

УДК 636.5.034:615.33:591.111.1  
DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.1.231

## ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛОЙ КРОВИ У ПЕТУШКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗНЫХ ДОЗ ЭНРОФЛОКСАЦИНА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САЛЬМОНЕЛЛЕЗА

1Моисеева А.А., науч. сотр., 1,2Присный А.А., д. б. н., глав. науч.сотр., зав. кафедрой биологии, 1Скворцов В.Н., д. в. н., руководитель филиала, 1Невзорова В.В., науч. сотр.

1Белгородский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»

2ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

**Ключевые слова:** цыплята, кровь, лейкоциты, лейкоцитарные индексы, сальмонеллез, экспериментальная инфекция, фторхинолоны, энрофлоксацин. **Key words:** chickens, blood, leukocytes, leukocytic indexes, salmonellosis, experimental infection, fluoroquinolones, Enrofloxacin.

### РЕФЕРАТ

В связи с недостаточной изученностью особенностей воздействия противомикробных средств на физиологическое состояние птиц осуществлено исследование влияния энрофлоксацина в дозах 200 и 100 мг/л на показатели белой крови у петушков кросса «Хайсекс Браун» в условиях экспериментального заражения культурой *Salmonella infantis*. В опыте задействованы четыре группы петушков, из которых I – контрольная, II и III за сутки до заражения и на протяжении последующих трех суток, получали препарат в дозе 200 мг/л и 100 мг/л, IV группа была подвергнута экспериментальному заражению без последующего лечения. Отбор крови у всех групп проводили на 1, 3, 5, 7 и 9 сутки после заражения. В ходе исследования осуществлено определение количества лейкоцитов и лейкограммы с последующим подсчетом данных лейкоцитарного индекса, индекса Кребса и индекса иммунореактивности. На протяжении всего опыта были зафиксированы значительные статистически достоверные изменения во всех группах в сравнении с контролем, что свидетельствует о невысокой активности используемых доз энрофлоксацина против штамма *Salmonella infantis*. Повышение количества лейкоцитов в крови цыплят всех опытных групп, а также серьезные динамические колебания показателей лейкоцитарных индексов отражают развитие в организме цыплят сильного инфекционного процесса. Наиболее высокодостоверные изменения выявлены в данных индекса иммунореактивности, где значения опытных групп были ниже в несколько раз относительно контроля. Кроме того, применение энрофлоксацина в дозе 100 мг/л оказало некоторое супрессивное воздействие на иммунные реакции в организме цыплят третьей группы.

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на обширность исследований эффективности и последствий использования антибактериальных препаратов в птицеводстве, ряд вопросов до сих пор является малоизученным. Кроме того, обширный арсенал применяемых лекарственных средств постоянно пополняется. Непрерывный технологический процесс на птицефабриках сопровождается вспышками бактериальных инфекций среди поголовья, для подавления которых необходима противомикробная терапия. Однако, несмотря на хороший лечебный эффект некоторых антибактериальных препаратов, недостаточно изучены воздействия, оказываемые непосредственно на организм, способные влиять на последующий рост и продуктивность птиц. Одними из часто применяемых в последнее время противомикробных средств в терапии болезней бактериальной этиологии, вызванных как грамотрицательными, так и грамположительными микроорганизмами, являются фторхинолоны, обладающие высоким системным эффектом [7; 9, 10].

Представитель фторхинолоновой группы – энрофлоксацин, используют при лечении сальмонеллеза, представляющего собой полиэтиологическую инфекционную патологию, обусловленную разнообразными штаммами микроорганизмов рода *Salmonella*. Кроме того, некоторые серотипы представляют опасность, как для животных, так и для человека, например, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. enteritidis* [1].

Фторированные хинолоны обладают хорошими фармакокинетическими свойствами, определяющими высокий уровень биодоступности, а так же отличную степень проницаемости в ткани, органы и клетки макроорганизма [8]. Тем не менее, несмотря на все вышеуказанные достоинства препаратов группы фторхинолонов, недостаточно исследовано их влияние на физиологическое состояние птиц, в том числе и на показатели белой крови, в связи с чем возникает необходимость тщательного изучения этого вопроса.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Подобранные по принципу аналогов петушки кросса «Хайсекс Браун» были сформированы в четыре группы, из которых I – контроль, II – цыплята, получавшие энрофлоксацин в дозе 200 мг/л, III – цыплята, которым выпаивали энрофлоксацин в дозе 100 мг/л, IV – петушки получали обычную питьевую воду. Цыплята всех подопытных групп, получали сбалансированный по питательным и биологически активным веществам рацион. Выпаивание препаратов начинали за сутки до инфицирования и продолжали в течение пяти суток. Экспериментальное заражение осуществляли внутрибрюшинно культурой *Salmonella infantis* в концентрации 30 млн. КОЕ/0,5 мл во II, III и IV группах. Отбор крови методом внутрисердечной пункции проводили на 1, 3, 5, 7, 9 сутки после заражения во всех группах эксперимента. Полученные пробы крови стабилизировали 3,8 % цитратом натрия.

