

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ/HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGYDOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.17>**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ОБСТРУКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ЛОШАДЕЙ**

Обзор

Шубина Т.П.^{1,*}, Евтушенко А.Р.², Тезина М.Ф.³, Собакина К.Д.⁴¹ORCID : 0000-0002-8556-7713;¹ Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация
^{2,3,4} Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова — филиал Донского государственного аграрного университета, Новочеркасск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (schubina.ta[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье рассматриваются этиологические причины возникновения РАО (рецидивирующая обструкция дыхательных путей) у лошадей и методы ее лечения. Обсуждаются различные факторы, способствующие развитию этого заболевания, включая аллергические реакции и условия содержания животных. Анализируются современные методы диагностики и терапии РАО. В настоящее время для эффективной борьбы с РАО требуется комплексный подход, включающий профилактические мероприятия и своевременную диагностику с использованием эффективных лечебных схем. В этой обзорной статье представлена актуальная информация о возбудителях, ранних симптомах заболевания, методах диагностики, а также вариантах лечения и профилактики данной патологии.

Ключевые слова: РАО, лошади, этиология, диагностика, лечение, профилактика.**MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF RECURRENT AIRWAY OBSTRUCTION IN HORSES**

Review article

Shubina T.P.^{1,*}, Yevtushenko A.R.², Tezina M.F.³, Sobakina K.D.⁴¹ORCID : 0000-0002-8556-7713;¹ Don State Agrarian University, Persianovsky, Russian Federation
^{2,3,4} Novocherkassk Engineering and Reclamation Institute named after A.K. Kortunov is a branch of the Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation

* Corresponding author (schubina.ta[at]yandex.ru)

Abstract

The article examines the etiological causes of RAO (Recurrent Airway Obstruction) in horses and methods of its treatment. Various factors contributing to the development of this disease are discussed, including allergic reactions and animal husbandry conditions. Modern methods of diagnosis and treatment of RAO are analysed. Currently, an effective approach to combating RAO requires a complex strategy that includes preventive measures and timely diagnosis using effective treatment regimens. This review article presents up-to-date information on the causative agents, early symptoms of the disease, diagnostic methods, as well as treatment and prevention options for this pathology.

Keywords: RAO, horses, etiology, diagnosis, treatment, prevention.**Введение**

По данным отечественных и зарубежных ученых, среди наиболее встречаемых причин, влияющих на ухудшение работоспособности и спортивных результатов лошадей, являются болезни органов дыхания. Рецидивирующая обструкция дыхательных путей (РАО) — воспалительное, обструктивное заболевание дыхательных путей, проявляемое клиническими признаками у лошадей среднего возраста. Данная патология характеризуется гиперпродукцией слизи, отеком слизистой оболочки бронхиального дерева частичным разрушением мукоцилиарного слоя воздухоносных путей, что вызывает хронический кашель, выделения из носа и затрудненное дыхание. Возникает при содержании в условиях с накоплением пыли и аллергенов, таких как стойла с плохой вентиляцией или кормление с использованием пыльного сена. В случае отсутствия надлежащего ухода и лечения заболевание способно привести к летальному исходу [3].

Актуальность темы обуславливает необходимость разработки новой терапевтической стратегии, направленной на снижение риска обострений, прогрессирующего уменьшения функции лёгких, влияния заболевания на повседневную активность животных и смертность. Для эффективной борьбы с РАО требуется комплексный подход, включающий профилактические мероприятия, основанные на полноценном питании и правильном содержании, регулярных осмотрах врачом и своевременной диагностике с использованием эффективных методов лечения.

Обзор литературных источников показывает, что диагностика, терапия и профилактика заболевания не имеют единого стандартизированного подхода, что указывает на необходимость дальнейших глубоких исследований в этой области.

Целью работы является анализ научных исследований, преимущественно, отечественных ученых по этиологии, диагностике и профилактике РАО лошадей, а также предоставление обобщающей информации о данной проблеме.

