



Клинико-микробиологическая характеристика инфекций мочевыводящих путей при циррозе печени

Е. Г. Малаева, И. О. Стома

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Проанализировать распространенность, клинические особенности и микробиологические данные инфекций мочевыводящих путей (ИМВП) у пациентов с циррозом печени (ЦП).

Материалы и методы. Проведено проспективное наблюдательное исследование 338 госпитализированных пациентов с ЦП в возрасте 55,00 (45,00; 63,00) лет, из них мужчин — 189 (55,92 %), женщин — 149 (44,08 %); класс тяжести А — 78 (23,08 %) человек, В — 118 (34,91 %), С — 142 (42,01 %) человека. Было проведено микробиологическое исследование 1056 образцов мочи на микробиоту и чувствительность к антибиотикам в динамике в течение 48 ч от момента поступления в больницу и после 48 ч госпитализации. Статистическая обработка данных проводилась в среде программирования R. Уровень значимости α принят равным 0,05. Исследование зарегистрировано в Clinicaltrials.gov (NCT05335213).

Результаты. У госпитализированных пациентов с ЦП частота ИМВП составляет 37,87 %, бессимптомной бактериурии — 23,96 %. ИМВП чаще диагностированы у женщин (соотношение женщин и мужчин 57,81 и 42,19 %, $p < 0,001$), у пациентов с декомпенсированным циррозом ($p < 0,001$), с анамнезом ЦП менее 10 лет ($p < 0,001$). ИМВП протекают с инфекциями других локализаций в 45,31 % случаев. При ЦП преобладают ИМВП с системными проявлениями (79,69 %), связанные с оказанием медицинской помощи (72,66 %), катетер-ассоциированные (56,25 %), с факторами риска (94,5 %), осложненные (88,94 %). У 70 % пациентов с ЦП с ИМВП наступил смертельный исход заболевания в течение 45 месяцев наблюдения, что значительно больше по сравнению с пациентами без ИМВП — 34 % ($p < 0,001$). Для пациентов с ИМВП мгновенный риск смерти выше более чем в 4 раза ($HR = 4,32$; 95 % ДИ: 2,88–6,50; $p < 0,001$) по сравнению с лицами без инфекции.

У 59 (46,09 %) пациентов определена смешанная микробиота мочи. Наиболее распространенными уропатогенами являлись *Escherichia coli* (36,72 %), *Enterococcus faecalis* (32,81 %), *Klebsiella pneumoniae* (27,34 %). Более чем у 85 % пациентов выделенные штаммы *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus spp.*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* характеризовались множественной или экстремальной резистентностью к антибактериальным лекарственным средствам.

Заключение. ИМВП у госпитализированных пациентов с ЦП имеют высокую распространенность, в большинстве случаев имеют осложненное течение, связаны с оказанием медицинской помощи, ассоциируются с неблагоприятным прогнозом, характеризуются полимикробным спектром возбудителей, которые относятся к отделу *Pseudomonadota* и *Bacillota*. Выбор антибактериальных лекарственных средств должен основываться на локальной резистентности и быть оптимизированным на основе результатов чувствительности к лекарственным средствам.

Ключевые слова: инфекции мочевыводящих путей, цирроз печени

Вклад авторов. Малаева Е.Г.: концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор материала, анализ и статистическая обработка результатов и их изложение, обсуждение и выводы, библиография; Стома И.О.: проверка критически важного интеллектуального содержания, редактирование рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование выполнено в рамках проекта «Изучить особенности микробиоты различных биотопов организма человека в норме и при патологических состояниях, оценить ее значение в развитии связанных с ними заболеваний» Государственной программы научных исследований «Трансляционная медицина», подпрограмма 4.2 «Фундаментальные аспекты медицинской науки» (№ госрегистрации 20220463 от 07.04.2022).

Для цитирования: Малаева Е.Г., Стома И.О. Клинико-микробиологическая характеристика инфекций мочевыводящих путей при циррозе печени. Проблемы здоровья и экологии. 2026;23(2):36–46. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-2-04>

Clinical and microbiological characteristics of urinary tract infections in liver cirrhosis

Ekaterina G. Malaeva, Igor O. Stoma

Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. Analysis of the prevalence, clinical features, and microbiological data of urinary tract infections (UTI) in patients with liver cirrhosis (LC).

Materials and methods. A prospective observational study was conducted on 338 hospitalized patients with liver cirrhosis aged 55.00 (45.00; 63.00) years old, including 189 (55.92%) men and 149 (44.08%) women, with class A – 78 (23.08%), class B – 118 (34.91%), and class C – 142 (42.01%) patients. The study included a microbiological examination of 1,056 urine samples for microbiota and antibiotic sensitivity over a 48-hour period from admission to the hospital organization and after 48 hours of hospitalization. Statistical data processing was performed in the R programming environment. The significance level α is taken to be 0.05. The study was registered in Clinicaltrials.gov (NCT05335213).

Results. The incidence of urinary tract infections is 37.87%, and asymptomatic bacteriuria is 23.96% in hospitalized patients with liver cirrhosis. Urinary tract infections are more commonly diagnosed in women (57.81% vs. 42.19%, $p < 0.001$), in patients with decompensated cirrhosis ($p < 0.001$), and those with a history of liver cirrhosis less than 10 years ($p < 0.001$). Urinary tract infections occur with infections of other localizations in 45.31% of cases. Urinary tract infections with systemic manifestations (79.69%), health-care associated infections (72.66%), catheter-associated infections (56.25%), risk factors (94.5%), and complications (88.94%) prevail in patients with liver cirrhosis. 70% of patients with liver cirrhosis with urinary tract infections had a fatal outcome of the disease within 45 months of follow-up, which is significantly higher than in patients without urinary tract infections – 34% ($p < 0.001$). For patients with urinary tract infection, the immediate risk of death is more than 4 times higher (HR=4.32; 95% CI: 2.88–6.50; $p < 0.001$) compared to individuals without infection.

Mixed microbiota of urine was identified in 59 (46.09%) patients. The most common uropathogens were *Escherichia coli* (36.72%), *Enterococcus faecalis* (32.81%), and *Klebsiella pneumoniae* (27.34%). In more than 85% of patients, the isolated strains of *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus spp.*, *Proteus mirabilis*, and *Klebsiella pneumoniae* were characterized by multiple or extreme resistance to antibacterial drugs.

Conclusion. Urinary tract infections in hospitalized patients with liver cirrhosis have a high prevalence, in most cases have a complicated course, are health-care associated, are associated with an unfavorable prognosis, are characterized by a polymicrobial spectrum of pathogens that belongs to the *Pseudomonadota* and *Bacillota* department. The choice of antibacterial drugs should be based on local resistance and be optimized based on the results of drug sensitivity.

