

Научная статья
УДК 636.1.051: 66.636.:616.2
doi: 10.48612/vch/h64u-h297-dh2n

ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, СИМПТОМЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АСТМЫ У ЛОШАДЕЙ. ОБЗОР

Ксения Константиновна Князева

*Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет
153012, г. Иваново, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время перед ветеринарными врачами, занимающимися лечением лошадей, стоит задача корректной диагностики и лечения астмы. Ввиду того, что на многих конно-спортивных и любительских конюшнях в той или иной степени нарушены зооигиенические нормы содержания лошадей, а также существует пренебрежение владельцев к нормам выгула и правилам эксплуатации животных, заболевания дыхательной системы лошадей занимают второе место по частоте регистрации. Спектр патологий данной группы достаточно широк и вариативен, астма регистрируется в 50 % случаев. В связи с тем, что данная патология имеет ряд кардинальных вариаций, различных между собой в выборе терапии и вероятных исходов, необходимо знать особенности этиопатогенеза и течения, а также владеть техниками постановки диагноза. При анализе патогенеза астмы заболевание было разделено на три основные группы, дифференцирующиеся по течению: легкая, средняя и тяжелая. В механизме запуска важную роль играет ослабление мукоцилиарного клиренса и изменение функционала клеток Клара на фоне неблагоприятных факторов внешней среды в комплексе с воздействием различных патогенов. В случае развития легкой и средней степени астмы патогенами будут являться вирусы, при развитии тяжелой степени – аллергены неинфекционного генеза (пыль). Необходимо отметить, что возраст лошадей имеет большое значение при дифференциации патологии, так как легкая и средняя степени астмы регистрируются в возрасте 2-4 лет и сопровождаются ремоделированием тканей, а тяжелая – у животных старше 6 лет без ремоделирования. Стресс, в свою очередь, может играть ключевую роль в возникновении и развитии астмы у лошадей, так как владельцы зачастую путают хронический стресс с поведенческими пороками. На основе исследований зарубежных коллег была установлена генетическая предрасположенность лошадей к развитию астмы, так на 13-й хромосоме имеется ген IL4Ra, связанный с развитием астмы. При анализе бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ) необходимо обращать внимание на наличие и количество слизи, на содержание нейтрофилов и эозинофилов в экссудате, что поможет дифференцировать не только саму астму, но и последнюю от других патологий дыхательной системы лошадей. В связи с вышеизложенным в статье рассмотрены патогенез и причины развития астмы у лошадей, ключевые аспекты в дифференциальной диагностике.

Ключевые слова: лошадь, астма, причины астмы лошадей, этиология, патогенез, симптомы, дифференциальный диагноз.

Для цитирования: Князева К. К. Этиопатогенез, симптомы и дифференциальная диагностика астмы у лошадей. Обзор // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (33). С. 100-105.

doi: 10.48612/vch/h64u-h297-dh2n

Original article

ETIOPATHOGENESIS, SYMPTOMS AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF ASTHMA IN HORSES. REVIEW

Ksenia K. Knyazeva

*Verkhnevolzhsk State University of Agronomy and Biothechnology
153012, Ivanovo, Russian Federation*

Abstract. Currently, veterinarians who treat horses are faced with the task of correctly diagnosing and treating asthma. Due to the fact that many equestrian and amateur stables have violated zoohygienic standards for keeping horses to one degree or another, and there is also a disregard by owners for walking standards and rules for the exploitation of animals, diseases of the respiratory system of horses occupy the second place in terms of frequency of registration. The range of pathologies in this group is quite wide and variable, asthma is registered in 50 % of cases. Due to the fact that this pathology has a number of cardinal variations, different from each other in the choice of therapy and probable outcomes, it is necessary to know the features of etiopathogenesis and course, as well as to master the techniques of diagnosis. When analyzing the pathogenesis of asthma, the disease was divided into three main groups, differentiated by course: mild, moderate and severe. A weakening of mucociliary clearance and a change in the functional status of Clara cells against the background of adverse environmental factors combined with exposure to various pathogens play an important role in the trigger mechanism. In the case of mild to moderate asthma, viruses will be the pathogens, and in the case of severe asthma, non-infectious allergens (dust) will be the pathogens. It should be noted that the age of horses is of great importance in differentiating pathology, since mild and moderate asthma are registered at the age of 2-4 years and are accompanied by tissue remodeling, and severe in animals older than 6 years without remodeling. Stress, in turn, can play a key role in the occurrence and development of asthma in horses, as owners confuse chronic stress with behavioral defects. Based on the research of foreign colleagues, the genetic predisposition of horses to the development of

