

УДК 614.44; 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-623-637

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИСМП И ИХ РОЛЬ В УКРЕПЛЕНИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ: АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. А. Тимошевский, П. С. Турзин, Н. Н. Камынина, О. Ш. Ойноткинова

Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва

Введение. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), оказывают существенное влияние на заболеваемость, связанные с этим расходы системы здравоохранения, приводя к неэффективному лечению, более длительным госпитализациям, смертельным исходам. Рост устойчивости к противомикробным препаратам в медицинских организациях увеличивает угрозу здоровью людей, поскольку устойчивые патогены могут вызывать серьезные инфекции, которые невозможно вылечить доступными лекарствами средствами.

Цель исследования определение направлений научных исследований по изучению ИСМП в мире.

Материалы и методы. Проведен обзор и анализ зарубежной научной литературы, посвященной изучению ИСМП в некоторых регионах мира: Европа, Ближний Восток, Китай, Африка, Америка, Австралия, по базам данных PubMed, Google Scholar, Web of Science, РИНЦ и ресурсах компании BMJ Group за 2021-2024 гг.

Результаты исследования. ИСМП наряду с антибиотикорезистентностью являются глобальной мировой проблемой здравоохранения. Исследования в основном направлены на выявление уровня распространенности, микробиологического профиля ИСМП, внедрение системы эпидемиологического надзора, новых методов профилактики распространения этих инфекций. В зависимости от региона и страны средний уровень распространённости ИСМП варьируется от 6 до 17%, наиболее распространёнными являются инфекции области хирургического вмешательства, нижних дыхательных путей, катетер-ассоциированные инфекции кровотока, инфекции мочевыводящих путей; наиболее распространённые возбудители инфекций *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. Вероятно, что в зависимости от экономических условий уровня развития здравоохранения в целом и определяются актуальные векторы по профилактике ИСМП.

Ключевые слова: инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи; направления научных исследований; обзор; антибиотикорезистентность

ORGANIZATIONAL ASPECTS OF IPM PREVENTION AND THEIR ROLE IN PROMOTING PUBLIC HEALTH: AN ANALYSIS OF FOREIGN STUDIES

A. A. Timoshevsky, P. S. Turzin, N.N. Kamynina, O. Sh. Oynotkinova

State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical management of Moscow Healthcare Department», 115088, Moscow, Russia

Introduction. Healthcare associated infections (HAIs) have a significant impact on morbidity and related health system costs, leading to ineffective treatment, longer hospitalizations, and deaths. The growth of antimicrobial resistance in medical organizations increases the threat to human health, as resistant pathogens can cause serious infections that cannot be cured with affordable medicines.

The purpose of the study is to determine the directions of scientific research on the study of HAIs in the world.

Materials and methods. The review and analysis of foreign scientific literature devoted to the study of HAIs in some regions of the world: Europe, the Middle East, China, Africa, America, Australia, using PubMed, Google Scholar, Web of Science, RSCI databases and BMJ Group resources for 2021-2024.

The results of the study. HAIs, along with antibiotic resistance, are a global health problem. The research is mainly aimed at identifying the level of prevalence, the microbiological profile of HAIs, the introduction of an epidemiological surveillance system, and new methods for preventing the spread of these infections. Depending on the region and country, the average prevalence of HAIs varies from 6 to 17%, the most common are infections of the surgical area, lower respiratory tract, catheter-associated bloodstream infections, urinary tract infections; the most common pathogens of infections are *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. It is likely that, depending on the economic conditions of the level of development of healthcare in general, the current vectors for the prevention of HAIs are determined.

Keywords: healthcare associated infections; directions of scientific research; review; antibiotic resistance

Введение. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), оказывают существенное влияние на заболеваемость и связанные с этим расходы системы здравоохранения, потенциально приводя к неэффективному лечению, более длительным госпитализациям и смертельным исходам. Рост устойчивости к противомикробным препаратам в медицинских организациях, также увеличил угрозу здоровью людей, поскольку устойчивые патогены могут вызывать серьезные инфекции, которые невозможно вылечить доступными лекарствами.

Присоединение ИСМП к основному заболеванию увеличивает в среднем на 6–8 дней продолжительность пребывания пациента в стационаре. Нозокомиальные инфекции оказывают влияние на исход сложнейших операций, выхаживание новорождённых,

оказывают влияние на детскую смертность. Летальность при различных нозологических формах ИСМП в случае генерализации инфекции колеблется от 35 до 60% [1, 2].