Keywords: urinary tract infections, liver cirrhosis

Author contributions. Malaeva E.G.: research concept and design, review of publications on the topic of the article, collection of material, analysis and statistical processing of the results and their presentation, discussion and conclusions, bibliography. Stoma I.O.: verification of critical intellectual content, editing of the manuscript, final approval of the manuscript for publication.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted within the framework of the project «To study the features of the microbiota of various biotopes of the human body in normal and pathological conditions, to assess its importance in the development of related diseases» the state program of scientific research «Translational Medicine», subprogram 4.2 «Fundamental aspects of medical science» (No. State Registration 20220463 dated 04/07/2022).

For citation: Malaeva EG, Stoma IO. Clinical and microbiological characteristics of urinary tract infections in liver cirrhosis. *Health and Ecology Issues*. 2026;23(2):36–46. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-2-04>

Введение

Инфекции мочевыводящих путей относятся к числу наиболее частых бактериальных инфекций, диагностикой, лечением и профилактикой которых занимаются врачи разных специальностей. Клинические проявления ИМВП широко варьируют: от довольно доброкачественных, неосложненных инфекций до тяжелых состояний, таких как осложненный пиелонефрит и уросепсис [1]. В то время как общая заболеваемость сепсисом снижается, наблюдается заметный рост

случаев ИМВП в тяжелой форме. Устойчивость к противомикробным лекарственным средствам стала серьезной проблемой здравоохранения во всем мире, особенно при осложненных формах ИМВП, включая пиелонефрит, при этом устойчивость к антибиотикам все чаще встречается в повседневной клинической практике, что создает проблемы для эффективного лечения [1, 2].

Термином «инфекция мочевыводящих путей» обозначают воспалительный процесс, локализующийся в различных отделах моче-

выделительной системы [1, 2]. Клинически установить уровень, на котором протекает воспалительный процесс, бывает сложно, в связи с чем в международной классификации болезней 10-го пересмотра выделяют рубрику N39.0 — инфекция мочевыводящих путей неустановленной локализации. Во многих странах предпочитают избегать топоческой диагностики, говоря о неосложненной, осложненной и рецидивирующей ИМВП [3].

По возникновению выделяют инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП/не-ИСМП). Возбудителями ИСМП являются как высоко патогенные возбудители, так и микроорганизмы с низкой патогенностью (условно-патогенные микроорганизмы). Среди всего разнообразия видов и родов микроорганизмов, вызывающих ИСМП и способных формировать госпитальные штаммы, выделяют так называемую группу ESKAPE-патогенов как наиболее значимую, включающую *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.* Эти же микроорганизмы входят в разработанный Всемирной организацией здравоохранения в 2024 г. список устойчивых к антибиотикам бактерий, представляющих глобальный приоритет в плане необходимости разработки новых антимикробных лекарственных средств. Большое значение в этиологии ИСМП имеют метициллинорезистентные стафилококки (MRSA, MRSE), ванкомицинрезистентные энтерококки (VRE), мультирезистентные микроорганизмы продуценты β-лактамаз расширенного спектра (ESBLs) семейства *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, резистентные к карбапенемам, фторхинолонам и аминогликозидам, *Acinetobacter baumannii*, флюконазолрезистентные *Candida spp.* [4].

По характеру течения ИМВП делятся на неосложненные и осложненные. Неосложненная ИМВП развивается, как правило, у людей без обструктивных уropатий и структурных изменений в почках и мочевыводящих путях. Осложненные инфекции — у пациентов с обструктивными уropатиями, мочекаменной болезнью, поликистозом почек, доброкачественной гиперплазией предстательной железы, на фоне катетеризации мочевых путей и/или при инструментальных (инвазивных) методах исследования, а также у пациентов с сопутствующими заболеваниями, такими как сахарный диабет, подагра, другие метаболические нарушения. У мужчин любые ИМВП относятся к осложненным [1].

Согласно новому определению Европейской ассоциации урологов (2025), ИМВП может прояв-

ляться как локализованная (например, цистит), так и системная (например, пиелонефрит, простатит и т. д.) [2].

Инфекции мочевыводящих путей считаются второй по распространенности причиной инфекционных заболеваний после инфекций дыхательных путей, они составляют около 40 % внутрибольничных инфекций, что может продлить пребывание в стационаре и увеличить заболеваемость, смертность пациентов и расходы на лечение [5, 6].

Систематический обзор и метаанализ, охватывающий 38 исследований и 981 221 человек по всему миру, показал, что заболеваемость ИМВП варьирует от 1,1 до 3,7 % в разных регионах [7]. Но у пациентов с иммунокомпрометирующими заболеваниями, например, сахарным диабетом 2 типа, распространенность ИМВП выше общепопуляционной и составляет 11,5 % (95 % ДИ: 7,8–16,7), у женщин выше, чем у мужчин: 14,2 % (95 % ДИ: 9,7–20,2) и 6,1 % (95 % ДИ: 3,6–10) [8].

По данным распространенности и мониторинга антибиотикорезистентности возбудителей ИМВП в Европе (ARESC) и Российской Федерации (СОНАР), неосложненные ИМВП более чем в 80–90 % случаев вызываются грамотрицательными микроорганизмами из семейства *Enterobacteriaceae*, причем основным возбудителем является *E. coli*. Значительно реже при неосложненной ИМВП выделяют *Staphylococcus spp.* (3–5 %), *Klebsiella spp.*, *Proteus mirabilis* и др. При осложненной ИМВП частота выделения грамотрицательной флоры снижается до 60 %, а *E. coli* — до 30 %. В то же время чаще встречаются другие возбудители: *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, грибы (преимущественно *Candida albicans*) [9, 10].

Частота бактериальных инфекций в целом у пациентов с ЦП высокая в связи с иммуносупрессивным статусом и составляет до 54,6 % [11–13]. Наиболее распространенными инфекциями при ЦП являются ИМВП, их частота достигает 37,8 % [12] и их наличие связано с неблагоприятным прогнозом заболевания [14–16]: уровень смертности достигает 30 % через один месяц и возрастает до 63 % в течение года наблюдения [11].

В Республике Беларусь отсутствуют данные о частоте, характере течения, особенностях ИМВП у пациентов с ЦП, в связи с чем проведение данного исследования является актуальным.

Цель исследования

Проанализировать распространенность, клинические особенности и микробиологические данные ИМВП у пациентов с ЦП.

