

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ/INFECTIOUS DISEASES

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65>АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГРИБОВ РОДА *CANDIDA* В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

Научная статья

Сидоренко В.А.¹, Мартынова А.В.², Сидоренко М.Л.^{3,*}¹ORCID : 0000-0001-6483-1987;²ORCID : 0000-0001-6823-5971;³ORCID : 0000-0002-4035-8395;^{1, 2, 3} Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Российская Федерация³ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии, Владивосток, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (sidorenko[at]biosoil.ru)

Аннотация

Инвазивные инфекции, вызванные видами рода *Candida*, остаются одной из ключевых проблем стационарной помощи и ассоциированы с высокой летальностью у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии. Цель исследования — проанализировать результаты микробиологической идентификации грибов рода *Candida* spp. в многопрофильном стационаре Приморского края в течение 7-летнего периода (2018–2025 гг.), оценить видовой состав, источники клинического материала и сопоставить показатели с региональными данными AMRcloud. Проведен ретроспективный анализ результатов микробиологического мониторинга в Приморской краевой клинической больнице № 1 за 2019–2025 гг. с расчетом абсолютных и относительных показателей, построением временных рядов и сравнением с данными 29 медицинских организаций Приморского края за 2023–2025 гг.

За указанный период зарегистрировано 23733 случая выделения микроорганизмов, из них *Candida* spp. — 3587 (15,1%) с выраженным ростом от 19 случаев в 2019 г. до 837 в 2025 г. и статистически значимым восходящим трендом. Доминирует *C. albicans* (85,6% выделений в 2020–2025 гг.), при этом нарастает значение азол-резистентных видов, прежде всего *C. krusei* и *C. tropicalis*, демонстрирующей многократное увеличение частоты выявления. Основным источником выделения является дыхательный тракт (80,3% случаев), отражающий высокую частоту колонизации у тяжелых пациентов, тогда как кандидурия и кандидемия встречаются реже, но имеют существенное клиническое значение. Удельный вес *Candida* в исследуемом стационаре многократно превышает средний региональный показатель (15,1% против 0,31%), что связано с концентрацией тяжелого контингента и более развитыми возможностями микробиологического мониторинга. Полученные данные подчеркивают рост грибковой нагрузки в крупном стационаре и необходимость оптимизации противогрибковой терапии, расширения лабораторной диагностики и усиления эпидемиологического надзора за резистентными штаммами *Candida*.

Ключевые слова: *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, кандидемия, кандидоз, микробиологический мониторинг, внутрибольничные инфекции, эпидемиология *Candida*, Приморский край, AMRcloud, реанимация, колонизация дыхательных путей, временные ряды.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF MICROBIOLOGICAL IDENTIFICATION OF FUNGI OF THE GENUS *CANDIDA* IN A MULTIDISCIPLINARY INPATIENT FACILITY

Research article

Sidorenko V.¹, Martinova A.², Sidorenko M.^{3,*}¹ORCID : 0000-0001-6483-1987;²ORCID : 0000-0001-6823-5971;³ORCID : 0000-0002-4035-8395;^{1, 2, 3} Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation³ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern, Vladivostok, Russian Federation

* Corresponding author (sidorenko[at]biosoil.ru)

Abstract

Invasive infections caused by species of the genus *Candida* remain one of the key problems in hospital care and are associated with high mortality in patients in intensive care units. The aim of the study was to analyse the results of microbiological identification of fungi of the genus *Candida* spp. in a multidisciplinary inpatient facility in Primorsky Krai over a 7-year period (2018–2025), to evaluate the species composition and sources of clinical material, and to compare the indicators with regional AMRcloud data. A retrospective analysis of the results of microbiological monitoring at Primorsky Krai Clinical Hospital No. 1 for 2019–2025 was carried out, with the calculation of absolute and relative indicators, the construction of time series, and comparison with data from 29 medical organisations in Primorsky Krai for 2023–2025.

During the specified period, 23,733 cases of microorganism isolation were registered, including 3,587 (15.1%) cases of *Candida* spp., with a pronounced increase from 19 cases in 2019 to 837 in 2025 and a statistically significant upward trend. *C. albicans* dominates (85.6% of isolates in 2020–2025), while the importance of azole-resistant species is growing, primarily *C. krusei* and *C. tropicalis*, which show a multiple increase in the frequency of detection. The main source of isolation is the respiratory tract (80.3% of cases), reflecting the high frequency of colonisation in severely ill patients, while candiduria and

candidemia are less common but have significant clinical importance. The proportion of *Candida* in the studied hospital is many times higher than the regional average (15.1% vs. 0.31%), which is associated with the concentration of severe cases and more developed microbiological monitoring capabilities. The obtained data emphasise the increase in fungal load in a large hospital and the necessity of optimising antifungal therapy, expanding laboratory diagnostics, and strengthening epidemiological surveillance of resistant *Candida* strains.