asthma was established, as there is an IL4R α gene associated with the development of asthma on chromosome 13. When analyzing bronchoalveolar lavage (BAL), it is necessary to pay attention to the presence and amount of mucus, the content of neutrophils and eosinophils in the exudate, which will help differentiate not only asthma itself, but also the latter from other pathologies of the respiratory system of horses. In connection with the above, the article discusses the pathogenesis and causes of asthma in horses, as well as key aspects in differential diagnosis.

Keywords: horse, asthma, causes of equine asthma, etiology, pathogenesis, symptoms, differential diagnosis.

For citation: Knyazeva K. K. Etiopathogenesis, symptoms and differential diagnosis of asthma in horses. Review // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2025 No. 2(33). Pp. 100-105.

doi: 10.48612/vch/h64u-h297-dh2n

Введение.

Астма – это хроническое воспаление воздухоносных путей лошади, характеризующееся рецидивирующими явлениями бронхоспазма, проявляющимися признаками удушья, брюшным типом дыхания, кашлем с периодами ремиссии. Термин «астма» (от греч. «затрудненное дыхание») был впервые использован в сборнике сочинений древнегреческого философа «Корпус Гиппократа».

В последние 30 лет использовались многочисленные названия, описывающие этот синдром у лошадей. До 2001 года заболевание называли эмфиземой легких (запал), в период с 2001 по 2016 гг. существовал термин ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких – COPD), RAO (рецидивирующая обструкция дыхательных путей), с 2017 года решением 6-го всемирного симпозиума по болезням дыхательной системы лошадей введен термин «астма лошадей» [7].

В среднем 20 % лошадей северного полушария, в том числе и России, страдают от этого заболевания. В неблагополучных конюшнях в больших промышленных городах заболеваемость достигает 50 % [2].

На территории Российской Федерации в разных областях и регионах астму у лошадей отмечают в 10-50 % случаев от общего количества неинфекционных заболеваний в зависимости от условий содержания, кормления и времени года (процент заболеваемости в зимне-весенний период выше) [3].

Цель исследования: определить и проанализировать механизм развития, причины возникновения и основные симптомы астмы у лошадей.

Материал и методы исследований.

Объектом для исследования послужили животные, страдающие астмой лошадей, предметом – причины, механизм развития, симптомы заболевания.

Основными методами исследования были анализ отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме исследования, а также синтез литературных и собственных данных.

Результаты и их обсуждение.

У лошадей с диагнозом «астма» наблюдается большое количество клинических признаков. В первую очередь, обращают на себя внимание такие, как диспноэ и тахипноэ (до 60 дых. дв./мин.) при аускультации. При клиническом осмотре визуализируется брюшной тип дыхания, образование «запального желоба» (рис. 1), западение межреберий, болезненный кашель, истечения из носовых ходов (рис. 2, 3), свистящее дыхание, выпячивание ануса, компенсаторное расширение крыловидных хрящей носа (рис. 4). Все эти симптомы определяются термином «астма лошадей».



