

УДК 616.9-036.226614.21-001-031(470.327)

## АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОЗОКОМИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ОТДЕЛЕНИИ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА ГОРОДА ПЕНЗЫ

Н.Н. Митрофанова, В.Л. Мельников, С.Ю. Бабаев, Р.В. Журавлев,  
Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

*Митрофанова Наталья Николаевна – e-mail: meidpgumi@yandex.ru*

Внутрибольничные инфекции – одна из серьезнейших проблем клинической медицины. Статья посвящена актуальной проблеме госпитальных инфекций, в частности у пациентов реанимационного отделения многопрофильного лечебно-профилактического учреждения. В работе представлены результаты клинических наблюдений и эпидемиологического анализа нозокомиальных инфекций, приводятся данные об этиологической структуре и устойчивости возбудителей к антибиотикам.

**Ключевые слова:** нозокомиальные инфекции, гнойно-септические осложнения, отделение реанимации.

Nosocomial infection is one of the most serious problems in clinical medicine. Article is devoted to the problem of nosocomial infections, particularly in intensive care unit patients multidisciplinary medical facility. The paper presents the results of a clinical observations and epidemiological analysis of nosocomial infections, presents data on the etiological structure and resistance to antibiotics.

**Key words:** nosocomial infections, purulent-septic complications, intensive care unit.

**В**нутрибольничные инфекции представляют собой постоянную угрозу для здоровья госпитализированных больных и являются фактором значительного увеличения заболеваемости и смертности. Кроме того, они налагают экономическое бремя на больничный сектор в связи с длительной госпитализацией и увеличением расходов в здравоохранении [1, 2]. Программы по контролю за нозокомиальными инфекциями являются важными инструментами для предотвращения их распространения

и уменьшения побочных эффектов, тем самым обеспечивая снижение риска возникновения ВБИ. Как широко описано в литературе стран с высоким уровнем дохода, в том числе США, заболеваемость нозокомиальными инфекциями может быть снижена на целых 30% и на 55% – в случае послеоперационных путем осуществления эффективного подхода к контролю за ними [3].

Лечение больных, пребывающих в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), становится

актуальной проблемой. Учитывая тяжесть состояния больных и невозможность быстрого получения результатов бактериологического исследования, выбор антибиотика основывается на локальных данных о структуре и антибиотикорезистентности возбудителей [4, 5]. Бесконтрольное применение антибиотиков способствует росту полирезистентной флоры, колонизирующей палаты ОРИТ, а также концентрация в реанимации пациентов с тяжелыми сопутствующими патологиями и сниженным иммунитетом создают новые условия для селекции субпопуляций с новым набором детерминанты устойчивости к факторам внешней среды и вирулентности и увеличению частоты возникновения госпитальной инфекции (в ОРИТ в 5–10 раз выше по сравнению с пациентами других отделений) [6, 7].

В самом крупном за последние годы однодневном эпидемиологическом исследовании Extended Prevalence of Infection in intensive Care (EPIC II), включавшем 14 414 пациентов 1265 отделений из 76 стран по всему миру, частота инфекций среди пациентов ОРИТ составила 50,9% (в России – 58%) [8].

**Цель исследования:** провести анализ эколого-эпидемиологических особенностей возбудителей нозокомиальных инфекций в отделении реанимации и разработать основы микробиологического мониторинга в системе эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями.

#### Материалы и методы

Проведено клинико-эпидемиологическое исследование, включавшее 104 пациентов в возрасте от 40 до 74 лет, находившихся на лечении в ОРИТ многопрофильного стационара Пензы. Материалом для анализа были анамнестические и клинические данные, полученные из медицинской карты стационарного больного (ф. № 003/у), результаты бактериологического посева мазков из трахеи, ран, пролежней, смывов с дренажей. Выделение, идентификацию, определение уровня антибиотикорезистентности культур микроорганизмов проводилось по общепринятым методикам в соответствии с официально утвержденными методическими указаниями.

