

таблице 2 показателей, уровень фосфора в крови цыплят подопытных групп имел значительные колебания. Во 2-й опытной группе содержание фосфора было достоверно выше показателей 1-й контрольной группы на 57,1% ($P \leq 0,005$). Гиперфосфатемия могла свидетельствовать о токсикозах, почечной недостаточности и ацидозе, что вполне характерно для птиц, употребляющих недоброкачественный комбикорм. Более того, в крови молодняка 2-й группы был явный дисбаланс соотношения Са и Р. В 1-й контрольной группе соотношение Са/Р также находилось в неуравновешенности, но в меньшей степени, чем во 2-й группе. В крови птицы 3-й опытной группы показатель фосфора был достоверно на 32,1% ниже ($P \leq 0,01$), чем в контроле, что находилось в пределах нормы и максимально улучшило Са/Р соотношение.

Заключение. На основании результатов проведенной научно-исследовательской работы нами были сделаны следующие выводы: введение с комбикормом адсорбента микотоксинов «Токсфин сухой» в норме 5 г/кг, профилактировало появление микотоксикозов у сельскохозяйственной птицы. При изучении биохимических показателей крови цыплят-бройлеров было установлено, что введение адсорбента микотоксинов способствовало оптимизации соотношения белковых фракций и триглицеридов, увеличению содержания мочевой кислоты на 4,3%, повышению работы ферментов АсАТ и АлАТ, а также оптимизации Са/Р соотношения.

Литература. 1. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов : учеб.-метод. пособие / С. В. Абраскова, А. А. Гласкович, А. А. Вербицкий, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 32 с. 2. Ветеринарная технология защиты выращивания ремонтного молодняка птицы в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» / П. М. Кузьменко [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. - Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 399-403. 3. Гласкович, А. А. Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов : монография / А. А. Гласкович, С. В. Абраскова, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 224 с. 4. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. - Витебск, 2011. - Т. 47, вып. 1. - С. 333-335. 5. Громов, И. Н. Ассоциативные микотоксикозы птиц: патоморфология, дифференциальная диагностика / И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2020. – Т. 56, вып. 2. – С. 14-19. 6. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // Материалы международной научно-практич. конф, посвящ. 85-летию основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (г. Жодино, 15-16 ноября 2012 г.). - Жодино, 2012. – Т. 1. – С. 302-304. 7. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / Под общ. ред. В. С. Лукашенко и А. Ш. Кавтарашвили. - Сергиев Посад : ФГБНУ ВНИТИП, 2015. – 104 с. 8. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови / С. В. Петровский [и др.]. – 2-е изд., стереотип. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 68 с. 9. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н. В. Садовников [и др.]. – Екатеринбург - Санкт-Петербург : Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 85 с. 10. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы : учебное пособие / Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2020. – 419 с. 11. Подобед, Л. И. Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса : Акватория, 2016. – 360 с. 12. Сборник производственных ситуаций по гигиене животных : учебно-методическое пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 40 с. 13. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций : в 2-х ч. Ч. 1. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства : учебно-методическое пособие / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с. 14. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович [и др.] // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : материалы I Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГрГАУ, 2016. – С. 134-143. 15. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Великие Луки : ООО «Экоперспектива», 2016. – 124 с.

Поступила в редакцию 22.09.2020.

УДК 636.598:611.3

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕК КРЫС И РЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТРИКЛАФЕНА

Клименкова И.В., Спиридонова Н.В.

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

Определены основные морфометрические параметры почек половозрелых лабораторных крыс подопытных и контрольной групп. В статье приведены результаты токсикологических исследований антигельминтного препарата «Триклафен». В результате проведенного опыта установлено, что суспензия

«Триклафен», введенная крысам в дозе 25000,0 мг/кг, вызывает белково-некротический нефроз, некроз и лизис нефроцитов, кровоизлияния, умеренную лимфоидную инфильтрацию паренхимы, резкое расширение капсул нефрона в почечном тельце, гиперемии сосудов. В дозе 2500,0 мг/кг морфологических изменений не установлено. **Ключевые слова:** морфология, лабораторные крысы, почки, триклафен.

