

## Оригинальное исследование

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК: 616.4:616.9-022.369-084

Шаталова Е.В., Парахина О.В., Охотникова С.А.

### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ — ВАЖНЕЙШИЙ КОМПОНЕНТ СИСТЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА НОЗОКОМИАЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, 305041, г. Курск, Россия

♦ С целью эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями изучены этиологическая структура и уровень резистентности этиологически значимых возбудителей, выделенных от больных многопрофильных стационаров Курска за 2012—2015 гг. В структуре клинической флоры преобладают бактериальные ассоциации (61,8%), что не совпадает с данными литературы. Доминирующим ассоциантом являются грибы рода *Candida spp.* (22,3%). Из бактерий в ассоциации с грибами преобладают грамотрицательные микроорганизмы (*Paeruginosa* и *E.coli* 21,1%), а из грамположительных — *Staphylococcus spp.* (18,4%). Отмечены общие тенденции к нарастанию антибиотикорезистентности к традиционным препаратам и значительная вариабельность к современным антибиотикам, что приводит к формированию госпитальных штаммов. Заключение. Микробиологический мониторинг является единственным ориентиром для выбора адекватной терапии нозокомиальных инфекций, профилактики формирования госпитальных штаммов и внесения коррективов в схемы противоэпидемических мероприятий.

**Ключевые слова:** нозокомиальные инфекции; этиологически значимые возбудители; антибиотикорезистентность.

**Для цитирования:** Шаталова Е.В., Парахина О.В., Охотникова С.А. Микробиологический мониторинг — важнейший компонент системы эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями. *Российский медицинский журнал*. 2016; 22(5): 247—249. DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-5-247-249

**Для корреспонденции:** Парахина Ольга Владимировна, канд. пед. наук, зав. отделением медико-фармацевтического колледжа ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, E-mail: parahina-1970@mail.ru

*Shatalova E.V., Parakhina O.V., Okhotnikova S.A.*

### THE MICROBIOLOGICAL MONITORING AS A MOST IMPORTANT COMPONENT OF SYSTEM OF EPIDEMIOLOGICAL CONTROL OF NOSOCOMIAL INFECTIONS

The Kurskiy state medical university, 305041, Kursk, Russia

♦ The etiologic structure and level of resistance of etiologically significant agents isolated from patients of multi-field hospitals of Kursk during 2012-2015 were analyzed with purpose of epidemiological control of nosocomial infections. The bacterial associations are prevailing in the structure of clinical flora (61.8%) that has no matching with publications data. The fungi of species *Candida spp.* are the dominating associate. In the association with fungi dominate Gram-negative microorganisms (*Paeruginosa* and *E. coli* – 21,1%) and *Staphylococcus spp.* (18,4%) as a Gram-positive microorganism. The common tendencies of increasing of antibiotic resistance to common pharmaceuticals are established that results in development of hospital strains. Conclusion. The microbiological monitoring is the sole reference point of choosing appropriate therapy off nosocomial infections, preventing development of hospital strains and adjusting scheme of anti-epidemic activities.

**Keywords:** nosocomial infection; etiologically significant agents; antibiotic resistance.

**For citation:** Shatalova E.V., Parakhina O.V., Okhotnikova S.A. The microbiological monitoring as a most important component of system of epidemiological control of nosocomial infections. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2016; 22(5): 247—249 (In Russ.). DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-5-247-249

**For correspondence:** Olga V. Parakhina, the head of department of medical pharmaceutical college The Kurskiy state medical university, 305041, Kursk, Russia. E-mail: parahina-1970@mail.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Funding.** The study had no sponsorship.

Received 13.04.16

Accepted 24.05.16

### Введение

Нозокомиальные инфекции (НИ), появившись одновременно с возникновением медицинских учреждений, особую актуальность и значимость приобрели в последние десятилетия, став еще одной «болезнью цивилизации» [1].

Среди факторов, влияющих на риск развития НИ, большинство специалистов в области инфекционного контроля на первое место в настоящее время ставят длительные проведение многокомпонентной интенсивной терапии у больных в условиях стационара [2, 3]. В связи с этим проблему НИ в основном связывают с ростом и распространением госпитальных штаммов возбудителей, резистентных к антимикробным препаратам, что является серьезным фактором, влияющим как на клинический исход инфекции, так и на длительность циркуляции возбудителей, а следовательно и на эпидемиологию НИ.

Этиологическая структура возбудителей НИ многообразна и отличается разнообразием не только в разных регионах, но и в разных ЛПУ и зависит от его профиля, политики применения антибиотиков и оказываемой лечебной помощи [4].

