

Результаты эпидемиологического мониторинга инфекционных заболеваний в многопрофильном стационаре в период распространения COVID-19 в Санкт-Петербурге

Л. В. Лялина^{1,2}, Н. А. Ватолина³, М. А. Кожемякина⁴

¹ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Минздрава России, Санкт-Петербург

³ СПб ГБУЗ «Александровская больница», Санкт-Петербург

⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области», Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Пандемия COVID-19 потребовала серьезной реорганизации всей системы здравоохранения и оптимизации эпидемиологического мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) в стационарах, перепрофилированных для госпитализации пациентов с новой коронавирусной инфекцией.

Цель исследования. Определение эпидемиологических особенностей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в многопрофильном стационаре в период распространения COVID-19 в мегаполисе.

Материалы и методы. В исследование включены 28891 случаев инфекционных заболеваний, выявленных в 2020–2024 гг. при поступлении пациентов в перепрофилированный стационар для лечения COVID-19, и 3194 случаев ИСМП. Результаты микробиологических исследований включают изучение 49673 изолятов микроорганизмов, выделенных от пациентов, в том числе 35633 изолятов бактерий группы ESKAPEE, из них 13669 резистентны к антибактериальным препаратам. Методы исследования: ретроспективный эпидемиологический анализ, микробиологические методы, методы статистики.

Результаты и обсуждение. При поступлении пациентов в стационар в 2020–2024 гг. выявлено более 20 нозологических форм инфекционных заболеваний, основную долю составили COVID-19 и внебольничная пневмония. Максимальный уровень заболеваемости ИСМП, вызванной SARS-CoV-2, наблюдался в 2021 г., минимальный – в 2023–2024 гг. Среди ИСМП наиболее актуальными были инфекции нижних дыхательных путей. В общей структуре патогенов, выделенных от пациентов с ИСМП, доминировали бактерии группы ESKAPE (71,7%). Резистентные к антибиотикам возбудители наиболее часто выявлены среди *Acinetobacter baumannii* – до 84,81%, *Pseudomonas aeruginosa* – 70,83% и представителей *Klebsiella* spp. – 58,91%. Установлена статистически значимая тенденция к росту частоты обнаружения резистентных возбудителей среди *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterococcus faecium*.

Заключение. В перепрофилированном стационаре наиболее актуальными ИСМП были COVID-19 и инфекции нижних дыхательных путей. Отмечается снижение заболеваемости ИСМП в период снижения интенсивности эпидемического процесса COVID-19 в мегаполисе. Необходимо усиление надзора за возбудителями ИСМП, резистентными к антибиотикам.

Ключевые слова: эпидемиологический мониторинг, COVID-19, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, антибиотикорезистентность возбудителей.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The results of epidemiological monitoring of infectious diseases in a multidisciplinary hospital in period of the spread of COVID-19 in St. Petersburg

L. V. Lyalina^{1,2}, N. A. Vatolina³, M. A. Kozhemyakina⁴

¹Saint Petersburg Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after Pasteur, Saint Petersburg, Russia

²Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

³Alexandrovskaya Hospital, Saint Petersburg, Russia

⁴Center of Hygiene and Epidemiology in the city St. Petersburg and the Leningrad region, Saint Petersburg, Russia

SUMMARY

Relevance. The COVID-19 pandemic required a major reorganization of the entire healthcare system and optimization of epidemiological monitoring of healthcare-associated infections (HAIs) in hospitals repurposed for hospitalization of patients with a new coronavirus infection.

The purpose of the study. Determination of the epidemiological features of healthcare-associated infections in a multidisciplinary hospital during the spread of COVID-19 in a megapolis.

Materials and methods. The study included 28,891 cases of infectious diseases detected when patients were admitted to a repurposed hospital for the treatment of COVID-19, and 3,194 cases of HAIs in 2020–2024. The results of microbiological studies include the study of 49673 isolates of microorganisms isolated from patients, including 35633 isolates of bacteria of the ESKAPE group, of which 13669 are resistant to antibiotic. Research methods: retrospective epidemiological analysis, microbiological methods, statistical methods.

Results and discussion. When patients were admitted to the hospital in 2020–2024, more than 20 nosologically forms of infectious diseases were detected, the main share was COVID-19 and community-acquired pneumonia. The maximum incidence of HAIs caused by SARS-CoV-2 was observed in 2021, the minimum in 2023–2024 years. In the group HAIs lower respiratory tract infections were the most relevant. The overall structure of pathogens isolated from patients with HAIs was dominated by bacteria of the ESKAPE group (71.7%). Antibiotic-resistant pathogens were most often detected among *Acinetobacter baumannii* – up to 84.81%, *Pseudomonas aeruginosa* – 70.83% and representatives of *Klebsiella* spp. – 58.91%. A statistically significant trend towards an increase in the frequency of detection of resistant pathogens among *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterococcus faecium* has been established.

Conclusion. In the repurposed hospital, the most relevant HAIs were COVID-19 and lower respiratory tract infections. There is a decrease in the incidence of HAIs, during the period of decreasing intensity of the epidemic process COVID-19 in the megapolis. It is necessary to strengthen the surveillance of HAIs pathogens resistant to antibiotics.