MORPHOMETRIC FEATURES OF KIDNEYS IN RATS AND REACTIVE CHANGES UNDER INFLUENCE OF TRICLAFEN

Klimenkova I.V., Spiridonova N.V.

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

*The basic morphometric parameters of the kidneys of sexually mature laboratory rats of the experimental and control groups have been determined. The article presents the results of toxicological studies of anthelmintic drug «Triclafen». As a result of the experiment, it has been found that Triclafen suspensia, administered to rats at a dose of 25000,0 mg/kg, causes protein-necrotic nephrosis, necrosis and lysis of nephrocytes, hemorrhages, moderate lymphoid infiltration of the parenchyma, sharp nephron expansion in renal corpuscle, vessels hyperemia. At a dose of 2500,0 mg/kg morphological changes have not been established. **Keywords:** morphology, laboratory rats, kidneys, triclafen.*

Введение. Основная функция почек – фильтрация крови. Это означает, что любые токсины, находящиеся в организме, обязательно проникают в почки, трансформируются и выводятся с мочой. Также почки выполняют ряд гомеостатических функций: образование мочи, регуляцию водно-солевого баланса в организме, поддержание постоянства объема жидкостей тела, осмотического давления и ионного состава крови, кислотно-щелочного равновесия, артериального давления, глюконеогенеза, эндокринной функции (выделяют стимулятор эритропоэза, активную форму витамина D, ренин и некоторые простагландины), и участвуют в процессах свертывания крови [2, 3].

Фармацевтические предприятия Республики Беларусь, располагая необходимыми ресурсами и производственными площадями, ежегодно увеличивают разработки и производство конкурентоспособной продукции ветеринарного профиля – лечебных и профилактических препаратов. В связи с этим возникает обоснованная необходимость в тотальном контроле всей технологической цепочки производства этих препаратов.

Для всесторонней оценки безопасности лекарственного средства выполняются комплексные эксперименты, нацеленные на установление возможного негативного их влияния на все системы организма. С одной стороны, выявляются токсические дозы, которые могут вызвать гибель животных, и, тем самым, определяются дозовые границы, за которые нельзя выходить. С другой стороны, проводится оценка безопасности терапевтических доз при длительном воздействии на организм животных. Токсикологическая оценка является первым и обязательным этапом для регламентации веществ. Результаты ее служат основанием для выработки основных токсикологических критериев при применении веществ на практике. Задача токсикологической оценки – выявление побочных, нежелательных эффектов и исключение отдаленного действия на животных и человека [5].

Конечным этапом в определении качества проведенного контроля является осуществление комплексных лабораторных исследований изучаемых препаратов на лабораторных биологических объектах.

В результате испытаний препаратов перед промышленным запуском должна быть доказана их безопасность и установлена степень их эффективности.

Особое внимание следует уделить выбору соответствующих моделей животных, чтобы получить научно обоснованную информацию. Факторы отбора могут включать фармакодинамическую ответную реакцию модели, фармакокинетический профиль, вид, пол и возраст экспериментальных животных, восприимчивость, а также чувствительность.

Размер групп должен быть достаточным, чтобы позволить полноценную научную интерпретацию полученных данных. Таким образом, количество животных должно быть адекватным, чтобы продемонстрировать или исключить наличие биологического эффекта испытуемого вещества. При этом необходимо учитывать величину клинически значимого биологического эффекта. В экспериментах необходимо использовать как позитивный, так и негативный контроль.

В качестве биологической модели нами использовались половозрелые белые лабораторные крысы, так как они очень схожи с сельскохозяйственными животными по составу крови, структуре тканей и физиологическим реакциям в ответ на различные воздействия. Это делает лабораторных крыс прекрасным объектом для моделирования большого количества заболеваний животных, изучения патологических процессов, создания лекарств и разработки профилактических мероприятий.

Как известно, существует два основных пути выведения шлаков из организма – печень и почки. Однако главным органом выделения считают почки [1].