Keywords: *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, candidemia, candidiasis, microbiological monitoring, nosocomial infections, *Candida* epidemiology, Primorsky Krai, AMRcloud, intensive care, respiratory tract colonisation, time series.

Введение

Инвазивные инфекции, вызванные видами рода *Candida*, остаются одной из наиболее значимых проблем инфекционного контроля и эпидемиологии в больничных учреждениях во всем мире [1]. По данным наиболее актуального глобального анализа, опубликованного в 2024 году в журнале *Lancet Infectious Diseases* [2] с анализом данных более чем из 120 стран, ежегодно регистрируется приблизительно 1565000 случаев кандидемии или инвазивного кандидоза с 995000 летальных исходов (63,6% от всех случаев). Эти данные подчеркивают глобальный масштаб проблемы и необходимость постоянного совершенствования диагностических и клинических подходов. Более того, авторы этого исследования отмечают, что эти оценки основаны на консервативных предположениях, и реальное число случаев может быть существенно выше, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов, где системы эпидемиологического надзора менее развиты. Летальность при кандидемии остается высокой даже при адекватном противогрибковом лечении. По рекомендациям Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2016 года [3], летальность при кандидемии в развитых странах составляет 30–60%, причем более высокие показатели регистрируются у пациентов с полиорганной недостаточностью, септическим шоком или заболеваниями крови. Это указывает на то, что кандидемия является истинной угрозой для жизни, требующей не только адекватного лечения, но и своевременной диагностики.

Эпидемиология инвазивного кандидоза претерпела существенные изменения за последние два десятилетия. Если исторически *C. albicans* доминировала в структуре инвазивного кандидоза, то в настоящее время отмечается прогрессивный и статистически значимый рост удельного веса видов, не относящихся к *C. albicans* (non-*albicans Candida*, NAC) [4]. Видовой состав возбудителей имеет критическое значение для выбора эмпирической противогрибковой терапии, так как различные виды демонстрируют разные профили антифунгальной чувствительности, вирулентности и ассоциированные с ними показатели смертности. По современным представлениям, основанным на анализе более 150 клинических исследований, более чем 90% инвазивного кандидоза вызывается пятью основными видами: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* и *C. krusei* [3]. Каждый из этих организмов обладает уникальным потенциалом вирулентности, специфическими механизмами морфогенеза и собственным профилем антифунгальной резистентности.

C. tropicalis привлекает все большее внимание исследователей и клиницистов как возбудитель, характеризующийся высокой вирулентностью и летальностью на уровне 55–60%, что существенно превышает таковую для *C. albicans* (20–40%) [5]. Систематический обзор, подготовленный для Всемирной организации здравоохранения, показал, что риск инвазивных инфекций, вызванных *C. tropicalis*, существенно повышен у пациентов с острой лейкемией (вероятность 4,77) и хроническими заболеваниями легких (вероятность 2,62). Более того, *C. tropicalis* демонстрирует устойчивость к флюконазолу у 40–80% изолятов, что требует использования альтернативных антифунгальных препаратов [6].

Множественные факторы риска развития инвазивного кандидоза в условиях стационара хорошо документированы в международной литературе и подтверждены многочисленными клиническими исследованиями. Согласно руководствам ESCMID и IDSA, к основным факторам риска относятся: пролонгированное пребывание (более двух недель) в отделении интенсивной терапии и реанимации (ОРИТ) (среди кандидемичных пациентов среднее время пребывания в ОРИТ до начала инфекции составляет 12,9 дней), наличие центральных венозных катетеров, использование механической вентиляции легких (встречается у 88% пациентов с COVID-19-ассоциированной кандидемией), предшествующая терапия широкого спектра антибиотиков, полное парентеральное питание, иммуносупрессия, нейтропения, злокачественные новообразования и трансплантация органов [3], [4], [7], [8]. В недавнем исследовании из двух китайских больниц (2019–2023) было показано, что независимыми факторами риска развития кандидемии являются возраст (OR = 1,038, 95% CI: 1,007–1,071, P = 0,018) и септический шок (OR = 3,307, 95% CI: 1,205–9,071, P = 0,020). Интересно отметить, что более 70% пациентов в этом исследовании имели non-*albicans Candida* инфекции (71,97%, или 95 из 132 случаев) [9].

Пандемия COVID-19 привела к значительному увеличению частоты инвазивного кандидоза в стационарах по всему миру. Новое исследование из США показало, что вероятность летальности у пациентов с COVID-19-ассоциированной кандидемией была существенно выше (76%) по сравнению с пациентами в предпандемийный период (44%) и пациентами без COVID-19 в период пандемии (32%). Более того, пациенты с COVID-19 и кандидемией имели более высокую частоту диагностированной инфекции в ОИТ (92% против 49% в предпандемийный период и 44% в период пандемии без COVID-19) [8].

Цель исследования — проанализировать динамику выделения *Candida spp.* в многопрофильном стационаре Приморского края, оценить видовой состав, источники клинического материала и сопоставить показатели с региональными данными AMRcloud.

