

## В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Научная статья

УДК 614.3:614.4:616.9:616.9-036.2

<https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-4-93-107>

3.1.9. Хирургия (медицинские науки)

1.5.11. Микробиология (медицинские науки)

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

**Артём Михайлович Морозов, Алексей Николаевич Сергеев,  
Юлия Вячеславовна Червинец, Екатерина Сергеевна Петрухина**  
Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия

**Аннотация.** Целью настоящего исследования было изучение современного состояния проблемы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Был проведен анализ современных отечественных и зарубежных литературных источников по данной теме. Понимание взаимосвязей между медицинскими учреждениями и видом инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи, ее этиологией, эпидемиологией, а также факторами риска развития позволяет найти более эффективные пути профилактики и контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Оценка факторов риска позволяет оптимизировать подбор медицинских процедур, их экспозицию, частоту лабораторных диагностических исследований, схем антибактериальной терапии, как в индивидуальном порядке, так и для групп пациентов. В настоящее время необходимо разрабатывать и применять новые решения для контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, что поможет сократить длительное пребывание в стационаре и количество очных амбулаторных посещений. Одним из направлений повышения эффективности профилактики и лечения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, является постоянный микробиологический мониторинг, направленный на выявление госпитальных штаммов возбудителей и оценку их чувствительности к антибактериальным препаратам.

**Ключевые слова:** инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, катетеры, инфекции кровотока, пневмония, искусственная вентиляция легких, хирургия, раневая инфекция

**Для цитирования:** Морозов А. М., Сергеев А. Н., Червинец Ю. В., Петрухина Е. С. Современное состояние проблемы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи // Астраханский медицинский журнал. 2025. Т. 20, № 4. С. 93–107. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-4-93-107>.

## TO HELP THE PRACTICAL PHYSICIAN

Review article

### **CURRENT STATUS OF THE PROBLEM OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS**

**Artem M. Morozov, Alexey N. Sergeev,  
Julia V. Chervinets, Ekaterina S. Petrukhina**  
Tver State Medical University, Tver, Russia

**Abstract.** The aim of this study was to examine the current state of healthcare-associated infections. A review of current domestic and international literature on this topic was conducted. Understanding the relationships between healthcare institutions and the type of healthcare-associated infection, its etiology, epidemiology, and risk factors enables the identification of more effective ways to prevent and control healthcare-associated infections. Assessing risk factors allows for the optimization of the selection of medical procedures, their exposure, the frequency of laboratory diagnostic tests, and antibacterial therapy regimens, both individually and for groups of patients. Currently, it is necessary to develop and implement new solutions for the control of healthcare-associated infections, which will help reduce the length of hospital stays and the number of in-person outpatient visits. One approach to improving the effectiveness of healthcare-associated infection prevention and treatment is continuous microbiological monitoring aimed at identifying hospital strains of pathogens and assessing their susceptibility to antibacterial drugs.

**Key words:** healthcare-associated infections, catheters, bloodstream infections, pneumonia, artificial ventilation of the lungs, surgery, wound infection

**For citation:** Morozov A. M., Sergeev A. N., Chervinets J. V., Petrukhina E. S. Current status of the problem of healthcare-associated infections. Astrakhan Medical Journal. 2025; 20 (4): 93–107. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-4-93-107> (In Russ.).

**Введение.** Инфекциям, связанным с оказанием медицинской помощи (ИСМП), подвержены от 7 до 10 % пациентов, что делает данную проблему актуальной в области современной медицины [1–3]. В 2022 г. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) опубликовала статистические данные, в которых сообщалось, что от 7 до 15 % пациентов в больницах, оказывающих неотложную помощь, по всему миру инфицируются как минимум одной ИСМП за период госпитализации [2].

Распространенность ИСМП в мире переменна и зависит от возможностей контроля инфекции и качества осуществления мер профилактики в конкретной стране, например, в странах с высоким уровнем дохода встречаемость ИСМП составляет около 7,5 %. В странах с низким и средним уровнем дохода распространенность варьируется от 5,7 до 19,2 % [4].

Более 140 000 летальных исходов в год во всем мире ассоциируются с инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи [1, 5]. Согласно отчету ВОЗ, 37 000 смертей в год в Европе и 99 000 смертей в год в США случаются по причине заболеваемости ИСМП [2]. В исследовании Р. Н. Vjark и соавт. приводятся данные о том, что 11,4 % всех смертей могут быть связаны с нежелательными явлениями, и что инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, составляют примерно 84% из них, что составляет 9,6 % от всех летальных случаев [6].

ИСМП связаны с повышенной заболеваемостью, смертностью, более длительным выздоровлением пациентов, дополнительными затратами на лечение и снижением качества жизни пациентов. Помимо этого, ИСМП способствуют эмоциональному стрессу и функциональным нарушениям у пациентов и в некоторых случаях могут привести к инвалидности, ухудшают состояние пациентов и продлевают время пребывания в стационаре [4, 7, 8].

Инфекции области хирургического вмешательства считаются самыми дорогостоящими внутрибольничными инфекциями и приводят к дополнительным срокам госпитализации и значительным расходам на здравоохранение по данным немецких исследователей. В США затраты на лечение инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) варьируются от 10 443 до 25 546 долл. За инфекцию, от 3 до 10 млрд долл. ежегодно [7, 9]. Общие ежегодные глобальные затраты на пять наиболее распространенных типов ИСМП оцениваются в 8,3–11,5 млрд долл. [5]. Согласно исследованию М. Barrés-Carsí и соавт., стоимость лечения у пациентов с данной патологией была примерно в 6,5 раз выше, чем у пациентов без последней [10]. F. W. Brennfleck и соавт. выявили дополнительные расходы в размере 5676 евро на каждый случай ИСМП [8]. Финансовое бремя связано с увеличением количества дней госпитализации, использования антибиотиков и повышением стоимости лечения [1], важно учитывать, что анализ затрат зависит от системы здравоохранения и специализации больницы [8].

Возникновение ИСМП является результатом сложного взаимодействия факторов патогенности (вирулентность, устойчивость к антибиотикам), факторов хозяина (возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), питание, иммуносупрессия, социальный статус, вредные привычки, сопутствующая патология, травмы, перенесенные хирургические операции, включая трансплантацию, очаги хронической инфекции, тяжесть заболевания, антибиотикотерапия в прошлом, а также искусственная вентиляция легких (ИВЛ), наличие несъемных имплантов и протезов, путешествия), факторов лечения (инвазивные устройства, антибиотикотерапия), процессов здравоохранения (укомплектованность средним медперсоналом, его квалификация, нагрузка и условия труда, количество коек в палате, меры профилактики) и климатических условий. Большая часть инфекций имеет эндогенное происхождение, однако имеет место быть и экзогенный путь инфицирования [1, 4, 11–15].

**Цель исследования.** Проанализировать современное состояние проблемы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

**Материалы и методы.** В ходе настоящего исследования был проведен обзор отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, определение ведущих этиологических факторов, эпидемиологического состояния проблемы и основных факторов риска. Поиск литературы осуществлялся в следующих базах данных: PubMed, eLibrary, Cyberleninka.

**Результаты и их обсуждение.** Согласно классификации ИСМП подразделяется по этиологии, клинической картине и тяжести заболевания [16]. Встречаемость ИСМП в различных отделениях

в порядке убывания следующая: внутрибольничные пневмонии, послеоперационные инфекции, гнойно-септические инфекции новорожденных, инфекции послеродового периода, инфекции мочевыводящих путей, постинъекционные инфекции, острые кишечные инфекции, другие инфекционные заболевания [17, 18]. В исследовании Р. Н. Vjark и соавт. наиболее распространенными оказались пневмония и инфекции кровотока [6]. В отчете Центра по контролю и профилактике заболеваний США о прогрессе в борьбе с ИСМП сообщается о 29 669 инфекциях кровотока, связанных с центральной катетеризацией, 26 376 инфекциях мочевыводящих путей, связанных с катетерами, и 4 423 случаях, связанных с аппаратами ИВЛ по данным из более чем 3600 больниц неотложной помощи, при этом летальный исход наиболее характерен для инфекций области хирургического вмешательства, инфекций кровотока, связанных с центральной катетеризацией, и ИВЛ-ассоциированным пневмониям [2]. Однако инфекции мочевыводящих путей также имеют высокую эпидемиологическую значимость, так как вне обострения процесса у пациентов может быть бессимптомная бактериурия, что делает их активными источниками инфекции для окружающих [19].

Наиболее часто внутрибольничные инфекции (ВБИ) встречаются в отделениях интенсивной терапии (48,4 %), однако следует отметить, что многие пациенты переводятся в данное отделение из других отделений [4]. По данным Е. И. Сисина и соавт., наибольшая доля ИСМП регистрируется в амбулаторно-поликлинических организациях (12,3 %) и стационарах инфекционного и неинфекционного профиля (1,7 и 60,6 % соответственно), а также хирургических отделениях (17,8 %), в родовспомогательных учреждениях отмечалось 2,8 %, а в педиатрических – 4,7 % от всех зарегистрированных ИСМП [19].

Наиболее часто возбудителями ИСМП, а также бактериемий являются условно-патогенные микроорганизмы, которые распространены повсеместно и являются представителями микрофлоры кожных покровов, слизистых оболочек, желудочно-кишечного тракта [14]. S. Voidazan и соавт. сообщают о 22 выявленных патогенах, самые распространенные из которых *Clostridioides difficile*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* [4]. Сообщается также, что грамположительные бактерии чаще вызывают инфекции хирургических ран и сепсис, а грамотрицательные бактерии – инфекции дыхательных путей [4].

