

Спектр возбудителей осложненных абдоминальных инфекций у пациентов хирургического профиля

Н.В. Евдокимова[✉], Т.В. Черненькая, О.В. Никитина, А.Г. Лебедев

Лаборатория клинической микробиологии

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Евдокимова Наталья Витальевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: env1111@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Лечение больных с осложненными абдоминальными инфекциями до сих пор остается сложной задачей, о чем свидетельствуют высокие показатели летальности.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ результатов микробиологического обследования больных с распространенным перитонитом, находившихся на лечении в хирургическом отделении стационара неотложной медицинской помощи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящей работе проведено изучение основных возбудителей распространенного перитонита у 69 пациентов (средний возраст пациентов – 64±17 лет). Причиной перитонита в абсолютном большинстве наблюдений (94%) явилась перфорация одного из отделов желудочно-кишечного тракта. Выполнено исследование различных видов клинического материала: кровь – 143 пробы, моча – 125 проб, бронхоальвеолярный лаваж – 119 проб и 130 проб раневого отделяемого. Было выделено 260 штаммов микроорганизмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обнаружено преобладание представителей семейства *Enterobacteriaceae* (*K. pneumoniae* и *E. coli*), неферментирующих бактерий (*Acinetobacter*), а также возрастающая роль *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* (*S. aureus* и коагулазоотрицательных стафилококков). Среди выявленных возбудителей доминировали полирезистентные штаммы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные о структуре возбудителей осложненной абдоминальной инфекцией подтверждают общемировые тенденции. Для разработки новых методов лечения осложненной абдоминальной инфекцией одним из возможных решений может являться использование подходов микробной экологии человека.

Ключевые слова:

возбудители осложненной абдоминальной инфекции, представители семейства *Enterobacteriaceae spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Staphylococcus spp.*, полирезистентные штаммы

Ссылка для цитирования

Евдокимова Н.В., Черненькая Т.В., Никитина О.В., Лебедев А.Г. Спектр возбудителей осложненных абдоминальных инфекций у пациентов хирургического профиля. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(1):51–56. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-51-56>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АИ — абдоминальная инфекция
БАЛ — бронхоальвеолярный лаваж

ЖКТ — желудочно-кишечный тракт

Под термином «абдоминальная инфекция» (АИ) подразумевают широкий круг инфекционно-воспалительных заболеваний, вызываемых нормальными обитателями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека, которые при стрессовых ситуациях способны проникать в исходно стерильные области организма человека, например, при развитии воспалительных процессов в результате некроза и перфорации органов брюшной полости [1].

Интенсивное развитие абдоминальных инфекционных процессов приводит к поражению различных органов: дистального отдела пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, желчных путей, различных отделов тонкой и толстой кишки, червеобразного отростка, печени, селезенки, поджелудочной железы, а

также органов малого таза у женщин. Для разработки тактики лечения АИ выделяют две основные подгруппы – неосложненные и осложненные. Такое деление не лишено некоторой условности, поскольку между ними не всегда удается четко провести границу. Однако большинство клинических наблюдений все же удается отнести к первой или второй категории [1, 2].

Основные дифференциальные признаки, лежащие в основе такого деления — наличие или отсутствие распространенного перитонита и системной воспалительной реакции. Больные с осложненной формой АИ составляют группу тяжелых и очень тяжелых пациентов, у которых вслед за перитонитом нередко развиваются септические осложнения, пневмония, а также формируются абсцессы в брюшной полости и

забрюшинном пространстве. Совершенно очевидно, что для данной группы больных высока вероятность смертельного исхода, а их лечение представляет собой сложный и длительный процесс, требующий активной эффективной комплексной терапии. Наряду с хирургическими и реанимационными методами лечения адекватная антимикробная терапия является важной составляющей лечебного процесса. Спектр возбудителей АИ у больных с осложненной формой чрезвычайно широк [2], поэтому эффективная антимикробная терапия должна базироваться на данных постоянного микробиологического мониторинга основных возбудителей АИ и их чувствительности к антимикробным препаратам. Знание структуры возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний позволяет своевременно корректировать базовые схемы эмпирической терапии, разрабатывать лечебные профилактические мероприятия, направленные на минимизацию риска развития инфекционно-воспалительных осложнений. Кроме того, проведение микробиологического мониторинга необходимо для осуществления контроля эпидемиологической обстановки в отделениях лечебного стационара.