Исследовано количество лейкоцитов, лейкоцитарная формула, а также подсчитаны лейкоцитарные индексы. Содержание лейкоцитов в крови цыплят измерено методом прямого подсчета в камере Горяева. Лейкоцитарную формулу определяли в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе, путем учета отдельных форм лейкоцитов, затем осуществляли расчет лейкоцитарных индексов с применением специальных формул.

Индекс Кребса (ИК) [2]:

$$\text{ИК} = \frac{\text{ПЭ}}{\text{Л}}$$

где ПЭ – псевдоэозинофилы, Л – лимфоциты.

Лейкоцитарный индекс (ЛИ) [6]:

$$\text{ЛИ} = \frac{\text{Л}}{\text{ПЭ}},$$

где ПЭ – псевдоэозинофилы, Л – лимфоциты.

Индекс иммунореактивности (ИИР) [4]:

$$\text{ИИР} = \frac{\text{Л} + \text{Э}}{\text{М}}$$

где Л – лимфоциты, М – моноциты, Э – эозинофилы.

Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате осуществленных исследований выявлены значительные достоверные изменения, которые, возможно, в большей степени связаны с воздействием бактериальной инфекции. Количество лейкоцитов было повышено на протяжении всего эксперимента (таблица 1), так начиная с первых суток после заражения рост показателя в II, III, IV группах составил 32%, 39 % и 32 % соответственно, что продолжалось и на третьи (выше контрольных значений на 19 %, 22 %, 33 %), пятые (25%, 26 %, 32 %), а также седьмые сутки (18 %, 25 %, 27 %).

Подобная реакция организма, проявившаяся выраженным лейкоцитозом, веро-

ятно, является следствием влияния бактерий на организм цыплят как патогенных агентов [5]. Кроме того, на девятые сутки достоверные отличия в 21 % и 28 % относительно контрольных значений обнаружены только в III и IV группах. Возможно, эти изменения связаны с недостаточно высокой дозой препарата для подавления инфекционного процесса в III группе, и отсутствием лечения в IV группе, где сдвиги численности лейкоцитов были более высокими.

Неоднозначные результаты получены при подсчете ЛИ и ИК, что проявилось в достоверных отличиях, выявленных только на третьи и седьмые сутки, что отражено в таблице 2.

На третьи сутки после заражения ЛИ в II и IV группах был ниже контрольных данных на 33 % и 35 %, в то время как ИК в указанных группах был выше на 32% и 34%. На седьмые сутки исследования достоверные изменения двух индексов зарегистрированы уже во всех опытных группах – ЛИ в II, III, IV группах упал на 60 %, 72 % и 80 %, а ИК вырос на 62 %, 71 % и 66 % соответственно. Вероятно, выявленные сдвиги в показателях обоих индексов взаимосвязаны с адаптивным потенциалом организма в условиях развития инфекционного процесса.

Таблица 1

Динамика количества лейкоцитов в крови цыплят

Показатель	Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> ·л <sup>-1</sup>	I	19,3±0,99	16,3±0,61	17,7±1,58	17,7±1,21	17,3±1,52
	II	28,7±0,84**	20,3±0,61**	22,7±1,12*	21,7±0,61*	20,7±1,23
	III	31,7±0,61**	21,0±1,12**	24,3±0,95**	23,7±0,81**	22,0±0,89*
	IV	30,3±0,61	24,3±0,95**	26,0±0,89**	24,3±0,95**	24,3±0,61**

\*\* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,01$ ; \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

Таблица 2

Значения лейкоцитарных индексов в крови цыплят, у.е.