Целью исследования стало определение направлений научных исследований по изучению ИСМП в мире.

Материалы и методы. Проведен обзор и анализ зарубежной научной литературы, посвященный направлениям научных исследований по изучению инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в некоторых регионах мира: Европа, Ближний Восток, Китай, Африка, Америка, Австралия, по базам данных PubMed, Google Scholar, Web of Science и ресурсах компании BMJ Publishing Group Limited за 2021-2024 гг.

Результаты и их обсуждение. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), становятся все более распространенными, по оценкам экспертов, ежегодно в *Европе* заболевают 4 миллиона человек, что составляет примерно 6% всех госпитализированных пациентов [3, 4].

Франция является одной из самых развитых стран с прогрессивным развитием здравоохранения, однако эффективная профилактика ИСМП и борьба с ними по-прежнему остаются открытой проблемой. В исследованиях E. Valdano, C. Poletto показано, что рутинная деятельность в больницах обеспечивается соответствующим персоналом и алгоритмом действий медицинских работников. Организация их действий, в течение нескольких десятилетий широко изучалась в области менеджмента и информатики и широко известна как «Проблема расписания работы медсестер». Обычно это включает оптимизацию одной или нескольких целей при соблюдении набора жестких ограничений: (1) условий, которые необходимо обязательно соблюдать, например, рабочая нагрузка, продолжительность смен, требуемое количество работников их навыки, и набора мягких ограничений; (2) аспектов, которые желательны, но могут быть не выполнены для достижения правильного решения. Используя контактные данные с носимых датчиков в гериатрическом отделении, в исследованиях было предложено экспериментальное моделирование, реорганизации расписания работы медицинских сестер для эффективного инфекционного контроля. Эта стратегия позволяет переключать и переназначать задачи медсестер за счет оптимизации графика смен с учетом ограничений экономической целесообразности и удовлетворения требований по уходу за пациентами. С помощью модели передачи инфекции с чувствительной колонией обнаружили, что реорганизация расписания снижает риск ИСМП на 27% при сохранении своевременности, количества и продолжительности контактов. Было показано,

что следует избегать контактов более чем в 30% случаев. Расписание работы медсестер можно реорганизовать, чтобы разорвать потенциальные цепочки передачи и существенно ограничить риск ИСМП, обеспечивая при этом своевременность и качество медицинских услуг [3].

В Греции проводились исследования эффективности применения противомикробных препаратов в больницах неотложной помощи в профилактике ИСМП. Размах использования противомикробных препаратов регистрируются с помощью выборочных обследований. В стране продемонстрирован рост распространенности ИСМП: 9% и 54,7% в 2011-2012 годах и 10% и 55,6% в 2016-2017 годах соответственно. В 2022 г. было проведено перекрестное исследование в 50 больницах страны. В него были включены пациенты с одним ИСМП или получавшие одно противомикробное средство. Пациенты, имеющие один случай ИСМП составили 12,1%, получавшие один противомикробный препарат - 55,4%. У пациентов отделений интенсивной терапии была самая высокая заболеваемость ИСМП - 45,7%.

Из зарегистрированных инфекций наиболее чаще встречались инфекции нижних дыхательных путей (28,9%), инфекции кровотока (20%) и мочевыводящих путей (13,1%). Наиболее часто выявлялись *Klebsiella* (20,5%) и *Acinetobacter* (12,8%). Распространенность ИСМП была положительно связана с заполняемостью коек. Следовательно, усиление инфекционного контроля и программ управления противомикробными препаратами в условиях стационара имеют важное значение [5].

Проведенные в Италии исследования были посвящены оценке распространенности ИСМП, использованию противомикробных препаратов и факторам риска, чтобы определить ключевые точки вмешательства для эффективного снижения бремени ИСМП. В Северной Италии 28 больниц неотложной помощи приняли участие в Европейском выборочном обследовании распространенности (PPS-3) инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. ИСМП были выявлены у 10,1% пациентов. Наиболее распространенными стали инфекции нижних дыхательных путей (16,7%), инфекции SARS-CoV-2 (17,0%), инфекции мочевыводящих путей (17,1%), инфекции кровотока (18,9%), пневмония и инфекции области хирургического вмешательства (11,0%). Общая распространенность ИСМП составила 8,4%. В целом, 42,1% пациентов получали системную противомикробную терапию [6].

