

## **ВПЛИВ НЕІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА ІМУНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУРЕЙ**

**Коняхін О.П., д. вет. н, професор,  
Решетник А.О., к. вет. н., доцент,  
Лайтер-Москалюк С.В., асистент,  
Памірський А.С., асистент,  
Чорний І.О., асистент**

*Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський*

**Анотація.** Досліджено вплив змінного імпульсного електромагнітного поля на гематологічні показники та напруженість імунітету. Встановлена залежність змін гематологічних показників, підвищення титру антитіл в крові птиці в залежності від способу опромінення їх електромагнітним полем.

**Ключові слова:** електромагнітне поле, еритроцити, лейкоцити, титр антитіл.

**Актуальність проблеми.** Проблема корекції адаптивних реакцій тварин на зміни умов зовнішнього середовища стала центральною і актуальною у практичній ветеринарній медицині і тваринництві. Незважаючи на форми господарювання, на сільськогосподарські тварини у процесі росту, розвитку і експлуатації впливає ряд стресових факторів, які пов'язані з "еколого-техногенним забрудненням довкілля", тривалим перебуванням тварин у закритих приміщеннях, концентрацією їх на обмежених виробничих площах та впливом численних технологічних стрес-факторів. Вони знижують і порушують у тварин резистентність, функції відтворення, сприяють виникненню захворювань, втрат продуктивності та погіршенню якості продукції. Тому актуальною проблемою є поглиблення досліджень, скерованих на вивчення механізмів адаптаційних реакцій організму до дії стрес-факторів різної етіології, розробку і впровадження у практичну ветеринарну медицину нових ефективних методів підвищення природної резистентності, покращення їх стійкості, здоров'я і продуктивності [1].

В останнє десятиріччя спостерігається підвищений інтерес дослідників до біологічної дії магнітного поля (МП). Дані з вивчення впливу магнітного поля на організм тварин розглядаються з двох точок зору, з одного боку вони важливі для терапевтичних цілей оскільки МП може слугувати зручним інструментом при керуванні деякими біологічними процесами, а з іншого - на сучасному рівні розвитку змінні магнітні поля (ЗМП), розглядаються як один з глобальних екологічних факторів який впливає на організм людини і тварин. Інтерес до їхньої біологічної дії постійно зростає у зв'язку з швидким ростом фонових рівнів ЗМП техногенного походження і необхідністю більш точного гігієнічного нормування [2]. Достовірно встановлено висока біологічна активність надто слабких ЗМП [3]. Вплив яких у діапазоні надто низьких частот викликає функціональні зміни з боку центральної нервової системи [4], серцево-судинної системи [5], системи крові [6], нейрогуморальної [7, 8] й клітинних метаболічних процесів [9]. Кров є однією з найбільш детально вивчених функціональних систем організму в експериментах з впливу електромагнітного поля (ЕМП) різних параметрів і існує досить достатня кількість літератури, яка дає повну уяву про зміни в системі крові. Поряд з цим вплив ЕМП на систему крові і кровообіг залежить від низки факторів (частоти, інтенсивності і експозиції впливу) і як правило характер змін різноманітний, недостатня кількість і досить суперечлива інформація з впливу ЗМП на імунну систему організму, зокрема на процес антитілоутворення [3,4]. Оскільки імунна система є однією з інтегральних систем організму, яка відноситься до найбільш чутливих до дії ЕМП і має гострорезонансний характер біологічної дії, можна запустити ланцюжок реакцій, який призведе до значних ефектів на системному рівні, а також досягти як посилення функцій так і їхнього гальмування. Поряд з цим вплив ЕМП на систему крові і кровообіг залежить від низки факторів, зокрема: частоти, інтенсивності і експозиції впливу і як правило характер цих змін різноманітний, а недостатня кількість і досить суперечлива інформація з впливу даного фактору на імунну систему організму, зокрема на процес антитілоутворення потребує подальшого його вивчення.

**Завдання дослідження.** У зв'язку з цим, враховуючи актуальність даного питання за основу вивчення було взято зміни гематологічних показників і титру антитіл у крові курей на введення

вакцини, за впливу змінних імпульсних електромагнітних полів наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ). Для досягнення даного завдання потрібно розробити оптимальні режими опромінення птиці ЗІЕМП ННЧ, вияснити залежність біологічного ефекту від напруженості, частоти, а також тривалості впливу даного фактору.

