

УДК 616.94:614.21-001.17-085

## КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИМИ ИНФЕКЦИЯМИ В ОТДЕЛЕНИИ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ОЖОГОВОГО ЦЕНТРА

А.А. Голубкова, Ю.Ю. Трофимова, В.А. Багин,

ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия», г. Екатеринбург

*Голубкова Алла Александровна – e-mail: allagolubkova@yandex.ru*

На основании анализа микробного пейзажа культур, выделяемых из очагов гнойной инфекции, объектов внешней среды и рук персонала ОРИТ, определена частота и структура гнойно-септических инфекций с учетом различных параметров, дана оценка циркулирующих возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), установлена антибиотикорезистентность основных возбудителей ИСМП к группам антибиотиков, даны предложения по оптимизации микробиологического мониторинга.

**Ключевые слова:** отделение реанимации и интенсивной терапии ожогового центра, термическая травма, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, микробиологический мониторинг, антибиотикорезистентность.

Frequency of occurrence and structure of purulent-septic infections is determined on the basis of analysis of microbial landscape effused from the foci of purulent infection, external environment objects and hands of the employees of Resuscitation and Intensive Care Department (RICD) with regard to different parameters, evaluation of circulating infectious agents is provided, which cause Infections Connected with providing Medical Assistance (ICMA), antibiotic resistance of main agents causing ICMA to groups of antibiotics is established, offers concerning optimization of microbiological monitoring are made.

**Key words:** Department of Resuscitation and Intensive Care of Burns Center, thermal injury, infections connected with providing medical assistance, microbiological monitoring, antibiotic resistance.

### Введение

Распространенность термической травмы в России остаётся достаточно высокой и превышает аналогичные показатели большинства стран Европы [1]. Отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) считаются объектами наибольшего риска внутрибольничного инфицирования и местом формирования госпитальных штаммов микроорганизмов, которые в дальнейшем распространяются в другие отделения стационара [1, 2].

Значительную долю в структуре инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), занимают

гнойно-септические инфекции (ГСИ). Время возникновения того или иного варианта ГСИ, как правило, приходится на 5–7-й день от момента поступления в отделение и обусловлено контаминацией ожоговой раны госпитальной флорой. В микробном «пейзаже» возбудителей ИСМП в ОРИТ преобладают грамотрицательные микроорганизмы, доля которых составляет до 80% [3]. Каждый четвертый пациент ожоговой реанимации с признаками инфекции дыхательных и мочевыводящих путей инфицируется госпитальными штаммами *P. aeruginosa* и *A. baumannii*. Выделенные от пациентов штаммы *P. aeruginosa* отличаются

резистентностью ко всем классам антибиотиков, кроме меропенема и амикацина, а штаммы *A. baumannii* резистентны к цефотаксиму, цефтриаксону, цефтазидиму, хотя чувствительны к меропенему [1, 2, 3].

В ожоговых центрах заболеваемость гнойно-септическими инфекциями (ГСИ) составляет  $339,8 \pm 9,0\%$ , превышая таковую в ОРИТ других хирургических отделений [3].

Эффективным инструментом контроля эпидемического процесса ИСМП в ОРИТ и предупреждения формирования госпитальных штаммов является качественный микробиологический мониторинг, который подразумевает определение возбудителей ГСИ, изучение их качественных характеристик и антибиотикорезистентности [3].

Ведущим направлением микробиологического мониторинга является исследование микрофлоры из эпитопов пациентов и объектов окружающей среды [4]. При этом ряд исследователей отмечают идентичность возбудителей, выделенных из очагов гнойной инфекции, объектов больницы, рук, спецодежды персонала и воздуха помещений [5].

Сложившаяся система эпиднадзора за ИСМП требует постоянного совершенствования, в том числе в части организации микробиологического мониторинга [5].

**Цель исследования:** на основании анализа микробного пейзажа культур, выделяемых из очагов гнойной инфекции, объектов внешней среды и рук персонала, оптимизировать микробиологический мониторинг при гнойно-септических инфекциях в ОРИТ ожогового центра.

В соответствии с поставленной целью мы решали следующие задачи:

1. Определить частоту и структуру гнойно-септических инфекций с учетом различных параметров.
2. Дать оценку циркулирующих в ОРИТ возбудителей ИСМП.
3. Установить антибиотикорезистентность основных возбудителей ИСМП к группам антибиотиков.
4. Дать предложения по оптимизации микробиологического мониторинга.

