



ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЭНДОСКОПИЧЕСКИМИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАМИ. ОБЗОР ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ. ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Гренкова Т.А., Гудова Н.В., Мехтиев Э.Р.о.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора), (улица Адмирала Макарова, д. 10, стр.1., Москва, 125212, Россия)

Гренкова Татьяна Аркадьевна, ведущий научный сотрудник центра мультиомиксных исследований микробиома человека, к.м.н., доцент образовательного центра института

Гудова Наталья Владимировна, руководитель центра мультиомиксных исследований микробиома человека, к.б.н.

Мехтиев Эмиль Рухуллы оглы, научный сотрудник центра мультиомиксных исследований микробиома человека

Для переписки:

Гренкова Т.А.

e-mail:

grenkova_ta@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Инфекции создают серьезную проблему при обеспечении эпидемиологической безопасности эндоскопических вмешательств. Опыт двух последних десятилетий свидетельствует о том, что изменение возбудителей, среди которых доминируют ESCAPE патогены, затрудняет купирование вспышек, увеличивая количество вовлеченных пациентов и летальность среди них. К сожалению, в нашей стране фактически отсутствует регистрация инфекций, ассоциированных с эндоскопическими вмешательствами. **Целью** настоящей работы является обобщение данных мировой литературы по распространенности и характеристике инфекций, связанных с диагностическими и терапевтическими эндоскопическими вмешательствами.

Материалы и методы. Мы провели систематический обзор 47 литературных источников за период с 1991 по 2025 годы из баз данных PubMed и Embase для изучения распространения случаев/вспышек ИСМП в эндоскопии с анализом причин их возникновения и наиболее эффективных стратегий по их купированию.

Результаты. В статье представлены данные по распространенности ИСМП в терапевтической и диагностической эндоскопии. Разобраны особенности эндогенного типа инфицирования, который в основном определяется внутренними факторами риска со стороны пациента, сложностью вмешательства, компетенциями врача и эффективностью антибиотикопрофилактики, если она использовалась. Проанализированы ведущие факторы риска возникновения вспышек в диагностической эндоскопии. Продолжены дискуссии об эффективности дезинфекции высокого уровня и приемлемости стерилизации эндоскопов, а также необходимости повышать эффективность микробиологического контроля качества обработки эндоскопов.

Определено место Системы эпидемиологической безопасности (СЭБ) эндоскопических вмешательств, разработанной в нашей стране в комплексе мер по профилактике ИСМП.

Ключевые слова: эпидемиологическая безопасность, эндоскопические вмешательства, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП)

Информация о конфликте интересов: конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве: данная работа не финансировалась.

Для цитирования: Гренкова Т.А., Гудова Н.В., Мехтиев Э.Р.о. Характеристика инфекций, связанных с эндоскопическими вмешательствами. Обзор причин возникновения. Пути предотвращения. Клиническая эндоскопия. 2025;67(3):10-17. doi: 10.31146/2415-7813-endo-67-3-10-17.



EDN: ZMZQNR

CHARACTERISTICS OF INFECTIONS ASSOCIATED WITH ENDOSCOPIC PROCEDURES. AN OVERVIEW OF CAUSES AND PREVENTION STRATEGIES

T.A. Grenkova, N.V. Gudova, E.R.o. Mehtiev

G.N. Gabrichovsky Moscow Research Institute for Epidemiology and Microbiology, (10 bldg. 1, Admiral Makarov str., Moscow, 125212, Russia)

Tatiana A. Grenkova, Senior Researcher at the Center for Multiomics Research of the Human Microbiome, Ph.D.(Medicine), Associate Professor at the Institute's Educational center; ORCID: 0000-0003-2201-1096, Scopus Autor ID: 57202403302

Nataliya V. Gudova, Head of the Center for Multiomics Research of the Human Microbiome, Ph.D.(Biology); ORCID: 0000-0002-9579-1102, Researcher ID: R-9774-2018, Scopus Author ID: 57204375038

Emil R.o Mekhtiev, Researcher at the Center for Multiomics Research of the Human Microbiome; ORCID: 0000-0002-9942-2662, Researcher ID: AAK-6689-2020, Scopus Author ID: 57216629463

Corresponding author:

Tatiana A. Grenkova

e-mail:

grenkova_ta@mail.ru

SUMMARY

Infections pose a serious problem in ensuring epidemiological safety during endoscopic interventions. The experience of the last two decades shows that changes in pathogens, with ESCAPE pathogens dominating, complicate control of outbreaks, increasing the number of affected patients and mortality rates. Unfortunately, in our country there is virtually no registration of infections associated with endoscopic interventions.

The aim of this work is to summarize the world literature data on the prevalence and characteristics of infections associated with diagnostic and therapeutic endoscopic interventions.

Materials and methods. We conducted a systematic review of 47 literature sources for the period from 1991 to 2025 from the PubMed and Embase databases to study the distribution of cases/outbreaks of HAI in endoscopy with an analysis of the causes of their occurrence and the most effective strategies for their relief.