По данным литературы, триклабендазол и фенбендазол выводятся из организма животных с фекалиями, желчью и мочой [4]. По этой причине для исключения нефротоксического действия триклафена было проведено анатомическое, гистологическое и токсикологическое исследования указанного органа.

Материалы и методы исследований. Целью нашей работы явилось изучение анатомических и гистологических особенностей почек половозрелых лабораторных крыс и определение токсикологических свойств антигельминтного препарата – суспензии «Триклафен», в состав которого в качестве активно действующих веществ входят триклабендазол и фенбендазол.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты имеют определяющее значение для сравнительной и видовой морфологии млекопитающих, а также для выявления токсического поражения органа как побочного эффекта препарата при лечении гельминтозов.

Объектом для анатомических, гистологических, морфометрических и токсикологических исследований являлись половозрелые лабораторные крысы, предметом изучения служили почки крыс контрольной и подопытных групп.

Для изучения особенностей микроскопического строения почек гистологические срезы были окрашены гематоксилин-эозином.

Гистологические и морфометрические исследования органа проводили с использованием микроскопов BIOLAR PI и BIOLAR-1, а также компьютерной системы «Биоскан», цветной цифровой видеокамеры HIP-7830 с прикладной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE.

Для получения отдельных морфометрических показателей применяли сетку Автандилова-Стефанова и окулярный винтовой микрометр МОВ-1-15^х.

Весь экспериментальный цифровой материал подвергнут математико-статистической обработке на ПЭВМ с программой «Stadia» и табличным процессором «Excel».

Изучение токсикологических свойств триклафена проводили на белых лабораторных крысах согласно методическим указаниям по токсикологической оценке препаратов [6, 7].

Изучение острой токсичности суспензии «Триклафен» проводили на десяти группах половозрелых крыс – девяти подопытных и одной контрольной, по шесть особей обоего пола в каждой. Крысам первой подопытной группы натошак в желудок вводили по 5,0 см³ препарата, что соответствует 25000,0 мг/кг, второй – по 4,0 см³ (20000,0 мг/кг), третьей – по 3,5 см³ (17500,0 мг/кг), четвертой – по 3,0 см³ (15000,0 мг/кг), пятой – по 2,5 см³ (12500,0 мг/кг), шестой – по 2,0 см³ (10000,0 мг/кг), седьмой – по 1,5 см³ (7500,0 мг/кг), восьмой – по 1,0 см³ (5000,0 мг/кг), девятой – по 0,5 см³ (2500,0 мг/кг массы тела животного). Десятая группа крыс служила контролем – им вводили по 5,0 см³ воды очищенной. Препарат вводили с помощью зонда.

Животные содержались в виварии УО ВГАВМ на стандартном пищевом рационе со свободным доступом к корму и питьевой воде. Кормление животных проводили через 3 часа после введения препарата. Срок наблюдения за подопытными животными составлял 14 суток [10, р. 12 – 19].

При наблюдении за животными регистрировали их внешний вид, общее состояние, степень проявления реакции на внешние раздражители, состояние шерстного покрова, подвижность, ритм дыхания, наличие тремора, судорог, пареза, коматозного состояния, время возникновения и характер интоксикации, ее тяжесть, обратимость, сроки гибели или выздоровления животных [8, 9].

Результаты исследований. *Анатомические исследования.* Почки – это парный паренхиматозный орган бобовидной формы с гладкой поверхностью, коричневого цвета. Расположены у крыс ретроперитонеально в области поясницы между 3-5 поясничными позвонками по обе стороны от аорты. Правая почка несколько крупнее левой и расположена на 1,5-2 см краниальнее ее. Снаружи орган покрыт соединительнотканной капсулой, над которой находится хорошо выраженная жировая прослойка. В почке различают выпуклый латеральный и вогнутый медиальный края, дорсальную и вентральную поверхности, краниальный и каудальный концы. В медиальном крае почки находятся почечные ворота, через которые в орган входят сосуды и нервы и выходит мочеточник. Ворота расширяются и образуют в почке полость – почечную лоханку, которая является началом мочеточника.