Этиология

Согласно исследованиям ученых, факторов, влияющих на развитие болезни дыхательных путей лошади, множество. По мнению большинства, причины этого заболевания, главным образом, связаны с неправильным режимом физической активности и содержанием животного, включающим в себя пыльный воздух в конюшне, недостаточную вентиляцию, повышенную или низкую температуру воздуха, газы (аммиак), образующиеся в процессе разложения мочи и фекальных масс [2], [3], [9].

Спровоцировать данное заболевание могут некачественные корма. В сене, собранном во влажных и жарких регионах при неправильной сушке, могут содержаться пыль и споры плесени. Помимо этого, еще есть ряд других факторов, от которых страдает дыхательная система животного. К ним относятся перенесенные вирусные или бактериальные инфекции дыхательных путей, повреждающие мерцательный эпителий бронхов, что в дальнейшем при воздействии аллергенов может привести к развитию хронического воспаления, спазму бронхов, увеличению секреции слизи и отеку; дыхательные пути сужаются, увеличивается сопротивление воздуху. РАО страдают все породы лошадей, независимо от пола и масти. У некоторых лошадей отмечается наследственная склонность к возникновению аллергических реакций дыхательных путей, а также повышенная чувствительность легких, возникающая при повторном вдыхании аллергенов, примерно в 20% случаев [2], [3], [13].

Диагностика

Согласно рекомендаций ACVIM диагноз РАО у лошадей ставится на основании истории болезни и физического осмотра. Дополнительные диагностические тесты (эндоскопическое исследование, цитологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа, лечебная бронхоскопия, анализ функций лёгких, рентген органов грудной клетки, ультразвуковое обследование и др.) обосновывают и определяют воспаление нижних отделов воздухоносных путей.

В начале заболевания симптомы слабо выражены, наблюдается угнетенное состояние лошади, сухой кашель, расширение ноздрей, носовые выделения, учащенное, затрудненное дыхание, при физических нагрузках быстрая утомляемость, хрипы, отмечается серозное воспаление слизистой оболочки верхних дыхательных путей. Аускультация позволяет поставить диагноз, однако во время ремиссии, особенно при первичном осмотре животного, без данных анамнеза, данные аускультации могут быть ложными. В таких случаях можно поставить диагноз, только наблюдая животное в динамике в течение нескольких недель или использовать иные методы диагностики.

Эндоскопическое обследование заключается в определении количества и характера экссудата в просвете трахеи и бронхов, отека слизистой оболочки трахеи, утолщения бифуркации гребня. Для диагностики РАО у лошадей описаны системы оценки количества слизи в трахее (от 0 до 5 баллов) и бронхах (от 0 до 3 баллов), но они не совсем объективны. В начале заболевания количество серозного экссудата в трахее небольшое и кольца хорошо выражены. Позднее на слизистой оболочке видны кровоизлияния, появляется фиброзное воспаление, утолщается гребень трахеи и происходит застой воздуха в легких. Количество и вязкость слизи увеличены. В норме при эндоскопическом осмотре гортань раскрывается симметрично, полностью и синхронно с дыхательным циклом. Черпаловидные хрящи подвижны, не провисают в просвет, надгортанник имеет четкие контуры. При заболевании эти показатели меняются. Хрящи могут провисать и иметь волнообразный контур. Также проверяется состояние трахеального секрета. У клинически здоровой лошади в просвете трахеи либо полностью отсутствует видимый секрет, либо визуализируются единичные полоски прозрачной слизи. При РАО характерным признаком является скопление вязкой слизи. Сильное увеличение жидкой слизи является показателем бактериального воспаления [6].

При длительном течении болезни патологические изменения выходят за рамки дыхательной системы. Как отмечают Мадьярова С.А. и Усенко В.И., хроническая гипоксия приводит к повышенной нагрузке на правые отделы сердца, что может вызывать его гипертрофию и развитие легочного сердца, а также негативно сказываться на функции печени и почек. В самых тяжелых, хронических случаях наблюдаются фиброз, нарушение формы бронхов, необратимые структурные изменения в альвеолярных стенках и интерстициальных тканях [8].