Results. The article presents data on the prevalence of HAI in therapeutic and diagnostic endoscopy. The features of the endogenous type of infection are analyzed, which is mainly determined by internal risk factors on the part of the patient, the complexity of the intervention, the competencies of the doctor and the effectiveness of antibiotic prophylaxis, if used. The leading risk factors for outbreaks in diagnostic endoscopy are analyzed. Discussions continued the effectiveness of high-level disinfection and the acceptability of endoscope sterilization, as well as the need to improve the effectiveness of microbiological quality control of endoscope processing. The place of the Epidemiological Safety System (ESS) of endoscopic interventions, developed in our country, in a set of measures to prevent HAI was determined.

Keywords: epidemiological safety, endoscopic interventions, healthcare-associated infections (HAIs)

Information on conflicts of interest: there is no conflict of interest.

Sponsorship Information: This work was not funded.

For citation: Grenkova T.A., Gudova N.V., Mehtiev E.R.o. Characteristics of Infections Associated with Endoscopic Procedures. An Overview of Causes and Prevention Strategies. Filin's Clinical endoscopy. 2025;67(3):10-17. (in Russ.) doi: 10.31146/2415-7813-endo-67-3-10-17.

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящей работы является обобщение собственных исследований и данных мировой литературы по распространенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) в эндоскопии, для определения наиболее эффективных стратегий по их предотвращению.

Инфекциям, связанным с оказанием медицинской помощи, уделяется пристальное внимание ввиду их повсеместного распространения и серьезных последствий для экономики страны в целом и здравоохранения в частности. Они осложняют течение основного заболевания, продлевая нетрудоспособность

пациента, могут привести к инвалидности или закончиться летальным исходом. Многоцентровое проспективное исследование, проведенное группой российских ученых, показало, что в нашей стране распространенность ИСМП составляет 7,61% (95% ДИ [CI]: 6,81%-8,50%), что соответствует порядка 2 300 000 случаев заболеваний в год. Летальность среди пациентов с присоединившейся ИСМП в 5,5 раз выше, чем среди пациентов без ИСМП (16,5% против 3,0% соответственно) [1]. В то же время за последние 10 лет по данным Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия

населения в Российской Федерации» регистрировалось в среднем чуть более 20 тысяч ИСМП в год, что в 100 раз меньше расчетных значений. Данные об инфекциях, связанных с эндоскопическими вмешательствами, после 2004 года появились в Государственном докладе только один раз за 2018 год.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы провели систематический обзор литературы с 1991 по 2025 годы в базах данных PubMed и Embase для изучения распространения случаев/высыпек ИСМП в эндоскопии с анализом причин их возникновения. Нас также интересовали методы проведения

В семи медицинских организациях, участвующих в пилотном проекте по изучению распространённости ИСМП, было официально зарегистрировано 20 случаев инфекций, связанных с эндоскопическими вмешательствами (10 сл. Санкт-Петербург, пять случаев Архангельская обл., три случая Москва) [2].

и результаты микробиологического контроля качества обработки эндоскопов, и эффективность разных стратегий контроля инфекций. Всего просмотрено 176 литературных источников. В анализ были включены 47 работ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ литературных источников и собственные исследования авторов свидетельствуют о том, что истинная распространённость ИСМП в эндоскопии остается неопределённой. Выявление и регистрация этой группы инфекций затруднены по объективным и субъективным причинам. К объективным причинам следует отнести сложность выявления случаев ИСМП с длительным инкубационным периодом и множественными путями передачи возбудителя инфекции (вирусные гепатиты, туберкулез, ВИЧ-инфекция, эндогенные инфекции, возникшие через неопределенное время после колонизации отдельных биотопов пациента микроорганизмами с множественной / экстремальной устойчивостью к антибиотикам); отсутствие у врача-эндоскописта возможности проследить самочувствие каждого пациента в динамике. Среди субъективных причин доминирует незаинтересованность врачей общей практики, гастроэнтерологов, пульмонологов и реаниматологов в расследовании случаев ИСМП ввиду сложности процесса, а также опасений административной и уголовной ответственности.

Заслуживает внимание работа Wang с соавторами, которые проанализировали результаты почти миллиона колоноскопий и миллиона ЭГДС, выполненных в амбулаторных хирургических центрах США в 2014 году. Показатели распространённости инфекций среди пациентов после данных вмешательств через семь дней составили 1,6 и 3,0, а через 30 дней 5,4 и 10,8 на 1000 исследований соответственно [3]. В более позднем ретроспективном исследовании были рассчитаны показатели 7-ми и 30-дневной регистрации ИСМП после проведения ЭРХПГ. Они составили 3,5 и 7,7 на 1000 вмешательств соответственно [4].

Выделяют два типа инфицирования пациентов: эндогенный и экзогенный. Знание основных особенностей и факторов риска каждого из них позволяет правильно спланировать профилактические (противоэпидемические) мероприятия и предотвратить возникновение инфекций.

