

- Разработать Национальную программу научных исследований по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.
- Способствовать развитию Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. ■

## Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за госпитальными инфекциями

Ю.С. Светличная<sup>1</sup> (Yuliya.Svetli4naya@yandex.ru), Е.Н. Колосовская<sup>1</sup> (kolosovskaya@yandex.ru), Л.А. Кафтырева<sup>1</sup> (pasteur@LK14290.spb.edu), М.Г. Дарьина<sup>1</sup> (mariadariana@yandex.ru), С.А. Егорова<sup>2</sup> (egorova72@mail.ru), М.А. Макарова<sup>2</sup> (makmaria@mail.ru)

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург

### Резюме

Эпидемиологический надзор за инфекционными заболеваниями, в том числе инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи (ИСМП), в учреждениях здравоохранения относится к одной из наиболее прогрессивных форм противозидемической деятельности и служит основой для управления эпидемическим процессом. Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за ИСМП является ведущим методом оценки этиологии госпитальных инфекций, доминирующих в учреждениях здравоохранения различной специализации, и его результаты могут служить основой принятия управленческих решений по борьбе и профилактике ИСМП.

**Ключевые слова:** микробиологический мониторинг; резистентность к антимикробным препаратам; инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи

### Microbiological Monitoring in Epidemiological Surveillance for Hospital Infections

Yu.S. Svetlichnaya<sup>1</sup> (Yuliya.Svetli4naya@yandex.ru), E.N. Kolosovskaya<sup>2</sup> (kolosovskaya@yandex.ru), L.A. Kaftyreva<sup>1</sup> (pasteur@LK14290.spb.edu), M.G. Daryina<sup>1</sup> (mariadariana@yandex.ru), S.A. Egorova<sup>2</sup> (egorova72@mail.ru), M.A. Makarova<sup>2</sup> (makmaria@mail.ru)

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov State Educational Institution of Higher Professional Training of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg

<sup>2</sup>Saint-Petersburg Pasteur Institute, Federal State Budgetary Institution of Federal Service for Surveillance on Customers' Rights Protection and Human Well-Being

### Abstract

Infectious disease epidemiological surveillance including healthcare associated infections is one of the most progressive forms of epidemiological control and a basis for epidemic process management. Microbiological monitoring in epidemiological surveillance for healthcare associated infections is a leading method to study the hospital infection etiology in different healthcare institutions. Results of monitoring are taken into account for administrative decision making to prevention of healthcare associated infections.

**Key words:** microbiological monitoring, antimicrobial resistance, healthcare associated infections

Эпидемиологический надзор за инфекционными заболеваниями, в том числе за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи (ИСМП), в учреждениях здравоохранения стационарного типа относится к одной из наиболее прогрессивных форм противозидемической деятельности и служит основой для управления эпидемическим процессом. Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за ИСМП является главным

методом оценки этиологии, фенотипа, механизмов резистентности к антимикробным препаратам (АМП), а также комплекса других биологических свойств инфекционных агентов, доминирующих в учреждениях здравоохранения различной специализации; он позволяет следить за циркуляцией возбудителей ИСМП, изменениями в их структуре, тенденциями развития устойчивости к АМП, а также выявлять эпидемиологические связи между заболеваниями, что особенно важно

при расследовании вспышек и случаев внутрибольничного заражения [1].

В соответствии с требованиями п. 2.1 раздела III и п. 5.4 раздела IV санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» (СанПиН 2.1.3.2630-10) во всех учреждениях здравоохранения Санкт-Петербурга внедряется микробиологический мониторинг для осуществления эффективного эпидемиологического надзора. Работа по организации микробиологического мониторинга в Санкт-Петербурге проводится с 1998 года, и в настоящее время мониторинг изменений чувствительности к АМП микроорганизмов, выделенных из проб биологического материала пациентов, включает количественный учет резистентных штаммов (абсолютное число и долю представленности) не только на уровне отдельно взятого учреждения здравоохранения, но и на уровне города.