Почки крысы относятся к однососочковому типу, в которых почечный сосочек свободно выступает в почечную лоханку. На продольном разрезе в почке выделяют корковую – мочееотделительную, промежуточную и мозговую – мочевыводящие зоны. Мочевыводящая зона содержит почечную пирамиду. Основание пирамиды находится в корковом веществе, а верхушкой является почечный сосочек, выступающий в лоханку.

Морфометрические параметры. Правая почка крупнее левой на 5-6%, вес - 1,15±0,3 г, длина - 18,0±2 мм, ширина - 9,0±3 мм, высота - 11,0±1 мм. Левая почка весом 1,1±0,2 г, ее линейные параметры: длина - 18,0±0,5 мм, ширина - 8,0±2 мм, высота - 10,0±1 мм. Корковый слой - 2,5±0,5 мм, промежуточный – 1,5±0,5 мм, мозговой – 5,0±1 мм.

Гистологические исследования. Наружная соединительнотканная капсула имеет толщину 28,4±0,85 мкм, ее волокна окрашены в интенсивно фиолетовый цвет, плотно прилегают друг к другу. По всему периметру органа равномерно расположены внутрикапсулярные кровеносные сосуды, средний диаметр которых составляет 57,6±1,2 мкм, с выраженными структурными компонентами стенки.

Внутриорганные соединительнотканые прослойки хорошо развиты, в них расположены кровеносные сосуды, средний диаметр которых составляет 46,2±0,96 мкм. В соединительной ткани хорошо выражены отростчатые фибробласты и ретикулярные волокна.

Основной структурной единицей паренхимы является нефрон. По особенностям строения и топографии нефроны разделяются на: суперфициальные (около 1%) – полностью расположены в корко-

вом веществе почки, интракортикальные (около 80%) – петли этих нефронов опускаются в наружную зону мозгового вещества, юстагломерулярные (около 20%) – находятся на границе коркового и мозгового вещества – их почечные тельца, проксимальные и дистальные канальцы, а петли глубоко погружаются в мозговое вещество органа.

Нефрон представляет собой систему, состоящую из отделов или сегментов – почечное тельце, проксимальный извитой, проксимальный прямой, тонкий, дистальный прямой, дистальный извитой. Тонкий и дистальный прямой канальцы формируют петлю нефрона.

Разделение нефрона на отделы обусловлено закреплением конкретных функций за ограниченным участком. Поэтому в отдельно взятом сегменте клеточные элементы несут черты унификации, тем не менее, выражен и ряд индивидуальных признаков.

Почечные тельца расположены в корковом веществе органа. Причем в периферических участках паренхимы они лежат поодиночке, а в более глубоких слоях – небольшими группами по 3-4 тельца.

В почечных тельцах происходит процесс избирательной фильтрации крови, в результате которого образуется первичная моча. Диаметр почечного тельца составляет $193,7 \pm 1,26$ мкм. Внутренний листок двухслойной капсулы, охватывающий сосудистый клубочек, состоит из клеток плоского эпителия высотой $9,3 \pm 0,34$ мкм.

Сосудистый клубочек имеет диаметр $170,6 \pm 1,6$ мкм. Толщина капсулы сосудистого клубочка составляет $20,4 \pm 1,3$ мкм, причем в области сосудистого полюса она незначительно больше, чем в мочевом.

Проксимальный извитой отдел представляет важнейшую в функциональном отношении часть нефрона. Клетки, формирующие его стенку, характеризуются своей мутной цитоплазмой, наличием щеточной каемки, расположенной на апикальном полюсе, и базальной исчерченностью.

Просвет проксимального канальца составляет $45,6 \pm 0,9$ мкм, высота клеток, формирующих стенку, – $14,5 \pm 0,18$ мкм, диаметр ядра – $8,6 \pm 0,06$ мкм.