KEYWORDS: epidemiological monitoring, COVID-19, healthcare-associated infections, HAIs, antibiotic resistance of pathogens.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Пандемия COVID-19, объявленная ВОЗ в 2020 г., привела к необходимости повышения мобилизационной готовности системы здравоохранения к своевременному и оперативному реагированию на чрезвычайную ситуацию, проведению широкомасштабных структурных преобразований. Перед всеми субъектами Российской Федерации (РФ) была поставлена задача в кратчайшие сроки обеспечить медицинские организации инфекционными койками, за счет перепрофилирования действующих стационарных учреждений. Оказание медицинской помощи в экстремальных условиях приводило к существенным перегрузкам в работе системы здравоохранения во многих странах, дефициту коек и персонала, что значительно затрудняло реализацию мер профилактики и контроля нозокомиальных инфекций [1].

Тяжелое течение заболевания у госпитализированных пациентов с COVID-19 обусловлено комплексом причин, в том числе развитием вирусно-бактериальных ко-инфекций или суперинфекций с присоединением определенных бактериальных патогенов. Необоснованное назначение антибактериальных препаратов пациентам с COVID-19 и снижение эффективности инфекционного контроля в период эпидемии новой коронавирусной инфекции в связи с возросшим объемом работы существенно обострили проблему распространения и циркуляции в стационарах бактерий с множественной антибиотикорезистентностью [2, 3, 4].

Основным резервуаром возбудителей ИСМП является организм пациентов, в котором происходит селекция и накопление эпидемических вариантов микроорганизмов [5]. Согласно опубликованным данным, в РФ в последние годы резко возросла доля бактериальных инфекций, вызванных мультирезистентными и экстремально резистентными возбудителями, которые нередко вызывают тяжелые формы и летальные исходы инфекций кровотока и пневмоний [6, 7, 8].

Тяжелое течение у пациентов основных патологий, требующих инвазивных вмешательств, существенно увеличивает риск развития инфекционных осложнений, связанных с оказанием необходимой специализированной помощи в условиях многопрофильных стационаров. Резистентные к препаратам выбора возбудители выходят на лидирующие позиции как этиологические агенты основных нозологических форм ИСМП [9]. Первичное формирование госпитальных штаммов (клонов) как правило происходит в отделениях реанимации [10].

Микробиологический мониторинг является неотъемлемой частью системы эпидемиологического надзора за ИСМП и основным методом оценки этиологии, фенотипа, механизмов резистентности к антибактериальным химиопрепаратам, а также изучения других биологических свойств возбудителей, доминирующих в учреждениях здравоохранения различной специализации [11, 12, 13].

Пандемия новой коронавирусной инфекции привела к существенным изменениям в структуре госпитальной микрофлоры. Распространенность бактериальных патогенов с множественной лекарственной устойчивостью среди пациентов с крайне тяжелым течением COVID-19, по данным различных исследований, варьирует от 32% до 50%; наибольшую проблему среди них представляют *A. baumannii* и устойчивые к карбапенемам изоляты *K. pneumoniae* [14, 15, 16, 17].

Наряду с основной группой возбудителей госпитальных инфекций ESKAPE, вносящих значительный вклад в ИСМП, необходимо обратить внимание на появление в больничной среде редко встречающихся в медицинской практике микроорганизмов рода *Stenotrophomonas maltophilia*, которые обладают природной резистентностью практически ко всем классам антимикробных препаратов (АМП), что представляет потенциальную угрозу для здравоохранения [15, 16, 17].

Применение программных комплексов в медицинских и лабораторных информационных системах отечественных разработчиков, создает возможность управления резистентностью к АМП за счет снижения распространенности возбудителей группы ESKAPE в стационарах и уменьшения вероятности реализации генетических детерминант устойчивости к антимикробным препаратам у микроорганизмов [18, 19, 20].

В стационарах, перепрофилированных для лечения пациентов с COVID-19, в систему эпидемиологического мониторинга были внесены существенные изменения и дополнения. Обобщение опыта работы и изучение особенностей ИСМП в медицинских организациях различного профиля будет способствовать совершенствованию мер профилактики инфекционных заболеваний в условиях сохраняющегося риска их распространения.

Цель исследования

Определение эпидемиологических особенностей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в многопрофильном стационаре в период распространения COVID 19 в мегаполисе.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных мониторинга инфекционных заболеваний в много-профильном стационаре, перепрофилированном для лечения COVID-19, в Санкт-Петербурге в 2020–2024 гг. В исследование включены 28891 случаев инфекций, выявленных при поступлении пациентов в стационар, в том числе 134 случая туберкулеза в сочетании с различными видами инфекционной и неинфекционной патологии, и 3194 случаев ИСМП, установленных в процессе эпидемиологической диагностики, из них 1497 случаев COVID-19, 1029 – инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП), 406 – инфекции мочевыводящих путей (ИМВП), 195 – катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИК) и 67 – инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ). Изучена заболеваемость ИСМП на разных отделениях перепрофилированного стационара, в зависимости от применяемых инвазивных медицинских манипуляций, среди пациентов, медицинских работников и других сотрудников на разных этапах развития эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции в условиях мегаполиса.

По результатам микробиологического мониторинга в 2020–2024 гг. изучено 49673 изолятов микроорганизмов, выделенных от пациентов многопрофильного стационара, в том числе 35633 изолятов бактерий группы ESKAPEE, из них 13669 резистентных к антибактериальным препаратам. В работе использованы общепринятые методы микробиологических исследований в соответствии со стандартными операционными процедурами, разработанными на основе действующих нормативно-методических документов. Посев биоматериала и выделение чистой культуры выполняли традиционными микробиологическими методами с использованием стандартных питательных сред. Идентификацию и определение чувствительности к антибактериальным препаратам проводили с применением высокотехнологичного метода с помощью анализатора VITEK 2 Compact (BioMerieux, Франция) в минимальной ингибирующей концентрации антибиотиков (мг/л). Интерпретация результатов проводилась в соответствии с клиническими рекомендациями «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам» (Версия 2018–03). Статистическая обработка микробиологических данных осуществлялась с помощью лабораторной информационной системы «1С Акросс». Эпидемиологические

показатели и доверительные интервалы (ДИ) рассчитаны с использованием статистического пакета «Microsoft Excel», различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера Роспотребнадзора, протокол № 77 от 28.04.2022 г.

Результаты

Анализ данных еженедельного мониторинга и официальной регистрации заболеваемости COVID-19 в Санкт-Петербурге показал, что эпидемический процесс новой коронавирусной инфекции в 2020–2024 гг. характеризовался различной интенсивностью, что отразилось на уровне и особенностях ИСМП в стационаре, перепрофилированном для лечения пациентов с этим заболеванием. В начальный период эпидемии COVID-19 (2020 г.) показатель заболеваемости в мегаполисе составил 4067,8 на 100 тыс. населения, в 2021 г. продолжалось нарастание интенсивности эпидемического процесса, показатель заболеваемости увеличился до 13070,9 на 100 тыс., в 2022 г. уровень заболеваемости достиг максимального значения – 18060,1 на 100 тыс., в 2023 г. и 2024 г. отмечается снижение заболеваемости, показатели составили 3618,8 и 1288,3 на 100 тыс. населения соответственно.

В результате эпидемиологического мониторинга в перепрофилированном стационаре в период 2020–2024 гг. выявлено 28891 случаев инфекционных заболеваний при поступлении пациентов, из них 72,8% были госпитализированы в 2020–2021 гг. Среди случаев, диагностированных при поступлении в стационар, выявлено более 20 нозологических форм инфекционных заболеваний со всеми известными механизмами передачи возбудителей, основную долю (99,1%) случаев составили инфекции с аэрозольным механизмом передачи (табл. 1).

В этиологической структуре инфекционных заболеваний с аэрозольным механизмом передачи возбудителей в период эпидемии новой коронавирусной инфекции (2020–2022 гг.) основную долю составили пациенты с COVID-19, по мере снижения интенсивности эпидемического процесса в Санкт-Петербурге (2023–2024 гг.) увеличилось количество пациентов, госпитализированных с диагнозом внебольничной пневмонии (табл. 2).

Необходимо отметить, что среди госпитализированных пациентов в 2020–2024 гг. выявлено 134 случая туберкулеза

Таблица 1
Структура инфекционных заболеваний по механизмам передачи возбудителей, выявленных при поступлении пациентов в многопрофильный стационар Санкт-Петербурга в 2020–2024 гг.

Механизм передачи возбудителя	Показатель	2020	2021	2022	2023	2024 9 мес.	2020–2024
Аэрозольный	абс. число	10176	10853	4286	2002	1315	28632
	% (95% ДИ)	99,94 (99,89–99,99)	99,94 (99,89–99,98)	99,07 (98,78–99,37)	92,51 (91,38–93,65)	96,76 (95,8–97,72)	99,10 (98,99–99,21)
Фекально-оральный	абс. число	0	0	5	51	17	73
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,12 (0,01–0,22)	2,36 (1,7–3,01)	1,25 (0,65–1,85)	0,25 (0,19–0,31)
Контактный	абс. число	6	7	35	110	27	185
	% (95% ДИ)	0,06 (0,01–0,11)	0,06 (0,02–0,11)	0,81 (0,54–1,08)	5,08 (4,14–6,03)	1,99 (1,23–2,74)	0,64 (0,55–0,73)
Трансмиссивный	абс. число	0	0	0	1	0	1
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,05 (–0,05–0,14)	0,00 (0–0)	0,01 (0–0,01)
Всего	абс. число	10182	10860	4326	2164	1359	28891
	%	100	100	100	100	100	100

Таблица 2
Этиологическая структура инфекционных заболеваний с аэрозольным механизмом передачи возбудителей, выявленных при поступлении пациентов в многопрофильный стационар Санкт-Петербурга в 2020–2024 гг.

Нозологическая форма	Показатель	2020	2021	2022	2023	2024 9 мес.	2020–2024
COVID-19	абс. число	9915	10349	3373	812	294	24743
	% (95% ДИ)	97,44 (97,12–97,75)	95,36 (94,95–95,76)	78,70 (77,45–79,95)	40,56 (38,36–42,75)	22,36 (20,06–24,66)	86,42 (86,01–86,82)
Внебольничная пневмония	абс. число	230	485	826	1108	977	3626
	% (95% ДИ)	2,26 (1,97–2,55)	4,47 (4,07–4,87)	19,27 (18,07–20,48)	55,34 (53,12–57,57)	74,30 (71,89–76,71)	12,66 (12,27–13,06)
Туберкулез	абс. число	17	14	41	42	20	134
	% (95% ДИ)	0,17 (0,09–0,25)	0,13 (0,06–0,2)	0,96 (0,66–1,25)	2,10 (1,46–2,74)	1,52 (0,85–2,2)	0,47 (0,39–0,55)
Грипп	абс. число	12	5	43	19	12	91
	% (95% ДИ)	0,12 (0,05–0,19)	0,04 (0–0,09)	1,00 (0,70–1,31)	0,95 (0,52–1,38)	0,91 (0,39–1,44)	0,32 (0,25–0,38)
Менингококковая инфекция	абс. число	2	0	2	18	7	29
	% (95% ДИ)	0,01 (-0,01–0,05)	0,00 (0–0)	0,05 (-0,02–0,11)	0,90 (0,48–1,32)	0,53 (0,13–0,93)	0,10 (0,06–0,14)
Корь	абс. число	0	0	0	0	4	4
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,30 (0–0,61)	0,01 (0–0,03)
Ветряная оспа	абс. число	0	0	0	1	1	2
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,05 (0–0)	0,08 (-0,08–0,23)	0,01 (0–0,02)
Эпидемический паротит	абс. число	0	0	0	1	0	1
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,05 (0–0)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0,01)
Инфекционный мононуклеоз	абс. число	0	0	1	1	0	2
	% (95% ДИ)	0,00 (0–0)	0,00 (0–0)	0,02 (-0,02–0,07)	0,05 (0–0)	0,00 (0–0)	0,01 (0–0,02)
ВСЕГО	абс. число	10176	10853	4286	2002	1315	28632
	%	100	100	100	100	100	100

в сочетании с другими инфекционными и неинфекционными заболеваниями. В структуре инфекционных заболеваний туберкулез наиболее часто встречался с внебольничной пневмонией и COVID-19. У пациентов с неинфекцией патологией туберкулез был выявлен при поступлении в отделения хирургического, кардиологического, онкологического, психиатрического профиля. Нередко отмечалось сочетание туберкулеза с ВИЧ-инфекцией и вирусными гепатитами В, С, что требовало проведения не только изоляционно-ограничительных, но и дополнительных дезинфекционных мероприятий (рис. 1).

По результатам эпидемиологической диагностики в перепрофилированном стационаре в 2020–2024 гг. у пациентов выявлено 3194 случаев ИСМП. Показатели заболеваемости ИСМП варьировали от 41,0 (95% ДИ 38,5–43,5) в 2021 г. до 5,4 (95% ДИ 4,7–6,1) в 2023–2024 гг. на 1000 госпитализированных. Высокая заболеваемость COVID-19, как ИСМП, в стационаре отмечалась в 2020 г. и 2021 г., в период снижения интенсивности эпидемического процесса в Санкт-Петербурге наблюдается статистически значимое снижение ИСМП, вызванной SARS-CoV-2 (рис. 2).

Изучение заболеваемости другими ИСМП в перепрофилированном стационаре показало наибольшую актуальность ИНДП. В среднем за 5 лет показатель заболеваемости составил 22,8 на 1000 дней реанимационной поддержки, максимальная заболеваемость наблюдалась в 2021 г. (31,0%), статистически значимое снижение заболеваемости отмечается в 2023–2024 гг., показатели составили 13,8 и 13,5 на 1000

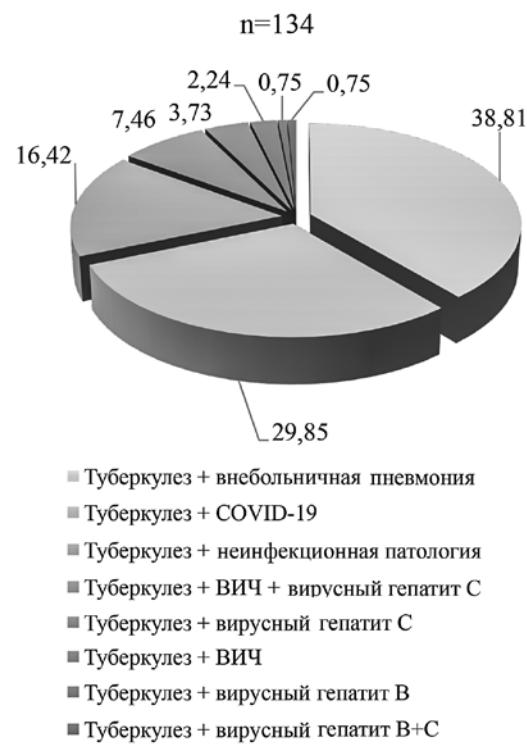


Рисунок 1. Доля туберкулеза с сочетанной инфекционной и неинфекцией патологией у пациентов, госпитализированных в перепрофилированный стационар, в Санкт-Петербурге, 2020–2024 гг.

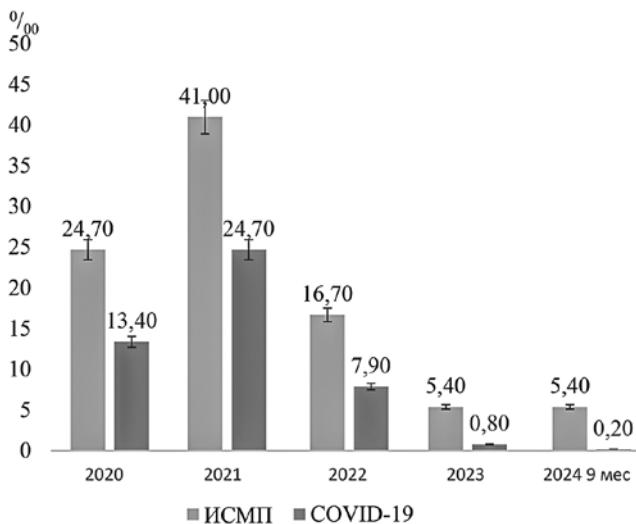


Рисунок 2. Заболеваемость ИСМП в многопрофильном стационаре для лечения COVID-19 в 2020–2024 гг. на 1000 госпитализированных пациентов

дней респираторной поддержки. Заболеваемость другими группами ИСМП была значительно ниже, однако обращает на себя внимание увеличение показателей заболеваемости ИМВП в 2022–2023 гг. и КАИК в 2023–2024 гг. (табл. 3).

Результаты исследования показали, что в перепрофилированном стационаре ИСМП наиболее часто регистрировались в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), доля случаев, выявленных в среднем за 5 лет, в ОРИТ составила 60,58%, в терапевтических отделениях – 30,65%, в инфекционных и хирургических отделениях – 5,26% и 3,51% соответственно.

При анализе заболеваемости ИСМП, вызванной SARS-CoV-2, установлена более высокая частота регистрации COVID-19 среди медицинских работников многопрофильного стационара в 2020–2022 гг., максимальная заболеваемость отмечалась в 2020 г. – 321,6 на 1000 медицинских работников, среди других работников стационара показатель составил 130,8 на 1000, среди пациентов – 13,4 на 1000 госпитализированных. В 2023–2024 гг. регистрировались единичные случаи заболевания среди медицинских и других работников стационара.

По результатам микробиологического мониторинга в перепрофилированном для лечения COVID-19 стационаре за период 2020–2024 гг. выделено 49673 изолята микроорганизмов.



Рисунок 3. Распределение выделенных микроорганизмов в зависимости от профия оказания медицинской помощи в стационаре Санкт-Петербурга в 2020–2024 гг.

Наибольшее число изолятов выявлено у пациентов ОРИТ (52,55%), в хирургических, терапевтических и инфекционных отделениях доля выделенных микроорганизмов составила 19,66%, 12,85% и 12,14% соответственно, в амбулаторных – 2,80%, различия статистически значимы ($p<0,05$) (рис. 3).

В общей структуре выделенных патогенов доминировали представители группы ESKAPEE, доля которых достигла 71,73%. Среди других микроорганизмов наиболее часто встречались *Streptococcus spp.* – 3,64%, *Proteus spp.* – 2,85%, *Corinebacterium spp.* – 1,05%. За последние 5 лет от пациентов выделены 85 изолятов (0,17%) микроорганизмов, обладающих согласно опубликованным данным природной устойчивостью к антимикробным препаратам, такие как *Stenotrophomonas maltophilia*, (0,09%), *Chryseobacterium indologenes* (0,03%), *Flavobacterium indologenes* (0,02%), *Burkholderia cepacia* (0,01%), *Elizabethkingia meningoseptica* (0,01%), *Gemella haemolysans* (0,01%) и *Gemella morbillorum* (0,01%). *Stenotrophomonas maltophilia*. Перечисленные

Таблица 3
Заболеваемость ИСМП в перепрофилированном стационаре в Санкт-Петербурге на 1000 манипуляций в 2020–2024 гг.

Нозологическая группа ИСМП	Показатель	2020	2021	2022	2023	2024 (9 мес.)	2020–2024
ИНДП на 1000 дней респираторной поддержки	абс. число	272	375	228	85	69	1029
	% (95% ДИ)	21,1 (18,6–23,6)	31,0 (27,8–34,1)	25,7 (22,3–29,0)	13,8 (10,9–16,8)	13,5 (10,2–16,7)	22,8 (21,4–24,2)
ИМВП на 1000 дней катетеризации	абс. число	47	21	144	113	81	406
	% (95% ДИ)	3,8 (2,7–4,9)	0,9 (0,5–1,3)	5,4 (4,5–6,3)	6,4 (5,2–7,6)	2,8 (2,2–3,4)	3,7 (3,4–4,1)
КАИК на 1000 дней катетеризации	абс. число	24	12	30	60	69	195
	% (95% ДИ)	1,9 (1,2–2,7)	0,3 (0,1–0,5)	1,0 (0,7–1,4)	2,6 (1,9–3,3)	2,6 (2,0–3,2)	1,5 (1,3–1,7)
ИОХВ на 1000 операций	абс. число	15	17	10	14	11	67
	% (95% ДИ)	1,7 (0,8–2,6)	3,0 (1,5–4,4)	0,7 (0,2–1,1)	0,6 (0,3–1,0)	0,8 (0,3–1,2)	1,0 (0,8–1,3)

микроорганизмы выделены из бронхоальвеолярного лаважа пациентов ОРИТ, отделений терапевтического, хирургического и инфекционного профиля, в 65,2% случаев указанные микроорганизмы были устойчивы к 5 и более антибиотикам.

В группе ESKAPEE в среднем за 5 лет (2020–2024 гг.) доля *Klebsiella pneumoniae* составила 33,40%, *Staphylococcus aureus* – 21,63%, *Escherichia coli* – 20,41%, *Acinetobacter baumannii* – 12,94%, *Pseudomonas aeruginosa* – 6,38%, *Enterobacter spp.* – 3,15%, *Enterococcus faecium* – 2,08%. Однако при изучении антибиотикорезистентности бактерий группы ESKAPEE получены данные о высокой актуальности некоторых патогенов, несмотря на их меньшую долю в структуре выделенных возбудителей этой группы (табл. 4).

Наибольшее число антибиотикорезистентных представителей было выявлено среди *Acinetobacter baumannii* – до 84,81% (2021 г.), *Pseudomonas aeruginosa* – 70,83% (2023 г.), *Klebsiella pneumoniae* – 58,91 (2020 г.),

Enterococcus faecium – 51,97% (2024 г.), *Staphylococcus aureus* – 35,10% (2020 г.), *Enterobacter spp.* – 17,27% (2020 г.), *Escherichia coli* – 5,19% (2023 г.). Установлена тенденция к росту доли резистентных к АМП *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterococcus faecium*.

Заключение

В условиях распространения новой коронавирусной инфекции в Санкт-Петербурге в стационаре, перепрофилированном для госпитализации пациентов с COVID-19, выявлено более 20 нозологических форм инфекционных заболеваний, в том числе туберкулез в сочетании с внебольничной пневмонией, COVID-19, ВИЧ-инфекцией, вирусными гепатитами В и С, что требует проведения дополнительных противоэпидемических, в том числе дезинфекционных, мероприятий.

Наиболее актуальной инфекцией, связанной с оказанием медицинской помощи, для медицинских работников

Таблица 4
Доля антибиотикорезистентных бактерий в группе ESKAPEE выделенных в перепрофилированном стационаре в Санкт-Петербурге в период 2020–2024 гг.

Вид микроорганизма	Показатель	2020	2021	2022	2023	2024 9 мес	2020–2024
<i>Enterococcus faecium</i>	абс.ч.	99	173	166	175	127	740
	%	100	100	100	100	100	100
<i>Enterococcus faecium</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	14	52	76	49	66	257
	%	14,14	30,06	45,78	28,00	51,97	34,73
<i>Staphylococcus aureus</i>	абс.ч.	(7,14–21,15)	(23,09–37,03)	(38,05–53,52)	(21,21–34,79)	(43,10–60,84)	(32,23–38,23)
	%	1356	2767	1468	1194	924	7709
<i>Staphylococcus aureus</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	100	100	100	100	100	100
	%	476	844	76	39	0	1435
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	абс.ч.	(32,51–37,70)	(28,75–32,25)	(4,02–6,33)	(2,24–4,30)	(0,00–0,00)	(17,73–19,50)
	%	1835	2859	2610	2637	1962	11903
<i>Klebsiella pneumoniae</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	100	100	100	100	100	100
	%	1081	1484	1451	1458	1071	6545
<i>Acinetobacter baumannii</i>	абс.ч.	(56,61–61,21)	(50,04–53,78)	(53,65–57,54)	(53,35–57,23)	(52,34–56,84)	(57,04–55,90)
	%	773	1481	907	759	691	4611
<i>Acinetobacter baumannii</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	100	100	100	100	100	100
	%	617	1256	727	569	458	3627
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	абс.ч.	79,82	84,81	80,15	74,97	66,28	78,66
	%	(76,93–82,71)	(82,94–86,67)	(77,51–82,80)	(71,82–78,11)	(62,68–69,88)	(77,45–79,87)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	352	486	442	569	426	2275
	%	100	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter spp.</i>	абс.ч.	161	213	270	403	284	1331
	%	45,74	43,83	61,09	70,83	66,67	58,51
<i>Enterobacter spp.</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	(40,43–51,05)	(39,33–48,33)	(56,45–65,72)	(67,01–74,64)	(62,10–71,23)	(56,44–60,57)
	%	38	50	27	18	13	146
<i>Escherichia coli</i>	абс.ч.	17,27	11,68	13,37	10,59	12,75	13,01
	%	(12,18–22,37)	(8,58–14,79)	(8,58–18,15)	(5,87–15,31)	(6,14–19,35)	(11,00–15,02)
<i>Escherichia coli</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	780	1175	1737	1908	1673	7273
	%	100	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter spp.</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	24	55	90	99	60	328
	%	3,08	4,68	5,18	5,19	3,59	4,51
<i>Enterobacter spp.</i> RESISTANCE (R)	абс.ч.	(1,84–4,31)	(3,45–5,91)	(4,12–6,24)	(4,17–6,20)	(2,68–4,50)	(4,02–5,00)
	%	5415	9369	7532	7412	5905	35633
Всего ESKAPEE	абс.ч.	100	100	100	100	100	100
	%	2411	3954	2717	2635	1952	13669
Из них ESKAPEE RESISTANCE (R)	абс.ч.	44,52	42,20	36,07	35,55	33,06	38,36
	%	(43,17–45,88)	(41,18–43,23)	(34,97–37,18)	(34,44–36,66)	(31,83–34,28)	(37,85–38,88)

и других сотрудников стационара в первые годы эпидемии была инфекция, вызванная SARS-CoV-2, среди пациентов – инфекции нижних дыхательных путей. По мере снижения интенсивности эпидемического процесса COVID-19 в городе, отмечается снижение заболеваемости ИСМП в стационаре, в 2023-2024 гг. регистрировались единичные случаи заболевания медицинских работников.. Несмотря на снижение заболеваемости COVID-19 в последние годы, необходимо усиление эпидемиологического мониторинга ИСМП и антибиотикорезистентности микроорганизмов для своевременной организации мероприятий на основе риск-ориентированного подхода.

Список литературы / References

- Кицул И.С., Вечорко В.И., Катц Д.В. и др. Анализ состава госпитализированных пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Том 65. № 3. С. 183–190. <http://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-3-183-190>
- Гончаров А.Е., Зуева Л.П., Мохов А.С. и др. Распространение мультиантибиотикорезистентных возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в стационарах для лечения пациентов с COVID-19. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2021. Том 20. № 2. С. 68–73. <http://doi.org/doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-2-68-730>
- O'Toole R.F. The interface between COVID-19 and bacterial healthcare-associated infections. *Clin Microbiol Infect.* 2021. V. 27. No. 12. pp. 1772–1776. <http://doi.org/doi: 10.1016/j.cmi.2021.06.001>
- Гончаров А.Е., Азаров Д.В., Мохов А.С. и др. Характеристика гипервирунных мультиантибиотикорезистентных штаммов *Klebsiella pneumoniae* у стационарных пациентов с тяжелым течением COVID-19. Инфекционные болезни. 2022. Том 20. № 2. С. 33–40. <http://doi.org/doi: 10.20953/1729-9225-2022-2-33-40>
- Goncharov A. E., Azarov D. V., Mokhov A. S. and others. Characteristics of hypervirulent multi-antibiotic-resistant strains of *Klebsiella pneumoniae* in inpatient patients with severe COVID-19. *Infectious diseases.* 2022, Volume 20. No. 2. pp. 33–40. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.20953/1729-9225-2022-2-33-40>
- Чезанова Е.А., Ефимова О.С., Сахарова В.М. и др. Дополнительный резервуар госпитальных микроорганизмов в медицинских организациях. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2021. Том 98. № 3. С. 268–275. <http://doi.org/doi: 10.36233/0372-9311-120>
- Чезанова Е.А., Ефимова О.С., Сахарова В.М. и др. An additional reservoir of hospital microorganisms in medical organizations. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2021. Volume 98. No. 3. pp. 268–275. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.36233/0372-9311-120>
- Тутелян А.В., Акимкин В.Г., Марын Г.Г. От внутрибольничных инфекций до инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: научное развитие проблемы. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2019. Том 9. № 1. С. 14–22. <http://doi.org/doi: 10.18565/epidem.2019.9.1.14-22>
- Tutelyan A. V., Akimkin V. G., Maryn G. G. From nosocomial infections to infections related to medical care: scientific development of the problem. *Epidemiology and infectious diseases. Current issues.* 2019. Volume 9. No. 1. pp. 14–22. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.18565/epidem.2019.9.1.14-22>
- Тутелян А.В., Шулакова Н.И. Фундамент и горизонты профилактики ИСМП. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2023. Том 13. № 2. С. 21–27. <http://doi.org/doi: 10.18565/epidem.2023.13.2.21-7>
- Tutelyan A. V., Shulakova N. I. The foundation and horizons of ISMP prevention. *Epidemiology and infectious diseases. Current issues.* 2023. Volume 13. No. 2. pp. 21–27. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.18565/epidem.2023.13.2.21-7>
- Орлова О.А., Тутелян А.В., Замятин М.Н., Акимкин В.Г. Эпидемиологическая диагностика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе. Медицинский алфавит. 2019. Том 2. № 32. С. 5–10. [http://doi.org/doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32\(407\)-5-10](http://doi.org/doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-5-10)
- Orlova O. A., Tutelyan A. V., Zamyatin M. N., Akimkin V. G. Epidemiological diagnosis of infections associated with medical care at the present stage. *The medical alphabet.* 2019. Volume 2. No. 32. pp. 5–10. (In Russ.). [http://doi.org/doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32\(407\)-5-10](http://doi.org/doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-5-10)
- Хабалова Н.Р., Лялина Л.В., Кафтырева Л.А. Результаты эпидемиологического и микробиологического мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в Республике Северная Осетия – Алания. Здоровье населения и среда обитания. 2022. Том 30. № 7. С. 57–65. <http://doi.org/doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-7-57-65>
- Khabalova N. R., Lyalina L. V., Kaftireva L. A. Results of epidemiological and microbiological monitoring of infections related to medical care in the Republic of North Ossetia – Alania. *Public health and habitat.* 2022. Volume 30. No. 7. pp. 57–65. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-7-57-65>
- Брусила Е.Б. Микробиом больничной среды. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2024. Том 101. № 3. С. 393–398. <http://doi.org/doi: 10.36233/0372-9311-520>
- Brusina E. B. Microbiome of the hospital environment. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunology.* 2024. Volume 101. No. 3. pp. 393–398. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.36233/0372-9311-520>
- Иванов Ф.В., Гумилевский Б.Ю. Микробиологический мониторинг инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи. Международный научно-исследовательский журнал. 2023. Том 138. № 12. С. 1–8. <http://doi.org/doi: 10.23670/IR.2023.138.210>
- Ivanov F. V., Gurnilevsky B. Yu. Microbiological monitoring of infection associated with medical care. *International Scientific Research Journal.* 2023. Volume 138. No. 12. pp. 1–8. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.23670/IR.2023.138.210>
- Боброва О.П., Фетисов А.О., Зырянов С.К. Микробиологический мониторинг инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи: основа стратегического планирования в рамках реализации эпидемиологической безопасности. Качественная клиническая практика. 2023. № 4. С. 86–95. <http://doi.org/doi: 10.37489/2588-0519-2023-4-86-95>
- Bobrova O. P., Fetisov A. O., Zyryanov S. K. Microbiological monitoring of infection associated with medical care: basis of strategic planning in the framework of the implementation of epidemiological safety. High-quality clinical practice. 2023. No. 4. pp. 86–95. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.37489/2588-0519-2023-4-86-95>
- Захарова А.С., Дарина М.Г., Светличная Ю.С. и др. Микробиологический мониторинг анти-микробной резистентности потенциальных возбудителей инфекций кровотока. Инфекция и иммунитет. 2022. Том 12. № 1. С. 185–192. <http://doi.org/doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552>
- Zaharova A. S., Daryina M. G., Svetlichnaya Yu. S. and others. Microbiological monitoring of antimicrobial resistance of potential pathogens of bloodstream infections. *Infection and immunity.* 2022. Volume 12. No. 1. pp. 185–192. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552>
- Abubakar U., Al-Anazi M., Alanazi Z. et al. Impact of COVID-19 pandemic on multidrug resistant gram positive and gram negative pathogens: A systematic review. *J Infect Public Health.* 2023. V. 16. № 3. pp. 320–331. <http://doi.org/doi: 10.1016/j.jiph.2022.12.022>
- Стрекалова Д.А., Раичина С.А., Кулешов В.Г. и др. Микробиологический мониторинг пациентов с COVID-19 в ОРИТ: проспективное наблюдательное исследование. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2022. Том 24. № 3. С 274–282. <http://doi.org/doi: 10.36488/cmac.2022.3.274-282>
- Strelkova D. A., Rachina S. A., Kuleshov V. G., etc. Microbiological monitoring of COVID-19 infection in the ORIT: a preliminary study. *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy.* 2022. Volume 24. No. 3. From 274–282. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.36488/cmac.2022.3.274-282>
- Кулагина Л.Ю., Валиуллина И.Р., Кадысева Э.Р., Шикалева А.А. Особенности антибиотикорезистентности по данным микробиологического мониторинга в многопрофильном стационаре // Практическая медицина. 2021. Том 19. № 4. С. 79–83. <http://doi.org/doi: 10.32000/2072-1757-2021-4-79-83>
- Kulagina L. Yu., Valiullina I. R., Kadysheva E. R., Shikaleva A. A. Features of antibiotic resistance according to microbiological monitoring data in a multidisciplinary hospital // Practical medicine. 2021. Volume 19. No. 4. pp. 79–83. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.32000/2072-1757-2021-4-79-83>
- You T., Shi K. Monitoring of antimicrobial resistance in respiratory tract pathogens during the COVID-19 pandemic: A retrospective study. *Medicine (Baltimore).* 2024. V. 103. No. 19. P. 38101. <http://doi.org/doi: 10.1097/MD.00000000000038101>
- Mimura K., Oka H., Sawano M. A perspective on hospital-acquired (nosocomial) infection control of COVID-19: usefulness of spatial separation between wards and airborne isolation unit. *J Breath Res.* 2021. V. 15. No. 4. <http://doi.org/doi: 10.1088/1752-7163/ac1721>
- J. Rodríguez-Baño, G. M. Rossolini, C. Schultz [et al.] Antimicrobial resistance research in a post-pandemic world: Insights on antimicrobial resistance research in the COVID-19 pandemic. *Journal of Global Antimicrobial Resistance.* 2021. Vol. 25. P. 5–7. <http://doi.org/doi: 10.1016/j.jgar.2021.02.013>
- Карпов О.Э., Гусаров В.Г., Замятин М.Н. и др. Управление антибиотикорезистентностью в стационаре: современные реалии и перспективы. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2020. Том 22. № 4. С. 277–286. <http://doi.org/doi: 10.36488/cmac.2020.4.277-286>
- Karpov O. E., Gusarov V. G., Zamyatlin M. N., et al. Management of antibiotic resistance in the hospital: current realities and prospects. *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy.* 2020. Volume 22. No. 4. pp. 277–286. (In Russ.). <http://doi.org/doi: 10.36488/cmac.2020.4.277-286>

Статья поступила / Received

Получена после рецензирования / Revised

Принята к публикации / Accepted

About authors

Lyalina Liudmila V., DM Sci (habil.), professor, head of the Laboratory of Epidemiology of Infectious and Noninfectious Diseases¹, professor at Dept of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology². E-mail: lvlyalina777@yandex.ru. Scopus Author ID: 55948585400. ORCID: 0000-0001-9921-3505

Vatolina Natalia A., head of Epidemiological Dept³. E-mail: 220vat@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-4315-2018

Kozhemyakina Malvina A., head of Dept of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology⁴. E-mail: m.kogemikina@78cge.ru. ORCID: 0009-0003-8492-7259

¹Saint Petersburg Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after Pasteur, Saint Petersburg, Russia

²Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

³Alexandrovskaya Hospital, Saint Petersburg, Russia

⁴Center of Hygiene and Epidemiology in the city of St. Petersburg and the Leningrad region, 77 Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Lyalina Liudmila Vladimirovna. E-mail: lvlyalina777@yandex.ru

For citation: Lyalina L. V., Vatolina N. A., Kozhemyakina M. A. The results of epidemiological monitoring of infectious diseases in a multidisciplinary hospital in period of the spread of COVID-19 in St. Petersburg. Medical alphabet. 2024; (31): 20–26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-31-20-26>

