

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

## НОВЫЙ ПОДХОД К ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЭКЗОГЕННОГО ИНФИЦИРОВАНИЯ РАН

ФРОЛОВА А.В.\*, КОСИНЕЦ А.Н.\*, БУРАК И.И.\*, ДЕНИСЕНКО В.Л.\*\*

\*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Республика Беларусь

\*\*УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр», Республика Беларусь

### Резюме.

Проанализирована зависимость между выселяемой микрофлорой из воздуха и этиологической структурой гнойно-воспалительных процессов у пациентов хирургического отделения. Исследована чувствительность изолированных из воздуха и раневого содержимого штаммов *S. aureus* к антибиотикам и антисептикам. Проведено сравнительное изучение эффективности обеззараживания воздуха в традиционном режиме и при использовании рециркулятора бактерицидного ультрафиолетового «Витязь», оснащенного 2-мя ртутными безозоновыми лампами PHILIPS типа TUV 25W с выходом лучей с  $\lambda < 200$  нм. Выявлена корреляция между микробным пейзажем воздуха и видовым составом микрофлоры, выселяемой из раневого содержимого пациентов отделения. Установлено, что при всем многообразии видового состава раневой инфекции доминирующую роль (52,13%) в ее возникновении и развитии играет грамположительная микрофлора. Характерной особенностью микробной картины воздуха в перевязочной во время проведения перевязок в присутствии дополнительного медицинского персонала и студентов выступает частое выявление дрожжеподобных грибов помимо грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Микробиологическими исследованиями подтверждено, что разработанные антисептики характеризуются антимикробной активностью в отношении не только *S. aureus*, но и других возбудителей раневой инфекции, и их использование с профилактической и лечебной целью позволяет снизить частоту возникновения гнойно-воспалительных заболеваний и послеоперационных осложнений в отделениях хирургического профиля. Внедрение в хирургическую практику безопасного метода деконтаминации воздуха с помощью отечественного настенного рециркулятора бактерицидного ультрафиолетового «Витязь» позволяет снижать общую микробную обсемененность воздуха в 13 раз эффективнее, чем традиционный режим ультрафиолетового облучения.

*Ключевые слова: воздух, хирургия, рециркулятор, антисептики.*

### Abstract.

We conducted the analysis of the dependence between inoculated microflora from the air and etiological structure of pyo-inflammatory processes in patients from the surgical department. The sensitivity of isolated from the air and wound contents of the strains of *S. aureus* to antibiotics and antiseptics has been studied. The comparative study of effective air disinfection in the surgical department by traditional mode and with the help of recirculator «Vityaz», equipped with 2 ozone-free mercury lamps PHILIPS of the type TUV 25W with output of beams with  $\lambda < 200$  nm has been made. The correlation between the microbial scenery of the air and species composition of the microflora, inoculated from the wound contents of the patients treated at the department has been revealed. It has been found that despite the variety of species composition of wound infection (52,13%) the dominant role in its appearance and development is played by the gram-positive microflora. The characteristic feature of the microbial pattern of the air in the dressing room when the dressings are done in the presence of additional medical staff and students is the revealing of yeastlike fungi in addition to gram-positive and gram-negative microorganisms. Microbiological studies have confirmed that the developed antiseptics are characterized by antimicrobial activity against not only *S. aureus*, but also other causative agents of wound infection, and their use for prophylactic and therapeutic purposes enables the reduction of the incidence of the development of pyo-inflammatory diseases and postoperative complications in surgical departments. The introduction into surgical practice of safe air decontamination method with the use of domestic bactericidal ultraviolet wall recirculator «Vityaz» helps to reduce the total microbial contamination of the air 13 times more effectively than the traditional mode of UV exposure.

*Key words: air, surgery, recirculator, antiseptics.*

Строгое соблюдение санитарных норм, правил и гигиенических нормативов, включающих комплекс мероприятий, направленных, прежде всего, на предупреждение формирования факторов передачи бактерий и предотвращение экзогенного и эндогенного инфицирования макроорганизма, является основой профилактики внутрибольничных инфекций. В этот комплекс входят обеззараживание воздуха одним из регламентированных Министерством здравоохранения Республики Беларусь методов и применение высокоэффективных средств для гигиенической и хирургической антисептики рук медицинского персонала и обработки операционного поля [1-3].

