

Получена: 10.07.2024 Принята: 15.09.2024 Опубликовано online: 28.09.2024

DOI: [10.26212/2227-1937.2024.15.18.018](https://doi.org/10.26212/2227-1937.2024.15.18.018)

УДК 614.44

А.М. Ауезова¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5620-1651>
М.А. Баймуратова¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0219-7874>
А.Р. Рыскулова¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4768-4799>
Г.А. Алибаева², ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7429-4625>
Б.И. Имашева¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2261-4428>
Г.П. Рыскулов^{1,3}, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2484-2224>

¹Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Алматы, Казахстан

²ТОО "Западно-Казахстанский высший медицинский колледж", Уральск, Казахстан

³Национальный научный центр фтизиопульмонологии РК, Алматы, Казахстан

ВНЕДРЕНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ И ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Резюме

Актуальность: Для эффективного назначения антибиотикотерапии необходимо проводить лабораторный анализ на чувствительность к антибактериальным препаратам. Данная процедура позволяет определить какой препарат будет наиболее эффективным против инфекционного агента. Это не только способствует успешному лечению, но и помогает предупредить развитие антибиотикорезистентности, что является одной из важнейших проблем современного здравоохранения.

Цель исследования: проанализировать текущее состояние реализации внедрения профилактики инфекций и инфекционного контроля с учетом изменений микробной структуры инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Материалы и методы исследования: Был проведен аналитический обзор полнотекстовых публикаций на русском и английском языках, которые посвящены организации профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, акцентами на видовом ранжировании этиопатогенов и устойчивости к антибактериальным препаратам. В процессе поиска литературы использованы следующие поисковые системы: Pubmed Web of science Cyberleninka, Google Scholar. По изучаемой теме выявлено 112 статей, из которых цели нашего исследования соответствовало 51 публикация.

Результаты: В данной статье подробно описан анализ текущего состояния реализации внедрения профилактики инфекций и инфекционного контроля с учетом изменений микробной структуры инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Всемирная Организация Здравоохранения рекомендует использовать мультимодальные стратегии совершенствования процесса внедрения вмешательств в области профилактики инфекций и инфекционного контроля. Отмечено, что эффективность эпидемиологического мониторинга предусматривает руководствоваться критериям, связанным с эпидемиологическим надзором, а также усилением микробиологического блока (биология клинического штамма, резистентность к антибактериальным препаратам), а также отсутствие возбудителя в госпитальной среде. Рассмотрены вопросы организации профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, изменением структуры приоритетных этиопатогенов, уровня и спектра резистентности к антибактериальным препаратам.

Ключевые слова: безопасность, инфекционный контроль, инфекции, медицинская помощь, профилактика, микробы, эпидемиология, мониторинг.

А.М. Ауезова¹, М.А. Баймуратова¹, А.Р. Рыскулова¹, Г.А. Алибаева², Б.И. Имашева¹, Г.П. Рыскулов^{1,3}

¹«ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университеті, Алматы, Қазақстан

²ЖШС «Батыс Қазақстандық жоғарғы медициналық колледжі», Орал, Қазақстан

³ҚР ДСМ Ұлттық фтизиопульмонология ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан

МЕДИЦИНАЛЫҚ ҰЙЫМДАРДА ИНФЕКЦИЯНЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Түйін

Өзектілігі: Антибиотикалық терапияны тиімді тағайындау үшін бактерияға қарсы препараттарға сезімталдыққа зертханалық талдау жүргізу қажет. Бұл процедура инфекциялық агентке қарсы қай препарат тиімді болатынын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл сәтті емдеуге ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар қазіргі заманғы денсаулық сақтаудың маңызды мәселелерінің бірі болып табылатын антибиотикке төзімділіктің дамуын болдырмауға көмектеседі. **Зерттеудің мақсаты:** медициналық көмек көрсетуге байланысты инфекциялардың микробтық құрылымындағы өзгерістерді ескере отырып, инфекциялардың алдын алу мен инфекциялық бақылауды енгізудің ағымдағы жағдайын талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістері: Атты талдамалық шолу толықмәтінді жарияланымдар орыс және ағылшын тілдерінде жасалды, олар арналады ұйымдастыру, жұқпалы аурулардың алдын алудың медициналық көмек көрсетумен байланысты, акцентами арналған видовом іріктеуінде этиопатогенов және тұрақтылығын бактерияға қарсы препараттар. Іздестіру процесінде пайдаланылған әдебиеттер келесі іздеу жүйелері: Pubmed, Web of science Cyberleninka, Google Scholar. Зерттелетін тақырып бойынша 112 мақала анықталды, оның ішінде біздің зерттеу мақсатымыз 51 басылымға сәйкес келді. **Нәтижелер:** Бұл мақалада медициналық көмек көрсетуге байланысты инфекциялардың микробтық құрылымындағы өзгерістерді ескере отырып, инфекциялардың алдын алу мен инфекциялық бақылауды енгізудің ағымдағы жағдайын талдау егжей-тегжейлі сипатталған. Дүниежүзілік

Денсаулық сақтау ұйымы инфекциялардың алдын алу және инфекциялық бақылау саласындағы араласуларды енгізу процесін жетілдірудің мультимодальды стратегияларын қолдануды ұсынады. Эпидемиологиялық мониторингтің тиімділігі эпидемиологиялық қадағалауға, сондай-ақ микробиологиялық блоктың күшеюіне (клиникалық штамм биологиясы, Бактерияға қарсы препараттарға төзімділік), сондай-ақ аурухана ортасында қоздырғыштың болмауына байланысты өлшемдерді басшылыққа алуды көздейтіні атап өтілді. Медициналық көмек көрсетуге, басым этиопатогендердің құрылымын, Бактерияға қарсы препараттарға төзімділік деңгейі мен спектрін өзгертуге байланысты инфекциялардың алдын алуды ұйымдастыру мәселелері қаралды. **Түйінді сөздер:** қауіпсіздік, инфекциялық бақылау, инфекциялар, медициналық көмек, алдын алу, микробтар, эпидемиология, бақылау.

A.M. Auezova¹, M.A. Baimuratova¹, A.R. Ryskulova¹, G.A. Alibayeva², B.I. Imasheva¹, G.P. Ryskulov^{1,3}

¹Kazakhstan's Medical University «KSPH», Almaty, Kazakhstan

²West Kazakhstan Higher Medical College LLP, Uralsk, Kazakhstan

³National Scientific Center of Phthisiopulmonology of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

INTRODUCTION OF INFECTION PREVENTION AND INFECTION CONTROL IN MEDICAL ORGANIZATIONS

Resume

Background: To effectively prescribe antibiotic therapy, it is necessary to conduct a laboratory analysis for sensitivity to antibacterial drugs. This procedure allows you to determine which drug will be most effective against the infectious agent. This not only contributes to successful treatment, but also helps to prevent the development of antibiotic resistance, which is one of the most important problems of modern healthcare.

