

шинства из павших цыплят-бройлеров были обнаружены следующие признаки: алиментарная дистрофия, фибринозный перикардит, перитонит, перигепатит и аэросаккулит, отек легких и острый катаральный трахеит.

Заключение. Таким образом, дезинфицирующее средство при однократном внутрижелудочном введении относится к IV классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные - величина ЛД₅₀ менее 5000 мг/кг), не оказывает раздражающего, кожно-резорбтивного и сенсibiliзирующего действия (IV класс веществ по степени аллергенной активности) при нанесении на кожные покровы, обладает слабым раздражающим действием на слизистые оболочки глаз. Использование «Дезолюкс» из расчета 50 и 100 г на 1 м² площади поверхности при экспозиции не менее 60 мин. полностью обеззараживает тест-объекты (доски, кирпичи, оцинкованную жесть, керамическую плитку и бетон), контаминированные санитарно-показательными микроорганизмами (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*), относящимися к 1 и 2-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. При использовании средства в качестве присыпки к подстилке в присутствии цыплят-бройлеров снижает уровень общего микробного загрязнения в 1,5-2 раза, не вызывает изменений клинического состояния, способствует повышению сохранности и не оказывает влияния на качество мяса цыплят-бройлеров. Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать данный дезинфектант для профилактической дезинфекции поверхности пола животноводческих помещений в присутствии животных.

Литература. 1. Готовский, Д. Г. Аэрозольная дезинфекция – надёжная защита птицы от болезней / Д. Г. Готовский // Экология и животный мир. – 2007. – № 3/4. – С. 87–92. 2. Готовский, Д. Г. Дезинфекция на птицефабриках : монография / Д. Г. Готовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – 241 с. 3. Лифенцова, М. Н. Эффективность препарата Роксацин при аэрозольной дезинфекции / М. Н. Лифенцова, Е. А. Горпиченко // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 121 (07). – С. 1–10. 4. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологический препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 156 с. 5. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.]. – Минск, 2003. – 41 с. 6. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий тетрагимиса пириформис (эксперсс-метод) / В. М. Лемеш [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 1997. – 13 с. 7. Новое средство для дезинфекции дезосан-виогр и его применение / Д. В. Потапчук [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 6/1. – С. 37–38. 8. Природные минералы на службе человека / Е. М. Блажитко [и др.]. – Новосибирск, 1997. – С. 90. 9. Четвертичные аммониевые соединения – перспективное направление в ветеринарной дезинфектологии / В. С. Узрюмова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2005. – № 1. – С. 59–63. 10. Черник, М. И. Экологически чистые дезинфектанты и их применение в птицеводстве: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук : 16.00.06 / М. И. Черник. – Минск, 2008. – 17 с. 11. Чувствительность микроорганизмов к препаратам, широко используемым для дезинфекции / В. Г. Ощепков [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 3. – С. 99–102. 12. Шадрин, А. М. Природные цеолиты в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды / А. М. Шадрин. – Новосибирск, 1998. – 116 с.

Поступила в редакцию 13.03.2023.

УДК 619:616.98:579.842.14

ПРОБЛЕМА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В ПРАКТИКЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА

*Даровских И.А., **Сафар заде Гамид Рафиг оглы, **Субботина И.А.

*ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория», г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные о распространении отдельных штаммов микроорганизмов, резистентных к ряду антибактериальных препаратов, у различных видов животных (птица, кошка домашняя, собака, кролик декоративный). Приведены данные об изучении чувствительности и устойчивости выделенных штаммов к антибактериальным препаратам, о возможных и наиболее часто регистрируемых причинах развития и распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. Указаны основные мероприятия, направленные на сдерживание интенсивности возникновения и распространения антибиотикорезистентных штаммов среди сельскохозяйственных животных, так и среди домашних питомцев. **Ключевые слова:** инфекции, антибактериальные препараты, антибиотикорезистентность, причины развития, мероприятия, профилактика.