Рис. 1. «Запальный желоб» у лошади
Fig. 1. The «ignition chute» of the horse

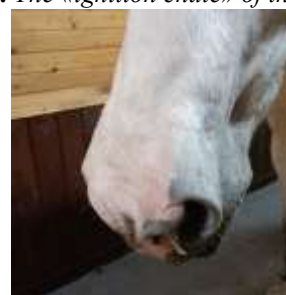


Рис. 2. Катарральные истечения из носовых ходов у лошади
Fig. 2. Catarrhal discharge from the nasal passages of a horse

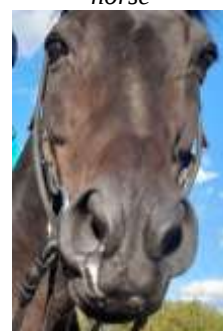


Рис. 3. Гнойно-катарральные истечения из носовых ходов у лошади
Fig. 3. Purulent-catarrhal discharge from the nasal passages of a horse

Симптомы зависят от этиологии и патогенеза, тяжести и наличия сопутствующих заболеваний и осложнений. При астме отмечается хроническая гиперчувствительность бронхиальной системы на различные аллергические и не аллергические факторы, которые приводят к развитию клинических признаков [13]. Сужение дыхательных путей развивается на фоне отека слизистой оболочки, что ведет к утолщению стенок бронхов, секреции слизи и спазму бронхиальных мышц, а также нейтрофильному притоку с последующим изменением гистологической структуры (ремоделированием) дыхательных путей.



Рис. 4. Компенсаторное расширение крыловидных хрящей у лошади

Fig. 4. Compensatory expansion of the pterygoid cartilages of a horse

В зависимости от тяжести клинических признаков и периодичности их проявления можно дифференцировать астму лошадей на легкую, среднюю и тяжелую степени [6].

Легкая (субклиническая) степень астмы регистрируется в 10-20 % случаев возникновения патологий дыхательных путей у лошадей. Для нее характерно раннее проявление в возрасте 2-4 лет, непереносимость физических нагрузок, сезонный кашель (утренний) или его отсутствие, скудные носовые выделения. При этом отмечается высокая степень ремоделирования тканей. При анализе бронхо-альвеолярного лаважа (БАЛ) наблюдается более 12 % нейтрофилов, 10-15 % лимфоцитов, 0-0,5 % эозинофилов и более 30 % моноцитов. Наличие слизи в просвете дыхательных путей 0-2 (оценивается по 5-балльной шкале). Триггерами для развития патологии служат вирусы, реже бактерии, грибы, пыль (аллергены). Ранее легкая степень астмы характеризовалась термином «воспалительные заболевания нижних дыхательных путей» (IAD).

Средняя «умеренная» астма лошадей развивается в возрасте от 2 лет и старше, для нее характерна быстрая утомляемость, кашель (сезонный, утренний, «в работе»), иногда может проявляться одышка в покое, носовые выделения от умеренных до обильных. Высокая степень ремоделирования тканей. При анализе БАЛ выявляют нейтрофилы 15-35 %, лимфоциты 10-15 %, моноциты до 20 %, эозинофилы 1-15 % [6]. Наличие слизи в просвете дыхательных путей 1-2/5. Основная причина возникновения заболевания – вирусы. До 2017 года характеризовалась как ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких) [7].

Тяжелая степень астмы, ранее определялась как рецидивирующая обструкция дыхательных путей (RAO), регистрируется в 5-10 % случаев. Она проявляется в возрасте старше 6 лет, в период ремиссии (вне приступов) лошадь может нести умеренные физические нагрузки, носовые выделения могут отсутствовать, либо носить незначительный или умеренный характер. Сопровождается низкой степенью ремоделирования тканей. При анализе БАЛ наблюдают более 40 % и выше нейтрофилов, лимфоциты 0-10 %, моноциты 0-5 % и эозинофилы 1-15 %. Наличие слизи в просвете дыхательных путей 3/5. Основная причина возникновения – аллергены (пыль) [6]. В период ремиссии у лошадей с тяжелой астмой воспаление и ги-

перреактивность сохраняются в низкой степени, но обструкция дыхательных путей незначительна или отсутствует вовсе [15].