**Матеріал та методи дослідження.** Дослідження проведені на курях породи Тетра-Х, на базі клініки факультету ветеринарної медицини Подільського державного аграрно-технічного університету. Для проведення досліду було відібрано 45 курей у 6 місячному віці, методом груп-аналогів вони були розділені на 5 груп, по 9 курей у кожній і створено 4 дослідні і одну контрольну групи. Птиця контрольної і дослідних груп була клінічно здоровою і утримувалась у кліткових батареях. Догляд і годівля були аналогічними.

Таблиця 1

Схема досліду

Групи	Кількість голів	Режим опромінення
I	9	Опромінення ЗІЕМП ННЧ з частотою 8 Гц, індукцією 15 мТл по 30 хвилин кожен день впродовж 30 днів.
II	9	Опромінення ЗІЕМП ННЧ з частотою 8 Гц, індукцією 15 мТл по 45 хвилин кожен день впродовж 30 днів.
III	9	Опромінення ЗІЕМП ННЧ з частотою 8 Гц, індукцією 15 мТл з режимом опромінення по 30 хвилин кожен день протягом тижня, потім - тиждень перерви, впродовж місяця.
IV	9	Опромінення ЗІЕМП ННЧ з частотою 8 Гц, індукцією 15 мТл з режимом опромінення по 45 хвилин кожен день протягом тижня, потім - тиждень перерви, впродовж місяця.
Контроль	9	Не опромінювали

Курей дослідних груп поміщали в соленоїд і опромінювали згідно схеми досліду (табл.1). Після опромінення курей повертали у кліткові батареї віварію.

Соленоїд - являє собою дерев'яний каркас прямокутної форми, розміри каркасу (1,8 x 0,6 x 1м). На зовнішньому боці каркасу по периметру намотано чотири секції мідного провідника діаметром 0,5мм. Сумарна кількість витків - 2000. Рівномірна укладка витків забезпечує однорідність напруженості магнітного поля в середині каркасу.

Змінні імпульсні магнітні поля генерувались за допомогою генератора сигналів, який дозволяє створювати магнітні поля окремих встановлених частот від 0,01 до 100 Гц, з амплітудою коливання від 0 до 100В, що рівнозначно напрузі в 150 Вт. Контроль за напругою і модуляцією сигналу, який проходить від генератора до соленоїда, здійснювали за допомогою осцилографа С1-49. Індукцію, створювану ЗМП, контролювали за допомогою мікротеслометра Г-79.

Експериментальні дослідження зі ЗІЕМП ННЧ проводились на частоті 8 Гц, яка вважається фундаментальною частотою іоносферного хвильоводу і близька до частоти деяких біоритмів.

Відповідні амплітуди і частоти можна отримати з точністю не нижче за 5% від їх номінального значення. У середині соленоїду неоднорідність магнітного поля не перевищує 10 % від загального магнітного поля [11, 12].

Тривалість опромінення дослідної птиці складала 30 і 45 хв., оскільки реакція організму на вплив ЕМВ зростає з тривалістю опромінення, досягаючи максимального при експозиції до однієї години. Подальший вплив, як правило, призводить до стабілізації, а інколи і до зменшення ефекту [10]. Оскільки ЕМВ має кумулятивний характер ефекту на рівні цілого організму, пов'язаний з існуванням механізмів нагромадження й збереження інформації про вплив у 3 і 4 дослідній групах, то між опроміненням проводили перерви. Тривалість опромінення 30 днів.

Кров для дослідження відбирали з підкрильцевої вени курей. У крові за загальноприйнятими методиками визначали швидкість осідання еритроцитів, кількість еритроцитів, лейкоцитів та лейкоформулу.

Визначення напруженості імунітету у курей проводили методом постановки реакції затримки гемаглютинації (РЗГА), після 30 денного опромінення МП дослідної птиці. Перед введенням вакцини у птиці дослідної і контрольної груп був визначений титр антитіл. Ревакцинацію курей проти псевдочуми проводили вакциною Ла-Сота, яку вводили інтраназально. Кров для дослідження на напруженість імунітету відбиралась через 18 днів після введення вакцини.

Отримані цифрові дані опрацьовані статистично з використанням комп'ютерної програми «Microsoft Excel», рівень вірогідності між показниками у контролі і досліді оцінювали за критерієм Стьюдента.