Также сообщается о многочисленных вспышках *Candida auris*, которая широко распространена в США, Европе, Азии и других странах [1].

Грипп (27 %) и риновирус (27 %) являются наиболее распространенными внутрибольничными респираторными вирусами. В отделениях интенсивной терапии периодически отмечают развитие диареи, вызванной *Clostridium difficile* с частотой от 2 до 11 % [1]. *Pseudomonas aeruginosa*, по данным Д. Ю. Перфильевой и соавт., выявляется в 9 % случаев ИСМП и поражает в основном реанимационных пациентов [20]. Представители семейства Enterobacterales также становятся частой причиной ИСМП (43 %). *Proteus mirabilis* играет большую роль в этиологии хирургических инфекций [20]. Среди нозокомиальных энтеровирусных инфекций наиболее распространены вирусы вида Enterovirus B [21].

При исследовании многолетней динамики заболеваемости отмечается выраженная тенденция к снижению частоты ИСМП и отдельных ее видов, однако при этом отмечается рост распространенности резистентных штаммов [22–24]. ИСМП, причиной которых являются микроорганизмы с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ), увеличивают смертность в больницах в 2 раза. Виды Enterobacterales (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*) являются наиболее распространенными возбудителями инфекций с МЛУ [2]. В настоящее время распространенность *K. pneumoniae*, продуцирующей карбапенемазы, остается все еще на высоком уровне, и данный микроорганизм встречается почти во всех европейских странах [1]. Проблема широкого распространения полирезистентных штаммов грамотрицательных бактерий является особенно актуальной для многопрофильных медицинских организаций. Ведущие возбудители бактериемии и сепсиса отличаются высокой частотой полирезистентности к антибиотикам разных классов, включая группу карбапенемов [25, 26].

**ИВЛ-ассоциированная пневмония.** Пневмония, ассоциированная с оказанием медицинской помощи, является наиболее распространенным заболеванием [1]. В реанимационных отделениях внутрибольничная пневмония часто связана с проведением искусственной вентиляции легких – ИВЛ-ассоциированная или вентиляторассоциированная пневмония (ВАП) [27].

Развитие ВАП грозит существенным увеличением продолжительности ИВЛ и госпитализации, нагрузки на медицинский персонал, значительными финансовыми расходами в области системы здравоохранения, а также высокой летальностью, достигающей 80 % [28–31]. Заболеваемость ВАП колеблется от 5 до 80 %, при этом после двух недель проведения ИВЛ частота возникновения пневмоний приближается к 80–100 % [27]. В исследовании Д. Ю. Перфильевой и соавт. в 38 % случаях

у пациентов верифицировали инфекцию нижних дыхательных путей, при этом 33 % случаев были представлены ВАП [20].

**Факторы риска.** В патогенетических механизмах развития ВАП большое значение имеют респираторно-циркуляторные эффекты ИВЛ в сочетании с нарушением механизмов санации дыхательных путей и нарушениями «внутрипросветного» гомеостаза. Непосредственно интубационная трубка оказывает повреждающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей и может быть, как источником, так и проводником инфекции [32].

У тяжелых пациентов происходит колонизация дыхательных путей собственной грамотрицательной флорой, которая зачастую размножается в биопленке эндотрахеальной трубки и конденсируется в контурах аппарата искусственной вентиляции легких, при этом данные микроорганизмы могут повторно попадать в организм пациента во время отсасывания из эндотрахеальной трубки и замены контуров [33].

К другим факторам риска ВАП относятся сопутствующие заболевания (кома, острое повреждение легких, аспирационная колонизация желудка, неврологические заболевания и сердечно-сосудистая недостаточность) и другие причины (применение ИПП, блокаторов гистаминовых H<sub>2</sub>-рецепторов, повторная интубация, положение головы лежа, низкое давление в манжете эндотрахеальной трубки) [33–35].

**Этиология.** В исследовании А. Л. Румянцева и соавт. основными возбудителями ВАП отмечались грамотрицательная флора: энтеробактерии, *P. aeruginosa* и *Acinetobacter baumannii*. При этом *S. aureus* встречался относительно редко [36]. *K. pneumoniae* выделили как ведущего возбудителя пневмонии [27, 37]. О бронхопневмонии чаще всего сообщалось в отделениях интенсивной терапии, где наиболее распространенным возбудителем был *Acinetobacter baumannii* [4].

При развитии нозокомиальной пневмонии (в течение первых 4 дней госпитализации) у ранее здоровых пациентов, не принимающих антибиотики, обычно наблюдается чувствительная к антимикробным препаратам микрофлора ротоглотки, в то время как при позднем развитии (как минимум после 5 дня госпитализации) более вероятно наличие патогенов с МЛУ [35]. Микробная ассоциация является причиной ВАП приблизительно в четверти случаев [1].

**Профилактика.** Наиболее эффективными мерами профилактики внутрибольничных пневмоний является строгое соблюдение правил асептики, сокращение продолжительности ИВЛ, предупреждение колонизации ротоглотки и аспирации при ИВЛ, применение ингаляционных антибиотиков, противошоковые мероприятия, ранняя мобилизация пациента. Данные об эффективности селективной деконтаминации кишечника, пробиотиков и глюкокортикостероидов для профилактики противоречивы [38].

Одними из наиболее высокоэффективных методов профилактики ВАП считаются деконтаминация верхних дыхательных путей и санация надманжеточного (подсвязочного) пространства. Изучается применение топической мультиселективной деконтаминации верхних дыхательных путей [29, 32].

**Внутрибольничные инфекции кровотока.** Внутрибольничные инфекции кровотока (ВБИК) также являются одними из наиболее распространенных инфекций, с которыми сталкиваются пациенты в отделениях интенсивной терапии (5–7 %) [39, 40]. Они подразделяются на первичные, не связанные с инфекцией другой анатомической области, и вторичные, источниками которой чаще всего являются дыхательные и мочевыводящие пути [39].

**Факторы риска.** Наличие венозных и артериальных катетеров является воротами для проникновения микроорганизмов [4]. В крупном европейском исследовании 39,5 % внутрибольничных инфекций кровотока были связаны с центральным венозным катетером [39]. Прямая смертность от бактериемии составляет от 12 до 25 %, а средняя стоимость лечения для системы здравоохранения составляет 18 000 евро за случай, в зависимости от возбудителя [34].

**Этиология.** Этиологической причиной ранних ВБИК, возникающих в первые 7–10 дней, зачастую является микрофлора кожных покровов, что в основном связано с неправильным уходом. В более поздние сроки инфекция кровотока чаще обусловлена интравенозной колонизацией, связанной с введением инфицированного лекарственного раствора [41]. На поверхности имплантированных катетеров формируются биопленки микроорганизмов, благодаря чему повышается устойчивость бактерий к воздействию факторов окружающей среды, – они становятся менее уязвимыми к действию антисептиков и антибиотиков. За 10–14 дней около 15 % поверхности имплантированного катетера покрывается биопленками, за 30 дней – 40 %, при этом бактериальные пленки начинают формироваться внутрипросветно [41, 42].

Для постановки окончательного диагноза катетер-ассоциированной инфекции кровотока требуется микробиологическое подтверждение того, что источником бактериемии является внутрисосудистый катетер, и исключение альтернативных очагов инфекции [1]. Инфекции, связанные с внутривенными катетерами, в основном вызываются микроорганизмами, колонизирующими кожные покровы [42, 43]. В своем исследовании Debby Ben-David и соавт. отмечают, что грамотрицательные бактерии составляют около 39,0 % от числа первичных ВБИК. Грамположительные бактерии были причиной ВБИК только 26,4 % случаев. В последние годы грамотрицательные бациллы и *Candida spp.* стали основными причинами первичных внутрибольничных инфекций [39]. В другом исследовании, проведенном О. А. Орловой и соавт., наиболее часто встречались следующие группы микроорганизмов: коагулазонегативные стафилококки (80,4 %), *P. aeruginosa* (8,8 %), *S. aureus* (3,9 %), *E. faecalis* (3,9 %) [14]. Среди дрожжеподобных грибов, которых отмечают в качестве основных патогенов своей группы, выделяют *Guilliermondii* (32,55 %) и *Candida parapsilosis* (30,23 %), *C. albicans* (9,30 %) [44].

**Классификация.** Катетер-ассоциированные инфекции классифицируются не только по этиологии, но и по наличию осложнений: неосложненные – без инфекции кровотока (только локальные инфекционные осложнения) и осложненные – с инфекцией кровотока (флебит, эндокардит, остеомиелит и др.) [41].

**Профилактика.** Решение о введении венозного катетера должно приниматься на основании индивидуальной оценки факторов риска развития ВБИК, поскольку это осложнение может привести к серьезным клиническим последствиям (таким как бактериемия, сепсис и септический шок) и значительно увеличить расходы на здравоохранение [34].

**Инфекции, связанные с хирургическим вмешательством.** По данным А. Duclos и соавт., наиболее распространенными видами нежелательных явлений были осложнения, связанные с хирургическим вмешательством, которые составляют около 49,3 % [45]. На долю инфекций, связанных с хирургическим вмешательством, приходится почти 20 % повторных госпитализаций. Послеоперационные инфекции кровотока (ПИК) также являются важным и одним из распространенных видов осложнений после хирургических вмешательств [12]. Согласно исследованиям, частота ИОХВ при операциях на брюшной полости выше, чем при других видах хирургического вмешательства, они возникают у 30–40 % пациентов [7, 9]. Доля случаев инфекций хирургических ран варьируется в различных исследованиях от 8,8 до 29,0 % [4].