Наравне с многочисленными предметами, включая белье, перевязочный материал, инструментарий, аппаратуру, с которыми контактируют пациенты, воздух выступает одним из основных факторов, способствующих возникновению и развитию нозокомиальных гнойно-септических инфекций в хирургических стационарах. По имеющимся литературным данным, в 10% случаев инфицирование ран в операционной происходит возбудителями, циркулирующими в воздухе. За 1-1,5 часа работы одной хирургической бригады бактериальная загрязненность воздуха в операционной может увеличиваться на 100% [4-7]. Поэтому изучение микрофлоры воздушной среды в помещениях хирургического отделения имеет не малое значение для современной клинической практики.

Традиционно деконтаминация воздуха в помещениях учреждений здравоохранения проводится с помощью ультрафиолетового облучения. Однако в последние годы отмечается высокий уровень нозокомиального инфицирования за счет формирования новых видов госпитальных штаммов микроорганизмов. Они характеризуются не только множественной лекарственной устойчивостью, но и высокой приобретенной резистентностью к ряду традиционных средств и методов дезинфекции, применяемых в течение десятилетий. Тенденция к нарастанию резистентности возбудителей к ультрафиолетовому излучению, неудовлетворение параметров метода требованиям обеспечения стерильности и безопасности, актуализируют разработку новых и усовершенствование имеющихся технических

средств дезинфекции помещений, обеспечивающих повышение эффективности процесса.

Уменьшение частоты возникновения и развития внутрибольничной инфекции напрямую связано и с уровнем соблюдения гигиены рук. В многочисленных исследованиях показано, что кожа рук медперсонала часто контаминирована патогенами, видовой состав которых зависит от профиля отделения и характера выполняемой деятельности. Микроорганизмы при этом могут передаваться посредством прямого и непрямого контакта с пациентами, поэтому обработка рук является одной из самых эффективных мер профилактики осложнений [8-9] и определена ВОЗ (2005) основным условием борьбы с внутрибольничными инфекциями.

Целью данной работы явилось установить роль воздушной среды хирургического отделения в развитии гнойно-воспалительного процесса и оценить эффективность предупреждения экзогенного инфицирования ран при традиционном режиме и с использованием разработанных средств. В связи с этим были определены основные задачи: оценить микробный пейзаж воздуха и раневого содержимого, определить чувствительность выделенных штаммов к антибиотикам и антисептикам, сравнить контаминацию воздуха в перевязочной и палате при обоих способах обеззараживания.

## Методы

Эффективность применения двух способов обеззараживания воздуха оценивали по степени снижения его микробной обсемененности. При использовании в эксперименте рециркулятора бактерицидного ультрафиолетового «Витязь» его размещали в перевязочной и палате на высоте 1,5 м от уровня пола и на расстоянии не менее 1 м от мест постоянного пребывания людей. При этом забор и выброс воздуха проходили беспрепятственно и совпадали с направлением основных конвекционных потоков. Отбор проб воздуха для контроля содержания микроорганизмов проводили седиментационным и аспирационным методами.

При аспирационном методе параллельно в разных точках помещения отбор проб воздуха проводили с помощью щелевого ап-

парата Кротова (модель 818) со скоростью протягивания 25 литров в минуту. Прибор устанавливали на высоте 1,5 м от уровня пола, объем пробы составлял 250 литров, что было достаточно для определения общего количества микроорганизмов, количества золотистого стафилококка, плесневых и дрожжевых грибов. Расчет общего числа микробов (ОМЧ) в 1 м<sup>3</sup> воздуха проводили по формуле и результаты представляли в колониеобразующих единицах – КОЕ/м<sup>3</sup>.

В соответствии с задачей использовались желточно-солевой агар, среды Эндо и Сабуро. После инкубации отобранных проб в термостате при 37°C в течение 24 часов и затем при комнатной температуре на протяжении суток по общепринятым методикам проводили культурально-морфологическую идентификацию микроорганизмов. В частности, стафилококки идентифицировали по следующим критериям: наличие роста на ЖСА, окраска по Граму, определение плазмокоагулазной, лецитиназной, гялуруонидазной активности, способности ферментировать маннит и глюкозу в анаэробных условиях. Чувствительность к антибиотикам и антисептикам выделенных штаммов возбудителей выявляли методом диффузии в агар, для чего на чашку Петри с мясопептонным агаром (МПА) вносили взвесь 10<sup>9</sup> колониеобразующих единиц (КОЕ)/мл суточной культуры исследуемого штамма микроорганизма. Антисептик и стерильный физиологический раствор (контроль) в объеме 20 мкл вносили в лунки, и после суточной инкубации в термостате при t=37°C измеряли диаметры зон ингибирования роста микроорганизмов. При отсутствии зоны задержки роста считали, что антимикробная активность отсутствует [10].