Методы и принципы исследования

Настоящее исследование является ретроспективным анализом микробиологического мониторинга, проводимого в бактериологической лаборатории многопрофильного стационара на территории Приморского края Российской

Федерации. Исследуемое учреждение, Приморская краевая клиническая больница №1, является многопрофильным центром, включающим отделения интенсивной терапии, хирургии, онкологии, неврологии, пульмонологии и другие специализированные отделения. Период наблюдения составил семь лет (2019–2025).

Исследование включило анализ всех случаев выделения видов рода *Candida* из биологических материалов пациентов, независимо от возраста, пола и характера патологии. Собирали следующую информацию: общее количество регистрируемых инфекционных случаев, абсолютное число выделений *Candida spp.*, видовую идентификацию возбудителей и источник выделения биологического материала. Для сравнительного анализа использованы данные эпидемиологического надзора Приморского края, полученные из системы онлайн учета выявленных возбудителей AMRcloud.

Статистический анализ включал расчет абсолютных и относительных показателей частоты выделения *Candida spp.* по годам наблюдения, вычисление процента выделений в общей структуре микробиологических находок, анализ динамики показателей за весь период, построение временных рядов для оценки трендов. Для выявления различий между группами использовались показатели соотношения и процентных вычислений. Сравнение с данными по Приморскому краю проводилось путем расчета относительных показателей удельного веса кандидоза в исследуемом стационаре и в регионе в целом.

Результаты и обсуждение

3.1. Общие эпидемиологические показатели

За семилетний период 2019–2025 годов в исследуемом стационаре было зарегистрировано всего 23733 случаев выделения различных микроорганизмов (таблица 1). Из них *Candida spp.* выделены в 3587 случаях, что составляет 15,1% от всех выявленных микроорганизмов. Это сопоставимо с глобальными оценками доли *Candida* среди внутрибольничных инфекций (обычно 8–15% в развитых странах) [2], [3].

Таблица 1 - Динамика выделения возбудителей инфекционных заболеваний по годам (2019–2025) в Приморской краевой клинической больнице № 1

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.1>

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Суммарно
Все возбудители	1438	2066	3426	2984	3812	5164	4843	23733
<i>Candida spp.</i>	19	271	585	424	721	730	837	3587
<i>Candida albicans</i>	0	218	491	389	699	718	801	3316
<i>Candida krusei</i>	0	12	39	11	19	10	14	105
<i>Candida parapsilosis</i>	0	5	5	3	0	0	6	18
<i>Candida lusitanae</i>	0	3	0	6	0	0	0	9
<i>Candida ciferrii</i>	0	2	0	10	0	0	0	12
<i>Candida dubliniensis</i>	0	2	4	0	0	0	0	6
<i>Candida tropicalis</i>	0	2	6	5	3	2	16	34
<i>Candida glabrata</i>	0	0	10	0	0	0	0	10
<i>Candida famata</i>	0	0	2	0	0	0	0	2
Не уточненные	19	27	28	0	0	0	0	74

За период 2019–2025 гг. было зарегистрировано от 19 случаев в 2019 г. (из 1438 микроорганизмов, 1,32%) до 837 случаев в 2025 г. (из 4843, 17,28%), с увеличением в 14,3 раза в 2020 г., максимумом в относительном выражении в 2021 г. (585 из 3426, 17,08%), снижением в 2022 г., повторным подъемом в 2023 г. (721 из 3812, 18,91%), максимумом в абсолютном выражении в 2024 г. и продолжением роста в 2025 г. Анализ частоты выявления *Candida spp.* у пациентов

стационара по годам показан на рисунке 1. Диаграмма показывает резкий рост случаев с 19 в 2019 г. до пика 837 в 2025 г., с долей от 1,32% до максимума 18,91% в 2023 г. Увеличение в 14,3 раза произошло в 2020 г., за которым последовали колебания с общим восходящим трендом. Резкое увеличение случаев выявления *Candida spp.* в 2020 году, относительно 2019 года совпадает с началом пандемии COVID-19, когда значительно возросло число пациентов в ОРИТ, требующих механической вентиляции и различных инвазивных медицинских устройств. Средний показатель за 2020–2025 годы составил 16%, что подтверждает стойкое и высокое присутствие кандидоза в структуре инфекционных осложнений в стационаре.