По утверждению многих ученых, одним из методов диагностики РАО у лошадей является газовый анализ артериальной крови в сочетании с трахеальной эндоскопией. Определяется парциальное давление кислорода (PaO_2) и углекислого газа ($PaCO_2$) в состоянии покоя и после десятиминутной нагрузки. У больных животных PaO_2 после нагрузки уменьшается больше, чем в спокойном состоянии, а у здоровых, наоборот, увеличивается [5], [11]. Газовый анализ крови информативен, но в современной практике он редко используется как «наиболее достоверный» метод, приоритет отдается эндоскопии и цитологии бронхоальвеолярного лаважа.

Бронхоальвеолярный лаваж заключается в цитологическом исследовании жидкости, полученной при введении физраствора в бронхи и трахею с последующим его удалением. Преобладание нейтрофилов в лаважной жидкости (обычно >20–25%) является маркером активного нейтрофильного воспаления, характерного для РАО [5], [8], [12].

Для уточнения диагноза применяют рентгенологическое и ультразвуковое исследования, но их чувствительность слишком низка [16].

Для количественной оценки дисфункции лёгких и гиперреактивности дыхательных путей проводится исследование функции внешнего дыхания с бронхопровокацией, а также биопсию для определения характера воспаления. Пневмотахографическим исследованием можно у астматичных лошадей определить повышенное сопротивление дыхательных путей и пониженную динамическую податливость, через непрерывную графическую регистрацию объема скорости потока вдыхаемого и выдыхаемого воздуха [15].

Анализ крови проводится для исключения инфекции или проблем с органами, которые являются сопутствующими факторами болезни, в некоторых случаях проводятся тесты на аллергию для выявления триггеров заболевания [1].

Лечение и профилактика

Рекомендации АСВИМ по лечению РАО у лошадей включают подходы, направленные на снижение воздействия аллергенов и медикаментозную терапию. Чтобы снизить влияние аллергенов, следует правильно управлять факторами окружающей среды и диеты.

Профилактика РАО включает в себя множество аспектов для предотвращения болезни. В нее входят такие меры, как смена конюшенного содержания животного на пастбищное. Необходимо соблюдать нормы по содержанию животных, правильной вентиляции, постоянной замены расходников в конюшне. Значимым показателем для конюшен является крыша, через которую теплый воздух выводит влагу. Вентиляционные отверстия могут располагаться под коньком крыши или под карнизом, что обеспечивает эффективную циркуляцию воздуха в любых погодных условиях [7].

Важно правильное питание, качество и свежесть кормов. Для того чтобы предупредить заболевание, необходимо сухое сено замачивать в чистой воде. Такой способ помогает снизить содержание вдыхаемой пыли, а также уменьшить содержание аллергенов. Однако такой способ не устраняет микотоксины, поэтому нужно использовать только качественное сено. В качестве профилактических мер желательна влажная уборка и выгул лошади на свежем воздухе минимум 5–6 часов в день [2], [9].

Несмотря на то, что уход за лошадью имеет первостепенное значение в предупреждении заболевания, необходимо медикаментозное лечение, чтобы уменьшить воспаление и ускорить выздоровление. Лечение является комплексным и включает бронходилататоры (снятие спазма и устранение обструкции дыхательных путей), стероидные противовоспалительные, антигистаминные препараты (сдерживание аллергии), антибиотики (борьба с инфекцией), препараты, уменьшающие вязкость секрета.

РАО ингаляторы очень хорошо зарекомендовали себя. Альбикова Г.М. с коллегами назначали ингаляции беродуала по 30 капель на 15 мл физраствора в течение недели. Дыхание значительно облегчалось, терапевтический эффект развивался быстро. Ингаляционные баллончики вводятся прямо в дыхательные пути животного. Маска плотно примыкает и такой метод помогает более точно выявлять нужную дозировку, нежели использование препаратов в виде уколов или таблеток. В ветеринарной практике возможно также применение вспомогательных устройств для ингаляции — спейсеры, которые позволяют лекарству попасть в бронхи. Они стоят дешевле, но во время их использования происходит перерасход лекарственных препаратов, так как в организм лошади лекарство попадает в меньшей дозе, чем в случае с маской. Таким образом, препарат действует не так эффективно и его большая часть не проникает глубоко в бронхи [1], [14].