Материалы и методы

Проведено проспективное обсервационное исследование 338 госпитализированных пациентов с ЦП в возрасте от 30 до 84 лет, класса тяжести А — 78 (23,08 %) человек, В — 118 (34,91 %), С — 142 (42,01 %) человека. Медиана возраста составила 55,00 [45,00; 63,00] лет, мужчин было 189 (55,92 %), женщин — 149 (44,08 %). Бактериальные инфекции (в том числе ИМВП, пневмонии, спонтанный бактериальный перитонит (СБП), целлюлит и др.) установлены у 172 (50,89 %) пациентов с ЦП.

Критерии включения: наличие информированного согласия, диагноз «цирроз печени».

Критерии исключения: наличие аутоиммунных, онкологических заболеваний, ВИЧ-инфекции.

Пациентам проведено клиническое обследование, стандартное инструментальное и лабораторное исследование согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов с заболеваниями органов пищеварения». Было исследовано 1056 образцов мочи на микробиоту и чувствительность к антибиотикам с использованием традиционных методик микробиологического исследования в динамике в течение 48 ч от момента поступления в стационар и после 48 ч госпитализации.

Критерии декомпенсированного ЦП: класс В или С по Чайлд – Пью либо наличие одного или более проявлений — желтуха, асцит, психоневрологические симптомы, острое гастроинтестинальное кровотечение, гепаторенальный синдром (ГРС), печеночный гидроторакс, СБП, лихорадка, нарушение статуса питания.

Диагностика ИМВП базировалась на наличии симптомов (локальных и/или системных) и росте бактерий $\geq 10^5$ КОЕ/мл (при катетеризации $\geq 10^3$ КОЕ/мл) в образцах мочи. Катетер-ассоциированные инфекции диагностировались в случае наличия катетера в мочевом пузыре на момент исследования образцов мочи или катетеризации в последние 48 ч до забора биологического материала.

Видовая идентификация микроорганизмов проведена стандартными методами. Чувствительность штаммов микроорганизмов к антибактериальным лекарственным средствам определялась при помощи автоматического микробиологического анализатора Vitek 2 Compact. Критерии резистентности микроорганизмов к антибактериальным лекарственным средствам: MDR (множественная лекарственная устойчивость или мультирезистентность) — устойчивость микроорганизмов одного вида бактерий к одному антибактериальному лекарственному средству из трех или более категорий противо-

микробных препаратов; XRR (экстремальная лекарственная устойчивость) — устойчивость микроорганизмов одного вида бактерий ко всем антибактериальным лекарственным средствам, за исключением двух или менее категорий противомикробных препаратов; PDR (панрезистентная лекарственная устойчивость) — устойчивость микроорганизмов одного вида бактерий ко всем антибактериальным лекарственным средствам.

Критерии ИСМП [4]: 1) является клинически распознаваемой, в том числе с учетом результатов лабораторных исследований; 2) возникла у пациента в результате его поступления в медицинскую организацию или обращения за оказанием медицинской помощи вне зависимости от времени появления симптомов заболевания; 3) связана с оказанием медицинской помощи; 4) отсутствовала у пациента при госпитализации или обращении за оказанием медицинской помощи в медицинскую организацию, в том числе в инкубационном периоде заболевания, кроме случаев инфекций (инфекционных болезней), связанных с предшествующей госпитализацией или предшествующим обращением за оказанием медицинской помощи в медицинскую организацию; 5) не является закономерным продолжением патологического процесса, имевшегося у пациента при госпитализации или обращении за оказанием медицинской помощи; 6) не является обострением хронического инфекционного заболевания, имевшегося у пациента при госпитализации или обращении за оказанием медицинской помощи.

Для инфекций, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами, минимальным инкубационным периодом считалось 48 ч (на третий день после госпитализации или обращения за оказанием медицинской помощи, день госпитализации или обращения за оказанием медицинской помощи считается первым днем).

Статистическая обработка данных проводилась в среде программирования R. Тест Шапиро – Уилка использовался для определения соответствия распределения данных теоретическому нормальному распределению. При распределении данных, отличного от нормального, для описания использовалась медиана (1-й квартиль; 3-й квартиль) (Me [Q1; Q3]). Сравнение долей категориальных признаков в независимых группах и анализ ассоциации между категориальными признаками выполнен с использованием критерия χ^2 Пирсона. Для таблиц сопряженности 2×2 использовалась поправка Йетса на непрерывность, оценка силы связи проводилась с помощью V-коэффициента Крамера (с вычислением 95 % доверительного

интервала (ДИ)). Уровень значимости принят равным 0,05.

Протокол исследования одобрен этическим комитетом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» (протокол № 4 от 30.09.2021). Исследование зарегистрировано в Clinicaltrials.gov (NCT05335213).

Результаты и обсуждение

У 338 госпитализированных пациентов с ЦП ИМВП диагностирована в 128 (37,87 %) случаях, отсутствовала у 210 (62,13 %) пациентов (из них

бессимптомная бактериурия — у 81 (23,96 %)). Локализованные ИМВП наблюдались реже — 20,31 % (у 26 пациентов) по сравнению с системными без локальных симптомов — 48,44 % (у 62 пациентов) ($\chi^2 = 22,44$, $p < 0,001$) и системными с локальными симптомами — 31,25 % (у 40 пациентов).

Медиана возраста госпитализированных пациентов с ЦП с ИМВП составила 53 [46,00; 62,00] года и не имела значимых различий от возраста лиц без ИМВП — 56 [44,00; 65,00] лет ($p = 0,28$) (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика и сравнение пациентов с ЦП с ИМВП и без ИМВП

Table 1. Characteristics and comparison of patients with LC with and without UTI

Показатель	ИМВП есть, n = 128	ИМВП нет, n = 210	p
Возраст, лет Median [Q1; Q3]	53,00 [46,00; 62,00]	56,00 [44,00; 65,00]	0,281
Пол, муж. (%) / жен. (%)	54 (42,19 %) / 74 (57,81 %)	135 (64,29 %) / 75 (35,71 %)	< 0,001
Класс тяжести, А (%) / В (%) / С (%)	5 (3,91 %) / 26 (20,31 %) / 97 (75,78 %)	73 (34,76 %) / 92 (43,81 %) / 45 (21,43 %)	< 0,001
Наличие асцита, есть (%) / нет (%)	101 (78,91 %) / 27 (21,09 %)	87 (41,43 %) / 123 (58,57 %)	< 0,001
Наличие ВРВП, есть (%) / нет (%)	73 (57,03 %) / 55 (42,97 %)	118 (56,19 %) / 92 (43,81 %)	0,88
Наличие ГРС, есть (%) / нет (%)	34 (26,56 %) / 94 (73,44 %)	4 (1,90 %) / 206 (98,10 %)	< 0,001
Наличие других инфекций, есть (%) / нет (%)	58 (45,31 %) / 70 (54,69 %)	44 (20,95 %) / 166 (79,05 %)	< 0,001
Длительность ЦП более 10 лет, да (%) / нет (%)	2 (1,56 %) / 126 (98,44 %)	26 (12,38 %) / 184 (87,62 %)	< 0,001

Примечание. ВРВП — варикозно-расширенные вены пищевода; ГРС — гепаторенальный синдром.