Мониторинг антибиотикочувствительности микроорганизмов, проводимый в стационаре, позволяет обоснованно назначать эмпирическую терапию до получения антибиотикограммы штамма, изолированного от конкретного пациента, и дает возможность производить целенаправленные закупки лекарственных препаратов для нужд данного стационара. Динамика показателей частоты выделения устойчивых к АМП штаммов дает представление об изменении эпидемической ситуации в учреждении; позволяет отслеживать циркуляцию госпитальных вариантов микроорганизмов, проводить анализ структуры резистентности и отмечать изменения, происходящие в этой структуре. Ценную информа-

цию для прогноза развития резистентности можно получить, мониторируя механизмы формирования резистентности к АМП [2].

С 2004 года, в соответствии с распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 29.12.2004 г. № 405-Р «О внедрении микробиологического мониторинга как элемента инфекционного контроля в учреждения здравоохранения стационарного типа» и методическими рекомендациями «Микробиологический мониторинг и эпидемиологический анализ антибиотикорезистентности микроорганизмов с использованием компьютерной программы WHONET», осуществляется внедрение в стационары города микробиологического мониторинга с использованием компьютерной программы WHONET (ВОЗ) [3].

По состоянию на 01.01.2013 года микробиологический мониторинг с использованием WHONET осуществляется в 17-ти государственных бюджетных учреждениях здравоохранения (ГБУЗ) стационарного типа (многопрофильных, детских, специализированных и учреждениях родовспоможения). Общегородская база данных результатов определения чувствительности микроорганизмов к АМП содержит информацию о 181 376 штаммах, выделенных из биологического материала пациентов. Ведущие микроорганизмы, выделенные в ГБУЗ стационарного типа в 2008 – 2012 годах, представлены в таблице 1.

Анализ состояния резистентности к АМП возбудителей инфекционных заболеваний, выделенных из биологического материала пациентов стационаров города в 2008 – 2012 годах, позволил

**Таблица 1.**  
**Ведущие микроорганизмы, выделенные из биологического материала пациентов ГБУЗ стационарного типа Санкт-Петербурга в 2008 – 2012 годах**

Вид микроорганизма	Количество/доля штаммов микроорганизмов									
	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>S. aureus</i>	2883	10,9	3259	14,0	5633	21,5	6625	13,2	6966	12,6
<i>E. coli</i>	2459	9,3	3266	14,1	3380	12,9	4429	8,84	5106	9,2
<i>S. epidermidis</i>	1861	7,0	1577	6,7	1809	6,9	8,84	5,6	2857	5,2
<i>K. pneumoniae</i>	1464	5,5	1249	5,4	1486	5,6	2359	4,7	3371	6,1
<i>E. faecalis</i>	1621	6,1	1318	5,7	1338	5,1	2054	4,1	2119	3,8
<i>S. viridans</i>	1630	6,2	1066	,6	1237	4,7	1884	3,8	2571	4,6
<i>P. aeruginosa</i>	920	3,5	1058	4,6	1180	4,5	2191	4,4	2539	4,6
<i>A. baumannii</i>	811	3,1	948	4,1	887	3,4	1771	3,5	2259	4,1
<i>C. albicans</i>	1263	4,8	881	3,8	760	2,9	1127	2,2	1142	2,1
Всего ведущих микроорганизмов	14912	56,4	14 622	63,0	17710	67,5	25 240	50,4	28 930	52,3
Всего выделено штаммов	26 466	100	23 221	100	26 179	100	50 096	100	55414	100

установить, что наиболее часто выделяли штаммы: *S. aureus*, *E. coli*, *S. epidermidis*, *K. pneumoniae*, *E. faecalis*, *S. viridans*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *C. albicans*.

Система надзора и контроля за антимикробной резистентностью, принятая в европейских странах, определяет семь видов клинически значимых бактерий в качестве индикаторов развития антимикробной резистентности в Европе. К этим микроорганизмам относятся: *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa*. К наиболее проблемным в настоящее время относят метициллинрезистентные штаммы *S. aureus* (MRSA), *K. pneumoniae* и *E. coli*, продуцирующие β-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), карбапенемазы, *P. aeruginosa*, резистентные к карбапенемам [4]. Устойчивость таких штаммов к β-лактамам, а также ассоциированная резистентность к препаратам других групп приводит к неэффективности антимикробной терапии.