THE PROBLEM OF ANTIBIOTIC RESISTANCE AND POSSIBLE WAYS TO SOLUTION IT IN VETERINARY PRACTICE

*Darouskikh I.A., **Safar-zade Hamid Rafiq oglu, **Subotsina I.A.

*Vitebsk Regional Veterinary Laboratory, Vitebsk, Republic of Belarus

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on the spread of individual strains of microorganisms resistant to a number of antibacterial drugs in various animal species (bird, domestic cat, dog, decorative rabbit). Data on the study of the sensitivity and resistance of the isolated strains to antibacterial drugs, on the possible and most frequently recorded causes of the development and spread of antibiotic-resistant strains of microorganisms are given. The main measures aimed at curbing the intensity of the emergence and spread of antibiotic-resistant strains among farm animals and among pets are indicated. **Keywords:** infections, antibacterial drugs, antibiotic resistance, causes of development, measures, prevention.*

Введение. Устойчивость к антимикробным препаратам создает угрозу для проведения эффективной профилактики и лечения постоянно возрастающего числа инфекций. Все более необходимым становится рациональное использование имеющихся антимикробных препаратов с учетом спектра их активности и профиля антибиотикорезистентности основных возбудителей. В связи с этим чрезвычайно актуально проведение научных и общественных мероприятий, направленных на обсуждение целого ряда вопросов, касающихся распространенности бактериальных инфекций, трудностей микробиологической диагностики, текущей ситуации с антибиотикорезистентностью и перспектив использования разных классов антимикробных препаратов при лечении инфекций различной локализации. Изобретение пенициллина, внедрение его в клиническую практику и последующее бурное развитие антимикробной терапии сыграли наиболее существенную роль в увеличении продолжительности жизни людей в XX веке. Сегодня невозможно представить нашу жизнь без антимикробных препаратов, помогающих бороться с большинством инфекционных заболеваний. Вместе с тем в настоящее время во всем мире наблюдается совершенно объективный процесс – глобальный рост антибиотикорезистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам [1, 2, 4].

Проблема резистентности во многом обусловлена широким и часто нерациональным использованием данных препаратов. Инфекции, вызванные резистентными штаммами микроорганизмов, характеризуются более тяжелым течением, чаще требуют госпитализации больного, увеличивают продолжительность пребывания его в стационаре, предполагают применение комбинированной антибактериальной терапии с использованием резервных препаратов.

Монорезистентные организмы становятся полирезистентными, а затем и панрезистентными. Появилось понятие так называемых «проблемных» микроорганизмов, среди которых часто, особенно в условиях стационара, где широко применяются антимикробные препараты и дезинфектанты, встречаются штаммы, резистентные к тем или иным (ко всем известным) антимикробным препаратам. К таким микроорганизмам относятся *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, ряд штаммов бактерий семейства *Enterobacteriaceae* [3, 5, 6].

Ситуацию также усугубляет недостаточный контроль за использованием антимикробных препаратов в ветеринарии и сельском хозяйстве. Применение антибиотиков в животноводстве в качестве добавки в корм для скота в малых дозах для стимулирования роста является общепринятой практикой во многих промышленно развитых странах и, как известно, приводит к повышению уровня резистентности микроорганизмов. Сельскохозяйственные животные могут служить резервуаром антибиотикорезистентных бактерий *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus faecium* (VRE) [7, 8]. В настоящее время, учитывая потенциальное развитие антибиотикорезистентности, АМП теряют коммерческую привлекательность, что находит подтверждение в отрицательной динамике появления новых системных антибиотиков [3, 5, 6].

В настоящее время во всем мире идет поиск альтернативных подходов к терапии инфекционных заболеваний. Одним из перспективных направлений в борьбе с инфекциями является применение бактериофагов и их компонентов. Параллельно с этим идет разработка препаратов на основе антибактериальных пептидов и вакцин для лечения инфекций, вызванных *C. difficile*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* [4, 5, 6].