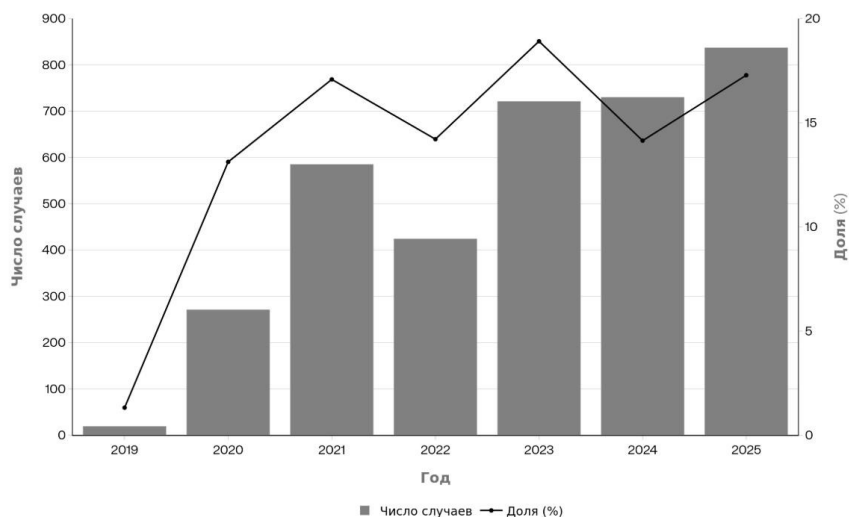


Рисунок 1 - Динамика случаев *Candida spp.* по годам (2019–2025) в Приморской краевой клинической больнице № 1

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.2>

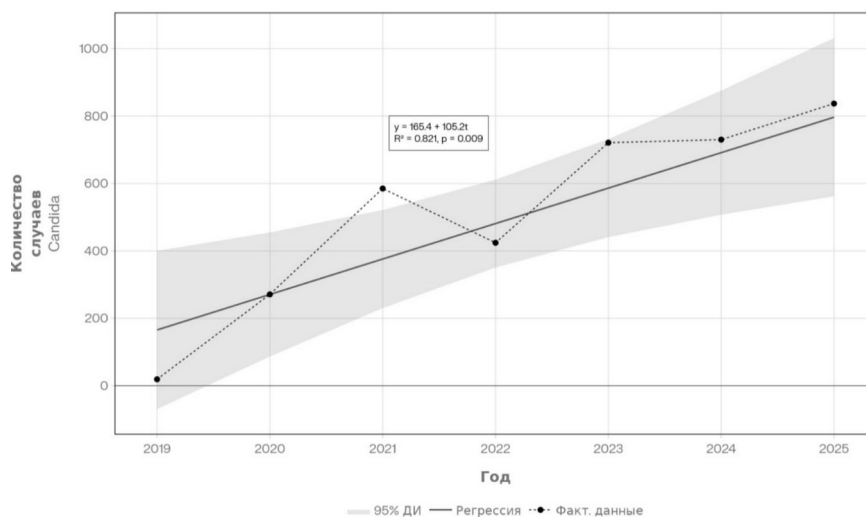


Рисунок 2 - Временная динамика инфекций *Candida* (2019–2025) с линией регрессии в Приморской краевой клинической больнице № 1

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.3>

Согласно линии регрессии на рисунке 2 в среднем количество случаев *Candida* увеличивается на 105 случаев в год с высокой степенью мощности тренда ($R^2 = 0,821$) и 95% доверительный интервал для прогноза. Тренд является статистически значимым ($p = 0,009$), что означает, что увеличение заболеваемости *Candida* не является случайным колебанием, а представляет реальную, обусловленную определёнными факторами закономерность. График свидетельствует о неблагоприятной эпидемиологической ситуации в стационаре с прогрессирующим ростом микотических инфекций. Экстраполяция модели предполагает, что к 2026 году количество случаев *Candida* достигнет примерно 901 случая, а к 2027 году — более 1000 случаев в год. Это создаёт значительное бремя на систему

здравоохранения учреждения и требует разработки целенаправленных профилактических и лечебных мер для контроля микотических инфекций. С другой стороны, это свидетельствует о высоком уровне лабораторной диагностики в Приморской краевой клинической больнице № 1.

Глобальные данные, опубликованные в 2024 году, подтверждают, что инвазивный кандидоз остается одной из наиболее серьезных инфекций в условиях стационаров, с ежегодным числом случаев, достигающим 1565000 с летальностью 63,6% [2]. Исследование из США показало, что пациенты с COVID-19-ассоциированной кандидемией имели существенно более высокую вероятную летальность (76%) по сравнению с пациентами в предпандемный период (44%) и пациентами без COVID-19 в период пандемии (32%) [8].

3.2. Видовой состав возбудителей

C. albicans оставалась доминирующим видом на протяжении всего периода наблюдения (рисунок 3). Из всех выделений 2020–2025 годов *C. albicans* составила 3318 случаев из 3868 (85,6%). Однако выявлен значительный рост абсолютного числа выделений: с 218 в 2020 году до 801 в 2025 году, что представляет увеличение в 3,67 раза за пятилетний период и отражает общий рост инфекционной нагрузки в стационаре. Доминирование *C. albicans* в исследуемом стационаре соответствует наблюдениям в развитых странах и подтверждает, что этот вид остается наиболее частой причиной инвазивного кандидоза [3], [4].