В стационарах различных городов РФ, по данным нескольких многоцентровых исследований, проведенных в последние годы, среди нозокомиальных штаммов доля проблемных микроорганизмов достаточно высока. Так, около 40% *P. aeruginosa* устойчивы к карбапенемам [5], продукция БЛРС, по данным различных исследователей, отмечена более чем у 80% *K. pneumoniae* и 50% *E. coli* [6, 7], частота выделения штаммов MRSA составляет 33,5% [8].

Качественные показатели микробиологического мониторинга, проводимого в Санкт-Петербурге, можно продемонстрировать на примере анализа частоты выделения в многопрофильных стационарах города штаммов MRSA, устойчивых к оксациллину (цефокситину).

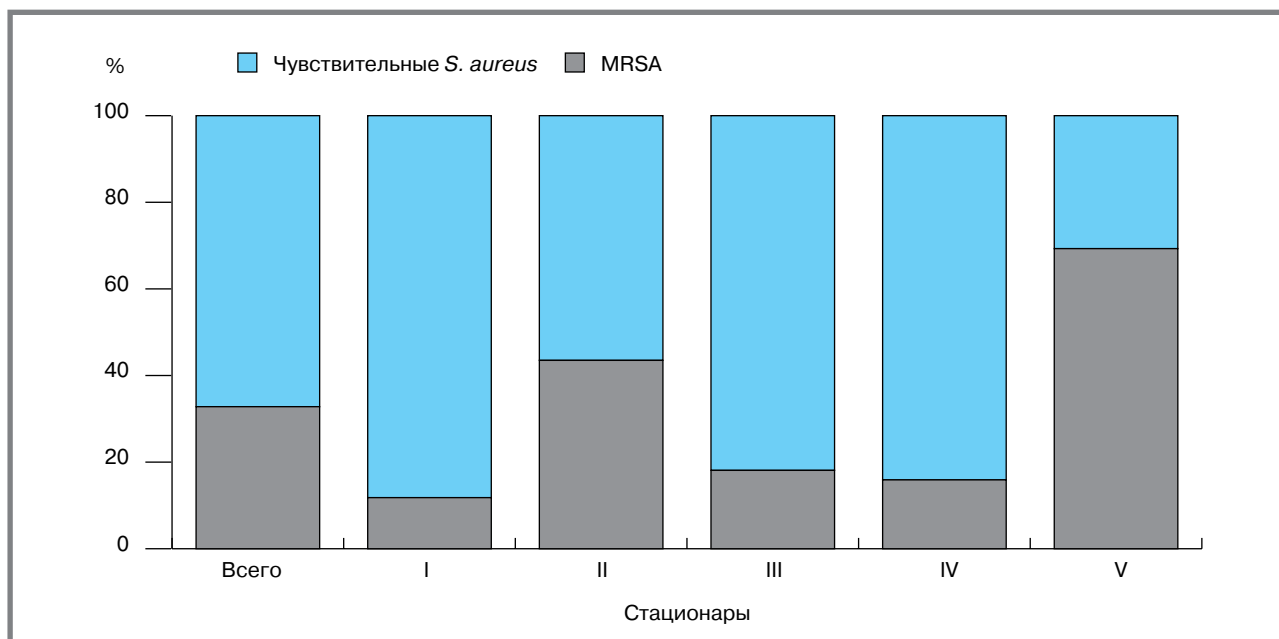
В 2012 году в бактериологических лабораториях пяти крупных многопрофильных стационаров Санкт-Петербурга выделено 4080 штаммов *S. aureus* (2010 г. – 3496 штаммов, 2011 г. – 3852 штамма), из них доля MRSA составила 32,8%. По данным Европейского центра по контролю за заболеваниями (ECDC), в различных странах Евросоюза в этот период доля MRSA колебалась от 1% (Швеция, Норвегия, Дания, Нидерланды, Ирландия) до 50% (Португалия, Греция) [9].

На рисунке 1 представлена доля MRSA от общего числа выделенных штаммов *S. aureus* по каждому из пяти учреждений здравоохранения. На рисунке 2 показана динамика частоты выделения MRSA из биологического материала пациентов многопрофильных стационаров Санкт-Петербурга в 2010 – 2012 годах.