Целью исследования явился анализ результатов микробиологического обследования больных с распространенным перитонитом, находившихся на лечении в хирургическом отделении скоропомощного стационара.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Микробиологическое обследование проведено у 69 больных отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, у которых диагностировали распространенный перитонит (за период с июля 1919 по сентябрь 2021 года). Причиной перитонита в абсолютном большинстве наблюдений (94%) явилась перфорация одного из отделов ЖКТ: толстой кишки (39,1%), аппендикса, в результате перфоративного аппендицита (18,8%), двенадцатиперстной кишки (14,5%), тонкой кишки (11,6%), желудка (10,1%). Средний возраст пациентов составил 64 ± 17 лет, медиана 65 (1 кв. 56; 3 кв. 78); 29 женщин и 40 мужчин. Общая летальность составила 33,3% (23 из 69).

Сбор и транспортировку проб клинического материала осуществляли в соответствии с МУ 4.2.203905 [3]. Забор крови, содержимого дренажей брюшной полости и бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ) проводили на протяжении 10–12 суток после основного брюшнополостного хирургического вмешательства. Выполнено 517 посевов различных видов клинического материала: кровь — 143 пробы, моча — 125 проб, БАЛ — 119 проб и 130 проб раневого отделяемого. Было выделено 260 штаммов микроорганизмов. Первичный посев проводили в микробиологической лаборатории в соответствии с общепринятыми стандартами на 5% кровяной, шоколадной, маннит-солевой агары; среды Эндо, Сабуро, тиогликолевую. Набор питательных сред зависел от вида исследуемого клинического материала.

Идентификацию микроорганизмов проводили с использованием автоматического микробиологического анализатора *WalkAway-40* (Simens, США) или классическими микробиологическими методами [3], исследование крови — с помощью анализатора *BACTEC 9050* (BD, США). Определение чувствительности к антибио-

тикам выполняли с использованием автоматического микробиологического анализатора *WalkAway-40* или диско-диффузионным методом на агаре Мюллера–Хинтона с применением бумажных дисков (BD, США). При анализе данных о чувствительности выделенных микроорганизмов отбирали только штаммы, попадающие в категорию «чувствительные».

При выделении из одной пробы клинического материала нескольких микроорганизмов для последующего анализа учитывали все этиологически значимые возбудители. Определение этиологически значимых патогенов проводили в соответствии с общепринятыми стандартами [4]. Для целей настоящей работы результаты повторных микробиологических исследований от одного пациента в случае выделения одних и тех же возбудителей не учитывались. Однократное обнаружение коагулазонегативного стафилококка трактовали как контаминацию пробы крови при отборе [5]. В случае выделения от больного в нескольких пробах крови одного и того же вида микроорганизма с одинаковой чувствительностью к антибиотикам для последующего анализа учитывали только первый результат.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные возбудители гнойно-воспалительных заболеваний у больных с распространенным перитонитом представлены на рис. 1.

Из 143 проб крови, полученных в ходе проведения микробиологических исследований, рост микроорганизмов был обнаружен в 46,4% проб, выделено 65 штаммов микроорганизмов. Ведущими возбудителями бактериемии являлись грамположительные кокки (50,1% штаммов), среди которых преобладали коагулазоотрицательные стафилококки (30,1%) и золотистый стафилококк *S. aureus* (7,7%). Также выделяли *Enterococcus spp.* (10,8%) и *Streptococcus spp.* (1,5%). На долю представителей грамотрицательных палочек приходилось чуть менее трети возбудителей бактериемии (32,2% штаммов). Среди грамотрицательных палочек абсолютным лидером являлись штаммы *Klebsiella pneumoniae* (24,6%), с большим отставанием от них следовали штаммы кишечной палочки *E. coli* (3,1%), бактерии рода *Acinetobacter* (1,5%) и *Enterobacter spp.* (1,5%). Кроме того, были выделены дрожжеподоб-

