

УДК 616.61-002.5-085.33

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/41>

ИЗМЕНЕНИЕ АНТИБИОТИКОГРАММЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

©Азейев М. Н., ORCID: 0009-0003-9496-4520, SPIN-код: 6380-4267,

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им С. Б.Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, momti96@mail.ru

©Садырбеков Н. Ж., ORCID: 0009-0006-8393-3376, SPIN-код: 3298-2534,

д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбекова, г. Бишкек, Кыргызстан, nsadyrbekov69@gmail.com,

©Садырбеков У. Н., ORCID: 0000-0003-1485-6603, SPIN-код: 1248-7093,

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова. г. Бишкек, Кыргызстан, Sadirbekov5@mail.ru

©Жумагазиев Т. С., ORCID: 0000-0002-6596-2716, канд. мед. наук,

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им С. Б. Даниярова. г. Бишкек, Кыргызстан, zhumagaziev.s@gmail.com

©Тургунбаев Т. С., ORCID: 0000-0002-6596-2716, канд. мед. наук,

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, tesenovich@mail.ru

CHANGE IN ANTIBIOGRAMS OF URINARY TRACT INFECTION PATHOGENS AFTER THE COVID-19 PANDEMIC (LITERATURE REVIEW)

©Azeiev N., ORCID: 0009-0003-9496-4520, SPIN-code: 6380-4267, S. B. Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, momti96@mail.ru

©Sadyrbekov N., SPIN-code: 3298-2534, ORCID: 0009-0006-8393-3376, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbev, Bishkek, Kyrgyzstan, nsadyrbekov69@gmail.com

©Sadyrbekov U., SPIN-код: 1248-7093, ORCID: 0000-0003-1485-6603, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, Sadirbekov5@mail.ru

©Zhumagaziev T., ORCID: 0000-0002-6596-2716, Ph.D., Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, zhumagaziev.s@gmail.com

©Turgunbaev T., ORCID: 0000-0002-6596-2716, Ph.D., Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, tesenovich@mail.ru

Аннотация. Пандемия COVID-19 выступила мощным катализатором кризиса антимикробной резистентности (AMP), фундаментально изменив эпидемиологический ландшафт в урологии. Эта трансформация была обусловлена совокупным действием нескольких ключевых факторов. Мощнейшее давление отбора, вызванное массовым эмпирическим применением антибиотиков широкого спектра, совпало с усилением нозокомиальной передачи мультирезистентных патогенов, включая карбапенем-резистентные энтеробактерии (CRE) и *P. aeruginosa*, в условиях перегруженных систем здравоохранения. Одновременное ослабление программ надзора за антимикробной терапией (Antimicrobial Stewardship Programs, ASPs) лишило клиническую практику ключевых механизмов сдерживания. В совокупности эти процессы привели к стремительной эволюции

возбудителей и, как следствие, к вероятной утрате актуальности допандемических данных о чувствительности уропатогенов. Существующие протоколы эмпирической терапии и периоперационной профилактики требуют критической переоценки. Настоящий обзор систематизирует имеющиеся данные о влиянии пандемии на структуру АМР в урологической практике.

Abstract. The COVID-19 pandemic acted as a powerful catalyst for the antimicrobial resistance (AMR) crisis, fundamentally altering the epidemiological landscape in urology. This transformation was driven by the combined action of several key factors. The immense selection pressure, caused by the widespread empirical use of broad-spectrum antibiotics, coincided with the intensification of nosocomial transmission of multidrug-resistant pathogens, including carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) and *P. aeruginosa*, within overwhelmed healthcare systems. The simultaneous weakening of Antimicrobial Stewardship Programs (ASPs) deprived clinical practice of crucial containment mechanisms. Collectively, these processes led to the rapid evolution of pathogens and, consequently, the probable loss of relevance of pre-pandemic data on uropathogen susceptibility. Existing protocols for empirical therapy and perioperative prophylaxis require critical reassessment. This review synthesizes the available data on the pandemic's impact on the structure of AMR in urological practice.

Ключевые слова. COVID-19, резистентность, урология, пандемия, уропатогены, антибиотики, инфекция.

Keywords COVID-19, resistance, urolog, pandemic, uropathogens, antibiotics, infection.

По данным сайта «covid.observer» по всему миру 669581551 человек заболело коронавирусной инфекцией SARS-COV2, 20139214 выздоровели. В Кыргызской Республике зарегистрировано 206591 человек кто заболел SARS-COV2 из них 203600 выздоровели (<https://covid.observer/.ru/>).