Штаммы MRSA выделяли из различного биологического материала пациентов, находящихся на лечении в рассматриваемый период времени и имевших признаки развития ИСМП. Так, в 57,6% случаев штаммы MRSA выделены из очагов гнойно-септических инфекций, в 24,0% – от пациентов с заболеваниями нижних дыхательных путей, в 10,4% – из крови пациентов с признаками инфекции кровотока, в 4,3% – из мочи пациентов с инфекциями мочевыделительной системы, в 3,7% случаях – от пациентов с прочими патологическими состояниями.

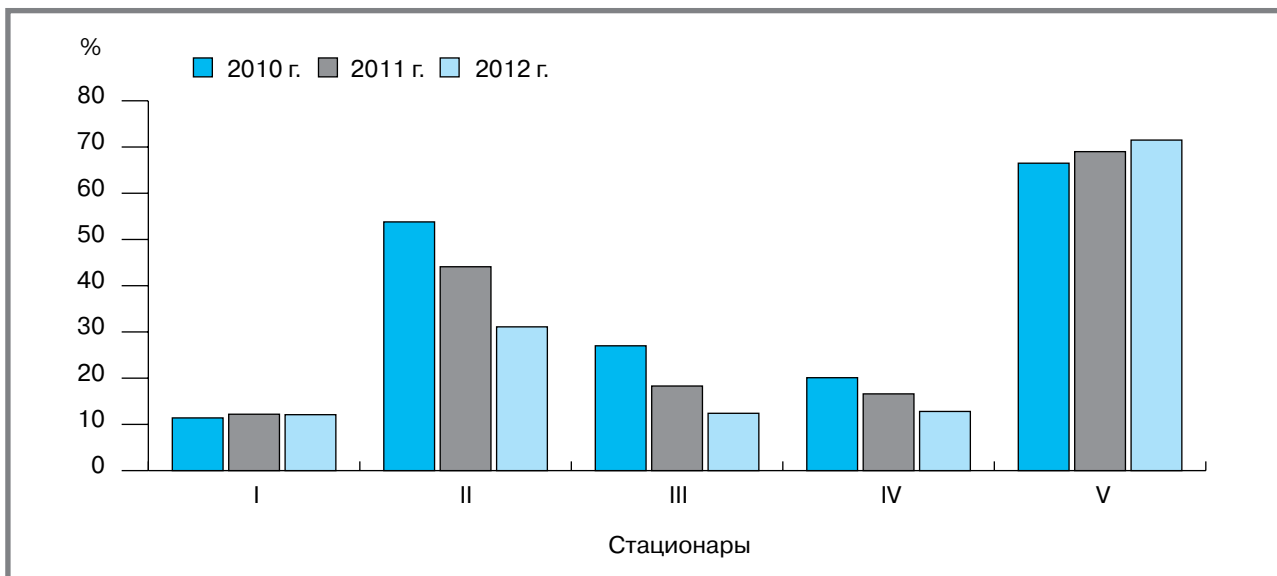
В 2012 году доля MRSA, обладающих сочетанной резистентностью к АМП других групп, составила: к ципрофлоксацину – 76,8% (2011 г. – 75,0%; 2010 г. – 78,5%), гентамицину – 69,7% (2011 г. – 49,7%; 2010 г. – 68,1%), рифампицину – 46,1% (2011 г. – 59,9%; 2010 г. – 58,9%), эритромицину – 53,1% (2011 г. – 56,4%; 2010 г. – 50,9%), клиндамицину – 42,4% (2011 г. – 49,5%; 2010 г. – 45,9%).

**Рисунок 1.** Соотношение чувствительных и резистентных к метициллину (оксациллину) штаммов *S. aureus*, выделенных из биологического материала пациентов многопрофильных стационаров Санкт-Петербурга в 2012 году



**Рисунок 2.**

**Динамика частоты выделения MRSA из биологического материала пациентов многопрофильных стационаров Санкт-Петербурга в 2010 – 2012 годах**



Все идентифицированные штаммы MRSA сохраняли чувствительность к ванкомицину (рис. 3).

