

Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 67 с.

3. Столярова, Ю.А. Весенняя профилактика нападения клещей и насекомых / Ю.А. Столярова, В.А. Патафеев, А.А. Шепилевич // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, Самарканд, 1 февраля 2024 г. / УО ВГАВМ; СамГУВМЖБ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.), Д. Н. Федотов (зам. гл. ред.), Ю. А. Столярова. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – С. 46-48.

УДК 620.3:619

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ МЕДИ И СЕРЕБРА: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

***Шепилевич А.А., **Патафеев В.А., *Остафийчук К.А.**

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

****УО «Витебский государственный ордена «Дружбы народов» медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь**

*В статье рассмотрены современные данные о механизмах антибактериального действия наночастиц меди и серебра. Показано, что данные наноматериалы обладают выраженной активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая антибиотикорезистентные штаммы. Обсуждаются перспективы использования наночастиц серебра и меди в ветеринарной практике. **Ключевые слова:** наночастицы меди, наночастицы серебра, антибактериальные свойства, антибиотикорезистентность, ветеринарная медицина, биопленки.*

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF COPPER AND SILVER NANOPARTICLES: PROSPECTS FOR APPLICATION IN VETERINARY MEDICINE

***Shepilevich A.A., **Patafeyev V.A., *Ostafiychuk K.A.**

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

****Vitebsk State Order of Friendship of Peoples Medical University,
Vitebsk, Republic of Belarus**

*The review article examines current data on the mechanisms of antibacterial action of copper and silver nanoparticles. It has been shown that these nanomaterials have pronounced activity against a wide range of pathogenic and opportunistic microorganisms, including antibiotic-resistant strains. The prospects for the use of silver and copper nanoparticles in veterinary practice. **Keywords:** copper nanoparticles, silver nanoparticles, antibacterial properties, antibiotic resistance, veterinary medicine, biofilms.*

Введение. В последние десятилетия ветеринарная медицина столкнулась с серьезной проблемой – стремительным ростом антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов. Длительное и не всегда рациональное применение антибактериальных препаратов привело к формированию устойчивых штаммов бактерий, что существенно снижает эффективность традиционной терапии инфекционных заболеваний животных [1, 5]. В связи с этим особую актуальность приобретает поиск альтернативных подходов к борьбе с бактериальными инфекциями. Развитие нанотехнологий открыло перед ветеринарной наукой новые возможности, позволив синтезировать наночастицы металлов, обладающие выраженной антибактериальной активностью при сравнительно низкой цитотоксичности [2, 3].

Среди всего многообразия наноматериалов особый интерес исследователей вызывают наночастицы серебра (AgNPs) и меди (CuNPs). Эти металлы традиционно известны своими бактерицидными свойствами, однако перевод их в наноразмерное состояние позволяет многократно усилить антимикробный эффект за счет значительного увеличения удельной поверхности и, как следствие, повышения реакционной способности [1, 4].

Материалы и методы исследований. При подготовке статьи использовались материалы научных публикаций, размещенных в открытых репозиториях высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов, а также данные периодических изданий ветеринарного профиля. Методологическую основу работы составили общенаучные методы анализа, обобщения, сравнения и синтеза информации.

Результаты исследований. В работе Колесникович К. В. и соавторов было установлено, что наночастицы серебра и меди обладают выраженной антибактериальной активностью в отношении тестируемых условно-патогенных микроорганизмов, в то время как наночастицы цинка аналогичного эффекта не продемонстрировали [1]. Аналогичные результаты были получены Красочко П. А. с соавторами при изучении коллоидных растворов наночастиц, где подтверждена сильная антибактериальная активность как серебра, так и меди [2].

Механизм антибактериального действия наночастиц металлов является многофакторным и включает несколько взаимосвязанных процессов. Во-первых, наночастицы способны генерировать активные

формы кислорода, вызывающие окислительный стресс и последующую гибель бактериальной клетки. Во-вторых, высвобождающиеся ионы металлов взаимодействуют с функциональными группами белков и нуклеиновых кислот, нарушая жизненно важные метаболические процессы микроорганизмов. В-третьих, благодаря малым размерам наночастицы способны проникать через клеточную стенку бактерий и вызывать прямые структурные повреждения внутриклеточных компонентов. Показано, что антибактериальная активность наночастиц зависит от их формы, размера и поверхностного заряда, что открывает возможности для целенаправленного конструирования препаратов с заданными свойствами [3].