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

У женщин с ЦП чаще диагностирована ИМВП (у 74 (57,81 %)) по сравнению с мужчинами (у 54 (42,19 %)) (χ^2 (поправка Йетса) — 14,87, p (поправка Йетса) < 0,001, Cramer's V 0,21), что объясняется более высокой частотой ИМВП, особенно циститов, у женщин в общей популяции [8].

Инфекция мочевыводящих путей диагностирована преимущественно у пациентов с декомпенсированным ЦП (пациенты класса тяжести А составили 5 человек (3,91 %), В — 26 (20,31 %), С — 97 человек (75,78 %)), и распределение пациентов по классам тяжести имело значимые различия в группах сравнения без/с ИМВП

(χ^2 (поправка Йетса) — 101,31, p (поправка Йетса) < 0,001, Cramer's V 0,54). Наличие и выраженность асцита как основного клинического проявления портальной гипертензии наблюдалось чаще у пациентов с ЦП с ИМВП — у 101 (78,91 %), без ИМВП — у 87 (41,43 %) ($p < 0,001$) (рисунок 1).

Из 338 пациентов длительность ЦП более 10 лет наблюдалась у 28 человек, преимущественно у лиц без ИМВП — 12,38 % против 1,56 % с ИМВП (χ^2 (поправка Йетса) — 10,87, p (поправка Йетса) < 0,001, Cramer's V 0,18) (таблица 2).

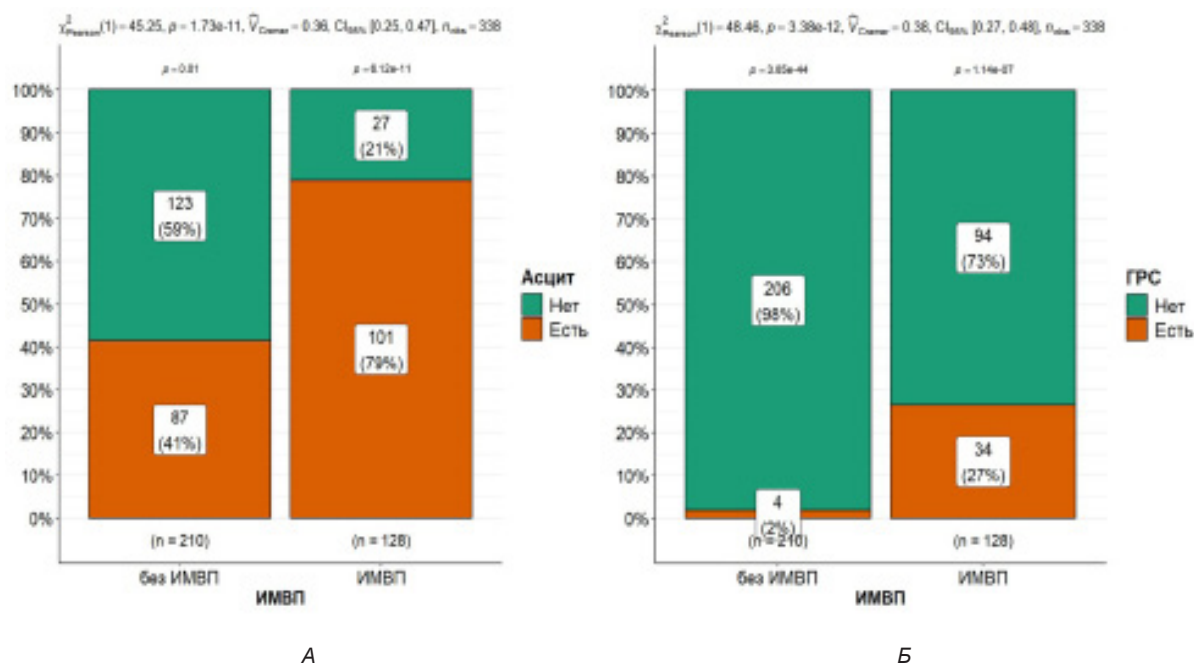


Рисунок 1. Сравнение групп пациентов без ИМВП и с ИМВП по наличию асцита (А) и ГРС (Б)
Figure 1. Comparison of patient groups without and with UTI according to the presence of ascites (A) and HRS (B)

Таблица 2. Анализ связи категориальных признаков у пациентов с ЦП без/с ИМВП
Table 2. Analysis of the link between categorical features in patients with LC without/with UTI

Показатель	χ^2	p val	χ^2 (поправка Йетса)	p (поправка Йетса)	Cramer's V	Интерпретация связи
Пол	15,76	< 0,001	14,871	< 0,001	0,21	Выявлена значимая связь между признаками
Класс тяжести	101,31	< 0,001	101,31	< 0,001	0,54	Выявлена значимая связь между признаками
Наличие асцита	45,25	< 0,001	43,75	< 0,001	0,36	Выявлена значимая связь между признаками
Степень асцита	72,03	< 0,001	72,03	< 0,001	0,45	Выявлена значимая связь между признаками
Наличие ГРС	48,46	< 0,001	46,02	< 0,001	0,38	Выявлена значимая связь между признаками
Наличие других инфекций	22,40	< 0,001	21,26	< 0,001	0,25	Выявлена значимая связь между признаками
ЦП более 10 лет	12,25	< 0,001	10,87	< 0,001	0,18	Выявлена значимая связь между признаками

Источник: составлено авторами.
Source: compiled by the authors.

