

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АНТИМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИЙ КРОВотоКА

А.С. Захватова^{1,2}, М.Г. Дарьина^{1,2}, Ю.С. Светличная^{1,2}, Л.П. Зуева¹, Б.И. Асланов¹,
М.А. Червякова¹

¹ ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

² СПб ГБУЗ Медицинский информационно-аналитический центр, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Микробиологический мониторинг является важнейшим компонентом эпидемиологической безопасности организации лечебно-диагностического процесса, неотъемлемой частью процесса обеспечения эпидемиологического наблюдения за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи (ИСМП), путем этиологической расшифровки, выявления госпитальных штаммов микроорганизмов и разработки стратегии и тактики борьбы с ними. В современных условиях развития здравоохранения и человечества в целом важнейшей проблемой является неуклонный рост числа инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), обусловленных нечувствительными к антимикробным препаратам (АМП) возбудителями, и снижение эффективности препаратов, используемых для их лечения. В условиях стационара структура инфекционных патологий, сопровождающих лечебно-диагностический процесс, специфична и определяется профилем и характером проводимого лечения, а также нозологией и возрастом пациентов. Микробиологический мониторинг играет важную роль для оценки и корректировки проводимой антимикробной терапии на основе организации своевременного и рационального взаимодействия лечащего врача и сотрудников бактериологической лаборатории. В этиологической структуре ИСМП к ведущим возбудителям относятся *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, а также *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium*. В настоящем исследовании оценены показатели распространенности в медицинских организациях Санкт-Петербурга потенциальных возбудителей инфекций кровотока, резистентных к АМП. Ретроспективно проанализированы данные о чувствительности к антимикробным препаратам штаммов шести клинически значимых возбудителей ИСМП, выявленных при исследовании крови пациентов 50 стационаров Санкт-Петербурга в 2016–2019 гг. Установлено, что применение β-лактамов антимикробных препаратов в настоящее время не эффективно при лечении больных с инфекциями кровотока, вызванными штаммами *S. aureus* (в 21,9% случаев), *E. coli* (в 2,1% случаев), *Klebsiella* spp. (в 39,6% случаев), *P. aeruginosa* (в 40,5% случаев), *Acinetobacter* spp. (в 66,7% случаев), *Enterococcus* spp. (в 4,4% случаев). Показано, что целенаправленный мониторинг инфекционных процессов, протекающих на фоне полирезистентности их возбудителей, следует рассматривать как эффективный организационный механизм своевременного выявления и профилактики осложнений, наблюдаемых в клинической практике, при оказании медицинской помощи пациентам, подверженным высокому риску развития инфекций кровотока. Выявление особенно-

Адрес для переписки:

Захватова Анастасия Сергеевна
198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Шкапина, 30,
СПб ГБУЗ Медицинский информационно-аналитический центр.
Тел.: 8 904 559-52-47.
E-mail: AZahvatova@spbmiac.ru

Contacts:

Anastasia S. Zakhvatova
198095, Russian Federation, St. Petersburg, Shkapina str., 30,
St. Petersburg Medical Information and Analytical Center.
Phone: +7 904 559-52-47.
E-mail: AZahvatova@spbmiac.ru

Для цитирования:

Захватова А.С., Дарьина М.Г., Светличная Ю.С., Зуева Л.П., Асланов Б.И., Червякова М.А. Микробиологический мониторинг антимикробной резистентности потенциальных возбудителей инфекций кровотока // Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12, № 1. С. 185–192. doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552

Citation:

Zakhvatova A.S., Daryina M.G., Svetlichnaya Y.S., Zueva L.P., Aslanov B.I., Chervyakova M.A. Antimicrobial resistance monitoring of potential pathogens causing bloodstream infections // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet. 2022, vol. 12, no. 1. С. 185–192. doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552

стей эпидемического процесса гнойно-септических инфекций с учетом фенотипа резистентности возбудителя в медицинских организациях позволяет определять пути совершенствования мер их профилактики для повышения качества оказываемой медицинской помощи. Очевидно, что данные микробиологического мониторинга также необходимы для разработки и проведения мероприятий по сдерживанию дальнейшего роста антимикробной резистентности возбудителей инфекционных заболеваний.

Ключевые слова: антимикробная резистентность микроорганизмов, возбудители инфекций кровотока, эпидемиологическая безопасность, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, полирезистентность возбудителей, антимикробная терапия.