Нисходящие отделы нефрона имеют диаметр $16,6 \pm 0,26$ мкм и очень широкий просвет – $8,6 \pm 0,12$ мкм. Стенка выстлана плоскими клетками полигональной формы со светлой цитоплазмой, высотой $6,6 \pm 0,34$ мкм. На некоторых участках канальца их высота столь незначительна, что их ядра выступают в просвет.

Восходящая часть петли имеет больший диаметр, чем нисходящие отделы – $28,4 \pm 0,87$ мкм. Дистальный прямой каналец имеет диаметр $35,7 \pm 0,73$ мкм, клетки в основном кубической формы, высотой $12,4 \pm 0,87$ мкм. Извитая часть дистального отдела проходит вокруг почечного тельца. Диаметр канальца существенно не меняется – клетки, формирующие его стенку, имеют кубическую форму и светлую цитоплазму.

Собирающие трубки диаметром $28,4 \pm 0,65$ мкм являются продолжением дистальных отделов нефронов, располагаются в корковом веществе почек в виде мозговых лучей. Стенка собирающих трубок сформирована однослойным кубическим эпителием. По мере увеличения диаметра трубок увеличивается и высота эпителиальной выстилки.

Токсикологические исследования. У животных всех подопытных групп, кроме девятой, в разное время наблюдения отмечался падеж, которому предшествовали угнетение, одышка и асфиксия. При гистологическом исследовании почек от павших крыс, получавших триклафен в дозе $25000,0$ мг/кг, были установлены белково-некротический нефроз, некроз и лизис нефроцитов, кровоизлияния, умеренная лимфоидная инфильтрация паренхимы, резкое расширение капсул нефрона в почечных тельцах, гиперемия сосудов.

Животные контрольной и 6-9 подопытных групп были подвергнуты патологоанатомическому вскрытию. Видимых изменений со стороны внутренних органов не обнаружено.

При гистологическом исследовании почек животных, получавших триклафен в дозе $5000,0$ мг/кг, отмечали белковый нефроз, частичную деструкцию мочеобразующих канальцев, гиперемии и отек сосудистых клубочков.

В почках крыс, получавших препарат в дозе $2500,0$ мг/кг массы тела животного, морфологических изменений не выявлено.

Заключение. Использование полученных нами показателей о топографии, макро- и микроскопии почек половозрелых белых лабораторных крыс позволяет внести существенный вклад в формирование определенной базы данных, применение которой позволяет установить уровень функциональной активности исследуемого органа, а также расширить информационное пространство видовой и возрастной морфологии. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что суспензия «Триклафен» в дозе $2500,0$ мг/кг массы тела животного не оказывает токсического действия на организм лабораторных животных.

Литература. 1. Журов, Д. О. Морфо-функциональная характеристика почек кур при мочекишлом диатезе / Д. О. Журов, И. В. Клименкова // Эпизоотология, иммунологию, фармакологию, санитария. – 2015. – № 3. – С. 47–53. 2. Клименкова, И. В. Анатомо-гистологические особенности строения почек свиньи / И. В. Клименкова, Н. В. Баркалова, Р. М. Лашкевич // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XV Международной научной конференции студентов и магистрантов. – Горки, 2015. – С. 256–258. 3.

Клименкова, И. В. Микроморфология печени крыс и ее реактивные изменения под влиянием антигельминтного препарата / И. В. Клименкова, Н. О. Лазовская, Н. В. Спиридонова // *Экология и животный мир*. – 2019. – № 1. – С. 31–35. 4. Кузьмин, А. А. Антгельминтики в ветеринарной медицине / А. А. Кузьмин. – Москва : Аквариум, 2004. – 144 с. 5. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 156 с. 6. Фармакокинетика некоторых производных бензимидазола / А. А. Спасов [и др.] // *Вопросы медицинской химии*. – 2001. – Т. 47, № 4. – С. 233–258. 7. Тишков, А. И. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных / А. И. Тишков, М. Н. Арзунов, Н. И. Ляшко. – Воронеж, 1987. – 21 с. 8. Токсикологическая оценка нового комплексного ветеринарного препарата / М. П. Кучинский [и др.] // *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария*. – 2008. – № 3. – С. 52–61. 9. Финогенов, А. Ю. Химико-токсикологическая оценка препарата эквикар / А. Ю. Финогенов, Е. Г. Финогенова // *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария*. – 2008. – № 2. – С. 54–59. 10. Suckow, Mark. The laboratory rat = Лабораторная крыса [Электронный ресурс] / M. Suckow. – 2-th. ed. – Электрон. дан. – [Philadelphia] : Elsevier, 2006. – 1 зл. опт. диск (CD-ROM). – (American college of laboratory animal medicine).