**Факторы риска.** Возникновению местных осложнений гнойно-воспалительного генеза способствует ряд факторов, среди которых ведущее значение имеет эндогенная микробная контаминация зоны операции, степень которой зависит от характера и объема хирургического вмешательства [5, 46, 47].

Во время длительной операции, продолжительность которой составляет более 2 ч, увеличивается скопление микроорганизмов в воздухе на 13 %, что может стать причиной развития ИОХВ [48].

Профилактическое применение местных противомикробных препаратов ограничено, что связано с резистентностью микробной флоры, развитием значительного послеоперационного воспаления, формированием биопленок микроорганизмов на имплантатах и шовных материалах и рядом других причин [49].

Одними из основных факторов развития ИОХВ являются тип операции, вид закрывающего материала и количество дней после операции. Именно поэтому на данный момент происходит активная разработка альтернативных шовных материалов, таких как нитки, обработанные антибиотиками, для снижения частоты возникновения ИОХВ [50, 51].

**Этиология.** В исследовании Б. Ю. Гумилевского и соавт. было выявлено 4 % штаммов грамположительных бактерий от общего числа микроорганизмов, и 96 % штаммов грамотрицательных бактерий от общего числа различных микроорганизмов хирургического стационара [52]. При этом из грамположительных бактерий *S. aureus* составил 60 % и *E. faecium* – 40 %. Основную массу грамотрицательных бактерий составили *K. pneumoniae* – 58 % и *P. aeruginosa* – 24 %, меньший процент составили *A. baumannii* – 9,4 % и *E. coli* – 6 %. Характерной данной микрофлоре оказалась множественная антибиотикорезистентность. Важно отметить, что среди выделенных штаммов были как бактерии чувствительные к бактериофагам (*S. aureus* – 50 %, *K. pneumoniae* – 82 %), так и имеющие резистентность к фаготерапии [52].

Несмотря на все усилия по поддержанию строгой асептической среды, раневая инфекция является одним из наиболее распространенных осложнений после оперативного вмешательства и может быть связана с расхождением швов, кровотечением, инфекцией и / или неправильной техникой проведения операции [50, 53–55].

**Классификация.** Alexander M. Bernhardt и соавт. выделяют 5 состояний в процессе развития инфекции в области хирургических ран: бессимптомное течение (без признаков инфекции, но с положительными микробиологическими тестами); нарушение местного заживления ран (сухое с локализованной эритемой или с серозными выделениями без эритемы); локальная инфекция; системная инфекция; системная инфекция с повышенной тяжестью течения; прогрессирующая системная инфекция с глубоким поражением легких и/или признаками восходящей инфекции [54].

В то же время Eckmann С. и соавт. приводят следующую классификацию инфекций кожи и мягких тканей: простые (неосложненные) и осложненные (некротические или не некротические) [16]. Простые инфекции ограничиваются кожей и поверхностными мягкими тканями и, как правило, хорошо поддаются амбулаторному лечению. Осложненные инфекции распространяются на глубокие ткани и могут быть связаны с сепсисом, а в редких случаях – с ишемическим некрозом. На примере оперативной фиксации закрытых переломов, частота развития глубокой инфекции варьируется от 1 % после переломов низкой степени тяжести до 30 % при сложных открытых переломах [8].

Существует также классификация ран по степени загрязненности: класс I – чистые раны, возникшие в стерильных условиях операционной; класс II – условно чистые раны, проникающие в полости органов в условиях операционной при отсутствии загрязнения; класс III – контаминированные раны - открытые свежие травматические раны, раны, возникшие в условиях нарушения правил асептики и антисептики во время операции, а также при выраженном попадании в рану содержимого из пищеварительного тракта; класс IV – инфицированные раны - старые травматические раны с участками нежизнеспособных тканей, раны со значительными признаками инфекции, а также раны с перфорацией внутренних органов [56].

**Профилактика.** Раневые инфекции вызываются грамположительными бактериями, колонизирующими кожные покровы, в то время как грамотрицательные инфекции встречаются значительно реже, а грибковые инфекции наблюдаются эпизодически. *S. aureus* и коагулазонегативные стафилококки являются наиболее распространенными патогенами раневых инфекций, за ними следуют *P. aeruginosa* и *S. pyogenes*. К менее распространенным бактериям относятся другие виды *Streptococcus*, грамотрицательные бактерии, такие как *Enterobacterales*, и грибковые патогены. Полимикробные инфекции могут составлять более 50 % случаев инфекций, что чаще всего связано с суперинфекцией [16].

Внутрибрюшные инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (послеоперационный и третичный перитонит), составляют до 65 % всех брюшных инфекций, наблюдаемых у пациентов в отделениях интенсивной терапии. В отличие от глобальной распространенности госпитальных инфекций, в нескольких странах за последнее десятилетие заболеваемость брюшных инфекций снизилась благодаря оптимизации процессов ухода за пациентами и техническим инновациям. Однако внутрибрюшные инфекции у пациентов отделения интенсивной терапии выдвигают на первый план в качестве проблемы развития устойчивости патогенов к антибиотикам [1]. По данным О. Н. Воробьевой и соавт., основную массу патогенов составляет грамотрицательная флора: род *Klebsiella* – 13 %, *E. coli* – 11,3 %, *P. aeruginosa* – 9,9 %; *Acinetobacter* spp. и протей – 6,5 % [57]. Энтерококки выделялись в 15,8 % случаев, в основном в составе полимикробных ассоциации микроорганизмов, а *S. aureus* в 7,6 %, чаще в монокультуре. Наибольший уровень резистентности замечается у рода *Klebsiella*. При этом *E. coli* в данном исследовании была чувствительна практически ко всем изученным антибиотикам, кроме цефтриаксона и амоксициллина (64 и 63 % резистентных штаммов соответственно). Полирезистентность к антибиотикам в исследованиях показывает *E. faecium* [57, 58].

Септический шок является одним из наиболее частых осложнений при висцеральных операциях [7]. В исследовании Brennfleck F.W. и соавт., у 13,5 % пациентов развился поверхностный, у 9 % – глубокий интраоперационный, а у 2,4 % пациентов – органный сепсис [8]. Внутрибольничный сепсис характеризуется большей летальностью, чем внебольничный. Смертность в течение 6 мес. остается высокой при септическом шоке – 60 % и тяжелом сепсисе – 36 % [59].

**Особенности ИОХВ, связанных с протезированием и имплантацией.** Не менее важное место в этиологии ИОХВ занимают операции протезирования и имплантации, число которых растет вместе с распространенностью перипротезной инфекции (ППИ) [60]. Считается, что при большинстве инфекций бактерии попадают в рану непосредственно во время операции, после чего они могут либо сразу вызывать инфекцию, либо находиться в состоянии покоя. Образование фиброзной капсулы вокруг импланта, ограничивает кровоток и, следовательно, доступ иммунной системы к области вокруг имплантата и может служить защитой для бактерий, находящихся внутри, позволяя им сохраняться и вызывать инфекцию в послеоперационном периоде. Бактерии также могут

образовывать биопленки, которые прикрепляются к поверхности импланта [11]. ППИ поражает более 2 % пациентов, перенесших артропластику, и данный риск существенно не изменяется со временем [53]. Инфекции, развивающиеся в течение 8 недель после установки протеза или импланта, классифицируются как немедленные инфекции, и возникают в результате прямого инфицирования устройства во время установки [11].

Инфекционный эндокардит после эндопротезирования суставов также остается серьезным осложнением, несмотря на значительные достижения в области периоперационной антимикробной терапии [60]. Хронический инфекционный эндокардит, вызванный вялотекущими инфекциями, поражающими область хирургического вмешательства, обычно проявляется в течение 2 лет после основной процедуры [53]. При этом смертность в стационаре составляет от 15 до 25 %, а смертность в течение 12 месяцев – около 40 %. В серии исследований было обнаружено преобладание грамположительных микроорганизмов (90 % случаев), при этом *S. aureus* был наиболее часто выделяемым микроорганизмом (34 %), из которых 33,3 % были устойчивы к метициллину. А. М. Ruiz-Beltran и соавт. обнаружили 9,6 % случаев заражения дрожжевыми грибами, 5 % грамотрицательными палочками, 4,8 % *Corynebacterium jeikeium* и 1,6 % *Lactobacillus* [61].

В трансплантологии выделяют три периода инфекций после трансплантации: первая фаза продолжительностью до 1 мес., характеризующаяся внутрибольничными и донорскими инфекциями; вторая фаза глубокой иммуносупрессии на срок до 6 мес., связанная с оппортунистическими инфекциями, и последняя фаза сниженной иммуносупрессии при внебольничных и редких инфекционных агентах [13]. Соответственно выделяют три группы инфекций, связанных с трансплантацией: ранние (до 3 мес.), поздние (3–6 мес.) и отдаленные (более 6 мес.) [62]. В трансплантологии также выделяют инфекции, передающиеся от реципиента и инфекции, передающиеся от доноров. Донорский орган может быть загрязнен в результате манипуляций с ним в период между забором и имплантацией, а также имеет место быть колонизация донора бактериями, в том числе с множественной лекарственной устойчивостью. Самых реципиентов также необходимо обследовать на наличие штаммов с множественной лекарственной устойчивостью во время трансплантации, чтобы можно было адаптировать эмпирическое лечение в ранний послеоперационный период [13, 63–65].