### Результаты и обсуждение

В 2006 г. сотрудниками УО «ВГМУ», РУП «Витязь» был разработан настенный рециркулятор бактерицидный ультрафиолетовый «Витязь». За счет конструкции ламповой колбы или применения специального материала, избирательно задерживающего ультрафиолетовое излучение, при его работе отсутствует прямой выход лучей с  $\lambda < 200$  нм. Воздух, нагнетаемый в камеру рециркулятора встроенным вентилятором, обеззараживается потоком ультрафиолета с максимумом  $\lambda = 253,7$

нм. Высокая степень обеззараживания воздуха достигается за счет оптимального соотношения скорости его прохождения и мощности УФ-излучения. Антимикробное действие ультрафиолетового облучения заключается в деструктивно-модифицированном повреждении ДНК и РНК в клеточном ядре микроорганизма. Производительность настенного рециркулятора бактерицидного ультрафиолетового «Витязь» 75±25 м<sup>3</sup>/ч.

Перевязочная хирургического отделения площадью 30 м<sup>2</sup>, объемом 75 м<sup>3</sup>, с целью уменьшения загрязнения воздуха имеет двойные стеклоблоки и оснащена двумя лампами ультрафиолетового облучения, которые ежедневно до начала работы и в конце рабочего дня используются в течение 1 часа для дезинфекции воздуха.

Палаты хирургического отделения площадью 25 м<sup>2</sup>, объемом 62 м<sup>3</sup>, с целью уменьшения загрязнения воздуха имеют двойные стеклоблоки, оснащены лампами ультрафиолетового облучения, которые ежедневно в 8.00 в течение 1 часа используются для дезинфекции воздуха. Во время проведения исследований в каждой палате на стационарном лечении находились по 6 пациентов с гнойно-воспалительными процессами различной этиологии и локализации.

При использовании в перевязочной традиционного режима обеззараживания ультрафиолетовыми облучателями на 7.00 утра отмечалось превышение предельно допустимых норм по микробному числу в 1 м<sup>3</sup> воздуха в среднем в 2,7 раза: 1352 КОЕ/м<sup>3</sup> против 500 КОЕ/м<sup>3</sup>.

Через час после проведения ультрафиолетового облучения воздуха общее микробное число составляло в среднем 728 КОЕ/м<sup>3</sup>, что подтверждало недостаточную эффективность данной процедуры. В процессе работы, особенно в присутствии дополнительного медицинского персонала и студентов, ОМЧ нарастало и достигало 1620 КОЕ/м<sup>3</sup> при норме 1000 КОЕ/м<sup>3</sup>, а после окончательного проведения ультрафиолетового обеззараживания в конце рабочего дня снижалось до 484 КОЕ/м<sup>3</sup>.

Как показали исследования, при постоянной эксплуатации рециркулятора общее микробное число воздуха на 7.00 утра в перевязочной составляло 320 КОЕ/м<sup>3</sup>, через 4 часа его работы – 108 КОЕ/м<sup>3</sup>, через 8 часов – 36

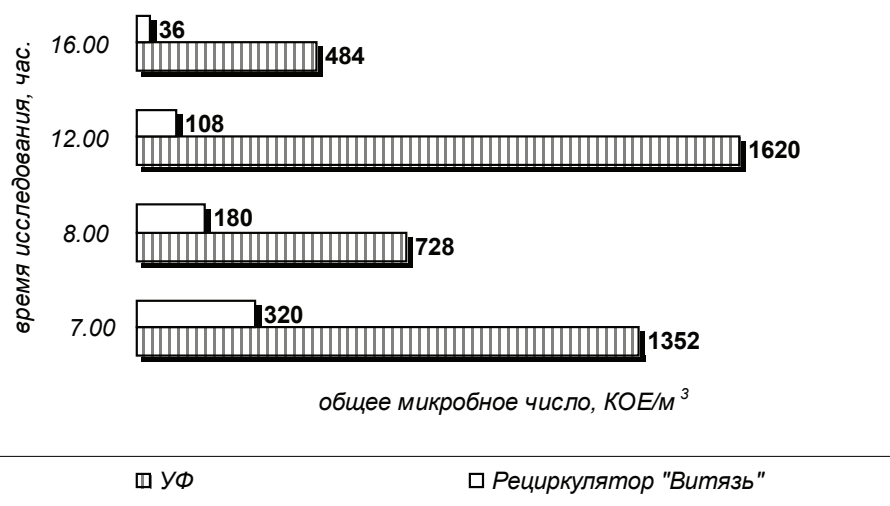


Рисунок 1 – Сравнительная оценка эффективности обеззараживания воздуха в перевязочной с использованием УФ-облучения и рециркулятора «Витязь».