Purpose of study: The purpose of the study was to analyze the current state of implementation of the introduction of infection prevention and infection control, taking into account changes in the microbial structure of infections associated with medical care.

Materials and methods of study: An analytical review of full-text publications in Russian and English was conducted, which are devoted to the organization of the prevention of infections associated with the provision of medical care, with emphasis on the species ranking of etiopathogens and resistance to antibacterial drugs. The following search engines were used in the literature search process: Pubmed Web of science Cyberleninka, Google Scholar. 112 articles were identified on the topic under study, of which 51 publications corresponded to the purpose of our study.

Results: This article describes in detail the analysis of the current state of implementation of the introduction of infection prevention and infection control, taking into account changes in the microbial structure of infections associated with medical care. The World Health Organization recommends the use of multimodal strategies to improve the implementation of interventions in the field of infection prevention and control. It is noted that the effectiveness of epidemiological monitoring provides for following criteria related to epidemiological surveillance, as well as strengthening the microbiological block (biology of the clinical strain, resistance to antibacterial drugs), as well as the absence of the pathogen in the hospital environment. The issues of the organization of the prevention of infections associated with the provision of medical care, changes in the structure of priority etiopathogens, the level and spectrum of resistance to antibacterial drugs are considered. **Keywords:** safety, infection control, infections, medical care, prevention, microbes, epidemiology, monitoring.

Keywords: Safety, infection control, infections, medical care, prevention, microbes, epidemiology, monitoring.

Введение. Одним из компонентов, характеризующих «индекс здоровья» нации, является уровень инфекционной заболеваемости в стране, в том числе инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП) [1]. Обеспечение инфекционной безопасности (ИБ) в медицинских организациях сегодня представляет острую и неэффективно решаемую проблему несмотря на то, что с начала текущего века в Республике Казахстан произошел значительный прогресс в области больничной гигиены [2]. Возрастающая частота встречаемости и полирезистентность основных возбудителей ИСМП приводит к необходимости ответственного выбора препаратов для эмпирической антибактериальной терапии, назначаемой до получения результатов лабораторного анализа на резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам. Для обоснованного выбора и оптимизации антибактериального лечения пациентов стационара необходимо учитывать факт широкой циркуляции госпитальных штаммов [3-8]. Соответственно, в вопросах профилактики во всех структурах медицинской организации всем, без исключения, категориям медицинских работников отведена роль и организаторов, и исполнителей, и контролирующих субъектов, одновременно. Доктрина профилактики ИСМП Брусиной Е.Б. с соавторами, декларирует государственную политику в области эпидемиологической безопасности медицинской помощи, которая представлена системой принципов и положений, устанавливающих направления профилактики ИСМП, способы и формы их реализации, гарантируя принятие обоснованных рациональных действенных решений [9]. Интерес к ИСМП обусловлен как широким распространением, так и нежелательными негативными последствиями для здоровья и жизни пациентов, медицинского персонала, включая увеличение расходов на оказание медицинской помощи (стационары и амбулаторно-поликлинические учреждения), как следствие, увеличение длительности лечения и снижение оборота койки, а значит потребности в увеличении изыскания дополнительных ресурсов. Для здравоохранения, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [10], весьма важно отметить, что ИСМП влечет за собой рост экономических затрат, которые связаны с затянувшимся пребыванием пациентов и лечением их в стационаре [11].

Целью исследования являлось: проанализировать текущее состояние реализации внедрения профилактики инфекций и инфекционного контроля с учетом изменений микробной структуры инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Материалы и методы исследования. Стратегия поиска предусматривала изучение полнотекстовых публикаций на русском и английском языках, которые посвящены организации профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, акцентами на видовом ранжировании этиопатогенов и устойчивости к антибактериальным препаратам. В процессе поиска литературы использованы следующие поисковые системы: Pubmed Web of science Cyberleninka, Google Scholar. По изучаемой теме выявлено 112 статей, из которых цели нашего исследования соответствовало 51 публикация.

Результаты. ВОЗ рекомендует использовать мультимодальные стратегии совершенствования процесса внедрения вмешательств в области профилактики инфекций и инфекционного контроля (ПИИК). К ним относятся все стандартные меры предосторожности, а также меры по предотвращению передачи инфекций различными путями, определенные в рамках национальных руководящих принципов или стандартных операционных процедур и при взаимодействии с национальным координатором или (группой, если таковая существует) по ПИИК [12]. Стратегия «построения» системы ПИИК во всей системе здравоохранения – обучение, проверка, передача правильных сообщений (конечная цель: совершенствование практики ПИИК и снижение ИСМП и устойчивости к противомикробным препаратам (УПП). Отделом ВОЗ по безопасности пациентов и управлению рисками сыграл важную роль в формировании и реализации глобальной повестки дня в области безопасности пациентов. Обозначены некоторые ключевые стратегические направления, посредством следующих действий:

- обеспечение глобальной руководящей роли и содействие сотрудничеству между государствами-членами и соответствующими заинтересованными сторонами;
- составление перечня глобальных приоритетных направлений деятельности;
- разработка методических руководств и пособий;
- оказание государствам-членам технической поддержки и укрепление их потенциала;
- привлечение пациентов и их семей к борьбе за безопасность медицинской помощи;
- мониторинг улучшения практики в области обеспечения безопасности пациентов;
- научные исследования в этой области [13].

Устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) требует увеличения финансовых затрат и все сильнее сказывается на жизни и здоровье людей. Согласно прогнозам, к 2050 году потери от УПП могут превысить 2 трлн долларов США, из-за чего 28 млн человек окажутся в нищете. Согласно данным ВОЗ, в 2019 году бактериальные инфекции, устойчивые к лекарственным препаратам, стали причиной почти пяти миллионов смертей, и это вызывает еще большую обеспокоенность [14]. Эффекты антибиотиков на организм человека могут быть прямыми и непрямыми. Прямые заключаются в непосредственном влиянии этих веществ на органы-мишени или ассоциированную с макроорганизмом микробиоту, а не прямые происходят в результате воздействия факторов окружающей среды, которые изменяются при ее загрязнении антибиотиками [15].