В последние годы среди пациентов, перенесших трансплантацию, возросла распространенность штаммов, продуцирующих β-лактамазы расширенного спектра действия. Совсем недавно появление устойчивых к карбапенему энтеробактерий стало серьезной проблемой общественного здравоохранения. В эпидемиологических исследованиях, оценивающих факторы риска инфекций, связанных с карбапенемрезистентными Enterobacterales, на реципиентов солидных органов, перенесших трансплантацию, приходится от 14 до 37 % наблюдаемых случаев. Смертность от резистентных к карбапенему Enterobacterales варьируется от 25 до 71 %, при этом сообщается о различиях между *K. pneumoniae* и другими Enterobacterales, а также между исследованиями, опубликованными до или после выхода на рынок новых комбинаций цефалоспоринов, таких как цефтазидим-авибактам [13, 63, 66].

**Заключение.** Внутрибольничные инфекции оказывает серьезное влияние на послеоперационный период у пациентов и повышают расходы на стационарное лечение. Понимание взаимосвязей между медицинскими учреждениями и видом инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи, ее этиологией, эпидемиологией, а также факторами риска развития позволяет найти более эффективные пути профилактики и контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Оценка факторов риска позволяет оптимизировать подбор медицинских процедур, их экспозицию, частоту лабораторных диагностических исследований, схем антибактериальной терапии, как в индивидуальном порядке, так и для групп пациентов. В настоящее время необходимо разрабатывать и применять новые решения для контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, что поможет сократить длительное пребывание в стационаре и количество очных амбулаторных посещений. Одним из направлений повышения эффективности профилактики и лечения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, является постоянный микробиологический мониторинг, направленный на выявление госпитальных штаммов возбудителей и оценку их чувствительности к антибактериальным препаратам.

**Раскрытие информации.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of information.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMUE. А. М. Морозов: руководство, управление проектом, подготовка первоначального проекта;

А. Н. Сергеев, Ю. В. Червинец: рецензирование и редактирование; А. М. Морозов, А. Н. Сергеев: дизайн; Петрухина Е. С.: сбор, анализ и интерпретация результатов работы.

**Authors contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMUE criteria. A. M. Morozov: leadership, project management, preparation of the initial project; A. N. Sergeev, Y. V. Chervinets: reviewing and editing; A. M. Morozov, A. N. Sergeev: design; E. S. Petrukhina: collection, analysis and interpretation of work results.

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

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

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Blot S., Ruppé E., Harbarth S., Asehnoune K., Poulakou G., Luyt C.-E., Rello J., Klompas M., Depuydt P., Eckmann C., Martin-Loeches I., Povoas P., Bouadma L., Timsit J.-F., Zahar J.-R. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies // *Intensive Crit Care Nurs.* 2022. Vol. 70. P. 103227. doi: 10.1016/j.iccn.2022.103227.
2. Mazzeffi M., Galvagno S., Rock C. Prevention of Healthcare-associated Infections in Intensive Care Unit Patients // *Anesthesiology.* 2021. Vol. 135 (6). P. 1122–1131. doi: 10.1097/ALN.0000000000004017.
3. Орлова О. А., Габоян Я. С., Пивкина А. И. Стандартные операционные процедуры в работе сестринского персонала как способ профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи // *Медицинский алфавит.* 2021. Т. 32. С. 48–55. doi: 10.33667/2078-5631-2021-32-48-55.
4. Voidazan S., Albu S., Toth R., Grigorescu B., Rachita A., Moldovan I. Healthcare Associated Infections-A New Pathology in Medical Practice? // *Int J Environ Res Public Health.* 2020. Vol. 17 (3). P. 760. doi: 10.3390/ijerph17030760.
5. Peters A., Schmid M. N., Parneix P., Lebowitz D., Kraker M., Sausser J., Zingg W., Pittet D. Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review // *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022. Vol. 11 (1). P. 38. doi: 10.1186/s13756-022-01075-1.
6. Bjark P. H., Hansen E., Lingaas E. In-hospital deaths attributable to healthcare-associated infections // *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2020. Vol. 140 (6). doi: 10.4045/tidsskr.19.0288.
7. Strobel R. M., Leonhardt M., Förster F., Neumann K., Lobbes L., Seifarth C., Lee L., Schineis C., Kamphues C., Weixler B., Kreis M., Lauscher J. The impact of surgical site infection-a cost analysis // *Langenbecks Arch Surg.* 2022. Vol. 407 (2). P. 819–828. doi: 10.1007/s00423-021-02346-y.
8. Brennfleck F. W., Bachmeier T., Simet W., Zeman F., Gerhard Junger H., Schlitt H., Dahlke M.-H., Brunner S. Surgical Site Infections and their economic significance in hepatopancreatobiliary surgery: A retrospective incidence, cost, and reimbursement analysis in a German centre of the highest level of care // *Int Wound J.* 2021. Vol. 18 (1). P. 17–23. doi: 10.1111/iwj.13511.
9. Baniyasi T., Hassaniyazad M., Rostam N. K. S., Shahi M., Ghazisaeedi M. Developing a mobile health application for wound telemonitoring: a pilot study on abdominal surgeries post-discharge care // *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023. Vol. 23 (1). P. 103. doi: 10.1186/s12911-023-02199-z.
10. Barrés-Carsí M., Navarrete-Dualde J., Quintana Plaza J., Escalona E., Muehlendyck C., Galvain T., Baeza J., Balfagón A. Healthcare resource use and costs related to surgical infections of tibial fractures in a Spanish cohort // *PLoS One.* 2022. Vol. 17 (11). P. e0277482. doi: 10.1371/journal.pone.0277482.
11. Swanton A. R., Munarriz R. M., Gross M. S. Updates in penile prosthesis infections // *Asian J Androl.* 2020. Vol. 22 (1). P. 28–33. doi: 10.4103/aja.aja\_84\_19.
12. Troeman D. P. R., Hazard D., Timbermont L., Malhotra-Kumar S., Werkhoven C., Wolkewitz M., Ruzin A., Goossens H., Bonten M. J. M., Harbarth S., Sifakis F. Postoperative Staphylococcus aureus Infections in Patients With and Without Preoperative Colonization // *JAMA Netw Open.* 2023. Vol. 6 (10). P. e2339793. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.39793.
13. Pilmis B., Weiss E., Scemla A., Monnier A. L., Grossi P. A., Slavin M. A., Delden C., Lortholary O., Paugam-Burtz C., Zahar J.-R. Multidrug-resistant Enterobacterales infections in abdominal solid organ transplantation // *Clin Microbiol Infect.* 2023. Vol. 29 (1). P. 38–43. doi: 10.1016/j.cmi.2022.06.005.
14. Орлова О. А., Юмцунова Н. А., Семенов Т. А., Ноздрачева А. В. Факторы риска развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, у реципиентов костного мозга // *Анализ риска здоровью.* 2022. Т. 3. С. 126–132. doi: 10.21668/health.risk/2022.3.12.
15. Guo H., Zhang L., He H., Wang L. Risk factors for catheter-associated bloodstream infection in hemodialysis patients: A meta-analysis // *PLoS One.* 2024. Vol. 19 (3). P. e0299715. doi: 10.1371/journal.pone.0299715.
16. Eckmann C., Sunderkötter C., Becker K., Grabein B., Hagel S., Hanses F., Wichmann D., Thalhammer F. Left ventricular assist device-associated driveline infections as a specific form of complicated skin and soft tissue infection/acute bacterial skin and skin structure infection – issues and therapeutic options // *Curr Opin Infect Dis.* 2024. Vol. 37 (2). P. 95–104. doi: 10.1097/QCO.0000000000000999.