В Нидерландах, согласно источнику, в проведенных в период пандемии COVID-19 исследованиях наблюдалось увеличение числа ИСМП. В частности, общая распространенность ИСМП среди пациентов стационаров была выше в период пандемии (7,4%) по сравнению с допандемическим периодом (6,4%) главным образом из-за увеличения

числа пневмоний, связанных с искусственной вентиляцией легких, желудочно-кишечных и катетер-ассоциированных инфекций. Более высокие показатели наблюдались как среди пациентов с COVID-19, так и без COVID-19 в отделениях интенсивной терапии. Отмечается, что необходимо более детально изучить весь масштаб ИСМП и факторы, влияющие на их распространение [7].

Многоцентровое ретроспективное перекрестное исследование проводилось в шести медицинских центрах *Турции*, где сравнивали показатели ИВЛ-ассоциированной пневмонии и инфекций кровотока, а также смертность от ИСМП в отделениях интенсивной терапии до и во время всплесков вспышки COVID-19. В исследование были включены пациенты, которым требовалась интенсивная терапия, 70% из этих пациентов находились под наблюдением в период COVID, и 30% находились под наблюдением в период до COVID. Выводом исследования стало заявление о том, что защитные меры, в первую очередь направленные на медицинских работников, а не на пациентов, и превышающие стандартные меры, не имели никакого значения с точки зрения снижения смертности [8].

В странах *Ближнего Востока* также проводятся исследования, связанные с эпидемиологией, микробиологическим профилем, диагностикой ИСМП и внедрением новых методов их профилактики. В частности, учеными *Кувейта* была изучена частота нозокомиальных инфекций в отделении неотложной терапии региональной больницы в Палестине. В исследовании были проанализированы данные о 157 пациентах, получающих антибактериальные препараты во время пребывания в отделении. Результаты показали, что частота нозокомиальных инфекций в отделении интенсивной терапии составляет 26,9%. Наиболее распространёнными причинами отмечают инфекции кожи и мягких тканей, пневмонии. Также в исследовании были выявлены наиболее распространённые возбудители инфекций: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, ESBL-*Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. Среднее время пребывания в больнице пациентов с нозокомиальными инфекциями в отделении интенсивной терапии составило 18,5 дней [9].

В 2021 г., в количественном исследовании, проведенном на юго-востоке *Ирана*, оценили уровень заболеваемости и точность системы повседневного эпидемиологического надзора в одной из университетских больниц, путем активного наблюдения за пациентами и использования углубленного интервью с экспертами из разных больниц по всей стране, чтобы выявить препятствия системе эпидемиологического надзора. Среди 404 госпитализированных пациентов было выявлено 88 ИСМП, предполагаемая частота составила 17,1%. Однако за тот

же период система повседневного эпиднадзора зарегистрировала 116 случаев ИСМП, но соответствие между двумя подходами было низким. Минимальные и максимальные положительные прогностические значения наблюдались при инфекции мочевыводящих путей - 32,3% и инфекции в области хирургического вмешательства - 60,9%. Основным препятствием для сообщения о ИСМП было отсутствие сотрудничества при сообщении о ИСМП со стороны медсестер, ответственных за инфекционный контроль и руководителей лабораторий. Таким образом, расхождение между результатами исследования и эпидемиологическим надзором может быть связано с недоступностью системы эпиднадзора для получения клинической информации о пациентах. В связи с этим предложено уменьшение препятствий, путем повышения уровня знаний медицинских работников, и внедрение больничных информационных систем [10].

В *Израиле* проводились исследования посвященные мотивации медицинских работников к внедрению новых методов профилактики ИСПМ в процесс оказания медицинской помощи. Проанализированы две основные проблемы в соблюдении рекомендаций по профилактике и контролю ИСМП: (1) несоответствие между поведенческими намерениями среди медицинских работников и их реализацией на практике; (2) поддержание методов профилактики после завершения этапа вмешательства. Метод, предложенный в исследовании, направлен на решение обеих проблем путем использования подхода «позитивных отклонений» с акцентом на этап распространения вмешательств. В него включены 27 практических действий (например, смена хирургической повязки, взятие крови, дезинфекция стетоскопа и др.) с целью соблюдения рекомендаций по профилактике ИСМП, получении обратной связи о процессе распространения инфекций и изучения влияния профессионального совершенствования на рабочем месте на изменения в их поведении. Использовались методы диалога «Открытие и действие» и «Думай вслух» для описания методологической разработки. Отзывы участников подверглись контент-анализу, в то время как описательная статистика использовалась для характеристики изменений в поведении. Реализация этапа распространения показывает, что для того, чтобы медицинские работники интегрировали и усвоили методы, отсутствующие в официальных руководствах, каждый сотрудник должен лично до автоматизма выполнять положенные профилактические мероприятия [11].