ANTIMICROBIAL RESISTANCE MONITORING OF POTENTIAL PATHOGENS CAUSING BLOODSTREAM INFECTIONS

Zakhvatova A.S.^{a,b}, Daryina M.G.^{a,b}, Svetlichnaya Y.S.^{a,b}, Zueva L.P.^a, Aslanov B.I.^a, Chervyakova M.A.^a

^a North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

^b St. Petersburg Medical Information and Analytical Center, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Microbiological monitoring, being an integral component of epidemiological surveillance of healthcare associated infection (HAI), is one of the most important components in hospital patient safety. The purpose of monitoring is the etiological interpretation of pathogens, the identification of microbial hospital strains and development of strategies as well as tactics for combating them. In modern conditions development of healthcare and humanity as a whole, the most important problem is the steady increase in the number of HAI caused by antimicrobial drug-insensitive pathogens and decreased drug effectiveness used in therapy. The structure of infectious conditions in the hospital is specific and is determined by the profile and nature of the treatment, nosology and age of patients. The main pathogens in the etiological structure of HAI are *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*. The study estimated the prevalence of bloodstream infections pathogens resistant to antimicrobial agents in healthcare facilities in St. Petersburg. We retrospectively analyzed data on the antimicrobial resistance for the six clinically significant HAI pathogens that were detected in the blood samples at the 50 hospitals of St. Petersburg during the years 2016–2019. It was found that the use of β -lactam antibiotics is not effective in the treatment of patients with bloodstream infections (BSI) caused by *S. aureus* (in 21.9% of BSI cases), *E. coli* (2.1%), *Klebsiella* spp. (39.6%), *P. aeruginosa* (40.5%), *Acinetobacter* spp. (66.7%), *Enterococcus* spp. (4.4%). This article shows that targeted microbiological monitoring of HAI caused by resistant pathogens should be considered as an effective organizational mechanism for timely detection and prevention of complications that are observed in medical care to patients at high risk for bloodstream infections. Identification of the features of the epidemic process for purulent-septic infections in medical organizations contributes to the improved preventive measures in order to improve the quality of medical care. Microbiological monitoring data are necessary for the development and implementation of measures to curb the further growth of antimicrobial resistance of infectious disease pathogens.

Key words: antimicrobial resistance of microorganisms, pathogens of bloodstream infections, epidemiological safety of medical activity, healthcare-associated infections, polyresistance of pathogens, antimicrobial therapy.

Введение

На современном этапе развития здравоохранения отмечается неуклонный рост числа инфекционных осложнений, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) и обусловленных условно-патогенными микроорганизмами, нечувствительными к антимикробным препаратам (АМП) [1]. Это значительно затрудняет прогнозирование результатов оказания медицинской помощи больным с патологией инфекционного генеза, так как при выделении резистентных штаммов эффективность лечения оказывается мало предсказуемой [2, 3]. Поэтому исследования, направленные на изучение распространения антимикробной резистентности в медицинских организациях, представляют особый интерес, а в связи с многократным ро-

стом использования высокоинвазивных лечебно-диагностических процедур актуальность подобного исследования увеличивается в разы.

В системе надзора и контроля за антибиотиками и резистентностью микробов в странах Евросоюза (European Antimicrobial Resistance Surveillance Network — EARS-Net) к индикаторным (в плане формирования антимикробной резистентности) отнесены шесть видов клинически значимых микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Enterococcus* spp. [6]. Самыми «проблемными» с позиции антибиотикорезистентности микробами в настоящее время считаются метициллин-резистентные штаммы *S. aureus* (MRSA), *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa* и *Acinetobacter* spp., устойчивые к АМП группы карбапенемов,

Таблица 1. Выделение *S. aureus* из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.Table 1. *S. aureus* isolates from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество выделенных штаммов <i>S. aureus</i> /из них MRSA (%) Total <i>S. aureus</i> isolates/MRSA (%)			
	всего/из них MRSA total/MRSA	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	226/89 (39,4)	114/48 (42,1)	35/15 (42,9)	77/26 (33,8)
2017	402/169 (42,0)	216/99 (45,8)	59/19 (32,2)	127/51 (39,8)
2018	602/205 (34,1)	362/117 (32,3)	59/25 (42,4)	181/63 (34,8)
2019	805/306 (38,0)	543/195 (35,9)	84/29 (34,5)	178/82 (46,1)
Всего Total	2035/769 (37,8)	1235/459 (37,2)	237/88 (37,1)	563/222 (39,4)

и *Enterococcus* spp., резистентные к ванкомицину (VRE). Устойчивость штаммов этих микроорганизмов к β -лактамам, а также их резистентность к антибактериальным средствам других групп позволяет предполагать неэффективность проводимой антимикробной терапии [4, 5].