17. Орлова О. А., Юмцунова Н. А., Семененко Т. А. Новые технологии в комплексе мероприятий по неспецифической профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99 (10). С. 1055–1060. doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1055-1060.
18. Орлова О. А., Абрамов Ю. Е., Акимкин В. Г. Заболеваемость инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, среди родильниц и новорожденных в Российской Федерации // Медицинский алфавит. 2021. Т. 18. С. 7–11. doi: 10.33667/2078-5631-2021-18-7-11.
19. Сисин Е. И., Козлова И. И., Остапенко Н. А. Пахотина В. А., Ежова О. А. Характеристика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в медицинских организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Научный медицинский вестник Югры. 2022. Т. 34 (4). С. 47–52. doi: 10.25017/2306-1367-2022-34-4-47-52.
20. Перфильева Д. А., Мирошниченко А. Г., Перфильев В. Ю., Бойков В. А., Барановская С. В., Бабешина М. А., Сиротина А. С. Особенности этиологической структуры возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в условиях многопрофильного стационара города Томска // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2024. Т. 12 (3). С. 377–385. doi: 10.23888/HMJ2024123377-385.
21. Алимов А. В., Игонина Е. П., Фельдблюм И. В., Чалапа В. И., Захарова Ю. А. Современное состояние проблемы энтеровирусных (неполио) инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10 (3). С. 486–496. doi: 10.15789/2220-7619-CSF-1161.
22. Лешонок А. Ю., Андреев К. А., Горбенко А. В., Локтев А. П., Федорин М. М., Николаев Н. А. Катетер-ассоциированные инфекции кровотока: сущность, методы профилактики и факторы, влияющие на них // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024. Т. 2 (14). С. 77–89. doi: 10.61634/2782-3024-2024-14-77-88.
23. Садовников Е. Е., Поцелуев Н. Ю., Барбараш О.Л. Брусина Е. Б. Эпидемиологические особенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в кардиохирургии // Фундаментальная и клиническая медицина. 2023. Т. 8 (4). С. 73–84. doi: 10.23946/2500-0764-2023-8-4-73-84.
24. Музаффарова М. Ш., Патяшина М. А. Многолетние тенденции эпидемиологической ситуации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Республике Татарстан // Медицина. 2024. Т. 4 (48). С. 1–16. doi: 10.29234/2308-9113-2024-12-4-1-16.
25. Котив Б. Н., Гумилевский Б. Ю., Колосовская Е. Н., Суборова Т. Н., Орлова Е. С., Иванов Ф. Ф. Динамика спектра возбудителей инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи до начала современной пандемии COVID-19 и в период перепрофилирования клинических подразделений // Неотложная хирургия им. И. И. Джанелидзе. 2021. Т. S2. С. 37–38.
26. Карноух К. И., Дроздов В. Н., Ших Е. В., Жилина С. В., Лазарева Н. Б. Этиология бактериальных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и антибиотикорезистентность основных возбудителей у пациентов, госпитализированных с COVID-19: ретроспективный анализ // Вестник Российской академии медицинских наук. 2022. Т. 77 (1). С. 25–32. doi: 10.15690/vramn1552.
27. Сергеев В. И., Кудрявцева Л. Г., Лазарьков П. В. Искусственная вентиляция легких как фактор риска развития внутрибольничной пневмонии у пациентов отделения анестезиологии и реанимации кардиохирургического стационара // Анализ риска здоровью. 2022. Т. 1. С. 106–113. doi: 10.21668/health.risk/2022.1.11.
28. Рачина С. А., Федина Л. В., Алхлавов А. А., Гасанова Д. Р., Гасанова Д. Р., Зайналабидова Х. Г., Коваль А. А., Бурмистрова Е. Н., Савочкина Ю. А., Сычев И. Н., Кулешов В. Г., Ларин Е. С. Сложности выбора режима антибактериальной терапии нозокомиальной пневмонии в ОРИТ: клинические наблюдения // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2024. Т. 26 (1). С. 104–112. doi: 10.36488/cmasc.2024.1.104-112.
29. Лапин К. С., Кузьков В. В., Чернова Т. В., Галкина Т. В., Киров М. Ю. Влияние закрытой санации на частоту развития вентилятор-ассоциированной пневмонии, колонизацию пациентов и контаминацию окружающей среды // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). 2020. Т. 4. С. 32–41. doi: 10.17116/anaesthesiology202004132.
30. Шапкин Ю. Г., Селиверстов П. А., Стекольников Н. Ю. Факторы риска и профилактика нозокомиальной пневмонии при политравме // Пульмонология. 2020. Т. 30 (4). С. 493–503. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-4-485-492.
31. Кузьменко А. В., Гяургиев Т. А., Хальченко А. Е., Воркель Я. М. Оценка эффективности эмпирической антибиотикотерапии катетер-ассоциированной инфекции в урологическом стационаре // Урологические ведомости. 2020. Т. 10 (2). С. 157–162. doi: 10.17816/uroved102157-162.
32. Лапин К. С., Фот Е. В., Кузьков В. В., Киров М. Ю. Влияние мультizonальной деконтаминации верхних дыхательных путей на частоту вентилятор-ассоциированной пневмонии: многоцентровое рандомизированное пилотное исследование // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. 2023. Т. 3. С. 66–81. doi: 10.21320/1818-474X-2023-3-66-81.
33. Lafuente Cabrero E., Terradas Robledo R., Civit Cuñado A., Sardelli D. G., López C. H., Formatger D. G., Perez L. L., López C. E., Moreno A. T. Risk factors of catheter-associated bloodstream infection: Systematic review and meta-analysis // PLoS One. 2023. Vol. 18 (3). P. e0282290. doi: 10.1371/journal.pone.0282290.

34. Modi A. R., Kovacs C. S. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention // *Cleve Clin J Med*. 2020. Vol. 87 (10). P. 633–639. doi: 10.3949/ccjm.87a.19117.
35. Papazian L., Klompas M., Luyt C. E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review // *Intensive Care Med*. 2020. Vol. 46 (5). P. 888–906. doi: 10.1007/s00134-020-05980-0.
36. Румянцев А. Л., Рыбалко М. С., Поляков Е. А., Румянцева Е. В. Этиологические и эпидемиологические особенности вентилятор-ассоциированной пневмонии в отдельно взятой реанимации // *Тенденции развития науки и образования*. 2023. Т. 98–8. С. 128–131. doi: 10.18411/trnio-06-2023-433.
37. Пестрикова П. А., Черных П. А. *Klebsiella pneumoniae* как ведущий возбудитель вентилятор-ассоциированных пневмоний: факторы агрессии и антибиотикорезистентность // *Тенденции развития науки и образования*. 2023. Т. 103–6. С. 16–19. doi: 10.18411/trnio-11-2023-319.
38. Зинина Е. П., Царенко С. В., Логунов Д. Ю., Тухватулин А. И., Магомедов М. А., Бабаянц А. В., Аврамов А. А. Цитокиновый профиль аспирата из трахеи и бронхов и его прогностическое значение у больных нейрохирургического и неврологического профиля с вентилятор-ассоциированной пневмонией: двухцентровое обсервационное исследование // *Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера)*. 2022. Т. 4. С. 48–56. doi: 10.17116/anaesthesiology202204148.
39. Ben-David D., Vaturi A., Wulffhart L., Temkin E., Solter E., Carmeli Y., Schwaber M. J. Members of the National HA-BSI Prevention Working Group. Impact of intensified prevention measures on rates of hospital-acquired bloodstream infection in medical-surgical intensive care units, Israel, 2011 to 2019 // *Euro Surveill*. 2023. Т. 28 (25). P. 2200688. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.25.2200688.
40. Квашнина Д. В., Ковалишена О. В., Сутырина О. М., Иванов И. В., Никонов Е. Л. Фактическая эпидемиологическая эффективность оценки и совершенствования системы обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской помощи катетеризированным пациентам. Неотложная медицинская помощь // *Журнал им. Н. В. Склифосовского*. 2020. Т. 9 (3). С. 427–433. doi: 10.23934/2223-9022-2020-9-3-427-433.
41. Романенко Н. А. Центральный венозный катетер в онкогематологической практике (лекция и собственные данные) // *Медицина: теория и практика*. 2024. Т. 9 (1). С. 77–92. doi: 10.56871/МТР.2024.70.59.009.
42. Литвинов В. В., Лемкина Л. М., Фрейнд Г. Г., Коробов В. П. Морфологическая характеристика экспериментальной катетер-ассоциированной инфекции на фоне иммуносупрессии и применения низкомолекулярного катионного пептида семейства лантибиотиков – варнерина // *Клиническая и экспериментальная морфология*. 2021. Т. 10 (4). С. 14–24. doi: 10.31088/СЕМ2021.10.4.14-24.
43. Choo Y. H., Shim Y., Kim H., Goh H. Y., Kim S. J., Kim E. J., Kang C. K., Ha E. J. Significant Reduction in External Ventricular Drain-Related Infections After Introducing a Novel Bundle Protocol: A Before and After Trial // *J Korean Med Sci*. 2023. Vol. 38 (50). P. e386. doi: 10.3346/jkms.2023.38.e386.
44. Черновецкий М. А., Кондаурова С. Л. Этиологическая структура грибов, выделенных у детей с онкогематологическими заболеваниями из удаленных центральных венозных катетеров, и оценка роли грибковых патогенов в развитии катетер-ассоциированных инфекций кровотока // *Лабораторная диагностика. Восточная Европа*. 2022. Т. 11 (4). С. 438–447. doi: 10.34883/PI.2022.11.4.004.
45. Duclos A., Frits M. L., Iannaccone C., Lipsitz S. R., Cooper Z., Weissman J. S., Bates D. W. Safety of inpatient care in surgical settings: cohort study // *BMJ*. 2024. Vol. 387. P. e080480. doi: 10.1136/bmj-2024-080480.
46. Lemiech-Mirowska E., Kiersnowska Z. M., Michalkiewicz M., Depta A., Marczak M. Nosocomial infections as one of the most important problems of healthcare system // *Ann Agric Environ Med*. 2021. Vol. 28 (3). P. 361–366. doi: 10.26444/aaem/122629.
47. Измайлов А. Г., Доброквашин С. В., Волков Д. Е. Профилактика инфекции области хирургического вмешательства // *Казанский медицинский журнал*. 2020. Т. 101 (6). С. 852–858. doi: 10.17816/КМЖ2020-852.
48. Морозов А. М., Жуков С. В., Беляк М. А., Стаменкович А. Б. Оценка экономических потерь вследствие развития инфекции области хирургического вмешательства // *Менеджер здравоохранения*. 2022. Т. 1. С. 54–60. doi: 10.21045/1811-0185-2022-1-54-60.
49. Сергеев А. Н., Морозов А. М., Аскеров Э. М., Сергеев Н. А., Армасов А. Р., Исаев Ю. А. Методы локальной антимикробной профилактики инфекции области хирургического вмешательства // *Медицинский журнал*. 2020. Т. 101 (2). С. 243–248. doi: 10.17816/КМЖ2020-243.
50. Fiani B., Cathel A., Sarhadi K. J., Cohen J., Siddiqi J. Neurosurgical Post-Operative Wound Infections: A retrospective study on surgical site infections for quality improvement // *Int Wound J*. 2020. Vol. 17 (4). P. 1039–1046. doi: 10.1111/iwj.13367.
51. Шарков С. М., Ихсанова С. Р. Использование шовного материала с триклозановым покрытием как профилактика инфекций области хирургического вмешательства (обзор литературы) // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б. М. Костюченко*. 2021. Т. 8 (2). С. 28–32. doi: 10.25199/2408-9613-2021-8-2-28-32.
52. Гумилевский Б. Ю., Котив Б. Н., Иванов Ф. В. Инфекция, связанная с оказанием медицинской помощи в хирургическом стационаре // *Вестник новых медицинских технологий*. 2022. Т. 16 (4). С. 19–23. doi: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-3.
53. Nelson S. B., Pinkney J. A., Chen A. F., Tande A. J. Periprosthetic Joint Infection: Current Clinical Challenges // *Clin Infect Dis*. 2023. Vol. 77 (7). P. e34–e45. doi: 10.1093/cid/ciad360.
54. Bernhardt A. M., Schlöglhofer T., Lauenroth V., Mueller F., Mueller M., Schoede A., Klopsch C. Prevention and early treatment of driveline infections in ventricular assist device patients – The DESTINE staging