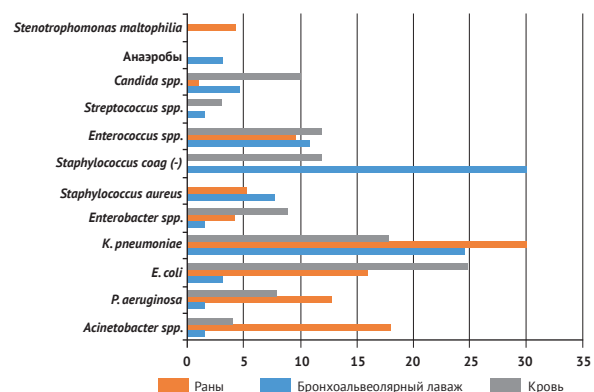


Рис. 1. Ведущие возбудители гнойно-воспалительных осложнений у хирургических больных с распространенным перитонитом (доля каждого штамма, в % от общего числа)
Fig. 1. Leading causative agents of pyoinflammatory complications in surgical patients with advanced diffuse peritonitis (percentage of each strain, in % of the total)

ные грибы рода *Candida* (4,6%), а также анаэробные бактерии рода *Bacteroides* (1,5%) и *Clostridium* (1,5%).

Рост этиологически значимых микроорганизмов был обнаружен в 78,3% проб БАЛ. Среди возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний нижних дыхательных путей (общее число штаммов — 94) преобладали *K. pneumoniae* (30,0% штаммов), неферментирующие бактерии рода *Acinetobacter* (18,1%), кишечная палочка *E. coli* (16,0%) и синегнойная палочка *P. aeruginosa* (12,8%). Грамположительную кокковую флору выделяли значительно реже, при этом доля *Enterococcus spp.* составила 9,6%, а штаммы *S. aureus* едва преодолели планку в 5%. Дрожжеподобные грибы рода *Candida* выделяли редко — всего 1 штамм *C. albicans*.

Из 130 проб раневого отделяемого, взятого из дренажей, 77,7% проб содержали микроорганизмы. В структуре возбудителей раневой инфекции преобладали *E. coli* (24,8%), *K. pneumoniae* (17,8%), и *Enterobacter spp.* (8,9%). На долю грамположительной кокковой флоры приходилось 26,8% штаммов: 11,9% — *Enterococcus spp.*, 11,9% — коагулазоотрицательных стафилококков и 3,0% — *Streptococcus spp.* Дрожжеподобные грибы *C. albicans* из раневого отделяемого выделяли чаще, чем из крови и БАЛ — 10,0% штаммов.

В целом, основными возбудителями инфекционных осложнений, выделенных из крови, БАЛ и содержимого дренажей у пациентов с перитонитом, являлись грамотрицательные возбудители — *K. pneumoniae* (23,8% штаммов), *E. coli* (16,1%) и *Acinetobacter spp.* (8,5%).

Анализ данных о чувствительности основных возбудителей АИ к антибактериальным препаратам показал преобладание полирезистентных штаммов. В качестве примера на рис. 2 представлена чувствительность к антибиотикам *E. coli* и *K. pneumoniae*.

Большинство штаммов *K. pneumoniae* являлись полирезистентными, при этом сохраняли чувствительность к амикацину 40,0% штаммов, к имипенему — 27,3%, к тигециклину — 74,5%. Чуть лучшую картину наблюдали у *E. coli*: к цефалоспорином 3 поколения и ципрофлоксацину были чувствительными 25,3% и 46,1% штаммов соответственно, в то время, как только 20% штаммов *K. pneumoniae* сохраняли чувствительность к этим антибактериальным препаратам. Штаммы неферментирующих бактерий рода *Acinetobacter* были устойчивыми практически ко всем препаратам.

