

УДК 613.6: 616-084

© Коллектив авторов, 2025

## ПЕРСПЕКТИВЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕР ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ

**Брюсов П.Г.<sup>1,2</sup>, Потапов В.А.<sup>3</sup>, Мусаилов В.А.<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> Филиал ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, г. Москва, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко» МО РФ, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, г. Москва, Россия;

<sup>4</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» МО РФ, г. Красногорск, Россия

### Аннотация

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), остаются серьезной глобальной проблемой, приводящей к высокой заболеваемости и смертности, а также к значительному экономическому и социальному ущербу. Высокая частота ИСМП обусловлена совокупностью биологических и социальных факторов, включая объединение больниц, инвазивные процедуры, нерегламентированное использование антибиотиков и наличие групп пациентов с повышенным риском инфекционных осложнений.

В России реальная заболеваемость ИСМП оценивается в 2,5 миллиона случаев в год, что соответствует 5-10% от общего числа пациентов, находящихся в стационарах. Экономические потери от ИСМП достигают 300 миллиардов рублей ежегодно. Основные механизмы заражения включают экзогенные (контаминация во время процедур) и эндогенные (использование искусственного кровообращения в кардиохирургии). Применение методов профилактики, таких как периоперационная антибиотикопрофилактика, снижает частоту инфекционных осложнений хирургических вмешательств на 40%. Однако резистентность бактериальных возбудителей к антибиотикам продолжает расти. Эффективная профилактика ИСМП требует комплексного подхода, включающего: непрерывный эпидемиологический надзор, модернизацию методов эпидемиологического мониторинга, реализацию стратегии контроля за антибиотикорезистентностью. Обзор отечественных и зарубежных публикаций по данной проблематике показывает, что более 20% случаев ИСМП можно было бы предотвратить при соблюдении рекомендаций с доказательной базой, однако эти меры не будут исчерпывающими.

Необходимы разработка новых подходов к профилактике и лечению инфекций, включая использование бактериофагов как альтернативу антибиотикам; введение молекулярно-генетических методов для мониторинга и раннего выявления резистентных штаммов, что поможет оптимизировать схемы терапии и профилактических мероприятий. Применение вакуум-инстилляционной терапии и других инновационных подходов в перспективе может стать важным направлением в профилактике ИСМП перед высокотехнологичными хирургическими вмешательствами.

### Ключевые слова:

инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи; инфекционные осложнения хирургических вмешательств; риск-ориентированный эпидемиологический мониторинг; геномное наблюдение.

## MODERN VIEWS ON DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF RECTAL WOUNDS (LITERATURE REVIEW)

**Bryusov P.G.<sup>1,2</sup>, Potapov V.A.<sup>3</sup>, Musailov V.A.<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> Branch of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow;

<sup>2</sup> FSBI "The Main Military Clinical Hospital named after N.N. Burdenko" Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow

<sup>3</sup> Russian University of Medicine of the Ministry of Health of Russia, Moscow;

<sup>4</sup> FSBI "The National Medical Research Center of High Medical Technologies – the Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Krasnogorsk

### Abstract

Healthcare-associated infections (HAIs) remain a serious global problem, leading to high morbidity and mortality, as well as significant economic and social damage. The high incidence of HAIs is due to a combination of biological and social factors, including hospital consolidation, invasive procedures, unregulated use of antibiotics, and the presence of groups of patients at increased risk of infectious complications.

In Russia, the actual incidence of HAIs is estimated at 2,5 million cases per year, which corresponds to 5-10% of the total number of patients in hospitals. The economic losses from HAIs reach 300 billion rubles annually. The main mechanisms of infection include exogenous (contamination during procedures) and endogenous (use

*of artificial blood circulation in cardiac surgery).*

*The use of preventive methods, such as perioperative antibiotic prophylaxis, reduces the incidence of surgical site infection by 40%. However, antibiotic resistance continues to grow. Effective prevention of HAIs requires an integrated approach, including continuous epidemiological surveillance, modernization of epidemiological monitoring methods, and implementation of an antibiotic resistance control strategy. A review of domestic and foreign publications on this issue shows that more than 20% of cases of HAIs could be prevented if the evidence-based recommendations were followed, but these measures will not be exhaustive either.*

*It is necessary to develop new approaches to the prevention and treatment of infections, including the use of bacteriophages as an alternative to antibiotics; the introduction of molecular genetic methods for monitoring and early detection of resistant strains, which will help optimize treatment regimens and preventive measures. In the future, the use of vacuum instillation therapy and other innovative approaches may become an important direction in the prevention of HAIs before high-tech surgical interventions.*

**Keywords:**

*healthcare-associated infections; surgical site infection; risk-based epidemiological monitoring; genomic surveillance*

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, продолжают оставаться актуальной глобальной проблемой, обусловленной высокой частотой возникновения и смертностью, а также значительным экономическим и социальным ущербом [2; 22; 34]. Несмотря на все усилия по профилактике, ни одно медицинское учреждение не может гарантировать полную безопасность своих пациентов от риска развития ИСМП [11; 19].