С учетом этого экстраполировать на конкретный стационар данные комплексных исследований о НИ, полученных в других странах (США и европейских государствах), или данные, полученные в других стационарах нашей страны и даже города, полностью не представляется возможным. В связи с этим блок параметров, связанных с микробиологическим мониторингом (изучение этиологической структуры НИ, определение видового состава возбудителей, выявление спектра их чувствительности к антибактериальным препаратам), имеет в отделении стационаров любого профиля первостепенное значение [5, 6].

Таблица 1  
Структура ведущих возбудителей НИ

Возбудитель	Выделенные		Итого
	в монокультуре	из ассоциации	
<i>Staphylococcus</i> spp.	50/13,2	70/18,4	120/31,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	40/10,5	50/13,2	90/23,7
<i>Candida</i> spp.	20/5,3	85/22,3	105/27,6
<i>Escherichia coli</i>	35/9,2	30/7,9	65/17,1
Всего...	145/38,2	235/61,8	380/100

Примечание. Здесь и в табл. 2: числитель — абсолютное число; знаменатель — %.

Цель настоящего исследования — изучить этиологическую структуру возбудителей НИ и провести анализ чувствительности к антибиотикам этиологически значимых возбудителей, выделенных в стационарах Курска.

### Материал и методы

В работе изучены 380 штаммов микроорганизмов, выделенных от больных с гнойно-воспалительными процессами, находившихся в многопрофильных стационарах Курска за 2012—2015 гг. Источником выделения патогенов служили гнойное отделяемое, мокрота, моча и кровь. Выделение бактерий и оценку клинической значимости осуществляли в бактериологических лабораториях стационаров в соответствии с общепринятыми требованиями [7]. Для видовой идентификации микроорганизмов наряду с классическими методами использовали микробиологический анализатор Sceptor (Becton Dickinson, США) и диагностические биохимические тест-системы Micro-Test (Lachema, Чехия).

Определение чувствительности выделенных штаммов к антибактериальным препаратам проводили диско-диффузионным методом в соответствии с методическими указаниями [8]. С учетом рода выделенного микроорганизма определяли чувствительность к следующим препаратам: гентамицин, тобрамицин, амикацин, цефтазидим, ципрофлоксацин, имипенем, карбенициллин, полимиксин М, стрептомицин, амфотерицин В, леворин, нистатин.

### Результаты и обсуждение

При изучении этиологической структуры возбудителей НИ выявлено, что удельный вес значимых грамотрицательных бактерий за 2012—2015 гг. составил 40,8% (*P.aeruginosa* 23,7% и *E.coli* 17,7%). Грамположительная бактериальная флора, прежде всего *Staphylococcus* spp., составила 31,6%. Удельный вес грибковой флоры (во всех случаях грибы рода *Candida* spp.) составил 27,6% (табл. 1), что не совпадает с данными литературы [5,9].

Анализ частоты выделения монокультур и ассоциаций из них свидетельствует о преобладании различных бактериальных и кандидо-бактериальных ассоциаций. Из всех изученных 380 штаммов 235 (61,8%) культур входили в состав различных ассоциаций. Нами отмечено, что доминирующим ассоциантом являются грибы *Candida* spp. (22,3%). Из бактерий в ассоциации с грибами преобладают грамотрицательные микроорганизмы (*P.aeruginosa* и *E.coli* — 21,1%), а из грамположительных — *Staphylococcus* spp. (18,4%).

Известно, что антибактериальная терапия — абсолютно необходимый компонент интенсив-

ной терапии гнойно-воспалительных процессов у иммунокомпрометированных больных в ОРИТ, так как статистически достоверно снижает летальность. Однако единственным ориентиром для выбора адекватной терапии НИ, особенно смешанной этиологии, является мониторинг чувствительности возбудителей к антимикробным препаратам с выявлением резистентных штаммов микрофлоры, которые и обуславливают в основном циркуляцию госпитальных штаммов возбудителей [10].

Проведенный нами мониторинг чувствительности к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных от больных, позволяет констатировать общие тенденции нарастания антибиотикорезистентности изученных патогенов.

Все изученные нами штаммы обладали разными антибиотикограммами к традиционным препаратам и значительной вариабельностью к современным антибиотикам с выраженной полирезистентностью у псевдомонад.

При анализе отношения изученных нами штаммов к действию антимикробных препаратов, активных в отношении изучаемых культур, обращает на себя внимание тот факт, что наименьшей активностью в отношении штаммов *Staphylococcus* spp. обладают гентамицин (24,2%) и цефтазидим (31,6%). Наиболее эффективными, согласно результатам наших исследований, были имипенем и тобрамицин (соответственно 80,8 и 85% чувствительных штаммов) (табл. 2).

