

УДК: 615.33:619:636.5.034

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.19

ВЛИЯНИЕ ИНФИЦИРУЮЩЕЙ ДОЗЫ *ESCHERICHIA COLI* НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕВОФЛОКСАЦИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КОЛИБАКТЕРИОЗЕ ЦЫПЛЯТ

Мазур А.Д.* – млад. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-1340-8024);
Скворцов В.Н. – д-р ветеринар. наук, руководитель Белгородского филиала ВИЭВ
(ORCID 0000-0002-9629-0000); Присный А.А. – д-р биол. наук, зав. лабораторией
(ORCID 0000-0001-5229-4576); Юрин Д.В. – канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотр.
(ORCID 0000-0001-9380-4136); Степанова Т.В. – ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0001-9092-8045)

ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН»

*an4.mazur@yandex.ru

Ключевые слова: колибактериоз, *Escherichia coli*, экспериментальная инфекция, инфицирующая доза, цыплята, левофлоксацин, профилактическая эффективность, лечебная эффективность.

Keywords: colibacillosis, *Escherichia coli*, experimental infection, infective dose, chicks, levofloxacin, prophylactic efficacy, therapeutic efficacy.

Поступила: 11.11.2024

Принята к публикации: 06.03.2025

Опубликована онлайн: 26.03.2025



РЕФЕРАТ

Антибиотикотерапия решает задачи по устранению колибактериоза, а правильно выстроенные схемы лечения предотвращают распространение резистентных штаммов возбудителей среди людей, сельскохозяйственных животных и птиц. Целью данной работы являлось изучение влияния инфицирующей дозы *Escherichia coli* на эффективность левофлоксацина при экспериментальном колибактериозе цыплят. Для проведения опыта использовали 375 цыплят, которые были разделены на три группы по пять подгрупп (25 голов) в каждой. Заражение птиц первой группы проводили внутрибрюшинным способом суспензией из суточной культуры *E. coli* в концентрации 150 млн. микробных тел / 0,5 мл (1 DLM – минимальная летальная доза). Заражение птиц второй и третьей групп проводили аналогичным способом, при этом минимальная летальная доза была увеличена до 2 DLM (300 млн. микробных тел / 0,5 мл суспензии) и 3 DLM (450 млн. микробных тел / 0,5 мл суспензии) соответственно. Наблюдение за цыплятами вели в течение 15 дней. Эффективность левофлоксацина, применяемого в различных концентрациях с питьевой водой, оценивали путём сравнительного анализа количества выживших и павших птиц в опытных и контрольных группах. При воспроизведении экспериментального колибактериоза цыплят инфицирующей дозой 1 DLM высокий терапевтический эффект (100%) был до-

стигнут в группах птиц, которым препарат назначали в концентрациях 200 и 300 мг/л воды. В группах цыплят, где заражающая доза была увеличена до 2 DLM, эффективность лечения снизилась до 80-84%. В группах цыплят, где заражающая доза была увеличена до 3 DLM, эффективность лечения снизилась до 64-80%.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Колибактериоз – инфекционное заболевание всех видов и возрастов птиц, которое в большинстве случаев можно охарактеризовать как септицемию [1, 2]. Возбудитель заболевания – патогенные варианты *Escherichia coli*. По результатам проведённых исследований микрофлоры, выделенной от птиц разных видов из объектов в хозяйствах различного технологического направления, установлена доминирующая роль кишечной палочки в патологиях, удельный вес которой составляет 41,2% [3, 4, 5].

Этот значительный процент в инфекционных болезнях птиц осложняет общую эпизоотическую ситуацию в хозяйствах вследствие того, что *E. coli* является также фундаментом для развития смешанных инфекций. Колибактериоз часто протекает в ассоциации с пастереллёзом, гемофилёзом и стафилококкозом. Из-за чего своевременная диагностика и проведение лечебных и профилактических мероприятий затрудняются [6].

