 © Авторы статьи / Authors of the article

УРОЛОГИЯ И АНДРОЛОГИЯ/UROLOGY AND ANDROLOGY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.49 EDN: GJOXIZ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭМПИРИЧЕСКОЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ОСТРОГО НЕОСЛОЖНЁННОГО ПИЕЛОНЕФРИТА У ЖЕНЩИН С УЧЁТОМ ЛОКАЛЬНЫХ ДАННЫХ РЕЗИСТЕНТНОСТИ УРОПАТОГЕНОВ

Научная статья

Хамзатов А.И.[1, *], Малыхин Ф.Т.[2], Затопляева Е.С.[3], Элежбиева Э.Э.[4], Сеитов Х.Я.[5], Филатова Д.А.[6], Алботова М.М.[7], Пахомов М.К.[8], Мислимова Н.Т.[9], Мислимова А.Т.[10], Головко М.А.[11], Поздняков Н.С.[12]

[1] ORCID : 0009-0009-2147-5308;

[2] ORCID : 0000-0001-7642-1256;

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (arsanhamzatov[at]gmail.com)

Предложена: 28.07.2026; Принята: 23.10.2026; Опубликована: 17.11.2026

Аннотация

Острый неосложнённый пиелонефрит — одна из наиболее частых урологических инфекций у женщин, а рост резистентности уропатогенов ограничивает возможности эмпирической антибактериальной терапии. Цель работы: оценить эффективность эмпирической антибактериальной терапии острого неосложнённого пиелонефрита у женщин с учётом локальных данных резистентности уропатогенов. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование, оценивали структуру возбудителей, профиль антибиотикорезистентности, клиническую и бактериологическую эффективность схем стартовой терапии. Доминировали Escherichia coli — 73,7% и Klebsiella pneumoniae — 10,5%. Резистентность E. coli составила: ампициллин — 58,9%, триметоприм/сульфаметоксазол — 32,1%, ципрофлоксацин — 28,6%, цефтриаксон — 19,6%. Наибольшую активность in vitro сохранили карбапенемы, фосфомицин и амикацин (антибиотикорезистентность соответственно 0%, 3,6%, 5,4%). Общая клиническая эффективность стартовой терапии составила 76,3%, бактериологическая эрадикация — 68,8%; наибольшая — при применении амоксициллина/клавуланата (81,8%) и цефтриаксона (78,4%), наименьшая — при использовании фторхинолонов (60,0–62,5%). Смена препарата потребовалась в 23,8% случаев; ведущим фактором неэффективности явилась множественная лекарственная устойчивость возбудителя. В условиях исследованного стационара цефтриаксон и амоксициллин/клавуланат сохраняют приемлемую клиническую эффективность, однако уровень резистентности к цефалоспоринам III поколения требует регулярного локального мониторинга; превышение порогового уровня локальной резистентности 10% является основанием для ограничения эмпирического применения фторхинолонов. Выводы о предпочтительности конкретных стартовых схем носят предварительный характер и требуют подтверждения на большей выборке.

Ключевые слова: острый неосложнённый пиелонефрит, инфекции мочевыводящих путей, уропатогены, антибиотикорезистентность, эмпирическая антибактериальная терапия, Escherichia coli, цефтриаксон, локальный микробиологический мониторинг.

A STUDY OF THE EFFICACY OF EMPIRICAL ANTIBACTERIAL THERAPY FOR ACUTE UNCOMPLICATED PYELONEPHRITIS IN WOMEN, BASED ON LOCAL DATA ON THE RESISTANCE OF UROPATHOGENS

Research article

Hamzatov A.I.[1, *], Malikhin F.T.[2], Zatoplyaeva Y.S.[3], Elezhbieva E.E.[4], Seitov K.Y.[5], Filatova D.A.[6], Albotova M.M.[7], Pakhomov M.K.[8], Mislimova N.T.[9], Mislimova A.T.[10], Golovko M.A.[11], Pozdnyakov N.S.[12]

[1] ORCID : 0009-0009-2147-5308;

[2] ORCID : 0000-0001-7642-1256;

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

* Corresponding author (arsanhamzatov[at]gmail.com)

Suggested: 28.07.2026; Accepted: 23.10.2026; Published: 17.11.2026

Abstract

Acute uncomplicated pyelonephritis is one of the most common urological infections in women, and the rise in resistance of uropathogens limits the scope of empirical antimicrobial therapy. Objective: to evaluate the efficacy of empirical antimicrobial therapy for acute uncomplicated pyelonephritis in women, taking into account local data on the resistance of uropathogens. A retrospective, single-centre study was conducted to evaluate the pathogen profile, the antibiotic resistance profile, and the clinical and bacteriological efficacy of initial treatment regimens. Escherichia coli (73.7%) and Klebsiella pneumoniae (10.5%) were the predominant pathogens. Resistance rates for E. coli were as follows: ampicillin — 58.9%, trimethoprim/sulfamethoxazole — 32.1%, ciprofloxacin — 28.6%, ceftriaxone — 19.6%. Carbapenems, fosfomycin and amikacin retained the highest in vitro activity (antibiotic resistance rates of 0%, 3.6% and 5.4% respectively). The overall clinical efficacy of initial therapy was 76.3%, and bacteriological eradication was 68.8%; the highest rates were observed with amoxicillin/clavulanate (81.8%) and ceftriaxone (78.4%), and the lowest with fluoroquinolones (60.0–62.5%). A change of medication was required in 23.8% of cases; the leading factor contributing to ineffectiveness was multiple drug resistance of

 © Авторы статьи / Authors of the article

the pathogen. In the context of the studied hospital, ceftriaxone and amoxicillin/clavulanate retain acceptable clinical efficacy; however, the level of resistance to third-generation cephalosporins requires regular local monitoring; exceeding the local resistance threshold of 10% is grounds for restricting the empirical use of fluoroquinolones. Conclusions regarding the preference for specific initial treatment regimens are preliminary and require confirmation in a larger sample.