Проблема распространения инфекционных осложнений не теряет своей актуальности по совокупности биологических и социальных аспектов и предстает следствием ряда факторов:

1. Объединение больниц и создание особых эпидемиологических локаций, характеризующихся высокой концентрацией людей, в основном ослабленных пациентов, и медицинского персонала, который при несоблюдении санитарных норм может выступать переносчиком или постоянным носителем внутрибольничных штаммов.
2. Создание ятрогенного механизма передачи инфекционных возбудителей при инвазивных диагностических и лечебных вмешательствах. Повреждение естественных защитных барьеров организма (кожа, слизистые оболочки) и травмирование тканей в результате инвазивных процедур создают «ворота» для проникновения и размножения возбудителей инфекции.
3. Создание благоприятных условий для развития лекарственно устойчивых микроорганизмов из-за широкого распространения, а порой и нерегламентированного использования антибиотиков, а также отсутствие во многих стационарах четких протоколов их применения для лечения и профилактики инфекции, несмотря на существование клинических рекомендаций, таких как «Система контроля антибактериальной терапии» (СКАТ) [21].

4. Приобретение внутрибольничными штаммами высокой устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды и дезинфицирующим агентам (ультрафиолетовому облучению, высушиванию, действию дезинфицирующих препаратов).
5. Рост числа пациентов, относящихся к группе риска и ранее имевших низкую выживаемость: больные старческого возраста, с физическими или психическими отклонениями; полиморбидные пациенты с отягчающей сопутствующей патологией (сахарным диабетом, ожирением, хронической обструктивной болезнью лёгких, генерализованным атеросклерозом и т.д.), иммуносупрессивными состояниями.
6. Ошибочное восприятие многих внутрибольничных инфекций (пневмоний, пиелонефритов, воспалительных заболеваний кожи и подкожно-жировой клетчатки) в качестве неинфекционных процессов, что приводит к невыполнению профилактических и противоэпидемических мероприятий в стационарах.

Эффективная борьба с инфекционными осложнениями послеоперационного периода имеет существенное экономическое значение, поскольку лечение больных, страдающих нозокомиальными инфекциями, влечет за собой расходы, которые в разы превышают затраты на любые профилактические мероприятия. Российские эпидемиологи оценивают реальную заболеваемость госпитальными инфекциями в 2,5 миллиона случаев в год, что эквивалентно 5-10% от общего числа пациентов, находящихся в стационарах. При этом, по предварительным расчётам, экономические потери от случаев ИСМП достигают 300 миллиардов рублей ежегодно [19].

Цель работы – оценить современные тенденции эпидемического процесса ИСМП, обосновать дальнейшие перспективы развития приоритет-

ных направлений эпидемиологической диагностики, профилактики и лечения ИСМП в хирургических стационарах.

#### *Проблема ИСМП в хирургических стационарах*

Попав в стационар и пройдя курс медицинских процедур, пациент неизбежно колонизируется госпитальными микроорганизмами, которые в случае ухудшения состояния могут спровоцировать возникновение инфекционных осложнений. Нередко поступившие пациенты уже являются носителями резистентной микрофлоры. Такая ситуация может быть обусловлена пребыванием в других лечебных учреждениях, недавним курсом антибиотиков и другими факторами. Существует стратификация пациентов по факторам риска наличия резистентных или полирезистентных микроорганизмов в качестве возбудителей инфекций. Такой подход позволяет более точно определить риски, связанные с устойчивостью патогенов, и с самого начала выбрать препараты, эффективные против механизмов резистентности, что в свою очередь замедлит распространение «проблемного» микроорганизма. При стратификации пациентов ключевыми факторами являются возраст, наличие в анамнезе антибактериальной терапии, а также история взаимодействия с системой здравоохранения (предыдущий или текущий контакт) и наличие тяжелых сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет, нейтропения, синдром приобретенного иммунодефицита и другие иммуносупрессивные состояния [12].

За последние десятилетия хирургические методы диагностики и лечения претерпели радикальные изменения. Параллельно с развитием медицинских технологий и профилактических мер произошли и трансформации эпидемиологического процесса ИСМП. Значительные перемены в лечении обусловлены стремительным развитием малоинвазивных методик диагностики и лечения, а также снижением агрессивности применяемых медицинских технологий, что является ключевым фактором в динамике ИСМП. К числу малоинвазивных хирургических вмешательств обычно относятся лапароскопические, эндоскопические и функциональные операции, выполняемые через кожу под контролем ультразвука и компьютерной томографии, а также установка сосудистых и внутрипросветных стентов.

При возникновении нозокомиальных инфекций различают два основных механизма заражения: экзогенный и эндогенный. Экзогенное заражение происходит при контаминации пациента во время выполнения инвазивных процедур. В

современных стационарах этот путь заражения эффективно контролируется путем соблюдения правил асептики и антисептики, а также регулярного проведения санитарно-бактериологического контроля. Несмотря на высокое качество медицинского обслуживания в ведущих клиниках мира, инфекционные осложнения после операций на открытом сердце всё ещё остаются проблемой, встречающейся с достаточной частотой [41]. Такая ситуация обусловлена реализацией эндогенного пути заражения, который тесно связан с использованием искусственного кровообращения и гипотермии в кардиохирургии. Несмотря на то, что эти методы, предназначенные для проведения операций на остановленном сердце, позволяют выполнять длительные вмешательства, они неизбежно приводят к существенным нарушениям гомеостаза и микроциркуляции. В результате возникает нарушение капиллярно-тканевого обмена, развивается тканевая гипоксия, что сопровождается снижением барьерных функций слизистых оболочек и проникновением бактерий и их компонентов в системный кровоток [16].