Профилактика ИСМП и усиление борьбы с инфекциями продиктовано обнаруженными фактами о том, что в акушерских стационарах выявлены: высокая хирургическая активность, рост инвазивных диагностических манипуляций, и нарастающие эпизоды циркуляции в госпитальной среде (на объектах окружающей среды - ООС) микроорганизмов *Acinetobacter*, *Pseudomonas* и других условно-патогенных микроорганизмов (УПМ), причем изолированных выше допустимого порогового значения, а также с установленной у них устойчивостью к карбапенемам, антибиотикам III поколения [16]. К 2020 г. стратегией здравоохранения РК было предусмотрено институциональное укрепление системы ПИИК на национальном уровне, включающее создание новых структур и рабочих групп, которые обеспечат полный контроль и координацию действий всех заинтересованных и вовлеченных сторон на национальном и местном уровнях. Стратегия рассчитана на 6 лет, подразумевая параллельную реализацию с Государственной программой развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020–2025 гг., согласно рекомендациям ВОЗ. Несмотря на долгосрочный горизонт планирования, Стратегия предусматривает внедрение практики разработки и утверждения общенациональных программ по ПИИК, которые могут детализировать или уточнять стратегические цели, задачи и мероприятия [17]. Уместно упомянуть, что «пандемия COVID-19» отчасти помогла выявить множество проблем и пробелов в области ПИИК во всех регионах и странах, в том числе в странах с самыми развитыми программами ПИИК, – сказал Генеральный директор ВОЗ д-р Тедрос Адханом Гебрейесус. Пандемия также стала беспрецедентной возможностью оценить ситуацию и оперативно повысить уровень готовности к вспышкам болезней и эффективность мер реагирования с использованием методов ПИИК, а также укрепить программы ПИИК на всех уровнях систем здравоохранения. В докладе ВОЗ от 2022 г. не только подчеркивается вред, наносимый пациентам и медицинским работникам в результате ИСМП, в том числе инфекций, устойчивых к противомикробным препаратам, но и рассматривается результативность и экономическая эффективность программ профилактики инфекций и инфекционного контроля, а также стратегии и ресурсы, которыми располагают страны для совершенствования программ ПИИК [18].

Наряду с РК в 2022 г. санитарно-эпидемиологическая обстановка в Российской Федерации (РФ) характеризовалась также, как напряженная, вместе с тем управляемая. Государством была обеспечена реализация стратегической инициативы по формированию в РФ устойчивой, сильной и адаптивной системы предупреждения, профилактики, выявления и реагирования на угрозы биологической опасности санитарно-эпидемиологическому благополучию населения в рамках федерального проекта «Санитарный щит страны – безопасность для здоровья» на 2022–2030 гг., направленного на обеспечение защиты государства и каждого человека от эпидемических рисков, в том числе раннюю, доступную диагностику и профилактику заболеваний. В частности, было снижение заболеваемости по 70 формам инфекционных и 19 формам паразитарных болезней по сравнению с 2021 г. Наиболее существенное снижение заболеваемости по сравнению со среднемноголетними показателями за предшествующий пандемии новой коронавирусной инфекции 10-летний период отмечено по следующим нозологиям: корь – в 18,4 раза, острый вирусный гепатит В – в 4,2 раза, бактериальная дизентерия – в 3,5 раза, в том числе вызванными шигеллами Флекснера – в 6,3 раза, псевдотуберкулез – в 3,7 раза [19].

Следует подчеркнуть, что инфекции, вызванные устойчивыми к противомикробным препаратам микроорганизмами, труднее лечить, они удлиняют пребывание в больнице, повышают уровень смертности и ложатся значительным финансовым бременем на учреждения здравоохранения [20].

Проблема устойчивости микроорганизмов к антибиотикам имеет глобальное значение и представляет широкий интерес с молекулярно-генетической, экологической и клинической точек зрения и интересна для врачей различных специальностей. Общеизвестно, что современные представления об антибиотикорезистентности складываются из понятий разделения микроорганизмов на чувствительные и устойчивые к действию антибиотиков, не менее важно раскрытое понятие минимальной ингибирующей концентрации с позиций практического здравоохранения. В отношении происхождения генов устойчивости к антибиотикам, которыми в настоящее время обладают патогены человека, их можно проследить с помощью изучения окружающих не только клинических, но и неклинических (экологических) мест обитания, ведь именно микроорганизмы окружающей экосистем являются донорами генов резистентности при горизонтальном их переносе [21]. УПП, как сообщает ВОЗ (2023) в настоящий момент является третьей по распространенности причиной смерти по всему миру, уступая только сердечно-сосудистым заболеваниям и инсультам и опережая смертельные исходы, вызванные ВИЧ/СПИДом, раком молочной железы и малярией [22].

Следует подчеркнуть, что интенсивное использование антибиотиков в практической деятельности человека обусловило нарастающий рост их селективного давления в среде обитания. Показана роль малых доз антибиотиков как аналогов биологически активных бактериальных метаболитов, которые, не оказывая токсического действия на макроорганизм, служат триггерами изменений в микробных экосистемах человека, животных и объектов среды обитания через механизм регуляции транскрипции у микробов и активизации горизонтального трансфера генов, кодирующих резистентность и соединенные с ней признаки. Рядом исследователей подчеркнута негативность непропорционально широкого применения тетрациклинов в сельском хозяйстве как причины глобализации резистентности трансмиссивного типа, что обосновано данными о способности их субингибиторных доз индуцировать экспрессию самого большого числа механизмов ее формирования и наиболее сильно провоцировать горизонтальный перенос сцепленных генов между микробами [23,24,25]. Следует помнить, что микробные патогены могут вырабатывать резистентность к множественным антибактериальным препаратам. Например, пищевые добавки (ПД), в частности консерванты, способны повысить устойчивость микроорганизмов – загрязнителей пищевых продуктов к противомикробным препаратам. Поэтому в 21 веке качество пищевой добавки, нуждается в переоценке с учётом его значительного вклада в устойчивость к противомикробным препаратам пищевых патогенов [26,27]. Решение вопроса УПП в ПД должна являться проблемой не только санитарной микробиологии, но и системы здравоохранения, в целом. Доказательной базой послужили опубликованные сведения об определении рисков, связанных с наличием в мясе и в продуктах убоя животных остаточных количеств антимикробных препаратов. Было установлено, что *E. coli*, микроорганизмы рода *Salmonella* и *Pseudomonas* устойчивы к ампициллину, тетрациклину, тилозину и цефалоспину. Исключением являлись *L. monocytogenes*, которые не обладали устойчивостью к этим препаратам. Авторами установлено, что при попадании в организм животного антимикробные вещества больше всего накапливаются в печени и в почках животного, затем в мясе и меньше всего в жире. Определено, что до 65% исследованных образцов в той или в иной степени контаминированы антимикробными препаратами [28]. С позиции укрепления здорового образа жизни человека, хотелось бы напомнить, что сохраняется высокий риск вероятной контаминации человека при несоблюдении должной термической обработки в быту. В ряде работ показано подобное влияние уровней противомикробных препаратов, в несколько сотен раз более низких, чем минимальная ингибирующая концентрация (МИК), для чувствительных бактерий в естественных условиях их обитания. Например, у *Escherichia coli* и *Salmonella enterica* увеличивался темп роста резистентности и ускорялось развитие резистентности *de novo* [29]. В другой работе представлены данные о том, что ципрофлоксацин в концентрации ниже в 230 раз, чем МИК, способен экспрессировать ген *gugA* ДНК-гиразы в существующем мутанте [30,31]. Отмечено, что воздействие доз противомикробных препаратов значительно ниже МИК провоцирует развитие резистентности к ним у исходно чувствительного штамма *E. coli* до клинических пограничных значений, характерных для высокой устойчивости. Бактериальная реакция на воздействие антимикробных препаратов является примером бактериальной адаптации и эволюции самосохранения. Поэтому «выживание наиболее приспособленных» из них является следствием огромной генетической пластичности бактериальных патогенов, что способно приводить к мутационной адаптации, приобретению нового генетического материала и/или изменению экспрессии генов, вызывая устойчивость практически ко всем антимикробным препаратам, в настоящее время доступным в клинической практике [32].