Keywords: acute uncomplicated pyelonephritis, urinary tract infections, uropathogens, antibiotic resistance, empirical antibacterial therapy, Escherichia coli, ceftriaxone, local microbiological monitoring.

Введение

Острый неосложнённый пиелонефрит продолжает оставаться одной из наиболее частых урологических патологий, ежегодно регистрируемых в Российской Федерации [1], [2]. Заболеваемость острым пиелонефритом оценивается в 15–39 случаев на 10 тыс. населения [1]. Женщины страдают чаще: по зарубежным популяционным данным частота госпитализаций составляет 11,7 случая на 10 тыс. женщин против 2,4 у мужчин [1].

Острый неосложнённый пиелонефрит представляет собой острое неспецифическое инфекционно-воспалительное заболевание, при котором поражаются чашечно-лоханочная система и паренхима почки, преимущественно её интерстициальная ткань. Согласно клинической классификации, данная форма относится к неосложнённым инфекциям мочевыводящих путей и развивается в интактной почке при отсутствии анатомических аномалий, обструктивных уропатий и выраженных нарушений уродинамики верхних мочевых путей [3], [4], [5], [6]. Неосложнённый пиелонефрит возникает, как правило, у пациентов без серьёзных сопутствующих заболеваний, что принципиально отличает его от осложнённых форм, развивающихся на фоне обструктивных процессов, инструментальных вмешательств или тяжёлой соматической патологии.

Основными этиологическими агентами острого неосложнённого пиелонефрита выступают представители порядка *Enterobacterales*, среди которых доминирующее положение занимает *Escherichia coli*, ответственная за 70–90 % случаев [7], [8]. При неосложнённых инфекциях нижних мочевых путей у молодых женщин вторым по частоте возбудителем считается *Staphylococcus saprophyticus* (5–20%). При пиелонефрите, требующем госпитализации, среди остальных возбудителей преобладают энтеробактерии, включая *Klebsiella* spp., *Proteus* spp. и *Enterobacter* spp., а также *Enterococcus* spp. Уропатогенные штаммы *E. coli* обладают специфическими факторами вирулентности, обеспечивающими адгезию к эпителию мочевыводящих путей и колонизацию почечных канальцев, что рассматривается в качестве ключевого механизма развития восходящей инфекции [9].

В связи с широкой доступностью противомикробных препаратов во всём мире отмечается неуклонный рост антибиотикорезистентности: в 2019 г. с ней было непосредственно связано 1,27 млн смертей [10]. Применительно к уропатогенам это существенно ограничивает возможности эмпирической антибактериальной терапии, ведёт к пролонгированию сроков лечения и нетрудоспособности, а также повышает затраты системы здравоохранения на ведение таких пациентов.

Особую значимость проблема приобретает на региональном уровне. По данным многолетнего мониторинга в многопрофильных стационарах отмечен рост резистентности грамотрицательных микроорганизмов к цефалоспоринам III–IV поколений, амикацину и ципрофлоксацину, а также снижение чувствительности к ингибиторозащищённым бета-лактамным антибиотикам [11]. Это определяет необходимость регулярной оценки локальных данных резистентности при выборе схем эмпирической терапии.

Научная новизна настоящей работы заключается в получении актуальных локальных данных о структуре возбудителей и профиле их антибиотикорезистентности при остром неосложнённом пиелонефрите у женщин, госпитализированных в специализированное урологическое отделение Ставропольского края, и в сопоставлении этих данных с реальной клинической эффективностью применявшихся схем стартовой эмпирической терапии. Подобные сопоставления на региональном материале в доступной литературе представлены ограниченно.

Цель исследования: оценить эффективность эмпирической антибактериальной терапии острого неосложнённого пиелонефрита у женщин с учётом локальных данных резистентности уропатогенов по результатам ретроспективного анализа.

Методы и принципы исследования

Структура и база исследования. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование на базе урологического отделения Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Ставропольского края «Ставропольская краевая клиническая больница» (г. Ставрополь). В анализ включены 80 историй болезни пациенток, находившихся на стационарном лечении с диагнозом «острый неосложнённый пиелонефрит» в период с 2022 по 2025 г. и соответствовавших критериям включения. Работа выполнена согласно принципам Хельсинкской декларации. Исследование носило ретроспективный неинтервенционный характер: вмешательств в лечебно-диагностический процесс не проводилось, анализировали обезличенные данные первичной медицинской документации, поэтому информированное согласие пациентов не требовалось.