Таким образом, решение проблемы антибиотикорезистентности и сдерживание ее развития и распространения является актуальной задачей.

Цель работы: выявить степень и возможные причины распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов и определить наиболее значимые и выполнимые в условиях производства пути сдерживания развития антибиотикорезистентности.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в ряде птицеводческих хозяйств, в условиях приюта для животных. С целью выявления возможной циркуляции антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов отбирали пробы у больных, вынужденно убитых и павших животных с клиническими признаками инфекционных болезней (диарея, длительно незаживающие раны и дерматиты, абсцессы, эндометриты, риниты, конъюнктивиты, уроциститы). Исследования проводили среди поголовья домашней птицы (куры различных возрастных и технологических групп), также исследовали кошек домашних, собак, декоративного кролика.

Материалом для исследований служили: воспалительный экссудат с поверхности ран, истечения из носовой полости и половых путей, содержимое абсцессов, смывы со слизистых оболочек

ротовой, носовой полостей, прямой кишки и конъюнктивы, пробы фекалий, помет, моча, кусочки паренхиматозных органов, транссудат, содержимое кишечника.

В бактериологическом отделе ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория» проводили посев на следующие питательные среды: агар Эндо для диагностики колиформных бактерий, стрептококковый агар, агар Байрд-Паркера для диагностики бактерий из рода *Staphylococcus*.

При микробной идентификации учитывали морфологические, культуральные и биохимические свойства. С этой целью ставили каталазную пробу, оксидазный тест, производили посев на питательную среду Гисса с мальтозой, среду Симмонса, определяли продуцирование индола. Гемолитическую активность определяли на кровяном агаре, ставили реакцию плазмокоагуляции.

Определение чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам проводили методом диффузии в агар согласно «Методическим указаниям по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных», утвержденным директором Государственного учреждения «Белорусский государственный ветеринарный центр» от 19.12.2016, №02-1-30/51.

Идентификацию выделенных микроорганизмов и определение чувствительности также проводили на анализаторе бактериологическом Vitek 2- compact 15.

Разработка мероприятий по сдерживанию развития антибиотикорезистентности проводилась согласно основным положениям и рекомендациям ВОЗЖ, ВОЗ, ФАО.

Результаты исследований. В результате проведенного мониторинга по изучению циркуляции антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов в популяциях различных видов животных нами в отдельных пробах были получены положительные результаты.

У собак приюта были выделены бактерии рода *Staphylococcus* при поражениях кожи, при вагинитах, циститах, устойчивые к ряду антибактериальных препаратов (таблица 1).

У декоративного кролика были выделены бактерии рода *Staphylococcus* при поражениях слизистой оболочки ротовой полости (абсцессе), устойчивые к широкому спектру антибактериальных препаратов (таблица 1).

У кошки домашней были выделены сапрофитные бактерии при поражениях кожи и длительной диарее, устойчивые к ряду антибактериальных препаратов (таблица 1).

У кур-несушек и цыплят-бройлеров были выделены представители рода *Salmonella*, обладающие высокой степенью устойчивости к тилозину, сульфаниламиду, левофлоксацину, ампициллину, цефалотину, цефподоксиму, цефтиофуру, амикацину, гентамицину, нитрофурантоину.