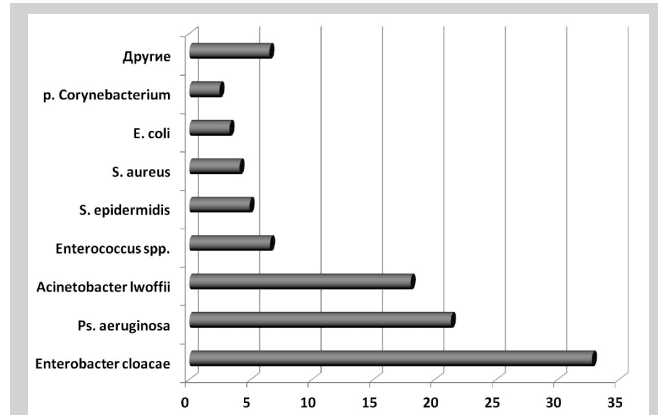
Для анализа микробных ассоциаций использовали коэффициент Жаккарда, являющийся показателем экологического сродства различных видов микроорганизмов.

Для характеристики частоты встречаемости определялся коэффициент ассоциативности как критерий степени участия бактерий в микробных ассоциациях.

Обработка материала проводилась на персональном компьютере с помощью текстовых и прикладных статистических программ Excel 2007, Word 2007, STATISTICA 10, WHONET 5.6.

#### Результаты и их обсуждение

На основании наблюдения выделен широкий спектр микроорганизмов (рис. 1). Преобладающими в микробиологическом пейзаже являлись грамотрицательные микроорганизмы (76,23%). Среди них наиболее часто встречались: *Enterobacter cloacae* (32,79%), *Ps. aeruginosa* (21,31%) и *Acinetobacter* spp. (18,03%). Среди грамположительных кокков наибольший удельный вес составили бактерии рода *Enterococcus* (6,58%).



**РИС. 1.** Структура микрофлоры, выделяемой от пациентов ОРИТ (в %).

При изучении компонентного профиля инфекций в реанимационном отделении было выяснено, что 88,24% из них являются моноинфекциями и 11,76% – двухкомпонентными полиинфекциями. Главным образом они были представлены ассоциациями *Acinetobacter lwoffii* с различными микроорганизмами рода *Enterococcus* и *Corynebacterium*.

Основное количество штаммов микроорганизмов, выделенных от пациентов отделения реанимации, имело коэффициент ассоциативности меньше 50% и встречалось в виде монокультур, а не ассоциаций. В среднем по отделению реанимации этот показатель составил 44,07%.

При анализе коэффициента Жаккарда было установлено наличие низкого показателя экологического сродства в большинстве ассоциаций (средний показатель  $g=17,16\%$ ), т. е. в ассоциациях между микроорганизмами существуют антагонистические взаимоотношения, следовательно, они неустойчивы и способны существовать короткое время.

При оценке антибиотикорезистентности микроорганизмов, встречающихся в ОРИТ, было обнаружено, что *Acinetobacter lwoffii* наиболее резистентна к цефалоспоридам (цефтазидим –  $68,2\pm 17,8\%$ , цефотаксим –  $81\pm 12,8\%$  и цефепим –  $70\pm 17,2\%$ ). В то же время наблюдается низкая устойчивость к карбопенемам (имипенем –  $28,6\pm 16,4\%$ , меропенем –  $19,1\pm 12,7\%$ ), а также к доксициклину –  $5\pm 4,7\%$ .

Среди выделенных штаммов *Enterobacter cloacae* удельный вес бактерий, продуцирующих  $\beta$ -лактамазы расширенного спектра (БЛРС), составил 62,55%, что указывает на высокую устойчивость к антибиотикам, содержащим  $\beta$ -лактамазное кольцо (цефотаксим –  $87,5\pm 7,8\%$ , цефтазидим –  $72,5\pm 12,4\%$ , цефепим –  $76,3\pm 11,7\%$ ). Обнаружены карбапенем-резистентные штаммы (27,5%). Наименьшая устойчивость наблюдалась в отношении меропенема –  $21,1\pm 9,9\%$ , имипенема –  $17,9\pm 9,8\%$  и доксициклина –  $10,3\pm 6,9\%$ .