Интересно отметить, что у представителей грамотрицательной микрофлоры уровень устойчивости к цефалоспорином и фторхинолонам выше, чем к аминогликозидам.

Наиболее эффективным препаратом в отношении изученных нами грамотрицательных возбудителей (*E.coli* и *P.aeruginosa*) является препарат из группы карбапенемов — имипенем (соответственно 96,6 и 80% чувствительных штаммов).

Штаммы *P.aeruginosa* обладали наиболее высокой полирезистентностью как к ряду традиционно применяемых препаратов, так и к препаратам новых поколений. Наиболее активными препаратами в отношении

Таблица 2

### Чувствительность ключевых возбудителей НИ к антимикробным препаратам

Препарат	Возбудитель			Диапазон МПК, мкг/мл для <i>P.aeruginosa</i> , n = 30
	<i>Staphylococcus</i> spp., n = 120	<i>E.coli</i> , n = 65	<i>P.aeruginosa</i> , n = 90	
Аминогликозиды:				
гентамицин	29/24,2	//	28/31,1	50—250
тобрамицин	102/85,0	56/86,1	61/67,7	25—250
амикацин	48/40,0	60/92,3	48/53,3	25—300
Цефалоспорины:				
цефтазидим	38/31,6	31/47,6	32/35,5	25—300
Фторхинолоны:				
ципрофлоксацин	54/45,0	42/64,6	28/31,1	50—300
Карбапенемы:				
имипенем	97/80,8	63/96,9	72/80,0	25—200
Пенициллины:				
карбенициллин	—	39/60,0	47/52,2	50—300
Полимиксины:				
полмиксин М	—	—	69/76,7	25—200
Стрептомицины:				
стрептомицин	40/37,5	37/56,9	11/12,2	250—400

Примечание. — исследования не проводились; МПК — минимальная подавляющая концентрация.

*P.aeruginosa* являются имипенем и полимиксин М (соответственно 80 и 76,7% чувствительных штаммов), что противоречит данным литературы [1, 10].

С учетом высокой полирезистентности псевдомонад представляло интерес определить уровень их антибактериальной чувствительности. Оказалось, что диапазон МПК для более активных антибиотиков (имипенем и полимиксин М) составил 25—200 мкг/мл; для всех остальных изученных антибиотиков диапазон МПК составил в среднем 25—400 мкг/мл (см. табл. 2).

Штаммы грибов рода *Candida* spp. оказались более чувствительными к амфотерицину В (97,9%) по сравнению с леворином (86,3%) и нистатином (65,2%). Чувствительность дрожжеподобных грибов рода *Candida* spp. (95 штаммов) к амфотерицину В, леворину, нистатину составила соответственно 93(97,9%), 82(86,3%), 62(65,2%).

Высокий уровень лекарственной устойчивости изученной клинической микрофлоры свидетельствует о необходимости учета данных микробиологического мониторинга при проведении антимикробной терапии и является свидетельством формирования госпитальных штаммов возбудителей.

### Заключение

Таким образом, результаты наших исследований показали, что в этиологической структуре гнойно-воспалительных процессов у иммунокомпрометированных больных многопрофильных стационаров Курска преобладают грамотрицательные бактерии (*P.aeruginosa* и *E.coli*), а из грамположительных — *Staphylococcus* spp. с нарастающей тенденцией грибов рода *Candida* spp., часто обнаруживаемые в ассоциациях, с высоким уровнем циркуляции полирезистентных штаммов.

Полученные нами данные имеют принципиальное значение и наглядно иллюстрируют важность проведения микробиологического мониторинга в ЛПУ, так как известно, что между отдельными исследованиями и географическими регионами отмечаются значительные вариации этих показателей.

Это позволяет сделать вывод, что единственным ориентиром для выбора адекватной терапии НИ могут быть данные мониторинга чувствительности к антимикробным препаратам ведущей микрофлоры в стационарах региона и в настоящее время, что подтверждает данные литературы [10, 11] об обязательном включении блока параметров микробиологического мониторинга как основного компонента системы эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями.