Особую значимость приобретает способность наночастиц меди восстанавливать чувствительность антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов к традиционным антибактериальным препаратам. Установлено, что наночастицы меди способны восстанавливать чувствительность штаммов *E. coli* к ампициллину, амоксициллину с клавулановой кислотой и гентамицину, а штаммов *P. aeruginosa* — к цефтазидиму [4]. Это свойство делает наночастицы меди особенно ценными при разработке комбинированных схем терапии инфекционных заболеваний, вызванных полирезистентными возбудителями.

Практическое применение наночастиц в ветеринарной практике уже демонстрирует обнадеживающие результаты. Исследования эффективности коллоидного серебра для ингибирования образования бактериальных биопленок у возбудителей бронхопневмонии телят показали потенциальную возможность включения наночастиц серебра в комплекс лечебно-профилактических мероприятий для борьбы с биопленкообразующими микроорганизмами [5].

Заключение. Наночастицы меди и серебра представляют собой перспективный класс антибактериальных агентов, способных внести существенный вклад в решение проблемы антибиотикорезистентности в ветеринарной медицине. Выраженная антимикробная активность в отношении широкого спектра патогенов, способность восстанавливать чувствительность резистентных штаммов к антибиотикам, а также эффективность в подавлении образования бактериальных биопленок делают эти наноматериалы привлекательной основой для конструирования новых ветеринарных препаратов. Дальнейшие исследования позволят разработать безопасные и высокоэффективные лекарственные средства для лечения инфекционных заболеваний животных.

Литература.

1. Колесникович, К. В. Действие наночастиц серебра, меди и цинка на условно-патогенные микроорганизмы / К. В. Колесникович, М. А. Понаськов ; рук. работы П. А. Красочко // Актуальные вопросы современной медицины и фармации : материалы 72-й науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, 12–13 мая 2020 г. / Витеб. гос. мед. ун-т. — Витебск : ВГМУ, 2020. — С. 32–35.

2. Изучение антибактериальных свойств коллоидных растворов наночастиц серебра и меди / П. А. Красочко, Р. Б. Корочкин, А. В. Притыченко, М. А. Понаськов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 41–44.

3. Сумарокова, А. Д. Наночастицы металлов, наночастицы серебра и их влияние на организм человека и животных (обзор литературы) / А. Д. Сумарокова, Л. Н. Стацевич // Ветеринария сегодня. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 90–100.

4. Мамонова, И. А. Влияние наночастиц переходной группы металлов на антибиотикорезистентные штаммы микроорганизмов : дис. ... канд. биол. наук / И. А. Мамонова. – Москва, 2013. – 173 с.

5. Киянчук, М. В. Оценка эффективности коллоидного серебра для ингибирования образования биоплёнки у возбудителей бронхопневмонии телят / М. В. Киянчук, М. С. Борисова, А. А. Сухинин // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 63–71.

УДК 619:615.285:616.995.428:636.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА ОКТАРИС ПРИ ОТОДЕКТОЗЕ У КОШЕК

Шереметова Д.С., Стасюкевич С.И.

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

*В данной статье рассматривается эффективность ветеринарного препарата «Октарис» в лечении отодектоза у кошек. Отодектоз, вызванный ушными клещами, является распространенным заболеванием, которое приводит к зуду, воспалению и дискомфорту у животных. В ходе исследования была изучена эффективность препарата на группе кошек, с клиническими признаками отодектоза. Результаты показали высокую эффективность ветеринарного препарата «Октарис», что подтверждается значительным снижением симптомов и полной элиминацией клещей. Статья подчеркивает важность своевременной диагностики и лечения отодектоза, а также рекомендует «Октарис» как безопасный и эффективный вариант терапии для кошек. **Ключевые слова:** Октарис, флуранер, кошки, отодектоз, лечение.*

DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF THE VETERINARY DRUG OKTARIS FOR OTODECTOSIS IN CATS

Sheremetova D.S., Stasyukevich S.I.

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