

Количественные характеристики антибактериального действия наночастиц серебра

¹УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
Гродно, Республика Беларусь

²ФГБУН «Институт элементоорганических соединений имени А.Н.
Несмеянова РАН», Москва, Российская Федерация

К настоящему времени широкое применение антибиотиков, наряду с их доступностью, необоснованным назначением, нерациональной дозировкой и неполным курсом лечения привели к повсеместному распространению антибиотикорезистентных штаммов. Механизмы появления антибиотикорезистентности заложены природой и уже достаточно полно изучены. Они, в частности, включают появление спонтанных мутаций, а также взаимный обмен бактериями своими плазмидами. Несмотря на исследованность данных механизмов количество полиантибиотикорезистентных штаммов бактерий продолжает расти. К примеру, метициллинрезистентный золотистый стафилококк впервые был описан в 1968 году и определенное время оставался только внутрибольничной инфекцией. Однако уже в 1980 году стали высеваться внебольничные штаммы данного микроорганизма у людей, не проходивших лечения в больницах [1]. К настоящему времени в отдельных исследованиях процент его высеваания у пациентов доходит до 80 % среди всех изолятов золотистого стафилококка. Проблема лечения таких пациентов заключается в невосприимчивости микроорганизма к применяемым антибиотикам. Одной из альтернатив может рассматриваться применение наночастиц металлов, в частности серебра.

Цель – определить количественные характеристики антибактериального действия наночастиц серебра по отношению к метициллинрезистентному золотистому стафилококку.

Материалы и методы. Специально для выполнения исследования был проведён анализ высеянных штаммов у хирургических пациентов с гнойными ранами с целенаправленным выделением клинического штамма метициллинрезистентного золотистого стафилококка. На микробиологическом анализаторе Vitek 2 Compact фирмы «BioMérieux» произведена идентификация, типирование и определение антибиотикограммы микроорганизма.

Наночастицы серебра, применяемые в работе, были синтезированы методом металлопарового синтеза в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт элементоорганических соединений имени А.Н.Несмеянова Российской академии наук (Российская Федерация). Перед исследованием формировался золь наночастиц с использованием метода ультразвуковой кавитации.

Для количественного описания антибактериального действия наночастиц серебра было выбрано изучить два показателя: минимальная ингибирующая концентрация и минимальная бактерицидная концентрация. Обе определялись с использованием метода разведений в питательном бульоне в 96-луночных стерильных планшетах с крышкой в пятикратной повторности. Рост бактерий для определения минимальной ингибирующей концентрации контролировался спектрофотометрически, а для минимальной бактерицидной – высеванием на питательную среду.

Результаты. Выполненные исследования показали, что наличие генов метициллинрезистентности не создаёт устойчивости к наночастицам серебра, по всей видимости обусловленной иным механизмом действия наночастиц. После математической обработки полученных микробиологических данных было выявлено, что минимальная ингибирующая концентрация наночастиц серебра по отношению к метициллинрезистентному штамму золотистого стафилококка составляет 7,81 мкг/мл. Минимальная бактерицидная концентрация превышает последнюю в 4 раза, и равна 31,25 мкг/мл.

Выводы. 1) Минимальная ингибирующая концентрация наночастиц серебра по отношению к метициллинрезистентному штамму золотистого стафилококка составляет 7,81 мкг/мл, а минимальная бактерицидная – 31,25 мкг/мл.

2) В качестве альтернативы антибактериальным препаратам следует в перспективе рассматривать широкое применение наночастиц металлов, в частности серебра.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект М20Р-086) и Российского фонда фундаментальных исследований (проект 20-53-00030 Бел-а).

Литература

1. Emerging trends in antibiotic resistance: implications for emergency medicine / A. Pourmand [et al.] // American journal of emergency medicine. – 2017. – Vol. 35, № 8. – P. 1172–1176.