Кроме того, широкое распространение устойчивых по видовому составу микробных сообществ условно-патогенной микрофлоры в практике проявляется возникновением микст-инфекций. Феномен микст-инфекций порождает новые проблемы обеспечения здоровья животных и человека [33]. Из моно-патогенов хотелось привести *Escherichia coli*, широко известный в медицинском сообществе граммотрицательный кишечный комменсальный и условно-патогенный внекишечный патоген человека, который позиционировал себя как важный переносчик УПП [34]. Как показывают примеры линий пандемической множественной ген-лекарственной устойчивости (MDR), таких как ST131 [10,11], *Escherichia coli* обладает признаком приобретать и поддерживать несколько детерминант AMR и проявлять устойчивость к нескольким классам антибиотиков. Наличие комбинаций генов AMR может существенно повлиять на варианты лечения. У *E. coli* и других граммотрицательных бактерий носительство как генов устойчивости к колистину, так и продукция бета-лактамаз расширенного спектра (ESBL) вызывает беспокойство, поскольку предполагает потенциально стабильную среду для накопления дальнейшей устойчивости, например, к карбапенемам, серьезно ограничивающие варианты лечения [35,36]. Возрастающая частота встречаемости и полирезистентность основных возбудителей ИСМП приводит к необходимости ответственного выбора препаратов для эмпирической антибактериальной терапии, назначаемой до получения результатов лабораторного анализа на

резистентность микроорганизмов к АМП. Для обоснованного выбора и оптимизации антибактериального лечения пациентов стационара необходимо учитывать факт широкой циркуляции госпитальных штаммов [3].

Эффективность эпидемиологического мониторинга оценивалась по критериям: 1) идентификация риска развития ИСМП в момент его появления; 2) идентификация и удаление источника риска до развития случаев ИСМП; 3) отсутствие случаев ИСМП, ассоциированных с выявленным риском; 4) отсутствие возбудителя в больничной среде. Обнаруженная не встречавшаяся ранее колонизация кишечника *Pseudomonas aeruginosa* без каких-либо клинических признаков инфекции, показатель колонизации составил 22,73 на 1000 новорожденных [95% ДИ 14, 26-31, 20], позволил своевременно идентифицировать риск ИСМП, удалить источник риска, предупредить развитие и распространение во внешней среде, формирование госпитального клона [37]. Особого внимания заслуживает организация мониторинга за устойчивостью микроорганизмов к антимикробным препаратам, а также приветствуются разработки новых подходов в лечении инфекционных заболеваний, которые снижают или заменяют применение антибиотиков [38-39].

В медицинских организациях г. Санкт-Петербурга выявлены особенности эпидемического процесса инфекций/колонизации, вызванных ванкомицин-резистентными энтерококками. Удельный вес VRE, выделенных из клинического материала пациентов стационаров находился на среднем уровне по сравнению с другими регионами РФ и другими странами. Наибольшее распространение VRE отмечено в детских стационарах. Группами риска являются пациенты неонатологических и реанимационных отделений детских стационаров и онкогематологических, неврологических, реанимационных отделений стационаров для взрослых. Клиническим материалом откуда наиболее часто VRE *in vitro* выделялись этиопатогены являлась моча пациентов [40], выявленные эпизоды в стационарах (конкретных отделениях) диктуют необходимость адресного усиления скринингового VRE исследования среди пациентов с внедрением мер предупреждения вероятной контаминации других пациентов, медперсонала и госпитальной среды. Интенсивное развитие высокотехнологичных, инвазивных методов диагностики и лечения в сочетании с широким распространением микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью в онкологической практике определяют риски возникновения ИСМП. Наибольший удельный вес ИСМП был выявлен у пациентов нейрохирургического профиля, как в основной группе (37% (95% ДИ: 32; 42), так и в группе сравнения 21% (95% ДИ: 17; 25) [41]. *Зиятдинов В.Б. с соавторами (2017)* сообщали о сохранении высокого риска инфекций, вызванных микрококками (*Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.*) и плесневыми грибами, и в «чистых» помещениях, и в помещениях, где пробы воздуха не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Пробы воздуха, не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам выше, чем в «чистых помещениях» (RR=2,1; OR=3,6) [42].