Доля штаммов MRSA, чувствительных к препаратам других групп, составила 6,9%. Остальные 93,1% штаммов MRSA характеризовались сочетанной резистентностью к одному – пяти препа-

ратам (ципрофлоксацину, гентамицину, рифампицину, эритромицину, клиндамицину). Сочетанную резистентность к одному препарату имели 15,6% штаммов, к двум – 24,8%, к трем – 26,0%, к четырем – 15,9%, к пяти – 10,8% штаммов MRSA (табл. 2).

**Таблица 2.**

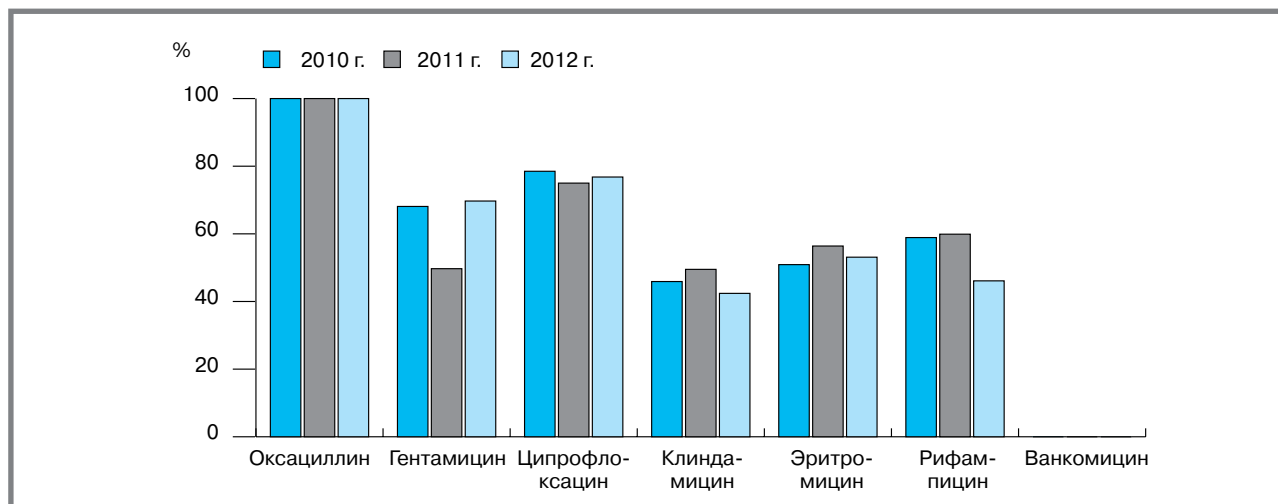
**Сочетанная резистентность штаммов MRSA, выделенных из биологического материала пациентов пяти многопрофильных стационаров в 2010 – 2012 годах**

№ п/п	Профили резистентности	Число штаммов	
		абс.	%
1	Резистентные к β-лактамам, чувствительные к АМП других групп	253	6,9
2	Резистентные к одному АМП		
2.1	CIP	331	9,0
2.2	ERY	97	2,6
2.3	RIF	94	2,6
2.4	GEN	47	1,3
2.5	CLI	2	0,1
<b>Всего резистентных к одному АМП</b>		<b>571</b>	<b>15,6</b>
3	Резистентные к двум АМП		
3.1	GEN, CIP	320	8,7
3.2	CIP, ERY	197	5,4
3.3	GEN, RIF	171	4,6
3.4	CIP, RIF	135	3,7
3.5	CLI, ERY	49	1,3
3.6	GEN, ERY	28	0,8
3.7	ERY, RIF	10	0,3

