

здравоохранения, учреждениях образования, коммунальных объектах, предприятиях общественного питания, транспорта).

Литература

1. Пантелеева Л.Г. Современные антимикробные дезинфектанты / Основные итоги и перспективы разработки новых средств // Дезинфекционное дело. – 2005. – № 2. – С.49-56.
2. Kuznetsov, O. Biocide with prolonged action / O. Kuznetsov, A. Pavliukovets, D. Bolotov // Norwegian Journal of Development of the International Science. – № 17-2. – 2018. – P.10-12.
3. Научно исследовательский институт дезинфектологии Российской Федерации / Отчет о токсичности и опасности соединения (субстанции). – 11.09.1999. – Москва.

НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО БОРЬБЫ С АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫМИ ФОРМАМИ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*

Довнар Р.И.¹, Васильков А.Ю.², Соколова Т.Н.³, Бутенко И.Е.²

¹Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь
Вторая кафедра хирургических болезней,

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт
элементоорганических соединений имени А.Н.Несмеянова Российской
академии наук», Российская Федерация

Группа металлсодержащих гибридных материалов,

³Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

Актуальность. Огромной проблемой современной медицины и хирургии в частности является лечение заболеваний, вызванных полиантибиотикорезистентной формой *Klebsiella pneumoniae*. По данным мировой литературы смертность у таких пациентов может достигать 40-50%, особенно у лиц, имеющих факторы риска, тяжелую сопутствующую патологию либо принимающих иммунодепрессанты, например, в связи с перенесенной трансплантацией органов [1]. Для борьбы с данной формой микроорганизма предложены различные способы преодоления антибактериальной резистентности, как например использование высоких доз меропенема, колистина, фосфомицина, тайгекцилина, аминогликозидов или их комбинаций [2]. В течение последнего десятилетия происходит разработка и клиническая апробация новых антибактериальных препаратов и методов скрининга, воздействующих на резистентную к антибиотикам *Klebsiella pneumoniae*. К примеру, в эндемичных по данному микроорганизму районах Италии с целью скрининга даже производится взятие ректального мазка у поступающих пациентов, что позволило выявить переносчиков полиантибиотикорезистентной *Klebsiella pneumoniae* в 3,9 % случаев [3]. Безусловно, данный метод не найдет широкого применения и критически оценивается другими врачами. В целом до настоящего времени не разработано ни одного эффективного метода борьбы, пригодного во всех случаях, вызванных

полиантибиотикорезистентной клебсиеллой.

Другой проблемой лечения пациентов с таким микроорганизмом является задержка в начале терапии. Даже при использовании современных методов микробиологической диагностики срок для окончательного получения результатов бактериального посева достигает 5 дней в связи с транспортировкой, наличием выходных дней работы лаборатории и связанных служб, доставкой результата и т.д. Все это время производится эмпирическая антибактериальная терапия, которая только усугубляет течение полиантибиотикорезистентной формы заболевания, вызванного *Klebsiella pneumoniae*.

Цель. Оценить количественные характеристики антибактериального действия наночастиц серебра на полиантибиотикорезистентную форму *Klebsiella pneumoniae*.

Материалы и методы исследования. Для выполнения исследования бы высеян клинический патогенный штамм *Klebsiella pneumoniae* из гнойной раны хирургического пациента УЗ «Гродненская университетская клиника», произведена идентификация и определение антибиотикограммы на микробиологическом анализаторе Vitek 2 Compact фирмы «BioMérieux».

Наночастицы были получены из Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт элементоорганических соединений имени А.Н.Несмеянова Российской академии наук» (Российская Федерация), в форме золя в изопропиловом спирте.

Антибактериальное действие наночастиц серебра оценивалось методом разведений, путем определения минимальной ингибирующей концентрации наночастиц в питательном бульоне. Микробиологическая часть эксперимента выполнялась в стерильных 96-луночных планшетах с крышкой. Концентрация микроорганизмов подбиралась заранее и контролировалась по стандарту мутности. В качестве питательного бульона использовался мясопептонный бульон Мюллера-Хинтона. В первой лунке планшета создавалась концентрация равная 1:2 от изначальной наночастиц серебра, в последующих лунках формировались концентрации 1:4; 1:8; 1:16; 1:32; 1:64; 1:128, 1:256. В качестве контроля использовали лунки с мясопептонным бульоном, микроорганизмами и изопропиловым спиртом (контроль-1), мясопептонным бульоном и взвесью микроорганизмов (контроль-2), только мясопептонным бульоном (контроль-3). После заполнения лунок определяли оптическую плотность на фотометре опытной и контрольных групп.