Среди стафилококков преобладали метициллинрезистентные штаммы: доля метициллинрезистентных коагулазоотрицательных стафилококков составила 80,0%, доля *MRSA* среди штаммов золотистого стафилококка — 67,3%. Все выделенные штаммы стафилококков были чувствительны к ванкомицину и линезолиду. Среди *Enterococcus spp.* чувствительность к ампициллину сохраняли 82% штаммов. Все выделенные штаммы энтерококков сохраняли чувствительность к ванкомицину и линезолиду.

Полученные результаты совпадают с данными общемировой практики [2]. Среди возбудителей осложненных форм АИ неизменно лидируют представители семейства *Enterobacteriaceae* — *K. pneumoniae* и *E. coli*, неферментирующие бактерии рода *Acinetobacter* и *P. aeruginosa*. В отличие от пациентов с несложненной формой АИ в перитонеальной жидкости больных с распространенным перитонитом все чаще выделяют энтерококки и стафилококки (штаммы золотистого

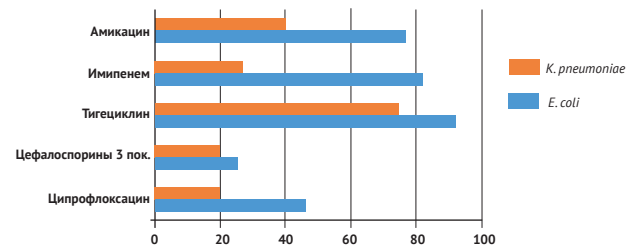


Рис. 2. Чувствительность к антибиотикам ведущих возбудителей гнойно-воспалительных осложнений — *K. pneumoniae* и *E. coli* (% чувствительных штаммов)
Fig. 2. Sensitivity to antibiotics of the leading causative agents of pyoinflammatory complications — *K. pneumoniae* and *E. coli* (% of sensitive strains)

стафилококка и коагулазоотрицательных стафилококков). Кроме того, в развитии тяжелых инфекционных осложнений у больных с распространенным перитонитом все большую этиологическую роль начинают играть дрожжеподобные грибы рода *Candida*, что является следствием длительного проведения терапии антибиотиками широкого спектра действия. В настоящей работе облигатные анаэробы (бактероиды) были выделены только из крови (3,7% штаммов). Возможным объяснением нечастого обнаружения бактериоидов может являться тот факт, что в лечебной практике всегда учитывают полимикробную природу источников инфекции, поэтому интраоперационно вводят препараты с противоанаэробным спектром действия. Кроме того, многие виды облигатных анаэробов медленно формируют устойчивость к антибактериальным препаратам.

На сегодняшний день не существует общепринятых схем лечения пациентов с осложненными формами АИ, поскольку микробиологический пейзаж в условиях каждой конкретной клиники существенно различается [2]. Тяжесть состояния, множественность источников инфекций, наличие сопутствующей патологии — вот далеко не полный список причин. К этому приходится добавить общемировую тенденцию непрерывного роста числа полирезистентных штаммов микроорганизмов не только внутри медицинских стационаров, но и у амбулаторных больных [6–10]. Подобная «эпидемия полирезистентности» значительно затрудняет задачу разработки стартовой эмпирической противомикробной терапии. Об этом свидетельствуют высокие цифры ее неэффективности, нередко превышающие 20% [11–16].

Однако нельзя отрицать существование базовых принципов проведения антимикробной терапии осложненных форм АИ. Исходно стандартная эмпирическая антимикробная терапия должна быть комплексной и включать антимикробные препараты широкого спектра действия, активные против бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, энтерококков, стрептококков, стафилококков и облигатных анаэробных палочек, которые являются обитателями ЖКТ. Кроме того, в случае особо тяжелого течения АИ, когда необходимо проведение искусственной вентиляции легких и других лечебно-диагностических инвазивных манипуляций, следует предполагать генерализацию инфекции, возникновение септических осложнений и присоединение полирезистентных штаммов неферментирующих бактерий (ацинетобактер и синегнойная палочка).

