

Гладких Павел Геннадиевич

студент

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» г. Тула, Тульская область

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В ДОЗИРОВКЕ 500 МГ / КГ НА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ ПЕРИТОНИТА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация: наночастицы серебра — перспективная альтернатива современным антибиотикам, так как они менее токсичны для организма и к ним не формируется резистентность у штаммов бактерий. В данной статье произведено изучение эффективности наночастиц на экспериментальной модели перитонита у лабораторных животных и механизм распределения препарата в органах и тканях при введении энтеральным путем.

Ключевые слова: наночастицы, наносеребро, перитонит.

Введение

В настоящее время накопилось большое количество данных о формировании у многих штаммов микроорганизмов антибиотикорезистентности. В связи с этим актуальным вопросом современной медицины является поиск альтернативных препаратов на место современных антибиотиков. одними из таких веществ являются наночастицы серебра и шунгит, практическое применение которого ограничивается его высокой стоимостью [4–7]. В фокусе научного анализа находятся наночастицы серебра AgNPs, известные своими антибиотическими свойствами за пределами медицинской отрасли и использующиеся при очистке воды, в средствах личной гигиены и технологическом производстве. Их преимущество перед современными антибиотиками в том, что они способны доставлять терапевтические агенты, воздействовать на мембраны микробных клеток, серьезно нарушая их жизнедеятельность и приводя к гибели; они менее токсичны, чем

ионы серебра Ag^+ , кроме того, к ним не формируется резистентность микробных клеток [1; 3].

В эксперименте по лечению смоделированного перитонита и менингита у крыс, частицы AgNPs в дозировке 600 мг / кг показали положительный антибактериальный эффект. Также, согласно клиническим исследованиям, образование бактериальных биопленок на катетерах, покрытых AgNPs почти полностью предотвращалось [1–3] Однако результаты эксперимента по влиянию наночастиц серебра в дозировке 600 мг / кг на здоровый организм лабораторных крыс, указали на гепато- и нефротоксичность препарата.

В результате становится актуальным вопрос: в какой дозировке наночастицы серебра оказывают максимальный антибактериальный эффект, не проявляя токсическую реакцию организма?

Цель работы. Изучить эффективность препараты и проанализировать распределение его в организме в дозировке 500 мкг на одну особь.

В соответствии с целью работы были решены следующие задачи:

- 1) на экспериментальной модели перитонита у крыс изучить действие препарата AgNPs 0,5 мг / сут.;
- 2) путем энтерального введения препарата произвести анализ распределения препарата в органах и тканях.

Материалы и методы. В эксперименте учувствовали 10 самцов беспородных крыс исходной массой 100–110 г. Лабораторным животным энтеральным путем вводили препарат AgNPs. Учитывая положительные результаты токсического действия AgNPs в дозе 0,6 мг / сут. и выше, нами был выбран следующий режим применения: AgNPs по 0,5 мг в сутки на животное. Для моделирования перитонита были использованы культуры лактозонегативной Е. coli, St. Наетоlyticus, изолированных от больных с перитонитом. На протяжении эксперимента у животных фиксировали изменение внешнего вида и поведения. После моделирования перитонита животные всех групп были угнетены и агрессивны.

Результаты. По окончанию эксперимента был проведен патогистологический анализ забранного материала. Брюшина у всех 10 крыс была интактна

(рис. 1), но у трех крыс были обнаружены следующие явления: Печень: Пролиферация купферовских клеток. Включения темного пигмента вокруг центральной вены (рис. 2). Селезенка: фолликулы гипертрофированы, пигментация пульпы, большие поля отложений темного пигмента (рис. 4). И только у одной из трех крыс, у которых были обнаружены изменения в печени и селезенке, в клубочках и канальцах почки по ходу капилляров были выявлены скопления темного пигмента (рис. 4).

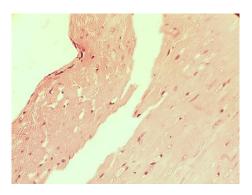


Рис. 1. Микропрепарат участка брюшины животного экспериментальной группы (× 800)

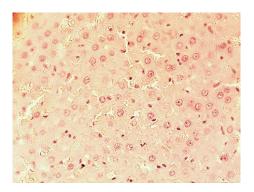


Рис. 2. Микропрепарат участка печеночной ткани животного экспериментальной группы (× 800)

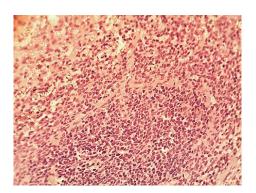


Рис. 3. Микропрепарат участка селезенки животного экспериментальной группы (× 800)

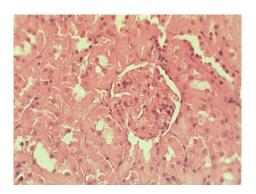


Рис. 4. Микропрепарат участка почечной ткани животного экспериментальной группы (× 800)

Выводы

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие предварительные выводы:

- 1) наночастицы серебра в дозировке 500 мг / кг обладают достаточным антибактериальным действием в отношении смоделированного перитонита; и меньшим токсическим действием чем в дозировке 600 мг / кг;
- 2) обнаруженный темный пигмент в печени, селезенке и почках говорит о наличии токсического эффекта;
- 3) данное направление требует дальнейших исследований, с изменениями дозы препарата и комбинацией его другими антибактериальными препаратами, в виду важности и актуальности затронутой темы.

Список литературы

- 1. Гладких П.Г. Эффект наночастиц серебра в отношении биопленок микроорганизмов (литературный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 9. №1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015—1/5108.pdf
- 2. Хренов П.А. Обзор методов борьбы с микробными биопленками при воспалительных заболеваниях / П.А. Хренов, Т.В. Честнова // Вестник новых медицинских технологий. 2013. №1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013—1/4102.pdf
- 4 www.interactive-plus.ru

- 3. Савин Е.И. Экспериментальное исследование антибактериальной активности наночастиц серебра на модели перитонита и менингоэнцефалита in vivo / Е.И. Савин, Т.И. Субботина, А.А. Хадарцев [и др.] // Вестник новых медицинских технологий 2014. Т. 8. №1 [Электронное ресурс]. Режим доступа: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014–1/4793.pdf
- 4. Серегина Н.В. Обзор аналитических работ по физико-химической биологии шунгитовой породы / Н.В. Серегина, Т.В. Честнова, Д.В. Прокопченков, В.А. Хромушин // Вестник новых медицинских технологий. − 2008. − Т. 15. − №4. − С. 171–173.
- 5. Серегина Н.В. Изучение влияния ацетонового экстракта органической массы шунгитовой породы на адгезивные свойства энтеробактерий / Н.В. Серегина, Т.В. Честнова // Вестник новых медицинских технологий. − 2008. − Т. 15. − №4. − С. 168–169.
- 6. Прокопченков Д.В. Вещественный состав шунгитовой породы / Д.В. Прокопченков, Н.В. Серегина, Т.В. Честнова // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2010. №1 (24). С. 251–252.
- 7. Серегина Н.В. Особенности процесса адгезии у энтеробактерий под влиянием ацетонового экстракта органической массы шунгитовой породы / Н.В. Серегина, Д.В. Прокопченков // Естественные и математические науки: современный взгляд на изучение актуальных проблем: Сборник научных трудов по итогам междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 31–38.