Эндогенный тип инфицирования имеет две характерные особенности. Первая связана с изначальным нахождением возбудителя (комменсальная,

условно-патогенная, патогенная микрофлора) в организме пациента. Наибольшую опасность среди них представляют госпитальные штаммы, колонизирующие дыхательные пути или желудочно-кишечный тракт пациента перед исследованием.

Вторая особенность заключается в трансмиссии возбудителя из одного локуса пациента в другой с развитием инфекции новой локализации без участия факторов передачи. В качестве исключения следует рассматривать некоторые исследования (например, санационная бронхоскопия), при которых возбудитель из одного локуса пациента (ротоглотка) в другой (бронх) переносится эндоскопом. Чаще всего трансмиссия возбудителя происходит гематогенно (например, при нарушении целостности слизистых оболочек и тканей), лимфогенно или в результате бактериальной транслокации, в том числе при давлении эндоскопа и дистензионной среды на слизистую оболочку. Реализация этих механизмов подтверждается выявлением у пациента после вмешательства бактериемии, а также развитием ИСМП после использования одноразовых стерильных эндоскопов [4, 5, 6]. Бактериemia может быть транзиторной или закончиться развитием инфекции и септицемии. Частота транзиторной бактериемии по данным многочисленных исследований колеблется от 0–1% при ректоскопии и сигмоидоскопии до 50% и выше при склеротерапии и дилатации пищевода [7–11], причем риски выше при выполнении экстренной склеротерапии [12]. После выполнения бронхоскопии бактериemia была зарегистрирована во многих исследованиях с широким диапазоном частот от 0% до 27% [13–16]. По данным Othman с соавторами ЭРХПГ с холангиоскопией и биопсией ассоциируется с частотой бактериемии в 8,8% [17].

Эндогенные инфекции других локализаций на фоне бактериемии или без нее встречаются достаточно редко. В исследовании Wang с соавторами показано, что после гастроинтестинальных вмешательств показатель встречаемости госпитальных пневмоний составил 2,9–3,0 на 10000 вмешательств. За 2014 год авторами было выявлено шесть случаев эндокардитов [4].

Один случай эндокардита ранее зарегистрирован после выполнения бронхоскопии [18]. В нескольких работах описаны единичные случаи менингита и/или церебрального абсцесса [19–23].

Риски реализации эндогенного типа инфицирования увеличивают:

- проведение эндоскопического вмешательства в пределах 30 дней после госпитализации пациента в другой МО (по данным Wang P с соавторами более, чем в пять раз) [5];
- оказание экстренной медицинской помощи ввиду отсутствия возможности получить о пациенте полные анамнестические данные, оценить их и предотвратить негативные последствия [4];
- проведение сочетанных гастроинтестинальных (ГИ) исследований у пациентов со значимыми внутренними факторами риска развития инфекции [5];
- преклонный возраст и мужской пол пациентов [4].

Экзогенные инфекции развиваются в результате заражения пациента патогенными и условно-патогенными микроорганизмами при участии факторов передачи, среди которых наибольшее значение имеют эндоскоп, инструменты, ирригационные растворы. При проведении эндоскопических вмешательств реализуется преимущественно искусственный механизм передачи инфекции.

Эндоскопические методы диагностики и хирургического лечения ввиду малой инвазивности позволиликратно снизить количество инфекционных осложнений после эндоскопического удаления опухолей желудочно-кишечного тракта, восстановления проходимости желчевыводящих путей, пищевода, бронхов и т.д. Однако сложность строения эндоскопов, нарушение стандартов их обработки, несвоевременно выявленные производственные дефекты некоторых серий эндоскопов, доминирование среди возбудителей ESCSPE патогенов способствовали возникновению вспышек ИСМП с высокой интенсивностью эпидемического процесса при выполнении ЭРХПГ в США [24], Европе [25–29] и Азии [30] в 2012–2016 годах. Основной причиной этих вспышек была контаминация области инструментального подъема и биопсийных каналов эндоскопов биопленками грамотрицательных бактерий с множественной лекарственной устойчивостью. Ранее с производственными дефектами трех серий бронхоскопов также были связаны вспышки в США и Европе [31, 32, 33]. Помимо вспышек, которые невозможно скрыть, возникают спорадические или групповые случаи ИСМП, которые, как правило, остаются нераспознанными и нерасследованными.

За последние пять лет (с 2019 по 2024 годы) в Нидерландах, США, Соединённом Королевстве, Франции, Италии, Японии и Испании были зарегистрированы и описаны в научной литературе семь

вспышек и групповых заболеваний, связанных с ЭГДС, с числом пострадавших 35; один случай инфицирования пациента при колоноскопии; 11 вспышек и групповых заболеваний после РХПГ с числом пострадавших 89; пять вспышек и групповых заболеваний после бронхоскопии с числом пострадавших 76. Некоторые вспышки были вызваны полирезистентными микроорганизмами [34]. В 2021 году FDA получило 867 сообщений о выделении с бронхоскопов микроорганизмов с полирезистентностью. Неблагоприятные исходы исследований, выполненных этими бронхоскопами, включили семь смертей [35].