Исследователи ИСМП в *Китае* отмечают не однородность распространения этих инфекций в разных регионах страны, например, в Пекине, распространенность составляет

3,6%, тогда как в провинции Гуандун она ниже – 1,24%. Неоднородность характерна и для разнопрофильных медицинских организаций, в частности, показатели распространенности в больницах общего профиля, детских больницах, больницах охраны здоровья матери и ребенка и онкологических больницах составляют 3,02%, 4,43%, 1,88% и 3,96% соответственно [12].

В *Китае* проектируется и разрабатывается основанная на знаниях система эпидемиологического надзора за ИСМП (КВНАИС), основной целью которой является поддержка врачей в их профилактических действиях. Система работает путем автоматического извлечения факторов риска развития данного класса инфекций из структурированных и неструктурированных электронных медицинских данных. Каждое посещение пациента представляется в виде списка записей, затем обрабатываемого КВНАИС. Система генерирует комплексные результаты, включающие в себя все возможные место заражения, диагноз, время и вероятность заражения. Эти данные основаны на клинических рекомендациях по ИСМП и коллективном опыте экспертов данной области. Меры профилактики оценивались на основе 106769 образцов, полученных у 84839 пациентов. Результаты эксперимента показали, что уровень чувствительности системы превышает 0,83, что является убедительным доказательством ее эффективности и надежности. Система обладает значительным потенциалом в снижении частоты несвоевременной диагностики инфекций, тем самым кратно увеличивая инфекционную безопасность пациентов [12].

С целью точечного обследования распространенности ИСМП, оценки назначения противомикробных препаратов и резистентности к ним, в 2019 г. было проведено обследование двадцати больниц общего профиля в *Китае*. Использовался стандартизированный протокол эпидемиологического надзора для сбора демографических данных пациентов, диагнозе, распространенности и частоты применения противомикробных препаратов, их качестве, типе бактерий и спектре резистентности, а также распространенности и типе ИСМП. Было обследовано более 10000 стационарных пациентов. Общая распространенность применения антибиотиков составила 37%, у хирургических пациентов - 75%. Только в 11,6% случаев указывалась причина назначения противомикробных препаратов, а 31% назначений касались микробиологических тестов или тестов на биомаркеры. Частота ИСМП у всех пациентов составила 3,8%. Основными сопутствующими факторами ИСМП были более частые инвазивные процедуры, более длительное пребывание в больнице и редкое использование спиртовых средств для гигиены рук. Несмотря на то, что распространенность использования антибиотиков, общая бактериальная резистентность к препаратам и частота

возникновения ИСМП в больницах общего профиля значительно снизилась, некачественное использование противомикробных препаратов требует неотложного внимания [13].

В *Африке* изучались факторы риска распространенность ИСМП и их устойчивость к противомикробным препаратам. В обзоре использованы данные 92 исследований, включающих информацию о более 80000 пациентах. Было выявлено, что распространённость ИСМП варьируется в пределах от 1,6 до 90,2%, а в среднем составляет 15%. Среди факторов риска, связанных с эндемическими инфекциями, были названы: инфицированная рана; длительное пребывание в больнице; использование мочевого катетера; интубация и вентиляция легких; использование сосудистых катетеров. Наиболее распространенными возбудителями отмечаются *E. Coli* (18,3%), *S. Aureus* (17,3%), *Klebsiella spp.* (17,2%), *Pseudomonas spp.* (10,3%), *Acinetobacter spp.* (6,8%). Африка является регионом, в котором ИСМП является более серьёзной проблемой, по сравнению с другими, в связи с высокой распространённостью, множества факторов риска и растущей устойчивости к противомикробным препаратам. Существует острая необходимость вывести мониторинг ИСМП за рамки научных исследований и внедрить его в повседневную практику, в том числе в учреждениях первичной и вторичной медицинской помощи с целью разработки, оценки и совершенствования соответствующих мер по профилактике [14].