- proposal and the first standard of care protocol // *J Crit Care*. 2020. Vol. 56. P. 106–112. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.12.014.
55. Akhter A. S., McGahan B. G., Close L., Dornbos D., Toop N., Thomas N. R., Christ E., Dahdaleh N. S., Grossbach A. J. Negative pressure wound therapy in spinal fusion patients // *Int Wound J*. 2021. Vol. 18 (2). P. 158–163. doi: 10.1111/iwj.13507.
56. Морозов А. М., Сергеев А. Н., Аскеров Э. М., Морозова А. Д., Рыжова Т. С., Пахомов М. А., Беляк М. А., Хорак К. И., Думанов В. Ф. Профилактика инфекции области хирургического вмешательства // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. Т. 6. С. 198. doi: 10.17513/spno.30268.
57. Воробьева О. Н., Дулепо С. А., Несвет Т. Г., Жилина Н. М. Анализ этиологической структуры и чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в хирургических стационарах // *Медицина в Кузбассе*. 2022. Т. 21 (3). С. 19–26. doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-19-26.
58. Ma X., He Q., Chen Y., Lu Y., Zhu P., Zhang J., Chen W.-S., Zhang Y., Zhang W.-H., Zhu C., Li Q., Li Z. Antibiotic prophylaxis after 48 h postoperatively are not associated with decreased surgical site infections and other healthcare associated infections in pancreatic surgery patients: a retrospective cohort study // *Antimicrob Resist Infect Control*. 2023. Vol. 12 (1). P. 138. doi: 10.1186/s13756-023-01348-3.
59. Niederman M. S., Baron R. M., Bouadma L., Calandra T., Daneman N., DeWaele J., Kollef M. H., Lipman J., Nair G. B. Initial antimicrobial management of sepsis // *Crit Care*. 2021. Vol. 25 (1). P. 307. doi: 10.1186/s13054-021-03736-w.
60. Leta T. H., Lie S. A., Fenstad A. M., Lygre S. H. L., Lindberg-Larsen M., Pedersen A. B., W-Dahl A., Rolfson O., Bülow E., Steenbergen L. N. Periprosthetic Joint Infection After Total Knee Arthroplasty With or Without Antibiotic Bone Cement. *JAMA Netw Open*. 2024. Vol. 7 (5). P. e2412898. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.12898.
61. Ruiz-Beltran A. M., Barron-Magdaleno C., Ruiz-Beltran S. M., Sánchez-Villa J. D., Orihuela-Sandoval C., Oseguera-Moguel J., Payro-Ramírez G. Infective endocarditis: 10-year experience in a non-cardiovascular center // *Arch Cardiol Mex*. 2022. Vol. 92 (1). P. 5–10. doi: 10.24875/ACM.20000467.
62. Салимов У. П., Щерба А. Е., Руммо О. О. Бактериальные осложнения после трансплантации печени. Перспективы дальнейших исследований // *Трансплантология*. 2023. Т. 15 (2). С. 238–250. doi: 10.23873/2074-0506-2023-15-2-238-250.
63. Mansour A., Massart N., Gouin-Thibault I., Cognasse F., Anselmi A., Parasido A., Piau C., Flécher E., Verhoye J.-P., Nessler N. Impact of Intraoperative Allogeneic Platelet Transfusion on Healthcare-Associated Infections in Cardiac Surgery: Insights From a Large Single-Center Cohort Study // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2024. T. 38 (8). P. 1650–1658. doi: 10.1053/j.jvca.2024.02.031.
64. Strobel R. M., Leonhardt M., Förster F., Neumann K., Lobbes L. A., Seifarth C., Lee L. D., Schineis C. H. W., Kamphues C. The impact of surgical site infection—a cost analysis // *Langenbecks Arch Surg*. 2022. Vol. 407 (2). P. 819–828. doi: 10.1007/s00423-021-02346-y.
65. Ghamrawi S., Ren L. Editorial: Reducing healthcare-associated infections through antimicrobial materials // *Front Cell Infect Microbiol*. 2024. Vol. 14. P. 1446870. doi: 10.3389/fcimb.2024.1446870.
66. Сурсякова К. И., Сафьянова Т. В. Совершенствование профилактических мероприятий инфекций мочевыводящих путей, связанных с оказанием медицинской помощи // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023. Т. 1 (91). С. 100–102. doi: 10.34215/1609-1175-2023-1-100-102.

## References

- Blot S., Ruppé E., Harbarth S., Asehnoune K., Poulakou G., Luyt C.-E., Rello J., Klompas M., Depuydt P., Eckmann C., Martin-Loeches I., Povoia P., Bouadma L., Timsit J.-F., Zahar J.-R. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive Crit Care Nurs*. 2022; 70: 103227. doi: 10.1016/j.iccn.2022.103227.
- Mazzeffi M., Galvagno S., Rock C. Prevention of Healthcare-associated Infections in Intensive Care Unit Patients. *Anesthesiology*. 2021; 135 (6): 1122–1131. doi: 10.1097/ALN.0000000000004017.
- Orlova O. A., Gaboyan Ya. S., Pivkina A. I. Standard operating procedures in the work of nursing staff as a way to prevent infections associated with medical care. *Medical Alphabet*. 2021; 32: 48–55. doi: 10.33667/2078-5631-2021-32-48-55 (In Russ.).
- Voidazan S., Albu S., Toth R., Grigorescu B., Rachita A., Moldovan I. Healthcare Associated Infections—A New Pathology in Medical Practice? *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (3): 760. doi: 10.3390/ijerph17030760.
- Peters A., Schmid M. N., Parneix P., Lebowitz D., Kraker M., Sausser J., Zingg W., Pittet D. Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2022; 11 (1): 38. doi: 10.1186/s13756-022-01075-1.
- Bjark P. H., Hansen E., Lingaas E. In-hospital deaths attributable to healthcare-associated infections. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2020; 140 (6). doi: 10.4045/tidsskr.19.0288.
- Strobel R. M., Leonhardt M., Förster F., Neumann K., Lobbes L., Seifarth C., Lee L., Schineis C., Kamphues C., Weixler B., Kreis M., Lauscher J. The impact of surgical site infection—a cost analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2022; 407 (2): 819–828. doi: 10.1007/s00423-021-02346-y.