Выявление контаминированных эндоскопов или ИСМП, связанных с эндоскопией, исследователи связывают с пропусками персоналом важных этапов обработки или выполнением их ненадлежащим образом. Первый в истории метаанализ, проведенный Larsen S с соавторами позволил рассчитать общий взвешенный уровень контаминации дуоденоскопов. Он составил $15,25\% \pm 0,018$ (95% доверительный интервал [CI]: 11,74%–18,75%). Причем, исследования, проведенные после вспышки ($n=4$), показали уровень контаминации дуоденоскопов $5,72\% \pm 0,034$ (95% CI: 0,00% – 12,43%), а не инициированные вспышкой ($n=11$) – $21,50\% \pm 0,031$ (95% доверительный интервал [CI]: 15,35% – 27,64%) [36], что, несомненно, связано с внедрением во время и после вспышки новых стратегий контроля инфекций.

Высокие уровни контаминации эндоскопов, выявленные при микробиологическом контроле, заставляют исследователей возвращаться к теме достаточности дезинфекции высокого уровня (ДВУ) как финального процесса обработки эндоскопов. Работы по сравнению эффективности однократно проведенной ДВУ, двукратной ДВУ или стерилизации противоречивы. В работе Larsen S показаны результаты исследований, в которых уровень контаминации после использования только одной ДВУ составил $16,14\% \pm 0,019$ (95% доверительный интервал [CI]: 12,43%–19,85%), а после использования двойной ДВУ или стерилизации этилен оксидом он снизился до $9,20\% \pm 0,025$ (95% доверительный интервал [CI]: 4,30%–14,10%). В метаанализе Ofstead CL [34] отмечено, что после ДВУ в разных клиниках микроорганизмы были выделены из смывов на 6%–72% используемых эндоскопов. Они включали бактерии, передающиеся через воду (например, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas* и *Klebsiella*), полирезистентные микроорганизмы, грибки и вирусы, передающиеся через кровь (ВИЧ, гепатит В и С). Многочисленные учреждения обнаружили бактерии в >30% обработанных эндоскопов. Несколько исследований выявили высокое количество колоний в >20% эндоскопов. Разбежка 6%–72% прежде всего объясняется различиями в методиках отбора смывов и составом смывной жидкости. Использование нейтрализатора к средству ДВУ в четыре раза повышало эффективность микробиологических исследований.

Хотя ДВУ теоретически устраняет вирусы, грибки и бактерии (за исключением нескольких устойчивых спор), многие исследования, опубликованные в период с 2019 по 2024 год и проанализированные Ofstead CL, показали, что ДВУ не обеспечивает надежного устранения микробов в реальных условиях из-за нарушения стандартов обработки, повреждений или нарушения герметичности эндоскопов. Однако химическая стерилизация при отсутствии доступных и рекомендованных производителем эндоскопа автоматизированных методов не может считаться более приемлемой.

Все причины, приводящие к развитию экзогенных ИСМП, можно разделить на объективные (ответственность администрации МО) и субъективные (ответственность медицинских работников, занятых в проведении исследований и обработке эндоскопов).

Среди объективных причин наиболее значимы отсутствие условий для организации эффективного процесса обработки эндоскопов, недостаточное техническое оснащение и материальное обеспечение эндоскопических исследований и последующей обработки эндоскопов, недостаточная укомплектованность штата среднего медицинского персонала. Так, по данным анкетирования 2025 года 442-х эндоскопических подразделений, проведенного нашим институтом, выявлено отсутствие моечно-дезинфекционное помещение в 37 (8,4%) из них, моюще-дезинфицирующие машины (МДМ) имели 79,8%, шкафы для хранения эндоскопов в асептической среде с продувкой каналов и без нее 83,5%. В ряде МО требовались пополнение/обновление парка эндоскопов и инструментов, ремонты неисправных эндоскопов, закупка эффективных средств очистки, дезинфекции высокого уровня (ДВУ) и других расходных материалов.

Среди субъективных причин тревогу вызывает недостаточная компетентность медицинских работников в вопросах обработки эндоскопа. В первую очередь страдает окончательная очистка. По данным того же анкетирования 2025 года не выполняли ручную очистку эндоскопов при наличии МДМ 2,9% из 491 эндоскопического подразделения, не использовали щетки для очистки или использовали их с нарушением требований 6,3 %. 21,7% из 492 респондентов не тестировали эндоскоп на герметичность или проводили тест эпизодически. Между тем, имеют место сообщения о вспышках инфекций, причиной которых явились именно негерметичные эндоскопы [37, 38, 39]. Серьезные риски сегодня связаны с обработкой эндоскопов в МДМ, в которых применяются невалидированные химические средства. Большинство машин, зарегистрированных на территории РФ, зарубежного производства. Провести закупку расходных химических средств к ним в ходе тендерных торгов становится все труднее. Между тем, научные исследования, проведенные еще в начале 21 века, привели неопровержимые доказательства невозможности

обеспечения требуемой эффективности очистки ДВУ эндоскопов в МДМ не валидированными средствами [40].