Профилактика инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ) часто не получает должного внимания со стороны хирургов. Однако, актуальные международные исследования свидетельствуют о том, что борьба с данной проблемой должна стать приоритетной задачей, включающей разработку инновационных методов профилактики ИОХВ [42]. В настоящее время в передовых хирургических стационарах применяются различные методы профилактики ИОХВ, охватывающие пред-, интра- и послеоперационный периоды, что позволяет реализовать комплексный подход к снижению рисков развития нозокомиальной инфекции. Исследования неоднократно подтвердили эффективность данной стратегии в снижении частоты развития ИОХВ приблизительно на 40%, а также в оптимизации расходов на стационарное лечение и сокращении срока пребывания пациентов в больницах [6; 48].

Одним из распространённых способов профилактики ИОХВ, имеющим обширную доказательную базу, является периоперационная антибиотикопрофилактика. Эффективность данного метода напрямую зависит от сроков введения антибиотиков [25; 31]. Булычева И.А. и соавт. (2022) показали, что для обеспечения максимальной эффективности антибактериальных препаратов разовая доза, рассчитанная с учетом веса пациента (15 мг/кг), должна быть введена за 30–60 минут до хирургического вмешательства [9].

В случае отсутствия клинических признаков инфекции через 24 часа после операции продолжения введения антибиотиков не требуется [18; 27]. Чаще всего применяются цефалоспорины первого, второго или третьего поколения. Пациентам, относящимся к группе высокого риска развития метициллинрезистентной инфекции золотистого стафилококка, может потребоваться терапия, включающая комбинацию antimикробных препаратов [33]. Оценка эффективности периоперационной антибиотикопрофилактики может осуществляться с помощью индекса риска развития инфекционных осложнений в операционной зоне – NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance System). Этот индекс базируется на определении класса физического состояния больного по критериям Американского общества анестезиологов, продолжительности операции и классе раны по Altemeier [36].

Нозология инфекций определяет их этиологическую структуру. Установлено, что возбудители инфекционных заболеваний, локализованных в разных частях организма, имеют свою специфику. Так, при ИВЛ-ассоциированной пневмонии и мочевых инфекциях чаще всего выявляются грамотрицательные бактерии, в то время как при хирургических инфекциях, катетерных инфекциях кровотока и протезном эндокардите ведущую роль играют стафилококки. Согласно исследованию EPIC II (European Prevalence of Infection in Intensive Care), 62% случаев инфекций были вызваны грамотрицательными микроорганизмами, 47% – грамположительными, а грибы выявлялись в 19% случаев, при этом возбудители формировали биопленочные микробные ассоциации [21; 22]. У пациентов, лечившихся длительное время в отделении интенсивной терапии, отмечалась тенденция к более частой диагностике инфекций, вызванных устойчивыми к лечению штаммами стафилококка, а также полирезистентными формами *Acinetobacter baumanii*, *Pseudomonas aeruginosa* и грибами. Понимание этих особенностей является ключевым для назначения правильных схем эмпирической антибиотикотерапии.

Ранее системные грибковые инфекции в основном диагностировались у иммунокомпрометированных пациентов (онкологические больные, пациенты, получающие иммуносупрессивную терапию и т.д.). Однако в настоящее время они всё чаще встречаются у больных с осложненными состояниями терапевтического и хирургического профиля. Увеличение продолжительности жизни пациентов в критических состояниях, об-

условленное совершенствованием методов интенсивной терапии, привело к росту числа больных с факторами риска развития грибковых инфекций. Важно отметить, что смертность от кандидемии достигает 40-47%, что существенно превышает показатели смертности от бактериальных инфекционных осложнений [30; 38].

Рост резистентности бактерий, образующих биопленки, и постоянное появление новых устойчивых инфекций требуют разработки новых подходов к профилактике и лечению инфекций, обусловленных этими бактериями. Последние 30 лет не привели к появлению ни одного нового класса антибиотиков, эффективно проникающего в биопленки и подавляющего рост формирующих их микробных ассоциаций [14; 39]. По данным американского Центра контроля и профилактики заболеваемости (2019), антибиотикорезистентные бактерии спровоцировали 2,8 млн. случаев инфекций в США, что привело к более 35 тыс. смертей. При этом около 90% летальных исходов были связаны с *Clostridoides difficile*, метициллинрезистентным золотистым стафилококком (MRSA) и энтеробактериями [29]. В 2020-2022 годах пандемия COVID-19, охватившая весь мир, ещё больше усугубила проблему антибиотикорезистентности, что связано с широким использованием антибактериальных средств в стационарах и при амбулаторном лечении как для профилактики, так и для борьбы с осложнениями заболевания [17].

Устойчивость к антибактериальным препаратам сформировалась у ведущих возбудителей хирургической инфекции [4; 15; 45]. В российских стационарах наблюдается постоянный рост частоты встречаемости *Staphylococcus aureus* с метициллинорезистентностью (MRSA), которая в среднем достигает 65%. Отделения реанимации и интенсивной терапии, травматологии и ожоговой травмы являются наиболее подверженными MRSA-инфекциям, с показателями 54,8%, 42,1% и 77,5% соответственно [13]. Одним из актуальных вызовов в лечении инфекционных осложнений, возникающих после хирургических операций, является стремительное распространение резистентности, вызванное продуцированием бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС) у грамотрицательных бактерий, в частности *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*, устойчивых к цефалоспоринам. Зафиксировано увеличение частоты выявления полирезистентных штаммов *Pseudomonas aeruginosa*, с 1,3% до 3,9% [13]. Высокая контагиозность, а также значительная стоимость antimикробных препаратов обуслови-

ли появление требований о применении жестких мер инфекционного контроля при выявлении микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью у госпитализированных больных (микроорганизмы из группы ESCAPE<sup>1</sup>), что отражено в действующих санитарных правилах: «СанПиН 3.3686-21 Раздел XXXII Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи».