Механизм развития астмы лошадей не до конца изучен. Его нельзя назвать прямолинейным, это сложное взаимодействие многочисленных внутренних факторов, таких как генетические, иммунологические, нервно-эндокринные, гематологические и респираторные расстройства с внешними условиями содержания животного, т.е. с этиологическими факторами (кормление, движение и физическая активность животного, микроклимат и гигиена конюшни, температура, влажность и остальные климатические факторы).

Наряду с кашлевым рефлексом у лошади в защите от патогенов, попадающих в дыхательную систему, важную роль играет мукоцилиарный клиренс или механизм самоочищения дыхательных путей. Как известно, через дыхательную систему лошади в норме за сутки проходит 50000-100000 литров воздуха, что указывает на большую «физиологическую нагрузку» мукоцилиарной системы, особенно у лошадей, которые живут в неблагоприятных условиях. Эффективность работы мукоцилиарного клиренса лошади зависит от скорости секреции и свойств слизи на поверхности дыхательных путей, а также от количества и качества ресничек мерцательного эпителия, присутствующих в слизистой оболочке дыхательных путей. Реснитчатые клетки мерцательного эпителия имеют разнообразные рецепторы для глюкокортикоидов, гистамина, адреналина и др. Они участвуют и в синтезе бронхо- и вазоконстрикторов (эндотелин) и их антагонистов бронхо- и вазодилаторов (закись азота, простагландин E2) [13]. Также реснитчатые клетки являются продуцентами биологически активных веществ, таких как цитокины и факторы роста – фактор роста фибробластов, тромбоцитарный фактор (усиливает пролиферацию гладких мышц), IL-1 и IL-6 (активируют Т-лимфоциты), IL-8 (определяет хемотаксис эозинофилов крови). Синтез вышеперечисленных факторов роста усиливается под влиянием цитокинов, выделяемых макрофагами после их взаимодействия с антигенами (аллергенами), содержащимися во вдыхаемом воздухе.

Не менее важную роль в патогенезе астмы лошадей имеет и нарушение функции клеток Клара. Клетки Клара – это куполообразные клетки с короткими микроворсинками, способные к активной секреции слизи, которая уменьшает поверхностное натяжение (схожа по составу с легочным сурфактантом), позволяя бронхиолам расширяться во время вдоха и предотвращать их разрушение во время выдоха. Помимо этого клетки Клара производят гликозаминогликаны, ферменты и секретоглобулиновый белок, лизоцим, антитела IgA, которые играют важную роль в иммунной защите дыхательных путей лошади.

Изначально возникновение астмы, как у людей, так и у лошадей, происходит в результате не только нарушения мукоцилиарного клиренса реснитчатых клеток, но и клеток Клара. Причины нарушения мукоцилиарного клиренса могут быть различные. У лошадей при конюшенном содержании при отсутствии

или недостаточном моционе происходит подавление адренергической системы, в результате чего мукоцилиарный клиренс заметно снижается, что дает возможность проникновению патогенов [11]. Если говорить о легкой и средней степени астмы, то причиной будут субклинические вирусные заболевания лошадей, такие как грипп, герпесвирус (EHV-1, EHV-4), аденовирус лошадей-1, тогда как тяжелая степень астмы будет развиваться на фоне присутствия аллергенов неинфекционного генеза (пылевые частицы, пищевые аллергены, аммиак) [6].

