

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 579.6

С. Ю. Баландина^a, И. П. Чарушина^b, Г. А. Александрова^a, Н. И. Маркович^c

^a Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

^b Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера, Пермь, Россия

^c ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения, Пермь, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ В СТАЦИОНАРЕ ДЛЯ ВИЧ- ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Представлены результаты оценки эффективности дезинфицирующих средств на основе разных действующих веществ. Эффективность дезинфицирующих средств оценивалась на основании результатов микробиологических исследований объектов больничной среды по количеству бактерий группы кишечной палочки (БГКП), энтерококков, дрожжевых и плесневых грибов до и через 30 мин. после дезинфекции. Пробы брались с 36 объектов (вентиляционные решетки и дверные ручки в палатах) до и после дезинфекции рабочими растворами. Установлена более высокая эффективность дезинфицирующего средства на основе 2-метил-5-[ди-(трифторметил)оксиметил] фурана-8% и этанола по сравнению со средством на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты (80%). Предложены рекомендации для изменения инструкции по применению последнего средства.

Ключевые слова: дезинфицирующие препараты; стационар для ВИЧ-инфицированных пациентов; оценка эффективности.

S. Yu. Balandina^a, I. P. Charushina^b, G. A. Aleksandrova^a, N. I. Markovich^c

^a Perm State University, Perm, Russian Federation

^b Perm state medical University n. a. academician E. A. Wagner, Perm, Russian Federation

^c FSC for medical and preventive technologies of management of risks of health of the population, Perm, Russian Federation

COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICACY OF DISINFECTANTS AT CARRYING OUT OF CURRENT DISINFECTION IN A HOSPITAL FOR HIV-INFECTED PATIENTS

The article presents the results of evaluation of the comparative effectiveness of disinfectants in a comparative experimental study. The efficiency of disinfectants was evaluated on the basis of the results of microbiological research of objects in hospital environment on the number of bacteria of intestinal Bacillus group (BGCP), enterococci, yeasts and molds before and 30 min after disinfection. 26 objects were investigated (ventilation and door handles in hospital wards) before and after disinfection with working solutions of disinfectants. Higher efficiency of disinfectant № 2 (the active ingredient 2-methyl-5-[di-(trifluoromethyl)oxymethyl] furan-8% ethanol) was established in comparison with disinfectant № 1 (active substance sodium salt of dichloroisocyanuric acid (80%)). Correction of the package insert of disinfectant № 1 was proposed.

Key words: disinfectants; Regional Infectious Hospital for HIV-infected; evaluation of effectiveness.

В современных условиях профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), является одной из глобальных проблем здравоохранения. Возбудителями их могут быть различные патогены, в т.ч. и микромицеты, представляющие как собственную микрофлору, так и попадающие в организм извне [Фельдблюм, Захарова, 2009; Наголкин и др., 2015]. По результатам ряда исследований в структуре микрофлоры меди-

цинских организаций грибковая флора, как правило, занимает одно из ведущих мест [Желтикова, 2009; Чарушина и др., 2014]. Широкое использование антибактериальных и дезинфицирующих средств способствует селекции высоковирулентных штаммов патогенных и условно-патогенных микроорганизмов с множественной устойчивостью [Семериков и др., 2010]. Передача нозокомиальных инфекций осуществляется разнообразными

путями, в т.ч. контактным (через руки персонала, больных, медицинские изделия и предметы окружающей среды).

В настоящее время в лечебно-профилактических учреждениях (далее ЛПУ) используется более сотни наименований средств, где действующими веществами являются спирты, производные хлора, пероксид водорода, фенолы, четвертичные аммониевые соединения и др. Однако нет ни одного дезинфицирующего средства, который был бы идеальным, т.е. сочетал в себе высокую эффективность и абсолютную безопасность для пациентов и персонала. В России от 25 до 35% медицинских работников страдают заболеваниями, связанными с ежедневным контактом с дезинфицирующими препаратами. Обработка поверхностей в ЛПУ проводится регулярно, в том числе в присутствии медицинского персонала и пациентов. Поэтому положительным моментом нужно считать не только экономичность и эффективность дезинфицирующего средства, но и безопасность, возможность использования в присутствии пациентов. Наименее токсичными соединениями для текущей дезинфекции являются спирты, четвертичные аммониевые соединения, гуанидины, производные третичных аминов.