**Благодарности.** Авторы благодарят заведующую бактериологической лаборатории С.В.Пигареву ОБУЗ «Курская городская больница скорой медицинской помощи» за организационную поддержку исследования.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Решедько Г.К., Рябкова Е.Л., Козлов Р.С. Современные аспекты эпидемиологии, диагностики и лечения нозокомиальной пневмонии. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2008; 10(2): 143—53.
2. Звягин А.А., Блатун Л.А., Терехова Р.В., Оруджева С.А. Нозокомиальная инфекция в отделении реанимации и интенсивной терапии у больных с хирургической инфекцией. Анестезиология и реаниматология. 2005; (6): 67—70.
3. Зайцев С.Н. Эпидемиологический надзор за внутрибольничными инфекциями — важнейший компонент системы управления

- качеством стационарной медицинской помощи. Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. 2010; (4): 24—8.
4. Фокин А.А., Галкин Д.В., Мищенко В.М., Муравьев А.А., Козлов Р.С. Уроки эпидемиологических исследований нозокомиальных инфекций в России. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2008; 10(1): 4—14.
5. Маслов Ю.Н., Фельдблюм О.Г., Пегушина О.Г., Суханов С.Г. Анализ структуры гнойной микрофлоры кардиохирургического стационара. Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунологии. 2011; (6): 80—5.
6. Семина Н.А., Ковалёва Е.П., Акимкин В.Г., Сидоренко С.В. Особенности эпидемиологии и эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями на современном этапе. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2006; (4): 22—6.
7. Приказ МЗ СССР № 535 от 22.04.1985 г. Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений. М.; 1985.
8. МУК 4.2.189—04. Методические указания по определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. М.; 2004.
9. Сабирова Е.В., Гордinskая Н.А., Абрамова Н.В., Некаева Е.С. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Staphylococcus* spp., выделенных в ожоговом центре в 2002—2008 гг. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2010; 12(1): 77—81.
10. Сажин В.П., Авдошенко А.Л., Бодрова Н.Г. Ранняя диагностика внутрибольничных инфекций на основе мониторинга ранней микрофлоры в отделении гнойной хирургии. Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. 2007; (10): 32—5.
11. Онищенко Г.Г. Заболеваемость внутрибольничными инфекциями в Российской Федерации. Гигиена и санитария. 2008; (3): 4—6.

### REFERENCES

1. Reshed'ko G.K., Ryabkova E.L., Kozlov R.S. Modern aspects of epidemiology, diagnosis and treatment of nosocomial pneumonia. Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya. 2008; 10(2): 143—53.
2. Zvyagin A.A., Blatun L.A., Terekhova R.V., Orudzheva S.A. Nosocomial infection in the intensive reanimation and intensive therapy in patients with surgical infection. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2005; (6): 67—70. (in Russian)
3. Zaytsev S.N. Epidemiological surveillance of nosocomial infections is a important component of the quality management system of hospital medical help. Voprosy ekspertizy i kachestva meditsinskoj pomoshchi. 2010; (4): 24—8. (in Russian)
4. Fokin A.A., Galkin D.V., Mishchenko V.M., Murav'ev A.A., Kozlov R.S. Lessons from epidemiological studies of nosocomial infections in Russia. Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya. 2008; 10(1): 4—14. (in Russian)
5. Maslov Yu.N., Fel'dblyum O.G., Pegushina O.G., Sukhanov S.G. Analysis of pyogenic microflora structure of a cardiac surgery hospital. Zhurnal mikrobiologii epidemiologii i immunobiologii. 2011; (6): 80—5. (in Russian)
6. Semina N.A., Kovaleva E.P., Akimkin V.G., Sidorenko S.V. Peculiarities of epidemiology and epidemiological surveillance of nosocomial infections at the present stage. Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. 2006; (4): 22—6. (in Russian)
7. The order of the USSR Ministry of health N 535 of 22.04.1985. On the unification of microbiological (bacteriological) research methods used in clinical diagnostic laboratories of medical institutions. Moscow; 1985. (in Russian)
8. ICB 4.2.189—04. Methodical instructions on definition of sensitivity of microorganisms to antibacterial preparations. Moscow; 2004. (in Russian)
9. Sabirova E.V., Gordinskaya N.A., Abramova N.V., Nekaeva E.S. Antibiotic resistance of nosocomial strains of *Staphylococcus* spp. isolated in burn center in 2002 and 2008. Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya. 2010; 12(1): 77—81. (in Russian)
10. Sazhin V.P., Avdoenko A.L., Bodrova N.G. Early diagnosis of nosocomial infections on the basis of early monitoring of microflora in the Department of purulent surgery. Zhurnal imeni N.I. Pirogova. 2007; (10): 32—5. (in Russian)
11. Onishchenko G.G. The incidence of nosocomial infections in the Russian Federation. Gigena i sanitariya. 2008; (3): 4—6. (in Russian)