В случае развития бронхолегочных осложнений ведущими возбудителями неизбежно становятся штаммы *K. pneumoniae*, среди которых высока доля поли- и даже панрезистентных штаммов. Такой подход в отношении стартовой эмпирической антибиотикотерапии лежит в основе разрабатываемых тактик лечения в течение последних 20 лет [2]. Конкретная реализация постулируемых принципов лечения тяжелых форм АИ не имеет жестких ограничений и включает применение монотерапии или комбинированной терапии. В отношении менее часто встречаемой микрофлоры, для которой наличие резистентных штаммов также не является редкостью, на сегодняшний день рекомендации по применению антибактериальной терапии отсутствуют [2, 17]. Но и для них, по-видимому, предполагается деэскалационный вариант терапии — переход от антибиотиков с широким спектром действия к препаратам с узконаправленным действием.

В последние десятилетия все большее внимание уделяется разработке новых подходов к профилактике развития тяжелых форм АИ, и, прежде всего, совершенствованию методов ранней диагностики и начальной тактики лечения пациентов с АИ [13]. Своевременная постановка диагноза, оценка тяжести состояния пациента, обнаружение очага (или очагов) инфекции до сих пор являются самыми уязвимыми звеньями в лечении больных с АИ. Об этом свидетельствует неутешительная статистика летальности — она при развитии тяжелых септических осложнений в постоперационный период может достигать 67,8% [16]. С микробиологической точки зрения профилактические мероприятия должны быть направлены прежде всего на борьбу с госпитальными штаммами, основой которой неизбежно является обоснованное использование антибактериальных препаратов. В современных клинических рекомендациях все чаще предлагается применять минимальный курс антибиотиков (вплоть до отказа от антибактериальных препаратов при неосложненных формах АИ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты настоящего исследования подтверждают декларируемое в медицинской литературе лидерство среди возбудителей абдоминальной инфекции представителей семейства *Enterobacteriaceae* (*K. pneumoniae*

и *E. coli*), неферментирующих бактерий (*Acinetobacter spp.*), возрастающую роль грамположительной кокковой микрофлоры — *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* (золотистого стафилококка и коагулазонегативных стафилококков). Среди основных возбудителей инфекционно-воспалительных осложнений также выявлено преобладание полирезистентных штаммов (*K. pneumoniae*, *E. coli*, *Acinetobacter spp.*), а также метициллинрезистентных штаммов стафилококков.

На сегодняшний день стартовая эмпирическая антимикробная терапия осложненных форм абдоминальной инфекции базируется на антимикробных препаратах широкого спектра действия, активных в отношении как можно более широкого числа представителей просветной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и, в том числе, облигатных анаэробов. Она должна также учитывать возможный рост грамположительной микрофлоры и дрожжеподобных грибов.

При бронхолегочных осложнениях помимо угрозы со стороны *K. pneumoniae* неизменной проблемой остаются неферментирующие бактерии (ацинетобактер и синегнойная палочка). Единственно обоснованным и эффективным пока является деэскалационный вариант антибиотикотерапии, но в нем заложена «мина замедленного действия» — применение антибиотиков широкого спектра действия приводит к селекции полирезистентных штаммов, что лишает медицинскую практику последнего резерва антибактериальных препаратов.