Учитывая вышеизложенное, в клинической практике возрастает актуальность применения бактериофагов – вирусов, избирательно поражающих микроорганизмы. Развитие современных технологий позволило стандартизировать выпуск лекарственных препаратов на основе бактериофагов и расширить спектр их терапевтических возможностей. В настоящее время лечебно-профилактические бактериофаги зарегистрированы для перорального, наружного, местного, ректального и интраназального использования. Фаг-препараты, представляющие собой стерильный фильтрат бактериальных фаголизатов, демонстрируют эффективность в повышении результативности лечения инфекционных осложнений, возникающих после хирургических операций [8]. Исследования последних лет показали, что бактериофаги как в условиях *in vitro*, так и *in vivo* обладают способностью разрушать биоплёнки, что способствует проникновению молекул антибиотиков к очагу патогенных микробных ассоциаций и достижению ими эффективной подавляющей концентрации в нём [37; 44]. Прогресс в области биотехнологий позволил создать биоинженерные бактериофаги и использовать очищенные липидические белки фагов [14].

Однако, вопрос о целесообразности широкого внедрения фагов в санитарную обработку объектов внешней среды стационаров остается открытым. Применение фагов в качестве биологического средства дезинфекции требует особого внимания к соблюдению всех условий, исключающих потенциальный негативный эффект умеренных фагов на возбудителей ИСМП [10]. Исследования генетической структуры микробов и бактериофагов показали древние взаимосвязи между ними. Бактериофаги играют важную роль в формировании генетического разнообразия бактерий [5; 32; 47]. Они способствуют горизонтальному пере-

носу генетической информации между бактериальными штаммами через механизмы лизогенной конверсии и трансдукции. Ученые уже накопили определенные знания о применении бактериофагов в экосистемах стационаров [1; 40]. В результате изучения разных способов применения фагов в виде аэрозоля в реанимационных отделениях, исследователи пришли к выводу, что интермиттирующий режим использования бактериофагов может стать альтернативным методом биологической дезинфекции в реанимации при неэффективности широко используемых дезинфектантов. Важно отметить, что при первом применении бактериофагов для конкретного пациента может возникнуть ситуация, когда в его крови уже присутствуют антитела к ним. Такое обстоятельство может быть вызвано, например, обработкой помещений фагами в лечебном учреждении или предыдущим назначением коммерческих препаратов бактериофагов пациенту. Результаты исследования показали, что для оптимизации штаммового состава препаратов при лечении фаготерапией как в первом, так и в последующих курсах необходимо определять наличие соответствующих антител в крови пациентов [5].

В «Национальной концепции профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи», утвержденной Г.Г. Онищенко 6 ноября 2011 года, обозначено применение бактериофагов в качестве одного из ключевых направлений. Эта концепция нашла отражение и в «Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной В.В. Путиным 24 апреля 2012 года, где разработка и использование препаратов на основе бактериофагов рассматривается как альтернатива антибиотикам. В 2020 году Департамент здравоохранения Москвы, руководствуясь программой «Стратегия контроля antimикробной терапии (СКАТ)», внедрил в московские лечебные учреждения методические рекомендации, направленные на оптимизацию стационарной помощи с акцентом на предотвращение дальнейшего распространения внутрибольничной полирезистентной инфекции [24].

#### Проблемы эпидемиологического мониторинга ИСМП

Эпидемиологический надзор за ИСМП развивается в направлении усовершенствования стандартного критерия определения случая ИСМП, переходом к оценке интенсивности эпидемического процесса с помощью стратифицированных показателей, а также совершенствования методов выявления ИСМП после выписки и внедре-

<sup>1</sup> микроорганизмы из группы ESCAPE: *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae* (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*)

ния технологий мониторинга, которые выступают наиболее эффективным инструментом эпидемиологической диагностики [7].

Международный опыт показывает, что более чем 50% случаев инфицирования внутрибольничными возбудителями возникают после выписки из стационара, что обусловлено сокращением сроков пребывания пациентов в стационаре и более ранней выпиской после эндоскопических операций. Различные страны применяют разнообразные технологии эпидемиологического надзора за пациентами после выписки - «post-discharge surveillance» (с англ. «наблюдение после выписки»), которые по своей эффективности различаются и включают в себя пассивные и активные методы [35].

Пассивные методы – это выявление случая ИСМП при повторной госпитализации в ту же самую или другую медицинскую организацию. Активные методы связаны с запросом и получением информации о состоянии пациента в период до 30 дней после операции или до 90 дней при наличии импланта. Для этого можно использовать анкетирование пациентов, включая опросы по телефону и онлайн, обращение в амбулаторно-поликлиническую службу, мониторинг базы данных о розничной продаже антимикробных препаратов в аптеках и другие методы.