Критерии включения: наличие диагноза «острый неосложнённый пиелонефрит» (код N10 по Международной классификации болезней 10-го пересмотра, МКБ-10); женский пол; возраст от 18 до 65 лет; отсутствие осложняющих факторов (обструкции мочевыводящих путей, конкрементов, анатомических аномалий почек, беременности, установленного мочевого катетера, декомпенсированного сахарного диабета); наличие результата бактериологического исследования мочи (при росте возбудителя — с антибиотикограммой); первый эпизод заболевания. Бактериологическое исследование мочи выполняли в клинико-диагностической лаборатории учреждения; диагностически значимой считали бактериурию не менее 10^5 колониеобразующих единиц в 1 мл (КОЕ/мл). Идентификацию возбудителей и определение чувствительности к антибактериальным препаратам проводили по стандартным операционным процедурам лаборатории с интерпретацией результатов согласно критериям

 © Авторы статьи / Authors of the article

Европейского комитета по определению чувствительности к антимикробным препаратам (EUCAST) в редакциях, действовавших в годы сбора материала. Природную (видовую) устойчивость учитывали согласно экспертным правилам EUCAST.

Критерии исключения: мужской пол; возраст младше 18 или старше 65 лет; наличие осложняющих факторов (обструкция мочевыводящих путей, конкременты, анатомические аномалии почек, беременность, установленный мочевой катетер, декомпенсированный сахарный диабет); отсутствие результата бактериологического исследования мочи; повторный эпизод заболевания. Ограничение выборки женщинами обусловлено тем, что у мужчин инфекция мочевыводящих путей согласно современной классификации относится к осложнённым формам; это позволило сформировать однородную по патогенезу группу и повысить точность оценки изучаемых показателей [3], [4]. Пациентки с сахарным диабетом 2 типа включались только при компенсированном течении заболевания — без кетоацидоза и признаков декомпенсации углеводного обмена в период госпитализации. Согласно классификации ORENUC контролируемый сахарный диабет относится к факторам риска рецидива инфекции без риска тяжёлого течения (категория R), тогда как плохо контролируемый — к экстраурогенитальным факторам риска тяжёлого течения (категория E) [3].

Оцениваемые показатели. Штаммы, устойчивые к трём и более группам антибактериальных препаратов, расценивали как обладающие множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ). Клиническую эффективность стартовой эмпирической терапии определяли как полное купирование симптомов заболевания без необходимости смены антибактериального препарата. Бактериологическую эрадикацию оценивали по результатам контрольного посева мочи, выполнявшегося перед выпиской из стационара; критерием считали отсутствие роста возбудителя. Рецидивом считали повторный эпизод заболевания в течение 1 месяца после выписки, учтённый по данным повторных госпитализаций в то же учреждение.

Анализ литературы. Дополнительно проведён поиск публикаций по теме отечественных и зарубежных авторов в базах данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и PubMed за период с 2022 по 2025 г.; из 2489 источников отобраны и проанализированы 43, соответствующие теме исследования; наиболее релевантные из них процитированы в настоящей работе.

Статистическая обработка. Количественные признаки представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (M ± SD), качественные — в виде абсолютных значений и долей (%) с 95% доверительными интервалами (ДИ), рассчитанными методом Уилсона. Нормальность распределения длительности госпитализации перед межгрупповым сравнением оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Сравнение количественных показателей между группами при нормальном распределении проводили с использованием t-критерия Стьюдента, при распределении, отличном от нормального, — с использованием U-критерия Манна–Уитни; сравнение качественных признаков — с использованием критерия χ^2 Пирсона; при ожидаемых частотах менее 5 применяли точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Основные результаты

Общая характеристика пациенток. Возраст пациенток варьировал от 18 до 65 лет, средний возраст составил 34,2 ± 8,7 года. Большинство пациенток — 63 (78,8%) — находились в возрасте 18–45 лет, что соответствует репродуктивному периоду; пациенток старше 60 лет было 7 (8,8%). Сопутствующая патология выявлена у 26 (32,5%) женщин: наиболее часто встречались хронический цистит в анамнезе — 15 (18,8%), сахарный диабет 2 типа — 6 (7,5%), артериальная гипертензия — 5 (6,3%).

Клиническая и лабораторная картина. При поступлении в стационар лихорадка выше 38,0 °C отмечалась у 73 (91,3%) пациенток, боль в поясничной области — у 70 (87,5%), дизурические расстройства — у 58 (72,5%). Положительный симптом поколачивания по поясничной области определялся у 67 (83,8%) пациенток. Средняя длительность симптомов до госпитализации составила 2,4 ± 1,2 дня. Лейкоцитоз (более 10×10^9/л) выявлен у 69 (86,3%) пациенток при среднем значении 13,2 ± 4,1 × 10^9/л, повышение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) более 20 мм/ч — у 73 (91,3%) при среднем значении 38,5 ± 12,3 мм/ч, лейкоцитурия (более 20 клеток в поле зрения) — у 77 (96,3%), бактериурия (не менее 10^5 КОЕ/мл) — у 76 (95,0%). При микробиологическом исследовании мочи возбудитель выделен в 95,0% случаев (76 из 80; 95% ДИ 87,8–98,0). Доминирующим возбудителем являлась *Escherichia coli* — 73,7% (56 из 76 положительных посевов; 95% ДИ 62,8–82,3). Второе место заняла *Klebsiella pneumoniae* — 10,5% (8 штаммов; 95% ДИ 5,4–19,4), далее следовали *Proteus mirabilis* — 5,3% (4 штамма), *Enterococcus faecalis* и *Staphylococcus saprophyticus* — по 3,9% (по 3 штамма), *Enterobacter* spp. — 2,6% (2 штамма). Суммарная доля грамположительных микроорганизмов составила 7,8%. Детальная структура возбудителей представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Структура возбудителей острого неосложнённого пиелонефрита у женщин