#### Материал и методы

Работа проводилась на кафедре эпидемиологии ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России с февраля 2010 г. по сентябрь 2014 г.

В исследование были включены пациенты (224), находившиеся в отделении реанимации более 24 часов, в том числе получавшие искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), с установленными центральным венозным катетером (ЦВК) и мочевым катетером (МК). Из анализа были исключены пациенты, пострадавшие от воздействия низких температур и находившиеся в ОРИТ менее 24 часов, а также пациенты с досуточной летальностью.

В процессе работы проведен анализ результатов лабораторных исследований биоматериалов пациентов (567 проб) из различных локусов: дыхательных, мочевых путей, кровеносного русла, ожоговой раны; результатов лабораторных исследований микрофлоры с объектов окружающей среды (556 смывов), результатов лабораторных исследований микрофлоры кожи рук медперсонала (225).

Взятие клинического материала у пациентов и его исследование проводилось на основании приказа МЗ СССР

№ 535 от 22.04.1985 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». Этиологию и биохимические характеристики микроорганизмов определяли классическим микробиологическим методом посева на питательные среды с использованием дополнительных микробиологических тестов.

Определение чувствительности выделенных штаммов к антимикробным препаратам проводили диско-диффузионным методом в соответствии с требованиями методических указаний определения чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам (МУК 4.2.1890-04). Под нечувствительностью микроорганизма к антибиотику понимали сумму резистентности и промежуточной чувствительности.

Бактериологическое исследование объектов окружающей среды (ООС) было проведено одновременно с исследованием биологического материала пациентов.

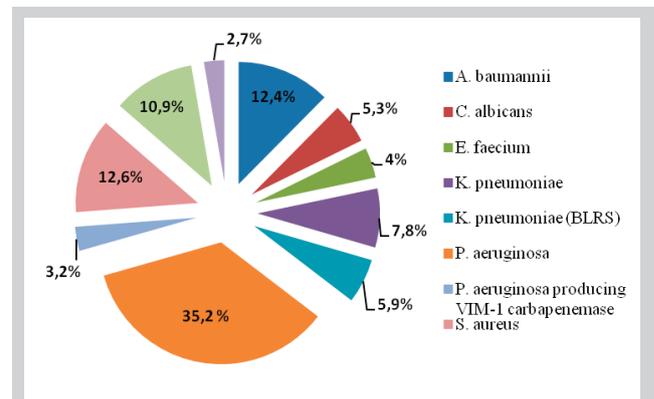
В качестве методов исследования использовали эпидемиологический, бактериологический и клинический. Статистическая обработка материала проводилась с помощью Microsoft Office Word, Excel.

#### Результаты и их обсуждение

В процессе исследования было выявлено 97 пациентов с внутрибольничной ГСИ (43%). Показатель распространенности составил 433,0 на 1000 пролеченных и в 1,5 раза превысил данные официальной регистрации (280,7‰).

В структуре гнойно-септических инфекций более половины составляли инфекции кожи и мягких тканей (52,6%). У каждого четвертого пациента были сочетанные инфекции. Среди них на первом месте – инфекция органов дыхания в сочетании с инфекцией кожи и мягких тканей (11,1%).

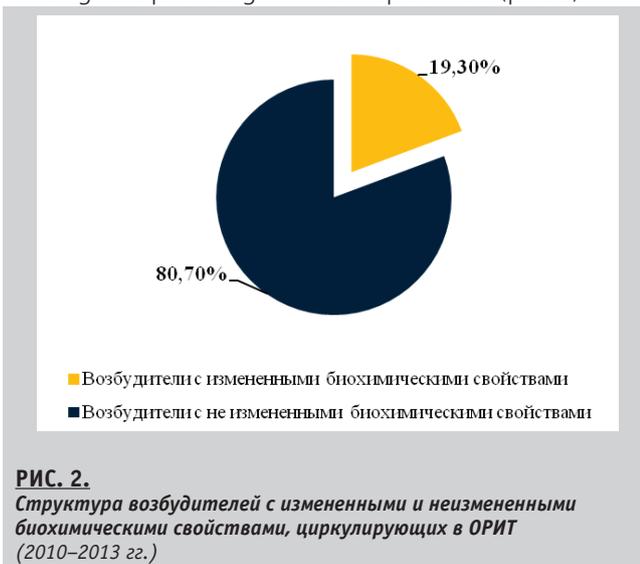
При изучении микробного пейзажа биотопов пациентов определили, что ведущее место занимает грамотрицательная микрофлора (67,9%), доля грамположительных микроорганизмов составляла 32,1%. Среди грамотрицательных микроорганизмов преобладали *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, а среди грамположительных – *S. aureus* (рис. 1).