Не секрет, что особое клиническое значение приобретают микроорганизмы с множественной устойчивостью к антимикробным препаратам (АМП), среди которых были выделены такие полирезистентные грамотрицательные микроорганизмы, как *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* [43-44]. Из доминирующих этиопатогенов ИСМП энтеробактерий, виды *Enterobacter* классифицируются как высокоприоритетные патогены из-за высокой распространенности множественной лекарственной устойчивости в результате постоянного применения антибиотиков. Для инфекций *Enterobacter*, вызванных изолятами с множественной лекарственной устойчивостью, потенциальным вариантом лечения является колистин (полимиксин Е), антибиотик последней надежды [45]. Считаю весьма важной информацией для врачей различных профилей и вне зависимости от вида оказываемой помощи принять к сведению формирование полирезистентности (множественной лекарственной устойчивости) при трактовке диагноза и коррекции лечебной терапии. Определение устойчивости изолятов по данным *Воропаевой Н.М. с соавторами (2023)* показало, что проявляли одновременную устойчивость к четырём АМП 21,3% изолятов, к пяти – 17,0% штаммов; к семи – 14,9%; к шести – 12,8%; к двум – 8,5%; к восьми – 6,4%; к одному – 4,3% и к девяти – 2,1%. Чувствительными ко всем одиннадцати АМП оказались 12,8% изолятов [3]. По-прежнему сохраняется интерес для углубленного анализа (регионально) к видам: *K. pneumoniae* (сем. *Enterobacteriaceae*) и *P. aeruginosa* (НГОб) как доминирующие возбудители инфекций и как виды, обладающие высокой резистентностью к применяемым АМП [46-47]. В отношении, например, сепсиса, согласно опубликованных данных *Носковой О.А. и соавторами (2019)* основной группой риска возникновения сепсиса и летальности указываются дети до двух лет. Этиологическим фактором развития нозокомиальных ГГСИ в большинстве случаев выступают грамотрицательные микроорганизмы *Acinetobacter baumannii* (39,9%), *P. aeruginosa* (20,7%), *K. pneumoniae* (23,1%). Вместе с тем, в последние годы грибы приобретают всё большее значение в этиологии септических состояний, преимущественно *C. albicans* (67,9%) [48]. На протяжении последнего десятилетия наблюдалось неуклонное увеличение в структуре инфекций у пациентов ОРИТ и отделений хирургии стационаров г. Владивостока доли *A. baumannii* и *P. aeruginosa*, устойчивых ко многим антибактериальным препаратам, и появление новых механизмов антибиотикорезистентности у этих микроорганизмов [49]. *Скурихина Ю.С. с соавторами (2019)* по итогам проведенного исследования установили выраженную тенденцию к росту в этиологической структуре ИСМП и ГСИ доли *P. Aeruginosa* и *A. baumannii* с 15,2 до 30,6%. Клинические изоляты показали высокую частоту встречаемости (76,0–100%) штаммов, устойчивых к цефалоспорином 2–4 поколений к неустойчивым к β-лактамазе пенициллинам, β-лактамам, а также полирезистентных штаммов [49], а также по последним данным сообщалось, что в этиологической структуре ИСМП лидирующая роль принадлежит *K.pneumoniae*, на долю которого приходится около 20% случаев данной нозологии [50], более того, *Klebsiella pneumoniae* относится к группе бактерий-оппортунистов, обладающих способностью формировать множественную антибиотикорезистентность и передавать её разным видам бактерий путём горизонтального переноса генов [51].

Заключение. По результатам анализа доступной литературы можно сделать вывод, что опубликованные данные по организации профилактики инфекций, связанных с медицинской помощью (ИСМП), изменениям в структуре приоритетных этиопатогенов, выделению отделений медицинских организаций с повышенным риском, а также уровню и спектру резистентности к антибактериальным препаратам следует использовать в качестве основы для совершенствования методологических подходов. Особое внимание рекомендуется уделить оценке

микробиологического блока, что позволит определить регионально значимые категории пациентов и повысить эффективность профилактических мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Тимошевский А. А. Инфекционная безопасность в медицинской организации. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП): Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям медицинского образования. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». 2023; 50. URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/metodicheskie-posobiya/>
- 2 Сабгайда, Т. П. Управляемые факторы риска, влияющие на смертность населения. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ» под ред. Е. И. Аксеновой. 2022; 66. URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory>
- 3 Воропаева Н. М., Немченко У. М., Григорова Е. В. и др. Этиологическая структура инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и антибиотикорезистентность основных возбудителей инфекций. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2023;22(1):68-73 <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-1-68-73>
- 4 Webale M., Wanjala C., Guyah B., Shaviya N., Munyekenye G., Nyanga P., et al. Epidemiological patterns and antimicrobial resistance of bacterial diarrhea among children in Nairobi City, Kenya. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2020;13(3):238-246.
- 5 Yangzom T., Tsering D., Kar S., Kapil J. Antimicrobial susceptibility trends among pathogens isolated from blood: A 6-year retrospective study from a tertiary care hospital in East Sikkim, India. *J Lab Physicians*. 2020;12(01):3-9.
- 6 Zalewska A., Wilson J., Kennedy S., Lockhart M., MacLeod M., Malcolm W. Epidemiological analysis of antimicrobial resistance in *Staphylococcus epidermidis* in Scotland, 2014–2018. *Microbial Drug Resistance*. 2021;27(4): 485-491.
- 7 Mouiche M., Moffo F., Akoachere J., Okah-Nnane N., Mapiefou N., Ndze V.. Antimicrobial resistance from a one health perspective in Cameroon: A systematic review and metaanalysis. *BMC Public Health*. 2019; 19(1):1135.
- 8 Melese A., Genet C., Andualem T. Prevalence of Vancomycin resistant enterococci (VRE) in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):124.
- 9 Брусина Е. Б., Зуева Л. П., Ковалишена О. В. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи: современная доктрина профилактики. Часть 2. *Основные положения*. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2018;17(6):4-10
- 10 World Health Organization. Report on surveillance of antibiotic consumption: 2016–2018 early implementation. Geneva: WHO; 2018.
- 11 Shrestha P., Cooper B., Coast J., Oppong R., Do T., Phodha T. Enumerating the economic cost of antimicrobial resistance per antibiotic consumed to inform the evaluation of interventions affecting their use. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7(1): 98.
- 12 Европейское региональное бюро ВОЗ. Копенгаген - 2022. <https://whodc.mednet.ru/ru/osnovnye-publikaczii/infekcionnye-bolezni-i-borba-s-nimi/vnutribolnichnye-infekczii/3877.html> (accessed 4 May 2024).
- 13 The World Health Organization's Newsletter on Patient Safety <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/patient-safety> (accessed 6 May 2024).
- 14 World Health Organization Newsletter on Antimicrobial Resistance, <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/antimicrobial-resistance> (accessed 6 May 2024).
- 15 Шевелева С.А., Хотимченко С.А., Минаева Л.П., Смотрина Ю.В. Минорные количества антибиотиков в пищевых продуктах: в чем риски для потребителей. *Вопросы питания*. 2021;90(3):50-57.
- 16 Ситуационный анализ: состояние профилактики и контроля инфекций, связанных с оказанием перинатальной помощи в Республике Казахстан. - Ситуационный анализ службы инфекционного контроля. - Нур-Султан – 2019 г.- С.15
- 17 Стратегия по укреплению системы профилактики и контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Республике Казахстан на 2020-2025 годы. Казахстан. 2020. – 26 с.
- 18 Newsletter of the World Health Organization on Infection Prevention and Control <https://www.who.int/ru/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control> (accessed 23 April 2024).
- 19 Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году. 2023. 368 с. <https://rosпотреbnadzor.ru/upload/iblock/b50/t4kqksh4b12a2iwinha29922vu7naki5/GD-SEB.pdf> (дата обращения 28 апреля 2024 г.)
- 20 Косгроув С.Е. Взаимосвязь между устойчивостью к противомикробным препаратам и исходами пациентов: смертность, продолжительность пребывания в больнице и затраты на здравоохранение. *Клин Инфекционный Дис*. 2006; 42: 82 – 9.
- 21 Давидович Н., Кукалевская Н., Башилова Е., Бажукова Т. Основные принципы эволюции антибиотикорезистентности у бактерий (обзор литературы). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020;65(6): 387-393.
- 22 World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/global_health/news_0016.-2023
- 23 Beyene T. Veterinary drug residues in food-animal products: its risk factors and potential effects on public health. *J. Vet. Sci. Technol*. 2016;7(1):1-7.
- 24 Dos Santos L., Furlan J., Ramos M., Gallo I., Stehling E. Co-occurrence of mcr-1, mcr-3, mcr-7 and clinically relevant antimicrobial resistance genes in environmental and fecal samples. *Arch. Microbiol*. 2020; 202:1795–1800.
- 25 Шевелёва С.А. Антибиотикоустойчивые микроорганизмы в пище как гигиеническая проблема (обзорная статья). *Гигиена и санитария*. 2018; 7(4):342-354.
- 26 Багрянцева О., Хотимченко С., Петренко А., Шевелева С., Арнаутов О., Елизарова Е. Антибиотические свойства низина в контексте его применения в качестве пищевой добавки. *Гигиена и санитария*. 2020;99(7): 704-711.
- 27 Pirog T., Kluchka I., Kluchka L. Synergistick A. Action on microorganisms of complex essential oils with the biocides biotechnologia acta. *Nat. Commun*. 2019;12(4):3-17.

