



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 615.33.015.8:579.842.16

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.26

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Макавчик Светлана Анатольевна, д-р ветеринар. наук, доц., [orcid.org/ 0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321),
Борисова Мария Сергеевна, канд. ветеринар. наук
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Для успешной фармакотерапии животных важным является видовая идентификация возбудителей, анализ антибиотикограммы и интерпретация результатов, лабораторный контроль за механизмами антибиотикорезистентности. Это необходимо ветеринарным врачам для осуществления рационального подбора антибактериальных препаратов и прогнозирования их клинической эффективности. В ветеринарных клиниках антимикробная терапия требует пересмотра лечебной эффективности чаще, чем другие виды лечения.

Клебсиеллы имеют широкое распространение в природе. Данные микроорганизмы часто являются этиологическими факторами при септицемии у крупного рогатого скота птиц, лошадей, свиней, а также, в развитии инфекционной диареи молодняка сельскохозяйственных животных.

Цель исследования – изучить устойчивость к противомикробным препаратам бактерий *Klebsiella pneumoniae*, выделенных у собак, и практическое значение для ветеринарной медицины.

Методы. Микроорганизм *K. pneumoniae* был выделен из раневого содержимого у собаки породы такса. Собака наблюдалась в отделении реанимации и интенсивной терапии в ветеринарной клинике.

Оценку чувствительности к антибактериальным препаратам проверяли методом диффузии антибиотиков в агар.

В период с 2021 по 2022 год всего было выделено 100 изолятов от собак с гнойно-воспалительными процессами, среди которых 18% - грамотрицательные и 82% - грамположительные микроорганизмы, а случай выделения *Klebsiella pneumoniae* составил 1%.

Выделенные изоляты *Klebsiella pneumoniae* характеризовались резистентностью к аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин), цефалоспорином III поколения (цефотаксим, цефтриаксон, цефтазидим), цефалоспорином IV (цефепим), пенициллинам (Амоксициллин/клавулановая кислота), карбапенемам (имипенем, меропенем, дорипенем, эртапенем), фторхинолонам (ципрофлоксацин, офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), аминогликозидам (гентамицин, амикацин, тобрамицин) и ряду другим антимикробным препаратам (сульфаметоксазол триметоприм). Высокая чувствительность у клебсиеллы проявилась лишь в отношении фосфомицина.

При анализе данной антибиотикограммы *Klebsiella pneumoniae* необходимо проводить дополнительные лабораторные исследования с целью установить минимальные ингибирующие концентрации антибиотиков, и изучению механизмов резистентности.

Среди штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из раневого экссудата у собак, наблюдается распространение резистентности к большинству антибиотиков, а также рост резистентности к цефалоспорином и карбапенемам. Необходимо проводить лабораторный контроль антибиотикорезистентности для дальнейшего рационального использования антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: клебсиелла, антибиотикорезистентность, антимикробные препараты, бета-лактамазы, вирулентность.

ВВЕДЕНИЕ

Klebsiella pneumoniae является важным внутрибольничным возбудителем, который, как известно, легко распространяется. Данный микроорганизм также может вызывать инфекции у домашних животных и людей и является вторым по распространенности видом микроорганизмов из

семейства Enterobacteriaceae, вызывающим инфекции мочевыводящих путей у людей [1,3,5].

Энтеробактерии, продуцирующие бета-лактамазу расширенного спектра действия (ESBL), часто обладают множественной лекарственной устойчивостью. Фермент ESBL вызывает гидролиз большинства пенициллинов и цефалоспоринов, в том числе оксимино-β-лактамы

(цефуроксим, цефалоспорины третьего и четвертого поколения и азтреонам), но не цефамицины и карбапенемы, что приводит к важным терапевтическим ограничениям. Штаммы *K. pneumoniae*, продуцирующие ESBL/карбапенемазу, часто регистрируются во всем мире [2,7].

Животные-компаньоны могут заразиться *K. pneumoniae*, которые часто являются продуцентами β -лактамаз расширенного спектра. Однако мало что известно о роли здоровых собак и кошек как резервуаров таких клональных линий. Колонизация кишечника *K. pneumoniae* тесно связана с последующими внекишечными инфекциями у госпитализированных пациентов. Более того, виды Enterobacteriaceae, вызывающие инфекции мочевыводящих путей, такие как *K. pneumoniae*, часто являются частью микробиоты кишечника хозяина. Кишечник домашних может быть колонизирован *Escherichia coli* и *Enterococcus faecium*. На сегодняшний день имеется мало исследований о структуры штаммов *K. pneumoniae*, колонизирующих здоровых собак и кошек [8,4,1].