Индекс	Г р у п п а	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
		ИК	К	2,92±0,25	2,55±0,28	2,81±0,38
І	3,15±0,37		3,78±0,32*	2,96±0,19	5,49±0,74**	3,41±0,26
ІІ	3,29±0,33		3,87±0,55	4,26±0,62	7,29±0,62**	3,76±0,41
ІІ І	3,29±0,27		3,87±0,41*	3,05±0,21	6,19±1,15**	4,06±0,21
ЛИ	К	0,36±0,03	0,42±0,05	0,39±0,06	0,50±0,06	0,33±0,04
	І	0,35±0,05	0,28±0,03*	0,34±0,02	0,20±0,03**	0,30±0,02
	ІІ	0,32±0,03	0,29±0,04	0,26±0,04	0,14±0,01**	0,28±0,03
	ІІ І	0,31±0,03	0,27±0,03*	0,34±0,02	0,18±0,02**	0,25±0,01
ИИР	К	24,6±3,41	31,5±2,54	29,1±5,08	26,7±3,47	18,6±3,55
	І	22,5±6,11	7,36±2,75**	8,52±1,96**	5,59±1,43**	9,51±1,39*
	ІІ	19,5±6,74	3,83±0,58**	3,85±1,21**	2,19±0,25**	9,58±2,93
	ІІ І	29,5±3,41	4,75±1,83**	2,57±0,53**	2,98±0,57**	8,14±1,65*

\*\* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,01$ ; \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

Наиболее выражены отличия ИИР, который, начиная с третьих суток после заражения, достоверно падал во всех опытных группах. Так, в II группе значения были меньше в четыре, в III – в восемь, а в IV – в шесть раз по сравнению с контрольными данными. Аналогичный спад зафиксирован на пятые сутки, что проявилось в достоверной разнице в три, семь, одиннадцать раз, а также на седьмые сутки, где выявлено уменьшение в пять, двенадцать и девять раз относительно контроля. Однако уже на девятые сутки достоверное снижение в два раза обнаружено только в II и III группах. Подобный сдвиг индекса может отражать возрастание количества воспалительных медиаторов – монокинов, формирующихся на фоне антигенной активации, при этом стоит отметить, что в II и IV группах от-

личия были более продолжительные, что, вероятно, свидетельствует о лучшем течении фагоцитарной реакции, так как известно стимулирующее влияние монокинов на функциональную активность макрофагов, а также их индуцирующее действие на «респираторный взрыв» в псевдоэозинофилах [3].

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, основываясь на выявленных в результате исследования достоверных изменениях показателей во всех опытных группах, можно сделать вывод о наличии лейкоцитарной реакции при экспериментальной сальмонеллезной инфекции у птиц вне зависимости от использования энрофлоксацина.

Доза 100 мг/л была менее эффективной, что подтверждают данные

отдельных показателей в III группе. Кроме того, можно судить о некотором супрессивном влиянии этой концентрации препарата на течение фагоцитарной реакции в организме, так как достоверные отличия в экспериментально зараженной группе цыплят, не получавших энрофлоксацин, были менее выражены.

**WHITE BLOOD PARAMETERS IN COCKERELS UNDER DIFFERENT DOSES OF ENROFLOXACIN IN EXPERIMENTAL SALMONELLOSIS CONDITIONS**

1Moiseeva A.A. – researcher, 1,2Prisnyi A.A. – D. B. Sc., principal researcher, 1Skvortsov V.N. – D. V. Sc., Head of Department, 1Nevzorova V.V. – researcher

1Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV"

2Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University»

**ABSTRACT**

Due to insufficient data of antimicrobial agents influence on the physiological state of birds the study of the influence of Enrofloxacin in doses of 200 and 100 mg/l on white blood parameters at the roosters of the cross "Haysex Brown" (at the conditions of experimental infection with *Salmonella infantis* culture) was carried out. Four groups of roosters were involved in the experiment, I – a control group, II and III, received the drug in doses of 200 mg/l and 100 mg/l the day before and during the next three days: group IV was subjected to experimental infection without further treatment. Blood was taken from all groups on the 1st, 3rd, 5th, 7th and 9th day after infection. In the course of the study the number of leukocytes and leukogram was determined with the subsequent calculation of the leukocyte index, Krebs index and immunoresponsiveness index data. Significant statistically reliable changes in all groups in comparison with the control were registered throughout the whole experience, which indicates a low activity of the used doses of Enrofloxacin against the strain *Salmonella infantis*. An increase in the number of leukocytes in the blood of chicks of

