

ПРОТИВОГРИБКОВЫЕ СВОЙСТВА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО НАНОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА

Довнар Р.И., Гук Н.С., Путьята Д.С.

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Золото высоко ценится и используется человечеством на протяжении более чем 7 тысяч лет [1]. Упоминания о различных способах применения золота обнаружены в Древней Индии, Китае и Египте [2].

В 17-19 вв. препараты золота применялись в лечении меланхолии, обмороков, эпилепсии, нервного возбуждения, золотухи и сифилиса. Однако использование золота при этих заболеваниях основывалось на чисто эмпирических предположениях о его лечебных свойствах.

Новый импульс к применению препаратов золота в медицине положили исследования немецкого бактериолога Р. Коха, установившего в 1890 г. бактериостатический эффект цианида золота *in vitro* по отношению к бацилле туберкулеза. Ошибочное представление, что последняя является причиной ревматоидного артрита, привела Р. Коха и других исследователей к открытию эффективных в лечении данного заболевания препаратов золота [3].

Новый импульс в развитии применения золота пошел после открытия его наночастиц – наночастиц, в связи с их уникальными электронными, оптическими, диэлектрическими, магнитными и другими свойствами, что приводит к изменению соответствующих физических, химических и биологических свойств наноматериалов.

С другой стороны, в публикациях последних лет всё чаще из гнойных ран высеваются грибки, главным образом *Candida spp.*, с достаточно высокой частотой, достигающей 6,4% [4]. В связи с этим становится актуальной проблема поиска перевязочного материала, обладающего противогрибковыми свойствами.

Цель работы – определение противогрибковых свойств бинта марлевого медицинского, содержащего наночастицы золота на культуру гриба рода *Candida*.

Материалы и методы. В исследовании использовался отечественный бинт медицинский марлевый (ГОСТ 1172-93) производства ООО «Фарма-маркет», г. Минск, РБ в качестве контроля и опыта. Опытные экземпляры бинта медицинского марлевого были представлены бинтом, содержащим наночастицы золота, размерами от 4 до 30 нм. Наночастицы металлов получали методом металло-парового синтеза.

Для изучения противогрибкового эффекта бинта марлевого медицинского, содержащего наночастицы золота, использовали штамм гриба рода *Candida (Candida spp.)*. Культура гриба *Candida spp.* была высеяна у пациента с гнойной раной, находящегося на лечении в хирургическом отделении.

Гриб *Candida spp.* был устойчив к нистатину, итраконазолу и кетоконазолу, чувствителен к флуконазолу и амфотерицину В.

Суспензия грибковой культуры готовилась, исходя из того, чтобы при засеве шпателем на чашку Петри 0,1 мл такой суспензии формировалось после культивирования порядка 100 колониеобразующих единиц (КОЕ).

Производился засев грибковой культуры на чашки Петри. Затем на них накладывались кусочки обычного бинта марлевого медицинского в качестве контроля, размером 1,5x4 см, или бинта марлевого медицинского, содержащего наночастицы золота в качестве опыта. Предварительно все виды бинта стерилизовались автоклавированием. После культивирования в течение 24 ч при 37°C подсчитывалось количество КОЕ по краю бинта на расстоянии в обе стороны от края, равном диаметру одной колонии. Для лучшего восприятия информации вычисляли процентное уменьшение количества КОЕ по формуле:

$$\text{Процентное уменьшение КОЕ (\%)} = 100 * (A-B)/A,$$

где А – среднее значение количества колониеобразующих единиц по краю бинта в группах контроля;

В – среднее значение количества колониеобразующих единиц в группах с бинтом марлевым медицинским, содержащим наночастицы золота.

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием программы Statistica 10.0. Различия между группами оценивали с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни при заданном 5% уровне значимости.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования противогрибковых свойств бинта марлевого медицинского представлены в виде $Me (V_{0,25}; V_{0,75})$, где Me – медиана, $V_{0,25}$ – нижний квартиль, $V_{0,75}$ – верхний квартиль.

Количество КОЕ *Candida spp.* на чашках Петри с обычным бинтом марлевым медицинским составило 16,5 (13,5; 19,0). Культивирование грибка на чашках Петри с бинтом марлевым медицинским, содержащим наночастицы золота, привело к статистически достоверному уменьшению количества КОЕ по сравнению с контролем до 1,0 (0,0; 1,0) ($p=0,004$).

При вычислении показателя процентного уменьшения количества колониеобразующих единиц по отношению к контролю установлено, что он равен 95%.

Таким образом, изучаемый бинт медицинский марлевый, содержащий наночастицы золота, проявляет выраженные противогрибковые свойства, что было продемонстрировано на примере *Candida spp.* Рост гриба был уменьшен на 95% в сравнении с контролем, несмотря на выраженную резистентность к трём из пяти противогрибковых препаратов. Это свидетельствует о его значительных преимуществах по сравнению с традиционным комплексным применением антибактериальных и противогрибковых препаратов.

В литературе описаны различные предполагаемые механизмы действия наночастиц золота в качестве лечебных средств. Так, их противораковый эффект связывается со способностью тормозить ангиогенез в опухоли. Этим же объясняются положительный эффект наночастиц золота при ревматоидном артрите. Касательно антибактериальных свойств наночастиц золота, в мировой литературе встречаются лишь единичные публикации, исследования с отдельными штаммами. Механизм противогрибкового действия наночастиц золота не изучен. Это указывает на необходимость проведения дальнейших, более глубоких исследований для его установления.

Выводы:

1. Бинт медицинский марлевый, содержащий наночастицы золота, обладает выраженной противогрибковой активностью в отношении *Candida spp.*

2. Механизм противогрибкового действия наночастиц золота сложен, для его установления необходимо исследовать воздействие наночастиц золота на внутренние структуры грибка.

Литература:

1. An IR study of CO-sensing mechanism on Au/ZnO / F. Boccuzzi [et al.] // *Sensors and actuators B: Chemical*. – 1995. – Vol. 25, № 1-3. – P. 540-543.

2. Marks, G. *The precious metals of medicine* / G. Marks, W.K. Beatty. – New York: Scribner, 1975. – 294 p.

3. Comparison between Sodium Aurothiomalate and Auranofin in Rheumatoid Arthritis: Results of a Two-year Open Randomized Study / M. Harth [et al.] // *Scandinavian journal of rheumatology*. – 1987. – Vol. 16, № 3. – P. 177-184.

4. Хлебников, Е.П. Антибиотикопрофилактика послеоперационных инфекционных осложнений в плановой абдоминальной хирургии: автореф. ... дис. д-ра мед. наук: 14.00.27; 14.00.31 / Е.П. Хлебников; ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий». – М., 2007. – 46 с.

**АУТОАГРЕССИЯ КАК СКРЫТАЯ СУИЦИДАЛЬНАЯ
АКТИВНОСТЬ У ПАЦИЕНТОВ
С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ОПИОИДОВ**

Ильючик О.Н.

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Высокая социальная значимость аутоагрессии, сложность выявления ввиду отсутствия характерных ее проявлений, значительный объем в структуре летальности всего трудоспособного населения обуславливает проблему диагностики суицидальной активности как одной из наиболее актуальных в современной психиатрии и наркологии. Своевременное выявление скрытых форм суицидальности, их оценка способствуют умень-