Для борьбы с антибиотикорезистентностью в последние десятилетия все чаще декларируется отказ от избыточного использования антибактериальных препаратов, что вступает в неизбежное противоречие с «всеохватностью» стартовой антибиотикотерапии. Параллельно ведется поиск новых способов «микробиологической профилактики» инфекционно-воспалительных заболеваний и абдоминальной инфекции в том числе. В связи с этим неизменный интерес вызывают попытки применения про- и пребиотиков, энтеросорбентов, а также бактериофагов. Но эти направления пока остаются больше в области научно-исследовательского поиска (эффект то есть, то его нет, механизм до конца не ясен) и требуют проведения дальнейших исследований.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, Rodvold KA, Goldstein EJC, Baron EJ, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: Guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Surg Infect (Larchmt)*. 2010;11(1):79–109. PMID: 20163262 <https://doi.org/10.1089/sur.2009.9930>
- Mazuski JE, Tessier JM, May AK, Sawyer RG, Nadler EP, Rosengart MR, et al. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18(1):1–76. PMID: 28085573 <https://doi.org/10.1089/sur.2016.261>
- Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории: Методические указания МУ 4.2.203905. М.; 2005.
- Garcia LS, Isenberg HD. (eds.) *Clinical Microbiology. Procedures Handbook*. Washington: ASM Press; 1992.
- Tokars JI. Predictive value of blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: implications for patient care and health care quality assurance. *Clin Infect Dis*. 2004;39(3):334–341. PMID: 15306999 <https://doi.org/10.1086/421941>
- Khan MN, Vidya R, Lee RE. Are routine peritoneal fluid cultures during appendectomy justified? *Ir J Med Sci*. 2007;176(1):37–40. PMID: 17849522 <https://doi.org/10.1007/s11845-007-0003-4>
- Lee YL, Chen YS, Toh HS, Huang CC, Liu YM, Ho CM, et al. Antimicrobial susceptibility of pathogens isolated from patients with complicated intra-abdominal infections at five medical centers in Taiwan that continuously participated in the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART) from 2006 to 2010. *Int J Antimicrob Agents*. 2012;40(Suppl):S29–S36. PMID: 22749056 [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(12\)70007-9](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(12)70007-9)
- Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Leppaniemi A, Taviloglu K, van Goor H, et al. Complicated intra-abdominal infections in Europe: A comprehensive review of the CIAO study. *World J Emerg Surg*. 2012;7(1):36. PMID: 23190741 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-7-36>
- van Ruler O, Kiewiet JJ, van Ketel RJ, Boermeester MA, Dutch Peritonitis Study Group. Initial microbial spectrum in severe secondary peritonitis and relevance for treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(5):671–682. PMID: 21800218 <https://doi.org/10.1007/s10096-011-1357-0>
- Hawser S, Hoban DJ, Badal RE, Bouchillon SK, Biedenbach D, Hackel M, et al. Epidemiology and antimicrobial susceptibility of Gram-negative aerobic bacteria causing intra-abdominal infections during 2010–2011. *J Chemother*. 2015;27(2):67–73. PMID: 24548089 <https://doi.org/10.1179/1973947814Y.0000000164>
- Hsueh PR. Study for monitoring antimicrobial resistance trends (SMART) in the Asia-Pacific region, 2002–2010. *Int J Antimicrob Agents*. 2012;40(Suppl):S1–S3. PMID: 22749052 [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(12\)00244-0](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(12)00244-0)
- Lob SH, Badal RE, Bouchillon SK, Hawser SP, Hackel MA, Hoban DJ. Epidemiology and susceptibility of Gram-negative appendicitis

- pathogens: SMART 2008–2010. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(2):203–208. PMID: 23540793 <https://doi.org/10.1089/sur.2012.034>
13. O'Connell R, Sheehan G. Intra-abdominal Sepsis, Peritonitis, Pancreatitis, Hepatobiliary and Focal Splenic Infection. In: Cohen J, Powderly WG, Opal SM. (eds.) *Infectious Diseases*. 4th ed. Washington: Elsevier; 2017. p. 355–362.
 14. Byeon JS. Colonic perforation: can we manage it endoscopically? *Clin Endosc*. 2013;46(5):495–499. PMID: 24143310 <https://doi.org/10.5946/ce.2013.46.5.495>
 15. Sartelli M, Chichom-Mefire A, Labricciosa FM, Hardcastle T, Abu-Zidan FM, Adesunkanmi AK, et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017;12:29. PMID: 28702076 <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0141-6>
 16. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intraabdominal infections: a prospective multicenter study (WISSStudy). *World J Emerg Surg*. 2015;10:61. PMID: 26677396 <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
 17. Tsuchiya A, Yasunaga H, Tsutsumi Y, Kawahara T, Matsui H, Fushimi K. Nationwide observational study of mortality from complicated intra-abdominal infections and the role of bacterial cultures. *BJS*. 2019;106(5):606–615. PMID: 30883708 <https://doi.org/10.1002/bjs.11095>