Антибиотикотерапия решает задачи по устранению данного заболевания, а правильно выстроенные схемы лечения предотвращают распространение резистентных штаммов возбудителей среди людей, сельскохозяйственных животных и птиц [7, 8, 9].

Для рациональной антибиотикотерапии необходимо использовать научно разработанные и обоснованные способы мониторинга и диагностики бактериальных болезней, методы определения чувствительности микроорганизмов к антимикробным средствам и проводить доклинические исследования действия последних.

Высокий уровень резистентности энтеропатогенных микроорганизмов влечёт за собой поиск препаратов, которые обладают выраженным антимикробным действием [10, 11, 12], отсутствием токсиче-

ских и побочных эффектов [13], а также оптимальным курсом терапии и возможностью применения в условиях производства. Исходя из этого возникает интерес к препаратам фторхинолонового ряда, в состав которых входит и левофлоксацин.

Целью данной работы являлось изучение влияния инфицирующей дозы *E. coli* на эффективность левофлоксацина при экспериментальном колибактериозе цыплят.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Для проведения опыта 375 цыплят были разделены на три группы по пять подгрупп (25 голов) в каждой.

Заражение цыплят первой группы проводили внутрибрюшинным способом суспензией из суточной культуры *E. coli* в концентрации 150 млн. микробных тел / 0,5 мл (1 DLM). Заражение птиц второй и третьей групп проводили аналогичным способом, при этом минимальная летальная доза была увеличена до 2 DLM (300 млн. микробных тел / 0,5 мл суспензии) и 3 DLM (450 млн. микробных тел / 0,5 мл суспензии) соответственно.

Левофлоксацин назначался в свободном доступе с питьевой водой за сутки до заражения в течение пяти дней. Для первых подгрупп птиц доза препарата составила 50 мг/л воды, для вторых – 100 мг/л воды, для третьих – 200 мг/л воды и для четвёртых – 300 мг/л воды. В-пятых, подгруппах опыта находились контрольные цыплята, которые после заражения не получали лекарственных средств.

Так же в опыте сформирована интактная группа, где находилась птица, не подвергавшаяся никаким экспериментальным действиям.

Наблюдение за цыплятами вели в течение 15 дней.

Эффективность левофлоксацина, применяемого в различных концентрациях с питьевой водой, оценивали путём сравни-

тельного анализа количества выживших и павших птиц в опытных и контрольных группах.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Полученные результаты исследования представлены в таблице 1. В группах цыплят, где заражающая доза составляла 1 DLM, получены следующие данные. Использование препарата в дозах 300 и 200 мг/л воды обеспечивало выживаемость 100% птиц в соответствующих группах. Применение левофлоксацина в дозе 100 мг/л воды оказалось менее эффективным, в этой группе выжило 84% цыплят. В группе цыплят, где лекарственное средство назначали в концентрации 50 мг/л воды, выживаемость была равной 60%. В контрольной группе к концу опыта пало 92% цыплят.

В группах птиц, где заражающая доза была увеличена и составляла 2 DLM, эффективность лечения снизилась. Так,

назначение левофлоксацина в самой высокой концентрации (300 мг/л воды) обеспечивало выживаемость 80% цыплят. При назначении препарата в дозе 200 мг/л воды выжило 84% птиц. Более худшие результаты терапии (68% и 60%) получены при применении левофлоксацина в дозах 100 и 50 мг/л воды соответственно. В контрольной группе к концу опыта в живых осталось три цыплёнка (12%).

В опытных группах цыплят, где заражающая доза была повышена до 3 DLM, увеличился и падеж птиц. Наибольшая эффективность (80%) достигнута в группе цыплят, которым применяли препарат в дозе 300 мг/л воды. В остальных группах отмечался значительный падеж среди птиц (36-56%). В контрольной группе пало 96% цыплят.

В интактной группе на протяжении всего опыта заболевшей и павшей птицы не было.