- 28 Bataeva D., Zaiko E. Risks associated with the presence of antimicrobial drug residues in meat products and products of animal slaughter. *Theory and practice of meat processing*. 2016;3:4-13
- 29 Wistrand-Yuen E., Knopp M., Hjort K., Koskiniemi S., Berg O., Andersson D. Evolution of high-level resistance during low-level antibiotic exposure. *Nat. Commun.* 2018;9(1):1-12.
- 30 Gullberg E., Cao S., Berg O.G., Ilback C., Sandegren L., Hughes D., Andersson D.I. Selection of resistant bacteria at very low antibiotic concentrations. *PLoS Pathog.* 2011;7(7):e1002158.
- 31 Scientific Opinion as regards «Maximum levels of cross contamination for 24 antimicrobial active substances in non-target feed». EFSA, 22 Sep 2020. 21 p. URL: <https://www.efsa.europa.eu/> (дата обращения: 28.01.2021)
- 32 Пушилина А. Д., Коменкова Т.С., Зайцева Е.А. Формирование резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам. *Медико-фармацевтический журнал*. 2019;21(10):125-130.
- 33 Захарова О.И., Лискова Е.А., Михалева Т.В., Блохин А.А. Антибиотикорезистентность: эволюционные предпосылки, механизмы, последствия. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018;64(3):13-21.
- 34 Чаудхури Р.Р., Хендерсон И.Р. Эволюция филогении *Escherichia coli*. *Заразить Генет Эвол.* 2012;12(2): 214 – 218.
- 35 Рават Д., Наир Д. Бета-лактамазы расширенного спектра действия у грамотрицательных бактерий. *J Glob Infect Dis.* 2010;2(3): 263 – 274.
- 36 Гарайбе М.Х. Обзор устойчивости к колистину, распространение мобилизованных генов устойчивости к колистину, глобальные ответные меры и альтернативы колистину. *Ветеринарный мир*. 2019;12(11):1735-1746.
- 37 Желнина Т., Брусина Е. Эффективность эпидемиологического мониторинга в профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019;18(3):84-88.
- 38 World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance. Geneva: WHO; 2015
- 39 Makabenta J., Nabawy A., Li C., Schmidt-Malan S., Patel R., Rotello V. Nanomaterial-based therapeutics for antibiotic-resistant bacterial infections. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19:23-26.
- 40 Червякова М. А., Любимова А. В., Дарьина М. Г., Светличная Ю.С., Захватова А.С. Распространенность инфекций/колонизации, вызванных ванкомицин-резистентными энтерококками в стационарах Санкт-Петербурга в 2017–2020 годах. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2022;21(3):33-43.
- 41 Петрова А.А., Лукьяненко Н.В., А.А. Русских А.А. Формирование групп риска инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, среди пациентов с онкологическими заболеваниями в медицинских организациях различного профиля. *Инфектология*. 2023;15(2):99.
- 42 Зиатдинов В.Б., Исаева Г.Ш., Кириллова М.А., Земскова С.С. Анализ риска развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. *Анализ риска здоровью*. 2017;2:113-118.
- 43 Скурихина Ю. Е., Прушинский А. П., Завалина Д. Е. Распространенность гнойно-септических инфекций в отделениях детского многопрофильного стационара. *Дальневосточный Журнал Инфекционной Патологии*. 2017;32:58-67.
- 44 Эйдельштейн М. В., Сухорукова М. В., Склеенова Е. Ю. и др. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Pseudomonas aeruginosa* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «Марафон» 2013–2014. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2017;19(1):37-41
- 45 МакЭлэни К.Л., Изак Дж. Новый анализ MALDI-TOF на основе липидов для быстрого обнаружения устойчивых к колистину видов *Enterobacter*. *Микробиологический спектр*. 2022;10(1):e0144521.
- 46 Носкова О. А., Савилов Е. Д., Чемезова Н. Н. и др. Антибиотикорезистентность возбудителей генерализованных гнойно-септических инфекций у детей. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2020;(19)6:56-61.
- 47 Хаертынов Х.С., Анохин В.А., Николаева И.В., Семенова Д.Р., Любин С.А., и др. Клебсиеллезный неонатальный сепсис. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2016;11(1): 82-86.
- 48 Носкова О.А., Агапова Е.Д., Батурина Е.А., Гвак Г.В. Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за гнойно-септическими инфекциями в детском многопрофильном стационаре. *Acta biomedica scientifica*. 2019;4(5):122-126.
- 49 Скурихина Ю. Е., Туркутюков В. Б. Микробиологические и молекулярно-генетические аспекты антибиотикорезистентности *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter baumannii*. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019;18(6):34-38.
- 50 Русских А.А., Лукьяненко Н.В., Петрова А.А. результаты исследования полногеномного секвенирования резистентных штаммов *K. pneumoniae* в многопрофильном стационаре. *Ж инфектологии*, 2023;15(2):108-109.
- 51 Степаненко Л.А., Сухов Б.Г., Конькова Т.В., Бединская В.В., Клушина Н.В., Злобин В.И. Идентификация и анализ структур CRISPR/Cas-систем в геномах антибиотикорезистентных штаммов *Klebsiella pneumoniae*. *Acta biomedica scientifica*. 2023;8(6): 105-116.