Результаты. Первоначально была определена антибиотикограмма изучаемого микроорганизма *Klebsiella pneumoniae*. Данный микроорганизм был устойчив к 93,3% изученных антибиотиков, в том числе к пенициллинам, цефалоспорином, карбапенемам, фторхинолонам и аминогликозидам. Таким образом, взятый в исследование штамм относился к полиантибиотикорезистентному.

В таблице 1 представлены результаты исследований количественных характеристик антибактериального действия наночастиц серебра по отношению

к *Klebsiella pneumoniae*, в частности определения минимальной ингибирующей концентрации.

Таблица 1. – Результаты роста *Klebsiella pneumoniae* после 24-часовой инкубации в термостате при 37°C в различных группах

Штамм микроорганизма	Группа	Номер разведения							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	опыт	н	н	н	н	н	р	р	р
	контроль-1	н	н	н	р	р	р	р	р
	контроль-2	р	р	р	р	р	р	р	р
	контроль-3	н	н	н	н	н	н	н	н

Примечания –

1) н – в лунке отсутствует рост микроорганизмов;

2) р – в лунке имеется рост микроорганизмов.

Выполнив соответствующие математические вычисления представленных в таблице 1 данных, с учётом разведений, было получено, что минимальная ингибирующая концентрация наночастиц серебра в изопропанолe составляет для *Klebsiella pneumoniae* 31,25 мкг/мл.

Наличие выраженной антибактериальной устойчивости у изучаемого микроорганизма, превышающую 90 % исследуемых антибиотиков и одновременно чувствительности к наночастицам серебра косвенно свидетельствуют, что противомикробный механизм действия наночастиц серебра реализуется иными путями в сравнении с действием различных групп антибиотиков. Это в свою очередь подтверждает факт того, что наночастицы серебра являются достойной альтернативой антибактериальным препаратам, особенно в случае полиантибиотикорезистентных штаммов.

Выводы.

1. В ходе проведенных исследований было показано, что наночастицы серебра обладают выраженным антибактериальным действием по отношению к полиантибиотикорезистентной форме клинического штамма *Klebsiella pneumoniae*. Выполненные исследования показали, что минимальная ингибирующая концентрация наночастиц серебра по отношению к клиническим штаммам *Klebsiella pneumoniae* составляет 31,25 мкг/мл.

2. Механизм антибактериального действия наночастиц серебра в настоящее время до конца не установлен, по всей видимости он реализуется иными путями в сравнении с действием антибиотиков.

3. В связи с постоянным ростом высеваемости в процентном соотношении клинических штаммов полиантибиотикорезистентных форм *Klebsiella pneumoniae*, наночастицы металлов, в частности серебра, представляют собой эффективную альтернативу теряющим активность антибиотикам.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект М20Р-086) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20-53-00030 Бел-а).

Литература

1. Xu, L. Systematic review and meta-analysis of mortality of patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* / L. Xu, X. Sun, X. Ma // *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*. – 2017. – Vol. 16, № 1. – P. 18.
2. Bassetti, M. Preventive and therapeutic strategies in critically ill patients with highly resistant bacteria / M. Bassetti [et al.] // *Intensive care medicine*. – 2015. – Vol. 41. – P. 776–795.
3. Active surveillance for asymptomatic carriers of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a hospital setting / C. Gagliotti [et al.] // *Journal of hospital infection*. – 2013. – Vol. 83, № 4. – P. 330–332.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ СОТРУДНИКОВ ГУЗ «ГОССМП»

Доста А.М., Харланцева Е.В., Марицуневич В.М.

ГУЗ «Гродненская областная станция скорой медицинской помощи», Беларусь

Актуальность. Неблагоприятные условия труда, уровень производственного травматизма и профессиональная заболеваемость работников системы здравоохранения – серьезная социально-экономическая проблема отрасли, влияющая на качество оказания медицинской помощи населению страны. Несмотря на комплекс государственных и ведомственных мер по улучшению условий труда медицинских работников, заболеваемость врачей, среднего медицинского персонала не имеет существенной положительной динамики и порой превышает соответствующий уровень у работников иных отраслей народного хозяйства [1, 2].

Анализ научной литературы показал, что при исследовании состояния здоровья медицинских работников изучение проводится преимущественно по показателям общей и первичной заболеваемости [3]. Что касается анализа заболеваемости с ВУТ, которая в значительной мере определяет прямые экономические затраты государства, то литературные данные об этом немногочисленны и неполны. Это диктует необходимость проведения новых исследований для обоснования профилактических мероприятий и уменьшения экономических затрат государства.

Цель. Изучение структуры заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) среди медицинских сотрудников ГУЗ «Гродненская областная станция скорой медицинской помощи» за 2020 год.

Материалы и методы исследования. Проведена оценка показателей заболеваемости с ВУТ по данным государственной статистической отчетности за 2020 год. Объектом исследования явились медицинские сотрудники ГУЗ «Гродненская областная станция скорой медицинской помощи».