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.49.1

Микроорганизм	Количество выделенных штаммов	Доля от всех выделенных, %
Escherichia coli	56	73,68
Klebsiella pneumoniae	8	10,53
Proteus mirabilis	4	5,26
Enterococcus faecalis	3	3,95

 © Авторы статьи / Authors of the article

Микроорганизм	Количество выделенных штаммов	Доля от всех выделенных, %
Staphylococcus saprophyticus	3	3,95
Enterobacter spp.	2	2,63
Всего	76	100,00

Примечание: n = 76

Антибиотикорезистентность. Анализ антибиотикограмм выделенных штаммов показал гетерогенный профиль резистентности в зависимости от таксономической принадлежности возбудителя. Наибольший уровень устойчивости отмечался к аминопенициллинам и к триметоприму в комбинации с сульфаметоксазолом; все изоляты *Klebsiella pneumoniae* расценены как устойчивые к ампициллину в соответствии с природной устойчивостью рода к аминопенициллинам. В отношении цефалоспоринов III поколения, традиционно рассматриваемых в качестве препаратов выбора для эмпирической терапии неосложнённого пиелонефрита, уровень резистентности *E. coli* составил 19,6% для цефтриаксона и 17,9% для цефотаксима. Устойчивость *E. coli* к фторхинолонам превысила 10% — пороговый уровень локальной резистентности, превышение которого в соответствии с действующими рекомендациями является основанием для ограничения эмпирического применения препаратов данной группы. В то же время карбапенемы, фосфомицин и амикацин сохранили высокую активность в отношении подавляющего большинства выделенных изолятов. Штаммы с МЛУ выделены у 17 (21,3%; 95% ДИ 13,7–31,4) пациенток. Показатели приведены раздельно по видам; суммарные значения по всем изолятам не рассчитывали, поскольку виды различаются по природной устойчивости и критериям интерпретации. Детальные показатели резистентности представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Резистентность возбудителей *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae* к антибактериальным препаратам

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.49.2

Антибактериальный препарат	*E. coli* (n = 56), %	*K. pneumoniae* (n = 8), %
Ампициллин	58,9	100,0
Амоксициллин/клавуланат	12,5	25,0
Цефтриаксон	19,6	37,5
Цефотаксим	17,9	37,5
Цефепим	10,7	25,0
Гентамицин	14,3	25,0
Амикацин	5,4	12,5
Ципрофлоксацин	28,6	37,5
Левофлоксацин	21,4	25,0
Фосфомицин	3,6	0
Нитрофурантоин	1,8	12,5
Триметоприм/сульфаметоксазол	32,1	37,5
Меропенем	0	0

Назначенная терапия. В качестве стартовой эмпирической терапии наиболее часто назначались цефтриаксон — 37 (46,3%) пациенткам, цефотаксим — 15 (18,8%), амоксициллин/клавуланат — 11 (13,8%), левофлоксацин — 8 (10,0%), ципрофлоксацин — 5 (6,3%); прочие препараты применялись в 4 (5,0%) случаях. Внутривенный путь введения использован у 63 (78,8%) пациенток, внутримышечный — у 17 (21,3%).

Эффективность терапии. Нормализация температуры тела в течение 48–72 часов от начала терапии достигнута у 57 (71,3%) пациенток, купирование болевого синдрома в течение 3 суток — у 63 (78,8%). Общая клиническая эффективность стартовой терапии составила 76,3% (61 из 80; 95% ДИ 65,9–84,2). Контрольный посев мочи выполнен у 66 (82,5%) пациенток; бактериологическая эрадикация достигнута в 68,8% случаев (55 из 80; 95% ДИ 57,9–77,8). Показатель эрадикации рассчитан от общего числа пациенток (n = 80): 14 случаев без контрольного посева консервативно расценены как отсутствие эрадикации. Смена антибактериального препарата потребовалась у 19 (23,8%; 95% ДИ 15,8–34,1) пациенток; поводом к смене послужили клиническая неэффективность (отсутствие нормализации температуры в течение 72 часов) — 63,2% (12 пациенток) и получение антибиотикограммы с данными о резистентности возбудителя — 36,8% (7 пациенток).

Наибольшая клиническая эффективность отмечена при использовании амоксициллина/клавуланата — 81,8% (9 из 11; 95% ДИ 52,3–94,9) и цефтриаксона — 78,4% (29 из 37; 95% ДИ 62,8–88,6); наименьшая — при применении фторхинолонов: ципрофлоксацина — 60,0% (3 из 5; 95% ДИ 23,1–88,2) и левофлоксацина — 62,5% (5 из 8; 95% ДИ 30,6–86,3). Широкие доверительные интервалы отражают малую численность этих подгрупп и не позволяют считать

 © Авторы статьи / Authors of the article

различия между препаратами доказанными. При стартовом назначении цефтриаксона бактериологическая эрадикация достигнута у 73,0% пациенток (27 из 37), цефотаксима — у 66,7% (10 из 15), амоксициллина/клавуланата — у 81,8% (9 из 11); наименьшие показатели зарегистрированы при применении ципрофлоксацина (40,0%; 2 из 5) и левофлоксацина (50,0%; 4 из 8).

Средняя длительность госпитализации составила 9,2 ± 3,2 койко-дня. У пациенток с эффективной стартовой терапией срок госпитализации был значимо короче, чем при её неэффективности (7,8 ± 1,9 против 13,5 ± 2,4 дня; $p < 0,01$). Рецидив заболевания в течение 1 месяца после выписки отмечен у 6 (7,5%; 95% ДИ 3,5–15,4) пациенток.