REFERENCES

- 1 Timoshevskij A. A. Infekcionnaja bezopasnost' v medicinskoj organizacii. Infekcii, svjazannye s okazaniem medicinskoj pomoshhi (ISMP): Uchebno-metodicheskoe posobie dlja obuchajushhihsja po napravlenijam medicinskogo obrazovanija. M.: GBU «NIIOZMM DZM». 2023; 50. URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-medsina/izdaniya-nii/metodicheskie-posobiya/>
- 2 Sabgajda, T. P. Upravljaemye faktory riska, vlijajushhie na smertnost' naselenija. M.: GBU «NIIOZMM DZM» pod red. E. I. Aksenovoj. 2022; 66. URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-medsina/izdaniya-nii/obzory>
- 3 Voropaeva N. M., Nemchenko U. M., Grigorova E. V. i dr. Jetiologicheskaja struktura infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi, i antibiotikorezistentnost' osnovnyh vozбудителей infekcij. Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika. 2023;22(1):68-73 <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-1-68-73>
- 4 Webale M., Wanjala C., Guyah B., Shaviya N., Munyekenye G., Nyanga P., et al. Epidemiological patterns and antimicrobial resistance of bacterial diarrhea among children in Nairobi City, Kenya. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2020;13(3):238-246.
- 5 Yangzom T., Tsering D., Kar S., Kapil J. Antimicrobial susceptibility trends among pathogens isolated from blood: A 6-year retrospective study from a tertiary care hospital in East Sikkim, India. *J Lab Physicians*. 2020;12(01):3-9.

- 6 Zalewska A., Wilson J., Kennedy S., Lockhart M., MacLeod M., Malcolm W. Epidemiological analysis of antimicrobial resistance in *Staphylococcus epidermidis* in Scotland, 2014–2018. *Microbial Drug Resistance*. 2021;27(4): 485–491.
- 7 Mouiche M., Moffo F., Akoachere J., Okah-Nnane N., Mapiéfou N., Ndze V. Antimicrobial resistance from a one health perspective in Cameroon: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2019; 19(1):1135.
- 8 Melese A., Genet C., Andualem T. Prevalence of Vancomycin resistant enterococci (VRE) in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):124.
- 9 Brusina E. B., Zueva L. P., Kovalishena O. V. Infekcii, svjazannye s okazaniem medicinskoj pomoshhi: sovremennaja doktrina profilaktiki. Chast' 2. Osnovnye polozenija. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2018;17(6):4–10
- 10 World Health Organization. Report on surveillance of antibiotic consumption: 2016–2018 early implementation. Geneva: WHO; 2018.
- 11 Shrestha P., Cooper B., Coast J., Oppong R., Do T., Phodha T. Enumerating the economic cost of antimicrobial resistance per antibiotic consumed to inform the evaluation of interventions affecting their use. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7(1): 98.
- 12 Evropejskoe regional'noe bjuro VOZ. Kopengagen - 2022. <https://whodc.mednet.ru/ru/osnovnye-publikaczii/infekcionnye-bolezni-i-borba-s-nimi/vnutribolnichnye-infekczii/3877.html> (accessed 4 May 2024).
- 13 The World Health Organization's Newsletter on Patient Safety <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/patient-safety> (accessed 6 May 2024).
- 14 World Health Organization Newsletter on Antimicrobial Resistance, <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/antimicrobial-resistance> (accessed 6 May 2024).
- 15 Sheveleva S.A., Hotimchenko S.A., Minaeva L.P., Smotrina Ju.V. Minornye kolichestva antibiotikov v pishhevych produktah: v chem riski dlja potrebitelej. *Voprosy pitaniya*. 2021;90(3):50–57.
- 16 Situacionnyj analiz: sostojanie profilaktiki i kontrolja infekcij, svjazannyh s okazaniem perinatal'noj pomoshhi v Respublike Kazahstan. - Situacionnyj analiz sluzhby infekcionnogo kontrolja. - Nur-Sultan – 2019 g.- S.15
- 17 Strategija po ukrepleniju sistemy profilaktiki i kontrolja infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi v Respublike Kazahstan na 2020-2025 gody. Kazahstan. 2020. – 26 s.
- 18 Newsletter of the World Health Organization on Infection Prevention and Control <https://www.who.int/ru/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control> (accessed 23 April 2024).
- 19 Gosudarstvennyj doklad. M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2022 godu. 2023. 368 s. <https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/b50/t4kqksh4b12a2iwnha29922vu7naki5/GD-SEB.pdf> (data obrashhenija 28 aprelja 2024 g.)
- 20 Kosgrouv S.E. Vzaimosvjaz' mezhdu ustojchivost'ju k protivomikrobnym preparatam i ishodami pacientov: smertnost', prodolzhitel'nost' prebyvanija v bol'nice i zatraty na zdravooohranenie. *Klin Infekcionnyj Dis*. 2006; 42: 82 – 9.
- 21 Davidovich N., Kukalevskaja N., Bashilova E., Bazhukova T. Osnovnye principy jevoljucii antibiotikorezistentnosti u bakterij (obzor literatury). *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika*. 2020;65(6): 387–393.
- 22 World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/global_health/news_0016-2023
- 23 Beyene T. Veterinary drug residues in food-animal products: its risk factors and potential effects on public health. *J. Vet. Sci. Technol*. 2016;7(1):1–7.
- 24 Dos Santos L., Furlan J., Ramos M., Gallo I., Stehling E. Co-occurrence of mcr-1, mcr-3, mcr-7 and clinically relevant antimicrobial resistance genes in environmental and fecal samples. *Arch. Microbiol*. 2020; 202:1795–1800.
- 25 Sheveljova S.A. Antibiotikoustojchivye mikroorganizmy v pishhe kak gigienicheskaja problema (obzornaja stat'ja). *Gigiena i sanitarija*. 2018; 7(4):342–354.
- 26 Bagrjanceva O., Hotimchenko S., Petrenko A., Sheveleva S., Arnautov O., Elizarova E. Antibioticheskie svojstva nizina v kontekste ego primenenija v kachestve pishhevoj dobavki. *Gigiena i sanitarija*. 2020;99(7): 704–711.
- 27 Pirog T., Kluchka I., Kluchka L., Synergistik A. Action on microorganisms of complex essential oils with the biocides *biotechnologia acta. Nat. Commun*. 2019;12(4):3–17.
- 28 Bataeva D., Zaiko E. Risks associated with the presence of antimicrobial drug residues in meat products and products of animal slaughter. *Theory and practice of meat processing*. 2016;3:4–13
- 29 Wistrand-Yuen E., Knopp M., Hjort K., Koskiniemi S., Berg O, Andersson D. Evolution of high-level resistance during low-level antibiotic exposure. *Nat. Commun*. 2018;9(1):1–12.
- 30 Gullberg E., Cao S., Berg O.G., Ilback C., Sandegren L., Hughes D., Andersson D.I. Selection of resistant bacteria at very low antibiotic concentrations. *PLoS Pathog*. 2011;7(7):e1002158.
- 31 Scientific Opinion as regards «Maximum levels of cross contamination for 24 antimicrobial active substances in non-target feed». EFSA, 22 Sep 2020. 21 p. URL: <https://www.efsa.europa.eu/> (data obrashhenija: 28.01.2021)
- 32 Pushilina A. D., Komenkova T.S., Zajceva E.A. Formirovanie rezistentnosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam. *Mediko-farmaceuticheskij zhurnal*. 2019;21(10):125–130.
- 33 Zaharova O.I., Liskova E.A., Mihaleva T.V., Blohin A.A. Antibiotikorezistentnost': jevoljucionnye predposylki, mehanizmy, posledstvija. *Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2018;64(3):13–21.
- 34 Chaudhuri R.R., Henderson I.R. Jevoljucija filogenii *Escherichia coli*. *Zarazit' Genet Jevoj*. 2012;12(2): 214 – 218.
- 35 Ravat D., Nair D. Beta-laktamazy rasshirenogo spektra dejstvija u gramotricatel'nyh bakterij. *J Glob Infect Dis*. 2010;2(3): 263 – 274.
- 36 Garajbe M.H. Obzor ustojchivosti k kolistinu, rasprostranenie mobilizovannyh genov ustojchivosti k kolistinu, global'nye otvetnye mery i al'ternativy kolistinu. *Veterinarnyj mir*. 2019;12(11):1735–1746.
- 37 Zhelnina T., Brusina E. Jefferektivnost' jepidemiologicheskogo monitoringa v profilaktike infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2019;18(3):84–88.
- 38 World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance. Geneva: WHO; 2015