Многолетний опыт европейских стран, занимающихся мониторингом ИОХВ в рамках проектов, таких как HELICS-SSI («Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance-Surgical Site Infection»), IPSE («Interactive Patient Simulation Experience») и PPS («Point Prevalence Survey»), показывает, что для эффективного контроля инфекций необходимо не только отслеживать частоту случаев ИСМП по стандартному определению, но и изучать ключевые факторы риска и профилактики, обладающие научно подтвержденной значимостью [28].

Современными формами эпидемиологического надзора является *риск-ориентированные технологии*. Несмотря на снижение частоты ИСМП на основании отечественных и зарубежных статистических данных, актуальность разработки и внедрения новых методов предупреждения инфекционных осложнений хирургических вмешательств возрастает. Растёт количество операций с имплантированием материалов и устройств, трансплантацией органов и тканей, а тяжесть последствий наступающих осложнений в случае присоединения внутригоспитальных штаммов с множественной лекарственной устойчивостью

многократно увеличивает расходы на лечение, число койко-дней, риски неблагоприятного исхода госпитализации. Увеличиваются затраты на высокотехнологичную медицинскую помощь ввиду повторных попыток имплантирования и скомпрометированности инфекцией уже установленных дорогостоящих протезов и материалов. Такими осложнениями могут быть потеря органа зрения при инфекции после имплантации хрусталика, отторжение трансплантата, фатальное кровотечение при нагноении сосудистого протеза, инвалидизация при гнойных осложнениях после протезирования крупных суставов. В этих условиях технология надзора на основе регистрации случившегося осложнения теряет свою эффективность.

Система риск-ориентированного эпидемиологического надзора строится на двух ключевых компонентах: мониторинге лечебно-диагностического процесса, в котором особое внимание уделяется инвазивным процедурам, и оценке уровня эпидемиологической безопасности медицинской помощи. Профилактические тенденции характеризуются сокращением сроков стационарного лечения и широким внедрением стационарзамещающих методик, что является ключевым фактором в предотвращении инфицирования госпитальными штаммами эпидемически опасных возбудителей из группы ESCAPE. Важным шагом является внедрение в медицинских учреждениях эпидемиологической диагностики и мониторинга, где ключевую роль играют госпитальный эпидемиолог и клинический фармаколог, которые непрерывно оценивают компоненты, влияющие на эпидемический процесс ИСМП, и вносят рекомендации по их коррекции [2].

В России за последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к повышению эпидемиологической безопасности за счет использования разовых материалов и инструментов, совершенствования технологий стерилизации, обработки рук, а также принципов индивидуальной изоляции, технологий клининга, использования закрытых дренажных систем, современных технологий подготовки воздуха в операционных, рациональных архитектурно-планировочных решений. Современные клиники используют новые перевязочные материалы, легко отделяющиеся от раневой поверхности и не травмирующие её, имеющие хорошие барьерные свойства, что важно не только с позиций защиты раны от инфицирования, но и профилактики контаминации объектов больничной среды [7].

Все большую значимость приобретает система обеспечения качества и безопасности медицинской помощи, где особое внимание уделяется управлению персоналом, проведению внутренних аудитов, вовлечению сотрудников в разработку профилактических мер, а также широкой информированности о результатах деятельности и эпидемиологической ситуации. Ключевые компоненты профилактики инфекций в хирургии вошли в критерии системы обеспечения качества и безопасности медицинской деятельности, такие как: наличие и внедрение в практику работы различных стандартных операционных процедур, включая использование современных полимерных перевязочных материалов, постановку, уход и удаление центральных и периферических венозных катетеров и др.; проведение периоперационной профилактики; обеспечение гигиены рук и др. Указанные критерии приняты для системы добровольной сертификации «Качество и безопасность медицинской деятельности» (№ РОСС RU.B1589.05ОЧНО), зарегистрированной 06.12.2016 Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии [20].

В настоящее время принимаемые меры по обеспечению эпидемиологической безопасности в хирургических стационарах эффективно снижают количество экзогенных ИСМП, но являются недостаточными.

#### *Перспективы мониторинга и профилактики ИСМП*

Эксперты полагают, что более 20% случаев ИСМП и до 60% случаев ИОХВ можно предотвратить, если на практике будут применяться рекомендации с надежной доказательной базой. Решающие перемены в медицинских технологиях, применяемых в хирургии, и существенное повышение их эпидемиологической безопасности, характеризуются снижением инфекций в области хирургического вмешательства и в то же время ростом риска тяжелых осложнений, что обуславливает необходимость перехода к новым подходам в эпидемиологическом мониторинге и профилактике.

Выявленные тенденции диктуют необходимость:

- усовершенствования стандартного определения случая ИОХВ;
- применения стратифицированных показателей ИСМП;
- внедрение и реализация системы контроля за пациентами, выписанными из хирургического стационара;
- переход от реагирования на уже возникшие

гнойные осложнения к проактивной стратегии оценки рисков инфицирования и принятия мер по их снижению;

- внедрения обязательных разделов, посвященных обеспечению эпидемиологической безопасности, во все нормативные документы, в том числе порядки, стандарты оказания медицинской помощи и Федеральные клинические рекомендации;
- обязательное внедрение протоколов эпидемиологической безопасности в рамках всех медицинских технологий каждой медицинской организации и их последующее внедрение в практику аудиторских проверок;
- обеспечения дальнейшего внедрения в практику периоперационной антимикробной профилактики и своевременной оптимизации ее протоколов, исходя из меняющегося спектра и распространенности устойчивости микроорганизмов к антимикробным препаратам;