№ п/п	Профили резистентности	Число штаммов	
		абс.	%
3.8	RIF, CLI	2	0,1
3.9	CIP, CLI	1	0,02
	<b>Всего резистентных к двум АМП</b>	913	24,8
4	Резистентные к трем АМП		
4.1	GEN, CIP, RIF	675	18,4
4.2	CIP, CLI, ERY	89	2,4
4.3	GEN, CLI, ERY	60	1,6
4.4	GEN, ERY, RIF	44	1,2
4.5	GEN, CIP, ERY	34	0,9
4.6	CIP, ERY, RIF	26	0,7
4.7	CLI, ERY, RIF	24	0,7
4.8	GEN, CIP, CLI	3	0,1
4.9	GEN, CLI, RIF	1	0,02
4.10	CIP, RIF, CLI	1	0,02
	<b>Всего резистентных к трем АМП</b>	957	26,0
5	Резистентные к четырем АМП		
5.2	GEN, CIP, CLI, ERY	277	7,5
5.3	GEN, CIP, ERY, RIF	148	4,0
5.4	CIP, CLI, ERY, RIF	78	2,1
5.1	GEN, CLI, ERY, RIF	76	2,1
5.5	GEN, CIP, CLI, RIF	6	0,2
	<b>Всего резистентных к четырем АМП</b>	585	15,9
6	Резистентные к пяти АМП		
6.1	GEN, CIP, CLI, ERY, RIF	399	10,8
	<b>ВСЕГО</b>	3678	100

Примечание: GEN – гентамицин, CIP – ципрофлоксацин, CLI – клиндамицин, ERY – эритромицин, RIF – рифампицин.

**Рисунок 2.**  
**Частота выделения штаммов MRSA с сочетанной резистентностью к АМП других групп (5 многопрофильных стационаров, 2010 – 2012 гг.)**



## Вывод

Микробиологический мониторинг возбудителей инфекционных заболеваний в стационарах Санкт-Петербурга позволяет получить достоверную информацию о распространенности резистентных к АМП штаммов возбудителей ИСМП. Анализ данных мониторинга позволяет разработать мероприятия по пре-

предупреждению возникновения и распространения ИСМП, вызванных полирезистентными штаммами микроорганизмов, а также способствует принятию руководителями учреждений здравоохранения управленческих решений, направленных на предупреждение развития резистентности у возбудителей ИСМП и определение политики применения АМП в стационарах.

## Литература

1. Сергеев В.И., Маркович Н.И., Авдеева Н.С., Шарипова И.С., Редько С.В., Савелова А.М. Пути совершенствования микробиологического мониторинга в системе эпидемиологического надзора за внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями. Казанский медицинский журнал. 2008; 89 (5): 725 – 728.
2. Зуева Л.П., Колосовская Е.Н., Соусова Е.В. Обоснование необходимости решения проблемы мониторинга за антибиотикорезистентностью микроорганизмов на уровне стационаров. Available at: [http://www.terra-medica.spb.ru/4\\_2002/zueva.htm](http://www.terra-medica.spb.ru/4_2002/zueva.htm)
3. WHONET Software. Available at: <http://www.whonet.org/dnn/Software/Downloads/tabid/55/language/en-US/Default.aspx>
4. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2010. Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Available at: [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111\\_SUR\\_AMR\\_data.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111_SUR_AMR_data.pdf)
5. Решедько Г.К., Рябкова Е.Л., Фаращук А.Н., Стречунский Л.С., исследовательская группа РОСНЕТ. Неферментирующие грамотрицательные возбудители нозокомиальных инфекций в ОРИТ России: проблемы антибиотикорезистентности. КМАХ. 2006; 8: 232 – 248.
6. Эйдельштейн М.В., Стречунский Л.С., исследовательская группа РОСНЕТ. Динамика распространенности и чувствительности БЛРС-продуцирующих штаммов энтеробактерий к различным антимикробным препаратам в ОРИТ России. КМАХ. 2005; 7: 323 – 336.
7. Егорова С.А., Кафтырева Л.А., Липская Л.В., Коноваленко И.Б., Пясецкая М.Ф., Курчикова Т.С. и др. Штаммы энтеробактерий, продуцирующие бета-лактамазы расширенного спектра и металло-бета-лактамазу NDM-1, выделенные в стационарах в странах Балтийского региона. Инфекция и иммунитет. 2013; 3 (1): 29 – 36.
8. Дехнич А.В., Эйдельштейн И.А., Нарезкина А.Д., Афиногенов Г.Е., Ахметова Л.И., Боронина Л.Г. и др. Эпидемиология антибиотикорезистентности нозокомиальных штаммов *Staphylococcus aureus* в России: результаты многоцентрового исследования. КМАХ. 2002; 4 (4): 325 – 336.
9. Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolates to Methicillin in Participating Countries in 2012. Available at: [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial\\_resistance/database/Pages/table\\_reports.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/table_reports.aspx)