В то же время в России до сих пор широко применяются соединения хлора. В практике используются как современные средства, основанные на производных изоциануровой кислоты, так и высокотоксичные соединения гипохлорита кальция. Риск применения производных хлора велик, они могут вызывать раздражение слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта; доказан также канцерогенный эффект этих препаратов. Кроме того, они проявляют выраженное коррозионное действие, обесцвечивают материалы. Имеются данные о низкой активности их в отношении плесневых грибов и возбудителей туберкулеза [Белякова, 2012].

Использование в стационаре с ВИЧ-инфицированными пациентами дезинфицирующего средства на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты привело к постоянным жалобам на резкие запахи и першение в горле, что позволило нам провести исследования эффективности нового, малоизвестного в медицине препарата на основе фторспирта при обработке поверхностей в палатах, и сравнить полученные результаты с эффективностью постоянно применяемого хлорсодержащего средства.

Цель работы – сравнительная оценка дезинфицирующих свойств двух препаратов на основе разных действующих веществ.

Материалы и методы

Оценка эффективности дезинфицирующих средств проводилась в сравнительном контролируемом экспериментальном исследовании. Отбор

проб осуществляли в осенний период 2014 г. в отделении для ВИЧ-инфицированных пациентов краевой инфекционной больницы. Объектами изучения явились поверхности (взято 36 смывов) в 18 больничных палатах: дверные ручки и вентиляционные решетки. Пробы отобраны в 3-кратной повторности. В ранее проведенных исследованиях было установлено, что именно они были наиболее контаминированы микроорганизмами [Чарушина и др., 2014]. Внешние поверхности объектов больницы обрабатывались по режиму текущей и профилактической дезинфекции исследуемыми препаратами. Согласно инструкции по применению, препарат № 1 имеет в своем составе в качестве действующего вещества натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты (80%), содержание хлора составляет 1.5 г/табл. Средство обладает антимикробной активностью в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий (включая микобактерии туберкулеза), вирусцидной и фунгицидной активностью, в том числе в отношении грибов родов *Candida*, *Trichophyton*, плесневых грибов родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*. Дезинфицирующее средство предназначено для проведения профилактической, текущей, заключительной дезинфекции, генеральных уборок в медицинских учреждениях. Срок годности – 7 лет, рабочих растворов – 20 сут.

Дезинфицирующий препарат № 2 имеет в своем составе в качестве действующего вещества новый бактерицид 2-метил-5-[ди (трифторметил)оксиметил] фуран-8% и этанол. Это готовая к применению жидкость. Средство обладает антимикробной активностью в отношении грамположительных, грамотрицательных бактерий (включая микобактерии туберкулеза), вирусов, грибов родов *Candida*, *Trichophyton* и плесневых. Средство предназначено для небольших по площади и труднодоступных для обработки поверхностей в помещениях, жесткой мебели, оборудования, приборов, аппаратов, дверных ручек, поручней, кранов и т.д. Оно может быть использовано в различных медицинских организациях: стационарах, поликлиниках, санаториях, медсанчастях, домах для инвалидов, учреждениях родовспоможения, стоматологических кабинетах, центрах по трансплантации органов, станциях переливания крови и скорой помощи и т.д. Срок годности при соблюдении условий хранения – не менее 2.5 лет со дня изготовления.

Контролем явились смывы (12), где исследуемые поверхности были обработаны дистиллированной водой.

Исследование обсемененности объектов больницы до и после обработки осуществляли по общепринятым методикам в соответствии с Методическими указаниями МУК 4.2.2942-11. Забор проб с поверхностей различных объектов осуществляли методом смывов стерильными ватными тампонами, увлажненными 0.1%-ной пептонной водой

с добавлением нейтрализаторов дезинфицирующих средств. Для выделения микроорганизмов смывы помещали в жидкие питательные среды: среда Кесслера для выделения бактерий группы кишечной палочки; среда накопления для энтерококков и *Pseudomonas*, бульон Сабуро с антибиотиками для выделения дрожжевых грибов, агар Чапека для выделения плесневых грибов. После культивирования при $37 \pm 1.0^\circ\text{C}$ (бактерий) и $26 \pm 1.0^\circ\text{C}$ (грибов) производили высевы на твердые питательные среды: агар Эндо, среда с пиацианином, стафилококкагар, МПА, агар Сабуро, агар Чапека. Регистрировали результаты путем подсчета колоний по типичным морфологическим признакам. В статье представлены средние данные по каждому типу выделенных микроорганизмов.