REFERENCES

1. Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, Rodvold KA, Goldstein EJC, Baron EJ, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: Guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Surg Infect (Larchmt)*. 2010;11(1):79–109. PMID: 20163262 <https://doi.org/10.1089/sur.2009.9930>
2. Mazuski JE, Tessier JM, May AK, Sawyer RG, Nadler EP, Rosengart MR, et al. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18(1):1–76. PMID: 28085573 <https://doi.org/10.1089/sur.2016.261>
3. *Tekhnika sbora i transportirovaniya biomaterialov v mikrobiologicheskie laboratorii: Metodicheskie ukazaniya MU 4.2.203905*. Moscow; 2005. (In Russ.).
4. Garcia LS, Isenberg HD. (eds.) *Clinical Microbiology. Procedures Handbook*. Washington: ASM Press; 1992.
5. Tokars JI. Predictive value of blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: implications for patient care and health care quality assurance. *Clin Infect Dis*. 2004;39(3):334–341. PMID: 15306999 <https://doi.org/10.1086/421941>
6. Khan MN, Vidya R, Lee RE. Are routine peritoneal fluid cultures during appendectomy justified? *Ir J Med Sci*. 2007;176(1):37–40. PMID: 17849522 <https://doi.org/10.1007/s11845-007-0003-4>
7. Lee YL, Chen YS, Toh HS, Huang CC, Liu YM, Ho CM, et al. Antimicrobial susceptibility of pathogens isolated from patients with complicated intra-abdominal infections at five medical centers in Taiwan that continuously participated in the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART) from 2006 to 2010. *Int J Antimicrob Agents*. 2012;40(Suppl):S29–S36. PMID: 22749056 [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(12\)70007-9](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(12)70007-9)
8. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Leppaniemi A, Taviloglu K, van Goor H, et al. Complicated intra-abdominal infections in Europe: A comprehensive review of the CIAO study. *World J Emerg Surg*. 2012;7(1):36. PMID: 23190741 <https://doi.org/10.1186/1749-7922-7-36>
9. van Ruler O, Kiewiet JJ, van Ketel RJ, Boermeester MA, Dutch Peritonitis Study Group. Initial microbial spectrum in severe secondary peritonitis and relevance for treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(5):671–682. PMID: 21800218 <https://doi.org/10.1007/s10096-011-1357-0>
10. Hawser S, Hoban DJ, Badal RE, Bouchillon SK, Biedenbach D, Hackel M, et al. Epidemiology and antimicrobial susceptibility of Gram-negative aerobic bacteria causing intra-abdominal infections during 2010–2011. *J Chemother*. 2015;27(2):67–73. PMID: 24548089 <https://doi.org/10.1179/1973947814Y.0000000164>
11. Hsueh PR. Study for monitoring antimicrobial resistance trends (SMART) in the Asia-Pacific region, 2002–2010. *Int J Antimicrob Agents*. 2012;40(Suppl):S1–S5. PMID: 22749052 [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(12\)00244-0](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(12)00244-0)
12. Lob SH, Badal RE, Bouchillon SK, Hawser SP, Hackel MA, Hoban DJ. Epidemiology and susceptibility of Gram-negative appendicitis pathogens: SMART 2008–2010. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(2):203–208. PMID: 23540793 <https://doi.org/10.1089/sur.2012.034>
13. O'Connell R, Sheehan G. Intra-abdominal Sepsis, Peritonitis, Pancreatitis, Hepatobiliary and Focal Splenic Infection. In: Cohen J, Powderly WG, Opal SM. (eds.) *Infectious Diseases*. 4th ed. Washington: Elsevier; 2017:355–362.
14. Byeon JS. Colonic perforation: can we manage it endoscopically? *Clin Endosc*. 2013;46(5):495–499. PMID: 24143310 <https://doi.org/10.5946/ce.2013.46.5.495>
15. Sartelli M, Chichom-Mefire A, Labricciosa FM, Hardcastle T, Abu-Zidan FM, Adesunkanmi AK, et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017;12:29. PMID: 28702076 <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0141-6>
16. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intraabdominal infections: a prospective multicenter study (WISSStudy). *World J Emerg Surg*. 2015;10:61. PMID: 26677396 <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
17. Tsuchiya A, Yasunaga H, Tsutsumi Y, Kawahara T, Matsui H, Fushimi K. Nationwide observational study of mortality from complicated intra-abdominal infections and the role of bacterial cultures. *BJS*. 2019;106(5):606–615. PMID: 30883708 <https://doi.org/10.1002/bjs.11095>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Евдокимова Наталья Витальевна