В последнее десятилетие самое серьезное внимание уделяется борьбе с биологическими пленками. Повышенная влажность, остаточная органика являются идеальными условиями для их формирования в каналах эндоскопов [41, 42, 43]. Чаще всего они выявляются в системе каналов биопсия/аспирация и воздух/вода. Результатом контроля присутствия биопленок в каналах эндоскопов 66 клиник Китая было обнаружение очевидного роста биопленки на 36 каналах аспирации и биопсии из 66 (54,6%) и 10 каналах воды и воздуха из 13 (76,9%) тестированных [44]. В этом и другом [43] исследованиях было показано, что в системе каналов воздух / вода биопленки образуются чаще и более массивные, что преимущественно связано с невозможностью их механической очистки.

Основная причина образования биопленок в биопсийном канале – нарушение целостности поверхности канала (царапины, нарушение герметичности) из-за использования неисправных щеток или инструментов. DiazGranados с соав. задокументировали псевдовспышку синегнойной инфекции, связанную с одним бронхоскопом, имеющим повреждения рабочего канала. Из бронхоальвеолярного лаважа от 11 пациентов была выделена *P. aeruginosa* идентичная культуре, полученной из рабочего канала бронхоскопа [45]. В 2018 году Galdis AL с соавторами описали комбинированную вспышку, вызванную *P. aeruginosa* с множественной лекарственной устойчивостью и *K. Pneumoniae*. Причина была в дефектах рабочего канала бронхоскопа. Из 19 пациентов, вовлеченных в эпидемический процесс, 10 были колонизированы [46]. Следует отметить, что контаминированные *P. aeruginosa* клинические образцы были получены после прохождения их через загрязненный канал эндоскопа. Подобная ситуация (псевдовспышка) не всегда приводит к колонизации или инфицированию пациента, но может привести к ненужному использованию антимикробной терапии.

Биологические пленки очень сложно удалить полностью. Оставшиеся единичные колонии восстанавливают ее за 72 часа, если после завершения цикла не применяется эффективная система сушки спиртом и воздухом в шкафах для асептического хранения [47]. Разрешение к использованию изопропилового спирта для сушки каналов эндоскопов облегчило работу медицинским сестрам, но в ряде случаев наблюдается тенденция к отрицанию его применения. Вызывает серьезную тревогу повсеместное многократное использование инструментов однократного применения. Стерилизация этих медицинских изделий после использования запрещена санитарным законодательством, так как производитель не гарантирует ее эффективность.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ литературы показал, что эндогенный тип инфицирования пациентов чаще всего реализуется при проведении оперативных эндоскопических вмешательств. Для снижения рисков возникновения инфекций важно оценить внешние и внутренние факторы риска их развития у пациента, определить оптимальные сроки проведения планового хирургического вмешательства с подготовкой к нему на догоспитальном этапе, выбрать рациональную тактику проведения вмешательства и, при необходимости, использовать антибиотикопрофилактику в соответствии с протоколом, принятым в медицинской организации.

Для минимизации рисков экзогенного инфицирования пациентов необходимо обеспечить эффективное функционирование системы эпидемиологической безопасности эндоскопических вмешательств (СЭБ). Определить свой уровень (высокий, средний, низкий) в этой системе, выявить основные факторы риска для пациентов и разработать корректирующие мероприятия можно по Методическим Руководствам, утвержденным профильной комиссией Минздрава России по специальности «Эпидемиология» 25.10.2023 года [48]. В СЭБ инфекционная безопасность эндоскопа занимает центральное место. Она обеспечивается путем поддержания и контроля технической исправности аппарата; эффективной очистки, ДВУ/стерилизации и асептического хранения в соответствии с требованиями действующего санитарного законодательства [49, 50]. Иногда для купирования вспышек

приходится повышать уровень деkontaminации эндоскопов до стерилизации [51]. Все процессы, связанные с повторной обработкой эндоскопов, многоразовых инструментов должны быть стандартизованы (СОП).

Поддержание безопасной больничной среды в эндоскопическом отделении для персонала и пациентов обеспечивается дезинфекционными мероприятиями, высокой комплаентностью персонала гигиеной рук и использованием перчаток. Очень важны контрольные мероприятия. Проведение инструментального и лабораторного производственного контроля за качеством обработки эндоскопов позволяет объективно оценить работу и выявить системные ошибки сестринского персонала, определить эндоскопы, подлежащие техническому обслуживанию и тестированию на наличие биологических пленок. Порядок и особенности проведения лабораторного контроля подробно изложены в номере 4 за 2024 год журнала «Клиническая эндоскопия».

За 20 лет с момента выхода первых санитарно-эпидемиологических правил, определивших основные направления обеспечения эпидемиологической безопасности в эндоскопии, наша эндоскопическая служба прошла длительный путь развития и совершенствования. Врач – эндоскопист сегодня выполняет сложнейшие вмешательства, зачастую спасая пациенту жизнь. И очень важно, чтобы его работа и жизнь пациента не были омрачены присоединившейся инфекцией.

Вклад авторов в написание статьи:

все авторы приняли равное участие в написании статьи.

Authors' contributions to the article:

all authors contributed equally to the article.