Таблица 1 - Данные по чувствительности отдельных видов микроорганизмов, выделенных от животных, к антибактериальным препаратам

Дата пробы и номер протокола	Животное, вид	Обнаруженные микроорганизмы/ бактерии	Чувствительны	Устойчивы
24.01.2022-30.01.2022/ №2 2-00383	Собака	Сапрофитные микроорганизмы	Ципровет Синулокс Энрофлокс Цефтриаксон	Цефозолин Метронидазол
18.03.2022-22.03.2022/ №2 2-02346	Собака	Стафилококк	Энрофлоксацин Цефазолин Цефтриаксон Тилозон Левифлоксацин	Сульфаниламид
21.06.2022-24.06.2022/ №2 2-04605	Кошка домашняя	Сапрофитные микроорганизмы	Цефтриаксон Левифлоксацин Цефозалин Энрофлоксацин Канамицин	Тилозин Сульфаниламид
05.08.2022-08.08.2022/ №2 2-205484	Собака	Сапрофитные микроорганизмы	Амикацин Оксициллин Рифампицин Левифлоксацин Бензилпенициллин Цефтриаксон Гентамицин	Тилозин Стрептомицин Триметоприм Тетрациклин Неомицин Клиндамицин Канамицин Доксициклин Ванкомицин Эритромицин Цефазолин

1	2	3	4	5
03.03.2023	Собака	Стафилококк	Левифлоксацин Цефтриаксон Неомицин	Тилозин Стрептомицин Триметоприм Тетрациклин Клиндамицин Канамицин Доксициклин Ванкомицин Эритромицин Цефазолин Амикацин Оксициллин Рифампицин Бензилпенициллин Гентамицин
03.03.2023	Кролик декоративный	Стафилококк	Амикацин, Неомицин, Левифлоксацин Цефтриаксон Гентамицин	Тилозин Стрептомицин Триметоприм Тетрациклин Клиндамицин Канамицин Доксициклин Ванкомицин Эритромицин Цефазолин Амикацин Оксициллин Рифампицин Бензилпенициллин

При выявлении основных и возможных причин, способствующих появлению и развитию антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, было выявлено, что основными причинами являются: бесконтрольное и/или необоснованное применение антибиотиков, нарушение дозировки и кратности применения, прерывание либо удлинение курса применения, выбор и применение антибактериальных препаратов без определения чувствительности к ним у выделенной патогенной микрофлоры, отсутствие карантинирования и изоляции больных животных, несвоевременное лечение, отсутствие качественной механической уборки и дезинфекции, нарушение зооигиенических параметров.

При разработке комплекса мероприятий по сдерживанию развития и распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов нами были определены основные подходы и мероприятия, обусловленные выявленными причинами развития антибиотикорезистентности.

Все мероприятия были разделены на три группы: мероприятия, направленные на снижение риска и распространения инфекций (общепринятые), мероприятия, способствующие повышению общей резистентности организма к инфекциям (общепринятые), мероприятия, направленные на рациональное использование антибактериальных препаратов. Из них наиболее значимыми являются следующие:

1. Четкая, достоверная и своевременная постановка диагноза – позволит не использовать антибиотикотерапию в тех случаях, когда она не нужна. Проведение микробиологической диагностики инфекции и быстрое предоставление ее результатов являются основными факторами, определяющими рациональный выбор и назначение адекватной антимикробной терапии.

2. Использование антибиотиков только по назначению ветеринарного врача и исходя из подтвержденного диагноза в лаборатории.

3. Подбор антибактериального препарата исходя из выделенного микроорганизма и проведения теста на чувствительность выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

4. Строгое соблюдение дозировки и курса применения антибактериальных препаратов, недопущение нарушений этих параметров. Любое решение по изменению курса, дозировки либо вида антибиотика должно приниматься только ветеринарным специалистом и исходить из рисков угрозы жизни животного.

5. Осуществление эффективного контроля за рациональным использованием антибиотиков в условиях сельскохозяйственных предприятий и клиник (ветеринарных кабинетов) для лечения мелких животных.

6. Осуществление эффективного контроля за реализацией антибактериальных препаратов. Стратегии, которые жестко контролируют использование антибиотиков в стационаре, позволяют обеспечить снижение частоты их нерационального применения и ограничивают появление и распространение резистентных штаммов микроорганизмов.