Дезинфицирующий препарат № 1 использовался в виде 0.015%-ного раствора, предназначенного для дезинфекции поверхностей методом протирания, приготовленного за 14 сут. до исследования.

Дезинфицирующий препарат № 2 использовался по режиму, рекомендованному в инструкции для грибковой и туберкулезной инфекций, т.е. протирание поверхностей готовым раствором из расчета 20 мл/м^2 .

Время воздействия препаратов указанное в инструкциях – 60 мин., однако в нашем случае такая длительная выдержка была невозможна ввиду проведения работ в присутствии больных, поэтому экспозиция составила 30 мин. По окончании экс-

позиций отобранные смывы проводили через нейтрализатор и далее согласно приведенным выше методикам. Посевы проводили в 3-кратной повторности.

Полученные данные обработаны с помощью статистической программы «STADIA 6.0» (уровень достоверности 95%) однофакторным дисперсионным анализом.

Результаты и их анализ

Микробиологические исследования контрольных объектов больничной среды до обработки показали наличие положительных результатов во всех пробах. Показатели контрольных и опытных данных (средние данные) представлены в таблице. Вентиляционные решетки и дверные ручки палат были контаминированными и бактериями, и микромицетами. Во всех чашках Петри с питательными средами для бактерий отмечен обильный сплошной рост бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и кокков. На среде Сабуро выделены дрожжевые грибы с вентиляционных решеток 479.3 КОЕ, с дверных ручек – 273.2 КОЕ, в том числе грибы рода *Candida*, на среде Чапека плесневые грибы – 503.8 КОЕ и 17.5 КОЕ соответственно. Бактерии из рода *Pseudomonas* не были выявлены ни в контрольных, ни в опытных вариантах.

Оценка эффективности исследуемых дезинфицирующих препаратов

Микроорганизмы		Количество микроорганизмов, выделенных до и после обработки					
		Смывы с дверных ручек (КОЕ)			Смывы с вентиляционных решеток (КОЕ)		
		Контроль	Препарат № 1	Препарат № 2	Контроль	Препарат № 1	Препарат № 2
Бактерии группы кишечной палочки	до	1365244.0	1365024.0	1341888.0	1393801.0	1393728.0	1325346.0
	после	1365049.0	1297889.0	783429.0	1393496.0	1330320.0	604690.0
Результаты дисперсионного анализа		$F = 2.185 \times 10^5, P = 7.095 \times 10^{-6}$			$F = 2.801 \times 10^4, P = 8.789 \times 10^{-6}$		
Энтерококки	до	1307179.0	1307184.0	1242527.0	1318793.0	1318752.0	1127324.0
	после	1306942.0	6370.0	3140.0	1318495.0	265880.0	0
Результаты дисперсионного анализа		$F = 1.182 \times 10^6, P = 6.485 \times 10^{-6}$			$F = 3.484 \times 10^4, P = 8.521 \times 10^{-6}$		
Дрожжевые грибы	до	273.2	272.0	243.0	479.3	473.0	456.0
	после	269.8	180.0	0	424.2	0	0
Результаты дисперсионного анализа		$F = 327.6, P = 5.037 \times 10^{-5}$			$F = 1.367 \times 10^4, P = 9.923 \times 10^{-6}$		
Плесневые грибы	до	17.5	18.0	21.0	503.8	505.0	519.0
	после	16.7	2.5	2.0	498.5	10.0	6.0
Результаты дисперсионного анализа		$F = 377.1, P = 4.49 \times 10^{-5}$			$F = 5200.0, P = 1.243 \times 10^{-5}$		

Примечание. F – Критерий Фишера; P – уровень значимости; при уровне значимости ≤ 0.05 отвергается нулевая гипотеза об отсутствии влияния препаратов на количество микроорганизмов в смывах; серым цветом выделены варианты с недостоверной разницей (уровень значимости между вариантами > 0.05).