ЛИТЕРАТУРА | REFERENCES

1. Yakovlev S.V., Suvorova M.P., Beloborodov V.B. et al. Multicentre Study of the Prevalence and Clinical Value of Hospital-Acquired Infections in Emergency Hospitals of Russia: ERGINI Study Team. *Antibiot Khimioter.* 2016; 61(5-6):32-42. English, Russian. PMID: 29537739.
2. State report [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2018]. (in Russ.) Available at: <https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf> (Accessed: 05.05.2025.)
Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году». <https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf>
3. Wang P., Xu T., Ngamruengphong S., Makary M.A., Kalloo A., Hutfless S. Rates of infection after colonoscopy and esophagogastroduodenoscopy in ambulatory surgery centres in the USA. *Gut.* 2018 Sep;67(9):1626-1636. doi: 10.1136/gutjnl-2017-315308.
4. Hutfless S., Shiratori Y., Chu D. et al. Risk factors for infections after endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): a retrospective cohort analysis of US Medicare Fee-For-Service claims, 2015-2021. *BMJ Open.* 2022;12: e065077. doi: 10.1136/bmjopen-2022-065077.
5. Sharif-Kashani B., Shahabi P., Behzadnia N. et al. Incidence of fever and bacteremia following flexible fiberoptic bronchoscopy: a prospective study. *Acta Med. Iran.* 2010.48:385-388. PMID: 21287478.
6. Othman M.O., Guerrero R., Elhanafi S. et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc.* 2016 Jan;83(1):151-7. doi: 10.1016/j.gie.2015.05.018.
7. Berner J.S., Gaing A.A., Sharma R., Almenoff P.L., Muhlfelder T., Korsten M.A. Sequelae after esophageal variceal ligation and sclerotherapy: a prospective randomized study. *Am J Gastroenterol.* 1994 Jun;89(6):852-8. PMID: 8198093.
8. da Silveira Rohr M.R., Siqueira E.S., Brant C.Q. et al. Prospective study of bacteremia rate after elastic band ligation and sclerotherapy of esophageal varices in patients with hepatosplenic schistosomiasis. *Gastrointest. Endosc.* 1997. 46:321-323. doi: 10.1016/s0016-5107(97)70118-4.
9. Lo G.H., Lai K.H., Shen M.T., Chang C.F. A comparison of the incidence of transient bacteremia and infectious sequelae after sclerotherapy and rubber band ligation of bleeding esophageal varices. *Gastrointest. endosc.* 1994. 40:675-679. doi: 10.1016/s0016-5107(94)70108-3.

