

ВПЛИВ ЗМІННИХ ІМПУЛЬСНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НАДНИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У КУРЕЙ

О. П. Коняхін, А. О. Решетник

Подільський державний аграрно-технічний університет

Представлені результати з вивчення біологічного впливу змінних імпульсних електромагнітних полів наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ) на гематологічні показники у курей показали, що тригодинне опромінення птиці даним магнітним полем сприяє вірогідному збільшенню кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну і загального білка в сироватці крові. Також воно викликає достовірне зростання кількості лейкоцитів у крові за рахунок збільшення паличкоядерних нейтрофілів і моноцитів та збільшення частки лімфоцитів, порівняно з такими показниками у птиці контрольної групи. Короткотривале опромінення змінним імпульсним електромагнітним полем не проявляє негативної дії на метаболічні процеси.

Сучасні методи ведення сільського господарства супроводжуються впливом на організм тварин техногенного пресингу, стрес-факторів, накопиченням в оточуючому середовищі значної кількості ксенобіотиків і мікроорганізмів, у тому числі патогенних. Тривале перебування тварин у закритих приміщеннях, висока концентрація їх на обмежених виробничих площах та вплив численних екологічних і технологічних стрес-факторів зумовлюють підвищену чутливість їх організму до зовнішніх чинників. Відомо, що практично всі коливальні процеси (біоритми) організму синхронізовані з варіаціями зовнішнього середовища. Порушення тимчасової організації (десінхроноз) є ранньою ознакою порушення гомеостазу.

На сьогоднішній день стало загально відомо, що електромагнітні поля природного походження (природній електромагнітний фон Землі) слід розглядати як один із важливих екологічних факторів. Їхня наявність в оточуючому середовищі необхідна для відновлення нормальної життєдіяльності, а дефіцит призводить до негативних наслідків для живих організмів. Недостатній вплив природних магнітних полів може бути наслідком електромагнітного забруднення штучними випромінюваннями, які в багато разів перевищують природний електромагнітний фон Землі і створюють умови неможливості сприйняття слабких природних полів біологічним організмом.

На цей час існує ряд теорій, що пояснюють механізм дії електромагнітних полів на клітини [1, 2], але єдиних загальноприйнятих уявлень поки що немає. Найбільш поширеною теорією магнітобіології є теорія параметричного резонансу [3].

Матеріали і методи. Дослід був проведений на курях-аналогах породи Tetra X, віком 12 місяців. Для визначення міжклітинної взаємодії еритроцитів ми застосовували загальноприйнятий метод вимірювання ШОЕ. В'язкість крові або внутрішнє тертя, визначали за допомогою віскозиметра. Швидкість згортання крові встановлювали методом Лі і Уайта. Визначення кількості гемоглобіну проводили гематиновим методом за Салі. Загальний білок у сироватці крові визначали рефрактометричним методом. Підрахунок кількості еритроцитів, лейкоцитів і лейкоцитарну формулу крові визначали за загальноприйнятими методиками [4].

Результати експериментальних досліджень оброблені загальноприйнятими методами статистики, із використанням комп'ютерної програми «Microsoft Excel».

Для проведення експериментів із тваринами за умов гіпогеомагнітного поля (ГГПМ) у клініці факультету ветеринарної медицини була сконструйована установка, яка дозволяє екранувати лабораторних тварин від геомагнітного поля. Для створення умов екранування, наближеного до таких умов, які спостерігаються у залізобетонних тваринницьких приміщеннях, при промисловому способі виробництва тваринницької продукції.

Лабораторія магнітобіології складається з трьох відділень.

У першому відділенні, яке призначене для утримання лабораторних тварин, стеля, стіни і підлога заекрановані від геомагнітного поля металеву фольгою. Воно обладнане клітковими батареями для утримання піддослідних тварин (фото 1, 2). Для одночасного вимірювання низькочастотного магнітного поля у цьому відділенні і на відкритому просторі є два датчики: один знаходиться у приміщенні, а інший — на вулиці.



Фото 1.



Фото 2.

Відділення I

У другому відділенні, де стеля, стіни і підлога також заекрановані металеву фольгою, знаходиться соленоїд, що являє собою дерев'яний еліпс діаметром 2м (фото 4). На зовнішньому боці каркасу намотано одну секцію мідного провідника діаметром 0,5мм. Рівномірна укладка витків забезпечує однорідність напруженості магнітного поля. У середині каркасу вмонтована дерев'яна клітка для утримання тварин під час їхнього опромінення, а встановлений у клітці датчик, дає можливість проводити запис запрограмованого низькочастотного магнітного поля (фото 5). Дане відділення обладнане камерою відеоспостереження, яка дозволяє проводити запис поведінки тварин, що знаходяться у клітці під час дослідження (фото 3).



Фото 3.



Фото 4.



Фото 5.