По данным ученых, бронходилататоры широко используются до сегодняшнего дня в комплексной терапии, особенно успешно комбинированные препараты длительно действующие β_2 -агонисты (ДДБА) и длительно действующие антихолинергические препараты (ДДАХ), а также ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС) и ДДБА или ИГКС с ДДАХ [10].

Герунова Л.К. подтверждает, что главную роль в лечении заболевания играют бронходилататоры: агонисты β_2 -адренорецепторов короткого и длительного действия, антихолинергические средства, преимущественно блокирующие М1- и М3-холинорецепторы дыхательных путей, метилксантины [2].

Исследования показывают, что комбинированная терапия ингаляционными глюкокортикостероидами и β -агонистами длительного действия у животных, больных РАО, снижает смертность и сердечно-сосудистый риск. Комбинация, включающая флутиказона пропионат и салметерол, предотвращает обострения РАО благодаря множеству механизмов, влияющих на бронхиальную обструкцию. Кроме бронходилатации, β -агонисты замедляют высвобождение гистамина и улучшают мукоцилиарный клиренс, что снижает воспаление [3], [10].

Однако при выборе бронхолитика для животного с РАО важно учитывать выраженность коморбидных состояний. Необходимо решить, использовать ли монотерапию или комбинированные препараты, ориентируясь на состояние сердечно-сосудистой системы и всего организма в целом. Вероятность нежелательных эффектов со стороны сердца зависит от индивидуальной чувствительности пациента. Поэтому необходимо мониторить состояние сердечно-сосудистой системы, а также определять уровень глюкозы и калия в сыворотке крови.

Исследователи О.М. Курбачева и М.Е. Дынева предложили для лечения тиотропия бромид, являющийся антихолинергическим бронхолитиком. Он расслабляет мышцы дыхательных путей, предотвращает воспаление, улучшает проходимость воздуха. При его совместном использовании с ингаляционными глюкокортикостероидами достигается большой терапевтический эффект [6].

В результате проведенного эксперимента коллективом ученых во главе с Герцовой К.А., отмечено, что лечение данного заболевания, включающее дексаметазон, спутолизин, ингаляцию беродуала, пищевые добавки Equimins Clear Weather Supplement и льняное масло при соблюдении оптимальных условий содержания, показало высокую терапевтическую эффективность [3].

Ученые Сотникова Л.Ф. и Тишкин Н.Г. разработали для лошадей с разными стадиями болезни схемы лечения, содержащие противомикробные препараты, кортикостероиды, анальгетики, нестероидные противовоспалительные препараты, нейротропные, отхаркивающие средства, а также интратрахеальное введение кортикостероидов, муколитиков и антибиотиков [11].

Условно-патогенная микрофлора, обитающая на коже и слизистых оболочках, играет важную роль в патогенезе болезней респираторной системы и нагноении случайных и операционных ран. При снижении естественной резистентности, вызванном неблагоприятными факторами окружающей среды, происходит интенсивное ее размножение. Для лечения таких заболеваний необходимо использование антибиотиков, например препарат Цефтиосан. У лошадей, больных РАО, до лечения концентрация гемоглобина в крови составляет около 146 г/л, количество лейкоцитов — примерно 7,6 тысяч/мкл. Доля моноцитов в лейкограмме достигает приблизительно 5,6% при норме 2–4%. После применения препарата Цефтиосан уровень гемоглобина снижается примерно до 139 г/л,

количество лейкоцитов — до 2,8%, а доля моноцитов до 3,6%. Понижение уровня гемоглобина возможно связано с ухудшением вентиляции лёгких и нарушением газообмена. Поэтому при применении данного препарата необходим контроль состояния животного. Он ускоряет ремиссию, поэтому является вспомогательным в лечении [4].