## References

1. Sergeev V.I., Markovich N.I., Avdeeva N.S., Sharipova I.S., Red'ko S.V., Savelova A.M. Ways of improvement of microbiological monitoring in the epidemiological surveillance for nosocomial infections. Kazanskij Medicinskij Zhurnal. 2008; 89 (5): 725 – 728 (in Russian).
2. Zueva L.P., Kolosovskaya E.N., Sousova E.V. Justification of the need of a solution of the antimicrobial resistance problem at the hospital level. Available at: [http://www.terra-medica.spb.ru/4\\_2002/zueva.htm](http://www.terra-medica.spb.ru/4_2002/zueva.htm)
3. WHONET Software. Available at: <http://www.whonet.org/dnn/Software/Downloads/tabid/55/language/en-US/Default.aspx>
4. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2010. Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Available at: [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111\\_SUR\\_AMR\\_data.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111_SUR_AMR_data.pdf)
5. Reshed'ko G.K., Ryabkova E.L., Farashchuk A.N., Strachunskiy L.S. and study group ROSNET. Non-fermenting gram-negative nosocomial pathogens in ICUs in Russia: antimicrobial resistance problems. Clinical Microbiology and antimicrobial Chemotherapy. 2006; 8: 232 – 248 (in Russian).
6. Eidelshstein M.V., Strachunskiy L.S. and study group ROSNET. Dynamic of prevalence and susceptibility of ESBLs-producing Enterobacteriaceae in ICUs of Russia. Clinical Microbiology and antimicrobial Chemotherapy. 2005; 7: 323 – 336 (in Russian).
7. Egorova S.A., Kaftyreva L.A., Lipskaya L.V., Konovalenko I.B., Pyasetkaya M.F., Kurchikova T.S. et al. Enterobacteriaceae producing ESBLs and metallo-beta-lactamase NDM-1, isolated in the hospitals of Baltic countries. Infection and Immunity. 2013; 3 (1): 29 – 36 (in Russian).
8. Dehnic A.V., Eidelshstein I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Ahmetova L.I., Boronina L.G. et al. Epidemiology of the antimicrobial resistance of nosocomial *Staphylococcus aureus* in Russia: results of multicentral study. Clinical Microbiology and antimicrobial Chemotherapy. 2002; 4 (4): 325–336 (in Russian).
9. Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolates to Methicillin in Participating Countries in 2012. Available at: [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial\\_resistance/database/Pages/table\\_reports.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/table_reports.aspx)

## ИНФОРМАЦИЯ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

### Случаи бешенства среди животных в Брянской области

В 2013 году в Брянской области зарегистрировано 62 случая лабораторно подтвержденного бешенства среди животных (34 – лисы, 11 – крупный рогатый скот, 9 – кошки, 7 – собаки, 1 – олень). В январе 2014 года в области зарегистрировано восемь случаев лабораторно подтвержденного бешенства среди животных (4 – лисы, 3 – енотовидные собаки, 1 – кошка).

Как известно, человек заражается бешенством при контакте с больным животным. Это может быть укус, оцарапывание или ослюнение. Опасно попадание капелек слюны на кожу (на ней бывают микротрещины), на слизистые оболочки. Отмечались случаи, когда заражались бешенством после облизывания больным животным рук пострадавших. Можно заразиться от больной коровы при

обследовании ее рта на наличие посторонних предметов.

Выделение вируса со слюной у животного начинается за 10 дней до проявления клинических признаков. Инкубационный период заболевания у кошек и собак может превышать 2 месяца, в экспериментальных условиях вирус бешенства в слюне собаки выделяли через год после заражения.

В 2013 году в четырех федеральных округах (ФО) РФ зарегистрировано 6 случаев бешенства среди людей (2 – в Центральном ФО, 1 – в Южном ФО, 2 – в Приволжском ФО, 1 – в Уральском ФО).

Источник: [http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news\\_region/news\\_details\\_region.php?ELEMENT\\_ID=1324](http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news_region/news_details_region.php?ELEMENT_ID=1324)