Передача патогенных бактерий от животных к человеку указывает на актуальность проблемы распространения возбудителей, их диагностики и профилактики. Тесный контакт между питомцем и хозяином в современном обществе приводит к увеличению вероятности межвидовой передачи бактерий. На сегодняшний день имеется небольшое количество данных по исследованиям о передаче *K. pneumoniae* от животных человеку. Однако эта информация имеет решающее значение для лучшего понимания эпизоотологии этого этиологически важного микроорганизма [6,10,12].

Klebsiella pneumoniae - факультативно анаэробная грамотрицательная бактерия. Это кишечный комменсал и условно-патогенный микроорганизм, который у собак может вызывать пневмонию, энтерит, эндокардит, инфекции мочевыводящих путей и бактериемию при снижении защитных функций организма, хотя о нем редко сообщается как о причине септицемии, однако случаи в практике встречаются [5,8].

Сепсис и эндотоксический шок по-прежнему ассоциируются с высоким уровнем смертности. Неспособность немедленно начать терапию или неэффективное терапевтическое вмешательство могут привести к синдрому полиорганной дисфункции. Системы органов, которые обычно подвергаются риску, включают: дыхательную, сердечно-сосудистую, желудочно-кишечную, почечную, печеночную, свертывающую и нервную системы. Иногда могут также поражаться опорно-двигательный аппарат или надпочечники [7,9].

Цель исследования - охарактеризовать устойчивость к противомикробным препаратам изолятов *K. pneumoniae*, выделенных у собак, и практическое значение для ветеринарной медицины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микроорганизмы *Klebsiella pneumoniae* были выделены из раневого содержимого у собаки породы такса. Собака наблюдалась в отделении реанимации и интенсивной терапии в ветеринарной клинике.

Оценку чувствительности к антибактериальным препаратам проверяли методом диффузии антибиотиков в агар. Для этого использовали специальную питательную среду Мюллера-Хинтона. Инкубацию чашек проводили при 35°C, в течение 18 часов. Результаты реакции проводили путем помещения чашки Петри вверх дном на темную матовую поверхность, таким образом, чтобы свет падал на нее под углом 45°. При измерении зон задержки роста ориентировались на зону полного подавления видимого роста микроорганизмов [2,11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период с 2021 по 2022 год всего было выделено 100 изолятов от собак с гнойно-воспалительными процессами, среди которых 18% - грамотрицательные и 82% - грамположительные микроорганизмы, а случай выделения *Klebsiella pneumoniae* - 1%.

Выделенные изоляты *Klebsiella pneumoniae* характеризовались резистентностью к аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин), цефалоспорином III поколения (цефотаксим, цефтриаксон, цефтазидим), цефалоспорином IV (цефепим), пенициллинам (Амоксициллин/клавулановая кислота), карбапенемам (имипенем, меропенем, дорипенем, эртапенем), фторхинолонам (ципрофлоксацин, офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), аминогликозидам (гентамицин, амикацин, тобрамицин) и ряду другим антимикробным препаратам (сульфаметоксазол, триметоприм). Высокая чувствительность у клебсиеллы проявилась лишь в отношении фосфомицина (табл.1).

Результаты исследования антибиотикорезистентности клинических изолятов *Klebsiella pneumoniae* показали, что обладают панрезистентностью, т.е. устойчивы к более чем 6 группам антимикробных препаратов.

Регистрировалась высокая чувствительность к фосфомицину. Данный препарат относится к антибиотикам из группы производных фосфоновой кислоты. Спектр его действия широкий. Механизм заключается в подавлении первого этапа синтеза клеточной стенки микроорганизма. Также, фосфомицин препятствует адгезии микробной клетки к слизистым оболочкам.

Однако, в 2021 году с учетом антибиотикорезистентности в качестве препарата с целью рациональной терапии явился фосфомицин, который назначался в дозировке 40 мг/кг веса каждые 12 часов. С целью дезинтоксикационной терапии применялась инфузия кристаллоидными растворами с раствором глюкозы.

Прогноз зависит от общего состояния пациента, причины, состояние иммунной системы и того, насколько своевременно было начато лечение. Очень важно предотвратить развитие септического шока у пациента.

Согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ «Об утверждении Перечня лекарственных препаратов, предназначенных для лечения инфекционных и паразитарных болезней животных, вызываемых патогенными микроорганизмами и условно-патогенными микроорганизмами, в отношении которых вводится ограничение на применение

ние в лечебных целях, в том числе для лечения сельскохозяйственных животных», который действует от 01.03.2022 года до 01.03.2028, приведен перечень лекарственных препаратов, запрещенных и разрешенных для применения в Российской Федерации. Из результатов анализа нормативных документов и полученных данных исследований, установлено, что бактерия вида *Klebsiella pneumoniae* устойчива ко всем из разрешенных лекарственных препаратов, чувствительна к запрещенному препарату - фосфомицину.

При анализе данной антибиотикограммы *Klebsiella pneumoniae* необходимо проводить дополнительные лабораторные исследования с целью установить минимальные ингибирующие концентрации антибиотиков, и изучению механизмов резистентности выделенной бактерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из раневого экссудата у собак, наблюдается распространение резистентности к большинству антибиотиков, а также рост резистентности к цефалоспорином и карбапенемам. Необходимо разработать методические рекомендации для лабораторного контроля антибиотикорезистентности возбудителей бактериальных болезней разных видов животных с целью рационального использования антибактериальных препаратов.

Антибиотикорезистентность коррелирует с клинической неэффективностью антимикробных препаратов в ветеринарной медицине. Существуют значительные территориальные вариации распространения резистентности к антимикробным препаратам, в связи с этим неоспоримо значение территориального мониторинга резистентности к антимикробным препаратам. В каждой ветеринарной клинике необходимо иметь локальные данные по резистентности, особенно это относится к отделениям реанимации и интенсивной терапии. Сведения о резистентности следует приводить дифференцированно, по различным видам микроорганизмов в конкретном регионе, ветеринарной клинике, птицеводческом или животноводческом комплексах. Это позволит оптимизировать антибиотикотерапию, повысить клиническую эффективность от проводимого лечения и сократить затраты на закупку менее эффективных антибиотиков.

Работа выполнена в соответствии с тематическим планом-заданием на выполнение НИР по заданию Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2023 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев В.А., Агеев И.В., Сидоренко С.В. Конвергенция множественной резистентности и гипервирулентности у *Klebsiella pneumoniae* //

Таблица 1.

Определение чувствительности *Klebsiella pneumoniae* к антибиотикам

Выделенные микроорганизмы	Количество КОЕ	Чувствительность к антибактериальным препаратам	Значение диаметра зоны задержки роста, (мм), EUCAST,2021			
			Ч ≥	P <	ЗТН	
Пенициллины						
Klebsiella pneumoniae	10 ⁵	Амоксициллин Клавулановая кислота	R	14	14	
Цефалоспорины						
		Цефотаксим	R	20	17	
		Цефтазидим	R	22	19	
		Цефтриаксон	R	25	22	
		Цефепим	R	27	24	
Карбапенемы						
		Имипенем	R	22	19	
		Дорипенем	R	24	21	
		Меропенем	R	22	16	
		Эртапенем	R	25	25	
Фторхинолоны						
		Ципрофлоксацин	R	25	22	22-24
		Офлоксацин	R	24	22	
		Левофлоксацин	R	23	19	
		Моксифлоксацин	R	22	22	
Аминогликозиды						
		Гентамицин	R	17	17	
		Амикацин	R	18	18	
		Тобрамицин	R	16	16	
Другие антимикробные препараты						
		Фосфомицин	S	21	21	
		Сульфаметоксазол триметоприм	R	14	11	

Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12. №3. - С. 450-460. doi: 10.15789/2220-7619-COM-1825

2. Европейский комитет по определению чувствительности к антимикробным препаратам. Таблицы пограничных значений для интерпретации значений МПК и диаметров зон подавления роста. Версия 2021-01.

3. Макавчик С. А., Кротова А. Л., Баргман Ж. Е., Сухинин А. А., Приходько Е. И. Механизмы резистентности к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных от крупного рогатого скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020; 4: 41–46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.

4. Макавчик С.А. Рациональная фармакотерапия животных с основами ранжирования антимикробных препаратов в ветеринарных лабораториях. // Ветеринария. 2022. № 2. С. 9-12.

5. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Кротова А.Л., Селиванова Л.В., Приходько Е.И. Этиологическая структура возбудителей мастита коров и их характеристика чувствительности к антибактериальным препаратам в Северо-Западном регионе. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 66-71.

6. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Енгалев С.В., Кротова А.Л. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021.с. 152.: ил.

7. Макавчик С.А. Гипермукоидные фенотипы *Klebsiellapneumoniae* и проблемы антибиотикотерапии сельскохозяйственных животных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 4.С. 48-51.

8. Сулян О.С., Агеев В.А., Сухинин А.А., Агеев И.В., Абгарян С.Р., Макавчик С.А., Каменева О.А., Косякова К.Г., Мругова Т.М., Попов Д.А., Пунченко О.Е., Сидоренко С.В. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Escherichia coli*, выделенных от людей и животных // Антибиотики и химиотерапия. - 2021. - Т. 66.- № 11-12. - С. 9-17. doi: 10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-9-17

9. Смирнова Л.И., Макавчик С.А., Сухинин А.А., Кузьмин В.А., Фогель Л.С.. Атипичные биологические свойства и чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов - возбудителей мастита // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4.- С. 62-66.

10. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the north-west region of the Russian Federation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. - С. 2013-2020.

11. EUCAST. Экспертные правила определения чувствительности к антибиотикам EUCAST. Доступно по адресу: https://www.eucast.org/expert.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/

12. Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V., Belkina I. Results of vaginal samples in cows in the post partum period // Reproduction in Domestic Animals. 2019. Т. 54. № S3. -С. 98.

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF KLEBSIELLA PNEUMONIAE AND PRACTICAL SIGNIFICANCE FOR VETERINARY MEDICINE

Svetlana A. Makavchik, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-5435-8321
 Maria S. Borisova, PhD in Veterinary Sciences
 St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

For successful pharmacotherapy of animals, species identification of pathogens, analysis of antibiograms and interpretation of the results, and laboratory monitoring of the mechanisms of antibiotic resistance are important. This is necessary for veterinarians to rationally select antibacterial drugs and predict their clinical effectiveness. In veterinary clinics, antimicrobial therapy requires review of therapeutic efficacy more often than other treatments.

Klebsiella are widely distributed in nature. These microorganisms are often etiological factors in septicemia in cattle, birds, horses, pigs, as well as in the development of infectious diarrhea in young farm animals.

The purpose of the study is to study the antimicrobial resistance of *Klebsiella pneumoniae* isolated from dogs and its practical significance for veterinary medicine.

Materials and methods. The microorganism *K. pneumoniae* was isolated from wound contents in a dachshund dog. The dog was observed in the intensive care unit in the veterinary clinic.

The sensitivity to antibacterial drugs was assessed by the method of diffusion of antibiotics into agar.

Research results. In the period from 2021 to 2022, a total of 100 isolates were isolated from dogs with purulent-inflammatory processes, among which 18% are gram-negative and 82% are gram-positive microorganisms, and the case of *Klebsiella pneumoniae* isolation is 1%.

The isolates of *Klebsiella pneumoniae* were characterized by resistance to aminoglycosides (gentamicin, tobramycin, amikacin), III generation cephalosporins (cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime), IV cephalosporins (cefepime), penicillins (Amoxicillin/clavulanic acid), carbapenems (imipenem, meropenem, doripenem, ertapenem), fluoroquinolones (ciprofloxacin, ofloxacin, levofloxacin, moxifloxacin), aminoglycosides (gentamicin, amikacin, tobramycin) and a number of other antimicrobial drugs (sulfamethoxazole trimethoprim). *Klebsiella* was highly sensitive only to fosfomycin.

When analyzing this antibiogram of *Klebsiella pneumoniae*, it is necessary to conduct additional laboratory studies in order to establish the minimum inhibitory concentrations of antibiotics and to study the mechanisms of resistance.

Conclusion. Among strains of *Klebsiella pneumoniae* isolated from wound exudate in dogs, there is a spread of resistance to most antibiotics, as well as an increase in resistance to cephalosporins and carbapenems. It is necessary to carry out laboratory control of antibiotic resistance for further rational use of antibacterial drugs.

Key words: *klebsiella*, antibiotics, resistance to antibiotics, beta-lactamases, virulence.