7. В условиях сельскохозяйственных предприятий (в первую очередь) добиваться изоляции источников инфекции и ликвидации потенциальных резервуаров возбудителей. К таким источникам относятся колонизированные патогенными микроорганизмами (резервуары) или инфицированные животные (источники), а также колонизированный / инфицированный персонал и контаминированные объекты окружающей среды. Особое внимание должно уделяться животным с хроническим течением болезни, так как они представляют собой постоянный источник инфекции.

8. Проведение постоянного мониторинга с целью выявления, подтверждения и регистрации инфекций, их характеристик, тенденций частоты развития и определения чувствительности к антимикробным препаратам их возбудителей.

9. Проведение регулярного целенаправленного надзора, направленного на мониторинг и сбор информации о назначении антибиотиков в условиях сельскохозяйственных предприятий, частных и государственных ветеринарных клиник и кабинетов.

10. Разработка и исполнение мероприятий административного контроля: политику применения антибиотиков и схемы лечения, соблюдение которых позволит быстро выявить, изолировать и проводить лечение либо выбраковку животных-носителей или инфицированных резистентными к антибиотикам штаммами бактерий, что, в свою очередь, будет способствовать предотвращению распространения инфекций в хозяйстве.

11. Разработка системы, позволяющей проводить мониторинг использования антибиотиков (выбор препарата, дозы, пути введения, кратности, количества курсов), оценивать его результаты и на их основе создавать соответствующие рекомендации по применению антибактериальных препаратов в тех или иных случаях и условиях.

12. Разработка образовательных программ и проведение обучения, направленного на повышение уровня знаний соответствующего ветеринарного персонала, касающихся: результатов нерационального использования антибиотиков, значения строгого выполнения мероприятий инфекционного контроля в случаях развития инфекций, вызванных полирезистентными штаммами бактерий и соблюдения общих принципов инфекционного контроля.

13. Использование междисциплинарного подхода для стратегического решения проблемы антибиотикорезистентности и другие мероприятия.

Все три группы мероприятий будут способствовать, в первую очередь, снижению риска возникновения и распространения инфекционных болезней в целом, а это приведет к минимизации применения антибактериальных препаратов и снижению риска развития антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали интенсивность распространения отдельных штаммов микроорганизмов, резистентных к ряду антибактериальных препаратов, позволили выявить возможные причины их появления и распространения, а также разработать комплекс мероприятий, направленный на снижение риска развития и распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов среди поголовья различных видов животных и населения, что подтверждает экономическую и социальную значимость данных исследований.

Литература. 1. *Antimicrobial resistance Fact sheet N°194. who.int (апрель 2014).* - Дата обращения : 7 марта 2015. 2. *Antibiotic resistance is ancient (англ.) / V. M. D'Costa [et al.] // Nature. - 2011. - Vol. 477, no. 7365. - P. 457-461. — doi:10.1038/nature10388. — Bibcode: 2011Natur.477..457D. — PMID 21881561.* 3. *Ferber D. Livestock Feed Ban Preserves Drugs' Power (англ.) / D. Ferber // Science. - 2002. - 4 January (vol. 295, no. 5552). - P. 27-28. — doi:10.1126/science.295.5552.27a.* 4. *Mathew, A. G. Antibiotic resistance in bacteria associated with food animals: a United States perspective of livestock production / A. G. Mathew, R. Cissell, S. Liamthong // Food-borne Pathog. Dis. : journal. - 2007. - Vol. 4, no. 2. - P. 115-133. — doi:10.1089/fpd.2006.0066.* 5. *Antimicrobial drug resistance in isolates of Salmonella enteric from cases of salmonellosis in humans in Europe in 2000: results of international multi-center surveillance / J. Threlfall [et al.] // Eurosurveillance. - 2003. - Vol. 8. - P. 41-45.* 6. *National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS): Enteric bacteria/. - Atlanta : Centers for Disease Control and Prevention. - 2001. - P. 121.*

Поступила в редакцию 07.04.2023.