**РИС. 1.** Структура часто встречаемых (эпидемиологически значимых) возбудителей, циркулирующих в ОРИТ (2010–2013 гг.)

В 23,9% выделялись микроорганизмы с измененными биохимическими характеристиками – *K. pneumoniae*

(БЛРС) и *S. haemolyticus* (MRSH), *St. aureus* (MRSA), *P. aeruginosa* producing VIM-1 carbapenemase (рис. 2).



Чаще микрофлора высевалась из раневого отделяемого – 49,6% и из эндотрахеального аспирата – 36,4%, реже из мочевыводящих путей (4,8%), центрального венозного катетера (ЦВК) (2,0%). Обращало на себя внимание то, что за 4 года увеличилось количество биотопов, из которых высевали микрофлору. Так, в 2010 г. микрофлору в основном выделяли из раневого отделяемого, эндотрахеального аспирата, в 2013 г. – из мочевыводящих путей и ЦВК, биоптатов кожи и из крови.

Этиология инфекции прежде всего зависела от её локализации. У пациентов с ожоговой травмой из раневого отделяемого в основном выделяли *P. aeruginosa* (44,8%), *A. baumannii* (20,9%), *S. aureus* (3,3%), из дыхательных путей – *P. aeruginosa* (40,5%), *K. pneumoniae* (13,6%), *A. baumannii* (9,8), из мочевых путей – *C. albicans* (55,3%), *P. aeruginosa* (40,5%). Среди микроорганизмов с измененными биохимическими свойствами в раневом отделяемом преобладали *St. aureus* (MRSA), *K. pneumoniae* (БЛРС), в эндотрахеальном аспирате – *P. aeruginosa* producing VIM-1 carbapenemase и *S. haemolyticus* (MRSH).

При изучении микрофлоры кожи рук сотрудников более чем в 80,3% выделяли условно-патогенные микроорганизмы. Микрофлора была представлена преимущественно стафилококками, причем более чем в 40,8% это были коагулазоотрицательные стафилококки, которые являются представителями нормофлоры. Однако в 19,7% выделяли такие облигатно патогенные микроорганизмы, как *A. baumannii*, *St. aureus* (MRSA).

В смывах с эпидемиологически значимых объектов внешней среды в пейзаже микроорганизмов преобладал *A. baumannii* (38,9%), доля других представителей была менее значительной, хотя в их структуре особое место занимали *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* (БЛРС), *S. haemolyticus* (MRSH).

Представляло интерес сравнение характеров выделяемой микрофлоры из биоматериала пациентов, объектов окружающей среды и рук персонала. Этот анализ показал, что микрофлора пациентов и объектов окружающей среды была практически идентична и отличалась от таковой,

выделенной с рук персонала, однако *A. baumannii* присутствовал у всех участников экосистемы стационара (пациенты, медицинский персонал, объекты окружающей среды).

Анализу резистентности к антибиотикам подверглись основные представители микробиоты трех составляющих экосистемы ожоговой реанимации (пациенты, персонал, объекты среды). Штаммы *A. baumannii* были чувствительны к большинству применяемых в ОРИТ препаратов (тигциклину – в 97,8%, имипенему – в 62,5%, меропенему – в 64,9%, тобрамицину – в 97,8%, нетилмицину – в 91,9%, гентамицину – в 59,3%, полимиксину Е – в 100,0%), хотя сохраняли резистентность к пиперациллину, пиперациллину/тазобактаму, цефтазидиму, цефепиму, ципрофлоксацину. Обращало на себя внимание и то, что в динамике по годам имело место снижение чувствительности *A. baumannii* к антибиотикам группы карбопенемов. Так, если в 2010 году штаммы *A. baumannii* во всех случаях были чувствительны к имипенему и меропенему, то в 2013 году доля таких штаммов составляла 66,7% и 64,9% соответственно.