Неэффективность стартовой терапии. Анализ подгруппы пациенток с неэффективной стартовой терапией ($n = 19$) показал, что с неэффективностью были связаны: выделение штамма с МЛУ — 63,2% (12 из 19; 95% ДИ 41,0–80,9) против 8,2% (5 из 61; 95% ДИ 3,6–17,8) в группе с эффективной терапией ($p < 0,001$); резистентность возбудителя к эмпирически назначенному препарату (документирована во всех случаях неэффективности, в которых возбудитель был выделен). Сохранение лихорадки более 72 часов от момента поступления (52,6% против 21,3 %) в качестве самостоятельного фактора риска не рассматривали, поскольку этот признак входит в использованное определение клинической неэффективности.

Обсуждение

Полученная структура возбудителей согласуется с данными национальных и региональных исследований: доминирование *Escherichia coli* и преобладание грамотрицательных энтеробактерий типичны для неосложнённых инфекций мочевыводящих путей у женщин репродуктивного возраста, в том числе в особых группах пациенток — беременных и больных сахарным диабетом [12], [13], [14], [15]. Более высокий уровень устойчивости *Klebsiella pneumoniae* по сравнению с *E. coli*, отмеченный в настоящей работе, требует дифференцированного подхода к эмпирическому выбору препарата при идентификации данного возбудителя, однако с учётом малой численности подгруппы (8 штаммов) эти показатели следует рассматривать как ориентировочные.

Резистентность *E. coli* к цефтриаксону составила 19,6% (95% ДИ 11,3–31,8) — уровень, статистически неотличимый от общероссийского, но достаточный, чтобы требовать подтверждения антибиотикограммой при эмпирическом назначении. В действующих рекомендациях пороговый уровень локальной резистентности 10% установлен для фторхинолонов, а не для цефалоспоринов III поколения: его превышение является основанием для ограничения эмпирического применения этих препаратов [16], [17]. Выявленная устойчивость *E. coli* к ципрофлоксацину (28,6%; 95% ДИ 18,4–41,5) превышает этот порог почти втрое и согласуется с данными мониторинга «ДАРМИС-2023», что является основанием для ограничения эмпирического применения фторхинолонов в исследованном стационаре [12]. Локальные показатели устойчивости к цефалоспоринам III поколения и фторхинолонам оказались ниже общероссийских по «ДАРМИС-2018», но их доверительные интервалы перекрываются с национальными оценками, поэтому различия нельзя считать действительными [18]. Низкая устойчивость *E. coli* к амоксициллину/клавуланату (12,5%) по сравнению с национальными данными, вероятно, связана с различиями в учёте категории «чувствительный при увеличенной экспозиции». Высокая активность нитрофурантоина и фосфомицина *in vitro* не означает возможности их применения при пиелонефрите: пероральные формы не создают достаточных концентраций в паренхиме почки и рекомендуются только женщинам с неосложнённым циститом; кроме того, критерии интерпретации для фосфомицина валидированы преимущественно в отношении *E. coli*. Карбапенемы и амикацин могут рассматриваться как препараты резерва, применение которых должно быть ограничено случаями документированной резистентности или неэффективности стартовой терапии. При этом следует учитывать, что амикацин — аминогликозидный антибиотик, который может оказывать нефротоксическое действие.

Выявленная в настоящем исследовании связь между резистентностью возбудителя к эмпирически назначенному препарату и неэффективностью терапии, а также значимо большая длительность госпитализации в этой подгруппе подтверждают клиническую и экономическую значимость рационального выбора стартовой схемы. Полученные результаты согласуются с современными подходами к рациональному применению антимикробных препаратов в стационаре и обосновывают необходимость опоры на локальные данные резистентности [19], [20], [21]. Об актуальности проблемы свидетельствуют данные новейшего многоцентрового отечественного исследования RESOURCE-2, зафиксировавшего дальнейший рост устойчивости *Enterobacterales* — ведущих возбудителей внебольничных инфекций мочевыводящих путей — в Российской Федерации [22].

Ограничения результатов исследования. Настоящая работа имеет ряд ограничений. Во-первых, исследование является ретроспективным и одноцентровым, что ограничивает возможность экстраполяции полученных данных на другие лечебные учреждения и регионы. Во-вторых, ограниченный объём выборки (80 пациенток) и особенно малочисленность отдельных подгрупп возбудителей (в частности, *Klebsiella pneumoniae* — 8 штаммов, *Enterobacter* spp. — 2 штамма) не позволяют делать статистически обоснованные выводы о профиле резистентности этих микроорганизмов; на это указывают и широкие доверительные интервалы соответствующих показателей. В-третьих, ретроспективный характер работы обусловливает зависимость результатов от полноты и качества ведения первичной медицинской документации. В-четвёртых, рецидивы прослежены лишь в течение 1 месяца и только по повторным госпитализациям в то же учреждение, что могло привести к недоучёту эпизодов, пролеченных амбулаторно или в других стационарах. В-пятых, продукция бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС) не определялась, что ограничивает прямое сопоставление с данными национального мониторинга. В-шестых, показатель бактериологической эрадикации рассчитан консервативно, от общего числа пациенток, что занижает его относительно расчёта среди обследованных. В-седьмых, в действующих рекомендациях Европейской ассоциации урологов сахарный диабет отнесён к факторам осложнённой инфекции мочевыводящих путей; включение шести пациенток с компенсированным сахарным диабетом 2 типа выполнено по критериям классификации ORENUC и должно

 © Авторы статьи / Authors of the article

учитываться при сопоставлении с работами, использующими иные критерии [3], [17]. Полученные данные отражают локальную эпидемиологическую ситуацию и требуют подтверждения в проспективных многоцентровых исследованиях.