Сравнительный анализ методов лечения. Плюсы и минусы

Анализ литературы позволил выявить ряд положительных и отрицательных аспектов в лечении РАО. Использование бронходилататоров и стероидов имеет свои нюансы. Бронходилататоры облегчают дыхание, а кортикостероиды снижают воспаление и снижают клинические проявления. Комбинированная терапия уменьшает смертность и обострения, ингаляционные препараты обеспечивают точную дозировку, а тиотропий бромид с ИГКС усиливает эффект. В то же время возможны побочные эффекты, требующие мониторинга; использование ингаляторов может привести к перерасходу препаратов, а также сложность выбора схемы лечения в зависимости от сопутствующих заболеваний.

Антибиотики и муколитики также имеют свои плюсы и минусы. Антибиотики борются с бактериальной инфекцией и ускоряют ремиссию, а муколитики уменьшают частоту обострений благодаря антиоксидантным свойствам. Однако антибиотики требуют контроля состояния из-за риска ухудшения вентиляции легких, а муколитики не улучшают легочную функцию при РАО.

Среди положительных профилактических мер можно выделить пастбищное содержание животных, которое снижает риск заболеваний за счет свежего воздуха; соблюдение норм содержания и вентиляции, которые поддерживают оптимальные микроклиматические условия и уменьшают количество аллергенов и пыли. Однако есть и слабые стороны, а именно в подготовке корма: замачивание сена не устраняет микотоксины, а требует качественного сырья. Для поддержания идеальных условий содержания животных необходимы значительные трудозатраты.

Обобщая собранную информацию, можно подвести итоги: профилактика важна для предотвращения заболеваний и требует постоянного внимания. Медикаментозное лечение эффективно при комплексном применении, но должно учитывать возможные побочные эффекты. Ингаляционные методы считаются более точными, муколитики и антибиотики являются вспомогательными средствами, а не основными препаратами. Комплексный подход к условиям содержания, питанию и терапии улучшает состояние животных и снижает риск осложнений.

Заключение

В представленной работе проведён комплексный систематический анализ современных исследований заболеваний дыхательных путей лошадей. РАО — серьёзное хроническое заболевание, которое требует внимательного отношения со стороны владельцев и ветеринаров. Раннее выявление болезни и комплексный подход к лечению позволяют улучшить качество жизни лошади и продлить её активный период. Однако ключевое значение имеет профилактика — правильные условия содержания и кормления, которые способны полностью предотвратить развитие этого недуга. Как правильно говорит Эрикой Ларсон: «Позаботьтесь о том, чтобы лошади с заболеваниями органов дыхания жили в условиях хорошей циркуляции воздуха и его качества» [14].

Обзор литературных источников показывает, что диагностика, терапия и профилактика заболевания не имеют единого стандартизированного подхода, и это указывает на необходимость дальнейших глубоких исследований в этой области.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Альбикова Г.М. Оценка эффективности лечения хронического обструктивного бронхита лошадей с помощью ингаляционных препаратов / Г.М. Альбикова, В.А. Здоровинин, Э.Ж. Апиева [и др.] // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии. Материалы VI Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов. — Витебск, 2022. — С. 6–8.
2. Герунова Л.К. Хроническая обструктивная болезнь легких у лошадей: фармакологическая поддержка и профилактика / Л.К. Герунова, А.А. Тарасенко, Т.Е. Антонова // Вестник Омского ГАУ. — 2020. — № 2 (38). — С. 137–142.
3. Герцева К.А. Стратегия лечения рецидивов хронической обструктивной болезни бронхов и легких у лошадей / К.А. Герцева, А.С. Романова, Е.А. Шишкина [и др.] // Вестник РГАУ. — 2021. — Т. 13. — № 2. — С. 5–12.
4. Денисенко В.Н. Оценка эффективности препарата Цефтиосан при лечении болезней воздухоносных путей и гнойных ран у лошадей / В.Н. Денисенко, И.Д. Берестов, О.В. Петрова // Apicella. — 2023. — № 4. — С. 97–100.
5. Ковач М. Патогенез и новые методы диагностики астмы лошадей / М. Ковач, Р.У. Алиев, Т.В. Ипполитова [и др.] // VetPharma. — 2020. — № 1.
6. Курбачева О.М. Тиотропия бромид: дополнительные возможности для лечения бронхиальной астмы / О.М. Курбачева, М.Е. Дынева // Российский аллергологический журнал. — 2019. — Т. 16. — № 3. — С. 67–74.



