

<sup>1</sup>Горбунов В. А., <sup>2</sup>Гудкова Е. И., <sup>1</sup>Шишпоренок Ю. А., <sup>1</sup>Ботян А. А.,  
<sup>1</sup>Пугач В. В.

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА В ОТНОШЕНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

<sup>1</sup> Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии,  
г. Минск, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск

Изучение вопросов, связанных с устойчивостью возбудителей инфекционных заболеваний к антимикробным средствам, является одним из приоритетных направлений проведения исследований в медицине ввиду их огромного социально-экономического значения. Масштабы этой проблемы настолько значительны, что во многих странах мира резистентность микроорганизмов к антимикробным средствам рассматривается как угроза национальной безопасности. В связи с этим специалистами Всемирной организации здравоохранения в 2001 г. была разработана новая глобальная стратегия сдерживания распространения устойчивых к антимикробным средствам форм микроорганизмов, неотъемлемой частью которой признаны мониторинг резистентности и вирулентности микроорганизмов.

В современных условиях дезинфицирующие и антисептические средства (ДС) прочно вошли во все без исключения сферы жизни Человечества. ДС широко применяются в медицинских учреждениях, на предприятиях пищевой промышленности, в быту и т. д., что является необходимым условием обеспечения качества и безопасности производимой продукции, оказываемых услуг, поддержания надлежащего уровня санитарии. Вместе с тем, повсеместное использование антисептиков и дезинфектантов способствует формированию, селекции и распространению устойчивых к ним штаммов микроорганизмов. В связи с этим, решающее значение в недопущении распространения резистентных к ДС микроорганизмов играет комплекс профилактических и противоэпидемических мероприятий. При этом, одним из важнейших элементов этой системы является микробиологический мониторинг, целью которого является не только качественный и количественный анализ микрофлоры, но также и контроль за уровнями резистентности микроорганизмов к антимикробным средствам.

Особого внимания заслуживают вопросы, связанные с растущей устойчивостью к антимикробным средствам возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП). Способность к формированию устойчивости к дезинфектантам госпитальными штаммами описана для многих видов бактерий [1-4]. При этом немаловажным является тот факт, что бактерии существенно отличаются по своей чувствительности к ДС. Наиболее устойчивыми являются микобактерии и псевдомонады, а наиболее чувствительными – грамположительные бактерии. При этом установлено, что удельный вес резистентных к воздействию дезинфектантов штаммов неферментирующих грамотрицательных бактерий (НГОВ) достоверно отличается от микроорганизмов других видов [2]. Рядом исследователей отмечены факты нарастания устойчивости госпитальной флоры к ДС [1-3]. Так, сотрудниками кафедры эпидемиологии Ниже-

городской медицинской академии было показано, что доля устойчивых к ДС штаммов микроорганизмов, циркулирующих в лечебно-профилактических организациях г. Нижнего Новгорода, достигает 83% [1].

Рост устойчивости микроорганизмов в учреждениях здравоохранения обусловлен рядом причин: широким распространением госпитальных штаммов, большим арсеналом адаптационных механизмов у условно-патогенных микроорганизмов, расширением спектра применяемых ДС в условиях нерациональной ротации, отсутствием единой стратегии применения дезинфектантов в практическом здравоохранении [5]. Помимо этого, важным аспектом является способность микроорганизмов к формированию биопленок (БП) – сложных сообществ микроорганизмов, обладающих пространственной и метаболической структурой и погруженных во внеклеточный матрикс. По современным представлениям, такая форма существования микробных сообществ является оптимальной, поскольку более 95% микроорганизмов в естественных условиях существуют именно в виде БП. Внеклеточный матрикс БП представлен, в основном, экзополисахаридами и гликопротеинами, обеспечивающими значительную устойчивость микроорганизмов, находящихся внутри БП, к действию неблагоприятных факторов внешней среды (например, дезинфектантов). Поэтому поиск и изучение возможностей применения веществ, способных подавлять образование БП и уничтожать бактерии внутри БП, является чрезвычайно важной и актуальной задачей современной антимикробной терапии и дезинфекции.

Целью настоящего исследования являлась разработка нового ДС, эффективного в отношении клинических штаммов микроорганизмов. Материалом для исследования служили типовые культуры микроорганизмов, предназначенные для оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств, условно-патогенные микроорганизмы, выделенные из клинического материала (моча, мокрота, кровь, гной, мазки из зева и др.) пациентов, находящихся на стационарном лечении в учреждениях здравоохранения различного профиля и объектов внешней среды. Определение антимикробной активности ДС было осуществлено с помощью количественного суспензионного метода и качественного метода на тест-объектах носителях микробов.