Материалы и методы

Ретроспективно проанализированы данные о чувствительности к АМП штаммов микроорганизмов (*S. aureus*, *E. coli*, *Klebsiella* spp., *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Enterococcus* spp.), выделенных при исследовании крови пациентов 50 медицинских организаций стационарного типа Санкт-Петербурга (МО СПб) в 2016–2019 гг. Результаты бактериологических исследований пациентов с высоким риском развития инфекций кровотока представлены многопрофильными стационарами для взрослых (29 учреждений) и детей (8 МО), 8 учреждениями родовспоможения и 5 стационарами для лечения больных социально значимыми заболеваниями (туберкулезом, кожно-венерологическими заболеваниями и психическими расстройствами).

Результаты и обсуждение

Характеристика резистентности к АМП штаммов *S. aureus*. За наблюдаемый период с 2016 по 2019 гг. при бактериологическом исследовании биологического материала пациентов стационаров Санкт-Петербурга выделены 53 739 штаммов *S. aureus*, в том числе из крови — 2035 (3,8%) изолятов данного микроорганизма. Удельный вес MRSA от общего количества выделенных за анализируемый период штаммов *S. aureus* составил 20,8%, в том числе из крови — 37,8%.

Обобщенные сведения о выделении штаммов MRSA из крови пациентов отдельных подразделений стационаров Санкт-Петербурга в 2016–2019 гг. представлены в табл. 1.

Данные о выделении MRSA из крови пациентов с учетом типов стационаров Санкт-

Петербурга за 2016–2019 гг. представлены на рис. 1. Данные о выделении MRSA, предоставленные учреждениями родовспоможения и специализированными стационарами за исследуемый период, не отражают реальной картины в связи с незначительным количеством выделенных в этих стационарах штаммов *S. aureus*.

Характеристика резистентности к АМП штаммов *E. coli* и *K. pneumoniae*. В 2016–2019 гг. в Санкт-Петербурге из проб биологического материала пациентов стационаров выделены 47 320 штаммов *E. coli* и 49 730 штаммов *K. pneumoniae*, в том числе из крови — 1269 (2,7%) и 4041 (8,5%) изолятов соответственно. За наблюдаемый период удельный вес резистентных к карбапенемам штаммов *E. coli* и *K. pneumoniae* составил, соответственно, 2,3 и 32,5% от общего числа штаммов этих микроорганизмов. Среди штаммов, выделенных из крови, доля устойчивых штаммов составила 3,5% (*E. coli* — 44 шт.) и 44,6% (*K. pneumoniae* — 1801 шт.) соответственно.

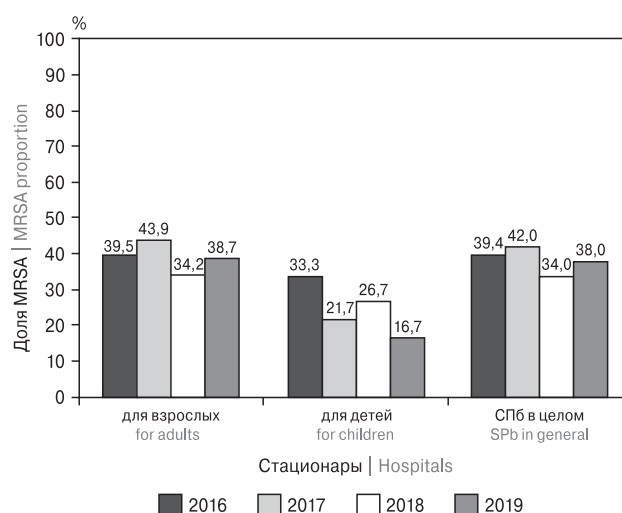


Рисунок 1. Доля MRSA от общего количества штаммов *S. aureus*, выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 1. Proportion of MRSA strains among *S. aureus* isolates in different types of hospitals in 2016–2019

Данные о выделении из крови пациентов ОРИТ и хирургических отделений штаммов *E. coli* и *K. pneumoniae*, резистентных к карбапенемам, по сравнению с другими подразделениями стационаров Санкт-Петербурга в 2016–2019 гг., представлены в табл. 2 и 3.