Наиболее распространенная причина возникновения реактивности дыхательной системы лошади – кормление сеном плохого качества, где находится большое количество скатола (3-метилиндола), который образуется при разложении аминокислоты (триптофана) растений. В связи с этим лошади, которые весь день проводят в конюшне и только один час на прогулке и основу их рациона составляет сено, болеют астмой практически в 50 раз чаще, чем лошади, живущие на свободе, питающиеся свежей травой и находящиеся в постоянном движении. Большинство лошадей конюшечного содержания, которые постоянно находятся в запыленных помещениях, особенно с недостаточной либо некачественной вентиляцией с нарушением зоогигиенических норм, всегда показывают более выраженную парасимпатическую активность вегетативной нервной системы, которая также способствует возникновению бронхоспазма и снижает активность мукоцилиарного клиренса, что также является провокационным фактором для развития астмы. Как известно, аллергическая реакция, лежащая в основе развития астмы, возникает на органические вещества, но астма лошадей может возникнуть и на неорганические вещества, которые выбрасываются в атмосферу при сгорании углеводорода (бензин, газ, уголь). Вероятно, эти неорганические вещества связываются с органическими молекулами и провоцируют запуск аллергической реакции. Таким образом, лошади, содержащиеся в конюшнях, расположенных в черте городов, имеют более высокий риск развития астмы.

Значительную роль в развитии астмы лошадей играет стресс. Основными стресс-факторами для лошади являются шум, чрезмерные физические нагрузки и недостаток отдыха, участие в соревнованиях, нарушение режима и распорядка дня (кормления, моциона, тренинга и прочее). Стрессовые состояния у лошади часто остаются незамеченными и воспринимаются как особенности нрава, что приводит к развитию хронического стресса, дистресса и, как следствие, к развитию различных патологий, в том числе астмы [1].

При воздействии факторов стресса происходит высвобождение адреналина, кортизола и норадреналина, что является центральным элементом физиологической реакции на стресс у лошадей, также со стороны нервной системы происходит симпатoadреналовая активация в сочетании с угнетением вагусной активности. В совокупности эти реакции оказывают множество эффектов на различные системы организма, помогая лошади справиться с воспринимаемой угрозой [1]. При хроническом стрессе происходит по-

давление интерлейкина-12, как вегетативной нервной системой, так и осью гипоталамус-гипофиз-надпочечник, что может привести к нарушению мукоцилиарного слоя и поражению клеток Клара, а, следовательно, к развитию астмы [10].

Важно отметить взаимосвязь между окислительным стрессом, «старением иммунитета» и воспалительными процессами. Окислительный стресс связан с повышенной выработкой эндогенных активных форм кислорода (АФК) и/или снижением антиоксидантной способности клеток. АФК вступают в реакцию с биомолекулами (белками, липидами, ДНК), что приводит к дисфункции клеток или апоптозу. Побочные продукты окислительного метаболизма могут активировать рецепторы TLR (Toll-подобные рецепторы) и DAMPs (молекулярный паттерн, связанный с повреждением), что приводит к активации иммунной системы. В свою очередь, это создает провоспалительную среду и еще больше увеличивает выработку АФК по принципу положительной обратной связи. Было доказано, что окислительный стресс предшествует развитию астмы и пагубно влияет на течение заболевания, а также способствует раннему и/или позднему возникновению астмы [4, 9].

Существует и генетическая предрасположенность к возникновению астмы лошадей, примерно в 20 % случаев. Для подтверждения данной гипотезы был применен метод полногеномного сканирования с использованием двух семей, состоящих из единокровных братьев и сестер, чтобы определить участки хромосом, которые способствуют наследственному компоненту этого заболевания в этих семьях. Каждая семья, состоящая из единокровных братьев и сестер, сосредоточена вокруг жеребца, с подтвержденным диагнозом астма, и фенотип каждой особи был оценен на предмет данного заболевания и связанных с ним признаков. Были проанализированы четыре микросателлитных маркера (ANT133, LEX041, VHL47, ASB037). Данным исследованием было установлено, что на 13-й хромосоме лошади существует ген IL4R α , связанный с развитием астмы, кожных аллергий и защитой от паразитов.