В состав разработанной рецептуры ДС нами был введен диметилсульфоксид (ДМСО) – химическое вещество с формулой  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ . ДМСО представляет собой бесцветную жидкость со свойствами биполярного апротонного растворителя. Благодаря своей сильной растворяющей способности, ДМСО часто используется как растворитель в химических реакциях с участием неорганических солей, в частности в реакциях нуклеофильного замещения. Кислотные свойства ДМСО выражены слабо, поэтому он стал важным растворителем в химии карбоанионов. Он менее токсичен, чем другие представители этой группы, например, диметилформамид, диметилацетамид, N-метил-2-пирролидон, гексаметилфосфортриамид и даже применяется в качестве лекарственного средства (очищенный ДМСО применяется в виде водных растворов (10-50 %), как местное противовоспалительное и обезболивающее средство, а также в составе мазей – для увеличения трансдермального переноса действующих веществ, поскольку за несколько секунд проникает через кожу и переносит другие веще-

ства). Предполагается, что ДМСО увеличивает проникновение активно-действующих веществ (АДВ) ДС через внеклеточный матрикс БП, тем самым повышая эффективность противомикробных средств. Помимо ДМСО в состав разработанного дезинфектанта в качестве АДВ входят гликолевая кислота и дидецилдиметиламмония хлорид (четвертичное аммониевое соединение).

В количественном суспензионном методе изучены уровни бактерицидной и фунгицидной активности разработанного ДС в отношении типовых культур микроорганизмов *P. aeruginosa* ATCC 15442, *E. coli* ATCC 11229, *S. aureus* ATCC 6538, *C. albicans* ATCC 10231. Активность образца оценивали в концентрациях 0,1%, и 0,05% при длительности экспозиции 5 и 10 мин. Температура раствора составляла 20-24°C. Исследованный в количественном суспензионном методе образец ДС проявил достаточно высокую активность в отношении всех типовых культур микроорганизмов при режиме 0,05% при минимальной длительности экспозиции 5 минут.

В качественном методе на резиновых тест-объектах (носителях) изучены уровни бактерицидной и фунгицидной активности разработанного ДС в отношении типовых культур микроорганизмов *P. aeruginosa* ATCC 15442, *E. coli* ATCC 11229, *S. aureus* ATCC 6538, *C. albicans* ATCC 10231. Активность образца оценивали в концентрациях 0,1%, и 0,15% при длительности экспозиции 5 и 10 мин. Температура раствора составляла 20-24°C. Полная гибель типовых культур на резиновых тест-объектах (носителях) происходила при режимах обработки 0,1% при длительности экспозиции 10 минут и 0,15% при длительности экспозиции 5 мин.

Также была изучена чувствительность-устойчивость 41 клинического штамма различных групп бактерий – стафилококков, энтеробактерий и неферментирующих грамотрицательных бактерий (НГОБ), 5 изолятов грибов рода *Candida*, выделенных от пациентов стационаров различного профиля и госпитальной среды к разработанному ДС в качественном методе с помощью металлического штампа-репликатора. Для установления минимальной ингибирующей концентрации препарата исследовали 0,3%; 0,2%; 0,15%; 0,1%; 0,075%; 0,05%; 0,033%; 0,025%; 0,018% концентрации средства при единой 5-минутной экспозиции.

Концентрация препарата 0,1% оказалась активна в отношении практически всех изученных штаммов стафилококков и кандид. Исключение составили *S. aureus* 5535 и *C. albicans* 88, полная гибель которых наблюдалась при концентрации 0,15%. Полная гибель изученных изолятов энтеробактерий происходила при концентрации 0,15%, НГОБ погибали при действии 0,3% концентрации.

На основании вышеизложенного можно заключить, что разработанное ДС характеризуется высокой степенью антимикробной активности, в том числе в отношении клинических штаммов микроорганизмов, при низких концентрациях и минимальной длительности экспозиции. За счет введенного в состав биполярного апротонного растворителя (ДМСО) повышена эффективность ДС в отношении БП, что позволяет рекомендовать его к применению в медицинской сфере для обработки поверхностей объектов окружающей среды и изделий медицинского назначения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Веткина, И. Ф.* Современный подход к выбору дезинфицирующих средств в системе профилактики внутрибольничных инфекций (ВБИ) / И. Ф. Веткина // ФАРМиндекс Практик. 2005. Вып. 7. С. 13-20.
2. *Agodi, A.* Pseudomonas aeruginosa carriage, colonisation and infection in ICU patients / A. Agodi, M. Barchitta, R. Cipresso // Intensive Care Med. 2007. Vol. 15. P. 8-12.
3. *Tumah, H. N.* Bacterial biocide resistance / H. N. Tumah // J. Chemother. 2009. Vol. 21, N 1. P. 5-15.
4. *Горбунов, В. А.* Сравнительная активность некоторых дезинфектантов в отношении клинических штаммов *P. aeruginosa*, выделенных в стационарах Республики Беларусь / В. А. Горбунов // Военная медицина. 2010. № 3. С. 46-50.
5. *Russell, A. D.* Bacterial resistance to disinfectants / A. D. Russell // J. Infect. Prevent. 2002. Vol. 3, N 3. P. 22-24.