Таблица 1 – Лечебно-профилактическая эффективность левофлоксацина при экспериментальном колибактериозе цыплят (заражающая доза 1 DLM, 2 DLM и 3 DLM)

Доза препарата мг/л	1 DLM				2 DLM				3 DLM			
	Выжило		Пало		Выжило		Пало		Выжило		Пало	
	Голов	%	Голов	%	Голов	%	Голов	%	Голов	%	Голов	%
50	15	60	10	40	15	60	10	40	15	60	10	40
100	21	84	4	16	17	68	14	56	11	44	14	56
200	25	100	0	0	21	84	9	36	16	64	9	36
300	24	100	0	0	20	80	5	20	20	80	5	20
Контроль	2	8	23	92	3	12	22	88	1	4	24	96

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

При воспроизведении экспериментального колибактериоза цыплят инфицирующей дозой 1 DLM высокий терапевтический эффект (100%) был достигнут в группах цыплят, которым препарат назначали в концентрациях 200 и 300 мг/л воды.

С повышением заражающей дозы до 2 DLM и 3 DLM эффективность лечения снижалась до 64-84%.

IMPACT OF INFECTIVE DOSE OF *ESCHERICHIA COLI* ON EFFECTIVENESS OF LEVOFLOXACIN IN EXPERIMENTAL COLIBACILLOSIS OF CHICKS

Mazur A.D.* – Junior Researcher (ORCID 0000-0003-1340-8024); **Skvortsov V.N.** – D. V. Sc., Head of Department (ORCID 0000-0002-9629-0000); **Prisnyi A.A.** – D. B.Sc., Head of Laboratory (ORCID 0000-0001-5229-4576); **Yurin D.V.** – C. Vet. Sci., Leading Researcher

(ORCID 0000-0001-9380-4136); **Stepanova T.V.** – Senior Researcher (ORCID 0000-0001-9092-8045).

FGBNU "Federal Scientific Centre — All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko of Russian Academy of Sciences"

*an4.mazur@yandex.ru

ABSTRACT

The aim of the present research was to study the impact of infective dose on effectiveness of levofloxacin in Antibiotic therapy solves the problems of eliminating colibacillosis, and properly constructed treatment regimens prevent the spread of resistant strains of pathogens among humans, farm animals and birds. The aim of this work was to study the effect of the infective dose of *Escherichia coli* on the effectiveness of levofloxacin in experimental colibacillosis of chickens. For the experiment, 375 chickens were used, which were divided into three groups of five subgroups (25 heads) in each. The birds of the first group were infected intraperitoneally with a suspension from a daily culture of *E. coli* at a concentration of 150 million microbial bodies / 0.5 ml (1 DLM - minimum lethal dose). Birds of the second and third groups were infected in a similar manner, with the minimum lethal dose increased to 2 DLM (300 million microbial bodies/0.5 ml of suspension) and 3 DLM (450 million microbial bodies/0.5 ml of suspension), respectively. The chickens were observed for 15 days. The efficacy of levofloxacin administered in various concentrations with drinking water was assessed by comparative analysis of the number of surviving and dead birds in the experimental and control groups. When reproducing experimental colibacillosis in chickens with an infectious dose of 1 DLM, a high therapeutic effect (100%) was achieved in the groups of birds to which the drug was administered in concentrations of 200 and 300 mg/l of water. In the groups of chickens where the infectious dose was increased to 2 DLM, the efficacy of treatment decreased to 80-84%. In