Заключение

По данным проведённого ретроспективного анализа случаев острого неосложнённого пиелонефрита у женщин доминирующими возбудителями заболевания являются *Escherichia coli* (73,7%) и *Klebsiella pneumoniae* (10,5%). Устойчивость *E. coli* к ципрофлоксацину (28,6%) почти втрое превышает пороговый уровень локальной резистентности 10%, превышение которого в соответствии с действующими рекомендациями является основанием для ограничения эмпирического применения фторхинолонов; резистентность к цефтриаксону составила 19,6%. Наименьшая резистентность *E. coli* зарегистрирована к карбапенемам, фосфомицину и амикацину.

В исследованной выборке наибольшая клиническая эффективность стартовой эмпирической терапии отмечена при назначении амоксициллина/клавуланата и цефтриаксона, наименьшая — при применении фторхинолонов; с учётом малой численности подгрупп эти различия носят ориентировочный характер. Неэффективность стартовой терапии достоверно связана с выделением штаммов с МЛУ.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости регулярного локального микробиологического мониторинга и ограничивают возможность недифференцированного эмпирического применения цефалоспоринов III поколения и особенно фторхинолонов. Эти данные характеризуют локальную клиническую практику и могут служить основанием для совершенствования локального протокола эмпирической терапии острого неосложнённого пиелонефрита у женщин, предусматривающего рутинное выполнение посева мочи с антибиотикограммой до начала лечения, использование в качестве стартовой терапии цефтриаксона или амоксициллина/клавуланата с последующей коррекцией по результатам исследования, а также резервирование амикацина (с учётом возможного нефротоксического действия) и карбапенемов для случаев документированной резистентности или неэффективности стартовой схемы. Вывод о предпочтительности конкретных стартовых схем носит предварительный характер и требует подтверждения в исследованиях с большей выборкой.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Клинические рекомендации «Острый пиелонефрит» : одобрены Министерством здравоохранения Российской Федерации. — Москва, 2024. — URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/9_3 (дата обращения: 20.06.2026).

2. Яковлева Е. Острый пиелонефрит / Е. Яковлева // Вестник Российского общества урологов. — 2025. — № 1. — URL: https://lib.medvestnik.ru/articles/Ostryi-pielonefrit-4.html (дата обращения: 16.09.2026).

3. Johansen T.E.B. Critical review of current definitions of urinary tract infections and proposal of an EAU/ESIU classification system / T.E.B. Johansen, H. Botto, M. Cek [et al.] // International Journal of Antimicrobial Agents. — 2011. — Vol. 38, Suppl. — P. 64–70. — DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2011.09.009.

4. Wagenlehner F.M.E. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections / F.M.E. Wagenlehner, T.E. Bjerklund Johansen, T. Cai [et al.] // Nature Reviews Urology. — 2020. — Vol. 17. — № 10. — P. 586–600. — DOI: 10.1038/s41585-020-0362-4.

5. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden / B. Foxman // Infectious Disease Clinics of North America. — 2014. — Vol. 28. — № 1. — P. 1–13. — DOI: 10.1016/j.idc.2013.09.003.

6. Урология : национальное руководство / под ред. Н.А. Лопаткина. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 1021 с.

7. Czaja C.A. Population-based epidemiologic analysis of acute pyelonephritis / C.A. Czaja, D. Scholes, T.M. Hooton [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2007. — Vol. 45. — № 3. — P. 273–280. — DOI: 10.1086/519268.

8. Herness J. Acute pyelonephritis in adults: rapid evidence review / J. Herness, A. Buttolph, N.C. Hammer // American Family Physician. — 2020. — Vol. 102. — № 3. — P. 173–180. — URL: https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0801/p173.html (accessed: 16.09.2026).

9. Flores-Mireles A.L. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options / A.L. Flores-Mireles, J.N. Walker, M. Caparon [et al.] // Nature Reviews Microbiology. — 2015. — Vol. 13. — № 5. — P. 269–284. — DOI: 10.1038/nrmicro3432.

10. Murray C.J.L. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis / C.J.L. Murray, K.S. Ikuta, F. Sharara [et al.] // The Lancet. — 2022. — Vol. 399. — № 10325. — P. 629–655. — DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

11. Двойникова Н.А. Анализ динамики антибиотикорезистентности уропатогенов у пациентов в многопрофильном стационаре / Н.А. Двойникова, Н.Ю. Алексеева, И.Д. Зарва // Байкальский медицинский журнал. — 2023. — Т. 2. — № 4. — С. 45–52. — DOI: 10.57256/2949-0715-2023-4-45-52.

 © Авторы статьи / Authors of the article

12. Козлов Р.С. Национальный мониторинг антибиотикорезистентности возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ДАРМИС-2023» / Р.С. Козлов, И.С. Палагин, Н.В. Иванчик [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2024. — Т. 26. — № 3. — С. 328–337. — DOI: 10.36488/cmac.2024.3.328-337.