КОЕ/м<sup>3</sup>. Таким образом, в течение 8 часов общая микробная обсемененность воздуха в перевязочной снижалась в 8,8 раза. На рисунке 1 дана сравнительная оценка эффективности обеззараживания воздуха в перевязочной двумя способами.

При традиционном ультрафиолетовом облучении в палате на 8.00 утра общее микробное число во взятых пробах воздуха составляло в среднем 2528 КОЕ/м<sup>3</sup>, что в 5,06 раза превышало допустимое количество. После проведения УФ-обеззараживания в течение 1 часа ОМЧ снижалось только до 2020 КОЕ/м<sup>3</sup> и до 580 КОЕ/м<sup>3</sup> после еще двух часов работы ультрафиолетовой лампы.

При постоянном использовании для обеззараживания воздуха рециркулятора «Витязь» микробиологическая оценка была следующей. На 8.00 утра общее микробное число во взятых пробах воздуха составляло в среднем 772 КОЕ/м<sup>3</sup>, через 2 часа работы прибора в присутствии пациентов – 369 КОЕ/м<sup>3</sup>, через 8 часов – 84 КОЕ/м<sup>3</sup>. На рисунке 2 дана сравнительная оценка эффективности обеззараживания воздуха в палате двумя способами.

Согласно проведенной идентификации микроорганизмов, во всех пробах воздуха, взятых для бактериологического исследования, встречались стафилококки. Все

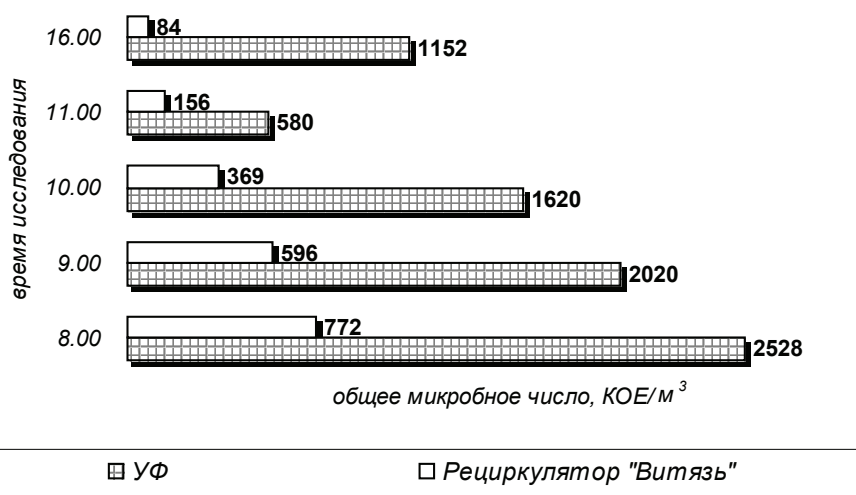


Рисунок 2 – Сравнительная оценка эффективности обеззараживания воздуха в палате с использованием УФ-облучения и рециркулятора «Витязь».



исследуемые культуры давали положительную реакцию на каталазу, при микроскопии морфологические и тинкториальные свойства (наличие кокков сине-фиолетового окрашивания, чаще расположенных в виде гроздьев винограда) дополнительно к культуральным и биохимическим свойствам подтверждали их принадлежность к семейству *Staphylococcaceae*. Характерной особенностью микробной картины во время проведения перевязок в присутствии дополнительного медицинского персонала и студентов было частое выявление дрожжеподобных грибов помимо грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Микробный пейзаж воздуха коррелировал с видовым составом микрофлоры, высеянной из раневого содержимого пациентов отделения. При всем многообразии видового состава раневой инфекции доминирующую роль (52,13%) в ее возникновении и развитии играла грамположительная микрофлора. На долю стафилококков пришлось 46,81% изолятов, при этом *S. aureus* высеян в 42,55% наблюдений, коагулазоотрицательные стафилококки и *Str. pyogenes* – по 4,26%, *B. subtilis* – в 1,06%. По 4,26% занимали дрожжеподобный гриб *C. albicans*, представители энтеробактерий (*P. vulgaris*) и неферментирующих грамотрицательных бактерий (*A. baumannii*). *E. coli* была изолирована в 26,60% наблюдений, *P. aeruginosa* – в 8,51%. Все выделенные из воздуха и раневого содержимого штаммы *S. aureus* оказались полирезистентными к применяемым в отделении цефалексину, цефтазидиму, цефтриаксону. К пенициллину проявили устойчивость 90% штаммов, к офлоксацину – 97,5%, к амикацину и цефотаксиму – по 95%, к ампициллину – 92,5%. Изоляты сохраняли 50% чувствительность к гентамицину, ципрофлоксацину, стрептомицину, 100% – к ванкомицину.