Штаммы *Pseudomonas aeruginosa* обладали умеренной резистентностью к антибиотикам с антисинегнойной активностью (имипенем –  $44\pm 19\%$ , меропенем –  $38,5\pm 17,4\%$ , цефтазидим –  $28\pm 15,1\%$ ). Наибольшая устойчивость наблюдалась в отношении карбенициллина ( $95,2\pm 4,5\%$ ), тобрамицина ( $80\pm 13,4\%$ ) и ципрофлоксацина ( $64\pm 17,3\%$ ).

У бактерий рода *Enterococcus* обнаружено наличие полирезистентных штаммов к оксациллину (100%),

ломефлоксацину ( $71,4 \pm 13,5\%$ ) и рокситромицину ( $66,7 \pm 13,65\%$ ). Штаммы *Enterococcus* spp. были полностью чувствительны в отношении ванкомицина и фузидина (рис. 2).

Установлены следующие клинко-эпидемиологические особенности госпитальных инфекций у пациентов ОРИТ и факторы риска их развития.

В демографической структуре ВБИ в реанимационном отделении преобладают мужчины –  $51,85 \pm 0,7\%$ .

В возрастной структуре пациентов преобладающей являлась старшая возрастная группа (51 год и старше), а средний возраст пациентов составил  $56 \pm 9,45$  года.

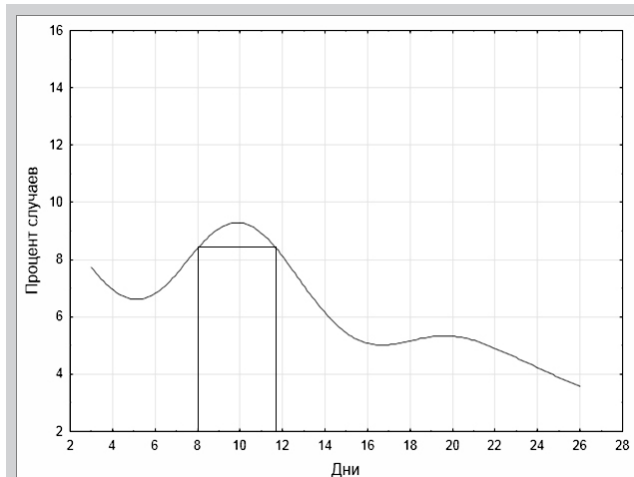
В структуре гнойно-септических осложнений (ГСО) у пациентов ОРИТ многопрофильного стационара преобладают гнойные трахеобронхиты ( $37,04 \pm 7,8\%$ ), пневмонии ( $25,93 \pm 8,71\%$ ) и восходящий пиелонефрит ( $7,41 \pm 10,99\%$ ).

Среди ГСО, наиболее часто развивавшихся у пациентов, этиологическим фактором являлись: при гнойном трахеобронхите – *Enterobacter cloacae* ( $60 \pm 2,51\%$ ); при пневмониях – *Acinetobacter lwoffii* ( $28,57 \pm 0,55\%$ ) и *Ps. aeruginosa* ( $28,57 \pm 0,55\%$ ); при восходящем пиелонефрите – *Enterobacter cloacae* (100%).

Длительность госпитализации составила от 5 до 70 дней, в среднем  $20 \pm 14,8$  койко-дней, однако продолжительная госпитализация увеличивалась при наличии ГСО. Пик возникновения гнойных осложнений приходится на 8–12-й день и снижается к более ранним и поздним срокам (рис. 3).

Среди сопутствующей патологии в основном преобладает патология сердечно-сосудистой системы: ИБС ( $25,93 \pm 8,71\%$ ), атеросклероз ( $40,74 \pm 7,6\%$ ) и гипертоническая болезнь ( $59,26 \pm 7,6\%$ ), а также сахарный диабет 2-го типа ( $14,81 \pm 9,99\%$ ).

Больным проводили различные виды манипуляций: инфузионные (струйное и капельное введение лекарственных средств), ИВЛ, катетеризация, дренирование. Большинству больных проводилась трахеостомия ( $55,56 \pm 7,86\%$ ).