Инфекция мочевыводящих путей без уточнения локализации диагностирована у 128 (37,87 %) пациентов, в том числе в сочетании с другими инфекциями (пневмониями, СБП, целлюлитом и др.) — у 58 (45,31 %) пациентов. Частота инфекций, не связанных с мочевыводящими путями, выше у пациентов с ИМВП (χ^2 (поправка Йетса) — 21,26, p (поправка Йетса) < 0,001, Cramer's V 0,25). Аналогично частота ГРС выше у пациентов с ЦП с ИМВП

(χ^2 (поправка Йетса) — 46,02, p (поправка Йетса) < 0,001, Cramer's V 0,38) и составляет 26,56 %. Несомненно, сочетание ИМВП с инфекциями других локализаций, с ГРС утяжеляет прогноз пациента, также как и наличие факторов риска, которые были установлены у 94,5 % пациентов с ИМВП. В нашем исследовании за период наблюдения 45 месяцев летальный исход заболевания наступил у 70 % пациентов с ЦП с ИМВП, что значительно больше, чем у пациентов с ЦП

без ИМВП — 34 % (χ^2 (поправка Йетса) — 40,77, p (поправка Йетса) $< 0,001$, Cramer's V 0,35). Для пациентов с ИМВП мгновенный риск смерти выше более чем в 4 раза (HR = 4,32; 95 % ДИ: 2,88–6,50; $p < 0,001$) по сравнению с лицами без инфекции.

Так как госпитализированные пациенты с ЦП часто нуждаются в катетеризации мочевого пузыря, которая нарушает защитные механизмы организма и облегчает доступ уропатогенов к мочевому пузырю, в нашем исследовании частота катетер-ассоциированной ИМВП была высокой и составила 56,25 %. Следует принимать во внимание, что катетер-ассоциированные ИМВП часто являются полимикробными и вызываются уропатогенами с множественной лекарственной устойчивостью [17]. У 59 (46,09 %) пациентов определена смешанная микробиота (2 и более

вида микроорганизмов): из них у 45 (35,16 %) — 2 вида, у 13 (10,16 %) — 3 вида, у 1 (0,78 %) — 4 вида. Кроме этого, у пациентов с ЦП наблюдается высокий уровень ИСМП, которая изолированно диагностирована у 57 (44,53 %) пациентов, не-ИСМП — у 35 (27,34 %), комбинированная группа, которая включала наличие не-ИСМП с присоединением госпитального штамма — у 36 (28,13 %) пациентов с ЦП (суммарно ИСМП составила 72,66 %).

Классически ИМВП ассоциируется с *E. coli*, но для пациентов с ЦП характерен иммуносупрессивный статус [13, 17, 18], ввиду чего наряду с этим уропатогеном инфекцию могут вызывать условно-патогенные микроорганизмы. В нашем исследовании определено 20 видов возбудителей ИМВП (таблица 3).

Таблица 3. Характеристика возбудителей инфекций мочевыводящих путей при циррозе печени
Table 3. Characteristics of urinary tract infections pathogens in liver cirrhosis

Вид возбудителя	Распространенность, абс. (%)	Не-ИСМП / ИСМП, абс. (%)	Неосложненная / осложненная, абс. (%)	Частота резистентности, абс. (%)		
				общая	MDR	XRR
<i>E. coli</i>	47 (36,72 %)	32 (68,09 %) / 15 (31,91 %)	5 (10,64 %) / 42 (89,36 %)	21 (44,68 %)	17 (36,17 %)	4 (8,51 %)
<i>Enterococcus faecalis</i>	42 (32,81 %)	16 (38,1 %) / 26 (61,9 %)	3 (7,14 %) / 39 (92,86 %)	7 (16,67 %)	3 (7,14 %)	4 (9,52 %)
<i>Enterococcus faecium</i>	10 (7,81 %)	3 (30 %) / 7 (70 %)	1 (10 %) / 9 (90 %)	3 (30 %)	2 (20 %)	1 (10 %)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	7 (5,47 %)	0 / 7 (100 %)	1 (14,29 %) / 6 (85,71 %)	2 (28,57 %)	2 (28,57 %)	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	6 (4,69 %)	1 (16,67 %) / 5 (83,33 %)	1 (16,67 %) / 5 (83,33 %)	3 (50 %)	0	3 (50 %)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	35 (27,34 %)	11 (31,43 %) / 24 (68,57 %)	3 (8,57 %) / 32 (91,43 %)	30 (85,71 %)	16 (45,71 %)	14 (40 %)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3 (2,34 %)	0 / 3 (100 %)	1 (33,33 %) / 2 (66,67 %)	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)	1 (33,33 %)
<i>Proteus vulgaris</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	0	0	0
<i>Proteus mirabilis</i>	11 (8,59 %)	0 / 11 (100 %)	2 (18,18 %) / 9 (81,82 %)	10 (90,91 %)	2 (18,18 %)	8 (72,73 %)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (5,47 %)	5 (71,43 %) / 2 (28,57 %)	2 (28,57 %) / 5 (71,43 %)	2 (28,57 %)	2 (28,57 %)	0
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2 (1,56 %)	2 (100 %) / 0	1 (50 %) / 1 (50 %)	1 (50 %)	0	1 (50 %)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9 (7,03 %)	2 (22,22 %) / 7 (77,78 %)	0 / 9 (100 %)	3 (33,33 %)	2 (22,22 %)	1 (11,11 %)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 (3,91 %)	0 / 5 (100 %)	0 / 5 (100 %)	5 (100 %)	1 (20 %)	4 (80 %)
<i>Serratia rubidaea</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	0	0	0
<i>Serratia marcescens</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	1 (100 %)	0	1 (100 %)
<i>Citrobacter freundii</i>	2 (1,56 %)	1 (50 %) / 1 (50 %)	1 (50 %) / 1 (50 %)	0	0	0

Окончание таблицы 3
End of Table 3

Вид возбудителя	Распространенность, абс. (%)	Не-ИСМП / ИСМП, абс. (%)	Неосложненная / осложненная, абс. (%)	Частота резистентности, абс. (%)		
				общая	MDR	XRR
<i>Staphylococcus spp.</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	1 (100 %)	1 (100 %)	0
<i>Candida spp</i>	7 (5,47 %)	2 (28,57 %) / 5 (71,43 %)	1 (14,29 %) / 6 (85,71 %)	0	0	0
<i>Candida albicans</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	0	0	0
<i>Trichosporon azahii</i>	1 (0,78 %)	0 / 1 (100 %)	0 / 1 (100 %)	0	0	0
Итого	20 видов 199 штаммов	75 (37,69 %) / 124 (62,31 %)	22 (11,06 %) / 177 (88,94 %)	91 (45,73 %)	49 (24,63 %)	42 (21,11 %)

Источник: составлено авторами.
Source: compiled by the authors.

Преимущественно возбудители ИМБП относились к патогенным таксонам *Pseudomonadota* (в частности, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*) и *Bacillota* (такие как *Enterococcus*, *Staphylococcus*), насыщенность которыми фекальной микробиоты значительно выше у пациентов с ИМБП [3], что подтверждает гипотезу бактериальной транслокации из кишечника в системный кровоток и мочевые пути при ЦП на фоне повышенной проницаемости кишечника [19, 20].