В контрольной группе после обработки поверхностей дистиллированной водой интенсивность контаминации не изменилась.

После обработки поверхностей препаратом № 1 на всех чашках Петри с питательной средой Эндо по-прежнему отмечен сплошной рост БГКП. Количество энтерококков на питательной среде стафи-

лококкагар уменьшилось и составило 265 880.0 КОЕ на вентиляционных решетках; 6 370.0 КОЕ – на дверных ручках. Количество выделенных дрожжевых грибов с дверных ручек составило 180.0 КОЕ, плесневых грибов – 2.5 КОЕ. Обеззараживание вентиляционных решеток привело к отсутствию дрожжевых грибов и снижению микро-

мицетов в 50 раз (10.0 КОЕ) по сравнению с контрольными посевами. Сравнение с результатами, полученными в контрольных смывах, выявило отсутствие дезинфицирующего действия относительно БГКП, некоторое снижение роста бактерий рода энтерококков, значительное уменьшение количества микромицетов.

Микробиологические показатели после обработки поверхностей дезинфицирующим препаратом № 2 значительно улучшились. Визуальный осмотр чашек Петри со средой Эндо выявил уменьшение количества колоний БГКП более чем в 2 раза по сравнению с контролем и с препаратом № 1. Количество выделенных энтерококков составило 3 140.0 КОЕ на дверных ручках, что меньше, чем при использовании средства № 1 в 2 раза; в смывах, отобранных с вентиляционных решеток, энтерококки не выявлены. После обеззараживания препаратом № 2 вентиляционных решеток и дверных ручек колонии дрожжевых грибов не обнаружены, плесневые грибы выявлены в единичном количестве (4.0 КОЕ).

Таким образом, дезинфицирующий препарат № 2 оказался более эффективным, чем препарат № 1.

Заключение

Снижение дезинфицирующих свойств в отношении средства на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты (80%) (препарат № 1) в практических условиях, в сравнении с параметрами, указанными в инструкции, вероятно, обусловлены длительным 20-дневным сроком хранения рабочих растворов, т.к. известно, что хлорсодержащие дезинфектанты теряют активность. Полученные нами данные говорят о необходимости корректировки раздела инструкции по применению данного препарата относительно снижения сроков годности рабочих растворов и проведения дезинфекционных мероприятий в отсутствие больных.

Средство на основе 2-метил-5-[ди (трифторметил)оксиметил] фурана-8% и этанола (препарат № 2) проявило себя более эффективно в отношении бактериальной и грибковой микрофлоры. Следует отметить, что препарат является менее токсичным, его применение в присутствии пациентов в помещениях стационара не оказывает побочных действий.

Улучшение эпидемиологической ситуации в медицинской организации возможно при проведении постоянного микробиологического мониторинга с обязательным мониторингом эффективности дезинфицирующих мероприятий и оценкой устойчивости микрофлоры к используемым дезинфицирующим препаратам. Положительным моментом является привлечение сторонних организаций для проведения периодических независимых

исследований.