Відділення II

Третє відділення — пультова, яка призначена для управління експериментом. Дане відділення обладнане двома комп'ютерами, підсилювачем низькочастотних магнітних полів, осцилографом і частотоміром (фото 6, 7). Тут проводиться обробка даних, отриманих під час експерименту: аналіз частотного спектру сигналів, які отримані з трьох спеціалізованих датчиків (фото 8), перший з яких знаходиться безпосередньо у соленоїді, другий — у

заекранованій кімнаті біля кліток з тваринами, а третій — розміщений на вулиці. Таке розміщення датчиків дає можливість контролювати амплітудо-частотні характеристики зміни магнітного поля в заекранованому приміщенні та у відкритому просторі.

Комп'ютерна програма дає можливість проводити аналіз даних які отримані з датчиків: амплітуду сигналу, частотний діапазон, та форму сигналів.



Фото 6.



Фото 7.



Фото 8.

Відділення ІІІ

Результати й обговорення. Досліди показали (табл.1), що тригодинне опромінення вірогідно ($p < 0,05$) збільшує на 41,4 % кількість еритроцитів в крові дослідних курей порівняно з контролем. При подальшому опроміненні цей показник не відрізняється від контролю.

Після 81 години опромінення вірогідно ($p < 0,05$) зростає на 16 % вміст гемоглобіну у курей дослідної групи. Проте після 180 годин даний показник вірогідно ($p < 0,05$) зменшується на 10,5 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній групі.

Вміст загального білка в сироватці крові дослідних курей після 81 годин був вірогідно ($p < 0,05$) більшим на 12,2 %, порівняно з контролем.

Таблиця 1

Динаміка гематологічних показників у курей при загальному опроміненні змінним імпульсним електромагнітним полем ($M \pm m, n = 7$)

Показники	До опромінення (дослід)	Тривалість опромінення (год.)		
		3	81	180
Зсідання крові, хв.	5,44 ± 0,93	<u>5,80 ± 0,29</u>	<u>4,15 ± 0,92</u>	<u>5,00 ± 0,75</u>
		5,40 ± 0,93	4,56 ± 0,84	4,87 ± 0,95
Швидкість осідання еритроцитів, мм/год.	21,06 ± 5,04	<u>33,75 ± 2,63</u>	<u>0,80 ± 0,21</u>	<u>2,63 ± 0,84</u>
		32,40 ± 5,04	0,90 ± 0,14	2,50 ± 0,18
Еритроцити Т / л	2,77 ± 0,65	<u>1,44 ± 0,08</u>	<u>2,56 ± 0,18</u>	<u>2,92 ± 0,35</u>
		2,46 ± 0,16*	2,17 ± 0,26	2,06 ± 0,11
Гемоглобін, г / л	119,60 ± 2,11	<u>95,80 ± 2,25</u>	<u>95,00 ± 5,90</u>	<u>115,00 ± 4,25</u>
		93,80 ± 4,04	113,20 ± 8,16*	104,00 ± 2,15*
Загальний білок сироватки крові, г/л	77,10 ± 0,55	<u>66,90 ± 0,31</u>	<u>55,40 ± 0,26</u>	<u>49,40 ± 0,03</u>
		66,21 ± 0,17	63,11 ± 0,14*	48,92 ± 0,04

Примітка : чисельник – контроль, знаменник – дослід; * – $p < 0,05$.

Кількість лейкоцитів в крові дослідних курей вірогідно зростає після 81годин на 25,6 та 56,7 % після 180 годин опромінення перевищуючи такі у контрольних тварин (табл.2). Зростання кількості лейкоцитів в крові дослідних курей відбувається після 81 годин опромінення за рахунок вірогідного ($p < 0,01$) зростання паличкоядерних нейтрофілів і моноцитів, після 180 годин опромінення за рахунок вірогідного ($p < 0,05$) збільшення частки лімфоцитів.

Динаміка лейкоцитів у курей при загальному опроміненні змінним імпульсним електромагнітним полем (M±m, n=5)