Поступила в редакцию 13.10.2020.

УДК 620.3:619

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОПЛЕНКОИНГИБИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ И БИОЭЛЕМЕНТОВ

Корочкин Р.Б., Красочко П.А., Гвоздев С.Н., Понаськов М.А.

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

Биопленкообразование представляет собой наиболее часто встречающийся и важный фактор вирулентности микроорганизмов, поэтому в настоящее время оно рассматривается в качестве основной мишени для фармакологического воздействия. Биопленки обеспечивают лучшую выживаемость бактерий в организме хозяина и внешней среде за счет придания микроорганизмам устойчивости к действию иммунных реакций хозяина и антибиотиков. Считается, что антибиотики теряют свою эффективность по причине относительной непроницаемости биопленок и вследствие изменения фенотипа микроорганизмов в состоянии биопленок. Химические нанотехнологии могут стать источником разработки эффективных средств подавления образования опасных с клинической точки зрения бактериальных биопленок. В настоящем исследовании был изучен ингибирующий эффект наночастиц благородных металлов и биоэлементов на биопленкообразование основных бактериальных патогенов, что позволит повысить эффективность профилактических и терапевтических мер. **Ключевые слова:** биопленки, наночастицы, серебро, медь, кремния диоксид, биопленкообразование, антибактериальная активность, тестовый микроорганизм, ингибирующее действие.

DETERMINING THE ANTI-BIOFIM EFFECT OF METAL AND BIOELEMENT NANOPARTICLES

Korachkin R.B., Krasochko P.A., Gvozdev S.N., Ponaskov M.A.

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

Biofilm formation is the most common and important virulence factor of pathogenic microorganisms, therefore, it is currently considered as the main target for pharmacological action. Biofilms provide better bacterial survival in the host and environment by giving microorganisms resistance to the action of the host's immune responses and antibiotics. It is believed that antibiotics lose their effectiveness due to the relative impermeability of biofilms and due to a change in the phenotype of microorganisms in the state of biofilms. Chemical nanotechnology can be the source of the development of effective means of suppressing the formation of clinically dangerous bacterial biofilms. In this study, we studied the inhibitory effect on the biofilm formation of noble metal and bioelement nanoparticles in relation to the main bacterial pathogens, which will increase the effectiveness of preventive and therapeutic measures pounds. **Keywords:** biofilm, nanoparticles, silver, copper, silicon dioxide, biofilm formation, antibacterial activity, test microorganism, inhibition.

Введение. Повышение резистентности микроорганизмов к антибиотикам представляет собой серьезную проблему терапии инфекционных болезней [2]. Из-за широкого их использования в клинических и производственных условиях, а также ограниченного количества новых антибиотиков, поступающих на рынок фармакологических препаратов, разработка новых вариантов лечения инфекций бактериальной этиологии имеет первостепенное значение. По этой причине критически важное значение приобретает разработка более совершенных стратегий терапии инфекционных болезней, включая использование альтернативных антибиотикам антибактериальных средств. С недавнего времени наночастицы различных металлов и биоэлементов нашли успешное применение в качестве терапевтических агентов при многих патологиях с участием микробного фактора, для снижения бактериальной колонизации и в других областях наномедицины. Благодаря своему уникальному механизму действия и мощной антимикробной активности против грамположительных и грамотрицательных бактерий, наночастицы металлов и биоэлементов стали привлекательной