Сведения о выделении штаммов с учетом типов стационаров за 2016–2019 г. представлены на рис. 2 и 3. Данные о выделении штаммов *E. coli* и *K. pneumoniae*, резистентных к карбапе-

немам, в учреждениях родовспоможения за наблюдаемый период отсутствуют.

Характеристика резистентности к АМП штаммов P. aeruginosa и A. baumannii. За наблюдаемый период из проб биологического материала пациентов стационаров Санкт-Петербурга выделены 14 455 штаммов *P. aeruginosa* и 14 524 штамма *A. baumannii* (в том числе из крови пациентов — 590 (4,1%) и 1289 (8,9%) соответственно). Удельный вес штаммов *P. aeruginosa*

Таблица 2. Выделение *E. coli* из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.

Table 2. *E. coli* isolates obtained from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество штаммов <i>E. coli</i> /из них резистентные к карбапенемам (%) Total <i>E. coli</i> isolates/carbapenem resistant strains (%)			
	всего/резистентные к карбапенемам total/carbapenem resistant	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	197/3 (1,5)	103/1 (1,0)	17/0 (-)	77/2 (2,6)
2017	251/10 (4,0)	160/10 (6,3)	19/0 (-)	72/0 (-)
2018	352/9 (2,6)	216/8 (3,7)	50/0 (-)	86/1 (1,2)
2019	469/22 (4,7)	296/18 (6,1)	50/2 (4,0)	123/2 (1,6)
Всего Total	1269/44 (3,5)	775/37 (4,8)	136/2 (1,5)	358/5 (1,4)

Таблица 3. Выделение *K. pneumoniae* из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.

Table 3. *K. pneumoniae* isolates obtained from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество штаммов <i>K. pneumoniae</i> /из них резистентные к карбапенемам (%) Total <i>K. pneumoniae</i> isolates/carbapenem resistant strains (%)			
	всего/резистентные к карбапенемам total/carbapenem resistant	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	466/124 (26,6)	327	32/12 (35,3)	107/27 (25,7)
2017	859/344 (40,0)	620/255 (41,1)	57/22 (38,6)	182/67 (36,8)
2018	1282/585 (45,6)	949/445 (46,9)	79/31 (39,2)	254/109 (42,9)
2019	1434/748 (52,2)	1115/580 (52,0)	66/22 (33,3)	253/146 (57,7)
Всего Total	4041/1801 (44,6)	3011/1365 (45,3)	234/87 (37,2)	796/349 (43,8)

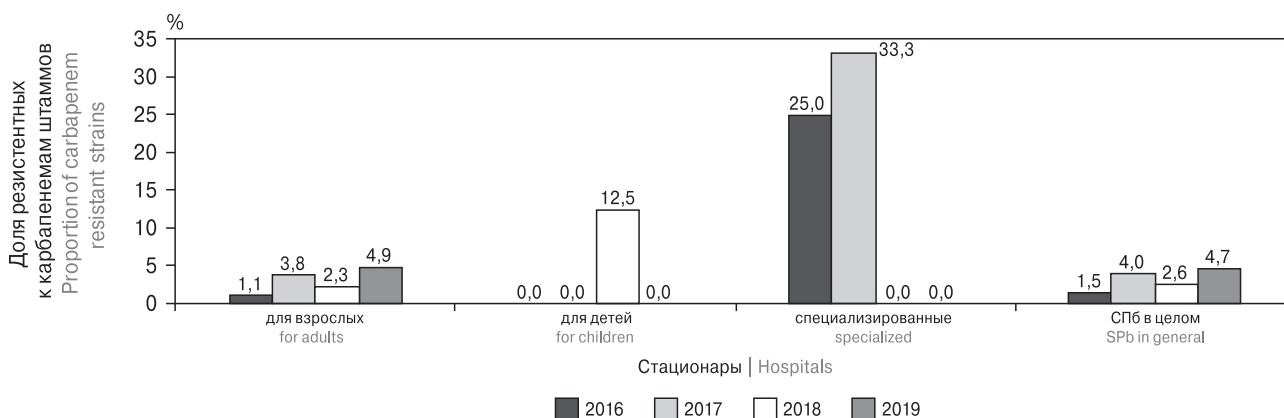


Рисунок 2. Доля резистентных к карбапенемам штаммов от общего количества штаммов *E. coli*, выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 2. Proportion of carbapenem resistant strains among *E. coli* isolates in different types of hospitals in 2016–2019

и *A. baumannii*, резистентных к меропенему (вследствие продукции металло- β -лактамаз) и потенциально устойчивых ко многим другим АМП (в частности, антипсевдомонадным пенициллинам и цефалоспорином), составил 40,2 и 64,1% от общего числа штаммов, среди них из крови больных выделено 59,5% (351 штамм) и 75,2% (969 штаммов) соответственно.