В четырех крупнейших больницах *Ливии* было проведено проспективное лонгитюдное исследование (2022 г.). Эпидемиологические события и параметры, включенные в это исследование, были основаны на данных, опубликованных Ливийским центром по контролю заболеваний. В исследование были включены в общей сложности более 22000 госпитализированных пациентов. Внутрибольничная инфекция была зарегистрирована у 14,4% пациентов. Наиболее распространенной была инфекция в результате хирургического вмешательства - 31,3%, пневмонии, связанные с искусственной вентиляцией легких - 29,3%, инфекция мочевыводящих путей - 26,8%, инфекции кровотока - 12,6%. В тяжелых случаях применялись новые схемы лечения противомикробными препаратами и госпитализация в отделение интенсивной терапии. Недостаточная осведомлённость и низкий уровень подготовки и знаний персонала являются основными факторами, приводящими к неэффективному инфекционному контролю в Ливии. Кроме того, мониторинг ИСМП в ливийских больницах, в том числе в отделениях интенсивной терапии, не ведётся, так как не является приоритетным направлением. В связи с этим, необходимо проводить комплексные

образовательные и обучающие программы для персонала больниц и внедрение национальных рекомендаций [15].

В США у пациентов в отделении интенсивной терапии новорожденных, изучали эпидемиологию первичных и вторичных катетер-ассоциированных инфекций (BSI). Инфекции кровотока, связанные с катетеризацией центральных вен (CLABSIs), ежегодно приводят к тысячам смертей и дополнительным расходам системы здравоохранения США на миллиарды долларов [16]. Анализ их общей частоты и распространенности среди различных слоев гестационного возраста в течение периода с 2010 по 2019 гг., показал следующие результаты: первичные BSI составили 32,7%, вторичные BSI - 46,9%, CLABSIs - 20,4%; все они снизились за период исследования. Таким образом, первичный и вторичный BSI были более распространены, чем CLABSIs, и их профилактика должна стать приоритетной [17].

Исследователи в Мексике представили информацию о геномном разнообразии клинически значимых 17 штаммов, выделенных от пациентов с ИСМП. Штаммы были подвергнуты геномному и филогенетическому анализу, в результате чего были обнаружены гены устойчивости к антибиотикам, вирулентности и образования биопленок. Пятнадцать из 17 штаммов были устойчивы к нескольким карбапенемам: меропенему, имипенему и монобактаму азтреонаму. Гены устойчивости к антибиотикам (*mexA*, *mexB* и *oprM*) и образования биопленок (*pslA* и *pslD*) обнаружены у всех штаммов. Исследуемые штаммы различались по наличию дополнительного генома, устойчивости к антибиотикам и генов вирулентности. Благодаря этим характеристикам получена ценная информация о геномном разнообразии клинически значимых штаммов [18].

В Австралии также изучают проблемы распространенности ИСМП. Согласно данным источника, в стране ежегодно возникает более 170000 случаев ИСМП, приводящих к более чем 7500 летальных исходов. Наиболее частой ИСМП являются внутрибольничная пневмония, инфекции после хирургического вмешательства и инфекции мочевыводящих путей. Доля инфекций кровотока незначительна, но они являются причиной наибольшего числа смертей, более чем в два раза превышающих показатель хирургических инфекций, в то время как пневмония оказывает большее влияние на годы, прожитые с инвалидностью. Полученные результаты в целом согласуются с отмечаемыми в Европе. В связи с тем, в отличие от большинства развитых стран, в Австралии нет национальной системы мониторинга ИСМП, исследование показывает необходимость продолжения инвестиций в профилактику

инфекций в Австралии и, что важно, в надежный, скоординированный на национальном уровне эпиднадзор за данными состояниями [19].

Заключение. Таким образом, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, наряду с антибиотикорезистентностью являются мировой глобальной проблемой здравоохранения. Исследования, проводящиеся в данном направлении, в основном направлены на выявление уровня распространенности, микробиологического профиля ИСМП, внедрение системы эпидемиологического надзора и новых методов профилактики распространения таких инфекций. В зависимости от региона и страны средний уровень распространённости ИСМП варьируется от 6 до 17%, наиболее распространёнными являются инфекции после хирургического вмешательства, нижних дыхательных путей, катетер-ассоциированные инфекции кровотока, инфекции мочевыводящих путей, а наиболее распространёнными возбудителями - *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. Вероятно, что в зависимости от экономических условий уровня развития национальной системы здравоохранения в целом и определяются актуальные векторы по профилактики ИСМП. Необходимо отметить, что проводятся и оригинальные узкоспециализированные исследования, направленные на определенные группы пациентов или определенных возбудителей инфекций. При этом используются разнообразные методы исследований от статистических до молекулярно-генетических.