groups of chickens where the challenge dose was increased to 3 DLM, treatment efficacy decreased to 64-80%.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. К вопросу об этиологии колибактериоза птиц / В. В. Виноходов, В. О. Виноходов, С. Н. Лысенко // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 3. – С. 17-25.
2. Герасимова, А. О. Колибактериоз птиц - актуальные вопросы / А. О. Герасимова, О. Б. Новикова, А. А. Савичева // Ветеринария сегодня. – 2023. – Т. 12, № 4. – С. 284-292. – DOI 10.29326/2304-196X-2023-12-4-284-292.
3. Анализ эпизоотического состояния птицеводства в Российской Федерации / Г. А. Джаилиди, А. А. Лысенко, Ю. Ю. Пономаренко, А. Е. Лосаберидзе // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 2. – С. 25-27.
4. Новикова, О. Б. Проблема колибактериоза в птицеводстве / О. Б. Новикова, А. А. Бартенев // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 8-4. – С. 35-37.
5. Микробиологический мониторинг бактериальных болезней птиц / С. Б. Лыско, О. А. Сунцова, А. А. Гофман, А. В. Портянко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 51-53.
6. Диагностика, лечебно-профилактические и ветеринарно-санитарные мероприятия при ассоциативном течении колибактериоза и эймериоза кур / Т. С. Тамбиев, Э. Ю. Кобзарь, А. Н. Тазаян [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 4(48). – С. 7-14. – DOI 10.24411/2074-5036-2020-10035.
7. Khong M. J., Snyder A. M., Magnaterra A. K., Young M. M., Barbieri N. L., Weimer S. L. Antimicrobialresistance profile of *Escherichia coli* isolated from poultry litter. Poul. Sci. 2022; 102 (1):102305. DOI: 10.1016/j.psj.2022.102305.
8. Kathayat D., Lokesh D., Ranjit S., Rajashekara G. Avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC): an overview of virulence and pathogenesis factors, zoonotic potential, and

control strategies. *Pathogens*. 2021; 10 (4):467. DOI: 10.3390/pathogens10040467.

9. Исакова М.Н., Соколова О.В., Безбородова Н.А., Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Зубарева В.Д. Антибиотикорезистентность клинических изолятов *Escherichia coli*, выделенных от животных. *Ветеринария сегодня*. 2022;11(1):14-19. DOI 10.29326/2304-196X-2022-11-1-14-19

10. Дмитриева, М. Е. Преодоление резистентности в лечении птицы, больной колибактериозом / М. Е. Дмитриева, О. Б. Новикова, Л. М. Кашковская // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 33-37.

11. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных / Д. В. Юрин, А. А. Балбуцкая, В. Н. Скворцов, А. А. Присный // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 63-67. Эффективность антибактериальных препаратов при экспериментальном заражении цыплят *salmonella enteritidis* / В. Н. Скворцов, Д. В. Юрин, А. А. Присный, А. А. Моисеева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 87-90.

12. Эффективность антибактериальных препаратов при экспериментальном заражении цыплят *salmonella enteritidis* / В. Н. Скворцов, Д. В. Юрин, А. А. Присный, А. А. Моисеева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 87-90.

13. Влияние разных доз левофлоксацина на динамику лейкоцитарных клеток в крови цыплят / А. А. Моисеева, А. А. Присный, В. Н. Скворцов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 2. – С. 57-59. – DOI 10.30917

REFERENCES

1. K voprosu ob etiologii kolibakterioza ptits [To a question about etiology of colibacteriosis of birds] / V.V. Vinokhodov, V.O. Vinokhodov, S.N. Lysenco // *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* [International Bulletin of Veterinary Medicine], 2009, no. 3, pp. 17-25. (In Russ.)

2. Gerasimova A.O. Kolibakterioz ptits - aktual'nye voprosy [Avian colibacillosis –

current aspects] / A.O. Gerasimova, O.B. Novikova, A.A. Savicheva // *Veterinary Science Today*, 2023, no. 12 (4), pp. 284-292. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-4-284-292> (In Russ.)

3. Analiz epizooticheskogo sostoiianiia ptitsevodstva v Rossiyskoy Federatsii [Epizootic analysis of poultry diseases in the Russian Federation] / G.A. Dzhaileidi, A.E. Losaberidze, A.A. Lysenko, Yu.Yu. Ponomarenko // *Veterinariya Kubani*, 2014, no. 2, pp. 25-27. (In Russ.)

4. Novikova O.B. Problema kolibakterioza v ptitsevodstve [The problem of colibacillosis in poultry farming] / O.B. Novikova, A.A. Bartenev // *Sovremennye tendentsii razvitiia nauki i tekhnologii*. Sbornik nauchnykh trudov po materialam VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Modern trends in science and technologies. Proceedings of VIII International scientific and practical conference], 2015, no. 8-4, pp. 35-37. (In Russ.)