**РИС. 3.**  
Сроки возникновения ВБИ.

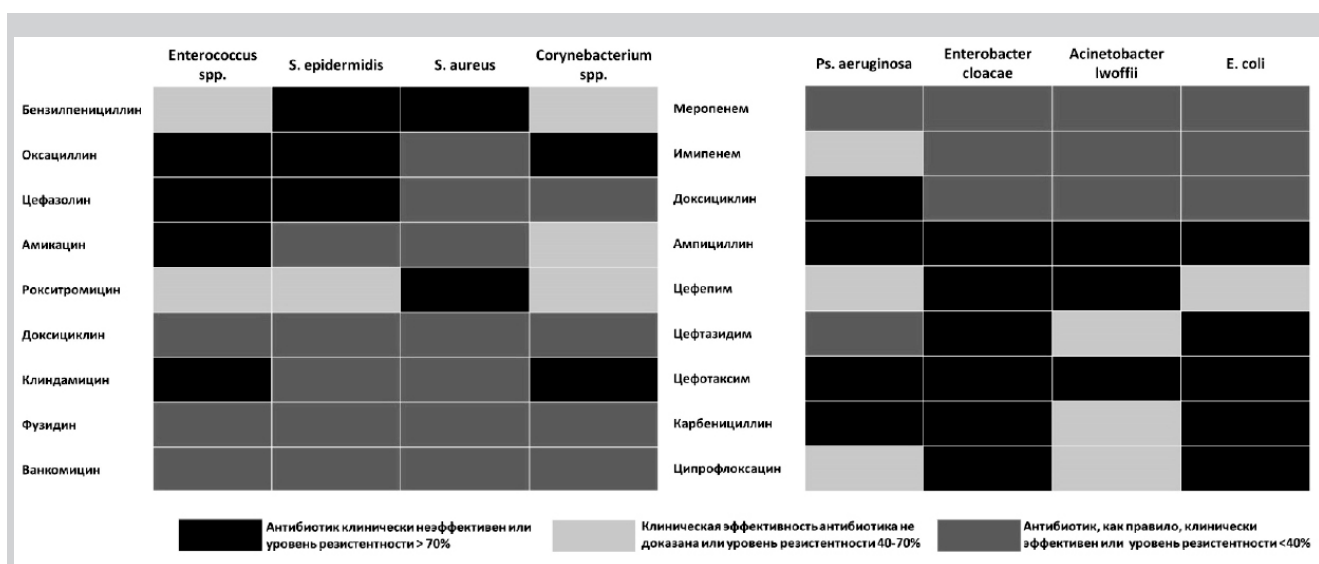
### Выводы

**1.** В этиологической структуре госпитальных инфекций в ОРИТ преобладают грамотрицательные микроорганизмы: *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter lwoffii* и *Pseudomonas aeruginosa*, преимущественно в виде монокультур.

**2.** Большое количество инвазивных манипуляций с доступом в закрытые области, с нарушением их биоценоза, и падение иммунного статуса являются причиной большого количества грамотрицательных микроорганизмов в развитии ГСО.

**3.** Установлено наличие госпитальных ассоциаций, главным образом представленных симбиозом *Acinetobacter lwoffii* с бактериями рода *Enterococcus* и *Corynebacterium*, а также *Ps. aeruginosa* с *Corynebacterium* spp. и *St. aureus* с *E. coli*. В выделенных ассоциациях преобладают антагонистические взаимоотношения ( $g=17,16\%$ ), и они обладают низким коэффициентом экологического сродства ( $kA=44,07\%$ ).

**4.** Среди выделенной грамотрицательной флоры *Acinetobacter lwoffii* и *Enterobacter cloacae* наиболее



**РИС. 2.**  
Спектр активности антибиотиков в отношении клинически значимых штаммов.

резистентны к цефалоспорином III и IV поколения (цефотаксим, цефтазидим и цефепим) и полусинтетическим пенициллинам (карбенициллин и ампициллин), чувствительны к карбопенемам (имипенем и меропенем), а также к группе тетрациклинов (доксциклин). Штаммы *Pseudomonas aeruginosa* обладали умеренной резистентностью к антибиотикам с антисинегнойной активностью (имипенем, меропенем, цефтазидим). Наибольшая устойчивость наблюдалась в отношении карбенициллина, тобрамицина и ципрофлоксацина.

У грамположительных бактерий рода *Enterococcus* обнаружено наличие полирезистентных штаммов к оксациллину, ломефлоксацину и рокситромицину. Наибольшая чувствительность наблюдается в отношении ванкомицина и фузидина.