7. Лопаева Н.Л. Основные требования к организации вентиляционной системы конюшни / Н.Л. Лопаева // Вестник биотехнологии. — 2021. — № 3. — С. 1–8.
8. Мадьярова С.А. Патологические изменения в организме лошадей при хронической обструктивной болезни лёгких / С.А. Мадьярова, В.И. Усенко // Казанская государственная академия ветеринарной медицины — 2025. — № 5 (1). — С. 126–130.
9. Миронова Т.А. Система содержания как фактор здоровья лошадей с хронической обструктивной болезнью лёгких / Т.А. Миронова, Ю.Г. Ткаченко, А.Б. Дельмухаметов // Санкт-Петербургский ГАУ. — 2019. — № 3 (38). — С. 38–41.
10. Синопальников А.И. Новые возможности фармакотерапии хронической обструктивной болезни лёгких / А.И. Синопальников, А.Г. Романовских, Ю.Г. Белоцерковская // Медицинский совет. — 2018. — № 15. — С. 28–36.
11. Сотникова Л.Ф. Клинико-эндоскопическое обоснование способов лечения хронического обструктивного бронхита у лошадей / Л.Ф. Сотникова, Н.Г. Тишкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2019. — № 4 (174). — С. 127–134.
12. Couetil L.L. Airway Diagnostics: Bronchoalveolar Lavage, Tracheal Wash, and Pleural Fluid / L.L. Couetil, C.A. Thompson // Vet Clin North Am Equine Pract. — 2020. — № 36 (1). — P. 87–103.
13. Graubner C. RAO- are genes to blame? Tierarztl / C. Graubner, M. Drogemuller // Umschau. — 2012. — № 67. — P. 471–473.
14. Larson E. Consider History, Environment When Managing Equine Asthma / E. Larson. — 2020.
15. Pirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review / R.S. Pirie // Equine Vet J. — 2014. — № 46 (3). — P. 276–288.
16. Siwinska N. Prevalence and severity of ultrasonographic pulmonary findings in horses with asthma — a preliminary study / N. Siwinska, A. Zak, M. Slowikowska // Pol J Vet Sci. — 2019. — № 22 (4). — P. 653–659.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Albikova G.M. Otsenka effektivnosti lecheniya khronicheskogo obstruktivnogo bronkhita loshadei s pomoshchyu inalyatsionnikh preparatov [Assessment of the effectiveness of treatment of chronic obstructive bronchitis in horses using inhalation drugs] / G.M. Albikova, V.A. Zdorovinin, E.Zh. Apieva [et al.] // Aktualnie problemi i innovatsii v sovremennoi veterinarnoi farmakologii i toksikologii. Materiali VI Mezhdunarodnogo sezda veterinarnikh farmakologov i toksikologov [Current problems and innovations in modern veterinary pharmacology and toxicology. Proceedings of the VI International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists]. — Vitebsk, 2022. — P. 6–8. [in Russian]
2. Gerunova L.K. Khronicheskaya obstruktivnaya bolezn legkikh u loshadei: farmakologicheskaya podderzhka i profilaktika [Chronic obstructive pulmonary disease in horses: pharmacological support and prevention] / L.K. Gerunova, A.A. Tarasenko, T.E. Antonova // Vestnik Omskogo GAU [Bulletin of Omsk State Agricultural University]. — 2020. — № 2 (38). — P. 137–142. [in Russian]
3. Gertseva K.A. Strategiya lecheniya retsidivov khronicheskoi obstruktivnoi bolezn bronkhov i legkikh u loshadei [Strategy for treating relapses of chronic obstructive bronchial and pulmonary disease in horses] / K.A. Gertseva, A.S. Romanova, Ye.A. Shishkina [et al.] // Vestnik RGATU [Bulletin of the Russian State Agrarian University]. — 2021. — Vol. 13. — № 2. — P. 5–12. [in Russian]