Показники	До опромінення, (дослід)	Тривалість опромінення, год.		
		3	81	180
Лейкоцити, Г/л	25,40 ± 0,66	<u>25,00 ± 0,75</u> 25,00 ± 0,54	<u>21,40 ± 1,11</u> 26,88 ± 1,83*	<u>20,80 ± 1,10</u> 32,60 ± 1,03***
Базофіли, %	0,60 ± 0,21	<u>0,75 ± 0,37</u> 0,40 ± 0,21	<u>4,00 ± 0,54</u> 3,40 ± 0,93	<u>1,50 ± 0,75</u> 2,25 ± 1,00
Еозинофіли, %	2,20 ± 0,28	<u>1,00 ± 0,25</u> 2,40 ± 0,21**	<u>5,40 ± 0,29</u> 5,40 ± 0,43	<u>4,00 ± 0,25</u> 3,75 ± 1,40
Нейтрофіли: Юні, %	0,00 ± 0,00	<u>0,00 ± 0,00</u> 0,80 ± 0,29*	<u>0,00 ± 0,00</u> 0,00 ± 0,00	<u>0,00 ± 0,00</u> 0,00 ± 0,00
Паличкоядерні, %	1,80 ± 0,49	<u>1,25 ± 0,69</u> 2,00 ± 0,54	<u>0,00 ± 0,00</u> 2,00 ± 0,29**	<u>2,00 ± 0,75</u> 1,50 ± 0,36
Сегментоядерні, %	26,80 ± 1,53	<u>25,00 ± 1,87</u> 24,80 ± 0,82	<u>7,60 ± 0,86</u> 15,20 ± 1,68***	<u>22,50 ± 2,25</u> 19,00 ± 0,58
Моноцити, %	2,60 ± 0,50	<u>1,75 ± 0,62</u> 1,00 ± 0,54	<u>1,00 ± 0,36</u> 3,40 ± 0,68*	<u>4,25 ± 0,38</u> 2,75 ± 0,60
Лімфоцити, %	66,00 ± 1,61	<u>70,25 ± 1,13</u> 68,60 ± 1,00	<u>82,00 ± 1,43</u> 80,60 ± 0,50*	<u>65,75 ± 2,63</u> 70,75 ± 0,45*

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

Відсоткова частка еозинофілів вірогідно (p<0,05) більша після трьох годин опромінення. В подальшому цей показник на рівні такого у тварин контрольної групи. Динаміка відсоткової частки моноцитів характеризується тим, що після 81 години опромінення відбувається вірогідне (p<0,05) зростання, а після 180 годин — спостерігається тенденція до їх зменшення.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що тригодинне опромінення курей ЗІЕМП ННЧ сприяє вірогідному (p<0,05) збільшенню на 41,4 % кількості еритроцитів, після 81 години опромінення вірогідно (p<0,05) зростає на 16 % вміст гемоглобіну і на 12,2 % (p<0,05) загального білка в сироватці крові.

2. Кількість лейкоцитів у крові дослідних курей вірогідно (p<0,05; p<0,001) зростає після 81 години на 25,6 та 56,7 % після 180 годин опромінення перевищуючи такі показники у контрольних тварин. Зростання кількості лейкоцитів в крові дослідних курей відбувається після 81 годин опромінення за рахунок вірогідного (p<0,01) зростання паличкоядерних нейтрофілів і моноцитів, а після 180 годин опромінення за рахунок вірогідного (p<0,05) збільшення частки лімфоцитів, порівняно з таким показником у контрольній групі.

Перспективи подальших досліджень. У сучасних умовах, при промисловому виробництві продукції тваринництва, доцільним є подальше вивчення стану магнітної ситуації у виробничих приміщеннях та впровадження даного показника як одного з параметрів мікроклімату.

INFLUENCE OF THE VARIABLE IMPULSIVE ELECTROMAGNETIC FIELDS OF ULTRALOW FREQUENCY ON HAEMATOLOGICAL INDEXES AT CHICKENS

A. P. Konyakhin, A. A. Reshetnyk

Podolsk State Agrarian Technical University

S U M M A R Y

The results presented for the study of biological influence on ELF PIEMP haematological parameters in chickens indicate that the three-hour exposure data birds magnetic field increases the number of red blood cells, hemoglobin and total protein in serum. And also increases the number of leukocytes in the blood due to band neutrophils and monocytes and an increase of lymphocytes in comparison with those of the control group in poultry. Short-term exposure variable pulsed electromagnetic field does not have a negative impact on metabolic processes.

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛИ У КУР

А. П. Коныхин, А. А. Решетник

Подольский государственный аграрно-технический университет

А Н Н О Т А Ц И Я

Представленные результаты по изучению биологического влияния ПИЭМП СНЧ на гематологические показатели у курей свидетельствуют, что трехчасовое облучение птицы данным магнитным полем способствует увеличению количества эритроцитов, содержанию гемоглобина и общего белка в сыворотке крови. А также способствует увеличению количества лейкоцитов в крови за счет палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов и увеличению содержания лимфоцитов по сравнению с аналогичными показателями у птицы контрольной группы. Кратковременное облучение переменным импульсным электромагнитным полем не оказывает негативного влияния на метаболические процессы.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Бинги В. Н.* Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы / *В. Н. Бинги, А. В. Савин* // УФН. — 2003. — Т. 173, № 3. — С. 265–300.
2. *Liboff A. R.* The electromagnetic field as a biological variable // On the nature of electromagnetic field interactions with biological systems. Eds. Frey A. N., Langes R. J. Co. — Austin, 1994. — P. 59–72.
3. *Леднев В. В.* Биоэффекты слабых комбинированных, постоянных и переменных магнитных полей // *Биофизика*. — 1996. — Т. 41, № 1. — С. 224–232.
4. Методи досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин. — Львів, 1988. — 92 с.