13. Рафальский В.В. Антибиотикорезистентность возбудителей неосложненных инфекций мочевых путей в Российской Федерации / В.В. Рафальский // Вестник урологии. — 2018. — Т. 6. — № 3. — С. 50–56. — DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-3-50-56.

14. Хуснутдинова Т.А. Антибиотикорезистентность возбудителей внебольничных инфекций мочевыводящих путей у беременных женщин с сахарным диабетом / Т.А. Хуснутдинова, Е.В. Шипицына, А.А. Крысанова [и др.] // Журнал акушерства и женских болезней. — 2023. — Т. 72. — № 1. — С. 53–62. — DOI: 10.17816/jowd115215.

15. Шипицына Е.В. Быстрый анализ мочи на значимую бактериурию и бета-лактамную резистентность уропатогенных энтеробактерий / Е.В. Шипицына, Т.А. Хуснутдинова, Е.Н. Головешкина [и др.] // Акушерство и гинекология. — 2023. — № 2. — С. 87–97. — DOI: 10.18565/aig.2022.266.

16. Gupta K. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases / K. Gupta, T.M. Hooton, K.G. Naber [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2011. — Vol. 52. — № 5. — DOI: 10.1093/cid/ciq257.

17. Bonkat G. EAU Guidelines on Urological Infections / G. Bonkat, R. Bartoletti, F. Bruyère [et al.]. — Arnhem : European Association of Urology, 2023. — 84 p.

18. Палагин И.С. Антибиотикорезистентность возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового исследования «ДАРМИС-2018» / И.С. Палагин, М.В. Сухорукова, А.В. Дехнич [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2019. — Т. 21. — № 2. — С. 134–146. — DOI: 10.36488/cmac.2019.2.134-146.

19. Barlam T.F. Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America / T.F. Barlam, S.E. Cosgrove, L.M. Abbo [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2016. — Vol. 62. — № 10. — DOI: 10.1093/cid/ciw118.

20. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи : российские клинические рекомендации / под ред. С.В. Яковлева, Н.И. Брико, С.В. Сидоренко [и др.]. — Москва : Перо, 2018. — 156 с. — URL: https://library.mededtech.ru/rest/documents/Skat2018/ (дата обращения: 16.09.2026).

21. Яровой С.К. Эмпирическая антибактериальная терапия в урологии : монография / С.К. Яровой. — Москва : Миклош, 2011. — 236 с.

22. Андреева Е.М. Резистентность возбудителей внебольничных инфекций мочевыводящих путей порядка *Enterobacterales* в Российской Федерации в 2024 г.: данные исследования RESOURSE-2 / Е.М. Андреева, А.А. Изотова, Л.В. Михайлова [и др.] // Урология. — 2026. — № 2. — С. 5–15. — DOI: 10.18565/urology.2026.2.5-15.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Klinicheskie rekomendacii "Ostryj pielonefrit" [Clinical Guidelines "Acute Pyelonephritis"] : approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. — Moscow, 2024. — URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/9_3 (accessed: 20.06.2026). [in Russian]

2. Yakovleva E. Ostryj pielonefrit [Acute Pyelonephritis] / E. Yakovleva // Vestnik Rossijskogo obshhestva urologov [Bulletin of the Russian Society of Urology]. — 2025. — № 1. — URL: https://lib.medvestnik.ru/articles/Ostryi-pielonefrit-4.html (accessed: 16.09.2026). [in Russian]

3. Johansen T.E.B. Critical review of current definitions of urinary tract infections and proposal of an EAU/ESIU classification system / T.E.B. Johansen, H. Botto, M. Cek [et al.] // International Journal of Antimicrobial Agents. — 2011. — Vol. 38, Suppl. — P. 64–70. — DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2011.09.009.

4. Wagenlehner F.M.E. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections / F.M.E. Wagenlehner, T.E. Bjerklund Johansen, T. Cai [et al.] // Nature Reviews Urology. — 2020. — Vol. 17. — № 10. — P. 586–600. — DOI: 10.1038/s41585-020-0362-4.

5. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden / B. Foxman // Infectious Disease Clinics of North America. — 2014. — Vol. 28. — № 1. — P. 1–13. — DOI: 10.1016/j.idc.2013.09.003.

6. Urologija [Urology] : national guidelines / edited by N.A. Lopatkin. — Moscow : GEOTAR-Media, 2013. — 1021 p. [in Russian]

7. Czaja C.A. Population-based epidemiologic analysis of acute pyelonephritis / C.A. Czaja, D. Scholes, T.M. Hooton [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2007. — Vol. 45. — № 3. — P. 273–280. — DOI: 10.1086/519268.

8. Herness J. Acute pyelonephritis in adults: rapid evidence review / J. Herness, A. Buttolph, N.C. Hammer // American Family Physician. — 2020. — Vol. 102. — № 3. — P. 173–180. — URL: https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0801/p173.html (accessed: 16.09.2026).

9. Flores-Mireles A.L. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options / A.L. Flores-Mireles, J.N. Walker, M. Caparon [et al.] // Nature Reviews Microbiology. — 2015. — Vol. 13. — № 5. — P. 269–284. — DOI: 10.1038/nrmicro3432.