Наиболее распространенными возбудителями ИМБП у пациентов с ЦП являлись *E.coli* (36,72 %), *Enterococcus faecalis* (32,81 %), *Klebsiella pneumoniae* (27,34 %), реже встречались *Enterococcus faecium* (7,81 %), *Enterobacter aerogenes* (5,47 %), *Enterobacter cloacae* (4,69 %), *Klebsiella oxytoca* (2,34 %), *Proteus mirabilis* (8,59 %), *Staphylococcus aureus* (5,47 %), *Pseudomonas aeruginosa* (7,03 %), *Acinetobacter baumannii* (3,91 %), *Candida spp.* (5,47 %). Суммарно в структуре ИМБП преобладали осложненные ИМБП (88,94 %). У 100 % штаммов *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus spp.*, у 90,91 % *Proteus mirabilis*, 85,71 % штаммов *Klebsiella pneumoniae*, 44,68 % штаммов *E.coli*, 16,67 % штаммов *Enterococcus faecalis* выявлена множественная или экстремальная резистентность к нижеперечисленным противомикробным лекарственным средствам:

- *Acinetobacter baumannii*: 100 % — цефтазидим, цефепим, левофлоксацин, меропенем; 80 % — гентамицин, амикацин, тобрамицин, имипенем; 60 % — тетрациклин, тикарциллин/клавуланат, азтреонам; 40 % — ампициллин/сульбактам.
- *Serratia marcescens*: 100 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цефотаксим,

ципрофлоксацин, гентамицин, триметоприм/сульфаметоксазол, фосфомицин, имипенем, полимиксин В.

- *Staphylococcus spp.*: 100 % — пенициллин, цiproфлоксацин, эритромицин.

- *Proteus mirabilis*: 100 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 90 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цiproфлоксацин, хлорамфеникол, гентамицин, полимиксин В; 80 % — цефотаксим, цефутоксим, тетрациклин, фосфомицин; 50 % — фурадонин; 40 % — нитрофурантоин; 10 % — офлоксацин.

- *Klebsiellapneumoniae*: 86,67% — цiproфлоксацин; 80 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 73,33 % — амоксициллин / клавулановая кислота; 70 % — фосфомицин, цефутоксин; 63,33 % — цефотаксим; 56,67 % — хлорамфеникол; 53,33 % — тетрациклин; 50 % — гентамицин; 43,33 % — фурадонин; 36,67 % — имипенем; 13,33 % — цефтазидим, амикацин; 10 % — цефепим, пиперациллин/тазобактам, тикарциллин/клавуланат, тобрамицин, нитрофурантоин; 6,67 % — ампициллин, норфлоксацин; 3,33 % — офлоксацин.

- *E. coli*: 75 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 70 % — цiproфлоксацин; 65 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цефутоксим; 45 % — гентамицин; 40 % — цефотаксим; 25 % — хлорамфеникол; 20 % — тетрациклин; 15 % — ампициллин, фосфомицин; 5 % — офлоксацин.

- *Enterococcus faecalis*: 85,71 % — фосфомицин, норфлоксацин; 71,43 % — цiproфлоксацин; 42,86 % — пенициллин; 14,29 % — ампициллин, офлоксацин.

Так как большинство ИМБП у госпитализированных пациентов с ЦП вызваны *E. coli* (36,72 %), *Enterococcus faecalis* (32,81 %), *Kleb-*

siella pneumoniae (27,34 %), следует принимать во внимание их резистентность к антибактериальным лекарственным средствам, поскольку при неосложненном цистите первая линия терапии включает назначение фосфомицина и нитрофурантоина [1], в то время как 85,71 % штаммов *Enterococcus faecalis* и 70 % *Klebsiella pneumoniae* с множественной и экстремальной устойчивостью резистентны к фосфомицину. При неосложненном пиелонефрите первая линия лечения включает назначение цiproфлоксацина, левофлоксацина, цефотаксима, цефтриаксона [1], штаммы с множественной и экстремальной устойчивостью — *E. coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* устойчивы к цiproфлоксацину в 70, 71,43, 86,67 % соответственно.

Наши данные подтверждают результаты опубликованных исследований о том, что микробный спектр осложненных ИМВП шире, чем при неосложненных и устойчивость к противомикробным препаратам более вероятна. *E. coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Serratia spp.* и *Enterococcus spp.* являются наиболее распространенными видами, обнаруживаемыми в культурах при осложненных ИМВП [1].

Анализ чувствительности штаммов микроорганизмов к антибактериальным лекарственным средствам представлен ниже:

- *E. coli*: 85,11 % — фосфомицин; 76,60 % — гентамицин; 68,09 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 61,70 % — цiproфлоксацин; 38,30 % — цефуроксим; 36,17 % — амоксициллин / клавулановая кислота; 10,64 % — тетрациклин; 8,51 % — цефотаксим, офлоксацин, фурадонин, имипенем, полимиксин В; 6,38 % — хлорамфеникол; 2,13 % — цефтазидим, амикацин.

Результаты нашего исследования соответствуют рекомендациям Европейской ассоциации урологов о назначении фосфомицина в качестве первой линии терапии у пациентов с циститом, вызванным *E. coli* [1].

- *Klebsiella pneumoniae*: 71,43 % — полимиксин В; 48,57 % — гентамицин; 37,14 % — имипенем; 22,86 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 20 % — хлорамфеникол; 14,29 % — цiproфлоксацин, тетрациклин; 11,43 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цефуроксим, фосфомицин; 8,57 % — цефотаксим, амикацин, меропенем; 5,71 % — колистин; 2,86 % — цефтриаксон, цефокситин, цефоперазон, офлоксацин, фурадонин, нитрофурантоин.

- *Klebsiella oxytoca*: 66,67 % — амоксициллин / клавулановая кислота, триметоприм/сульфаметоксазол; 33,33 % — цефуроксим, цiproфлоксацин, гентамицин, тетрациклин, фосфомицин, пиперациллин/тазобактам, цефокситин, имипенем, меропенем.

- *Proteus vulgaris*: 100 % — цiproфлоксацин, офлоксацин, тетрациклин, триметоприм/сульфаметоксазол, фосфомицин.

- *Proteus mirabilis*: 81,82 % — имипенем; 18,18 % — цефуроксим, амикацин, фосфомицин; 9,09 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цефтазидим, цiproфлоксацин, гентамицин, тетрациклин, хлорамфеникол, триметоприм/сульфаметоксазол, цефокситин, меропенем, фурадонин.