- 39 Makabenta J., Nabawy A., Li C., Schmidt-Malan S., Patel R., Rotello V. Nanomaterial-based therapeutics for antibiotic-resistant bacterial infections. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19:23-26.
- 40 Chervjakova M. A., Ljubimova A. V., Dar'ina M. G., Svetlichnaja Ju.S., Zahvatova A.S. Rasprostranennost' infekcij/kolonizacii, vyzvannyh vankomicin-rezistentnymi jenterokokkami v stacionarah Sankt-Peterburga v 2017–2020 godah. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2022;21(3):33–43.
- 41 Petrova A.A., Luk'janenko N.V., A.A. Russkih A.A. Formirovanie grupp riska infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi, sredi pacientov s onkologicheskimi zabolevanijami v medicinskih organizacijah razlichnogo profilja. *Infektologii*. 2023;15(2):99.
- 42 Ziatdinov V.B., Isaeva G.Sh., Kirillova M.A., Zemskova S.S. Analiz riska razvitija infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi. *Analiz riska zdorov'ju*. 2017;2:113–118.
- 43 Skurihina Ju. E., Prushinskij A. P., Zavalina D. E. Rasprostranennost' gnojno-septicheskikh infekcij v otdelenijah detskogo mnogoprofil'nogo stacionara. *Dal'nevostochnyj Zhurnal Infekcionnoj Patologii*. 2017;32:58–67.
- 44 Jejdel'shtejn M. V., Suhorukova M. V., Skleenova E. Ju. i dr. Antibiotikorezistentnost' nozokomial'nyh shtammov *Pseudomonas aeruginosa* v stacionarah Rossii: rezul'taty mnogocentrovogo jepidemiologicheskogo issledovanija «Marafon» 2013–2014. *Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija*. 2017;19(1):37–41
- 45 Makjeljeni K.L., Izak Dzh. Novyj analiz MALDI-TOF na osnove lipidov dlja bystrogo obnaruzhenija ustojchivyh k kolistinu vidov *Enterobacter*. *Mikrobiologicheskij spektr*. 2022;10(1):e0144521.
- 46 Noskova O. A., Savilov E. D., Chemezova N. N. i dr. Antibiotikorezistentnost' vozбудitelej generalizovannyh gnojno-septicheskikh infekcij u detej. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2020;(19)6:56–61.
- 47 Haertynov H.S., Anohin V.A., Nikolaeva I.V., Semenova D.R., Ljubin S.A., i dr. Klebsielleznyj neonatal'nyj sepsis. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2016;11(1): 82-86.
- 48 Noskova O.A., Agapova E.D., Baturina E.A., Gvak G.V. Mikrobiologicheskij monitoring v sisteme jepidemiologicheskogo nadzora za gnojno-septicheskimi infekcijami v detskom mnogoprofil'nom stacionare. *Acta biomedica scientifica*. 2019;4(5):122-126.
- 49 Skurihina Ju. E., Turkutjukov V. B. Mikrobiologicheskie i molekularno-geneticheskie aspekty antibiotikorezistentnosti *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2019;18(6):34–38.
- 50 Russkih A.A., Luk'janenko N.V., Petrova A.A. rezul'taty issledovanija polnogenomnogo sekvenirovanija rezistentnyh shtammov *K. pneumoniae* v mnogoprofil'nom stacionare. *Zh infektologii*, 2023;15(2):108-109.
- 51 Stepanenko L.A., Suhov B.G., Kon'kova T.V., Bedinskaja V.V., Klushina N.V., Zlobin V.I. Identifikacija i analiz struktur CRISPR/Cas-sistem v genomah antibiotikorezistentnyh shtammov *Klebsiella pneumoniae*. *Acta biomedica scientifica*. 2023;8(6): 105-116.

Вклад авторов: Все авторы принимали равное участие при написании данной статьи

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

Финансирование – не проводилось.

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

Мүдделер қақтығысы – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

Қаржыландыру жүргізілмеді.

Authors' Contributions. All authors participated equally in the writing of this article.

No conflicts of interest have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers. There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

Funding - no funding was provided.

Сведения об авторах:

№	ФИО	Должность, место работы	Телефон	Эл. почта
1	Ауезова Ардак Муханбетжановна	PhD, ректор Казахстана́нского медицинского университета "ВШОЗ"	8777770002	aezova.ardak@mail.ru
2	Баймуратова Майраш Аушатовна	профессор кафедры общественного здоровья и социальных наук Казахстана́нского медицинского университета «ВШОЗ»	87058301007	mairash@list.ru
3	Рыскулова Алма-Гуль Рахимовна	профессор кафедры общественного здоровья и социальных	87015262869	r.alma@bk.ru

		наук Казахстанского медицинского университета «ВШОЗ»		
4	Алибаева Гаукар Аушатовна	заведующая кафедрой прикладного бакалавриата ТОО "Западно- Казахстанский высший медицинский колледж"	87471056141	gaukar_06@mail.ru
5	Имашева Баян Имашкызы	магистр здравоохранения, PhD- докторант по специальности «Общественное здравоохранение», Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ»	87011333359	imasheva_bayan@inbox.ru
6	Рыскулов Галымжан Пернебекович	Руководитель по клинической деятельности ННЦФ РК, PhD-докторант докторант по специальности «Общественное здравоохранение», Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ»	87014888093	g0687@mail.ru