Крайне важно дифференцировать астму лошадей от других патологий дыхательной системы. У 40 % лошадей с предварительным диагнозом «астма» после проведения дополнительных исследований подтверждается бронхит, бронхопневмония, пневмония, плевропневмония, заболевания верхних дыхательных путей, болезни плевры. При дифференциальной диагностике необходимо обращать внимание на то, что при бронхите, бронхопневмонии, пневмонии и болезнях плевры будут присутствовать системные клинические признаки и аномальные гематологические перемещения. К системным клиническим признакам относятся снижение аппетита, потеря веса, лихорадка, угнетение, вынужденная поза (лошадь будет стоять с «раздвинутыми» локтями – в случае плевропневмонии). Гематологические изменения обычно сопровождаются лейкоцитозом с нейтрофилией и повышением иммуноглобулинов [8], при плевропневмонии отмечается наличие фибриногена и глобулина при низкой концентрации альбумина [14].

Результаты эндоскопического исследования верхних и нижних дыхательных путей интерпретируют по отсутствию в них слизи и наличию экссудата от катарального до гнойно-фибринозного. При исследовании БАЛ в случае пневмонии, плевропневмонии, бронхита и бронхопневмонии в 72 % случаев выделяется *Streptococcus equi ssp. Zooepidemicus* [5, 12]

Ультразвуковое исследование информативно исключительно для дифференциации от патологий с вовлечением плевры, т. к. при плеврите, плевропневмонии будет просматриваться скопление жидкости в плевральной полости.

Заключение.

В результате проведенного анализа можно сказать, что астма лошадей более сложный и многогранный процесс, чем трактовалось ранее. По итогам исследования данного заболевания выделены три степени течения: легкая, средняя и тяжелая, механизм развития которых имеет ряд различий и совпадений. Это дает возможность заключить, что астма лошадей является полиэтиологичным заболеванием, в основе развития которого лежит аллергическая реакция. Ключевыми факторами развития патологии являются генетическая предрасположенность, условия содержания, особенности кормления и влияние окружающей среды. Каж-

дый из рассмотренных факторов играет значимую роль в развитии заболевания, а их взаимодействие может усиливать негативное воздействие на здоровье лошадей. Важно также учитывать особенности течения заболевания для его дифференциации от ряда других патологий дыхательной системы лошадей.

Эти выводы подтверждаются современными исследованиями и практическими наблюдениями.

Полученные результаты имеют важное значение для ветеринарной практики, так как они позволяют более точно диагностировать астму у лошадей, разрабатывать эффективные стратегии профилактики и лечения, учитывающие индивидуальные особенности каждого животного.

Для дальнейшего изучения причин астмы у лошадей необходимо уделить внимание анализу генетических данных на популяционном уровне, а также разработке и принятию более детальной классификации данной патологии.