Во время пандемии COVID-19 наблюдалось ненадлежащее использование антибиотиков как в учреждениях здравоохранения, так и в обществе, что, в свою очередь, сыграло роль в увеличении АР [1-3].

Было задокументировано, что около 72% пациентов, госпитализированных с COVID-19, лечились противомикробными препаратами, тогда как только у 8% из этих пациентов была бактериальная или грибковая коинфекция [1].

Кроме того, были исследованы или предложены различные антибиотики для лечения пациентов с COVID-19, например, азитромицин [1, 2].

Как беспокойство, так и неправильное использование антибиотиков напрямую влияют на доступ к антибиотикам без рецепта, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода, где система контроля антибиотиков слаба. С начала 2020 года эта ситуация распространилась по всему миру и могла способствовать развитию чрезвычайно резистентных микроорганизмов, что могло сыграть решающую роль в ухудшении состояния некоторых пациентов, особенно тех, кто был госпитализирован в отделения интенсивной терапии (ОИТ). Сообщалось о некоторых смертельных сопутствующих инфекциях, вызванных панрезистентными микроорганизмами среди пациентов с COVID-19. *S. Aureus* A. baumannii были основными, которые были устойчивы к антибиотикам расширенного спектра действия, которые в основном использовались для лечения опасных для жизни заболеваний, вызванных бактериальными инфекциями [4].

Кроме того, недавние отчеты показали, что антибиотикорезистентность во время пандемии COVID-19 был выше, чем в предыдущие периоды [5].

Несмотря на растущее число публикаций, анализирующих связь между COVID-19 и антимикробной резистентностью, имеющиеся данные носят преимущественно фрагментарный характер. Большинство исследований сфокусировано либо на пациентах отделений интенсивной терапии, либо на респираторных патогенах, в то время как специфические изменения антибиотикорезистентности основных инфекций мочевыделительного тракта остаются недостаточно изученными и несистематизированными. Эта нехватка обобщенных данных создает зону высокой неопределенности для клиницистов-урологов и формирует критическую потребность в их анализе.

Обращаемость по поводу инфекций мочевых путей в Кыргызской Республике (острый и хронический пиелонефрит) за 2022 г — 54518, за 2023 — 47896, за 2025 г — 50908 человек, 789,5 на 10 тыс населения — в 2022 г, 674,6 на 10 тыс населения — в 2023 г, 726,6 на 10 тыс населения — в 2024 г.

Таблица 1
ОБРАЩАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПО ПОВОДУ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Абсолютное количество			На 10 тыс населения		
2022	2023	2024	2022	2023	2024
54518	47896	50908	789,5	674,6	726,6

В связи с актуальностью данной проблемы разрабатываются при поддержке ВОЗ, совместные программы такие как «Первое национальное пилотное исследование распространенности антимикробной резистентности (AMP) при бактериальных инфекциях в Кыргызской Республике при технической поддержке ВОЗ» [6].

Таким образом, целью настоящего обзора является систематизация и оценка имеющихся научных данных о влиянии пандемии COVID-19 на профили антибиотикорезистентности основных возбудителей инфекций мочевыводящих путей.

Материалы и методы

Для улучшения качества материала данная обзорная литература будет выполнена по структуре PICO(S) (Таблица 2) [7].

Таблица 2
ПРАВИЛО PICO(S) ДЛЯ ФОРМУЛИРОВКИ ВОПРОСА
ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Пункт	Расшифровка	Определение
P	Patient, Population, Problem	Как описывается группа пациентов (популяция, теоретическая проблема), наиболее близкая к цели моего исследования?
I	Intervention, Prognostic factor, Exposure	Какой тип вмешательства, прогностический фактор или внешнее воздействие будет изучено?
C	Comparison or alternative intervention	С чем именно будет сравниваться изучаемый тип вмешательства?
O	Outcome	Что является результатом применяемого вмешательства?
S	Study	Какой тип исследования (методологически) необходимо использовать для достижения цели?

В группу исследования были взяты взрослые пациенты (старше 18 лет) с верифицированными данными о перенесенной SARS-CoV-2.



Исследование бактериального посева мочи с определением на антибиотикорезистентность.

Группы сравнения пациенты с антибиотикорезистентным ИМП до и во время и после пандемии SARS-CoV-2.

Конечной точкой является снижение негативного влияния антибиотикорезистентности.