- *Enterococcus faecalis*: 90,48 % — ампициллин; 73,81 % — фурадонин; 50 % — фосфомицин; 16,67 % — нитрофурантоин; 9,52 % — цiproфлоксацин, норфлоксацин; 7,14 % — офлоксацин, ванкомицин, линезолид.

- *Enterococcus faecium*: 50 % — фосфомицин; 40 % — ампициллин, фурадонин; 30 % — линезолид; 20 % — норфлоксацин, нитрофурантоин, ванкомицин; 10 % — тайгециклин, хинупристин, цiproфлоксацин.

- *Enterobacter aerogenes*: 71,43 % — цiproфлоксацин, гентамицин; 57,14 % — триметоприм/сульфаметоксазол; 42,86 % — фосфомицин; 28,57 % — цефотаксим, имипенем, полимиксин В; 14,29 % — цефуроксим, хлорамфеникол, фурадонин.

- *Enterobacter cloacae*: 66,67 % — фосфомицин; 33,33 % — гентамицин, триметоприм/сульфаметоксазол; 16,67 % — цiproфлоксацин, офлоксацин.

- *Staphylococcus aureus*: 100 % — ванкомицин; 85,71 % — клиндамицин; 71,43 % — гентамицин, цiproфлоксацин; 57,14 % — оксациллин, эритромицин; 28,57 % — линезолид; 14,29 % — хлорамфеникол, фузидин.

- *Streptococcus agalactiae*: 100 % — пенициллин; 50 % — левофлоксацин, клиндамицин, эритромицин.

- *Pseudomonas aeruginosa*: 88,89 % — гентамицин, имипенем; 66,67 % — левофлоксацин, амикацин; 55,56 % — цефтазидим, цефепим; 33,33 % — цiproфлоксацин, меропенем; 22,22 % — тобрамицин, полимиксин В; 11,11 % — пиперациллин/тазобактам, тикарциллин/клавуланат, азтреонам, колистин.

- *Serratia rubidaea*: 100 % — амоксициллин / клавулановая кислота, цефтазидим, цефотаксим, цефуроксим, цiproфлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, гентамицин, триметоприм/сульфаметоксазол, пиперациллин/тазобактам, цефокситин, имипенем, меропенем.

- *Serratia marcescens*: 100 % — тетрациклин, хлорамфеникол.

- *Candida spp.*: 85,71 % — флуконазол, кетоконазол, нистатин; 14,29 % — вориконазол, флуцитозин.

- *Candida albicans*: 100 % — флуконазол, вориконазол.

- *Acinetobacter baumannii*: 100 % — полимиксин В; 40 % — колистин; 20 % — амикацин, тобрамицин, имипенем.

- *Citrobacter freundii*: 100 % — ципрофлоксацин, триметоприм/ сульфаметоксазол, гентамицин, фосфомицин; 50 % — цефотаксим, цефуроксим, тетрациклин.

- *Staphylococcus spp.*: 100 % — ванкомицин, гентамицин, клиндамицин.

Несомненно, для выбора эмпирической антибактериальной терапии имеют значение тип инфекции (локализованная/системная, ИСМП/не-ИСМП), локализация процесса, наличие осложнений, индивидуальные данные пациента (например, наличие аллергии, непереносимости, предшествующее применение противомикробных препаратов), наличие местной резистентности и факторов, связанных с лекарствами, таких как токсичность, взаимодействие, доступность и стоимость. Например, в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации урологов (2024) пациентам с неосложненным пиелонефритом, нуждающимся в госпитализации, вначале следует назначить внутривенное введение противомикробных препаратов, таких как фторхинолоны, аминогликозиды (с ампициллином или без него) или цефалоспорины расширенного спектра действия, или пенициллин. Карбапенемы и новые противомикробные препараты широкого спектра действия следует назначать только пациентам, у которых результаты ранних исследований указывают на наличие микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью [1].

Наибольшую значимость в паттерне микроорганизмов, ассоциированном с ИМВП у пациентов с ЦП, имеют условно-патогенные возбудители группы ESKAPE: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, представители семейства *Enterobacteriaceae*. Особую опасность в плане тяжелого течения ИМВП представляют резистентные штаммы. Учитывая известный спектр возбудителей ИМВП и их чувствительность к антибактериальным лекарственным средствам, представляется возможным составить примерный перечень антибиотиков, обладающих максимальной активностью в отношении данных микроорганизмов.

Заключение

Частота ИМВП у госпитализированных пациентов с ЦП выше популяционной и составляет 37,87 %, бессимптомной бактериурии — 23,96 %. ИМВП достоверно чаще встречается у женщин, пациентов с декомпенсированной стадией заболевания, признаками портальной гипертензии (асцитом), ГРС, СБП, пневмонией и инфекциями других локализаций ($p < 0,05$). В большинстве случаев ИМВП при ЦП является осложненной, связанной с оказанием медицинской помощи, катетер-ассоциированной, протекает с системными проявлениями воспалительного процесса. Наличие ИМВП утяжеляет состояние пациента и прогноз заболевания: уровень краткосрочной и долгосрочной выживаемости пациентов с ЦП значительно ниже при наличии ИМВП ($p < 0,05$), у 70 % пациентов с ЦП с ИМВП наступил смертельный исход заболевания в течение 45 месяцев наблюдения.

У пациентов с ЦП ИМВП преимущественно вызываются бактериями, реже — грибами (в 7,03 % случаев), которые в большинстве случаев относятся к условно-патогенной микробиоте. Микробные ассоциации выявлены у 46,09 % пациентов. В структуре уропатогенов, которых выделено 20 видов, лидирующее место занимают *E. coli* (36,72 %), что реже, чем в общей популяции, *Enterococcus faecalis* (32,81 %), *Klebsiella pneumoniae* (27,34 %), но представленные в небольшом количестве *Enterococcus faecium* (7,81 %), *Enterobacter aerogenes* (5,47 %), *Enterobacter cloacae* (4,69 %), *Klebsiella oxytoca* (2,34 %), *Proteus mirabilis* (8,59 %), *Staphylococcus aureus* (5,47 %), *Pseudomonas aeruginosa* (7,03 %), *Acinetobacter baumannii* (3,91 %), *Candida spp.* (5,47 %) и другие необходимо принимать во внимание ввиду наличия резистентных штаммов. Например, у 100 % штаммов *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus spp.*, 90,91 % *Proteus mirabilis*, 85,71 % *Klebsiella pneumoniae* выявлена множественная и экстремальная резистентность к противомикробным лекарственным средствам, что может обуславливать более тяжелое, длительное течение заболевания, а также приводить к увеличению затрат на лечение пациентов.