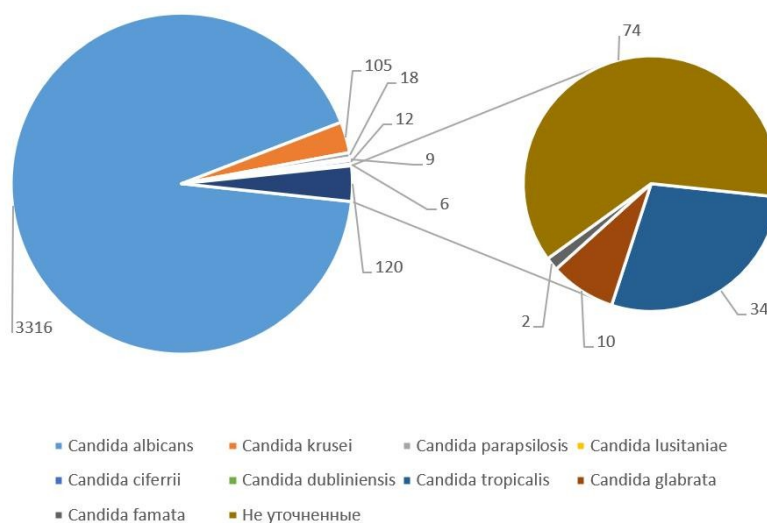


Рисунок 3 - Видовой состав выделений *Candida* spp. в Приморской краевой клинической больнице № 1 за 2019–2025 гг.

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.4>

Второй по частоте обнаружения является *C. krusei*, которая выделена в 105 случаях (рисунок 3) и ежегодно является одной из самых распространенных возбудителей кандидозов *Candida non-albicans*. Опасность данного вида заключается в том, что он известен своей устойчивостью к флюконазолу (одному из самых распространенных азольных антифунгальных препаратов), что требует использования эхинокандинов или других альтернативных препаратов [3], [10].

Среди видов, требующих особого внимания, *C. tropicalis* выделена в 34 случаях (рисунок 3) с тревожной тенденцией к увеличению, особенно в последние годы: от 2 случаев в 2020 году до 16 случаев в 2025 году (увеличение в 8 раз) (таблица 1). Систематический обзор для ВОЗ [5] показал, что *C. tropicalis* демонстрирует:

- высокую летальность: 55–60%, что превышает таковую для *C. albicans*;
- высокую азол-резистентность: флюконазол 40–80%, но сохраняет чувствительность к эхинокандинам (0–1%), амфотерицину В (0%) и флуцитозину (0–4%);
- ассоциацию с тяжелыми заболеваниями: лейкемия (OR=4,77) и хронические заболевания легких (OR=2,62) являются независимыми факторами риска.

Эти данные указывают на необходимость срочного внедрения мониторинга распространения *C. tropicalis* в регионе.

Остальные зафиксированные виды *Candida* (*C. lusitaniae*, *C. ciferrii*, *C. dubliniensis*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. famata*) занимают незначительную долю выявленных случаев (2,56%). При этом, *C. parapsilosis* (19 случаев) остается важным этиологическим агентом катетер-ассоциированных кровяных инфекций, особенно в связи с его способностью формировать стойкие биопленки на поверхности медицинских устройств и центральных венозных катетеров, что обуславливает длительную персистенцию инфекции несмотря на терапию [11], [12]. *C. glabrata* (20 случаев) показала значительную вариабельность чувствительности к эхинокандинам и азолам, что затрудняет выбор оптимальной терапии и требует проведения определения чувствительности для каждого отдельного штамма [4], [13].

3.3. Анализ по источникам выделения биологического материала

По рекомендациям ESCMID, выделение *Candida* из различных материалов имеет разное клиническое значение, и необходимо четко различать колонизацию от потенциально значимой инвазивной инфекции. Это требует не только лабораторной идентификации вида, но и глубокого понимания клинического контекста [10].

Таблица 2 - Частота выделений грибов вида *Candida* из биологического материала по годам (2019–2025) в Приморской краевой клинической больнице № 1

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.5>

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Суммарно
Мокрота	9	74	153	76	65	100	114	591
БАЛ	5	9	1	2	7	6	6	36
Кровь	1	0	10	3	0	1	7	22
Моча	0	26	15	17	20	22	32	132

Ключевой вопрос клинической практики касается интерпретации выделения *Candida* из дыхательного материала. В исследуемом стационаре из респираторного тракта кандиды выделены в 627 случаях (80,3% от всех выделений) (таблица 2). При этом мокрота представлена 591 случаем (75,7% от всех материалов), максимум выделений кандид из мокроты приходился на 2021 год (153 случая), что соответствует пику инфекционной нагрузки на стационар в период пандемии COVID-19. Бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ), являющийся более инвазивным методом получения материала из нижних отделов дыхательных путей, представлен 36 случаями (4,6%). Согласно актуальным рекомендациям ESCMID, выделение *Candida* из респираторных секретов не должно служить основанием для назначения противогрибковой терапии. Выделение *Candida* из мокроты или даже из БАЛ в подавляющем большинстве случаев отражает колонизацию дыхательного тракта, а не инвазивную инфекцию [10].