В исследование были включены только рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), систематические обзоры, метаанализы, исключались обсервационные исследования, описания случаев, редакционные статьи. Были отобраны статьи с 2019 (начала пандемии COVID-19) по настоящее время на английском и русском варианте. Для поиска опубликованных статей, в которых сообщалось об антибиотикорезистентности во время пандемии COVID-19, в период с декабря 2019 г по октябрь 2025 г, проводился электронный поиск в следующих базах данных: PubMed, MEDLINE, Elibrary, Google Scholar. Для обеспечения всестороннего поиска также был выполнен поиск в базе данных ведущих медицинских организаций: Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Центры по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), Европейский центр профилактики и контроля заболеваний (ECDC).

Для извлечения данных была создана стандартизированная форма в Microsoft Excel 2021. Один исследователь извлекал данные, а второй проверял их на точность и полноту. Из каждой статьи извлекались следующие сведения: автор и год публикации, дизайн исследования, характеристики популяции (количество, возраст, пол), данные по конечным исходам, источники финансирования.

По данным общемировой литературы один из наиболее масштабных мета-анализов, объединивший данные 173 исследований с совокупной выборкой в 892 312 пациентов, представил статистику, свидетельствующую о значительном давлении отбора: общая распространенность организмов с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) в когорте пациентов с COVID-19 составила 42.9%. Критически важным механизмом, способствовавшим этому, стало повсеместное применение антибиотиков: 76.2% госпитализированных пациентов получали антибактериальную терапию, часто эмпирически в соответствии с протоколами лечения тяжелой вирусной пневмонии, для профилактики или лечения предполагаемых бактериальных коинфекций [8].

Применение мета-регрессионных моделей в рамках этого же исследования позволило выявить ключевые предикторы риска: госпитализация в отделение интенсивной терапии (ОИТ) и сам факт назначения антибиотиков были напрямую связаны с более высокой вероятностью колонизации или инфекции МЛУ-штаммами. Однако другой крупный мета-анализ, сфокусированный на динамике изменений, не выявил общего статистически значимого роста распространенности МЛУ-инфекций при сравнении до- и пандемического периодов (отношение шансов [ОШ] = 0.91; 95% доверительный интервал 0.70-1.17). При этом была подчеркнута выраженная географическая гетерогенность результатов: в странах Азии наблюдался статистически значимый рост МЛУ на 18%, тогда как в Северной Америке, напротив, было зафиксировано снижение на 10.3% [9].

Эта глобальная, но неоднородная картина была существенно детализирована данными ретроспективных когортных исследований, которые позволили оценить ситуацию на микроуровне, сфокусировавшись на инфекциях мочевыводящих путей (ИМП) — одной из самых частых причин назначения антибиотиков [10-15].

Результаты этих исследований вскрыли сложную мозаику локальных трендов, отражающих различия в клинической практике. Например, крупное исследование в Африке (Уганда и Танзания) выявило разнонаправленную динамику: в Танзании был отмечен резкий

рост МЛУ среди грамотрицательных бактерий (74-83.4%), в то время как в Уганде аналогичный рост наблюдался среди грамположительных возбудителей (31.4-51.6%), что, вероятно, отражает различные локальные протоколы эмпирической терапии и ресурсы инфекционного контроля, по-разному перегруженные пандемией [14].

На Ближнем Востоке (Саудовская Аравия) ретроспективный анализ показал клинически значимое увеличение доли штаммов *E. coli*, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), с 37.7% до 43.1% ($p<0.001$). Этот механизм резистентности напрямую связан с селективным давлением, создаваемым широким использованием цефалоспоринов III поколения, которые повсеместно назначались пациентам с COVID-19 [15].

Исследования в Турции также продемонстрировали сложную динамику. Одна работа зафиксировала снижение чувствительности у *K. pneumoniae* на фоне роста чувствительности *E. coli* к некоторым цефалоспоринам ($p=0.04$) [13], тогда как другое исследование в том же регионе выявило настораживающее снижение эффективности препаратов для лечения неосложненных ИМП, таких как нитрофурантоин и фосфомицин ($p=0.001$ для обоих) [13].

Анализ данных из Индии подтвердил общемировую тревогу, указав на тенденцию к увеличению устойчивости уропатогенной *E. coli* к карбапенемам — антибиотикам «последнего резерва». Этот опасный сдвиг, вероятнее всего, является прямым следствием их интенсивного применения в ОИТ для лечения вторичных инфекций у наиболее тяжелых пациентов с COVID-19 [11].

Динамика изменений данных по антибиотикорезистентности до и во время и после пандемии COVID-19 представлена на Рисунке.