8. Brennfleck F.W., Bachmeier T., Simet W., Zeman F., Gerhard Junger H., Schlitt H., Dahlke M.-H., Brunner S. Surgical Site Infections and their economic significance in hepatopancreatobiliary surgery: A retrospective incidence, cost, and reimbursement analysis in a German centre of the highest level of care. *Int Wound J.* 2021; 18 (1): 17–23. doi: 10.1111/iwj.13511.
9. Baniyadi T., Hassaniyazad M., Rostam N. K. S., Shahi M., Ghazisaeedi M. Developing a mobile health application for wound telemonitoring: a pilot study on abdominal surgeries post-discharge care. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2023; 23 (1): 103. doi: 10.1186/s12911-023-02199-z.
10. Barrés-Carsí M., Navarrete-Dualde J., Quintana Plaza J., Escalona E., Muehlendyck C., Galvain T., Baeza J., Balfagón A. Healthcare resource use and costs related to surgical infections of tibial fractures in a Spanish cohort. *PLoS One.* 2022; 17 (11): e0277482. doi: 10.1371/journal.pone.0277482.
11. Swanton A. R., Munarriz R. M., Gross M. S. Updates in penile prosthesis infections. *Asian J Androl.* 2020; 22 (1): 28–33. doi: 10.4103/aja.aja\_84\_19.
12. Troeman D. P. R., Hazard D., Timbermont L., Malhotra-Kumar S., Werkhoven C., Wolkewitz M., Ruzin A., Goossens H., Bonten M. J. M., Harbarth S., Sifakis F. Postoperative Staphylococcus aureus Infections in Patients With and Without Preoperative Colonization. *JAMA Netw Open.* 2023; 6 (10): e2339793. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.39793.
13. Pilmis B., Weiss E., Scemla A. Monnier A. L., Grossi P. A., Slavin M. A., Delden C., Lortholary O., Paugam-Burtz C., Zahar J.-R. Multidrug-resistant Enterobacterales infections in abdominal solid organ transplantation. *Clin Microbiol Infect.* 2023; 29 (1): 38–43. doi: 10.1016/j.cmi.2022.06.005.
14. Orlova O. A., Yumtsunova N. A., Semenenko T. A., Nozdracheva A. V. Risk factors for medical care-related infections in bone marrow recipients. *Health risk analysis.* 2022; 3: 126–132. doi: 10.21668/health.risk/2022.3.12 (In Russ.).
15. Guo H., Zhang L., He H., Wang L. Risk factors for catheter-associated bloodstream infection in hemodialysis patients: A meta-analysis. *PLoS One.* 2024; 19 (3): e0299715. doi: 10.1371/journal.pone.0299715.
16. Eckmann C., Sunderkötter C., Becker K., Grabein B., Hagel S., Hanses F., Wichmann D., Thalhammer F. Left ventricular assist device-associated driveline infections as a specific form of complicated skin and soft tissue infection/acute bacterial skin and skin structure infection – issues and therapeutic options. *Curr Opin Infect Dis.* 2024; 37 (2): 95–104. doi: 10.1097/QCO.0000000000000999.
17. Orlova O. A., Yumtsunova N. A., Semenenko T. A. New technologies in the complex of measures for non-specific prevention of infections related to medical care. *Hygiene and sanitation.* 2020; 99 (10): 1055–1060. doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1055-1060.
18. Orlova O. A., Abramov Yu. E., Akimkin V. G. Incidence of infections related to medical care among maternity hospitals and newborns in the Russian Federation. *Medical Alphabet.* 2021; 18: 7–11. doi: 10.33667/2078-5631-2021-18-7-11 (In Russ.).
19. Sisin E. I., Kozlova I. I., Ostapenko N. A., Pakhotina V. A., Ezhova O. A. Characteristics of infections related to the provision of medical care in medical organizations of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra. *Scientific medical Bulletin of Ugra.* 2022; 34 (4): 47–52. doi: 10.25017/2306-1367-2022-34-4-47-52 (In Russ.).
20. Perfilyeva D. A., Miroshnichenko A. G., Perfilyev V. Yu., Boykov V. A., Baranovskaya S. V., Babeshina M. A., Sirotnina A. S. Features of the etiological structure of pathogens of infections associated with the provision of medical care in a multidisciplinary hospital in Tomsk. *The science of the young (Eruditio Juvenium).* 2024; 12 (3): 377–385. doi: 10.23888/HMJ2024123377-385 (In Russ.).
21. Alimov A. V., Igonina E. P., Feldblyum I. V., Chalapa V. I., Zakharova Yu. A. The current state of the problem of enterovirus (non-polio) infections associated with medical care. *Infection and immunity.* 2020; 10 (3): 486–496. doi: 10.15789/2220-7619-CSF-1161 (In Russ.).
22. Leshonok A. Yu., Andreev K. A., Gorbenko A. V., Loktev A. P., Fedorin M. M., Nikolaev N. A. Catheter-associated bloodstream infections: the essence, methods of prevention and factors affecting them. *Scientific Bulletin of Omsk State Medical University.* 2024; 2 (14): 77–89. doi: 10.61634/2782-3024-2024-14-77-88 (In Russ.).
23. Sadovnikov E. E., Potseluev N. Yu., Barbarash O. L., Brusina E. B. Epidemiological features of infections associated with medical care in cardiac surgery. *Fundamental and clinical medicine.* 2023; 8 (4): 73–84. doi: 10.23946/2500-0764-2023-8-4-73-84 (In Russ.).
24. Muzaffarova M. Sh., Patyashina M. A. Long-term trends in the epidemiological situation of infections related to medical care in the Republic of Tatarstan. *Medicine.* 2024; 4 (48): 1–16. doi: 10.29234/2308-9113-2024-12-4-1-16 (In Russ.).
25. Kotiv B. N., Gumilevsky B. Yu., Kolosovskaya E. N., Suborova T. N., Orlova E. S., Ivanov F. F. Dynamics of the spectrum of pathogens of infection associated with medical care before the outbreak of the modern COVID-19 pandemic and during the period of conversion of clinical units. *I. I. Dzhanelidze Emergency Surgery Journal.* 2021; S2: 37–38 (In Russ.).
26. Karnoukh K. I., Drozdov V. N., Shikh E. V., Zhilina S. V., Lazareva N. B. Etiology of bacterial infections associated with medical care and antibiotic resistance of the main pathogens in patients hospitalized with COVID-19: a retrospective analysis. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2022; 77 (1): 25–32. doi: 10.15690/vramn1552 (in Russ.).

27. Sergevnin V. I., Kudryavtseva L. G., Lazarkov P. V. Artificial lung ventilation as a risk factor for nosocomial pneumonia in patients of the Department of anesthesiology and intensive care of a cardiac surgical hospital. *Health risk analysis*. 2022; 1: 106–113. doi: 10.21668/health.risk/2022.1.11 (In Russ.).
28. Rachina S. A., Fedina L. V., Alkhlayov A. A., Gasanova D. R., Zainalabidova H. G., Koval A. A., Burmistrova E. N., Savochkina Yu. A., Sychev I. N., Kuleshov V. G., Larin E. S. Difficulties in choosing an antibacterial therapy regimen for nosocomial pneumonia in the ICU: clinical observations. *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy*. 2024; 26 (1): 104–112. doi: 10.36488/cmac.2024.1.104-112 (In Russ.).
29. Lapin K. S., Kuzkov V. V., Chernova T. V., Galkina T. V., Kirov M. Yu. The effect of closed sanitation on the incidence of ventilator-associated pneumonia, colonization of patients and environmental contamination. *Anesthesiology and Intensive Care (Media Sphere)*. 2020; 4: 32–41. doi: 10.17116/anaesthesiology202004132 (In Russ.).
30. Shapkin Yu. G., Seliverstov P. A., Stekolnikov N. Yu. Risk factors and prevention of nosocomial pneumonia in polytrauma. *Pulmonology*. 2020; 30 (4): 493–503. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-4-485-492 (In Russ.).
31. Kuzmenko A. V., Gyaurgiev T. A., Khalchenko A. E., Vorkel Ya. M. Evaluation of the effectiveness of empirical antibiotic therapy for catheter-associated infection in a urological hospital. *Urological reports*. 2020; 10 (2): 157–162. doi: 10.17816/uroved102157-162 (In Russ.).
32. Lapin K. S., Fot E. V., Kuzkov V. V., Kirov M. Yu. The effect of multizonal decontamination of the upper respiratory tract on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a multicenter randomized pilot study. *Bulletin of intensive care named after A.I. Saltanov*. 2023; 3: 66–81. doi: 10.21320/1818-474X-2023-3-66-81 (In Russ.).
33. Lafuente Cabrero E., Terradas Robledo R., Civit Cuñado A., Sardelli D. G., López C. H., Formatger D. G., Perez L. L., López C. E., Moreno A. T. Risk factors of catheter-associated bloodstream infection: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023; 18 (3): e0282290. doi: 10.1371/journal.pone.0282290.
34. Modi A. R., Kovacs C. S. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention. *Cleve Clin J Med*. 2020; 87 (10): 633–639. doi: 10.3949/ccjm.87a.19117.
35. Papazian L., Klompas M., Luyt C. E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Med*. 2020; 46 (5): 888–906. doi: 10.1007/s00134-020-05980-0.
36. Rumyantsev A. L., Rybalko M. S., Polyakov E. A., Rumyantseva E. V. Etiological and epidemiological features of ventilator-associated pneumonia in a single intensive care unit. *Trends in the development of science and education*. 2023; 98-8: 128–131. doi: 10.18411/trnio-06-2023-433 (In Russ.).
37. Pestrikova P. A., Chernykh P. A. Klebsiella pneumoniae as the leading causative agent of ventilator-associated pneumonia: aggression factors and antibiotic resistance. *Trends in the development of science and education*. 2023; 103-6: 16–19. doi: 10.18411/trnio-11-2023-319 (In Russ.).
38. Zinina E. P., Tsarenko S. V., Logunov D. Yu., Tukhvatulin A. I., Magomedov M. A., Babayants A. V., Avramov A. A. Cytokine profile of tracheal and bronchial aspirate and its prognostic value in neurosurgical and neurological patients with ventilator-associated pneumonia: a two-center observational study. *Anesthesiology and Intensive Care (Media Sphere)*. 2022; 4: 48–56. doi: 10.17116/anaesthesiology202204148 (In Russ.).
39. Ben-David D., Vaturi A., Wulffhart L., Temkin E., Solter E., Carmeli Y., Schwaber M. J. National HA-BSI Prevention Working Group; Members of the National HA-BSI Prevention Working Group. Impact of intensified prevention measures on rates of hospital-acquired bloodstream infection in medical-surgical intensive care units, Israel, 2011 to 2019. *Euro Surveill*. 2023; 28 (25): 2200688. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.25.2200688.
40. Kvashnina D. V., Kovalishena O. V., Sutyryna O. M., Ivanov I. V., Nikonov E. L. The actual epidemiological effectiveness of assessing and improving the system for ensuring epidemiological safety of medical care for catheterized patients. *Emergency medical care. N.V. Sklifosovsky Magazine*. 2020; 9 (3): 427–433. doi: 10.23934/2223-9022-2020-9-3-427-433 (In Russ.).
41. Romanenko N. A. Central venous catheter in hematology practice (lecture and own data). *Medicine: theory and practice*. 2024; 9 (1): 77–92. doi: 10.56871/MTP.2024.70.59.009 (In Russ.).
42. Litvinov V. V., Lemkina L. M., Freund G. G., Korobov V. P. Morphological characteristics of experimental catheter-associated infection on the background of immunosuppression and the use of a low-molecular-weight cationic peptide family lantibiotics – varnerin. *Clinical and experimental morphology*. 2021; 10 (4): 14–24. doi: 10.31088/CEM2021.10.4.14-24 (In Russ.).
43. Choo Y. H., Shim Y., Kim H., Goh H. Y., Kim S. J., Kim E. J., Kang C. K., Ha E. J. Significant Reduction in External Ventricular Drain-Related Infections After Introducing a Novel Bundle Protocol: A Before and After Trial. *J Korean Med Sci*. 2023; 38 (50): e386. doi: 10.3346/jkms.2023.38.e386.
44. Chernovetskiy M. A., Kondaurova S. L. Etiological structure of fungi isolated from children with oncohematological diseases from removed central venous catheters and assessment of the role of fungal pathogens in the development of catheter-associated bloodstream infections. *Laboratory diagnostics. Eastern Europe*. 2022; 11 (4): 438–447. doi: 10.34883/PI.2022.11.4.004 (In Russ.).
45. Duclos A., Frits M. L., Iannaccone C., Lipsitz S. R., Cooper Z., Weissman J. S., Bates D. W. Safety of inpatient care in surgical settings: cohort study. *BMJ*. 2024; 387: e080480. doi: 10.1136/bmj-2024-080480.

