

УДК 620.3:619

БАЛУШ Е.А., студент

Научный руководитель - **ГВОЗДЕВ С.Н.**, ассистент

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

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ИНГИБИРОВАНИЕ БИОПЛЕНКООБРАЗОВАНИЯ

Введение. Под биопленками подразумевается универсальные, сложные, взаимозависимые сообщества поверхностно-связанных микроорганизмов. Микроорганизмы в таком состоянии обладают низкой доступностью для антибактериальных препаратов. Борьба с биопленкообразованием является основой для антибактериального фармакологического воздействия. Ингибирующее воздействие наноразмерных частиц биоэлементов на формирование микроорганизмами биопленок – явление достаточно новое и не вполне изученное [2].

Материалы и методы исследований. Исследования по оценке ингибирования биопленкообразования проводили по методике Toole G.A & Kolter R. [3]. Для этого использовали коллоидный раствор наноразмерных частиц серебра. Средний размер частиц был в пределах 3-16 нм в диаметре. Средняя концентрация наночастиц серебра в коллоидном растворе составляла приблизительно 300 мг/л (или мг·л⁻¹). В опыте было изучено явление влияния зависимости ингибирования биопленкообразования тестовыми культурами микроорганизмов в зависимости от концентрации наночастиц серебра (100 мкг·мл⁻¹, 75 мкг·мл⁻¹, 50 мкг·мл⁻¹, 25 мкг·мл⁻¹ и 10 мкг·мл⁻¹). В качестве тестовых культур были использованы: *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC ВАА-2162, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 902.

Изучение ингибирования формирования биопленок проводили микрометодом. Для этого в 96-луночных планшетах в лунки добавляли по 100 мкл полученной клеточной суспензии вышеназванных бактериальных культур (по рядам). Затем добавляли в каждый ряд уменьшающиеся объемы коллоидного раствора наночастиц серебра, достигая их различных нисходящих концентраций от 100 мкг·мл⁻¹ до 10 мкг·мл⁻¹. Далее смесь помещалась в термостат при 37 °С в течение трех дней. Через 72 часа жидкий компонент бактериальной культуры удаляли пипетированием и к осадку добавляли 100 мкл 1% по массе и объему раствора кристаллвиолета. После 30-минутного окрашивания при комнатной температуре краситель удаляли, лунки тщательно промывали, добавляли 95% раствор этанола и выдерживали в течение 15 минут. Реакционную смесь считывали спектрофотометрически при 590 нм и рассчитывали процент ингибирования биопленки.

Результаты исследований. Проведенное исследование четко показало ингибирующее действие всех протестированных концентраций наночастиц.

Максимальный эффект ингибирования биопленкообразования показывали наночастицы серебра с концентрацией 100 мкг·мл⁻¹. Далее отмечалось закономерное снижение антибиопленковой активности с уменьшением концентрации наночастиц. Однако даже в наименьшей концентрации (10 мкг·мл⁻¹) наблюдалось подавление формирования биопленок всеми тестируемыми микроорганизмами.

Проведенное сравнение показателей процентов ингибирования биопленкообразования всех тестовых штаммов микроорганизмов позволяет констатировать, что наивысшая концентрация наночастиц серебра (100 мкг·мл⁻¹) в одинаковой степени нарушает способность бактерий к формированию биопленок (80,6-82,4%). Оптимальной же концентрацией наночастиц серебра в нашем опыте приблизительно соответствует диапазону

концентраций 25-50 мкг·мл⁻¹. В данном разведении наноразмерные частицы показывают приблизительно одинаковую ингибирующую активность в отношении всех тестовых культур (50,4-53,8%), за исключением *Pseudomonas aeruginosa*, у которой биопленкообразование демонстрирует выраженную устойчивость к воздействию наночастиц серебра. Это согласуется с результатами исследований других авторов [1, 2].

Заключение. Наноразмерные частицы серебра обладают способностью ингибировать продукцию бактериальных биопленок во внешней среде в концентрациях более 10 мкг·мл⁻¹. Коллоидные растворы наночастиц серебра демонстрируют выраженный дозозависимый эффект на биопленкообразование микроорганизмами с наибольшим процентом ингибиции в более высоких концентрациях наночастиц.

Литература. 1. Oliver, A. *High frequency of hypermutable Pseudomonas aeruginosa in cystic fibrosis lung infection* / A. Oliver // *Science*. – 2000. – Vol. 288. – P. 1251–1253. 2. *Silver nanoparticles impede the biofilm formation by Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus epidermidis* / K. Kalishwaralal [et al.] // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2010. – Vol. 79. – P. 340–344. 3. Toole, G. A. *Initiation of biofilm formation in pseudomonas fluorescens WCS365 proceeds via multiple, convergent signaling pathways: a genetic analysis* / G. A. Toole, R. Kolter // *Molecular Microbiology*. – 1998. – Vol. 28. – P. 449–461.

УДК 619:616:578.834.1-091:636.8

ВАЛЕТОВА А.А., студент

Научный руководитель - **СУББОТИНА И.А.**, канд. вет. наук, доцент

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

ЦИРКУЛЯЦИЯ SARS-CoV-2 В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Введение. Второй год человечество живет в состоянии пандемии, объявленной ВОЗ в марте 2020 года. За прошедший период довольно многое удалось изучить о коронавирусной инфекции COVID-19 и ее возбудителе – вирусе SARS-CoV-2. На сегодняшний день уже 3 миллиона человек стали жертвой данной болезни. Одна особенность SARS-CoV-2 вызывает беспокойство ученых и эпидемиологов (медицинских и ветеринарных) всего мира – это отсутствие строгой видоспецифичности [1, 2, 3]. Первоначально было доказано, что COVID-19 – это зоонозная инфекция. Исходя из данных МЭБ, ФАО, ВОЗ, ЦКЗ и ряда других международных организаций, на сегодняшний день данный вирус выделили из организма довольно большого количества животных. Болезнь зарегистрирована и частично описаны клиническая картина у представителей семейства Кошачьи (кошка домашняя, лев, леопард, тигр, пума), у пушных зверей (норка европейская, хорь). В ряде европейских стран и в США были зарегистрированы и регистрируются вспышки данной болезни среди поголовья норок и уничтожено уже около 20 миллионов животных данного вида. В США была выявлена циркуляция нового коронавируса в популяции дикой (свободноживущей) норки. Есть данные о возможности заражения лабораторных животных (белые мыши, сирийский хомяк, морская свинка, кролик) енотовидной собаки, барсука, свиней (в экспериментальном заражении) [4, 5]. На сегодняшний день нет достоверных доказательств заражения человека от домашних питомцев либо от сельскохозяйственных животных, но есть сведения о заражении работников зверофермы от норок (Нидерланды). Данные о регистрации нового коронавируса среди различных видов животных периодически обновляются на сайтах международных организаций, однако данных о клиническом проявлении болезни, инкубационном периоде малочисленны [5]. Исходя из этого целью нашей работы явилось изучение циркуляции SARS-CoV-2 среди различных видов домашних животных и выявление возможных клинических признаков у восприимчивых животных.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились с апреля 2020 года и по сегодняшний день среди поголовья животных (кошки домашней, собаки, хорей),