Однако колонизация дыхательного тракта *Candida* может служить маркером высокого риска развития вторичной бактериальной инфекции, особенно вентилятор-ассоциированной пневмонии. Исследование, опубликованное в 2025 году, показало, что различные виды *Candida*, включая *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis* и *C. dubliniensis*, при интраназальной колонизации мышей вызывали различные степени воспаления легких. После инфекции *Candida albicans* отмечалось значительное увеличение цитокинов IL-8 и IL-1 β в дыхательных путях, что указывает на активацию локального воспаления. Гистопатологические исследования постмортальных препаратов показали, что истинная инвазивная кандидозная пневмония встречается крайне редко, и даже при выделении *Candida* при прижизненной бронхоскопии инвазивный кандидоз легких был подтвержден менее чем в 10% случаев [15]. Однако растущее число исследований указывает на то, что колонизация дыхательного тракта *Candida* ассоциирована с неблагоприятными исходами, включая развитие вторичной бактериальной вентилятор-ассоциированной пневмонии и повышенную летальность в ОРИТ. Механизм этого явления может быть связан с индукцией локального воспаления, нарушением функции альвеолярных макрофагов и облегчением адгезии и колонизации бактериальными патогенами [4], [15].

Candida выделена из мочи в 132 случаях (16,9% от всех материалов) (таблица 2). Распределение по годам показывает стабильный уровень: 26 (2020), 15 (2021), 17 (2022), 20 (2023), 22 (2024) и 32 (2025) случаях. Согласно рекомендациям ESCMID, кандидурия у большинства пациентов не требует противогрибкового лечения. Повторное выделение одного и того же вида *Candida* при посеве мочи от симптоматичного пациента с клинической картиной инфекции мочевыводящих путей (дисурия, боли в поясничной области) можно расценивать как истинную инфекцию, требующую лечения. Однако у подавляющего большинства асимптоматичных или малосимптомных пациентов антифунгальное лечение кандидурии не показано [3]. Возрастание числа выделений в 2025 году (32 случая по сравнению с 22 случаями в 2024 году и средним 20 за 2020–2023 годы) может быть связано как с общим увеличением популяции катетеризированных пациентов, требующих длительной катетеризации мочевыводящих путей, так и с совершенствованием микробиологической диагностики [10]. Кандидурия, как правило, представляет простую колонизацию мочевыводящих путей и не требует лечения. Единственными исключениями являются:

1) пациенты с высоким риском диссеминированного кандидоза (нейтропеничные пациенты, новорожденные с очень низкой массой тела);

2) пациенты, которым планируется урологическое вмешательство. В целом, у подавляющего большинства госпитализированных пациентов без факторов риска антифунгальное лечение кандидурии не показано и может способствовать развитию резистентности [3], [10].

Выделение *Candida* из венозной крови диагностирует кандидемию и требует немедленного начала противогрибковой терапии. Кандидемия ассоциирована с высокой летальностью: 30–60% даже при адекватном лечении [16]. По данным систематического обзора 19-летней когорты из китайского стационара, 30-дневная летальность при кандидемии достигала 52,99%. Это подчеркивает критическую важность своевременной диагностики и начала лечения [17], [18]. Возбудитель кандидемии в исследуемом стационаре был выявлен в 22 случаях (2,8% от всех материалов) (таблица 2). Распределение по годам не равномерно: 1 (2019), 0 (2020), 10 (2021), 3 (2022), 0 (2023), 1 (2024) и 7 (2025). Максимум приходится на 2021 год (10 случаев), что совпадает с пиком инфекционной нагрузки во время пандемии COVID-19. Отсутствие выделений в 2020 и 2023 годах может указывать либо на случайные колебания, либо на проблемы с организацией процесса забора крови для посева, что остается одной из наиболее частых проблем в микробиологической диагностике [2], [3].

3.4. Сравнение данных исследуемого стационара с региональными показателями

В регионе расположения исследуемого стационара (Приморский край) статистика выделения микроорганизмов в медицинских учреждениях ведется только с 2023 года. Согласно данным AMRcloud, в 29 медицинских учреждениях Приморского края (за исключением исследуемого стационара), за трехлетний период (2023–2025 года) было

зафиксировано 26052 случая выделения всех видов микроорганизмов, из которых *Candida* выделена в 81 случае (0,31% от всех микроорганизмов) (таблица 3). Удельный вес кандидоза в исследуемом стационаре (15,1%) в 48,7 раза превышает региональный средний показатель (0,31%). Абсолютное число выделений *Candida* в одном стационаре (2 288 случаев) в 28,2 раза превышает общее число выделений по всему Приморскому краю (81 случай).