 © Авторы статьи / Authors of the article

10. Murray C.J.L. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis / C.J.L. Murray, K.S. Ikuta, F. Sharara [et al.] // The Lancet. — 2022. — Vol. 399. — № 10325. — P. 629–655. — DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

11. Dvoynikova N.A. Analiz dinamiki antibiotikorezistentnosti uropatogenov u pacientov v mnogoprofil'nom stacionare [Analysis of the dynamics of uropathogens antimicrobial resistance in patients of multi-specialty hospital] / N.A. Dvoynikova, N.Yu. Alekseeva, I.D. Zarva // Bajkal'skij medicinskij zhurnal [Baikal Medical Journal]. — 2023. — Vol. 2. — № 4. — P. 45–52. — DOI: 10.57256/2949-0715-2023-4-45-52. [in Russian]

12. Kozlov R.S. Nacional'nyj monitoring antibiotikorezistentnosti vozbuditelej vnebol'nichnyh infekcij mochevyh putej v Rossii: rezul'taty mnogocentrovogo epidemiologicheskogo issledovanija "DARMIS-2023" [National monitoring of antibiotic resistance of pathogens causing communityacquired urinary tract infections in Russia: results of the multicenter epidemiological study "DARMIS-2023"] / R.S. Kozlov, I.S. Palagin, N.V. Ivanchik [et al.] // Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy]. — 2024. — Vol. 26. — № 3. — P. 328–337. — DOI: 10.36488/cmac.2024.3.328-337. [in Russian]

13. Rafalsky V.V. Antibiotikorezistentnost' vozbuditelej neoslozhnennyh infekcij mochevyh putej v Rossijskoj Federacii [Antibiotic resistance of pathogens causing uncomplicated urinary tract infections in Russian Federation] / V.V. Rafalsky // Vestnik urologii [Urology Bulletin]. — 2018. — Vol. 6. — № 3. — P. 50–56. — DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-3-50-56. [in Russian]

14. Khusnutdinova T.A. Antibiotikorezistentnost' vozbuditelej vnebol'nichnyh infekcij mochevyvodjashhih putej u beremennyh zhenshhin s saharnym diabetom [Antibiotic resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in pregnant women with diabetes mellitus] / T.A. Khusnutdinova, E.V. Shipitsyna, A.A. Krysanova [et al.] // Zhurnal akusherstva i zhenskih boleznej [Journal of Obstetrics and Women's Diseases]. — 2023. — Vol. 72. — № 1. — P. 53–62. — DOI: 10.17816/jowd115215. [in Russian]

15. Shipitsyna E.V. Bystryj analiz mochi na znachimuju bakteriuriju i beta-laktamnuju rezistentnost' uropatogennyh enterobakterij [Rapid urine test for bacteriuria and beta-lactam resistance in uropathogenic enterobacteria] / E.V. Shipitsyna E, T.A. Khusnutdinova, E.N. Goloveshkina [et al.] // Akusherstvo i ginekologija [Obstetrics and Gynecology]. — 2023. — № 2. — P. 87–97. — DOI: 10.18565/aig.2022.266. [in Russian]

16. Gupta K. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases / K. Gupta, T.M. Hooton, K.G. Naber [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2011. — Vol. 52. — № 5. — DOI: 10.1093/cid/ciq257.

17. Bonkat G. EAU Guidelines on Urological Infections / G. Bonkat, R. Bartoletti, F. Bruyère [et al.]. — Arnhem : European Association of Urology, 2023. — 84 p.

18. Palagin I.S. Antibiotikorezistentnost' vozbuditelej vnebol'nichnyh infekcij mochevyh putej v Rossii: rezul'taty mnogocentrovogo issledovanija «DARMIS-2018» [Antimicrobial resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in Russia: results of multicenter study "DARMIS-2018"] / I.S. Palagin, M.V. Suhorukova, A.V. Dehnich [et al.] // Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy]. — 2019. — Vol. 21. — № 2. — P. 134–146. — DOI: 10.36488/cmac.2019.2.134-146. [in Russian]

19. Barlam T.F. Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America / T.F. Barlam, S.E. Cosgrove, L.M. Abbo [et al.] // Clinical Infectious Diseases. — 2016. — Vol. 62. — № 10. — DOI: 10.1093/cid/ciw118.

20. Programma SKAT (Strategija Kontrolja Antimikrobnoj Terapii) pri okazanii stacionarnoj medicinskoj pomoshhi [SCAT Program (Antimicrobial Therapy Control Strategy) in Inpatient Medical Care] : Russian clinical guidelines / edited by S.V. Yakovlev, N.I. Briko, S.V. Sidorenko [et al.]. — Moscow : Pero, 2018. — 156 p. — URL: https://library.mededtech.ru/rest/documents/Skat2018/ (accessed: 16.09.2026). [in Russian]

21. Yarovoy S.K. Empiricheskaja antibakterial'naja terapija v urologii : monografija [Empirical Antibacterial Therapy in Urology : a Monograph] / S.K. Yarovoy. — Moscow : Miklosh, 2011. — 236 p. [in Russian]

22. Andreeva E.M. Rezistentnost' Enterobacterales, vyzyvajushhih vnebol'nichnye infekcii mochevyvodjashhih putej v Rossijskoj Federacii v 2024 godu: dannye issledovanija RESOURCE-2 [Resistance of *Enterobacterales* causing community-acquired urinary tract infections in the Russian Federation in 2024: data from the RESOURSE-2 study] / E.M. Andreeva, A.A. Izotova, L.V. Mikhailova [et al.] // Urologiia [Urology]. — 2026. — № 2. — P. 5–15. — DOI: 10.18565/urology.2026.2.5-15. [in Russian]