Тема астмы лошадей остается актуальной ввиду ее влияния на здоровье животных и их работоспособность. Углубленное понимание причин и механизмов заболевания способствует улучшению качества жизни лошадей и повышению эффективности ветеринарной помощи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилкина, О. П. Физиология стресса животных : методические указания / О. П. Данилкина. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 6-12. – Текст : электронный.
2. Робинсон, Э. Н. Болезни лошадей. Современные методы лечения / Э. Н. Робинсон, М. Р. Уилсон. – Москва : Аквариум-Принт, 2007. – С. 458-459. – Текст : непосредственный.
3. Степочкина, К. А. Анализ незаразной патологии лошадей Ростовской области / К. А. Степочкина. – Текст : электронный // Ветеринария Северного Кавказа. – 2023. – № 8, Том 1. [Сетевое издание]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-nezaraznoy-patologii-loshadey-rostovskoy-oblasti/viewer> (дата обращения : 30.04.2025).
4. Bullone M. The Contribution of Oxidative Stress and Inflamm-Aging in Human and Equine Asthm. / M. Bullone, J.P. Lavoie. – Text: direct. // J Mol Sci. – 2017. – Volume 18 (12). – P. 2612. / doi: 10.3390/ijms18122612.
5. Carvallo F.R. Retrospective study of fatal pneumonia in racehorses. / F.R. Carvallo, A. U. Francisco, S.D. [et al.]. – Text: direct. // J Vet Diagn Invest. – 2017. – Volume 29 (4). – P. 450-456.
6. Couetil L. Equine Asthma: Current Understanding and Future Directions. / L. Couetil, J.M. Cardwell, R. Leguillette [et al.]. – Text: direct. // Front Vet Sci. – 2020. – Volume 30. – P. 450.
7. Couetil L.L. Airway Diagnostics: Bronchoalveolar Lavage, Tracheal Wash, and Pleural Fluid / L.L. Couetil, C.A. Thompson. – Text: direct. // Vet Clin North Am Equine Pract. – 2020. – Volume 36 (1). – P. 87-103.
8. Couetil L.L. Inflammatory Airway Disease of Horses – Revised Consensus Statement. / L.L. Couetil, J.M. Cardwell, V. Gerber [et al.]. – Text: direct. // J Vet Intern Med. – 2016. – Volume 30 (2). – P. 503-515.
9. Graubner C. RAO-are genes to blame? / C. Graubner, M. Drogemuller. – Text: direct. // Tieraerztl. Umschau. – 2012. – Volume 67. – P. 471-473.
10. Lavoie-Lamoureux A. et al. Markers of systemic inflammation in horses with heaves. / A. Lavoie-Lamoureux, M. Leclerc, K. Lemos [et al.]. – Text: direct. // J. Vet. Intern. Med. – 2012. – Volume 26. – P.1419-1426. / doi: 10.1111/j.1939-1676.2012.00993.x
11. Moran G., Folch H. Recurrent airway obstruction in horses – An allergic inflammation: A review. / G. Moran, H. Folch. – Text: direct. // Veterinarní medicína. – 2011. – Volume 56 (1). – P. 1-13. / doi: 10.17221/1566-VETMEDPirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review. / R.S. Pirie. – Text: direct. // Equine Vet J. – 2014. – Volume. 46(3). – P. 88-276.
12. Neuhaus S. Increased parasite resistance and recurrent airway obstruction in horses of a high-prevalence family. / S. Neuhaus, P. Bruendler, C.F. Frey. – Text: direct. // J. Vet. Intern. Med. – 2010. – Volume 24. – P. 407-413
13. Pirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review. / R.S. Pirie. – Text: direct. // Equine Vet J. – 2014. – Volume. 46(3). – P. 88-276.
14. Racklyeft D.J. Bacterial infection of the lower respiratory tract in 34 horses. / D.J. Racklyeft. – Text: direct. // Aust Vet J. – 2000. – Volume 78. – P. 549-559.
15. Simões J. Decision Making in Severe Equine Asthma-Diagnosis and Monitoring. / J. Simões, P. Tilley. – Text: direct. // Animals (Basel). 2023. – Volume 13 (24). – P. 3872. / doi: org/10.3390/ani13243872.