10. Nelson D.B., Sanderson S.J., Azar M.M. Bacteremia with esophageal dilation. *Gastrointest. Endosc.* 1998;48:563-567. doi: 10.1016/S0016-5107(97)80122-8.
11. Zuccaro G., Richter J.E., Rice T.W. et al. Viridans streptococcal bacteremia after esophageal stricture dilation. *Gastrointest. Endosc.* 1998; 48:568-573. doi: 10.1016/S0016-5107(98)70037-9.
12. Bonilha D.Q., Correia L.M., Monaghan M. et al. Prospective study of bacteremia rate after elective band ligation and sclerotherapy with cyanoacrylate for esophageal varices in patients with advanced liver disease. *Arq. Gastroenterol.* 2011 Oct-Dec;48(4):248-51. doi: 10.1590/S0004-28032011000400006.
13. de Blic J., Marchac V., Scheinmann P. Complications of flexible bronchoscopy in children: prospective study of 1,328 procedures. *Eur. Respir. J.* 2002;20(5):1271-1276. doi: 10.1183/09031936.02.02072001.
14. Park J.S., Lee C.H., Yim J.J. et al. Impact of antibiotic prophylaxis on postbronchoscopy fever: a randomised controlled study. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2011 Apr;15(4):528-35. doi: 10.5588/ijtld.10.0386.
15. Rennard S.I., Aalbers R., Bleecker E., Klech H., Rosenwasser L., Olivieri D., Sibille Y. Bronchoalveolar lavage: performance, sampling procedure, processing and assessment. *Eur Respir J Suppl.* 1998 Mar;26:13S-15S. PMID: 9585873.
16. Sinha S., Guleria R., Pande J.N., Pandey R.M. Bronchoscopy in adults at a tertiary centre: indications and complications. *J. Indian Med. Assoc.* 2004;102:152-153. doi: 10.1016/j.mayocp.2015.12.006.
17. Othman M.O., Guerrero R., Elhanafi S. et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc.* 2016 Jan;83(1):151-7. doi: 10.1016/j.gie.2015.05.018.
18. Jurado R.L., Klein S. Infective endocarditis associated with fiberoptic bronchoscopy in a patient with mitral-valve prolapse. *Clin Infect Dis.* 1998 Mar;26(3):768-9. doi: 10.1086/517125.
19. Djupesland P., Solgaard T., Mair I.W. Cerebral abscess complicating dilatation of a corrosive esophageal stricture. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1991;248(5):308-10. doi: 10.1007/BF00176761.
20. Kumar P., Mehta S.K., Devi B.I., Goenka M.K., Khandelwal N., Kochhar S., Kak V.K. Pyogenic meningitis and cerebral abscesses after endoscopic injection sclerotherapy. *Am J Gastroenterol.* 1991 Nov;86(11):1672-4. PMID: 1951249.
21. Nagamine N., Kaneko Y., Kumakura Y., Ogawa Y., Ido K., Kimura K. Occurrence of pyogenic meningitis during the course of endoscopic variceal ligation therapy. *Gastrointest Endosc.* 1999 Jan;49(1):110-3. doi: 10.1016/S0016-5107(99)70457-8.
22. Toyoda K., Saku Y., Sadoshima S., Fujishima M. Purulent meningitis after endoscopic injection sclerotherapy for esophageal varices. *Intern Med.* 1994 Nov;33(11):706-9. doi: 10.2169/internalmedicine.33.706.
23. Wang W.M., Chen C.Y., Jan C.M., Chen L.T., Wu D.C. Central nervous system infection after endoscopic injection sclerotherapy. *Am J Gastroenterol.* 1990 Jul;85(7):865-7. PMID: 2196787.
24. Muscarella L.F. Risk of transmission of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae and related "superbugs" during gastrointestinal endoscopy. *World J Gastrointest Endosc.* 2014 Oct 16;6(10):457-74. doi: 10.4253/wjge.v6.i10.457.
25. Aumeran C., Poincloux L., Souweine B. et al. Multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* outbreak after endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Endoscopy.* 2010 Nov;42(11):895-9. doi: 10.1055/s-0030-1255647.
26. Gastmeier P. I., Vonberg R.P. *Klebsiella* spp. in endoscopy-associated infections: we may only be seeing the tip of the iceberg. *Infection.* 2014 Feb;42(1):15-21. doi: 10.1007/s15010-013-0544-6.
27. Verfaillie C.J., Bruno M.J., Voor in 't Holt A.F. et al. Withdrawal of a novel-design duodenoscope ends outbreak of a VIM-2-producing *Pseudomonas aeruginosa*. *Endoscopy.* 2015 Jun;47(6):493-502. doi: 10.1055/s-0034-1391886. Epub 2015 Mar 31. Erratum in: *Endoscopy.* 2015 Jun;47(6):502. doi: 10.1055/s-0034-1392080. PMID: 25826278.
28. Zweigner J., Gastmeier P., Kola A., Klefisch F.R., Schweizer C., Hummel M. A carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* outbreak following bronchoscopy. *Am J Infect Control.* 2014 Aug;42(8):936-7. doi: 10.1016/j.ajic.2014.04.022.
29. Guy M., Dananché C., Cassier P. et al. Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* and *Stenotrophomonas maltophilia* pulmonary infections related to the contamination of bronchoscope suction valves. Abstracts The 9th Healthcare Infection Society International Conference 2014 (Handbook), 16-18 November, Lyon, France. p.21.
30. Salmon S., Balm M., Fisher C. Teo and D. What's the scope? *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in ICU, Abstracts from the 2nd International Conference on Prevention and Infection Control (ICPIC 2013), Antimicrobial Resistance and Infection Control: I20132(Suppl 1): P204. doi: 10.1186/2047-2994-2-S1-P204 Published: 20 June 2013.
31. Cetre J.C., Nicolle M.C., Salord H. et al. Outbreaks of contaminated broncho- alveolar lavage related to intrinsically defective bronchoscopes. *J Hosp Infect.* 2005, 61(1): 39-45. doi: 10.1016/j.jhin.2004.12.020.
32. Kirschke D.L., Jones T.F., Craig A.S., Chu P.S., Mayernick G.G., Patel J.A., Schaffner W. *Pseudomonas aeruginosa* and *Serratia marcescens* contamination associated with a manufacturing defect in bronchoscopes. *N Engl J Med.* 2003 Jan 16;348(3):214-20. doi: 10.1056/NEJMoa021791.
33. Srinivasan A., Wolfenden L.L., Song X. et al. An outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infections associated with flexible bronchoscopes. *N Engl J Med.* 2003 Jan 16;348(3):221-7. doi: 10.1056/NEJMoa021808.
34. Ofstead C.L., Smart A.G., Hurst L.L., Lamb L.A. Endoscope processing effectiveness: A reality check and call to action for infection preventionists and clinicians. *Am J Infect Control.* 2025 Jul;53(7):785-793. doi: 10.1016/j.ajic.2025.04.003.
35. Flexible Bronchoscopes and Updated Recommendations for Reprocessing: FDA Safety Communication | FDA. Available at: https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/flexible-bronchoscopes-andupdated-recommendations-reprocessing-fda-safety-communication?utm_medium=email&utm_source=govdelivery (accessed Jun. 28, 2021)
36. Larsen S., Russell R.V., Ockert L.K., Spanos S., Travis H.S., Ehlers L.H., Mærkedahl A. Rate and impact of duodenoscope contamination: A systematic review and meta-analysis. *EclinicalMedicine.* 2020 Jul 15;25:100451. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100451.
37. Zweigner J., Gastmeier P., Kola A., Klefisch F.R., Schweizer C., Hummel M. A carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* outbreak following bronchoscopy. *Am J Infect Control.* 2014 Aug;42(8):936-7. doi: 10.1016/j.ajic.2014.04.022.
38. Ramsey A.H., Oemig T.V., Davis J.P., Massey J.P., Török T.J. An outbreak of bronchoscopy-related *Mycobacterium tuberculosis* infections due to lack of bronchoscope leak testing. *Chest.* 2002 Mar;121(3):976-81. doi: 10.1378/chest.121.3.976.
39. Corne P., Godreuil S., Jean-Pierre H., Jonquet O., Campos J., Jumas-Bilak E., Parer S., Marchandin H. Unusual implication of biopsy forceps in outbreaks of *Pseudomonas aeruginosa* infections and pseudo-infections related to bronchoscopy. *J Hosp Infect.* 2005 Sep;61(1):20-6. doi: 10.1016/j.jhin.2005.01.024.
40. Zühlsdorf B., Emmrich M., Floss H., Martiny H. Cleaning efficacy of nine different cleaners in a washer-disinfector designed for flexible