Эффективная организация профилактических и противоэпидемических мероприятий для предотвращения ИСМП в стационарах основывается на воздействии на три ключевых этапа эпидемического процесса. Помимо уже существующих мероприятий, направленных на устранение источника инфекции, важно внедрить активные меры по выявлению пациентов, являющихся носителями резидентных штаммов условно-патогенной микрофлоры, и их пространственной изоляции в условиях стационара, организации систематического геномного наблюдения за микробным пейзажем, циркулирующим в отделениях больницы. Прогресс лабораторной диагностики подталкивает к внедрению полногеномного секвенирования в рутинную практику для расследования вспышек внутригоспитальной инфекции. Существует необходимость установления взаимосвязей с международными клонами условно патогенных штаммов и поисках новых клонов с целью прогнозирования развития эпидемиологической ситуации в российских стационарах [23].

#### *Заключение*

Факторы, влияющие на вероятность возникновения, разнообразие и характер инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в хирургическом стационаре, включают в себя класс раны по NNIS, используемые медицинские технологии, качество оказания медицинской помощи, характеристики возбудителей и эффективность профилактических мероприятий. Инфекционные осложнения хирургических вмешательств в клинической практике составляют существенный

процент как в России, так и в западных странах, при этом частота подобных осложнений зависит от типа оперативных вмешательств: от 0,6% при протезировании коленного сустава до 9,5% при открытой операции на толстой кишке [34].

В специализированных хирургических стационарах (травмоцентрах 1-го уровня) микробиологический мониторинг выступает неотъемлемой частью профилактики инфекционных осложнений и осуществляется совместными усилиями хирургов, клинических фармакологов и эпидемиологов. Комплексный микробиологический мониторинг служит ключевым фактором в предотвращении развития резистентности микроорганизмов к антибактериальным средствам и позволяет своевременно корректировать схемы эмпирической антибактериальной терапии в стационаре. Мониторинг изменения удельного веса штаммов микроорганизмов должен быть непрерывным и находиться под постоянным вниманием как врачей, так и эпидемиологов. Неконтролируемое распространение определенных штаммов может привести к повышению их резистентности, что серьезно осложнит лечение пациентов, снизит эффективность терапии и, в худшем случае, может привести к временному закрытию стационара. Кроме того, данные микробиологического мониторинга, помимо необходимости корректировки схем антибактериальной терапии и профилактики, сигнализируют руководителю о недостаточном соблюдении персоналом правил асептики и антисептики и требуют принятия комплекса мер по повышению их уровня.

Эффективный микробиологический мониторинг невозможен без современной лаборатории, которая предоставляет лечащему врачу и эпидемиологу данные для глубокого анализа микробиологической ситуации в медицинском учреждении. Лаборатория должна предоставлять информацию об этиологической структуре ИСМП у пациентов, степени антибиотикорезистентности выявленных возбудителей и частоте колонизации пациентов; оценивать уровень контаминации внешней среды; выявлять характеристики микроорганизмов, циркулирующих в больничной среде (вирулентность, резистентность к антибиотикам и дезинфицирующим средствам, чувствительность к бактериофагам); и определять штаммы, которые наиболее активно распространяются в данной больнице. Такие сведения способствуют выработке действенных управлеченческих решений в сфере лечения и профилактики нозокомиальной инфекции.

Выявление бактерий из группы ESCAPE с высокой и экстремальной устойчивостью к антибиотикам в биологических материалах пациентов служит основанием для проведения оперативных профилактических, противоэпидемических и изоляционно-ограничительных мер.

С учётом микробиологического мониторинга при наличии в стационаре молекулярно-генетической лаборатории актуальной становится перспектива профилактического применения вакуум-инстилляционной терапии с подключением при необходимости таргетированного использования бактериофагов. Положительный опыт подобных мер уже отмечен рядом авторов, но в настоящее время не приобрёл должного распространения. Дальнейшее совершенствование вакуум-инстилляционных аппаратов в ближайшем будущем поставит вопрос об использовании медицинских стационарных капсул комплексной антисептической обработки или специализированной антимикробной обработки кожных покровов в рамках профилактики и лечения внутригоспитальной инфекции перед высокотехнологичными хирургическими вмешательствами, включающими имплантацию медицинских изделий, трансплантацию органов и тканей, операции на сердце и сосудах.

## Литература

1. Акимкин, В.Г. Бактериофаги: исторические и современные аспекты их применения: опыт и перспективы / В.Г. Акимкин, О.С. Дарбеева, В.Ф. Колков // Клиническая практика. - 2010. - № 4. - С. 48-54.
2. Акимкин, В.Г. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП): Информационный бюллетень / Акимкин В.Г., Тутельян А.В., Орлова О.А., Голубкова А.А., Квасова О.А., Сычева Н.В., Скачкова Т.С. - М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. - 51 с.
3. Асланов Б.И. Бактериофаги как эффективные противоэпидемические средства для купирования вспышек внутрибольничных инфекций / Асланов Б.И., Любимова А.В., Зуева Л.П. // Журнал инфектологии. - 2019. - Т. 11, № 1. - С. 65-70.
4. Белобородов В.Б. Диагностика и антимикробная терапия инфекций, вызванных полирезистентными микрорганизмами / В.Б. Белобородов, В.Г. Гусаров, А.В. Дехнич [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. - 2020. - № 1. - С. 52-83.
5. Бочкарева С.С. Конструирование препаратов бактериофагов и клинико-иммунологические аспекты фаготерапии и фагопрофилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: авто-