Динамика выделения штаммов *P. aeruginosa* и *A. baumannii*, резистентных к карбапенемам

(меропенему и имипенему), из крови пациентов ОРИТ и хирургических отделений (по сравнению с другими подразделениями) стационаров Санкт-Петербурга в 2016–2019 гг. представлена в табл. 4 и 5.

В 2016–2019 гг. в многопрофильных стационарах для взрослых и детей отмечалась активная циркуляция штаммов *P. aeruginosa* и *A. baumannii*, резистентных к карбапенемам (меропенему и имипенему). Динамика выделе-

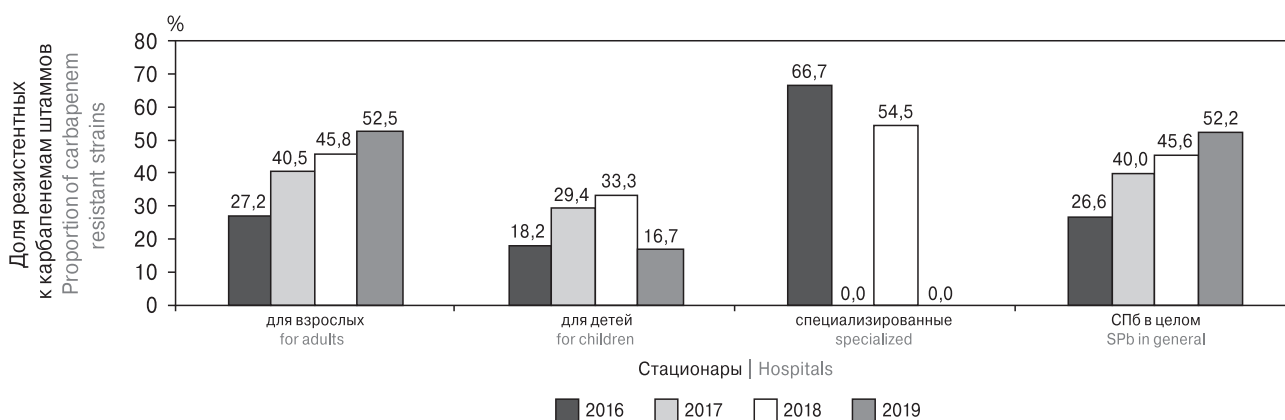


Рисунок 3. Доля резистентных к карбапенемам штаммов от общего количества штаммов *K. pneumoniae*, выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 3. Proportion of carbapenem resistant strains among *K. pneumoniae* isolates in different types of hospitals in 2016–2019

Таблица 4. Выделение *P. aeruginosa* из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.

Table 4. *P. aeruginosa* isolates obtained from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество штаммов <i>P. aeruginosa</i> /из них резистентные к карбапенемам (%) Total <i>P. aeruginosa</i> isolates/carbapenem resistant strains (%)			
	всего/резистентные к карбапенемам total/carbapenem resistant	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	45/26 (57,8)	30/18 (60,0)	3/3 (100)	12/5 (41,7)
2017	160/82 (51,3)	123/74 (60,2)	8/1 (12,5)	29/7 (24,1)
2018	162/95 (58,6)	135/80 (59,3)	5/4 (80,0)	22/11 (50,0)
2019	223/148 (66,4)	197/139 (70,6)	6/1 (16,7)	20/8 (40,0)
Всего Total	590/351 (59,5)	485/311 (64,1)	22/9 (40,9)	83/31 (37,3)

Таблица 5. Выделение *A. baumannii* из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.

Table 5. *A. baumannii* isolates obtained from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество штаммов <i>A. baumannii</i> /из них резистентные к карбапенемам (%) Total <i>A. baumannii</i> isolates/carbapenem resistant strains (%)			
	всего/резистентные к карбапенемам total/carbapenem resistant	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	146/101 (69,2)	103/74 (71,8)	11/7 (63,6)	32/20 (62,5)
2017	306/230 (75,2)	251/195 (77,7)	12/7 (58,3)	43/28 (65,1)
2018	325/244 (75,1)	286/219 (76,6)	18/17 (94,4)	21/8 (38,1)
2019	512/394 (77,0)	440/351 (79,8)	18/13 (72,2)	54/30 (55,6)
Всего Total	1289/969 (75,2)	1080/839 (77,7)	59/44 (74,6)	150/86 (57,3)