Коагулазоотрицательные стафилококки также проявили 100% резистентность к пенициллину и азитромицину, 50% – к линкомицину, тетрациклину и 75% – к хлорамфениколу.

Энтеробактерии были чувствительны лишь в 6,9% случаев к амоксициллину, в 10,3% – к тетрациклину и в 20,7% – к хлорамфениколу.

*P. aeruginosa* в 87,5% оставалась резистентной к цефтазидиму, в 75% – к гентамицину, в 62,5% – офлоксацину.

На момент проведения исследований для местного лечения раневой инфекции в отделении применялись традиционные антисептики (борная кислота, гипохлорит натрия, йодинол, септомирин, фурацилин, хлоргексидина биглюконат), а для обработки рук медперсонала – септоцид Р плюс. Полученные данные продемонстрировали нарастающую резистентность грамположительного возбудителя хирургической инфекции *S. aureus* к синтетическим антисептикам, но эти средства оказались достоверно более эффективными, чем антибиотики ( $p < 0,001$ ). Так, 100% штаммов были чувствительны к диоксидину 1%, йода спиртовому раствору 5%, йодонату 1%, бриллиантового зеленого спиртовому раствору 1%, перекиси водорода 3%. В 92,5% наблюдений эффективным оказался инол, в 90% – «Септоцид Синерджи», бетадин, в 87,5% – «Септоцид Р плюс». Хлоргексидина биглюконат подавлял рост стафилококка в 50% случаев, йодопирон – в 45%, гипохлорит натрия и септомирин – в 42,5%. Однако высокую резистентность штаммы проявили к фурацилину (100%), борной кислоте (97,5%), йодиолу (87,5%).

Необходимо отметить, что, несмотря на наличие высокой чувствительности возбудителя к перечисленным выше средствам, не всем из них был присущ выраженный антимикробный эффект (табл. 1).

В таблице также приведены данные, характеризующие эффективность сангвиритрина и разработанных сотрудниками УО ВГМУ растительного лекарственного средства «ФитоМП», спиртосодержащих антисептиков «Витасепт-СКЗ», «Витасепт-СКИ» на основе бриллиантового зеленого и йода.

Использование кожных антисептиков при обработке операционного поля, рук медицинского персонала, локтевых сгибов, кожи перед пункциями позволяет не только значительно снизить риск вспышки госпитальной инфекции, но и избежать дополнительных финансовых расходов на неоправданное назначение антибактериальных препаратов.

Утвержденная Советом Министров Республики Беларусь от 28.02.06 г. (Постановление № 300) «Программа мер по организации в республике производства санитарно-гигиенических и других изделий одноразового применения» предусматривает мероприятия по увеличению объемов производства дезин-

Таблица 1 – Антимикробная активность антисептиков в отношении *S. aureus* ( $M \pm \sigma$ )

Средство	Диаметр зоны ингибирования роста возбудителя, мм	Средство	Диаметр зоны ингибирования роста возбудителя, мм
Бетадин 1%	14,58±0,6 <sup>1-6</sup>	Перекись водорода 3%	39,98±0,16 <sup>1-6</sup>
Борная кислота 3%	9,0±1,42 <sup>3-6</sup>	Сангвиритрин 0,01%	23,95±1,08 <sup>1-6</sup>
Бриллиантового зеленого спиртовой раствор 1%	18,9±0,93	Септомирин 1%	7,18±0,53 <sup>1,5,6</sup>
Гипохлорит натрия 0,06%	9,82±0,39 <sup>4,6</sup>	Септоцид Р плюс	7,6±0,64
Диоксидин 1%	27,25±2,11 <sup>1-6</sup>	Септоцид Синерджи	8,46±1,69
Инол	9,00±2,05 <sup>5,6</sup>	«ФитоМП» 2:1	20,1±1,26 <sup>1-6</sup>
Йода спиртовой раствор 5%	33,23±1,56 <sup>1-6</sup>	«ФитоМП» 1:1	14,78±0,77 <sup>1-6</sup>
Йодинол	7,0±0,0 <sup>1,5,6</sup>	«ФитоМП» 1:2	7,44±0,73 <sup>5-6</sup>
Йодонат 1%	27,88±2,78 <sup>1-6</sup>	Фурацилин 1: 5000	0±0
Йодопирон	10,17±0,51 <sup>1,3-6</sup>	Х л о р г е к с и д и н а биглюконат 0,02%	18,25±1,02 <sup>1-5</sup>
«Витасепт-СКЗ»	15,20±0,88 <sup>1-6</sup>	«Витасепт-СКИ»	20,18±1,53 <sup>1-6</sup>