REFERENCES

1. Данилкина, О. П. Физиология стресса животных : методические указания / О. П. Данилкина. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 6-12. – Текст : электронный.
2. Робинсон, Э. Н. Болезни лошадей. Современные методы лечения / Э. Н. Робинсон, М. Р. Уилсон. – Москва : Аквариум-Принт, 2007. – С. 458-459. – Текст : непосредственный.
3. Степочкина, К. А. Анализ незаразной патологии лошадей Ростовской области / К. А. Степочкина. – Текст : электронный // Ветеринария Северного Кавказа. – 2023. – № 8, Том 1. [Сетевое издание]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-nezaraznoy-patologii-loshadey-rostovskoy-oblasti/viewer> (дата обращения : 30.04.2025). Bullone M. The Contribution of Oxidative Stress and Inflamm-Aging in Human and Equine Asthm. / M. Bullone, J.P. Lavoie. – Text: direct. // J Mol Sci. – 2017. – Volume 18 (12). – P. 2612. / doi: 10.3390/ijms18122612.
4. Bullone M. The Contribution of Oxidative Stress and Inflamm-Aging in Human and Equine Asthm. / M. Bullone, J.P. Lavoie. – Text: direct. // J Mol Sci. – 2017. – Volume 18 (12). – P. 2612. / doi: 10.3390/ijms18122612.
5. Carvalho F.R. Retrospective study of fatal pneumonia in racehorses. / F.R. Carvalho, A. U. Francisco, S.D. [et al.]. – Text: direct. // J Vet Diagn Invest. – 2017. – Volume 29 (4). – P. 450-456.
6. Couetil L. Equine Asthma: Current Understanding and Future Directions. / L. Couetil, J.M. Cardwell, R. Leguillet [et al.]. – Text: direct. // Front Vet Sci. – 2020. – Volume 30. – P. 450.
7. Couetil L.L. Airway Diagnostics: Bronchoalveolar Lavage, Tracheal Wash, and Pleural Fluid / L.L. Couetil, C.A. Thompson. – Text: direct. // Vet Clin North Am Equine Pract. – 2020. – Volume 36 (1). – P. 87-103.
8. Couetil L.L. Inflammatory Airway Disease of Horses – Revised Consensus Statement. / L.L. Couetil, J.M. Cardwell, V. Gerber [et al.]. – Text: direct. // J Vet Intern Med. – 2016. – Volume 30 (2). – P. 503-515.
9. Graubner C. RAO-are genes to blame? / C. Graubner, M. Drogemuller. – Text: direct. // Tieraerztl. Umschau. – 2012. – Volume 67. – P. 471-473.
10. Lavoie-Lamoureux A. et al. Markers of systemic inflammation in horses with heaves. / A. Lavoie-Lamoureux, M. Leclerc, K. Lemos [et al.]. – Text: direct. // J. Vet. Intern. Med. – 2012. – Volume 26. – P.1419-1426. / doi: 10.1111/j.1939-1676.2012.00993.x
11. Moran G., Folch H. Recurrent airway obstruction in horses – An allergic inflammation: A review. / G. Moran, H. Folch. – Text: direct. // Veterinarní medicína. – 2011. – Volume 56 (1). – P. 1-13. / doi: 10.17221/1566-VETMEDPirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review. / R.S. Pirie. – Text: direct. // Equine Vet J. – 2014. – Volume. 46(3). – P. 88-276.
12. Neuhaus S. Increased parasite resistance and recurrent airway obstruction in horses of a high-prevalence family. / S. Neuhaus, P. Bruendler, C.F. Frey. – Text: direct. // J. Vet. Intern. Med. – 2010. – Volume 24. – P. 407-413
13. Pirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review. / R.S. Pirie. – Text: direct. // Equine Vet J. – 2014. – Volume. 46(3). – P. 88-276.
14. Racklyeft D.J. Bacterial infection of the lower respiratory tract in 34 horses. / D.J. Racklyeft. – Text: direct. // Aust Vet J. – 2000. – Volume 78. – P. 549-559.
15. Simões J. Decision Making in Severe Equine Asthma-Diagnosis and Monitoring. / J. Simões, P. Tilley. – Text: direct. // Animals (Basel). 2023. – Volume 13 (24). – P. 3872. / doi: org/10.3390/ani13243872.

Сведения об авторах

Князева Ксения Константиновна, аспирант, Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, Ивановская область, Россия; e-mail: ksyuchka84@yandex.ru.

Information about authors

Knyazeva Ksenia Konstantinovna, Postgraduate student, Verkhnevolzhsk State University of Agronomy and Biothechnology, 153012, Ivanovo, Sovetskaya st., 45, Ivanovo region, Russia; e-mail: ksyuchka84@yandex.ru.

Вклад авторов

Князева К. К. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Contribution of the authors

Knyazeva K. K. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025. Одобрена после рецензирования 18.04.2025. Дата опубликования 27.06.2025.

The article was received by the editorial office on 14.04.2025. Approved after review on 18.04.2025. Date of publication: 27.06.2025.