Библиографический список

- Белякова А.М. Современные критерии выбора средств для дезинфекции поверхностей // Поликлиника. 2012. № 1. С. 96–99.
- Желтикова Т.М. К вопросу о допустимом уровне микромицетов в воздухе помещений // Проблемы медицинской микологии. 2009. Т. 11, № 2. С. 41–43.
- Наголкин А.В. и др. Обеззараживание воздуха в медицинских организациях: тенденции развития // Медицинский алфавит. 2015. Т. 1, № 6. С. 44–49.
- Семериков В.В. и др. Организация работы по профилактике внутрибольничных инфекций в акушерском стационаре: микологический контроль и выбор дезсредств // Главная медицинская сестра. 2010. № 7. С. 107–114.
- Фельдблум И.В., Захарова Ю.А. Внутрибольничные инфекции: вопросы терминологии и современной классификации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2009. № 1(44). С. 19–24.
- Чарушина И.П. и др. Сравнительная оценка контаминации микромицетами объектов больничной среды отделений реанимации и интенсивной терапии инфекционного и хирургического стационаров // Проблемы медицинской микологии. 2014. Т. 16, № 3. С. 83–86.
- Шестопалов Н.В. Дезинфектология и дезинфекционное дело – основа неспецифической профилактики инфекционных болезней // Микробиология. 2013. № 1. С. 105–108.
- Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Дезинфектология как молекулярно-эпидемиологическое направление борьбы с инфекциями // Микробиология. 2014. № 1. С. 66–70.
- References**
- Belyakova A.M. [Modern criteria choice of means for disinfection of surfaces]. *Poliklinika*, N 1 (2012): pp. 96-99. (In Russ.).
- Charushina I.P., Feldblyum I.V. et al. [Comparative evaluation of contamination with micromycetes objects of hospital environment, emergency departments and intensive therapy of infectious and surgical hospitals]. *Problemy medicinskoj mikologii*, V. 16, N 3 (2014): pp. 83-86. (In Russ.).
- Feldblyum I.V., Zakharova Yu.A. [Nosocomial infection: issues of terminology and modern classification]. *Épidemiologija i vakcinoprofilaktika*, N 1(44) (2009): pp. 19-24. (In Russ.).
- Nagolkin A.V. et al. [Disinfection of air in health care organizations: development trends]. *Medicinskij alfavit*, V. 1, N 6 (2015): pp. 44-49. (In Russ.).

- Semerikov V.V. et al. [Organization of work on prevention of nosocomial infections in an obstetric clinic: mycological control and choice, disinfectants]. *Glavnaja medicinskaja sestra*, N 7 (2010): pp. 107-114. (In Russ.).
- Shestopalov N.V. [Disinfectology and disinfection of the matter – the basis of nonspecific prophylaxis of infectious diseases]. *Mikrobiologija*, N 1 (2013): pp. 105-108. (In Russ.).
- Shestopalov N.V. Shandala M.G. [Disinfectology as molecular epidemiological the direction of the fight against infections]. *Mikrobiologija*, N 1 (2014): pp. 66-70. (In Russ.).
- Zheltikova T.M. [To the question of acceptable level of micromycetes in indoor air]. *Problemy medicinskoj mikologii*, V. 11, N 2 (2009): pp. 41-43. (In Russ.).

Поступила в редакцию 10.11.2016

Об авторах

Баландина Светлана Юрьевна, зав. лабораторией «Бактерицид» кафедры природных и биологически активных соединений
ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
ORCID: 0000-0001-7411-9168
614990, Пермь, ул. Генкеля, д. 4;
bactericid@yandex.ru; (342)2396437

Александрова Галина Арсентьевна, научный сотрудник лаборатории «Бактерицид» кафедры природных и биологически активных соединений
ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
ORCID: 0000-0002-0741-3225
614990, Пермь, ул. Генкеля, д. 4;
bactericid@yandex.ru; (342)2396437

Чарушина Ирина Петровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных болезней
ФГБОУВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ
ORCID: 0000-0001-9089-2871
614045, Пермь, ул.Петропавловская, 26;
ir-charushina@yandex.ru; (342)2364606

Маркович Нина Ивановна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории методов анализа внешнесредовых рисков
ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
ORCID: 0000-0002-5596-4611
614068, Пермь, ул. Екатерининская, 224;
8(342)2368760

About the authors

Balandina Svetlana Yurievna, head of laboratory of Department of natural and biologically active compounds
Perm State University
ORCID: 0000-0001-7411-9168
4, Henkel str., Perm, Russia, 614990;
bactericid@yandex.ru, (342)2396437

Aleksandrova Galina Arsentyevna, a research assistant of Department of natural and biologically active compounds
Perm State University
ORCID: 0000-0002-0741-3225
4, Henkel str., Perm, Russia, 614990;
bactericid@yandex.ru, (342)2396437

Charushina Irina Petrovna, candidate of medical Sciences, associate Professor of infectious diseases
Perm State Medical University after E. A. Wagner
ORCID: 0000-0001-9089-2871
26, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614045;
ir-charushina@yandex.ru, (342)2364606

Markovich Nina Ivanovna – doctor of medical Sciences, leading researcher of the laboratory of methods of analysis of external risks
FBSI “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies”
ORCID: 0000-0002-5596-4611
224, Ekaterininskaya str., Perm, Russia, 614068;
(342)2368760