Примечание:  $p < 0,05$ , достоверно в сравнении <sup>1</sup> – с борной кислотой, <sup>2</sup> – с гипохлоритом натрия, <sup>3</sup> – с йодиолом, <sup>4</sup> – с септомирином, <sup>5</sup> – с фурацилином, <sup>6</sup> – с хлоргексидина биглюконатом.

фектантов и антисептиков, включая освоение новых их видов на водной и водно-спиртовой основе.

Спиртосодержащие антисептики имеют ряд преимуществ перед другими, поскольку быстро высыхают на коже и не требуют отмывания. Большинство производителей кожных антисептиков в основном используют пропиловый и изопропиловый спирты, имеющие неприятный, переносимый многими запах. К тому же они негативно воздействуют на кожу, токсичны при вдыхании, в ряде случаев способны вызывать резь в глазах, слезотечение, светобоязнь.

Спирт этиловый 70% рекомендуется в медицинской практике в качестве наружного антисептического средства, нетоксичного при длительном и частом применении, и обладающего широким спектром антимикробной активности. Механизм действия этанола заключается в необратимой коагуляции белков и мембранотропной активности. Недостатком при его использовании для обработки операционного поля является невозможность визуализации кожных покровов.

По заказу от 09.08.06 РУП «Бобруйский гидролизный завод» разработаны спиртосодержащие антисептические средства «Витасепт-СКЗ», «Витасепт-СКИ» на основе бриллиантового зеленого и йода (Временные Фармакопейные статьи РБ 1123–07 и 1249–09).

Оценка их антимикробной активности при профилактическом назначении исследована *in vitro* качественным и количественным суспензионными методами, *in vivo* – на коже рук пробантов в условиях, приближенных к практическим. Для целесообразности лечебного назначения исследована антимикробная активность в отношении возбудителей раневой инфекции методом диффузии в агар.

В таблице 2 приведены данные антимикробной активности «Витасепт-СКЗ», предназначенного для обработки операционного и инъекционного поля, в количественном суспензионном методе *in vitro*.

Как видно из таблицы 2, «Витасепт-СКЗ» в 50–100% концентрации при экспозиции 1' и 3' обладал достаточно высоким уровнем антимикробной активности. Так, в отношении *S. aureus* ATCC 25923 RF составил от 5,91 до 6,39 lg, против типового штамма *E. coli* ATCC 11229 RF превысил в значениях таковой для стафилококка – от 6,30 до 6,70 lg.

Высокая антимикробная активность «Витасепт-СКЗ» отмечена в отношении *P. aeruginosa* ATCC 15412 и *C. albicans* ATCC 10231 при RF от 5,81 до 6,21 lg и от 5,69 до 5,92 lg соответственно.

Фактор редукции микрофлоры кожи предплечья после обработки антисептиком «Витасепт-СКЗ» составил в среднем 2,225 lg. При гигиенической обработке рук фактор ре-

Таблица 2 – Антимикробная активность антисептика «Витасепт-СКЗ» в отношении типовых штаммов возбудителей в количественном суспензионном методе *in vitro*