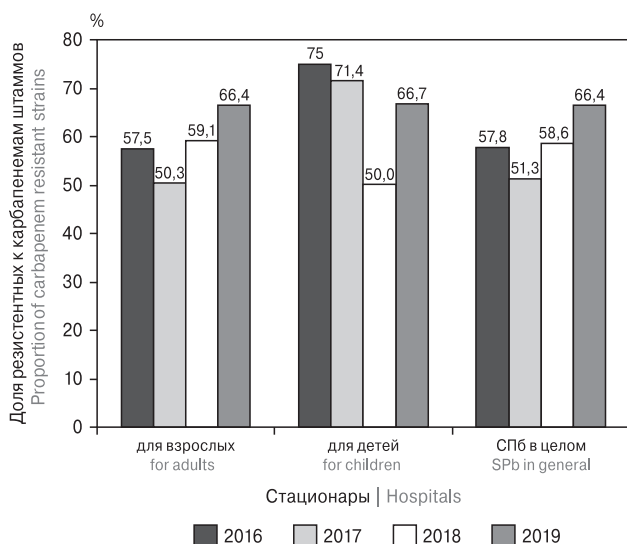


Рисунок 4. Доля резистентных к карбапенемам штаммов от общего количества штаммов *P. aeruginosa*, выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 4. Proportion of carbapenem resistant strains among *P. aeruginosa* isolates in different types of hospitals in 2016–2019

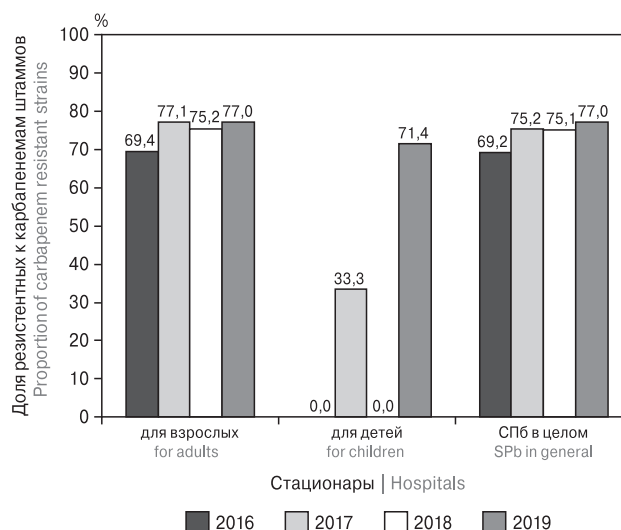


Рисунок 5. Доля резистентных к карбапенемам штаммов от общего количества штаммов *A. baumannii*, выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 5. Proportion of carbapenem resistant strains among *A. baumannii* isolates in different types of hospitals in 2016–2019

ния из крови пациентов таких штаммов с учетом типа стационаров Санкт-Петербурга представлена на рис. 4 и 5.

Характеристика резистентности к АМП штаммов *Enterococcus* spp. За исследуемый период из проб биологического материала пациентов Санкт-Петербурга выделены 32 062 штамма *Enterococcus* spp., в том числе из крови — 1712 (5,3%). На долю штаммов группы *Enterococcus* spp., резистентных к ванкомицину и устойчивых к большей части имеющихся в клинической практике АМП, пришлось 5,1% от общего числа (из крови — 12,7%, 218 штаммов).

Динамика выделения *Enterococcus* spp., резистентных к ванкомицину, из крови пациентов ОРИТ и хирургических отделений по сравнению с другими подразделениями стационаров Санкт-Петербурга в 2016–2019 гг. представлена в табл. 6.

Динамика выделения из крови пациентов штаммов *Enterococcus* spp., резистентных к ванкомицину, в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров Санкт-Петербурга представлена на рис. 6. За этот период данные о выделении таких штаммов в учреждениях родовспоможения и специализированных стационарах отсутствуют.

Данные проведенного исследования позволяют считать, что микробиологический мониторинг, организуемый на уровнях МО и региона в целом, должен быть обязательным компонентом в системе инфекционного контроля и безопасности медицинской деятельности. Сведения, получаемые в ходе микробиологического мониторинга, являются индикаторной основой для выбора и включения АМП в схемы лечебного процесса. Очевидно,

Таблица 6. Выделение *Enterococcus* spp. из крови пациентов МО СПб в 2016–2019 гг.