Таблица 3 - Выделение возбудителей инфекционных заболеваний по за период 2023–2025 годов в медицинских учреждениях Приморского края

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.6>

	В крае, за исключением исследуемого стационара, абсолютное число	В исследуемом стационаре		Всего в крае, абсолютное число
		абсолютное число	%	
Всего микроорганизмов	26025	13819	34,6	39871
<i>Candida spp.</i>	81	2288	96,58	2369

Таким образом, за период 2023–2025 годов показатели существенно различаются. Эта значительная разница объясняется несколькими факторами:

- 1) тип и профиль учреждения: исследуемое учреждение является многопрофильным центром с наличием нескольких отделений интенсивной терапии, хирургии и других специализированных отделений высокой сложности, в которых сосредоточены пациенты с множественными факторами риска инвазивного кандидоза;
- 2) уровень микробиологического мониторинга: стационар имеет хорошо оборудованную микробиологическую лабораторию с возможностью рутинной видовой идентификации грибов, в то время как многие другие учреждения региона могут проводить лишь базовую культуральную диагностику;
- 3) интенсивность использования инвазивных процедур: в исследуемом стационаре выше частота применения центральных венозных катетеров, механической вентиляции легких и других процедур;
- 4) интенсивность антибиотикотерапии: более интенсивное и продолжительное использование широкого спектра антибиотиков в условиях ОИТ.

Однако краевые показатели (0,31%) выглядят невероятно низкими и, очевидно, отражают недостаток микробиологического мониторинга в большинстве стационаров региона.

Заключение

Анализ семилетних данных микробиологического мониторинга в исследуемом многопрофильном стационаре Приморского края выявил значительное увеличение частоты выделения *Candida spp.*, с доминированием *C. albicans* (85,6%), но с растущей долей видов, устойчивых к азолам, особенно *C. tropicalis*. Удельный вес кандидоза в исследуемом стационаре (19,0%) существенно превышает региональный средний показатель (0,31%), указывая на особенности контингента пациентов и необходимость совершенствования управления инфекциями.

Полученные данные свидетельствуют о растущем бремени инвазивного кандидоза: за период 2019–2025 выделено 3587 случаев *Candida* из 23733 всех микроорганизмов, с максимальной долей 15,1%. Четко прослеживается роль COVID-19: пандемия привела к резкому увеличению случаев в 2020 году с последующей стабилизацией на уровне 14–18%. Дыхательный тракт является основным источником выделений *Candida*: 80,3% выделений из дыхательного материала отражают высокую частоту колонизации при механической вентиляции. Увеличение выявлений *C. tropicalis* в 8 раз в 2025 году свидетельствует о растущей угрозе данного рода и требует пристального внимания со стороны эпидемиологического сообщества.

Выявлено 48-кратное превышение показателей в стационаре по сравнению с краем в целом, что, по всей видимости, связано с невозможностью рутинно уточнять грибковых возбудителей.

Практические рекомендации

1. Внедрение программ оптимизации использования антифунгальных препаратов: на основе актуальных рекомендаций ESCMID и IDSA с четкими критериями для дифференциации колонизации от потенциально значимой инфекции.
2. Совершенствование микробиологической диагностики: во всех стационарах региона с обеспечением возможности рутинного уточнения грибковых возбудителей, их видовой идентификация и определение чувствительности к антифунгальным препаратам.
3. Усиление эпидемиологического надзора грибковых возбудителей, включая *C. tropicalis*, с целью своевременного выявления распространения высоковирулентных и резистентных штаммов.
4. Повышение осведомленности клинического персонала: о фактических факторах риска инвазивного кандидоза, клинической значимости выделений из различных материалов и критериях для начала противогрибковой терапии.
5. Гармонизация региональной системы эпидемиологического надзора: для обеспечения полноты и точности регистрации грибковых инфекций во всех стационарах Приморского края.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.7>**Conflict of Interest**

None declared.