Возбудитель	Концентрация средства, %	Время экспозиции, мин.					
		1'			3'		
		КОЕ/мл	lg	RF	КОЕ/мл	lg	RF
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	100	600	2,78	5,91	200	2,30	6,39
	75	800	2,90	5,79	400	2,60	6,09
	50	1000	3,00	5,69	600	2,78	5,91
	Контроль	5,0×10 <sup>8</sup>	8,69		5,0×10 <sup>8</sup>	8,69	
<i>E. coli</i> ATCC 11229	100	800	2,90	6,40	400	2,60	6,70
	75	1000	3,00	6,30	600	2,78	6,52
	50	1000	3,00	6,30	600	2,78	6,52
	Контроль	2,0×10 <sup>9</sup>	9,30		2,0×10 <sup>9</sup>	9,30	
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15412	100	600	2,78	6,03	400	2,60	6,21
	75	800	2,90	5,91	600	2,78	6,03
	50	1000	3,00	5,81	600	2,78	6,03
	Контроль	6,5×10 <sup>8</sup>	8,81		6,5×10 <sup>8</sup>	8,81	
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	100	800	2,90	5,79	600	2,78	5,92
	75	1000	3,00	5,69	800	2,90	5,79
	50	1000	3,00	5,69	800	2,90	5,79
	Контроль	5,0×10 <sup>8</sup>	8,69		5,0×10 <sup>8</sup>	8,69	

Таблица 3 – Антимикробная активность антисептика «Септоцид Р плюс» в отношении типовых штаммов возбудителей в количественном суспензионном методе *in vitro*

Возбудитель	Концентрация средства, %	Время экспозиции, мин.			
		1'		5'	
		lg КОЕ/мл	RF	lg КОЕ/мл	RF
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	100	6,6	3,02	6,04	3,57
	75	6,8	2,82	6,16	3,45
	50	7,0	2,62	6,3	3,31
	Контроль	9,62	–	9,61	–
<i>E. coli</i> ATCC 11229	100	6,3	3,34	5,29	4,34
	75	6,9	2,76	5,54	4,09
	50	7,0	2,64	5,95	3,68
	Контроль	9,64	–	9,63	–
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15412	100	7,0	2,85	6,24	3,6
	75	7,7	2,15	6,48	3,36
	50	8,0	1,85	6,9	2,94
	Контроль	9,85	–	9,84	–
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	100	7,0	2,85	6,24	3,6
	75	7,7	2,15	6,48	3,36
	50	8,0	1,85	6,9	2,94
	Контроль	9,85	–	9,84	–

дукции тест-культуры *E. coli* у пробантов варьировал от 4,37 до 5,62 lg.

Проведенное сравнительное изучение антимикробной активности применяемого в отделении для антисептики рук средства «Септоцид Р плюс» констатировало, что ему

присущ эффект, менее выраженный, чем разработанным антисептикам. При этом антимикробная активность возрастала при увеличении времени экспозиции (табл. 3).

Как видно из таблицы 3, максимальная антимикробная активность в отношении всех

возбудителей средству «Септоцид Р плюс» присуща только при экспозиции 5' в рабочей (100%) концентрации, что говорит о необходимости его применения в строго определенных режимах. Так, в отношении *S. aureus* ATCC 25923 RF составил 3,57 lg, против типового штамма *E. coli* ATCC 11229 – 4,34 lg, *P. aeruginosa* ATCC 15412 и *C. albicans* ATCC 10231 – 3,6 lg.

Микробиологические исследования показали, что выделенные штаммы возбудителей хирургической инфекции проявили 100% чувствительность к спиртосодержащим антисептическим средствам «Витасепт-СКЗ», «Витасепт-СКИ». Уровень выраженности их антимикробной активности в отношении исследованных тест-культур и клинических изолятов возбудителей хирургической инфекции приведен в таблице 4.

*aureus*, *B. subtilis*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, между чувствительностью которых не выявлено статистически достоверных различий. Достоверно ( $p < 0,05$ ) наименьшей чувствительностью к средству обладал *P. vulgaris*, диаметр зоны ингибирования которого составил  $10,4 \pm 0,11$  мм.

### Заключение

Таким образом, выявленное превалирование стафилококка как в пробах воздуха, так и в раневом содержимом, подтверждает роль воздуха в развитии гнойно-воспалительных заболеваний и осложнений у пациентов хирургического отделения. В отношении высеянных изолятов *S. aureus* антисептики оказались достоверно более эффективными, чем антибиотики, но они отличались между собой

Таблица 4 – Антимикробная активность спиртосодержащих антисептических средств «Витасепт СКЗ» и «Витасепт СКИ» в отношении возбудителей хирургической инфекции