- endoscopes. *J Hosp Infect.* 2002 Nov;52(3):206-11. doi: 10.1053/jhin.2002.1284.
41. Neves M.S., da Silva M.G., Ventura G.M., Côrtes P.B., Duarte R.S., de Souza H.S. Effectiveness of current disinfection procedures against biofilm on contaminated GI endoscopes. *Gastrointest Endosc.* 2016 May;83(5):944-53. doi: 10.1016/j.gie.2015.09.016.
 42. Ofstead C.L., Heymann O.L., Quick M.R., Eiland J.E., Wetzler H.P. Residual moisture and waterborne pathogens inside flexible endoscopes: Evidence from a multisite study of endoscope drying effectiveness. *Am J Infect Control.* 2018 Jun;46(6):689-696. doi: 10.1016/j.ajic.2018.03.002.
 43. Pajkos A., Vickery K., Cossart Y. Is biofilm accumulation on endoscope tubing a contributor to the failure of cleaning and decontamination? *J Hosp Infect.* 2004 Nov;58(3):224-9. doi: 10.1016/j.jhin.2004.06.023.
 44. Ren-Pei W., Hui-Jun X., Ke Q., Dong W., Xing N., Zhao-Shen L. Correlation between the growth of bacterial biofilm in flexible endoscopes and endoscope reprocessing methods. *Am J Infect Control.* 2014 Nov;42(11):1203-6. doi: 10.1016/j.ajic.2014.07.029.
 45. DiazGranados C.A., Jones M.Y., Kongphet-Tran T. et al. Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infection associated with contamination of a flexible bronchoscope. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009 Jun;30(6):550-5. doi: 10.1086/597235.
 46. Galdys A.L., Marsh J.W., Delgado E. et al. Bronchoscope-associated clusters of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019 Jan;40(1):40-46. doi: 10.1017/jice.2018.263.
 47. Kovaleva J., Degener J.E., van der Mei H.C. Mimicking disinfection and drying of biofilms in contaminated endoscopes. *J Hosp Infect.* 2010 Dec;76(4):345-50. doi: 10.1016/j.jhin.2010.07.008.
 48. [Audit of Epidemiological Safety of Non-Sterile Endoscopic Interventions in Healthcare Organizations. Patient Infection Risk Assessment]. Approved at a meeting of the relevant commission of the Russian Ministry of Health in the specialty "Epidemiology" on October 25, 2023. (in Russ.) Available at: <https://gabrigh.ru/assets/files/mu-313798-22.pdf> Accessed: 05.05.2025.
 - «Аудит обеспечения эпидемиологической безопасности нестерильных эндоскопических вмешательств в медицинских организациях. Оценка рисков инфицирования пациентов». Утверждены на заседании профильной комиссии Минздрава России по специальности «Эпидемиология» 25.10.2023 года, <https://gabrigh.ru/assets/files/mu-313798-22.pdf>
 49. Sanitary rules and regulations SanPiN 3.3686-21 «Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases» dated February 25, 2021. No 62500. (in Russ.)
СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный N 62500.
 50. Methodological guidelines MU3.1.3798-22 «Ensuring the epidemiological safety of non-sterile endoscopic interventions on the gastrointestinal tract and respiratory tract» (approved by the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on November 25, 2022) (in Russ.)
Методические указания МУ 3.1.3798-22 «Обеспечение эпидемиологической безопасности нестерильных эндоскопических вмешательств на желудочно-кишечном тракте и дыхательных путях», утверждены, утвержденные Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ 25 ноября 2022 г.
 51. Alipour N., Karagoz A., Taner A., Gaeini N., Alipour N., Zeytin H., Yildiz F., Durmaz R. Outbreak of Hospital Infection from Biofilm-embedded Pan Drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, Due to a Contaminated Bronchoscope. *J Prev Med (Wilmington).* 2017;2(2):1. doi: 10.21767/2572-5483.100014.