- реф. дис. докт. биол. наук: 1.5.6 /С.С. Бочкарёва. - Москва, 2022. - 48 с.
6. Брико Н.И. Профилактика инфекций области хирургического вмешательства: клинические рекомендации / Брико Н.И. и др. Нижний Новгород : Ремедиум Приволжье, 2018. 72 с.
  7. Брусила Е.Б., Ковалишена О.В., Цигельник А.М. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи в хирургии: тенденции и перспективы профилактики // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017. №4 (95): 73 – 80.
  8. Брюсов П.Г. Потапов В.А. Перспективы лечения раневой инфекции в условиях распространения бактериальной полирезистентности // Военно-медицинский журнал. – 2024. – Том 345, №3. – С.12-20.
  9. Булычева И.А., Кондратьева К.А., Якупова Г.Р., и др. Эпидемиологический надзор за инфекциями области хирургического вмешательства при эндо-протезировании крупных суставов. Казанский медицинский журнал. 2022;103(2):221–229. <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-221>.
  10. Зуева Л.П., Асланов И., Акимкин И.П. Современный взгляд на роль бактериофагов в эволюции госпитальных штаммов ИСМП // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. №1(74).
  11. Зуева Л.П., Асланов Б.И., Васильев К.Д. и др. Эпидемиологическая диагностика - основа риск-ориентированных технологий профилактики госпитальных инфекций. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2017;16(5):69-74. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-5-69-74>.
  12. Гельфанд Б.Р. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей : российские национальные рекомендации / под ред. Б.Р. Гельфанда, В.А. Кубышкина, Р.С. Козлова, Н.Н. Хачатрян. – Москва, 2015. – 109 с.
  13. Гельфанд Б.Р. Сепсис: классификация, клинико-диагностическая концепция и лечение / под ред. Б.Р. Гельфанда. - 4-е изд., доп. и перераб. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2017. - 408 с.
  14. Ильина Т.С., Романова Ю.М. Бактериальные биопленки: роль в хронических инфекционных процессах и поиск средств борьбы с ними // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2021. – Т.39, №2. – С. 14–24. <https://doi.org/10.17116/molgen20213902114>.
  15. Кафтырева А.А. Принципы организации мониторирования устойчивости ведущих возбудителей внутрибольничных инфекций к антимикробным препаратам в учреждениях здравоохранения / А.А. Кафтырева, Е.Н. Колесовская, Л.П. Зуева [и др.] // Федеральные клинические (методические) рекомендации. - Москва, 2014. - 36 с.
  16. Купряшов А.А., Самуилова О.В., Самуилова Д.Ш. Бережное отношение к крови больного как приоритетная стратегия в кардиохирургии. Гематология и трансфузиология. 2021;66(3):395-416. <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2021-66-3-395-416>.
  17. Майстренко М.А., Якушева Е.Н., Титов Д.С. Анализ проблемы антибиотикорезистентности // Антибиотики и химиотерапия. – 2023. – Vol. 68, N 5-6. – P. 39-48 DOI: 10.37489/0235-2990-2023-68-5-6-39-48.
  18. Морозов А.М., Сергеев А.Н., Червинац В.М. и др. О методах профилактики инфекций области хирургического вмешательства. Амбулаторная хирургия. 2024;21(1):168–176. <https://doi.org/10.21518/akh2024-013>.
  19. Найговзина Н. Б., Попова А. Ю., Бирюкова Е. Е. и др. Оптимизация системы мер борьбы и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Российской Федерации // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2018. №1 (11).
  20. Предложение (практическое руководство) по организации внутреннего контроля качества и системы медицинского надзора в клинике. Федеральное управление по надзору в сфере здравоохранения. Центр мониторинга и клинико-экономической деятельности Роспотребнадзора, Москва, 2015: 114. Доступно по адресу: <http://www.cmkee.ru/activities/> внутренний контроль.
  21. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: Российские клинические рекомендации / под ред. С.В. Яковлева, Н.И. Брико, С.В. Сидоренко, Д.Н. Проценко. – Москва : Пере, 2018. – 156 с.
  22. Сергеевин В.И., Ключарёва Н.М. Предэпидемическая диагностика заболеваемости внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2018;(1):27-29.
  23. Смирнова, С.С. Анализ выявления и регистрации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в Уральском и Сибирском федеральных округах в 2021 г. / С.С. Смирнова, И.А. Егоров, Е.В. Малкова, Н.Н. Жуйков, Е.С. Шелкова, Ю.Р. Зайнагабдинова, А.В. Семенов // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2022. Т. 27. № 2. – С. 98-127.
  24. Шабунин А.В. Внедрение программы стратегии контроля антимикробной терапии в хирургических отделениях медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы при оказании стационарной медицинской помощи / А.В. Шабунин, М.В. Журавлева, Р.Ю. Маэр [и др.] // Методические рекомендации Департамента здравоохранения г. Москвы. – Москва, 2020. – 53 с.
  25. Шляпников СА, Насер НР. Профилактика инфекций, связанных с оказанием помощи в хирургическом стационаре. Журнал «Неотложная хирургия» им. И.И. Джанелидзе. 2020;(1):60–65.
  26. Aboltins CA, Berdal JE, Casas F, Corona PS, Cuellar D, Ferrari MC et al. Hip and Knee Section, Prevention, Antimicrobials (Systemic): Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. J Arthroplasty. 2019;34(2S):S279–288. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.012>.
  27. Alsaeed OM, Bukhari AA, Alshehri AA, Alsumairi FA, Alnami AM, Elsheikh HA. The Use of Antibiotics for the Prevention of Surgical Site Infections in Two Government Hospitals in Taif, Saudi Arabia: A Retrospective Study. Cureus. 2022;14(7):e26731. <https://doi.org/10.7759/cureus.26731>.
  28. Anderson D.J., Podgorny K., Berrbos-Torres S.I., et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections

- in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 2014; 35 (6): 605 – 627. DOI:10.1086/676022.
29. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2019. – Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, CDC; 2019. <http://dx.doi.org/10.15620/cdc:82532>.
30. Bing J., Du H., Guo P., et al. Candida auris-associated hospitalizations and outbreaks, China, 2018–2023. Emerging Microbes & Infections. 2024; 13 (1): 2302843. doi.org/10.1080/22221751.2024.2302843
31. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., Perl T.M., Auwaerter P.G., Bolon M.K. et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery // Am. J. Health Syst. Pharm. (AJHP). 2013. Vol. 70, N 3. P. 195–283.
32. Brussow H., Canchaya C., Hardt W.D. Phages and the evolution of bacterial pathogens: from genomic rearrangements to lysogenic conversion. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2004; 68 (3): 560 – 602.
33. Courtney PM, Melnic CM, Zimmer Z, Anari J, Lee G-C. Addition of vancomycin to cefazolin prophylaxis is associated with acute kidney injury after primary joint arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2015;473(7):2197–2203. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-4062-3>.
34. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: surgical site infections. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2018–2020. Stockholm: ECDC; 2023.<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Healthcareassociated%20infections%20-%20surgical%20site%20infections%202018> 2020.
35. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals - HAI-Net SSI protocol, version 2.2. Stockholm: ECDC; 2017: 46. Available at: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-surgical-site-infections-and-prevention-indicators-european>.
36. Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992–1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. Clin Infect Dis. 2001 Sep 1;33 Suppl 2:S69–77. doi: 10.1086/321860.
37. Gordillo Altomirano F.L., Barr J.J. Phage therapy in the postantibiotic era // Clin Microbial Rev. – 2019. – Vol.32, N.2:E00066-18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00066-18>.
38. Habighorst K., Sanders J. M., Hennessy S. A., et al. Identification of risk factors for intra-abdominal candidiasis. Surgical Infections. 2023; 24 (10): 910–915. doi.org/10.1089/sur.2023.1499.
39. Hrynyshyn A, Simões M, Borges A. Biofilms in Surgical Site Infections: Recent Advances and Novel Prevention and Eradication Strategies. Antibiotics (Basel). 2022;11(1):69. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11010069>.
40. Leaper D, Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection. Curr Opin Infect Dis. 2015;28(2):158–163. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000144>.
41. Morgante A. Deep sternal wound infections: a severe complication after cardiac surgery / A. Morgante, F. Romeo // Il Giornale di chirurgia. – 2017. – Vol. 38, № 1. – P. 33-36.
42. Nepogodiev D, Adisa A, Abantanga FA. National Institute for Health Research Global Research Health Unit on Global Surgery. Delphi prioritization and development of global surgery guidelines for the prevention of surgical-site infection. Br J Surg. 2020;107(8):970–977. <https://doi.org/10.1002/bjs.11530>.
43. Silva E, Dalfior Junior L, Fernandes Hda S, Moreno R, Vincent JL. Prevalence and outcomes of infections in Brazilian ICUs: a subanalysis of EPIC II study. Rev Bras Ter Intensiva. 2012 Jun;24(2):143-50.
44. Singh A., Padmesh S., Dwivedi M., et al. How Good are Bacteriophages as an Alternative Therapy to Mitigate Biofilms of Nosocomial Infections // Infect Drug Resist. – 2022. – N 15. P. 503-532.
45. Tacconelli E. Global Priority List of Antibiotic-Resistant Bacteria to Guide Research, Discovery, and Development of New Antibiotics // E. Tacconelli, N. Margrini // Available online: [https://www.who.int/medicines/publications/WHOPPL-Short\\_Summary\\_25Feb-ET\\_NM\\_WHO](https://www.who.int/medicines/publications/WHOPPL-Short_Summary_25Feb-ET_NM_WHO).
46. The 28th ESICEM. EPIC II study investigator meeting (oral presentation, unpublished). – Brussel, Vach. 2008.
47. Varga M., Kuntova L., Pantucek R. et al. Efficient transfer of antibiotic resistance plasmids by transduction within methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* USA300 clone. FEMS Microbiol. Lett. 2012; 332 (2): 146 – 152.
48. Zydot A, Lau CSM, Fletcher HS, Paul S. Bundles prevent surgical site infections after colorectal surgery: meta-analysis and systematic review. J Gastrointest Surg. 2017;21(11):1915–1930. <https://doi.org/10.1007/s11605-017-3465-3>.

**Контакты авторов:**

Брюсов Павел Георгиевич.

e-mail: brusovpg@list.ru

**Конфликт интересов:** отсутствует