Table 6. *Enterococcus* spp. isolates obtained from blood samples in St. Petersburg hospitals in 2016–2019

Годы Years	Общее количество штаммов <i>Enterococcus</i> spp./из них резистентные к ванкомицину (%) Total <i>Enterococcus</i> spp. isolates/vancomycin resistant strains (%)			
	всего/резистентные к ванкомицину total/vancomycin resistant	подразделения/hospital departments		
		ОРИТ/ICU	хирургические/surgery	другие/other
2016	324/46 (14,2)	187/35 (18,7)	45/1 (2,2)	92/10 (10,4)
2017	340/47 (13,8)	225/40 (17,9)	29/3 (10,3)	86/4 (4,7)
2018	478/61 (12,8)	300/38 (12,7)	59/12 (20,3)	119/11 (9,2)
2019	570/64 (11,2)	356/39 (11,0)	51/5 (9,8)	163/20 (12,3)
Всего Total	1712/218 (12,7)	1068/152 (14,2)	184/21 (11,4)	460/45 (9,8)

что β-лактамы АМП постепенно утрачивают свою эффективность в лечении больных с инфекциями, обусловленными клинически значимыми микроорганизмами, среди которых высокий удельный вес резистентных штаммов наблюдается у *S. aureus* — 21,9%, *E. coli* — 2,1%, *K. pneumoniae* — 39,6%, *P. aeruginosa* — 40,5%, *A. baumannii* — 66,7%. При целенаправленном проведении микробиологического мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний в стационарах возможно не только получить достоверную информацию о распространенности микроорганизмов, резистентных к АМП, но и своевременно учитывать ее при назначении антимикробной терапии. Данные сведения также необходимы для проведения мероприятий по сдерживанию роста антимикробной резистентности возбудителей инфекционных заболеваний.

Заключение

Рациональная антимикробная терапия может осуществляться при своевременном и гарантированном получении информации о чувствительности микроорганизмов к АМП. Распространение в медицинских организациях устойчивых к АМП микроорганизмов существенно снижает эффективность антибактериальной терапии и сопряжено с угрозой распространения эпидемически значимых штаммов в широких масштабах. Несомненно, всестороннее целенаправленное наблюдение за устойчивостью возбудителей инфекций к АМП представляет собой один из эффективных путей к профилактике антибиотикорезистентности.

С 2008 г. в Санкт-Петербурге проводится работа по обеспечению городской системы слежения за распространенностью потенциальных

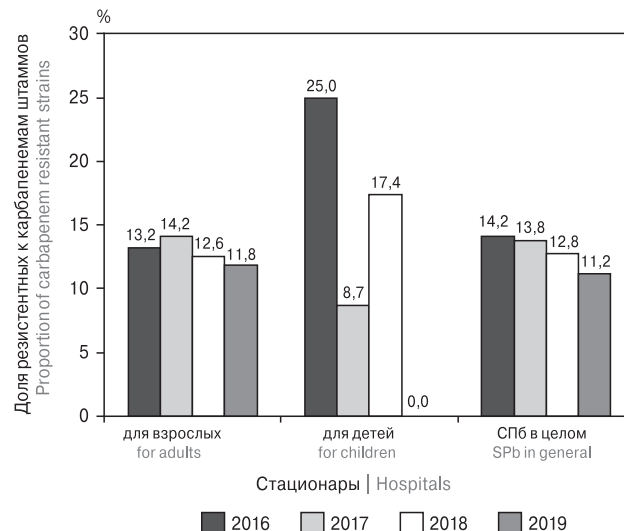


Рисунок 6. Доля резистентных к ванкомицину штаммов от общего количества штаммов *Enterococcus* spp., выделенных в 2016–2019 гг. в различных типах стационаров

Figure 6. Proportion of vancomycin resistant strains among *Enterococcus* spp. isolates in different types of hospitals in 2016–2019

возбудителей ИСМП, резистентных к АМП. С 2018 г. результаты микробиологического мониторинга чувствительности к АМП клинически значимых микроорганизмов (*S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Enterococcus* spp.) отображаются в информационно-аналитическом модуле (ИАМ) региональной медицинской информационной системы (РМИС) и доступны специалистам разных уровней для обеспечения эффективного эпидемиологического надзора и реализации программ по сдерживанию роста антимикробной резистентности.