Список литературы

1. Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. Health care-associated infections - an overview. *Infect Drug Resist.* 2018;11:2321-2333. DOI: 10.2147/IDR.S177247.
2. Акимкин В. Г., Тутельян А. В. Актуальные направления научных исследований в области инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО.* 2018;(4):46-50. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-46-50.
3. Valdano E., Poletto C., Boëlle P.Y., Colizza V. Reorganization of nurse scheduling reduces the risk of healthcare associated infections. *Sci Rep.* 2021;11(1):7393. DOI: 10.1038/s41598-021-86637-w.
4. Cassini A., Colzani E., Pini A., et al. BCoDE consortium. Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (DALYs): results from the Burden of Communicable Diseases in Europe study, European Union and European Economic Area

countries, 2009 to 2013. *Euro Surveill.* 2018;23(16):17-00454. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.16.17-00454.

5. Palaiopanos K., Krystallaki D., Mellou K., Kotoulas P., et al. Healthcare-associated infections and antimicrobial use in acute care hospitals in Greece, 2022; results of the third point prevalence survey. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2024;13(1):11. DOI: 10.1186/s13756-024-01367-8.

6. Antonelli A., Ales M.E., Chiecca G., Dalla Valle Z., et al. Healthcare-associated infections and antimicrobial use in acute care hospitals: a point prevalence survey in Lombardy, Italy, in 2022. *BMC Infect Dis.* 2024;24(1):632. DOI: 10.1186/s12879-024-09487-7.

7. Verberk J.D.M., van der Kooi T.I.I., Kampstra N.A., et al. Healthcare-associated infections in Dutch hospitals during the COVID-19 pandemic. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2023;12(1):2. DOI: 10.1186/s13756-022-01201-z.

8. Sarı S., Arslan F., Turan S., Mengi T., et al. Comparison of the healthcare-associated infections in intensive care units in Turkey before and during COVID-19. *Egypt J Intern Med.* 2023;35(1):30. doi: 10.1186/s43162-023-00215-2.

9. Alfouzan W., Dhar R., Abdo N.M., Alali W.Q., Rabaan A.A. Epidemiology and Microbiological Profile of Common Healthcare Associated Infections among Patients in the Intensive Care Unit of a General Hospital in Kuwait: A Retrospective Observational Study. *J Epidemiol Glob Health.* 2021;11(3):302-309. DOI: 10.2991/jegh.k.210524.001.

10. Nasiri N., Sharifi A., Ghasemzadeh I., et al. Incidence, accuracy, and barriers of diagnosing healthcare-associated infections: a case study in southeast Iran. *BMC Infect Dis.* 2023;23(1):171. DOI: 10.1186/s12879-023-08122-1.

11. Gesser-Edelsburg A, Cohen R, Halavi AM, Zemach M. Motivating healthcare professionals (nurses, nurse assistants, physicians) to integrate new practices for preventing healthcare-associated infections into the care continuum: turning Positive Deviance into positive norms. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):495. DOI: 10.1186/s12879-021-06215-3.

12. Cao Y., Niu Y., Tian X., et al. Development of a knowledge-based healthcare-associated infections surveillance system in China. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023;23(1):209. DOI: 10.1186/s12911-023-02297-y.

13. Xiao Y., Xin X., Chen Y., et al. Antimicrobial use, healthcare-associated infections, and bacterial resistance in general hospitals in China: the first national pilot point prevalence survey report. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2023;42(6):715-726. DOI: 10.1007/s10096-023-04602-z.