**5.** Клинико-эпидемиологическими особенностями госпитальных инфекций у пациентов ОРИТ являлись: старшая возрастная группа риска (51 год и более), ведущие ГСО – гнойный трахеобронхит, пневмония; выше частота хирургических вмешательств и интенсивность АБТ; длительная госпитализация (более 20 дней); поздние сроки возникновения (8–12-й день); большое число проводимых инвазивных манипуляций.

#### ЛИТЕРАТУРА

**1.** Plowman R., Graves N., Griffin M.A. et al. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001. № 47. P. 198-209.

**2.** Решедько Г.К. и др. Неферментирующие грамотрицательные возбудители нозокомиальных инфекций в ОРИТ России: проблемы антибиотикорезистентности. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2006. Т. 8. № 3. С. 243-259.

Reshed'ko G.K. i dr. Nefermentirushhie gramotricatel'nye vozбудiteli nozokomial'nyh infekcij v ORIT Rossii: problemy antibiotikorezistentnosti.

*Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija*. 2006. Т. 8. № 3. P. 243-259.

**3.** Umscheid C.A., Mitchell M.D., Doshi J.A., Agarwal R., Williams K., Brennan P.J. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011. № 32. P. 101-114.

**4.** Секербаев Д.М. Внутрибольничная инфекция в отделениях реанимации и интенсивной терапии новорожденных. Обзор литературы. *Наука и здравоохранение*. 2013. № 2. С. 99.

Sekerbaev D.M. Vnutribol'nichnaja infekcija v otdelenijah reanimacii i intensivnoj terapii novorozhdennyh. *Obzor literatury. Nauka i zdravooxranenie*. 2013. № 2. S. 99.

**5.** Стречунский Л.С. и др. Сравнительная активность антисинегнойных антибиотиков в отношении нозокомиальных штаммов *Pseudomonas aeruginosa*, выделенных в отделениях реанимации и интенсивной терапии России. *Клин. микроб. антимикроб. химиотер.* 2003. Т. 5. С. 35.

Strachunskij L.S. i dr. Sravnitel'naja aktivnost' antisinegnojnyh antibiotikov v otnoshenii nozokomial'nyh shtammov *Pseudomonas aeruginosa*, vydelennyh v otdelenijah reanimacii i intensivnoj terapii Rossii. *Klin. mikrob. antimikrob. himioter.* 2003. Т. 5. P. 35.

**6.** Решедько Г.К. и др. Резистентность к антибиотикам грамотрицательных возбудителей нозокомиальных инфекций в ОРИТ многопрофильных стационаров России. *Клин. микробиол. антимикроб. химиотер.* 2008. Т. 10. С. 96-112.

Reshed'ko G.K. i dr. Rezistentnost' k antibiotikam gramotricatel'nyh vozбудitelej nozokomial'nyh infekcij v ORIT mnogoprofil'nyh stacionarov Rossii. *Klin. mikrobiol. antimikrob. himioter.* 2008. Т. 10. P. 96-112.

**7.** Розанова С.М. и др. Сравнительный анализ этиологии и антибиотикорезистентности основных возбудителей нозокомиальных инфекций в ОРИТ различного профиля города Екатеринбурга. *Клин. микробиол. антимикроб. химиотер.* 2005. Т. 7. № 4. С. 410-418.

Rožanova S.M. i dr. Sravnitel'nyj analiz jetiologii i antibiotikorezistentnosti osnovnyh vozбудitelej nozokomial'nyh infekcij v ORIT razlichnogo profiļa goroda Ekaterinburga. *Klin. mikrobiol. antimikrob. himioter.* 2005. Т. 7. № 4. P. 410-418.

**8.** Савельев В.С., Генфальд Б.Р. Абдоминальная хирургическая инфекция (классификация, диагностика, антимикробная терапия). *Российские национальные рекомендации*. М.: ООО «Компания Боргес», 2011. 22 с.

Saveljev V.S., Genfal'd B.R. Abdominal'naja khirurgicheskaja infekcija (klassifikacija, diagnostika, antimikrobnaja terapija). *Rossijskie nacional'nije rekomendacii*. М.: ООО «Kompanija Borges», 2011. 22 s.