4. Denisenko V.N. Otsenka effektivnosti preparata Tseftiosan pri lechenii bolezn dei vozdukhonosnikh putei i gnoinikh ran u loshadei [Evaluation of the efficacy of Ceftiosan in the treatment of respiratory tract diseases and purulent wounds in horses] / V.N. Denisenko, I.D. Berestov, O.V. Petrova // Apicella. — 2023. — № 4. — P. 97–100. [in Russian]
5. Kovach M. Patogenez i novie metodi diagnostiki astmi loshadei [Pathogenesis and new methods for diagnosing asthma in horses] / M. Kovach, R.U. Aliev, T.V. Ippolitova [et al.] // VetPharma. — 2020. — № 1. [in Russian]
6. Kurbacheva O.M. Tiotropiya bromid: dopolnitelnie vozmozhnosti dlya lecheniya bronkhialnoi astmi [Tiotropium bromide: additional opportunities for the treatment of bronchial asthma] / O.M. Kurbacheva, M.E. Dineva // Rossiiskii allergologicheskii zhurnal [Russian Allergology Journal]. — 2019. — Vol. 16. — № 3. — P. 67–74. [in Russian]
7. Lopaeva N.L. Osnovnie trebovaniya k organizatsii ventilyatsionnoi sistemi konyushni [Basic requirements for the organisation of a ventilation system in a stable] / N.L. Lopaeva // Vestnik biotekhnologii [Biotechnology Bulletin]. — 2021. — № 3. — P. 1–8. [in Russian]
8. Madyarova S.A. Patologicheskie izmeneniya v organizme loshadei pri khronicheskoi obstruktivnoi bolezn lyogkikh [Pathological changes in the body of horses with chronic obstructive pulmonary disease] / S.A. Madyarova, V.I. Usenko // Kazanskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoi meditsini [Kazan State Academy of Veterinary Medicine] — 2025. — № 5 (1). — P. 126–130. [in Russian]
9. Mironova T.A. Sistema sodержaniya kak faktor zdorovya loshadei s khronicheskoi obstruktivnoi bolezn lyogkikh [The housing system as a factor in the health of horses with chronic obstructive pulmonary disease] / T.A. Mironova, Yu.G. Tkachenko, A.B. Delmukhametov // Sankt-Peterburgskii GAU [Saint Petersburg State Agricultural University]. — 2019. — № 3 (38). — P. 38–41. [in Russian]
10. Sinopalnikov A.I. Novie vozmozhnosti farmakoterapii khronicheskoi obstruktivnoi bolezn lyogkikh [New opportunities in pharmacotherapy for chronic obstructive pulmonary disease] / A.I. Sinopalnikov, A.G. Romanovskikh, Yu.G. Belotserkovskaya // Meditsinskii sovet [Medical Council]. — 2018. — № 15. — P. 28–36. [in Russian]
11. Sotnikova L.F. Kliniko-endoskopicheskoe obosnovanie sposobov lecheniya khronicheskogo obstruktivnogo bronkhita u loshadei [Clinical and endoscopic substantiation of methods for treating chronic obstructive bronchitis in horses] / L.F. Sotnikova, N.G. Tishkin // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Altai State Agrarian University]. — 2019. — № 4 (174). — P. 127–134. [in Russian]



12. Couetil L.L. Airway Diagnostics: Bronchoalveolar Lavage, Tracheal Wash, and Pleural Fluid / L.L. Couetil, C.A. Thompson // *Vet Clin North Am Equine Pract.* — 2020. — № 36 (1). — P. 87–103.
13. Graubner C. RAO- are genes to blame? *Tieraerztl / C. Graubner, M. Drogemuller // Umschau.* — 2012. — № 67. — P. 471–473.
14. Larson E. Consider History, Environment When Managing Equine Asthma / E. Larson. — 2020.
15. Pirie R.S. Recurrent airway obstruction: a review / R.S. Pirie // *Equine Vet J.* — 2014. — № 46 (3). — P. 276–288.
16. Siwinska N. Prevalence and severity of ultrasonographic pulmonary findings in horses with asthma — a preliminary study / N. Siwinska, A. Zak, M. Slowikowska // *Pol J Vet Sci.* — 2019. — № 22 (4). — P. 653–659.