14. Bunduki G.K., Masoamphambe E., Fox T., Musaya J., Musicha P., Feasey N. Prevalence, risk factors, and antimicrobial resistance of endemic healthcare-associated infections in Africa: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2024; 24(1):158. DOI: 10.1186/s12879-024-09038-0.
15. Daw M.A., Mahamat M.H., Wareg S.E., et al. Epidemiological manifestations and impact of healthcare-associated infections in Libyan national hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2023;12(1):122. DOI: 10.1186/s13756-023-01328-7.
16. Pearlman S.A. Quality Improvement to Reduce Neonatal CLABSI: The Journey to Zero. *Am J Perinatol.* 2020;37(S 02):S14-S17. DOI: 10.1055/s-0040-1713605.
17. Paul A.A., Gentzler E., Solowey K., et al. Epidemiology, risk factors, and applicability of CDC definitions for healthcare-associated bloodstream infections at a level IV neonatal ICU. *J Perinatol.* 2023;43(9):1152-1157. DOI: 10.1038/s41372-023-01728-y.
18. Martínez-Gallardo M.J., Villicaña C., Yocupicio-Monroy M., et al. Comparative genomic analysis of *Pseudomonas aeruginosa* strains susceptible and resistant to carbapenems and aztreonam isolated from patients with healthcare-associated infections in a Mexican hospital. *Mol Genet Genomics.* 2024;299(1):29. DOI: 10.1007/s00438-024-02122-9.
19. Lydeamore M.J., Mitchell B.G., Bucknall T., Cheng A.C., Russo P.L., Stewardson A.J. Burden of five healthcare associated infections in Australia [published correction appears in *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022;11(1):129. DOI: 10.1186/s13756-022-01167-y]. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022;11(1):69. DOI:10.1186/s13756-022-01109-8.

References

1. Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. Health care-associated infections - an overview. *Infect Drug Resist.* 2018; 11:2321-2333. DOI: 10.2147/IDR.S177247.
2. Akimkin V. G., Tutel'yan A. V. Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovaniy v oblasti infekcij, svyazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshchi, na sovremennom etape [Current directions of scientific research in the field of health care-associated infections at the present stage]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Public health and Life Environment – PH&LE], 2018;(4):46-50. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-46-50. (In Russian).
3. Valdano E., Poletto C., Boëlle P.Y., Colizza V. Reorganization of nurse scheduling reduces the risk of healthcare associated infections. *Sci Rep.* 2021;11(1):7393. DOI: 10.1038/s41598-021-86637-w.

4. Cassini A., Colzani E., Pini A., et al. BCoDE consortium. Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (DALYs): results from the Burden of Communicable Diseases in Europe study, European Union and European Economic Area countries, 2009 to 2013. *Euro Surveill.* 2018;23(16):17-00454. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.16.17-00454.

5. Palaiopanos K., Krystallaki D., Mellou K., Kotoulas P., et al. Healthcare-associated infections and antimicrobial use in acute care hospitals in Greece, 2022; results of the third point prevalence survey. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2024;13(1):11. DOI: 10.1186/s13756-024-01367-8.

6. Antonelli A., Ales M.E., Chiecca G., Dalla Valle Z., et al. Healthcare-associated infections and antimicrobial use in acute care hospitals: a point prevalence survey in Lombardy, Italy, in 2022. *BMC Infect Dis.* 2024;24(1):632. DOI: 10.1186/s12879-024-09487-7.

7. Verberk J.D.M., van der Kooi T.I.I., Kampstra N.A., et al. Healthcare-associated infections in Dutch hospitals during the COVID-19 pandemic. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2023;12(1):2. DOI: 10.1186/s13756-022-01201-z.

8. Sari S., Arslan F., Turan S., Mengi T., et al. Comparison of the healthcare-associated infections in intensive care units in Turkey before and during COVID-19. *Egypt J Intern Med.* 2023;35(1):30. doi: 10.1186/s43162-023-00215-2.

9. Alfouzan W., Dhar R., Abdo N.M., Alali W.Q., Rabaan A.A. Epidemiology and Microbiological Profile of Common Healthcare Associated Infections among Patients in the Intensive Care Unit of a General Hospital in Kuwait: A Retrospective Observational Study. *J Epidemiol Glob Health.* 2021;11(3):302-309. DOI: 10.2991/jegh.k.210524.001.

10. Nasiri N., Sharifi A., Ghasemzadeh I., et al. Incidence, accuracy, and barriers of diagnosing healthcare-associated infections: a case study in southeast Iran. *BMC Infect Dis.* 2023;23(1):171. DOI: 10.1186/s12879-023-08122-1.

11. Gesser-Edelsburg A, Cohen R, Halavi AM, Zemach M. Motivating healthcare professionals (nurses, nurse assistants, physicians) to integrate new practices for preventing healthcare-associated infections into the care continuum: turning Positive Deviance into positive norms. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):495. DOI: 10.1186/s12879-021-06215-3.

12. Cao Y., Niu Y., Tian X., et al. Development of a knowledge-based healthcare-associated infections surveillance system in China. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023;23(1):209. DOI: 10.1186/s12911-023-02297-y.