all experimental groups, as well as serious dynamic fluctuations in leukocyte indexes reflect the development of a strong infectious process in the chicks. The most highly reliable changes were found in the immunoreactivity index data, where the values of the experimental groups were several times lower relative to control. In addition, the use of enrofloxacin at a dose of 100 mg/l had some suppressive effect on the immune reactions in the chicks of the third group.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Джавадов, Э.Д. Изучение иммуногенной активности образцов инактивированных вакцин против сальмонеллеза птиц / Э.Д. Джавадов, А.С. Дубовой, М.Е. Дмитриева, О.Б. Новикова // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 2. – С. 8-13.
2. Забудский, Ю.И. Современные методы диагностики состояния стресса у сельскохозяйственных птиц / Ю.И. Забудский // Труды II Международной Ирано-Российской конференции «Сельское хозяйство и природные ресурсы». – М., 2002. – С. 134-135.
3. Захаров, Ю.М. Эритробластический островок / Ю.М. Захаров, А.Г. Рассохин. – М.: Медицина, 2002. – 279 с.
4. Иванов, Д.О. Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности как показатель наличия гипо- и гиперэргического вариантов неонатального сепсиса / Д.О. Иванов, Н.П. Шабалов, Н.Н. Шабалова [и др.] // Опыт лечения детей в многопрофильной детской больнице : сб. – СПб., 2002. – С. 22-28.
5. Игнатов, П.Е. Иммуитет и инфекция. Возможности управления / П.Е. Игнатов. – М: Время, 2002. – 352 с.
6. Козинец, Г.И. Исследование системы крови в клинической практике / Г.И. Козинец, В.А. Макаров. – М.: Триада-Х, 1997. – С. 204-243.
7. Моисеева, А.А. Влияние энрофлоксацина на индекс соотношения псевдоэозинофилов и лимфоцитов в крови цыплят / А.А. Моисеева // «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии»: Материалы V Международного конгресса ветеринарных фармакологов

и токсикологов. – СПб., 2019. – С. 129-131.

8. Моисеева, А.А. Показатели красной крови цыплят при применении ципрофлоксацина / А.А. Моисеева, В.Н. Скворцов, А.А. Присный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238 (II). – С. 124-128.

9. Юрин, Д.В. Переносимость препарата на основе офлоксацина цыплятами в

остром опыте / Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный, А.А. Моисеева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4 (14). – С. 46-49.

10. Юрин, Д.В. Острая токсичность норфлоксацина для цыплят / Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный, А.А. Моисеева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 46-49.

**УДК: 619:616.9:636.2**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ «ТРАДИЦИОННОЙ» СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СХЕМЫ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИМАТОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Мороз А.И., студент 4 курса, Евстафьев Д.М., к.б.н., доцент каф. ветеринарии и физиологии животных, Черемуха Е.Г., к.б.н., доц. каф. ветеринарии и физиологии животных Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

**Ключевые слова:** молочный скот, острый послеродовой эндометрит, схемы лечения, внутриматочные средства, индекс осеменения, сервис-период  
**Keywords:** dairy cattle, acute postpartum endometritis, treatment regimens, intrauterine drugs, insemination index, service period



### **РЕФЕРАТ**

Здоровье, как отдельного репродуктивного органа, так и репродуктивной системы в целом представляет исключительную значимость. Особенно это касается последней стадии родового процесса, когда происходит отделение плаценты и послеотельного периода, когда цервикальный канал в значительной степени открыт, что создает «ворота» для инфекции, также клиническая картина обостряется на фоне сниженного иммунитета и гипоплазменноза Ca, P, Fe, Se. Исследование проведено на базе ООО СП «Калужское», имеющего статус племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота голштинской породы, на 45 коровах новотельной группы с живой массой 550-600 кг со средним удоем 9000 л молока за последнюю оконченную лактацию. В статье анализируются три схемы лечения в двух опытных и одной контрольной группах коров при остром послеродовом эндометрите. Две опытные группы коров лечили с помощью антибиотиков, препаратов, сокращающих матку и нестероидных противовоспалительных средств. Первой опытной группе в дополнение применяли внутриматочные средства. Контрольной группе в качестве терапии использовали нестероидные противовоспалительные средства и ректальный массаж матки. В результате исследования выявлено, что охота у коров первой группы наступала раньше, чем во второй, но показатель оплодотворяемости во второй группе на 13,3 % выше, чем в первой. Причина кроется во введении внутриматочных лекарственных растворов, нарушающих естественную микрофлору матки, трав-