46. Lemiech-Mirowska E., Kiersnowska Z. M., Michalkiewicz M., Depta A., Marczak M. Nosocomial infections as one of the most important problems of healthcare system. *Ann Agric Environ Med.* 2021; 28 (3): 361–366. doi: 10.26444/aaem/122629.
47. Izmailov A. G., Dobrokvashin S. V., Volkov D. E. Prevention of infection in the surgical area. *Kazan Medical Journal.* 2020; 101 (6): 852–858. doi: 10.17816/KMJ2020-852 (In Russ.).
48. Morozov A. M., Zhukov S. V., Belyak M. A., Stamenkovich A. B. Assessment of economic losses due to the development of infection in the surgical area. *The health care manager.* 2022; 1: 54–60. doi: 10.21045/1811-0185-2022-1-54-60 (In Russ.).
49. Sergeev A. N., Morozov A. M., Askerov E. M., Sergeev N. A., Armasov A. R., Isaev Yu. A. Methods of local antimicrobial prevention of infection in the surgical area. *medical journal.* 2020; 101 (2): 243–248. doi: 10.17816/KMJ2020-243 (In Russ.).
50. Fiani B., Cathel A., Sarhadi K. J., Cohen J., Siddiqi J. Neurosurgical Post-Operative Wound Infections: A retrospective study on surgical site infections for quality improvement. *Int Wound J.* 2020; 17 (4): 1039–1046. doi: 10.1111/iwj.13367.
51. Sharkov S. M., Ihsanova S. R. The use of triclosan-coated suture as a preventive measure for infections in the surgical area (literature review). *Wounds and wound infections. The journal named after prof. B. M. Kostyuchenka.* 2021; 8 (2): 28–32. doi: 10.25199/2408-9613-2021-8-2-28-32 (In Russ.).
52. Gumilyevsky B. Yu., Kotiv B. N., Ivanov F. V. Infection associated with medical care in a surgical hospital. *Bulletin of new Medical Technologies. Electronic edition.* 2022; 16 (4): 19–23. doi: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-3 (In Russ.).
53. Nelson S. B., Pinkney J. A., Chen A. F., Tande A. J. Periprosthetic Joint Infection: Current Clinical Challenges. *Clin Infect Dis.* 2023; 77 (7): e34–e45. doi: 10.1093/cid/ciad360.
54. Bernhardt A. M., Schlöglhofer T., Lauenroth V. Mueller F., Mueller M., Schoede A., Klopsch C. Driveline Expert STagINg and carE DESTINE study group, a Ventricular Assist Device Driveline Infection Study Group. Prevention and early treatment of driveline infections in ventricular assist device patients – The DESTINE staging proposal and the first standard of care protocol. *J Crit Care.* 2020; 56: 106–112. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.12.014.
55. Akhter A. S., McGahan B. G., Close L. Dornbos D., Toop N., Thomas N. R., Christ E., Dahdaleh N. S., Grossbach A. J. Negative pressure wound therapy in spinal fusion patients. *Int Wound J.* 2021; 18 (2): 158–163. doi: 10.1111/iwj.13507.
56. Morozov A. M., Sergeev A. N., Askerov E. M. Morozova A. D., Ryzhova T. S., Pakhomov M. A., Belyak M. A., Khorak K. I., Dumanov V. F. Prevention of infection in the surgical area. *Modern problems of science and education.* 2020; 6: 198. doi: 10.17513/spno.30268 (In Russ.).
57. Vorobyova O. N., Dulepo S. A., Nesvet T. G. Zhilina N. M. Analysis of the etiological structure and sensitivity to antibiotics of infectious agents associated with medical care in surgical hospitals. *Medicine in Kuzbass.* 2022; 21 (3): 19-26. Doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-19-26 (In Russ.).
58. Ma X., He Q., Chen Y. Lu Y., Zhu P., Zhang J., Chen W.-S., Zhang Y., Zhang W.-H., Zhu C., Li Q., Li Z. Antibiotic prophylaxis after 48 h postoperatively are not associated with decreased surgical site infections and other healthcare associated infections in pancreatic surgery patients: a retrospective cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2023; 12 (1): 138. doi: 10.1186/s13756-023-01348-3.
59. Niederman M. S., Baron R. M., Bouadma L., Calandra T., Daneman N., DeWaele J., Kollef M. H., Lipman J., Nair G. B. Initial antimicrobial management of sepsis. *Crit Care.* 2021; 25 (1): 307. doi: 10.1186/s13054-021-03736-w.
60. Leta T. H., Lie S.A., Fenstad A.M. Lygre S. H. L., Lindberg-Larsen M., Pedersen A. B., W-Dahl A., Rolfson O., Bülow E., Steenbergen L. N. Periprosthetic Joint Infection After Total Knee Arthroplasty With or Without Antibiotic Bone Cement. *JAMA Netw Open.* 2024; 7 (5): e2412898. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.12898.
61. Ruiz-Beltran A. M., Barron-Magdalenó C., Ruiz-Beltran S. M., Sánchez-Villa J. D., Orihuela-Sandoval C., Oseguera-Moguel J., Payro-Ramírez G. Infective endocarditis: 10-year experience in a non-cardiovascular center. *Arch Cardiol Mex.* 2022; 92 (1): 5–10. doi: 10.24875/ACM.20000467.
62. Salimov U. R., Shcherba A. E., Rummo O. O. Bacterial complications after liver transplantation. Prospects for further research. *Transplantation.* 2023; 15 (2): 238–250. doi: 10.23873/2074-0506-2023-15-2-238-250 (In Russ.).
63. Mansour A., Massart N., Gouin-Thibault I., Cognasse F., Anselmi A., Parasido A., Piau C., Flécher E., Verhoye J.-P., Nessler N. Impact of Intraoperative Allogeneic Platelet Transfusion on Healthcare-Associated Infections in Cardiac Surgery: Insights From a Large Single-Center Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2024; 38 (8): 1650–1658. doi: 10.1053/j.jvca.2024.02.031.
64. Strobel R. M., Leonhardt M., Förster F. Neumann K., Lobbes L. A., Seifarth C., Lee L. D., Schineis C. H. W., Kamphues C. The impact of surgical site infection—a cost analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2022; 407 (2): 819–828. doi: 10.1007/s00423-021-02346-y.
65. Ghamrawi S., Ren L. Editorial: Reducing healthcare-associated infections through antimicrobial materials. *Front Cell Infect Microbiol.* 2024; 14:1446870. doi: 10.3389/fcimb.2024.1446870.
66. Sursyakova K. I., Safyanova T. V. Improvement of preventive measures for urinary tract infections related to medical care. *Pacific Medical Journal.* 2023; 1 (91): 100–102. doi: 10.34215/1609-1175-2023-1-100-102 (In Russ.).

### **Информация об авторах**

**А. М. Морозов**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия, ORCID: 0000-0003-4213-5379, e-mail: ammorozovv@gmail.com;

**А. Н. Сергеев**, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия, ORCID: 0000-0002-9657-8063, e-mail: dr.nikolaevich@mail.ru;

**Ю. В. Червинец**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии, Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия, ORCID: 0000-0001-9209-7839, e-mail: julia\_chervinets@mail.ru;

**Е. С. Петрухина**, студент, Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия, ORCID: 0000-0002-9358-4433, e-mail: oranriley@mail.ru.

### **Information about the authors**

**A. M. Morozov**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department, Tver State Medical University, Tver, Russia, ORCID: 0000-0003-4213-5379, e-mail: ammorozovv@gmail.com;

**A. N. Sergeev**, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department, Tver State Medical University, Tver, Russia, ORCID: 0000-0002-9657-8063, e-mail: dr.nikolaevich@mail.ru;

**Y. V. Chervinets**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Tver State Medical University, Tver, Russia, ORCID: 0000-0001-9209-7839, e-mail: julia\_chervinets@mail.ru;

**E. S. Petrukhina**, student, Tver State Medical University, Tver, Russia, ORCID: 0000-0002-9358-4433, e-mail: oranriley@mail.ru.

---

Статья поступила в редакцию 02.03.2025; одобрена после рецензирования 14.11.2025; принята к публикации 01.12.2025.

The article was submitted 02.03.2025; approved after reviewing 14.11.2025; accepted for publication 01.12.2025.