Объект исследования	1 Диаметр зоны ингибирования роста возбудителя, М±σ 2 эффективное разведение антисептика								
	<i>S. aureus</i> (n=45)	<i>B. subtilis</i> (n=20)	<i>E. coli</i> (n=30)	<i>P. aeruginosa</i> (n=30)	<i>A. bauman.</i> (n=20)	<i>K. pneumon.</i> (n=20)	<i>P. vulgaris</i> (n=20)	<i>C. albicans</i> (n=30)	
«Витас. СКЗ»	1	13,29±0,3	13,7±0,4	13,17±0,3	10,53±0,3	18,1±0,3	10,7±0,5	10,4±0,1	23,07±0,4
	2	1:12	1:12	1:3	1:3	1:6	1:6	1:3	1:6
Витас. СКИ»	1	18,13±0,3	18,77±0,5	17,13±0,8	16,53±0,4	17,95±0,3	18,45±0,4	10,4±0,1	17,13±0,8
	2	1:12	1:12	1:3	1:3	1:6	1:6	1:3	1:6

Приведенные в таблице 4 данные отражают высокий уровень антимикробной активности антисептиков «Витасепт СКЗ» и «Витасепт СКИ». Достоверно ( $p < 0,05$ ) наиболее чувствительным к «Витасепт-СКЗ» оказался *A. baumannii* (диаметр зоны ингибирования роста составил  $18,1 \pm 0,3$  мм). Не выявлено достоверных различий в активности средства в отношении *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *C. albicans*. Наименьшую чувствительность проявили *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *P. vulgaris*, также без статистически достоверных различий.

«Витасепт СКИ» достоверно ( $p < 0,05$ ) наиболее активным оказался в отношении *S.*

по выраженности антимикробной активности. Выявленный низкий уровень эффективности у ряда средств свидетельствует о необходимости пересмотра в отделении схем антибактериальной терапии. При эксплуатации рециркулятора бактерицидного ультрафиолетового «Витязь» микробная обсемененность снижается более эффективно, чем при традиционном режиме обеззараживания ультрафиолетовыми облучателями.

### Литература

1. Белозер, А. А. Инфекционный контроль за внутрибольничными инфекциями в стациона-



- ре скорой медицинской помощи / А. А. Белозер, О. А. Смирнов, В. А. Петкова // Современные проблемы эпидемиологии, диагностики и профилактики внутрибольничных инфекций : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2008. – С. 75-77.
2. Санитарные правила и нормы 3.6.1.22-9-2005. Организация санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий по профилактике гнойно-септических инфекций в отделениях (кабинетах) хирургического профиля. – Минск, 2005. – 27 с.
  3. Покровский, В. И. Внутрибольничные инфекции: проблемы и пути решения / В. И. Покровский, Н. А. Семина // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2008. – № 5. – С. 12-14.
  4. Этиологическая структура внутрибольничных гнойно-септических инфекций и принципы их бактериологической диагностики / А. А. Адарченко [и др.] // Здравоохранение. – 2003. – № 10. – С. 39-41.
  5. Бухарин, О. В. Механизмы персистенции бактериальных патогенов / О. В. Бухарин // Вестник РАМН. – 2000. – № 2. – С. 43-49.
  6. Гостищев, В. К. Общая хирургия / В. К. Гостищев. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 680 с.
  7. Курочкина, О. С. Результаты исследования микрофлоры воздуха в операционной чистого хирургического отделения / О. С. Курочкина, Н. Н. Яшина // Сборник статей по результатам Международной 62-ой итоговой студенческой конференции им. Н. И. Пирогова, 21-23 апр. 2003 г. – Томск, 2003. – С. 238-240.
  8. Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions / D. Pittet [et al.] // Annals of Internal Medicine. – 2004 Jul. – Vol. 141, N 1. – P. 1-8.
  9. Pittet, D. Clean hands reduce the burden of disease / D. Pittet // Lancet. – 2005 Jul. – Vol. 366, N 9481. – P.185-187.
  10. Поляк, М. С. Клиническая значимость и методология определения антибиотиков в биосубстратах / М. С. Поляк. – СПб., 1998. – 21 с.

*Поступила 30.07.2014 г.*

*Принята в печать 05.08.2014 г.*

#### **Сведения об авторах:**

Фролова А.В. – к.б.н., доцент кафедры клинической микробиологии УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет»;

Косинец А.Н. – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки Республики Беларусь;

Бурак И.И. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет»;

Денисенко В.Л. – к.м.н., главный врач УЗ «Витебский областной клинический специализированный центр».

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 210023, г.Витебск, пр-т. Фрунзе, 27, УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет», кафедра клинической микробиологии.  
E-mail: aelita\_frolova@tut.by – Фролова Аэлита Валерьевна.