Review

International Research Journal Reviewers Community

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.163.65.7>**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Pendleton K.M. The significance of Candida in the human respiratory tract: our evolving understanding / K.M. Pendleton, G.B. Huffnagle, R.P. Dickson // *Pathogens and Disease*. — 2017. — Vol. 75, № 3. — Art. № ftx029. — DOI: 10.1093/femspd/ftx029. — PMID: 28423168.
2. Kullberg B.J. Invasive Candidiasis / B.J. Kullberg, M.C. Arendrup // *New England Journal of Medicine*. — 2015. — Vol. 373, № 15. — P. 1445–1456. — DOI: 10.1056/NEJMra1315399. — PMID: 26444731.
3. Pappas P.G. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America / P.G. Pappas, C.A. Kauffman, D.R. Andes [et al.] // *Clinical Infectious Diseases*. — 2016. — Vol. 62, № 4. — P. e1–e50. — DOI: 10.1093/cid/civ933. — PMID: 26679628.
4. Denning D.W. Global incidence and mortality of severe fungal disease / D.W. Denning // *The Lancet Infectious Diseases*. — 2024. — Vol. 24, № 7. — P. e428–e438. — DOI: 10.1016/S1473-3099(23)00692-8. — PMID: 38224705.
5. Ullmann A.J. ESCMID guideline for the diagnosis and management of Candida diseases 2012: developing European guidelines in clinical microbiology and infectious diseases / A.J. Ullmann, O.A. Cornely, J.P. Donnelly [et al.] // *Clinical Microbiology and Infection*. — 2012. — Vol. 18(7). — P. 1–8. — DOI: 10.1111/1469-0691.12037. — PMID: 23137133.
6. Zuza-Alves D.L. An Update on Candida tropicalis Based on Basic and Clinical Approaches / D.L. Zuza-Alves, W.P. Silva-Rocha, G.M. Chaves // *Frontiers in Microbiology*. — 2017. — Vol. 8. — Art. 1927. — DOI: 10.3389/fmicb.2017.01927. — PMID: 29081766. — PMCID: PMC5645804.
7. Keighley C. Candida tropicalis — A systematic review to inform the World Health Organization of a fungal priority pathogens list / C. Keighley, H.Y. Kim, S. Kidd [et al.] // *Medical Mycology*. — 2024. — Vol. 62, № 6. — DOI: 10.1093/mmy/myae040. — PMID: 38935905.
8. Wijaya M. Biofilm: The invisible culprit in catheter-induced candidemia / M. Wijaya, R. Halleyantoro, J.F. Kalumpiu [et al.] // *AIMS Microbiology*. — 2023. — Vol. 9, № 3. — P. 467–485. — DOI: 10.3934/microbiol.2023025. — PMID: 37649801.
9. Zhang Z. Risk of invasive candidiasis with prolonged duration of ICU stay: a systematic review and meta-analysis / Z. Zhang, R. Zhu, Z. Luan [et al.] // *BMJ Open*. — 2020. — Vol. 10, № 7. — DOI: 10.1136/bmjopen-2019-036452. — PMID: 32660950.
10. de Camargo Ribeiro F. Candida albicans Recovered from Persistent Candidemia Exhibits Enhanced Virulence Traits / F. de Camargo Ribeiro, K.K. Kemmerich, J.C. Gonçalves [et al.] // *The Journal of Infectious Diseases*. — 2025. — Vol. 231, № 4. — P. e803–e812. — DOI: 10.1093/infdis/jiae631. — PMID: 39693248.
11. Zhong L. Incidence, clinical characteristics, risk factors and outcomes of patients with mixed Candida/bacterial bloodstream infections: a retrospective study / L. Zhong, Z. Dong, F. Liu [et al.] // *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. — 2022. — Vol. 21, № 1. — DOI: 10.1186/s12941-022-00538-y. — PMID: 36320023.
12. Moss B.J. Candida species in community-acquired pneumonia in patients with chronic aspiration / B.J. Moss, D.M. Musher // *Pneumonia*. — 2021. — Vol. 13, № 1. — DOI: 10.1186/s41479-021-00090-x. — PMID: 34218811.
13. Li Y. Understanding the mechanisms of resistance to azole antifungals in Candida species / Y. Li, C. Hind, J. Furner-Pardoe [et al.] // *JAC-Antimicrobial Resistance*. — 2025. — Vol. 7, № 3. — DOI: 10.1093/jacamr/dlaf106. — PMID: 40583995.
14. Vazquez J.A. Invasive Candidiasis in the Intensive Care Unit: Where Are We Now? / J.A. Vazquez, L. Whitaker, A. Zubovskaia // *Journal of Fungi (Basel)*. — 2025. — Vol. 11, № 4. — DOI: 10.3390/jof11040258. — PMID: 40278079. — PMCID: PMC12028288.
15. Wolcott R.D. Biofilm and catheter-related bloodstream infections / R.D. Wolcott // *British Journal of Nursing*. — 2021. — Vol. 30, № 8. — P. S4–S9. — DOI: 10.12968/bjon.2021.30.8.S4. — PMID: 33876689.
16. Dai Z. Nineteen years retrospective analysis of epidemiology, antifungal resistance and a nomogram model for 30-day mortality in nosocomial candidemia patients / Z. Dai, X. Lan, M. Cai [et al.] // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. — 2025. — Vol. 15. — DOI: 10.3389/fcimb.2025.1504866. — PMID: 39963405.
17. Liu H. Airway Candida diversity in COPD patients and its differential stimulatory effects on lung inflammation in mice / H. Liu, F. Li, J. Zhang [et al.] // *BMC Pulmonary Medicine*. — 2025. — Vol. 25, № 1. — Art. № 495. — DOI: 10.1186/s12890-025-03795-7. — PMID: 41152791.
18. Liu T. Epidemiology, clinical characteristics, and outcome in candidemia: a retrospective five-year analysis from two tertiary general hospitals / T. Liu, S. Sun, X. Zhu [et al.] // *BMC Infectious Diseases*. — 2025. — Vol. 25, № 1. — DOI: 10.1186/s12879-025-10908-4. — PMID: 40217142.