Список литературы / References

1. Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, Cai T, Geerlings S, Köves B, et al. European Association of Urology Guidelines on Urological Infections: Summary of the 2024 Guidelines. *Eur Urol*. 2024;86(1):27-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2024.03.035>
2. Bonkat G, Kranz J, Cai T. EAU Guidelines on Urological Infections 2025. [Electronic resource] [date of access 2026 January 27]. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/urological-infections/chapter/the-guideline>

3. Малаева Е.Г. Инфекции мочевыводящих путей и микробиота. *Проблемы здоровья и экологии*. 2021;18(3):5-14. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-3-1>
- Malaeva EG. Urinary tract infections and microbiota. *Health and Ecology Issues*. 2021;18(3):5-14. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-3-1>
4. Методические руководства «Эпидемиологическая диагностика инфекционных болезней, связанных с оказанием

медицинской помощи, на основе стандартных определений случая» – 2023. – с. 52.

Guidelines «Epidemiological Diagnosis of Medical-Related Infectious Diseases Based on Standard Case Definitions» – 2023. – p. 52. (In Russ.).

5. Palacios-Ceña D, Florencio LL, Hernández-Barrera V, Fernandez-de-las-Peñas C, de Miguel-Diez J, Martínez-Hernández D, et al. Trends in Incidence and Outcomes of Hospitalizations for Urinary Tract Infection among Older People in Spain (2001–2018). *J. Clin. Med.* 2021;10:2332. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10112332>

6. Hu W, Xie S, Yu F, Hao W. Characteristics of pathogens and mortality predictors of older Chinese patients with nosocomial urinary tract infections. *Geriatr Gerontol Int.* 2019;19(6):541-546. DOI: <https://doi.org/10.1111/ggi.13661>

7. Mengistu DA, Alemu A, Abdulkadir AA, Mohammed Husen A, Ahmed F, Mohammed B. Incidence of Urinary Tract Infection Among Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Inquiry.* 2023;60:469580231168746. DOI: <https://doi.org/10.1177/00469580231168746>

8. Salari N, Karami MM, Bokaei S, Chalesghar M, Shohaimi S, Akbari H, et al. The prevalence of urinary tract infections in type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res.* 2022;27(1):20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40001-022-00644-9>

9. Wen Z, Jin J, Chen Y, Zhao C, Xu C, Liu J, Ge B. Clinical epidemiological characteristics and antibiotic sensitivity of *Escherichia coli* urinary tract infection. *PLoS One.* 2025;20(11):e0336572. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0336572>

10. Бордаков В.Н., Дуб И.Д., Доронин М.В., Курленко Р.Н., Бордаков П.В. Антибактериальная терапия инфекций мочевыводящих путей. *Военная медицина.* 2020;(2):104-109. Bordakov VN, Dub ID, Doronin MV, Kurlenko RN, Bordakov PV. Antibacterial Therapy of Urinary Tract Infections. *Military Medicine.* 2020;(2):104-109. (In Russ.).

11. Kamath SD, Kumar U, Sarkar N, Shrivastava V. Quadruple Complication in a Patient With Liver Cirrhosis: A Diagnostic Conundrum. *Cureus.* 2024;16(7):e64953. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.64953>

12. Lingiah VA, Pyrsopoulos NT. Bacterial Infections in Cirrhotic Patients in a Tertiary Care Hospital. *J Clin Transl Hepatol.* 2021;9(1):32-39. DOI: <https://doi.org/10.14218/JCTH.2020.00076>

13. Rodríguez-Negrete EV, Gálvez-Martínez M, Sánchez-Reyes K, Fajardo-Felix CF, Pérez-Reséndiz KE, Madrigal-Santillán EO, et al. Liver Cirrhosis: The Immunocompromised State. *J Clin Med.* 2024;13(18):5582. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13185582>

14. Tian YX, Wu BY, An Q, Wu YP, Zuo J, Yeo Y, et al. Global Prevalence, Temporal Trends, and Associated Mortality of Bacterial Infections in Patients with Liver Cirrhosis: A Meta-analysis. *J Clin Transl Hepatol.* 2025;13(11):918-934. DOI: <https://doi.org/10.14218/JCTH.2025.00260>

15. Reuken PA, Stallmach A, Bruns T. Mortality after urinary tract infections in patients with advanced cirrhosis – Relevance of acute kidney injury and comorbidities. *Liver Int.* 2013;33(2):220-230. DOI: <https://doi.org/10.1111/liv.12029>

16. Patnaik SK, Mohanty S, Mishra D, Kanungo M, Patil S, Teja RG, et al. A Prospective Study on the Clinical Significance of Infections in a Hospital Setting Among the Cirrhotic Patients and Their Outcomes. *Cureus.* 2023;15(4):e37912. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.37912>

17. Al Lawati H, Blair BM, Larnard J. Urinary Tract Infections: Core Curriculum 2024. *Am J Kidney Dis.* 2024;83(1):90-100. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.08.009>

18. Zhou Y, Zhou Z, Zheng L, Gong Z, Li Y, Jin Y, et al. Urinary Tract Infections Caused by Uropathogenic *Escherichia coli*: Mechanisms of Infection and Treatment Options. *Int J Mol Sci.* 2023;24(13):10537. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms241310537>

19. Haedge F, Reuken PA, Reißing J, Große K, Frissen M, El-Hassani M, et al. Surrogate Markers of Intestinal Permeability, Bacterial Translocation and Gut-Vascular Barrier Damage Across Stages of Cirrhosis. *Liver Int.* 2025;45(6):e70119. DOI: <https://doi.org/10.1111/liv.70119>

20. Fukui H. Leaky Gut and Gut-Liver Axis in Liver Cirrhosis: Clinical Studies Update. *Gut Liver.* 2021;15(5):666-676. DOI: <https://doi.org/10.5009/gnl20032>

Информация об авторах / Information about the authors

Малаева Екатерина Геннадьевна, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней № 1 с курсами эндокринологии и гематологии, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1051-0787>

e-mail: dr-malaeva@mail.ru

Стома Игорь Олегович, д.м.н., профессор

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0483-7329>

e-mail: igor.stoma@gmail.com

Ekaterina G. Malaeva, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Diseases No.1 with the courses of Endocrinology and Hematology, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1051-0787>

e-mail: dr-malaeva@mail.ru

Igor O. Stoma, Doctor of Medical Sciences, Professor

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0483-7329>

e-mail: igor.stoma@gmail.com

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author:

Малаева Екатерина Геннадьевна

e-mail: dr-malaeva@mail.ru

Ekaterina G. Malaeva

e-mail: dr-malaeva@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 30.01.2026

Поступила после рецензирования / Accepted 25.02.2026

Принята к публикации / Revised 20.05.2026