**Результати дослідження.** Результати досліджень, які наведені в таблиці 2 показали, що після 30 днів опромінення у 1 і 2 дослідній групі швидкість осідання еритроцитів вірогідно сповільнилась ( $p < 0,01$ ), а кількість еритроцитів мала тенденцію до зменшення. Кількість лейкоцитів у даних групах була на рівні контрольної групи, проте було відмічено вірогідне зростання відсотку лімфоцитів ( $p < 0,01$ ) проте, у першій дослідній групі вірогідно зменшився відсоток сегментоядерних нейтрофілів ( $p < 0,01$ ) в обох дослідних групах.

Таблиця 2

**Динаміка змін гематологічних показників у курей, ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

		ОД	30 днів опромінення			
			I	II	III	IV
ШОЕ		мм/год	<u>1,17±0,54**</u> 4,67±0,41	<u>3,17 ± 0,20**</u> 4,67 ± 0,41	<u>2,33±1,78</u> 4,67±0,41	<u>2,00±1,06</u> 4,67±0,41
Еритроцити		Т/л	<u>2,50±0,44</u> 3,68±0,27	<u>2,96±0,61</u> 3,68±0,27	<u>3,12±0,59</u> 3,68±0,27	<u>3,30±0,37</u> 3,68±0,27
Лейкоцити		Г/л	<u>27,77±2,96</u> 23,23±1,49	<u>23,40±0,85</u> 23,23±1,49	<u>24,13±0,33</u> 23,23±1,49	<u>21,53±0,45</u> 23,23±1,49
Лейкограма	Б		<u>2,33±0,41</u> 4,00±0,71	<u>3,67±0,82</u> 4,00±0,71	<u>3,33±1,08</u> 4,00±0,71	<u>2,67±0,41</u> 4,00±0,71
			<u>7,66±1,08</u> 7,67±1,08	<u>6,34±0,41</u> 7,67±1,08	<u>8,00±2,16</u> 7,67±1,08	<u>11,33±2,48</u> 7,67±1,08
	Е		<u>11,00±0,71**</u> 24,33±2,27	<u>13,34±2,16**</u> 24,33±2,27	<u>14,67±2,68</u> 24,33±2,27	<u>17,67±3,19</u> 24,33±2,27
			<u>76,00±0,71**</u> 60,00±2,55	<u>74,00±4,74</u> 60,00±2,55	<u>69,67±5,02</u> 60,00±2,55	<u>66,33±3,19</u> 60,00±2,55
	Л		<u>2,67±0,82</u> 4,00±0,71	<u>2,67±2,82</u> 4,00±0,71	<u>4,33±2,27</u> 4,00±0,71	<u>5,33±0,82</u> 4,00±0,71
	М					

Примітка: чисельник – дослід; знаменник – контроль, \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

У курей третьої і четвертої дослідних груп, яких опромінювали ЗІЕМП ННЧ з режимом опромінення через тиждень впродовж місяця, вірогідної різниці за даними показниками не виявлено.

Для визначення впливу ЗІНМП ННЧ на напруженість імунітету у дослідних курей перед їх ревакцинацією провели дослідження на наявність титру антитіл в крові і виявили їх вміст на рівні слідів.

Таблиця 3

**Титр антитіл в крові курей ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Показник	Назва груп				
	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна	Контроль
М	1 : 1025,33***	1 : 652,67***	1 : 46,67	1 : 74,67	1 : 149
m	1,63	91,83	4,38	3,64	46,14

Після проведеної ревакцинації на 18 день було встановлено, що титр антитіл в крові першої і другої дослідної групи курей був вірогідно ( $p < 0,001$ ) вищим порівняно з контрольною групою.

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна відмітити, що попереднє опромінення курей ЗІЕМП ННЧ перед введенням вакцини Ла-Сота призводить до вираженої активації імунної системи, яка проявляється вірогідним підвищенням титру антитіл у крові дослідних курей першої і другої дослідної групи. Це є свідченням про підвищення неспецифічної резистентності організму, і можна розглядати інтегральним показником повноцінності адаптивних реакцій.

Отже, результати наших досліджень віддзеркалюють активізацію неспецифічних реакцій імунної системи у відповідь на дію ЗІЕМП ННЧ і мобілізацію механізмів специфічного імунітету, які спрацьовують, коли в організмі з'являються чужорідні антигени і викликають утворення антитіл.