Список литературы/References

1. Агеев В.А., Лазарева И.В., Сидоренко С.В. Проблема устойчивости к карбапенемным антибиотикам: распространение карбапенемаз в мире и России, эпидемиология, диагностика, возможности лечения // Фарматека. 2015. № 14. С. 9–16. [Ageev V.A., Lazareva I.V., Sidorenko S.V. Problem of resistance to carbapenem antibiotics: the spread of carbapenemases in the world and Russia, epidemiology, diagnosis, treatment options. *Farmateka*, 2015, no. 14, pp. 9–16. (In Russ.)]
2. Гомон Ю.М., Светличная Ю.С., Колбин А.С., Сидоренко С.В., Дарьина М.Г., Зуева Л.П., Курьлев А.А., Иванов И.Г., Стрижелецкий В.В. Бремя резистентности бактериальных инфекций, вызванных резистентными штаммами *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae* в России // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2018. Т. 20, № 4. С. 310–318. [Gomon Yu.M., Svetlichnaya Yu.S., Kolbin A.S., Sidorenko S.V., Daryina M.G., Zueva L.P., Kurylyov A.A., Ivanov I.G., Strizheletskiy V.V. Burden of resistant infections caused by *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae* in Russian Federation. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya = Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*, 2018, vol. 20, no. 4, pp. 310–318. (In Russ.)]
3. Захарова Ю.А., Сидоренко С.В., Федотова О.С. Внутривидовое типирование госпитальных штаммов *Acinetobacter baumannii* с множественной лекарственной устойчивостью // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2018. Т. 20, № 1. С. 22–23. [Zakharova Yu.A., Sidorenko S.V., Fedotova O.S. Intraspecific typing of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* hospital strains. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya = Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*, 2018, vol. 20, no. 1, pp. 22–23. (In Russ.)]
4. Bradford P.A., Kazmierczak K.M., Wise M.G., Biedenbach D.J., Hackel M., Sahn D.F. Correlation of β-lactamase production and colistin resistance among Enterobacteriaceae isolates from a Global Surveillance Program. *J. Antimicrob. Chemother.*, 2016, vol. 60, no. 3, pp. 1385–1392. doi: 10.1128/AAC.01870-15

5. Morill H.J., Pogue J.M., Kaye K.S., LaPlante K.L. Treatment options for carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections. *Open Forum Infect. Dis.*, 2015, vol. 2, no. 2: ofv050. doi: 10.1093/ofid/ofv050
6. Sacha P., Michalska A., Ojdana D., Wieczorek P., Hauschild T., Majewski P., Tryniszewska E. Identification of plasmid OXA and other β -lactamase genes among carbapenem-resistant isolates of *Pseudomonas aeruginosa* from the Clinical University Hospital in northeastern Poland. *New Microbiol.*, 2015, vol. 38, no. 2, pp. 271–275.

Авторы:

Захватова А.С., аспирант кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия; врач-методист сектора госпитальной эпидемиологии городского координационного организационно-методического отдела СПб ГБУЗ Медицинский информационно-аналитический центр, Санкт-Петербург, Россия;

Дарьина М.Г., к.м.н., доцент кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия; зав. городским координационным организационно-методическим отделом СПб ГБУЗ Медицинский информационно-аналитический центр, Санкт-Петербург, Россия;

Светличная Ю.С., к.м.н., ассистент кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия; начальник сектора госпитальной эпидемиологии отдела организационно-методического сопровождения и мониторинга медицинской деятельности СПб ГБУЗ Медицинский информационно-аналитический центр, Санкт-Петербург, Россия;

Зуева Л.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

Асланов Б.И., д.м.н., доцент, профессор кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

Червякова М.А., аспирант кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия.

Authors:

Zakhvatova A.S., Postgraduate Student, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation; Physician-Methodist of the Hospital Epidemiology Section of the City Coordination Organisational and Methodological Department, St. Petersburg Medical Information and Analytical Center, St. Petersburg, Russian Federation;

Daryina M.G., PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation; Head of the City Coordination Organisational and Methodological Department, St. Petersburg Medical Information and Analytical Center, St. Petersburg, Russian Federation;

Svetlichnaya Y.S., PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation; Head of the Hospital Epidemiology Section of the City Coordination Organisational and Methodological Department, St. Petersburg Medical Information and Analytical Center, St. Petersburg, Russian Federation;

Zueva L.P., PhD, MD (Medicine), Professor, Head of the Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;

Aslanov B.I., PhD, MD (Medicine), Associate Professor, Professor of the Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;

Chervyakova M.A., Postgraduate Student, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation.