



Предикторы и этиология инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией

И. А. РУСЛЯКОВА*, Э. З. ШАМСУТДИНОВА, О. В. ДМИТРИЕВА, К. И. ШИРОКОВ, Ю. В. БОРЗОВА, Е. А. ОРИШАК, Н. В. ВАСИЛЬЕВА

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 09.09.2024 г.; дата рецензирования 30.11.2024 г.

РЕЗЮМЕ

Введение. Рост распространенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), вызванных приоритетными патогенами критического, высокого и среднего уровня, среди пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией (ТВП) и высокий уровень летальности обуславливают необходимость мониторинга возбудителей и оценку предикторов.

Цель. Выявить предикторы, определить этиологию и оценить изменения в спектре возбудителей ИСМП в течение 10-летнего периода у пациентов с ТВП.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных историй болезни 756 пациентов, пролеченных в отделении реанимации и интенсивной терапии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова в период с 2013 по 2023 гг. Инциденты ИСМП (катетер-ассоциированная инфекция мочевыводящих путей – КАИМВП, катетер-ассоциированная инфекция кровотока – КАИК и вентилятор-ассоциированная пневмония – ВАП) были определены в соответствии с критериями НАСКИ от 2023 г.

Результаты. В исследование были включены 663 пациента с ТВП. Плотность инцидентности ИСМП у пациентов с ТВП составила 6,2/1000 дней эксплуатации устройств (ДЭУ) и демонстрирует подъем в период 2021–2023 гг. Частота КАИК, вызванная патогенами с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ), составила 69,2%, КАИМВП – 24,4 %, ВАП – 42,9 %. Было зарегистрировано 72 случая ИСМП у 67 пациентов, из них у 24 (35,8%) пациентов с ТВП получено 50 патогенов критического и высокого приоритета, в том числе у 16 (23,8%) выделены бактериально-грибковые ассоциации. Приоритетными патогенами при регистрации ИСМП за весь анализируемый период являлись карбапенем-резистентные штаммы *A. baumannii* и *K. pneumoniae*, а также резистентные к цефалоспорином III поколения изоляты *K. pneumoniae*. Выявлена тенденция к расширению спектра возбудителей и увеличению доли *Candida non-albicans* видов в этиологической структуре грибковых ИСМП в период 2021–2023 гг. Определены независимые предикторы ИСМП у пациентов с ТВП, которыми являлись для КАИК – > 7 ДЭУ, а для ВАП – ИВЛ > 72 часов и повышение прокальцитонина > 0,5 нг/мл для ВАП и КАИМВП. При регистрации КАИМВП тяжесть сопутствующей патологии (балл ≥ 5 по ССИ: 3,829; 1,867–7,852, $p < 0,001$) у пациентов с ТВП и тяжесть органной дисфункции (балл по SOFA > 4,0 (9,976; 1,277–77,958, $p = 0,028$) у пациентов с ТВП COVID-19 явились независимыми предикторами ИСМП.

Заключение. В период 2021–2023 гг. в группе пациентов с ТВП отмечен рост ИСМП, основными возбудителями которых явились преимущественно приоритетные патогены критического, высокого и среднего уровня *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, а также грибы рода *Candida* (*C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *P. kudriavzevii*). Определены независимые предикторы ИСМП у пациентов с ТВП, которыми являлись длительность эксплуатации устройств и повышение уровня прокальцитонина свыше 0,5 нг/мл. При регистрации КАИМВП выявлены такие факторы риска, как тяжесть коморбидной патологии для всех пациентов с ТВП и выраженность органной дисфункции у пациентов с ТВП COVID-19.

Ключевые слова: инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), инфекции, связанные с медицинскими устройствами (ИСМУ), тяжелая внебольничная пневмония (ТВП), COVID-19, патогены, бактерии, грибы

Для цитирования: Руслякова И. А., Шамсутдинова Э. З., Дмитриева О. В., Широков К. И., Борзова Ю. В., Оришак Е. А., Васильева Н. В. Предикторы и этиология инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 1. – С. 40–56. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-40-56>.

Predictors and etiology of healthcare-associated infections in patients with severe community-acquired pneumonia

IRINA A. RUSLYAKOVA*, ELVINA Z. SHAMSUTDINOVA, OLGA V. DMITRIEVA, KIRILL I. SHIROKOV, YULIA V. BORZOVA, ELENA A. ORISHAK, NATALIA V. VASILYEVA

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Received 09.09.2024; review date 30.11.2024

ABSTRACT

Introduction. The increasing prevalence of healthcare-associated infections (HAIs) caused by critical, high and medium priority pathogens among patients with severe community-acquired pneumonia (SCAP) and the high mortality rate necessitate monitoring of pathogens and consideration of predictors.

The objective was to identify predictors, determine the etiology and evaluate the dynamics of pathogens of HAIs over a 10-year period in patients with SCAP.

Materials and methods. An analysis of medical records of 756 patients treated in the intensive care unit was of the I.I. Mechnikov NWSMU was conducted in the period from 2013 to 2023. Incidents of HAIs (catheter-associated urinary tract infection – CAUTI, catheter-associated bloodstream infection – CLABSI) and ventilator-associated pneumonia – VAP) were determined in accordance with the NASCI criteria from 2023.

Results. The study included 663 patients with SCAP. The density of HAIs in patients with SCAP was 6.2/1000 days of device use (DDU) and shows an increase in the period 2021–2023. The frequency of CLABSI caused by multiple drug resistance (MDR) pathogens was 69.2%, CAUTI 24.4%, VAP 42.9%. 72 cases of HAI were registered in 67 patients, of which 24 (35.8%) patients with SCAP had 50 critical and high priority pathogens, of which 16 (23.8%) had bacterial-fungal associations. The priority pathogens in the registration of DAIs for the entire analyzed period were

carbapenem-resistant strains of *A. baumannii* and *K. pneumoniae* as well as *K. pneumoniae* isolates resistant to third-generation cephalosporins. A trend towards expanding the spectrum of pathogens and increasing the proportion of *Candida non-albicans* in the etiological structure of fungal HAIs was identified in the period 2021–2023. Independent predictors of DAIs were identified in patients with SCAP, which were > 7 DDU for CLABSI, and > 72 hours of mechanical ventilation for VAP, and an increase in procalcitonin > 0.5 ng/ml for VAP and CAUTI. When registering CAUTI, the severity of comorbidities (CCI score ≥ 5 : 3.829; 1.867–7.852, $p < 0.001$) in patients with SCAP and the severity of organ dysfunction (SOFA score > 4.0 (9.976; 1.277–77.958, $p = 0.028$) in patients with SCAP COVID-19 were independent predictors of HAIs.

Conclusion. In the period 2021–2023, an increase in HAIs was observed in the group of patients with SCAP. The main pathogens of which were critical, high and medium priority pathogens *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, as well as *Candida spp.* (*C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *P. kudriavzevii*). Independent predictors of HAIs in patients with SCAP were identified, which were the duration of use of devices and the increase in the level of procalcitonin above 0.5 ng/ml. When registering CAUTI, risk factors such as the severity of comorbidities for patients with SCAP and the severity of organ dysfunction in patients with SCAP COVID-19 were identified.

Keywords: healthcare-acquired infections (HAIs), device-associated infections (DAIs), severe community-acquired pneumonia (SCAP), COVID-19, pathogens, bacteria, fungi

For citation: Ruslyakova I. A., Shamsutdinova E. Z., Dmitrieva O. V., Shirokov K. I., Borzova Yu. V., Orishak E. A., Vasilyeva N. V. Predictors and etiology of healthcare-associated infections in patients with severe community-acquired pneumonia. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, Vol. 22, № 1, P. 40–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-40-56>.

* Для корреспонденции:

Ирина Анатольевна Руслякова
E-mail: ruslyakova777dok@gmail.com

* For correspondence:

Irina A. Ruslyakova
E-mail: ruslyakova777dok@gmail.com

Введение

У пациентов в критическом состоянии с пневмонией функциональные изменения иммунной системы обуславливают повышенную восприимчивость к инфекциям, приобретенным в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) [15]. Доказанными факторами риска инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), являются длительность эксплуатации устройств (ДЭУ) [35], выраженность органной дисфункции и нозологические формы некоторых заболеваний, такие как заболевания легких [26] и хроническая болезнь почек (ХБП) [44].

Особенностью тяжелой внебольничной пневмонии (ТВП) у пациентов с коморбидной патологией является наличие факторов риска присоединения возбудителей с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ), приоритетных патогенов, перечень которых регулярно пересматривается Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) [17, 47].

Однако наличие условно патогенных и микроорганизмов, в том числе, с МЛУ в микробиологических образцах не является доказательством инфекции. Интерпретация микробиологического результата должна учитывать следующие факторы: клиническую картину заболевания, вид биосубстрата, вид микроорганизма (условно-патогенная биота или патоген с МЛУ), чувствительность к противомикробным препаратам и другое с учетом предшествующего воздействия антимикробных препаратов [15].

Инфекции, приобретенные в ОРИТ, связаны с более высоким риском неблагоприятного исхода по сравнению с внебольничной инфекцией [45]. Согласно современным исследованиям, глобальный уровень резистентности к антибиотикам *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) достигает 70%, а уровень летальности варьируется от 40% до 70% [43, 46]. Большинство инфекций, связанных с устройствами,

ассоциировано с образованием биопленок [39]. Патогены, формирующие биопленки, более устойчивы к лекарственным средствам в сравнении с таковой у их планктонных сородичей у их планктонных сородичей [4, 34]. Подобно *K. pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) в биопленке более устойчив к антибиотикам, чем *Enterobacter spp.*, и вызывает нозокомиальную инфекцию после проникновения через сосудистые или уретральные катетеры [50], а госпитальная летальность при выявлении *A. baumannii* у пациентов с ТВП варьируется от 42,0% до 64,0% со средним значением 58,0% [41]. Грибы рода *Candida* являются четвертыми по частоте возбудителями инфекций кровотока [40], в том числе среди инфекций кровотока, связанных с центральным катетером, и второй по значимости причиной инфекций мочевыводящих путей, связанных с катетером [28]. Метаанализ, объединивший 31 исследование, показал высокую атрибутивную летальность при инфекциях кровотока, связанных с *Candida spp.*, образующих биопленку, – 70,0%, в сравнении с 38% атрибутивной летальностью в случае отсутствия биопленок [27].

Учитывая продолжающийся рост распространенности патогенов высокого и критического приоритета и выявление изолятов с МЛУ, важно иметь данные о локальной эпидемиологии и динамике этих патогенов, поражающих пациентов в критическом состоянии с ТВП, а также определить факторы риска развития ИСМП.

Цель исследования – выявить предикторы, определить этиологию и оценить динамику спектра возбудителей инфекций, связанных с медицинскими устройствами, за 10-летний период у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ данных историй болезни 756 пациентов с инфекцией нижних

дыхательных путей, пролеченных в ОРИТ ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова за период с февраля 2013 г. по февраль 2023 г. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом (ЛЭК) ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова, протокол ЛЭК № 2 от 12.02.2020 г. Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации и критериями STROBE. Группы разделены на три временных периода: 1) с 2013 по 2020 гг.; 2) с 2020 по 2021 гг.; 3) с 2021 по 2023 гг. В период с 1 мая 2020 г. по 10 августа 2021 г. медицинскую помощь получили 568 пациентов с ТВП COVID-19. Деление на три периода обусловлено пандемией COVID-19, в том числе применением глюкокортикостероидов (ГКС), генно-инженерно-биологической терапии (ГИБТ) и антибактериальной терапии широкого спектра действия, которое могло повлечь изменения представительства микроорганизмов и их резистентности [9, 42].

Сбор и транспортировка биоматериала в микробиологические лаборатории осуществлялись в соответствии с требованиями техники сбора и обращения с патогенными биологическими агентами (МУ 4.2.2039-05. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории. Методические указания» утв. Роспотребнадзором 23.12.2005 г.) и САНПИН 3.3686-21 («Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»).

Идентификацию выделенных микроорганизмов выполняли с помощью времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF MS) и классическими микробиологическими методами. Определение чувствительности к антимикробным препаратам осуществлялось на основе рекомендаций Европейского комитета по определению чувствительности к антимикробным препаратам (EUCAST) (www.eucast.org) и согласно Российским рекомендациям от 2024 г. «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам» дискосиффузионным методом и методом серийных с разведений с использованием стандартизованных коммерческих тест-систем (www.antibiotic.ru/minzdrav/category/clinical-recommendations/). Выявление механизмов резистентности проводили с использованием рекомендованных фенотипических и молекулярно-генетических тестов [1].

В исследовании учитывали следующие данные: возраст, пол, рост, вес, сопутствующую патологию, длительность респираторной и вазопрессорной поддержки, прием глюкокортикостероидов (ГКС) и парентерального питания, наличие и количество устройств: центрального венозного катетера (ЦВК), уретрального катетера (УК), эндотрахеальной трубки (ЭТТ)/трахеостомы (ТТ), длительность эксплуатации медицинских устройств (ЦВК, УК, ЭТТ/ТТ), инциденты ИСМП, длительность госпитализации в ОРИТ, исход. Кроме того, пациенты были оценены

по следующим шкалам: Charlson Comorbidity Index (CCI), Clinical Frailty Scale (CFS), Severe Community-Acquired Pneumonia (SCAP), modified Nutrition Risk in Critically Ill (mNUTRIC), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV (APACHE IV). Балл по шкале Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) был рассчитан при постановке диагноза «внебольничная пневмония».

Инциденты ИСМП, катетер-ассоциированная инфекция мочевыводящих путей (КАИМВП), катетер-ассоциированная инфекция кровотока (КАИК) и вентилятор-ассоциированная пневмония (ВАП) определены в соответствии с рекомендованными критериями «Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней» (НАСКИ) от 2023 г. [5].

Кумулятивная инцидентность рассчитывалась как отношение количества случаев заболевания, возникших за определенный период времени, к численности популяции риска в тот же период времени. Кумулятивная инцидентность – заболеваемость на 100 пациентов. Плотность инцидентности измеряет частоту возникновения новых случаев заболевания, возникших за определенный период времени, рассчитывается на 1000 пациенто-дней госпитализации [3, 7].

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Jamovi 2.3.21 и IBM SPSS Statistics 26. Описательная статистика представлена с использованием среднеарифметического и стандартного отклонения ($M \pm SD$) или медианы и квартилей $Me (Q1; Q3)$ в зависимости от вида распределения. Качественные переменные представлены в виде абсолютных значений (n) и процентов (%). Соответствие распределения количественных показателей нормальному закону определяли по критерию Шапиро–Уилка. При сравнительном анализе 2 независимых групп использовался критерий Манна–Уитни, так как гипотеза о нормальности распределения была отвергнута. Статистическая значимость влияния переменных на бинарную целевую переменную осуществлялась с помощью критерия χ^2 Пирсона. Для бинарных предикторов вычисляли отношение шансов (ОШ) и 95%-й доверительный интервал (95% ДИ). Для многофакторного анализа были выбраны те факторы, которые показали значимое влияние на исход. Из этих факторов с помощью бинарной логистической регрессии (методом последовательного исключения с использованием статистики Вальда) отобраны независимые предикторы и посчитаны скорректированные ОШ. Точки отсечения для количественных параметров определяли с помощью анализа ROC-кривых. Различия признавали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

В исследование включили данные историй болезни 663 пациентов с ТВП. Схема исследования представлена на рисунке.



Схема исследования
The scheme of the study

Сравнение групп пациентов с ТВП по периодам продемонстрировало отсутствие значимых различий по возрасту, ($67,6 \pm 14,0$ лет), полу (48,5%), тяжести ТВП (SCAP – Me: 11; Q1–Q3: 11–18 баллов), выраженности органной дисфункции (SOFA – 5; 4–7 баллов), а также по назначению ГКС (39,0%) и длительности респираторной поддержки (2; 1–5). 293 (44,2%) пациента с ТВП в период 2020–2021 гг. получили генно-инженерную биологическую терапию (ГИБТ). Различия в группах были выявлены в оценке пациентов по шкалам CCI, CFS, mNUTRIC, а также длительности вазопрессорной поддержки со снижением данных показателей в период 2020–2021 гг. Сопутствующая патология, в частности, сахарный диабет (СД) и ХБП, диагностировалась реже, а койко-день в ОРИТ был короче у пациентов с ТВП в период 2020–2021 гг. по сравнению с другими периодами. У пациентов с ТВП в период 2021–2023 гг. наблюдалось увеличение значения прокальцитонина, тогда как в период 2020–2021 гг. показатель был наименьшим. Сравнительная характеристика пациентов с ТВП по периодам представлена в табл. 1.

В период с 2013 по 2020 гг. пролечено 40 пациентов с ТВП, было взято 164 пробы биоматериала:

1) из 76 образцов крови (46,3% от общего числа исследованного биоматериала) 42 были положительными, что составило 55,3%; 32 (42,1%) были представлены микст-инфекциями. Для исключения КАИК в ходе исследования 40 ЦВК в 7 пробах (4,3% от общего числа исследованного биоматериала) удалось получить штаммы, идентичные таковым в гемокультуре, по результатам чего у 5 (12,5% от числа пациентов с ТВП) пациентов была зафиксирована КАИК;

2) из 21 (12,8% отобранных проб биоматериала) образцов мочи получено 17 положительных проб (81,0% от числа проб мочи), во всех случаях, представляющих микст-инфекцию. Положительные результаты высевок с мочевого катетера получены в 20 пробах (12,2% от числа проб биоматериала) от 18 пациентов, по результатам чего зафиксирована КАИМВП в 45,0% от числа пациентов с ТВП.

3) из 40 (24,4% отобранных проб биоматериала) образцов отделяемого респираторного тракта (РТ) было получено 28 положительных проб (70,0% образцов отделяемого РТ). Микроорганизмы в ассоциациях выделены в 20 (50,0%) пробах. У 1 пациента зафиксирована ВАП (2,8% от числа пациентов на ИВЛ ($n = 36$)).

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов с ТВП ($n = 663$)
Table 1. Comparative characteristics of patients with SCAP ($n = 663$)

Показатель	Всего ($n = 663$)	2013–2020 гг. ($n = 40$)	2020–2021 гг. ($n = 568$)	2021–2023 гг. ($n = 55$)	p -value	$p_{1,2}$ -value	$p_{2,3}$ -value	$p_{1,3}$ -value
Возраст, лет, $M \pm SD$	67,6 $\pm$ 14,0	71,6 $\pm$ 12,3	67,1 $\pm$ 14,0	69,0 $\pm$ 15,1	0,087			
Женщины, n (%)	322 (48,5%)	21 (52,5%)	265 (46,7%)	36 (65,5%)	0,025		0,023	
CCI, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	4 (2–6)	7 (6–9)	3 (2–6)	7 (6–8)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
CFS, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	5 (3–6)	5 (4–5)	4 (3–6)	7 (6–7)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
SCAP, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	11 (11–18)	13 (5–18)	11 (11–18)	11 (9–17)	0,281			
mNUTRIC, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	4 (3–6)	6 (4,5–7)	4 (3–6)	6 (5–7)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
SOFA, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	5 (4–7)	5 (4–6)	5 (4–7)	4 (2,5–7)	0,197			
APACHE IV, балл, Ме (Q_1 – Q_3)	69 (48–124)	82 (57–98)	69 (48–123)	123 (95–129)	< 0,001		< 0,001	0,002
CRP, мг/л, Ме (Q_1 – Q_3)	102,84 (41,83–165,21)	100,00 (33,50–183,14)	103,55 (45,00–164,62)	93,05 (23,87–166,52)	0,600	0,929	0,616	0,764
Прокальцитонин, нг/мл, Ме (Q_1 – Q_3)	0,250 (0,100–1,010)	0,726 (0,226–2,490)	0,200 (0,097–0,730)	1,56 (0,574–5,52)	< 0,001	0,008	< 0,001	0,354
РП в днях, Ме (Q_1 – Q_3)	2 (1–5)	6 (3–12)	3 (2–7)	4 (2–8)	0,030	0,025		
ВП > 72 часов, n (%)	140 (21,1%)	21 (52,5%)	85 (15,0%)	34 (61,8%)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
ПП, n (%)	231 (34,8%)	3 (7,5%)	201 (35,4%)	27 (49,1%)	< 0,001	0,001		< 0,001
ГНС, n (%)	259 (39,0%)	9 (22,5%)	220 (38,7%)	30 (54,5%)	0,006			0,005
ХБП, n (%)	139 (21,0%)	13 (32,5%)	95 (16,7%)	30 (54,5%)	< 0,001	0,035	< 0,001	
СД, n (%)	169 (25,5%)	19 (47,5%)	128 (22,5%)	22 (40,0%)	< 0,001	< 0,001	0,011	
Нойко-день в ОРИТ, Ме (Q_1 – Q_3)	6 (3–10)	9 (5–16)	5 (3–9)	7 (4–12)	0,001	0,001		
Нойко-день в стационаре, Ме (Q_1 – Q_3)	17 (11–25)	10 (5–17)	17 (11–25)	13 (6–20)	< 0,001	< 0,001	0,010	
Неблагоприятный исход, n (%)	294 (44,3%)	24 (60,0)	236 (41,5)	34 (61,8)	0,002		0,011	

Примечание: CCI – Charlson Comorbidity Index; CFS – The Clinical Frailty Scale; SCAP – Severe Community-Acquired Pneumonia score; APACHE IV – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV; mNUTRIC – modified Nutrition Risk in Critically Ill; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment; РП – респираторная поддержка; ВП – вазопрессорная поддержка; ГНС – глюкокортикостероиды; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; ПП – парентеральное питание; ХБП – хроническая болезнь почек; СД – сахарный диабет.

Таблица 2. Динамика ИСМП у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией ($n = 663$)
Table 2. Dynamics of DAIs in patients with SCAP ($n = 663$)

Показатель	Период март 2013 – апрель 2020 гг.	Период май 2020 – август 2021 гг.	Период сентябрь 2021 – февраль 2023 гг.	Всего за период 2013–2023 гг.
Пациенты с ТВП, n	40	568	55	663
ИСМП, n	24	27	21	72
Инцидентность ИСМП, 1/100	60,0	4,75	38,2	10,8
Плотность ИСМП, 1/1000	20,6	3,0	14,5	6,2
Все дни устройств, сутки	1161	8978	1451	11590
ИВЛ, n (%)	25(62,5%)	248 (43,7%)	32 (58,2%)	305 (46,0%)
Медиана длительности РП, сутки, Ме (Q1–Q3)	5 (3–13)	7 (3–10)	3,5 (2–8,25)	6 (3–10)
Общая длительность РП, сутки, n	221	1819	277	2317
ВАП, n	1	11	2	14
Инцидентность ВАП, 1/100	2,5	1,9	3,6	2,1
Плотность ВАП, 1/1000	4,5	6,0	7,2	6,0
Пациенты с МК, n (%)	35 (87,5%)	413 (72,7%)	47 (85,5%)	495 (74,6%)
Число МК, n	72	559	85	716
Медиана катетеро-дней МК, Ме (Q1–Q3)	6 (5–7)	5 (4–7)	6 (4–7)	5 (4–7)
Катетеро-дни мочевого пузыря, сутки, n	450	3269	569	4288
КАИМВП, n	18	12	15	45
Инцидентность КАИМВП, 1/100	45,0	2,1	27,3	6,8
Плотность КАИМВП, 1/1000	40,0	3,7	26,3	10,5
Пациенты с ЦВК, n (%)	40 (100,0%)	529 (93,1%)	47 (85,5%)	616 (92,8%)
ЦВК, n	64	695	75	831
Катетеро-дни ЦВК общие, сутки	490	3890	605	4985
Медиана катетеро-дней, Ме (Q1–Q3)	7 (5–9)	5 (3–7)*	7 (4–8)*	5 (3–7,8)*
КАИК, n	5	4	4	13
Инцидентность КАИК, 1/100	12,5	0,7	7,3	2,0
Плотность КАИК, 1/1000	10,2	1,0	6,6	2,6

Примечание: ИСМП – инфекции, связанные оказанием медицинской помощи; КАИК – катетер-ассоциированная инфекция кровотока; КАИМВП – катетер-ассоциированная инфекция мочевыводящих путей; ВАП – вентилятор-ассоциированная пневмония; ДИ – доверительный интервал, * – $p < 0,001$.

С 2020 по 2021 гг. пролечено 568 больных, из них у 204 пациентов с ко-инфекцией и вторичной бактериальной инфекцией взято 344 образца биоматериала:

1) из 156 образцов крови (45,3% от числа исследованного биоматериала) 65 оказались положительными (41,7%), 31 (19,9%) составили микст-инфекции. У 4 (0,75%) пациентов был зафиксирован КАИК, что было подтверждено положительными посевами с ЦВК в 8 пробах (0,25% от числа катетеризированных пациентов, $n = 529$);

2) из 65 проб мочи (18,9% исследованного материала) получено 16 (24,6%) положительных проб. Пробы во всех случаях были представлены микст-инфекцией. При исследовании мочевых катетеров в 21 (5,1%) пробе, полученных от 12 пациентов, высеив с мочевого катетера позволил зафиксировать КАИМВП в 2,9% случаев от числа всех катетеризированных пациентов ($n = 412$);

3) из 94 проб отделяемого РТ (27,3% от числа изученных проб в данной группе пациентов) было получено 28 положительных проб (29,8%) от 11 (4,4%) интубированных пациентов, у которых была зафиксирована ВАП ($n = 248$). Ассоциации микроорганизмов были получены в 19 (20,2%) пробах.

В период с 2021 по 2023 гг. пролечено 55 пациентов с ТВП, было взято 511 образцов биоматериала:

1) из 280 образцов крови (54,5% от всех видов исследуемого биоматериала), 82 (29,3%) оказались положительными, 54 (19,3%) составили микст-инфекции, в 15 (28,3%) случаях отмечался высеив с ЦВК ($n = 53$), у 4 (7,6%) пациентов была зарегистрирована КАИК;

2) из 73 проб мочи (14,3% от числа исследованного биоматериала в данной группе пациентов) получено 68 положительных проб (93,2% от числа проб мочи), все были представлены микст-инфекцией. В 41 (85,4%) пробе получен высеив с мочевого катетера ($n = 48$). У 15 пациентов зарегистрировано КАИМВП (31,3% катетеризированных пациентов);

3) из 79 проб отделяемого РТ (15,5% исследованного биоматериала в данной группе) было получено 71 (89,9%) положительная проба, ассоциации микроорганизмов получены в 31 (39,2%) пробе. У 2 интубированных пациентов (6,3%) зафиксирована ВАП ($n = 32$).

Плотность ИСМП у пациентов терапевтического профиля в критическом состоянии составила 3,5/1000 ДЭУ, среди них КАИК 1,6/1000, КАИМВП

4,6/1000, а ВАП 4,3/1000. Отмечается увеличение плотности ИСМП в период 2021–2023 гг. до 4,7/1000. Оценка динамики ВАП демонстрирует увеличение плотности до 5,0/1000 в период 2020–2021 гг. Обращает на себя внимание увеличение плотности КАИМВП до 6,3/1000 в период 2021–2023 гг., как и увеличение КАИК до 3,1/1000. В проведенном нами исследовании ТВП являлось независимым предиктором ИСМП (COR: 18,579; 9,755–35,387, $p < 0,001$; AOR: 7,546; 3,528–16,138, $p < 0,001$).

Плотность ИСМП у пациентов с ТВП составила 6,2/1000 ДЭУ (из них КАИМВП – 10,5/1000, ВАП – 6,0/1000, КАИК – 2,6/1000). Динамика плотности КАИК и КАИМВП демонстрирует снижение в период 2020–2021 гг. и подъем в период 2021–2023 гг. В отличие динамики ВАП, где прирост наблюдался в период с 2020–2021 гг. и сохранился в 2021–2023 гг. (табл. 2).

Из общего числа образцов крови в 189 были получены положительные результаты (36,9%). Значимые изоляты были представлены *K. pneumoniae* (32/189; 16,9%), *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) (25/189; 13,2%), *A. baumannii* (24/189; 12,7%), грибами рода *Candida* (37/189; 19,5%) и *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) (19/189; 10,1%). В 13 случаях развития КАИК ведущими возбудителями являлись *K. pneumoniae* (53,8%), *A. baumannii* (30,8%) и *S. epidermidis* (30,8%).

Среди выявленных патогенов из мочи в 101 пробе доминировали *K. pneumoniae* (20/101; 19,8% проб мочи), *Escherichia coli* (*E. coli*) (19/101; 18,8%) и *Candida spp.* (26/101; 26%), как и при КАИМВП (82 положительные пробы) – *K. pneumoniae* (42,0%), *E. coli* (37,8%) и *Candida spp.* (35%).

A. baumannii (20/127; 15,7% от числа положительных высевов отделяемого РТ) и *K. pneumoniae* (15/127; 11,8%) преобладали в пробах отделяемого из РТ и при регистрации ВАП (14 случаев) – *A. baumannii* (50%) и *K. pneumoniae* (28,6%). Грибы рода *Candida*, полученные из РТ, расценили как колонизацию. В ряде работ колонизацию РТ грибами рода *Candida* наблюдали у пациентов с искусственной вентиляцией легких [30], и она являлась предиктором инвазивного кандидоза, в том числе и КАИК [32].

Среди микроорганизмов группы ESKAPE: *E. faecium*, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), *Enterobacter spp.*, выявлено статистически значимое снижение *E. faecium* в образцах крови в 2021–2023 гг., тогда как в других анализируемых образцах биоматериала (моча, отделяемое РТ, катетерах) статистически значимых различий за 10-летний период не выявлено. Следует отметить выявленную тенденцию к расширению спектра возбудителей грибковых инфекций, в частности к увеличению доли *Candida non-albicans* видов в этиологической структуре грибковых ИСМП (табл. 3).

Наибольшую проблему представляют экстремально-резистентные штаммы *P. aeruginosa* и *Acinetobacter*

spp., энтеробактерии, устойчивые к карбапенемам, а также штаммы *S. aureus*, устойчивые к бета-лактамам (MRSA) и ванкомицин-резистентные энтерококки [6]. У 24 пациентов с ТВП и ИСМП были выделены 50 патогенов критического и высокого приоритета, из них: у пациентов с ТВП COVID-19 в период 2020–2021 гг. определен 21 изолят у 12 (5,9%; 12/204) пациентов, тогда как в период 2021–2023 гг. – 25 изолятов у 10 (18,2%; 10/55) пациентов, в период 2013–2020 гг. – 4 изолята у 2 (5,0%; 2/40) пациентов. У 16 пациентов из 24 были выявлены бактериально-грибковые ассоциации.

Во всех 4 случаях КАИК у пациентов с ТВП COVID-19 в период 2020–2021 гг. определялись карбапенем-резистентные (CRE; $n = 2$) и резистентные к цефалоспорином III поколения (3GCRE; $n = 3$) *K. pneumoniae*.

В период 2021–2023 гг. из 9 пациентов с ТВП и КАИК у 4 из них были выявлены: CRE ($n = 2$), 3GCRE ($n = 3$), метициллин-резистентные *S. hemolyticus* и *S. epidermidis* (MRSE; $n = 2$), метициллин-резистентные коагулазонегативные стафилококки *S. haemolyticus* и *S. epidermidis* (MR-CoNS; $n = 2$). У 4 пациентов с ТВП COVID-19 и ВАП были зарегистрированы карбапенем-резистентные *A. baumannii* (CRAB; $n = 3$), CRE ($n = 1$) и 3GCRE ($n = 2$). У одного пациента с ТВП и ВАП в период 2021–2023 гг. были идентифицированы 9 патогенов высокого и критического приоритета с МЛУ. У 4 пациентов с ТВП COVID-19 и КАИМВП были определены CRAB ($n = 3$), CRE ($n = 1$) и 3GCRE ($n = 2$), тогда как у 7 пациентов с ТВП и КАИМВП в период 2021–2023 гг. были выявлены CRAB ($n = 2$) и 3GCRE ($n = 2$) (табл. 4).

Независимыми предикторами ИСМП у всех пациентов с ТВП (табл. 5) являлись: для КАИК – срок эксплуатации центрального венозного катетера (ЦВК) > 7 (AOR: 10,981; 95% ДИ: 2,299–52,462, $p = 0,003$); для ВАП – показатель прокальцитонина $> 0,5$ нг/мл (0,204; 0,055–0,757, $p = 0,018$) и ИВЛ > 72 часов (22,242; 4,881–101,356, $p < 0,001$); для КАИМВП – балл по CCI $\geq 5,0$ (3,829; 1,867–7,852, $p < 0,001$) и показатель прокальцитонина $> 0,5$ нг/мл (5,638; 2,319–13,706, $p < 0,001$).

Мы использовали все вышеперечисленные факторы риска при проведении однофакторного и многофакторного анализа пациентов с ТВП COVID-19 в период 2020–2021 гг. и пациентов с ТВП в период 2013–2020 гг. и 2021–2023 гг. Независимым предиктором КАИМВП у пациентов с ТВП COVID-19 ($n = 12$) являлся балл по SOFA $> 4,0$ (COR: 9,803; 95% ДИ: 1,257–76,442, $p = 0,029$; AOR: 9,976; 95% ДИ: 1,277–77,958, $p = 0,028$). Фактором риска ВАП в группе пациентов с ТВП COVID-19 ($n = 11$), помимо ДЭУ – ИВЛ > 72 часов (AOR: 6,638; 95% ДИ: 1,335–33, $p = 0,007$), был показатель прокальцитонина $> 0,5$ нг/мл (AOR: 0,166; 95% ДИ: 0,033–0,839, $p = 0,030$). Однофакторный анализ в группе пациентов с бактериальной ТВП (в период 2013–2020 гг. и 2021–2023 гг.) определил прием ГКС (COR: 4,124;

Таблица 3. Спектр выделенных микроорганизмов у пациентов (n = 299) с ТВП
Table 3. Spectrum of isolated microorganisms in patients (n = 299) with SCAP

Локализация	Март 2013 – апрель 2020 гг.	Май 2020 – август 2021 гг.	Сентябрь 2021 – февраль 2023 гг.	Всего/p-value
<i>Исследуемые изоляты (n = 548)</i>				
КАИК (венозный катетер)	6	8	15	29
Гемокультура	42	65	82	189
КАИМВП (уретральный катетер)	20	21	61	102
Моча	17	16	68	101
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	7	9	12	28
БАЛ	3	0	0	3
Мокрота	18	19	59	96
<i>E. faecium (n = 60)</i>				
КАИК (венозный катетер)	1 (16,7%)	–	2 (13,3%)	0,516
Гемокультура	12 (28,6%)	7 (10,8%)	6 (7,3%)	0,004, p ₁₃ = 0,008
КАИМВП (уретральный катетер)	3 (15,0%)	1 (4,8%)	6 (9,8%)	0,545
Моча	1 (5,9%)	1 (6,3%)	5 (7,4%)	0,971
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	1 (14,3%)	2 (22,2%)	2 (16,7%)	0,910
БАЛ	1 (33,3%)	–	–	
Мокрота	3 (16,7%)	1 (5,3%)	5 (8,5%)	0,459
<i>S. aureus (n = 24)</i>				
КАИК (венозный катетер)	–	–	2 (13,3%)	
Гемокультура	–	–	5 (6,1%)	
КАИМВП (уретральный катетер)	2 (10,0%)	1 (4,8%)	2 (3,3%)	0,482
Моча	2 (11,8%)	1 (6,3%)	3 (1,8%)	0,518
Мокрота	–	1 (5,3%)	5 (8,5%)	0,422
<i>K. pneumoniae (n = 97)</i>				
КАИК (венозный катетер)	3 (50,0%)	3 (37,5%)	1 (6,7%)	0,065
Гемокультура	5 (11,9%)	16 (24,6%)	11 (13,4%)	0,123
КАИМВП (уретральный катетер)	3 (15,0%)	5 (23,8%)	11 (18,0%)	0,756
Моча	2 (11,8%)	3 (18,8%)	15 (22,1%)	0,632
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	–	3 (33,3%)	1 (8,3%)	0,124
Мокрота	2 (11,1%)	6 (31,6%)	7 (11,9%)	0,102
<i>A. baumannii (n = 72)</i>				
КАИК (венозный катетер)	–	1 (12,5%)	3 (20,0%)	0,483
Гемокультура	4 (9,5%)	12 (18,5%)	8 (9,8%)	0,227
КАИМВП (уретральный катетер)	1 (5,0%)	3 (14,3%)	3 (4,9%)	0,320
Моча	2 (11,8%)	2 (12,5%)	1 (1,5%)	0,069
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	1 (14,3%)	3 (33,3%)	3 (25,0%)	0,684
БАЛ	1 (33,3%)	–	–	
Мокрота	2 (11,1%)	4 (21,1%)	13 (22,0%)	0,589
<i>P. aeruginosa (n = 4)</i>				
КАИК (венозный катетер)	–	1 (12,5%)	–	
Гемокультура	–	1 (1,5%)	–	
КАИМВП (уретральный катетер)	–	1 (4,8%)	–	
Моча	–	–	1 (1,5%)	
<i>E. coli (n = 45)</i>				
Гемокультура	–	6 (9,2%)	1 (1,2%)	
КАИМВП (уретральный катетер)	4 (20,0%)	5 (23,8%)	8 (13,1%)	0,476
Моча	4 (23,5%)	5 (31,3%)	10 (14,7%)	0,270
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	–	1 (11,1%)	–	
БАЛ	1 (33,3%)	–	–	

Окончание табл. 3.
End of table 3.

Локализация	Март 2013 – апрель 2020 гг.	Май 2020 – август 2021 гг.	Сентябрь 2021 – февраль 2023 гг.	Всего/p-value
<i>S. epidermidis</i> (n = 26)				
КАИК (венозный катетер)	–	1 (12,5%)	3 (20,0%)	0,483
Гемокультура	1 (2,4%)	7 (10,8%)	11 (13,4%)	0,150
Моча	–	–	1 (1,5%)	
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	1 (14,3%)	–	–	
Мокрота	2 (11,1%)	1 (5,3%)	2 (3,4%)	0,435
<i>S. haemolyticus</i> (n = 18)				
КАИК (венозный катетер)	1 (16,7%)	–	1 (6,7%)	0,476
Гемокультура	5 (11,9%)	4 (6,2%)	2 (2,4%)	0,103
Моча	–	–	1 (1,5%)	
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	–	–	2 (16,7%)	
Мокрота	1 (12,5%)	–	1 (1,7%)	0,470
<i>Aspergillus spp.</i> (n = 2)				
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	1 (14,3%)	–	–	
Мокрота	1 (12,5%)	–	–	
<i>N. glabrata</i> (n = 7)				
Гемокультура	1 (2,4%)	–	1 (1,2%)	0,492
Моча	–	–	2 (2,9%)	
Мокрота	1 (5,6%)	–	2 (3,4%)	0,614
<i>C. albicans</i> (n = 66)				
КАИК (венозный катетер)	1 (16,7%)	–	1 (6,7%)	0,476
Гемокультура	6 (14,3%)	6 (9,2%)	7 (8,5%)	0,581
КАИМВП (уретральный катетер)	4 (20,0%)	2 (9,5%)	9 (11,0%)	0,499
Моча	4 (23,5%)	2 (12,5%)	12 (14,6%)	0,709
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	–	–	1 (8,3%)	
Мокрота	1 (5,6%)	1 (5,3%)	9 (15,3%)	0,338
<i>C. tropicalis</i> (n = 15)				
КАИК (венозный катетер)	–	–	1 (6,7%)	
Гемокультура	–	–	2 (2,4%)	
КАИМВП (уретральный катетер)	–	2 (9,5%)	6 (9,8%)	0,347
Моча	–	–	3 (4,4%)	
Мокрота	–	–	1 (1,7%)	
<i>P. kudriavzevii</i> (n = 16)				
Гемокультура	1 (2,4%)	–	3 (3,7%)	0,308
КАИМВП (уретральный катетер)	–	–	6 (9,8%)	
Моча	–	–	3 (4,4%)	
ВАП (трахеобронхиальный аспират)	–	–	2 (16,7%)	
Мокрота	–	–	1 (1,7%)	
<i>C. parapsilosis</i> (n = 12)				
Гемокультура	1 (2,4%)	2 (3,1%)	7 (8,5%)	0,216
Моча	–	–	2 (2,9%)	

Примечание: * – $p < 0,05$; ИСМП – инфекции, связанные оказанием медицинской помощи; КАИК – катетер-ассоциированная инфекция кровотока; КАИМВП – катетер-ассоциированная инфекция мочевыводящих путей; ВАП – вентилятор-ассоциированная пневмония.

95% ДИ 11,085–15,673, $p = 0,038$) как фактор риска развития КАИК.

Обсуждение

Иммуносупрессия, ассоциированная с критическим состоянием, распространена у пациен-

тов ОРИТ с пневмонией [15]. В исследовании A. Gouel-Cheron et al. (2022), включившем 150948 пациентов, заболевания легких являлись предикторами ИСМП с высоким коэффициентом значимости 2,09 (1,8–2,43) [26]. Исследуемая нами группа была представлена пациентами с ТВП (SCAP – 11 баллов) пожилого возраста с множественной комор-

Таблица 4. Патогены высокого, критического и среднего приоритета у пациентов ($n = 25$) с ТВП и ИСМП
Table 4. High, critical, and medium priority pathogens in patients ($n = 25$) with SCAP and DAIs

Пациенты с ТВП/ТВП COVID-19	Год	ИСМП	Доминирующий микроорганизм	Резистентность	Группа приоритетного патогена согласно ВОЗ	Другие возбудители у этого же пациента
ТВП COVID-19	2020	КАИК ВАП	K. pneumoniae S. haemolyticus	CRE (NDM) MRS	Critical High	C. albicans. E. faecalis P. kudriavzevii P. aeruginosa
ТВП COVID-19	2020	КАИК	K. pneumoniae A. baumannii	3GCRE CRAB	Critical Critical	C. tropicalis E.faecalis
ТВП COVID-19	2020	КАИК	S. epidermidis A. baumannii E. coli K. pneumoniae K. pneumoniae E. faecalis N. glabrata	MRSE CRAB 3GCRE CRE 3GCRE VRE AR	Critical Critical Critical Critical High	C. albicans
ТВП COVID-19	2021	КАИК	S. hominis K. pneumoniae	MRSA 3GCRE	Critical	C. albicans S. epidermidis
ТВП COVID-19	2020	ВАП	A. baumannii	CRAB	Critical	S. marcescens E. faecium A. baumannii
ТВП COVID-19	2020	ВАП	E. coli P. aeruginosa K. pneumoniae A. baumannii	3GCRE CRPA 3GCRE/CRE CRAB	Critical High Critical Critical	C. albicans E. faecium
ТВП COVID-19	2021	ВАП	K. pneumoniae S. epidermidis	3GCRE MRSE	Critical	
ТВП COVID-19	2021	ВАП	A. baumannii S. epidermidis	CRAB MRSE	Critical	C. albicans
ТВП COVID-19	2020	КАИМВП	A. baumannii	CRAB	Critical	C. albicans E. faecium
ТВП COVID-19	2021	КАИМВП	A. baumannii K. pneumoniae	CRAB 3GCRE	Critical Critical	C. albicans C. amycolatum
ТВП COVID-19	2021	КАИМВП	A. baumannii	CRAB	Critical	
ТВП COVID-19	2021	КАИМВП	K. pneumoniae S. epidermidis	3GCRE/ CRE (NDM, OXA48) MRSE	Critical	E. faecalis C. albicans S. pneumoniae
ТВП	2018	КАИК	K. pneumoniae A. baumannii S. epidermidis	3GCRE/ CRE (NDM) CRAB MRSE	Critical Critical	N. glabrata
ТВП	2021	КАИК	K. pneumoniae	3GCRE/ CRE (NDM, OXA48)	Critical	
ТВП	2021	КАИК	P. mirabilis K. pneumoniae S. epidermidis S. haemolyticus K. pneumoniae E. faecium A. baumannii S. aureus	3GCRE CRE MRSE MRSE 3GCRE VRE CRAB MRSA	Critical Critical Critical High Critical High	C. parapsilosis E. coli E. faecalis E. cloacae A. baumannii N. glabrata C. tropicalis E. faecalis B. cepacia complex Corynebacterium spp.
ТВП	2021	КАИК	S. epidermidis	MR-CoNS		E. faecium C. albicans S. haemolyticus
ТВП	2022	КАИК	S. epidermidis E. faecium A. baumannii K. pneumoniae	MR-CoNS VRE CRAB 3GCRE	High Critical Critical	C. parapsilosis

Окончание табл. 4.
End of table 4.

Пациенты с ТВП/ТВП COVID-19	Год	ИСМП	Доминирующий микроорганизм	Приоритетные патогены (ген резистентности)	Группа приоритетного патогена согласно ВОЗ	Другие возбудители у этого же пациента
ТВП	2022	ВАП	<i>P. aeruginosa</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>E. faecium</i> <i>A. baumannii</i> <i>S. haemolyticus</i> <i>E. coli</i> <i>E. faecium</i> <i>S. epidermidis</i>	CRPA 3GCRE (NDM, OXA) CRE VRE CRAB MRSE 3GCRE VRE MRSE	High Critical Critical Critical Critical Critical High	<i>S. epidermidis</i> <i>E. faecalis</i> <i>C. tropicalis</i> <i>E. coli</i> <i>N. glabrata</i>
ТВП	2018	КАИМВП	<i>K. pneumoniae</i> <i>R. terrigena</i> (<i>R. terrigena</i>)	3GCRE/CRE 3GCRE	Critical Critical	
ТВП	2021	КАИМВП	<i>E. coli</i> <i>S. epidermidis</i>	3GCRE MRSE	Critical	<i>Corynebacterium</i> spp.
ТВП	2021	КАИМВП	<i>E. cloacae</i>	3GCRE (NDM)	Critical	<i>E. coli</i> <i>S. epidermidis</i> <i>C. albicans</i> <i>P. aeruginosa</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>E. faecalis</i>
ТВП	2021	КАИМВП	<i>A. baumannii</i>	CRAB	Critical	<i>E. cloacae</i> <i>E. coli</i>
ТВП	2022	КАИМВП	<i>K. pneumoniae</i> <i>A. baumannii</i>	3GCRE CRAB	Critical Critical	<i>C. albicans</i> <i>S. epidermidis</i>
ТВП	2023	КАИМВП	<i>A. baumannii</i> <i>P. kudriavzevii</i> (<i>C. krusei</i>)	CRAB AR	Critical Medium	<i>S. epidermidis</i>
ТВП	2023	КАИМВП	<i>S. marcescens</i> <i>C. tropicalis</i>	3GCRE AR	Critical Medium	

Примечание: Critical – патогены критического приоритета: Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB), carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE) and third generation cephalosporin-resistant Enterobacterales (3GCRE), AR – Azole-resistant (резистентность к азолам); High priority – патогены высокого риска: Carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA), Multiplex *Staphylococcus* spp. (MRS), Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (MRSE), Methicillin-resistant coagulase negative staphylococci (MR-CoNS), Vancomycin-resistant Enterococcus (VRE).

бидной патологией (CCI > 4 баллов) и выраженной органной дисфункцией (SOFA > 4 баллов) с койко-днем в ОРИТ > 5 дней. 259 (39%) пациентов исследуемой группы получали ГКС, а 231 (34,8%) парентеральное питание. Кроме того, у пациентов с ТВП в период 2013–2020 и 2021–2023 гг. тяжесть сопутствующей патологии была выше (CCI – Ме: 7 баллов) по сравнению с группой пациентов с ТВП 2020–2021 гг. (CCI – Ме: 3 балла). Большинство пациентов с ТВП в период 2013–2020 и 2021–2023 гг. нуждались в уходе и были оценены по CFS на 5 и 7 баллов, соответственно, в отличие от пациентов с ТВП в период 2020–2021 гг. (CFS – 4 балла). СД и ХБП чаще регистрировались у пациентов с ТВП в период 2013–2020 и 2021–2023 гг. по сравнению с группой пациентов с ТВП в период 2020–2021 гг. (табл. 1). Наиболее высокое значение прокальцитонина было зарегистрировано у пациентов с ТВП в период 2021–2023 гг., тогда как наименьшее – в период 2020–2021 гг. Кроме того, в группе пациентов с ТВП в период 2013–2020 и 2021–2023 гг. были выявлены неоднократные госпитализации в стационар (> 1 раза за год).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) сообщил, что заболеваемость КАИК составляет от 1,7 до 4,8 эпизодов на 1000 катетеро-дней [20]. Плотность КАИК в исследовании CASCAT составила 5,7/1000 катетеро-дней. По данным нашего исследования плотность КАИК у пациентов с ТВП составила 2,6/1000 катетеро-дней за весь период наблюдения со снижением до 1,0/1000 катетеро-дней в период пандемии COVID-19. В работе U. Abubakar et al. (2023) был зафиксирован рост КАИК в период пандемии до 2,81/1000 (IQR 1,35–6,89) против 1,60/1000 (IQR 0,44–4,20; $p = 0,002$) в период до пандемии [9].

Предикторами КАИК по результатам систематического обзора, проведенного Alshahrani и соавторами, были: использование нескольких ЦВК, увеличение сроков эксплуатации катетеров, парентеральное питание, длительный койко-день в ОРИТ [12]. По данным нашего исследования срок эксплуатации центрального венозного катетера (ЦВК) > 7 дней (AOR: 10,981; 95% ДИ: 2,299–52,462, $p = 0,003$) являлся независимым предиктором КАИК. Обращает на себя внимание, что в группе пациентов

Таблица 5. Результаты многофакторного анализа предикторов КАИК, ВАП и КАИМВП у пациентов с ТВП ($n = 663$)
Table 5. Results of multivariate analysis of predictors CLABSI, VAP and CAUTI in patients with SCAP ($n = 663$)

Предикторы	Фактор есть	Фактора нет	Нескорректированный ОШ (COR)		Скорректированный ОШ (AOR)	
	n (%)	n (%)	COR (95% CI)	p	AOR (95% CI)	p
КАИК ($n = 13$)						
Катетеро-дни ЦВК > 7 дней	11 (84,6%)	42 (31,8%)	11,786 (2,500–55,557)	0,002	10,981 (2,299–52,462)	0,003
ГКС	10 (76,9%)	59 (44,7%)	4,124 (1,085–15,673)	0,038	–	–
ГИБТ	1 (7,7%)	35 (26,5%)	0,231(0,029–1,842)	0,167	–	–
КАИМВП ($n = 45$)						
Возраст > 60 лет	39 (86,7%)	444 (71,8%)	2,547 (1,060–6,124)	0,037	–	–
APACHE IV $\geq 90,0$ баллов	31 (68,9%)	257 (41,6%)	3,110 (1,622–5,964)	0,001	–	–
SOFA > 4,0 баллов	33 (73,3%)	321 (51,9%)	2,544 (1,290–5,019)	0,007	–	–
CCI $\geq 5,0$ баллов	34 (75,6%)	249 (40,3%)	4,581 (2,278–9,211)	< 0,001	3,829 (1,867–7,852)	< 0,001
CFS $\geq 5,0$ баллов	20 (44,4%)	179 (29,0%)	1,962 (1,063–3,622)	0,031	–	–
Прокальцитонин > 0,5 нг/мл	39 (86,7%)	295 (47,7%)	7,117 (2,970–17,053)	< 0,001	5,638 (2,319–13,706)	< 0,001
ВАП ($n = 14$)						
APACHE IV $\geq 90,0$ баллов	10 (71,4%)	278 (42,8%)	3,336 (1,036–10,749)	0,044	–	–
ИВЛ > 72 часов	12 (85,7%)	153 (23,6%)	19,451 (4,306–87,863)	< 0,001	22,242 (4,881–101,356)	< 0,001
СД	7 (50,0%)	162 (25,0%)	3,006 (1,039–8,700)	0,042	–	–
Прокальцитонин > 0,5 нг/мл	3 (21,4%)	331 (51,0%)	0,262 (0,72–0,948)	0,041	0,204 (0,055–0,757)	0,018

Примечание: ОШ – отношение шансов; ВАП – вентилятор-ассоциированная пневмония; КАИМВП – катетер-ассоциированная инфекция мочевыводящих путей; ЦВК – центральный венозный катетер; КАИК – катетер-ассоциированные инфекции кровотока; СРБ – С-реактивный белок; ГКС – глюкокортикостероиды; ГИБТ – генно-инженерная биологическая терапия; APACHEIV – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment; CCI – Charlson Comorbidity Index; CFS – The Clinical Frailty Scale; СД – сахарный диабет.

с бактериальной ТВП (в период 2013–2020 гг. и 2021–2023 гг.) прием ГКС был (COR: 4,124; 95% ДИ 11,085–15,673, $p = 0,038$) фактором риска развития КАИК.

По данным литературы частота КАИМВП составляет ~ 40% внутрибольничных инфекций [36]. Плотность КАИМВП у пациентов с ТВП в текущем исследовании составила в период 2013–2020 гг. – 40,0/1000, в 2020–2021 гг. – 3,7/1000, в 2021–2023 гг. – 26,3/1000 катетеро-дней. А независимыми предикторами КАИМВП у всех пациентов с ТВП были: балл по CCI $\geq 5,0$ (3,829; 1,867–7,852, $p < 0,001$) и показатель прокальцитонина > 0,5 нг/мл (5,638; 2,319–13,706, $p < 0,001$). Высокая распространенность КАИМВП среди лиц пожилого возраста, особенно среди лиц старше 70 лет была отмечена в работе R. Girard et al. (2017) [24]. В исследовании F. Goda et al. (2022) сепсис был предиктором госпитальной летальности при диагностике КАИМВП [25], а T. Babich et al. (2017) отметили, что каждый балл по SOFA увеличивает риск 30-дневной летальности у пациентов с ИСМП в 1,23 (1,1–1,36) [14]. По полученным нами данным балл по шкале SOFA с пороговым значением > 4 баллов является предиктором возникновения КАИМВП у пациентов с ТВП COVID-19.

Вирусные пандемии исторически ассоциировались с вторичными бактериальными и грибковыми

инфекциями, и пандемия COVID-19 не стала исключением. Бактериальная инфекция чаще встречалась у пациентов в критическом состоянии (8,1%, 95% ДИ 2,3–13,8%) с COVID-19 [29], в сравнении с нашими данными. Так, у 203 (35,7%) пациентов была подтверждена коинфекция при поступлении в ОРИТ. Y. Markovskaya et al. показали, что пациенты с COVID-19 и бактериальной/грибковой коинфекцией нуждались в госпитализации в ОРИТ и проведении ИВЛ [31]. В период пандемии COVID-19 число зарегистрированных ВАП, по данным S. Markovskaya Geffers et al. (2022), снизилось с 2,95 до 2,02/1000 [22], тогда как по результатам нашего исследования плотность ВАП возросла с 4,5 до 6,0/1000. В нашем исследовании независимыми предикторами ВАП для всех пациентов с ТВП и для пациентов с ТВП COVID-19 были показатель прокальцитонина > 0,5 нг/мл и ИВЛ > 72 часов. X. Xie et al. (2019) определили предикторы ВАП, которыми являлись пожилой возраст, длительность ИВЛ, сопутствующие заболевания, такие как, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и следующие состояния: острый респираторный дистресс-синдром, полиорганная недостаточность, иммуносупрессия и неврологический дефицит [49]. В работе P. Wongsurakiat et al. (2018) значения ПКТ > 0,5 нг/мл у пациентов с ВАП в большинстве случаев были ассоциированы с грамотрицательными патогенами [48].

Текущее исследование показало, что среди всех возбудителей ИСМП у пациентов с ТВП доминируют грамотрицательные микроорганизмы с ведущими возбудителями *K. pneumoniae* и *A. baumannii*, а наименьшее представительство выявлено у *P. aeruginosa*. Статистически значимых различий в спектре выявленных микроорганизмов за 10-летний период не обнаружено (табл. 3).

В работе M. W. Adelman et al. (2021) отметили, что у пациентов с ТВП COVID-19 наиболее распространенным источником была инфекция кровотока, связанная с центральной линией (КАИК, 17/36; 47,2%), за которой следовали инфекции кожи (6/36; 16,7%), легких (5/36; 13,9%) и мочевыводящих путей (4/36; 11,1%) [10].

К типичным возбудителям КАИК относятся представители семейства *Enterobacteriaceae*, грибы рода *Candida*, *S. aureus*, CoNS, *Enterococcus spp.* и *P. aeruginosa* [37]. *S. epidermidis* является одним из наиболее распространенных условно-патогенных микроорганизмов, который вызывает инфекции, связанные с наличием инвазивных медицинских устройств. Европейский центр профилактики и контроля заболеваний сообщили, что *S. epidermidis* ассоциирован с 23,6% КАИК в отделениях интенсивной терапии [38]. В период COVID-19, по данным ряда работ, отмечалось увеличение КАИК, вызванной *E. faecalis*, *Candida spp.* и CoNS. [11, 18, 21], тогда как проведенный нами анализ статистически значимых различий в распространенности возбудителей между исследуемыми периодами не выявил. Кроме того, нами было зарегистрировано снижение *E. faecium* в образцах гемокультуры в период 2021–2023 гг.

В текущем исследовании *A. baumannii* и *K. pneumoniae* преобладали в образцах биоматериала, полученных из РТ. У интубированных пациентов с COVID-19 с подозрением на вторичную бактериальную пневмонию были получены положительные культуры из РТ и выделены *S. aureus*, *P. aeruginosa* и *Klebsiella spp.* [19].

Согласно исследованию R. Girard et al. (2015), *E. coli* и *K. pneumoniae* являлись наиболее распространенными возбудителями при регистрации КАИМВП, а также *Enterococcus spp.*, коагулазонегативные стафилококки (CoNS), и *Candida spp.* [23], что совпадает с полученными нами данными.

Отмечается увеличение доли пациентов с патогенами критического, высокого приоритета в структуре возбудителей ИСМП (табл. 4). Так, в период 2013–2020 гг. было выделено 4 изолята у 2 (5,0%; 2/40) пациентов, в период 2020–2021 гг. у пациентов с ТВП COVID-19 определен 21 изолят у 12 (5,9%; 12/204) пациентов, тогда как в период 2021–2023 гг. – 25 изолятов у 10 (18,2%; 10/55) пациентов, что неизбежно отражается на результатах лечения [6]. Частота КАИК, вызванная патогенами с МЛУ, в текущем исследовании составила 69,2%, КАИМВП – 24,4%, ВАП – 42,9%.

Колонизация и образование биопленки на поверхности сосудистых и уретральных катетеров,

ЭТТ/ТТ происходит через 24 часа после имплантации устройства и наблюдается в течение первых 10–14 дней после их установки [33]. По данным статистики Национального института здравоохранения, образование биопленки наблюдается примерно в 65% всех бактериальных инфекций (хронические инфекции и инфекции, связанные с имплантируемым медицинским оборудованием) [39]. Наиболее распространенными патогенами, вызывающими ИСМП с образованием биопленки, являются: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Proteus mirabilis* (*P. mirabilis*), *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus spp* [16]. Способности штаммов *S. epidermidis* образовывать биопленки на медицинских устройствах, и их повышенная устойчивость к антибиотикам приводит к значительно высоким показателям заболеваемости и летальности [16]. Формирование биопленки грибами рода *Candida spp.*, во многом зависят от штамма, а не только от вида *Candida spp.*, что представляет собой серьезную проблему с точки зрения последующего лечения [13].

В текущем исследовании приоритетными патогенами при регистрации ИСМП за весь анализируемый период являлись карбапенем-резистентные штаммы *A. baumannii* и *K. pneumoniae*, а также резистентные к цефалоспорином III поколения изоляты *K. pneumoniae*.

Кроме того, мы отметили тенденцию расширения спектра возбудителей и увеличения доли *Candida non-albicans* видов в этиологической структуре грибковых ИСМП в период 2021–2023 гг. (с 0% в период 2013–2020 гг., 50% – в период 2020–2021 гг. до 56% в период 2021–2023 гг.), что совпадает с тенденциями, представленными в отчете ВОЗ [17].

«Клиническая настороженность» и учет предикторов ИСМП, совершенствование методик лабораторной диагностики и усиление мер инфекционного контроля в стационаре [1, 8] позволяют улучшить результаты лечения пациентов с ТВП [15].

Заключение

В период 2021–2023 гг. в группе пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией отмечен рост инфекций, связанных с медицинскими устройствами, основными возбудителями которых явились приоритетные патогены критического, высокого и среднего уровня *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, а также грибы рода *Candida* (*C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *P. kudriavzevii*). Определены независимые предикторы инфекций, связанных с медицинскими устройствами, у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией, которыми являлись длительность эксплуатации устройств и повышение уровня прокальцитонина свыше 0,5 нг/мл. При регистрации катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей были выявлены такие факторы риска, как тяжесть коморбидной патологии для всех пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией и выраженность органной дисфункции у пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией COVID-19.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Author contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the publication: developing the concept of the article, obtaining and analyzing evidence, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Белобородов В. Б., Голощапов О. В., Гусаров В. Г. и др. Методические рекомендации Российской некоммерческой общественной организации «Ассоциация анестезиологов-реаниматологов», Межрегиональной общественной организации «Альянс клинических химиотерапевтов и микробиологов», Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ), общественной организации «Российский Сепсис Форум» «Диагностика и антимикробная терапия инфекций, вызванных полирезистентными штаммами микроорганизмов» (обновление 2022 г.) // Вестник анестезиологии и реаниматологии – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 84–114. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-2-84-114>.
2. Дехнич А. В., Кузьменков А. Ю., Попов Д. А. и др. Алгоритм выбора препаратов для таргетной антимикробной терапии на основе результатов молекулярно-биологических исследований положительных культур крови // Вестник анестезиологии и реаниматологии – 2023. – Т. 20, № 2. – С. 96–107. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2022-20-2-96-107>.
3. Зуева Л. П., Асланов Б. И., Васильев К. Д. и др. Эпидемиологическая диагностика – основа риск-ориентированных технологий профилактики госпитальных инфекций // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2017. – Т. 16, № 5. – С. 69–74. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-5-69-74>.
4. Ильина Т. С., Романова Ю. М. Бактериальные биопленки: роль в хронических инфекционных процессах и поиск средств борьбы с ними // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2021. – Т. 39, № 2. – С. 14–24. <https://doi.org/10.17116/molgen20213902114>.
5. Методическое руководство «Эпидемиологическая диагностика инфекционных болезней, связанных с оказанием медицинской помощи, на основе стандартных определений случая». URL: <https://www.nasci.ru/?id=121561&download=1> (дата обращения: 26.05.2024).
6. Полушин Ю. С., Шлык И. В. Можно ли повысить эффективность антибактериальной терапии нозокомиальных инфекций? // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 1. – С. 6–8. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-1-6-8>.
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».
8. Шлык И. В. Опыт внедрения системы контроля антимикробной терапии в многопрофильном стационаре // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 60–66. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-60-66>.
9. Abubakar U., Awaisu A., Khan A. H., Alam K. Impact of COVID-19 Pandemic on Healthcare-Associated Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis // Antibiotics (Basel). – 2023. – Vol. 12, № 11. – P. 1600. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12111600>.
10. Adelman M. W., Bhamidipati D. R., Hernandez-Romieu A. C. et al. Secondary Bacterial Pneumonias and Bloodstream Infections in Patients Hospitalized with COVID-19 // Ann Am Thorac Soc. – 2021. – Vol. 18, № 9. – P. 1584–1587. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202009-1093RL>.
11. Afzal A., Gutierrez V. P., Gomez E. et al. Bloodstream infections in hospitalized patients before and during the COVID-19 surge in a community hospital in
1. Beloborodov V. B., Goloschapov O. V., Gusarov V. G. et al. Guidelines of the Association of Anesthesiologists-Intensivists, the Interregional Non-Governmental Organization Alliance of Clinical Chemotherapists and Microbiologists, the Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy (IACMAC), and NGO Russian Sepsis Forum “Diagnostics and antimicrobial therapy of the infections caused by multiresistant microorganisms” (update 2022). *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 2, pp. 84–114. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-2-84-114>.
2. Dekhnich A. V., Kuzmenkov A. Yu., Popov D. A. et al. Algorithm for the selection of drugs for targeted antimicrobial therapy based on the results of molecular biological studies of positive blood cultures. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2023, vol. 20, no. 2, pp. 96–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2022-20-2-96-107>.
3. Zueva L. P., Aslanov B. I., Vasiliev K. D. et al. Epidemiological Diagnostics – Basis of Risk-Oriented Technologies for the Prevention Healthcare-Associated Infections. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 2017, vol. 16, no. 5, pp. 69–74. (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-5-69-74>.
4. Ilyina T. S., Romanova Yu. M. Bacterial biofilms: their role in chonical infection processes and the means to combat them. *Molecular Genetics, Microbiology and Virology*, 2021, vol. 39, no. 2, pp. 14–24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/molgen20213902114>.
5. Methodological guide “Epidemiological diagnosis of infectious diseases associated with the provision of medical care, based on standard definitions of the case.” (In Russ.). URL: <https://www.nasci.ru/?id=121561&download=1> (accessed: 05.26.2024).
6. Polushin Yu. S., Shlyk I. V. Can the efficacy of anti-bacterial therapy of nosocomial infections be enhanced? *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 6–8. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-1-6-8>.
7. Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021 N 4 “On approval of sanitary rules and regulations SanPiN 3.3686-21” Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases”. (In Russ.).
8. Shlyk I. V. Experience of introduction of the antimicrobial therapy control system in a general hospital. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, vol. 16, no. 6, pp. 60–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-60-66>.
9. Abubakar U., Awaisu A., Khan A. H., Alam K. Impact of COVID-19 Pandemic on Healthcare-Associated Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics (Basel)*, 2023, 12, no. 11, pp. 1600. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12111600>.
10. Adelman M. W., Bhamidipati D. R., Hernandez-Romieu A. C. et al. Secondary Bacterial Pneumonias and Bloodstream Infections in Patients Hospitalized with COVID-19. *Ann Am Thorac Soc*, 2021, vol. 18, no. 9, pp. 1584–1587. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202009-1093RL>.
11. Afzal A., Gutierrez V. P., Gomez E. et al. Bloodstream infections in hospitalized patients before and during the COVID-19 surge in a community hospital

- the South Bronx // *Int J Infect Dis.* – 2022. – Vol. 116. – P. 43–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.349>.
12. Alshahrani K. M., Alhuwaisheh A. Z., Alangari N. M. et al. Clinical Impacts and Risk Factors for Central Line-Associated Bloodstream Infection: A Systematic Review // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15, № 6. <https://doi.org/10.7759/cureus.40954>.
 13. Atriwal T., Azeem K., Husain F. M. et al. Mechanistic understanding of *Candida albicans* biofilm formation and approaches for its inhibition // *Front Microbiol.* – 2021. – Vol. 12. – P. 638609. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.638609>.
 14. Babich T., Zusman O., Elbaz M. et al. Empirical Antibiotic Treatment Does Not Improve Outcomes in Catheter-Associated Urinary Tract Infection: Prospective Cohort Study // *Clin Infect Dis.* – 2017. – Vol. 65, № 11. – P. 1799–1805. <https://doi.org/10.1093/cid/cix680>.
 15. Blot S., Ruppé E., Harbarth S. et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies // *Intensive Crit Care Nurs.* – 2022. – Vol. 70. – P. 103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>.
 16. Bouhrour N., Nibbering P. H., Bendali F. Medical Device-Associated Biofilm Infections and Multidrug-Resistant Pathogens // *Pathogens.* – 2024. – Vol. 13, № 5. – P. 393. <https://doi.org/10.3390/pathogens13050393>.
 17. Casalini G., Giacomelli A., Antinori S. The WHO fungal priority pathogens list: a crucial reappraisal to review the prioritization // *Lancet Microbe.* – 2024. – Vol. 5, № 7. – P. 717–724. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(24\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(24)00042-9).
 18. Denny S., Abdolrasouli A., Elamin T. et al. A retrospective multicenter analysis of candidaemia among COVID-19 patients during the first UK pandemic wave // *J Infect.* – 2021. – Vol. 82, № 6. – P. 276–316. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.02.020>.
 19. Dhesi Z., Enne V. I., Brealey D. et al. Organisms causing secondary pneumonia in COVID-19 patients in 5 UK ICUs as detected with the FilmArray test // *medRxiv.* – 2020. – Vol. 06, № 22. – P. 20131573. <https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20131573>.
 20. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units // ECDC Annual epidemiological report for 2017, 2019. URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-HAI.pdf (дата обращения: 26.05.2024).
 21. Fakh M. G., Bufalino A., Sturm L. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, central-line-associated bloodstream infection (CLABSI), and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): The urgent need to refocus on hardwiring prevention efforts // *Infect Control Hosp Epidemiol.* – 2022. – Vol. 43, № 1. – P. 26–31. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.70>.
 22. Geffers C., Schwab F., Behnke M., Gastmeier P. No increase of device associated infections in German intensive care units during the start of the COVID-19 pandemic in 2020 // *Antimicrob Resist Infect Control.* – 2022. – Vol. 11, № 1. – P. 67. <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01108-9>.
 23. Girard R., Gaujard S., Pergay V. et al. Controlling urinary tract infections associated with intermittent bladder catheterization in geriatric hospitals // *J Hosp Infect.* – 2015. – Vol. 90, № 3. – P. 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.02.008>.
 24. Girard R., Gaujard S., Pergay V. et al. Risk factors for urinary tract infections in geriatric hospitals // *J Hosp Infect.* – 2017. – Vol. 97, № 1. – P. 74–78. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.05.007>.
 25. Goda R., Sharma R., Borkar S. A. et al. Frailty and Neutrophil Lymphocyte Ratio as Predictors of Mortality in Patients with Catheter-Associated Urinary Tract Infections or Central Line-Associated Bloodstream Infections in the Neurosurgical Intensive Care Unit: Insights from a Retrospective Study in a Developing Country // *World Neurosurg.* – 2022. – Vol. 162. – P. e187–e197. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.02.115>.
 26. Gouel-Cheron A., Swihart B. J., Warner S. et al. Epidemiology of ICU-Onset Bloodstream Infection: Prevalence, Pathogens, and Risk Factors Among 150,948 ICU Patients at 85 U.S. Hospitals // *Crit. Care Med.* – 2022. – Vol. 50, № 12. – P. 1725–1736. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005662>.
 27. Horn D. L., Neofytos D., Anaissie E. J. et al. Epidemiology and outcomes of candidemia in 2019 patients: Data from the prospective antifungal therapy alliance registry // *Clin Infect Dis.* – 2009. – Vol. 48. – P. 1695–1703. <https://doi.org/10.1086/599039>.
 28. Kim S. J., Ryu J. H., Kim Y. B. et al. Management of *Candida* Urinary Tract Infection in the Elderly // *Urogenital Tract Infection.* – 2019. – Vol. 14, № 2. – P. 33–41. <https://doi.org/10.14777/uti.2019.14.2.33>.
 29. Langford B. J., So M., Raybardhan S. et al. Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis // *Clin Microbiol Infect.* – 2020. – Vol. 26, № 12. – P. 1622–1629. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.07.016>.
 - in the South Bronx. *Int J Infect Dis.* 2022, vol. 116, pp. 43–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.349>.
 12. Alshahrani K. M., Alhuwaisheh A. Z., Alangari N. M. et al. Clinical Impacts and Risk Factors for Central Line-Associated Bloodstream Infection: A Systematic Review. *Cureus*, 2023, vol. 15, no. 6. <https://doi.org/10.7759/cureus.40954>.
 13. Atriwal T., Azeem K., Husain F. M. et al. Mechanistic understanding of *Candida albicans* biofilm formation and approaches for its inhibition. *Front Microbiol*, 2021, vol. 12, P. 638609. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.638609>.
 14. Babich T., Zusman O., Elbaz M. et al. Empirical Antibiotic Treatment Does Not Improve Outcomes in Catheter-Associated Urinary Tract Infection: Prospective Cohort Study. *Clin Infect Dis*, 2017, vol. 65, no.11, pp. 1799–1805. <https://doi.org/10.1093/cid/cix680>.
 15. Blot S., Ruppé E., Harbarth S. et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive Crit Care Nurs*, 2022, vol. 70, pp. 103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>.
 16. Bouhrour N., Nibbering P. H., Bendali F. Medical Device-Associated Biofilm Infections and Multidrug-Resistant Pathogens. *Pathogens*, 2024, vol. 13, no. 5, P. 393. <https://doi.org/10.3390/pathogens13050393>.
 17. Casalini G., Giacomelli A., Antinori S. The WHO fungal priority pathogens list: a crucial reappraisal to review the prioritisation. *Lancet Microbe*, 2024, vol. 5, no. 7, pp. 717–724. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(24\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(24)00042-9).
 18. Denny S., Abdolrasouli A., Elamin T. et al. A retrospective multicenter analysis of candidaemia among COVID-19 patients during the first UK pandemic wave. *J Infect.* 2021, vol. 82, no. 6, pp. 276–316. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.02.020>.
 19. Dhesi Z., Enne V. I., Brealey D. et al. Organisms causing secondary pneumonia in COVID-19 patients in 5 UK ICUs as detected with the FilmArray test. *medRxiv*, 2020, vol. 06, no. 22, pp. 20131573. <https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20131573>.
 20. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2017, 2019. URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-HAI.pdf (accessed: 05.26.2024).
 21. Fakh M. G., Bufalino A., Sturm L. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, central-line-associated bloodstream infection (CLABSI), and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): The urgent need to refocus on hardwiring prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2022, vol. 43, no. 1, pp. 26–31. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.70>.
 22. Geffers C., Schwab F., Behnke M., Gastmeier P. No increase of device associated infections in German intensive care units during the start of the COVID-19 pandemic in 2020. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2022, vol. 11, no 1, pp. 67. <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01108-9>.
 23. Girard R., Gaujard S., Pergay V. et al. Controlling urinary tract infections associated with intermittent bladder catheterization in geriatric hospitals. *J Hosp Infect*, 2015, vol. 90, no. 3, pp. 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.02.008>.
 24. Girard R., Gaujard S., Pergay V. et al. Risk factors for urinary tract infections in geriatric hospitals. *J Hosp Infect*, 2017, vol. 97, no. 1, pp. 74–78. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.05.007>.
 25. Goda R., Sharma R., Borkar S. A. et al. Frailty and Neutrophil Lymphocyte Ratio as Predictors of Mortality in Patients with Catheter-Associated Urinary Tract Infections or Central Line-Associated Bloodstream Infections in the Neurosurgical Intensive Care Unit: Insights from a Retrospective Study in a Developing Country. *World Neurosurg*, 2022, vol. 162, pp. e187–e197. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.02.115>.
 26. Gouel-Cheron A., Swihart B. J., Warner S. et al. Epidemiology of ICU-Onset Bloodstream Infection: Prevalence, Pathogens, and Risk Factors Among 150,948 ICU Patients at 85 U.S. Hospitals. *Crit. Care Med*, 2022, vol. 50, no. 12, pp. 1725–1736. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005662>.
 27. Horn D. L., Neofytos D., Anaissie E. J. et al. Epidemiology and outcomes of candidemia in 2019 patients: Data from the prospective antifungal therapy alliance registry. *Clin Infect Dis*, 2009, vol. 48, pp. 1695–1703. <https://doi.org/10.1086/599039>.
 28. Kim S. J., Ryu J. H., Kim Y. B. et al. Management of *Candida* Urinary Tract Infection in the Elderly. *Urogenital Tract Infection*, 2019, vol. 14, no. 2, pp. 33–41. <https://doi.org/10.14777/uti.2019.14.2.33>.
 29. Langford B. J., So M., Raybardhan S. et al. Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*, 2020, vol. 26, no. 12, pp. 1622–1629. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.07.016>.

30. Liu J., Yu Y. T., Xu C. H. et al. Candida Colonization in the Respiratory Tract: What Is the Significance? // *Front Med (Lausanne)*. – 2021. – Vol. 7. – P. 598037. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.598037>.
31. Markovskaya Y., Gavioli E. M., Cusumano J. A. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Secondary bacterial infections and the impact on antimicrobial resistance during the COVID-19 pandemic // *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol*. – 2022. – Vol. 2, № 1. – P. e114. <https://doi.org/10.1017/ash.2022.253>.
32. Martin-Loeches I., Antonelli M., Cuenca-Estrella M. et al. ESCM/ESCMID task force on practical management of invasive candidiasis in critically ill patients // *Intensive Care Med*. – 2019. – Vol. 45, № 6. – P. 789–805. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05599-w>.
33. Minasyan H. Sepsis: mechanisms of bacterial injury to the patient // *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. – 2019. – Vol. 27, № 1. – P. 19. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0596-4>.
34. Mirghani R., Saba T., Khaliq H. et al. Biofilms: Formation, drug resistance and alternatives to conventional approaches // *AIMS Microbiol*. – 2022. – Vol. 8, № 3. – P. 239–277. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2022019>.
35. Moriyama K., Ando T., Kotani M. et al. Risk factors associated with increased incidences of catheter-related bloodstream infection // *Medicine (Baltimore)*. – 2022. – Vol. 101, № 42. – P. e31160. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031160>.
36. Nicolle L. E. Catheter associated urinary tract infections // *Antimicrob Resist Infect Control*. – 2014. – Vol. 25, № 3. – P. 23. <https://doi.org/10.1186/2047-2994-3-23>.
37. Novosad S. A., Fike L., Dudeck M. A. et al. Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals-United States, 2011–2017 // *Infect Control Hosp Epidemiol*. – 2020. – Vol. 41, № 3. – P. 313–319. <https://doi.org/10.1017/ice.2019.303>.
38. Pinto M., Borges V., Nascimento M. et al. Insights on catheter-related bloodstream infections: A prospective observational study on the catheter colonization and multidrug resistance // *J. Hosp Infect*. – 2022. – Vol. 123. – P. 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.01.025>.
39. Preda V. G., Săndulescu O. Communication is the key: biofilms, quorum sensing, formation and prevention // *Discoveries (Craiova)*. – 2019. – Vol. 7, № 3. – P. e100. <https://doi.org/10.15190/d.2019.13>.
40. Raja N. S. Epidemiology, risk factors, treatment and outcome of Candida bloodstream infections because of Candida albicans and Candida non-albicans in two district general hospitals in the United Kingdom // *Int J Clin Pract*. – 2021. – Vol. 75, № 1. – P. e13655. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13655>.
41. Rotini G., de Mangou A., Combe A. et al. Case Report: Severe Community-Acquired Pneumonia in Réunion Island due to Acinetobacter baumannii // *Am J Trop Med Hyg*. – 2024. – Vol. 111, № 1. – P. 136–140. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.23-0820>.
42. Segala F. V., Pafundi P. C., Masciocchi C. et al. Incidence of bloodstream infections due to multidrug-resistant pathogens in ordinary wards and intensive care units before and during the COVID-19 pandemic: a real-life, retrospective observational study // *Infection*. – 2023. – Vol. 51, № 4. – P. 1061–1069. <https://doi.org/10.1007/s15010-023-02000-3>.
43. Shadkam S., Goli H. R., Mirzaei B. et al. Correlation between antimicrobial resistance and biofilm formation capability among Klebsiella pneumoniae strains isolated from hospitalized patients in Iran // *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. – 2021. – Vol. 20. – P. 13. <https://doi.org/10.1186/s12941-021-00418-x>.
44. Stewart S., Robertson C., Kennedy S. et al. Personalized infection prevention and control: identifying patients at risk of healthcare-associated infection // *J Hosp Infect*. – 2021. – Vol. 114. – P. 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.03.032>.
45. Vincent J. L., Sakr Y., Singer M. et al. Prevalence and Outcomes of Infection Among Patients in Intensive Care Units in 2017 // *JAMA*. – 2020. – Vol. 323, № 15. – P. 1478–1487. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2717>.
46. Vuotto C., Longo F., Pascolini C. et al. Biofilm formation and antibiotic resistance in Klebsiella pneumoniae urinary strains // *J Appl Microbiol*. – 2017. – Vol. 123. – P. 1003–1018. <https://doi.org/10.1111/jam.13533>.
47. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461> (дата обращения: 26.05.2024).
48. Wongsurakiat P., Tulatamakit S. Clinical pulmonary infection score and a spot serum procalcitonin level to guide discontinuation of antibiotics in ventilator-associated pneumonia: a study in a single institution with high prevalence of nonfermentative gram-negative bacilli infection // *Ther Adv Respir Dis*. – 2018. – Vol. 12. – P. 1753466618760134. <https://doi.org/10.1177/1753466618760134>.
30. Liu J., Yu Y. T., Xu C. H. et al. Candida Colonization in the Respiratory Tract: What Is the Significance? *Front Med (Lausanne)*, 2021, vol. 7, pp. 598037. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.598037>.
31. Markovskaya Y., Gavioli E. M., Cusumano J. A. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Secondary bacterial infections and the impact on antimicrobial resistance during the COVID-19 pandemic. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. e114. <https://doi.org/10.1017/ash.2022.253>.
32. Martin-Loeches I., Antonelli M., Cuenca-Estrella M. et al. ESCM/ESCMID task force on practical management of invasive candidiasis in critically ill patients. *Intensive Care Med*, 2019, vol. 45, no. 6, pp. 789–805. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05599-w>.
33. Minasyan H. Sepsis: mechanisms of bacterial injury to the patient. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2019, vol. 27, no. 1, pp. 19. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0596-4>.
34. Mirghani R., Saba T., Khaliq H. et al. Biofilms: Formation, drug resistance and alternatives to conventional approaches. *AIMS Microbiol*, 2022, vol. 8, no. 3, pp. 239–277. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2022019>.
35. Moriyama K., Ando T., Kotani M. et al. Risk factors associated with increased incidences of catheter-related bloodstream infection. *Medicine (Baltimore)*, 2022, vol. 101, no. 42, P. e31160. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031160>.
36. Nicolle L. E. Catheter associated urinary tract infections. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2014, vol. 25, no. 3, pp. 23. <https://doi.org/10.1186/2047-2994-3-23>.
37. Novosad S. A., Fike L., Dudeck M. A. et al. Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals-United States, 2011–2017. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020, vol. 41, no. 3, pp. 313–319. <https://doi.org/10.1017/ice.2019.303>.
38. Pinto M., Borges V., Nascimento M. et al. Insights on catheter-related bloodstream infections: A prospective observational study on the catheter colonization and multidrug resistance. *J. Hosp Infect*, 2022, vol. 123, pp. 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.01.025>.
39. Preda V. G., Săndulescu O. Communication is the key: biofilms, quorum sensing, formation and prevention. *Discoveries (Craiova)*, 2019, vol. 7, no. 3, P. e100. <https://doi.org/10.15190/d.2019.13>.
40. Raja N. S. Epidemiology, risk factors, treatment and outcome of Candida bloodstream infections because of Candida albicans and Candida non-albicans in two district general hospitals in the United Kingdom. *Int J Clin Pract*, 2021, vol. 75, no. 1, P. e13655. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13655>.
41. Rotini G., de Mangou A., Combe A. et al. Case Report: Severe Community-Acquired Pneumonia in Réunion Island due to Acinetobacter baumannii. *Am J Trop Med Hyg*, 2024, vol. 111, no. 1, pp. 136–140. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.23-0820>.
42. Segala F. V., Pafundi P. C., Masciocchi C. et al. Incidence of bloodstream infections due to multidrug-resistant pathogens in ordinary wards and intensive care units before and during the COVID-19 pandemic: a real-life, retrospective observational study. *Infection*, 2023, vol. 51, no. 4, pp. 1061–1069. <https://doi.org/10.1007/s15010-023-02000-3>.
43. Shadkam S., Goli H. R., Mirzaei B. et al. Correlation between antimicrobial resistance and biofilm formation capability among Klebsiella pneumoniae strains isolated from hospitalized patients in Iran. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 2021, vol. 20, no. 13. <https://doi.org/10.1186/s12941-021-00418-x>.
44. Stewart S., Robertson C., Kennedy S. et al. Personalized infection prevention and control: identifying patients at risk of healthcare-associated infection. *J Hosp Infect*, 2021, vol. 114, pp. 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.03.032>.
45. Vincent J. L., Sakr Y., Singer M. et al. Prevalence and Outcomes of Infection Among Patients in Intensive Care Units in 2017. *JAMA*, 2020, vol. 323, no. 15, pp. 1478–1487. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2717>.
46. Vuotto C., Longo F., Pascolini C. et al. Biofilm formation and antibiotic resistance in Klebsiella pneumoniae urinary strains. *J Appl Microbiol*, 2017, vol. 123, pp. 1003–1018. <https://doi.org/10.1111/jam.13533>.
47. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. *Geneva: World Health Organization*, 2024. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461> (accessed: 05.26.2024).
48. Wongsurakiat P., Tulatamakit S. Clinical pulmonary infection score and a spot serum procalcitonin level to guide discontinuation of antibiotics in ventilator-associated pneumonia: a study in a single institution with high prevalence of nonfermentative gram-negative bacilli infection. *Ther Adv Respir Dis*, 2018, vol. 12, pp. 1753466618760134. <https://doi.org/10.1177/1753466618760134>.

49. Xie X., Lyu J., Hussain T., Li M. Drug Prevention and Control of Ventilator-Associated Pneumonia // *Front Pharmacol.* – 2019. – Vol. 10. – P. 298. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00298>.
50. Yang C. H., Su P. W., Moi S. H. et al. Biofilm formation in acinetobacter baumannii: genotype-phenotype correlation // *Molecules (Basel, Switz).* – 2019. – Vol. 24. – P. 1849. <https://doi.org/10.3390/molecules24101849>.
49. Xie X., Lyu J., Hussain T., Li M. Drug Prevention and Control of Ventilator-Associated Pneumonia. *Front Pharmacol.* 2019, vol. 10, 298 P. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00298>.
50. Yang C. H., Su P. W., Moi S. H. et al. Biofilm formation in acinetobacter baumannii: genotype-phenotype correlation. *Molecules (Basel, Switz)*, 2019, vol. 24, pp. 1849. <https://doi.org/10.3390/molecules24101849>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова»,
195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47

Руслякова Ирина Анатольевна

канд. мед. наук, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии им. В. Л. Ваневского, зав. отделением реанимации и интенсивной терапии для пациентов терапевтического профиля.

E-mail: Irina.Ruslyakova@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0003-1507-833X, SPIN-код: 3417-8804

Шамсутдинова Эльвина Зинуровна

врач-анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии для пациентов терапевтического профиля.

E-mail: Elvina.Shamsutdinova@szgmu.ru,
ORCID: 0009-0003-5800-8697, SPIN-код: 9416-7728

Дмитриева Ольга Валерьевна

канд. мед. наук, зав. эпидемиологическим отделом, врач-эпидемиолог.

E-mail: Olga.Dmitrieva@szgmu.ru,
ORCID: 0009-0001-3371-0872

Широков Кирилл Игоревич

студент 4-го курса.

E-mail: kirillkem03@gmail.ru, ORCID: 0009-0008-4787-596X

Борзова Юлия Владимировна

канд. мед. наук, зав. микологической клиникой.

E-mail: Yuliya.Borzova@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0003-3693-5468, SPIN-код: 3829-4370

Оришак Елена Александровна

канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской микробиологии, зав. бактериологической лабораторией.

E-mail: Elena.Orishak@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0002-4562-4402, SPIN-код: 7267-2428

Васильева Наталья Всеволодовна

д-р мед. наук, профессор, директор Научно-исследовательского института медицинской микологии им. П. Н. Кашкина.

E-mail: Natalya.Vasileva@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0003-3693-5468, SPIN-код: 3829-4370

INFORMATION ABOUT AUTORUM:

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov,
47, Piskarevskii str., Saint Petersburg, Russia, 195067

Ruslyakova Irina A.

Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the V. L. Vanevskii Department of Anesthesiology and Intensive Care, Head of the Department of Intensive Care for medical patients.

E-mail: ruslyakova777dok@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-1507-833X, SPIN-код: 3417-8804

Shamsutdinova Elvina Z.

Intensivist of the Department of Intensive Care for medical patients,

E-mail: Elvina.Shamsutdinova@szgmu.ru,
ORCID: 0009-0003-5800-8697, SPIN-код: 9416-7728

Dmitrieva Olga V.

Cand. of Sci. (Med.), Head of the Epidemiological Department, Epidemiologist.

E-mail: Olga.Dmitrieva@szgmu.ru,
ORCID: 0009-0001-3371-0872

Shirokov Kirill I.

4th year Student.

E-mail: kirillkem03@gmail.ru, ORCID: 0009-0008-4787-596X

Borzova Yulia V.

Cand. of Sci. (Med.), Head of the Mycological Clinic.

E-mail: Yuliya.Borzova@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0003-3693-5468, SPIN-код: 3829-4370

Orishak Elena A.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Medical Microbiology, Head of the Bacteriological Laboratory.

E-mail: Elena.Orishak@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0002-4562-4402, SPIN-код: 7267-2428

Vasileva Natalia V.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director of the Scientific Research Institute of Medical Mycology named after P. N. Kashkin.

E-mail: Natalya.Vasileva@szgmu.ru,
ORCID: 0000-0003-3693-5468, SPIN-код: 3829-4370