REFERENCES

1. Ageevets V.A., Ageevets I.V., Sidorenko S.V. Convergence of multiple resistance and hypervirulence in *Klebsiella pneumoniae* // *Infection and Immunity*. 2022. T. 12. No. 3. - C. 450-460. doi: 10.15789/2220-7619-COM-1825
2. European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MIC values and inhibition zone diameters. Version 2021-01.
3. Makavchik S. A., Krotova A. L., Bargman Zh. E., Sukhinin A. A., Prihodko E. I. Mechanisms of resistance to antimicrobial drugs in microorganisms isolated from cattle. regulation in veterinary medicine. 2020; 4:41-46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.
4. Makavchik S.A. Rational pharmacotherapy of animals with the basics of ranking antimicrobials in veterinary laboratories.// *Veterinary Medicine*. 2022. No. 2. S. 9-12.
5. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Krotova A.L., Selivanova L.V., Prihodko E.I. The etiological structure of causative agents of mastitis in cows and their sensitivity to antibacterial drugs in the North-West region.// *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 2020. No. 1. S. 66-71.
6. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph - St. Petersburg: VVM, 2021. p. 152.: ill.
7. Makavchik S.A. Hypermucoic phenotypes of *Klebsiella pneumoniae* and problems of antibiotic therapy in farm animals // *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 2019. No. 4. S. 48-51.
8. O. S. Sulyan, V. A. Ageevets, A. A. Sukhinin, I. V. Ageevets, S. R. Abgaryan, S. A. Makavchik, O. A. Kameneva, and K. G. Kosyakova, Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V. Associated resistance to *Escherichia coli* polymyxin and beta-lactams isolated from humans and animals // *Antibiotics and Chemotherapy*. - 2021. - T. 66.- No. 11-12. - S. 9-17. doi: 10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-9-17
9. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Kuzmin V.A., Fogel L.S. regulation in veterinary medicine. 2020. No. 4.- S. 62-66.
10. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prihodko E.I., Zbrovskaya A.V. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the north-west region of the Russian Federation // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019. T. 10. № 1. - C. 2013-2020.
11. EUCAST. Экспертные правила определения чувствительности к антибиотикам EUCAST. Доступно по адресу: https://www.eucast.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/
12. Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V., Belkina I. Results of vaginal samples in cows in the post partum period//*Reproduction in Domestic Animals*. 2019. T. 54. № S3. -C. 98.

УДК 577.152.321:616-003.264:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.30

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВАГИНАЛЬНОГО СЕКРЕТА БОЛЬНЫХ ГЕНИТАЛЬНЫМ МИКОПЛАЗМОЗОМ КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТУЛАТРОМИЦИНА

Васильев Роман Михайлович, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid/0000-0002-0693-3050](https://orcid.org/0000-0002-0693-3050)
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Состояние репродуктивного здоровья самок определяет не только их успешное осеменение, но и рождение здорового жизнеспособного молодняка. Однако в условиях животноводческих комплексов часто приходится сталкиваться с патологиями органов репродуктивного тракта, среди которых, в последнее время, наибольшую актуальность приобретают заболевания, характеризующиеся длительным латентным периодом, что затрудняет их своевременную диагностику и терапию. Одним из таких заболеваний является генитальный микоплазмоз крупного скота. Целью наших исследований являлось изучение терапевтической эффективности антибиотика тулатромицина при генитальном микоплазмозе у коров и его влияние на иммунобиологические свойства вагинального секрета. Для эксперимента было сформировано две группы коров, по 8 голов в каждой. Первая группа (опытная) – коровы с положительным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*, которым применяли антибиотик траксовет (тулатромицин) подкожно, из расчета 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно. Вторая группа (контрольная) – клинически здоровые коровы с отрицательным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.* У животных обеих групп со стенок влагалища собирали секрет, в котором проводили определение концентрации водородных ионов (рН), активность лизоцима, содержание Ig G, Ig M, Ig A и sIg A. Терапевтическую эффективность тулатромицина оценивали повторным ПЦР-тестом через 14 дней после применения препарата. Применение для лечения коров с генитальным микоплазмозом тулатромицина в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно приводит к элиминации возбудителя из генитального тракта у 75% больных животных, что указывает на его высокую терапевтическую эффективность. Кроме того, терапия тулатромицином приводит к частичной нормализации реакции вагинального секрета и его лизоцимной активности, но они не достигают уровня здоровых коров. Содержание классов иммуноглобулинов в вагинальном секрете под действием препарата претерпевало восстановление до их уровней у здоровых животных.

Ключевые слова: коровы, микоплазмоз, вагинальный секрет, иммуноглобулины, рН, лизоцим.

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание репродуктивного здоровья самок

сельскохозяйственных животных является одной из приоритетных задач на современном этапе развития скотоводства. От функционального состояния