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-7473-8727>; env1111@yandex.ru;
 45%: анализ результатов, анализ литературы, написание текста рукописи

Черненко Татьяна Витальевна

кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-6167-7117>, chernenkatv@sklif.mos.ru;
 30%: организация процесса, корректировка и утверждение текста рукописи

Никитина Ольга Владимировна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-3516-5492>, nikitinaov@sklif.mos.ru;
 20%: сбор материала, участие в организации процесса, редактирование текста

Лебедев Александр Георгиевич

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения неотложной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-4008-6462>, lebedevag@sklif.mos.ru;
 5%: редактирование текста, утверждение окончательного варианта рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Spectrum of Causative Agents of Complicated Abdominal Infections in Surgical Patients

N.V. Yevdokimova ✉, **T.V. Chernenkaya**, **O.V. Nikitina**, **A.G. Lebedev**

Laboratory of Clinical Microbiology

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Natalya V. Yevdokimova, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Clinical Microbiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: env1111@yandex.ru

RELEVANCE Treatment of patients with complicated abdominal infections (AI) is still a difficult task, as evidenced by high mortality rates.

THE AIM OF THE STUDY is to analyze the results of microbiological investigations of patients with advanced diffuse peritonitis who were treated in the surgical department of the emergency hospital.

MATERIAL AND METHODS In this study, the main pathogens of advanced peritonitis were identified in 69 patients (the average age of patients was 64±17 years). The cause of peritonitis in the absolute majority of cases (94%) was a perforation of the gastrointestinal tract. A study of various types of clinical material was carried out: blood – 143 samples, urine – 125 samples, bronchoalveolar lavage – 119 samples and 130 samples of wound discharge. 260 strains of microorganisms were isolated.

RESULTS The predominance of the Enterobacteriaceae species (*K. pneumoniae* and *E. coli*), non-fermenting bacteria (*Acinetobacter* spp.) as well as the increasing role of *Enterococcus* spp. and *Staphylococcus* spp. (*S. aureus* and CNS) were found. Multidrug-resistant strains dominated among the identified pathogens.

CONCLUSION The obtained data on the structure of pathogens of complicated abdominal infection confirm global trends. In order to develop new treatment methods for complicated AI, one of the possible solutions may be the use of human microbial ecology approaches.

Keywords: pathogens of complicated abdominal infection, Enterobacteriaceae species, *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus* spp., multidrug-resistant strains

For citation Yevdokimova NV, Chernenkaya TV, Nikitina OV, Lebedev AG. The Spectrum of Causative Agents of Complicated Abdominal Infections in Surgical Patients. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(1):51–56 <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-51-56> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Natalya V. Yevdokimova	Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Clinical Microbiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-7473-8727 , env1111@yandex.ru; 45%, processing results, analysis of literature, text writing
Tatyana V. Chernenkaya	Candidate of Medical Sciences, Head, Laboratory of Clinical Microbiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-6167-7117 , chernenkoyatv@sklif.mos.ru; 30%, organization of the process, text editing and approval
Olga V. Nikitina	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3516-5492 , nikitinaov@sklif.mos.ru; 20%, selection of patients, participation in the organization of the process, text editing
Alexander G. Lebedev	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Department of Emergency Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-4008-6462 , lebedevag@sklif.mos.ru; 5%, text editing and final approval

Received on 25.10.2021

Review completed on 23.03.2022

Accepted on 27.12.2022

Поступила в редакцию 25.10.2021

Рецензирование завершено 23.03.2022

Принята к печати 27.12.2022