13. Xiao Y., Xin X., Chen Y., et al. Antimicrobial use, healthcare-associated infections, and bacterial resistance in general hospitals in China: the first national pilot point prevalence survey report. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2023;42(6):715-726. DOI: 10.1007/s10096-023-04602-z.

14. Bunduki G.K., Masoamphambe E., Fox T., Musaya J., Musicha P., Feasey N. Prevalence, risk factors, and antimicrobial resistance of endemic healthcare-associated infections in Africa: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2024; 24(1):158. DOI: 10.1186/s12879-024-09038-0.

15. Daw M.A., Mahamat M.H., Wareg S.E., et al. Epidemiological manifestations and impact of healthcare-associated infections in Libyan national hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2023;12(1):122. DOI: 10.1186/s13756-023-01328-7.

16. Pearlman S.A. Quality Improvement to Reduce Neonatal CLABSI: The Journey to Zero. *Am J Perinatol.* 2020;37(S 02):S14-S17. DOI: 10.1055/s-0040-1713605.

17. Paul A.A., Gentzler E., Solowey K., et al. Epidemiology, risk factors, and applicability of CDC definitions for healthcare-associated bloodstream infections at a level IV neonatal ICU. *J Perinatol.* 2023;43(9):1152-1157. DOI: 10.1038/s41372-023-01728-y.

18. Martínez-Gallardo M.J., Villicaña C., Yocupicio-Monroy M., et al. Comparative genomic analysis of *Pseudomonas aeruginosa* strains susceptible and resistant to carbapenems and aztreonam isolated from patients with healthcare-associated infections in a Mexican hospital. *Mol Genet Genomics.* 2024;299(1):29. DOI: 10.1007/s00438-024-02122-9.

19. Lydeamore M.J., Mitchell B.G., Bucknall T., Cheng A.C., Russo P.L., Stewardson A.J. Burden of five healthcare associated infections in Australia [published correction appears in *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022;11(1):129. DOI: 10.1186/s13756-022-01167-y]. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022;11(1):69. DOI:10.1186/s13756-022-01109-8.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Тимошевский Александр Анатольевич - доктор медицинских наук, доцент, научный сотрудник отдела исследований общественного здоровья, ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Россия, Москва, ул.

Шарикоподшипниковская, д. 9, e-mail: TimoshevskijAA@zdrav.mos.ru, ORCID 0000-0001-5902-7249; SPIN: 5930-7101

Турзин Петр Степанович - доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, ведущий научный сотрудник отдела исследований общественного здоровья, ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Россия, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, e-mail: b71112@yandex.ru, ORCID 0000-0001-5231-8000, SPIN: 4531-9350

Камынина Наталья Николаевна – доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по научной работе, ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Россия, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, e-mail: niiozmm@zdrav.mos.ru, ORCID: 0000-0002-0925-5822; SPIN: 2031-6825

Ойноткинова Ольга Шонкоровна - доктор медицинских наук, профессор, аналитик аналитического отдела, ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Россия, Москва, e-mail: olga-oynotkinova@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-9856-8643; SPIN: 399-709

About the authors

Timoshevsky Alexander Anatolyevich – MD, Associate Professor, Researcher at the Department of Public Health Research of State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department», 115088, Russia, Moscow, 9, Sharikopodshipnikovskaya street, e-mail: TimoshevskijAA@zdrav.mos.ru, ORCID 0000-0001-5902-7249; SPIN: 5930-7101

Turzin Pyotr Stepanovich – MD, Professor, Leading Researcher of State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department», 115088, Russia, Moscow, 9, Sharikopodshipnikovskaya street, e-mail: b71112@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5231-8000; SPIN: 4531-9350

Kamynina Natalia Nikolaevna – MD, Associate Professor, Deputy Director for Scientific Work of State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department», 115088, Russia, Moscow, 9, Sharikopodshipnikovskaya street, e-mail: niiozmm@zdrav.mos.ru, ORCID: 0000-0002-0925-5822; SPIN: 2031-6825

Oynotkinova Olga Shonkorovna – MD, Professor, Analyst of the analytical department of State Budgetary Institution «Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department», 115088, Russia, Moscow, 9, Sharikopodshipnikovskaya street, e-mail: olga-oynotkinova@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-9856-8643; SPIN: 399-709

Статья получена: 29.12.2024 г.
Принята к публикации: 25.03.2025 г.