5. Mikrobiologicheskii monitoring bakteri-al'nykh boleznei ptits [Microbiological monitoring of poultry bacterial diseases] / S.B. Lysko, O.A. Suntsova, A.A. Hoffman, A.V. Portyanko // *Ptitsa i ptitseprodukty* [Poultry and Chicken Products], 2016, no. 1, pp. 51-53. (In Russ.)

6. Diagnostika, lechebno-profilakticheskie i veterinarno-sanitarnye meropriiatiia pri asotsiativnom techenii kolibakterioza i eimerioza kur [Diagnostics, therapeutic-preventive and veterinary-sanitary measures in associative course of colibacillosis and eimeriosis of chickens] / T.S. Tambiev, E.Yu. Kobzar, A.N. Tazayan, M.S. Krivko, Yu.M. Gak, E.G. Duletov // *Aktual'nye voprosy veterinarnoi biologii* [Actual Questions of Veterinary Biology], 2020, no. 4 (48), pp. 7-14. DOI 10.24411/2074-5036-2020-10035. (In Russ.)

7. Khong M. J., Snyder A. M., Magnaterra A. K., Young M. M., Barbieri N. L., Weimer S. L. Antimicrobialresistance profile of *Escherichia coli* isolated from poultry litter. *Poul. Sci.* 2022; 102 (1):102305. DOI: 10.1016/j.psj.2022.102305.

8. Kathayat D., Lokesh D., Ranjit S., Rajashekara G. Avian pathogenic *Escherichia*

coli (APEC): an overview of virulence and pathogenesis factors, zoonotic potential, and control strategies. *Pathogens*. 2021; 10 (4):467. DOI: 10.3390/pathogens10040467.

9. Antibiotikorezistentnost' klinicheskikh izolatov *Escherichia coli*, vydelennykh ot zhivotnykh [Antimicrobial resistance in clinical *Escherichia coli* isolates obtained from animals] / M.N. Isakova, O.V. Sokolova, N.A. Bezborodova, A.S. Krivonogova, A.G. Isaeva, V.D. Zubareva // *Veterinariia segodnia* [Veterinary Science Today], 2022, no. 11 (1), pp. 14-19. DOI 10.29326/2304-196X-2022-11-1-14-19 (In Russ.)

10. Preodolenie rezistentnosti v lechenii ptitsy, bol'noi kolibakteriozom [The Surmounting of Drug Resistance in Treatment of Colibacteriosis in Poultry] / M.E. Dmitrieva, O.B. Novikova, L.M. Kashkovskaya // *Ptitsevodstvo* [Poultry farming], 2017, no. 1, pp. 33-37. (In Russ.)

11. Antimikrobnaya aktivnost' ftorkhinolonov v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennykh ot zhivotnykh [Antimicrobial activity

of fluoroquinolones concerning the microorganisms allocated from animals] / D.V. Yurin, A.A. Balbutskaya, V.N. Skvortsov, A.A. Prisnyi // *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* [International Bulletin of Veterinary Medicine], 2018, no. 3, pp. 63-67. (In Russ.)

12. Effektivnost' antimikrobnyykh preparatov pri eksperimental'nom zarazhenii tsypliat salmonella enteritidis [The medical and prophylactic efficiency of antimicrobial facilities under experimental chicken salmonellosis] / V.N. Skvortsov, D.V. Yurin, A.A. Prisnyi, A.A. Moiseeva // *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* [International Bulletin of Veterinary Medicine], 2019, no. 1, pp. 87-90. (In Russ.)

13. Vliianie raznykh doz levofloksatsina na dinamiku leukotsitarnykh kletok v krovi tsypliat [The effect of different doses of levofloxacin on leukocyte dynamics in chicken blood] / A.A. Moiseeva, A.A. Prisnyi, V.N. Skvortsov [et al.] // *Veterinariia i kormlenie*, 2023, no. 2, pp. 57-59. DOI 10.30917 (In Russ.)