Штаммы *P. aeruginosa* в 99,0% были чувствительны к полимиксину Е, в 52,5% к пиперациллину/тазобактаму, однако резистентны к пиперациллину (62,4%) и к антибиотикам из групп цефалоспоринов, монобактамов, фторхинолонов, карбопенемов, аминогликозидов, что ограничивало возможности лечения пациентов с ГСИ. В динамике по годам у данного возбудителя изменения чувствительности к антибиотикам не зарегистрированы.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Частота ГСИ в ОРИТ ожогового центра в 1,5 раза превышала данные официальной регистрации. В структуре ГСИ более 52% занимали инфекции кожи и мягких тканей, у каждого четвертого имелись сочетанные поражения.

2. Из очагов ГСИ чаще выделяли *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *S. aureus* и *A. baumannii*. Среди микроорганизмов с измененными биохимическими характеристиками – *K. pneumoniae* (БЛРС), *S. haemolyticus* (MRSH), *St. aureus* (MRSA), *P. aeruginosa* producing VIM-1 carbapenemase. Этиология инфекций зависела от локализации патологического процесса.

3. Наиболее встречаемые в экосистеме реанимации микроорганизмы (*A. baumannii*, *P. aeruginosa*) полирезистентны к основным группам антибиотиков.

4. Для оптимизации микробиологического мониторинга необходимо определять биохимические характеристики микроорганизмов, оценивать их резистентность не только к антибиотикам, но и дезинфицирующим средствам, а также их взаимодействие в микробных ассоциациях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руднов В.А., Гельфанд Б.Р., Лекманов А.У., Полушин Ю.С., Проценко Д.Н. Интенсивная терапия термической травмы – проблемные вопросы. Необходимость взвешенной оценки клинической эффективности адекватных методов и лекарственных средств. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2011. № 4. С. 3-5.

*Rudnov V.A., Gelfand B.R., Lekmanov A.U., Polushin Yu.S., Prochenko D.N. Intensive therapy of thermal injury – problem issues. Necessity of a balanced assessment of the clinical effectiveness of adequate methods and drugs. Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2011. № 4. S. 3-5.*

**2.** Бельский Д.В. Госпитальные инфекции в отделении реанимации нейрохирургического профиля: распространенность. Факторы риска и определение подходов к профилактике: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.20. Оренбург. 2012. 27 с.

*Bel'skiy D.V. Gospital'nye infekcii v otdelenii reanimatsii neyrokhirurgicheskogo profilya: rasprostranyonnost'. Faktory riska i opredelenie podkhodov k profilaktike: avtoref. diss. ... kand. med. nauk: 14.01.20. Orenburg. 2012. 27 s.*

**3.** Сатосова Н.В. Эпидемиология и профилактика инфекции кровотока в отделении ожоговой реанимации и интенсивной терапии: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.02.02. СПб. 2012. 24 с.

*Satosova N.V. Edidemiologiya i profilaktika infekcii krovotoka v otdelenii ozshogovoy reanimatsii i intensivnoy terapii: avtoref. diss. ... kand. med. nauk: 14.02.02. Spb. 2012. 24 s.*

**4.** Фельдблюм И.В., Захарова Ю.А., Николаева А.М., Федотова О.С. Эпидемиологическая диагностика внутрибольничных гнойно-септических

инфекций синегнойной этиологии на основе внутривидового типирования. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2012. № 1. С. 14-20.

*Fel'dblyum I.V., Zakharova Yu.A., Nikolaeva A.M., Fedotova O.S. Epidemiologicheskaya diagnostika vntribol'nichnykh gnoyno-septicheskikh infekciy sinegnoynoy etiologii na osnove vnutrividovogo tipirovaniya. Zshurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii. 2012. № 1. S. 14-20.*

**5.** Марченко А.Н. Научно-организационное обоснование профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, путем совершенствования дезинфекционных мероприятий: автореф. дисс. ... док. мед. наук: 14.02.02. Иркутск. 2013. 39 с.

*Marchenko A.N. Nauchno-organizacionnoe obosnovanie profilaktiki infekciy, svyazannykh s okazaniem medicinskoj pomoschi, putyom sovershenstvovaniya dezinfekcionnykh meropriyatij: avtoref. diss. ... dok. med. nauk: 14.02.02. Irkutsk, 2013. 39 s.*