## Висновки

1. Опромінення курей змінним імпульсним електромагнітним полем призводить до змін з боку системи крові, що подібні до впливу неспецифічного подразника з ознаками: лімфоцитозу і нейтропенії.
2. Підвищується напруженість імунітету, достовірно зростає титр антитіл.

## Література

1. Сапов И.А., Новиков В.С. Неспецифические механизмы адаптации человека –Л.: Наука, 1984.- С. 3-31.
2. Кивва Ф.В., Колбун Н.Д. Радиофизические основы воздействия ЭМИ на живое //Теория и практика информационно-волновой терапии / Под ред. Н.Д. Колбуна. – Киев, 1996. – С. 5-18.
3. Каладзе Н.Н., Русяев В.Ф., Логинов В.В., Недоступов Л.С., Козьменко В.М. Электромагнитное излучение КВЧ. Биоэлектретный эффект и разовые переходы связанной воды //Вестник физиотерапии и курортологии. – 2000. - №4. – С. 47-52.
4. Арушанян Э.Б., Эдыбекян К.С. Влияние эпифизэктомии и введение мелатонина на содержание катехоломинов в ткани гипоталамуса и надпочечников крыс //ЖВНД.-1996.- т.46,№1.-С.173-175.
5. Киричук В.Ф., Махова Г.Е. Состояние сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза и его коррекция с помощью электромагнитного излучения миллиметрового диапазона //Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2000. - №1 (17). – С. 8-17.
6. Бондаренко Н.А., Девяткина Т.А., Воскресенский О.Н., Вальдман Н.В. влияние хронического эмоционального стресса на состояние перекисного окисления липидов в тканях и крови эмоциональных и неэмоциональных крыс //Бюлл. эксперим. Биол.мед.-1985.-Т.100, №5.-С. 12-17.
7. Бреус Т.К., Чибисов С.М., Баевский Р.М., Шебзухов К.В. Хроноструктура ритмов сердца и факторы внешней среды.- М., 2002.-232 с.
8. Колбун Н.Д., Лобарев В.Е. Проблема биоинформационных взаимодействий: миллиметровый диапазон волн // Кибернетика и вычислительная техника. – 1988. – Вып. 78. – С. 94-99.
9. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1993. – 304 с.
10. Григорьев О.А. Электромагнитное поле и здоровье человека. Состояние проблемы. «Энергия», №5, 1999.
11. Коняхін О.П., Андреев О.А. Магнітна лабораторія для експериментів з молодняком великої рогатої худоби. //Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун.-ту. Вип. 17. Біла Церква, 2001. С.69-74.
12. Коняхін О.П. Фізіологічна адаптація тварин до неіонізуючої радіації. – Вінниця: «Гіпаніс». 2007. – 192 с.
13. Коняхін О.П., Москалюк С.В., Памірський А.С. Вплив змінного імпульсного низькочастотного електромагнітного поля на імунологічні показники курей //Науковий вісник Львівської НАВМ ім.С.З.Гжицького. – Том 6 (№3). Ч. 6 – Львів, 2004., С.43-45.

## ВЛИЯНИЕ НЕИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР

Коняхин А.П., д. вет. н, профессор, Решетник А.О., к. вет. н., доцент, Лайтер-Москалюк С.В., ассистент, Памирский А.С., ассистент, Чорный И.А., ассистент  
Подольский государственный аграрно-технический университет  
м. Каменец-Подольский

Исследовали влияние переменного электромагнитного поля на гематологические показатели и напряженность иммунитета. Установленная зависимость изменений гематологических показателей, повышения титра антител в крови от облучения.

Ключевые слова: электромагнитное поле, эритроциты, лейкоциты, титры антител.

## INFLUENCE OF UNIONIZING RADIATION ON HAEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL INDEXES OF CHICKENS O.P. Konyakhin, A.O. Reshetnik, C.B. Layter-Moskalyuk, A.S. Pamirskiy I.O. Chorniy

Podil'skiy state agrarian-technical university m Kam'yanets'-Podil'skiy

Investigated influence of the variable electromagnetic field on haematological indexes and tension of immunity. The set dependence of changes of haematological indexes, increase of title of antibodies is in blood from an irradiation.

Key words: electromagnetic field, red corpuscles, leucocytes, titles of antibodies.