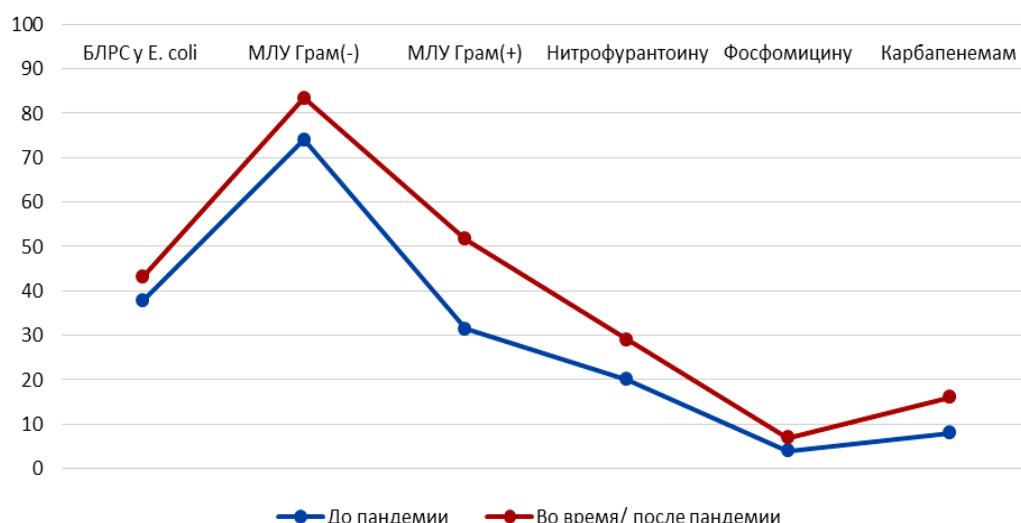


Рисунок. Разница показателей антибиотикорезистентности уропатогенов до пандемии в сравнении с во время и после пандемии COVID-19

Важным фактором является наличие сопутствующих патологий, повышающих риск инфекционных осложнений и способствующих формированию устойчивости возбудителей к антибиотикам. Так в исследовании беременные пациентки в 10% случаев госпитализированные с почечной коликой на фоне обструкции развился вторичный осложненный пиелонефрит с выраженным интоксикационным синдромом [16].

Так-же развитие ИОХВ связано с формированием и масштабным распространением нозокомиальных инфекций, обладающих резистентностью к антибактериальным препаратам,

что в свою очередь влияет на исход лечения пациентов что так же требует исследования антибиотикограммы [17].

Таким образом, комплексный анализ доступных научных данных позволяет заключить, что пандемия COVID-19 выступила мощным, но крайне неоднородным фактором, изменившим глобальный ландшафт антимикробной резистентности. Если мета-анализы указывают на общее высокое бремя МЛУ среди пациентов с COVID-19, то ретроспективные исследования на местах вскрывают сложную картину региональных и локальных изменений, обусловленных синергией множества факторов: от избыточного назначения антибиотиков до нарушения программ инфекционного контроля.

Заключение

Анализ научной литературы позволяет заключить, что пандемия COVID-19 выступила мощным катализатором, изменившим ландшафт антимикробной резистентности в урологической практике. Сочетание факторов, особенно сильнейший отбор, вызванный массовым использованием мощных антибиотиков широкого спектра ослабление программ инфекционного контроля и надзора за антимикробной терапией, привела к ускоренной эволюции и распространению мультирезистентных уропатогенов. Основным и наиболее тревожным выводом является потеря актуальности до пандемических данных о чувствительности. Клиническая практика, основанная на устаревших антибиотикограммах, больше не может считаться безопасной или эффективной. Это ставит под угрозу успех эмпирической терапии инфекций мочевыводящих путей и повышает риски неудач при периоперационной профилактике. В связи с этим, существует критическая потребность в переоценке существующих клинических протоколов. Необходимо инициировать локальные региональные исследования мониторинга антибиотикорезистентности для пересмотра существующих стратегий. На основе этих актуальных данных могут быть разработаны новые, доказательные и эффективные рекомендации по лечению и профилактике урологических инфекций в постпандемическую эру.

Список литература:

1. Getahun H., Smith I., Trivedi K., Paulin S., Balkhy H. H. Tackling antimicrobial resistance in the COVID-19 pandemic // Bulletin of the World Health Organization. 2020. V. 98. №7. P. 442. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.268573>
2. Lynch C., Mahida N., Gray J. Antimicrobial stewardship: a COVID casualty? // Journal of Hospital Infection. 2020. V. 106. №3. P. 401-403. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.10.002>
3. Zavala-Flores E., Salcedo-Matienzo J. Medicación prehospitalaria en pacientes hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima-Perú // Acta Medica Peruana. 2020. V. 37. №3. P. 393-395. <https://doi.org/10.35663/amp.2020.373.1277>
4. Sharifipour E., Shams S., Esmkhani M., Khodadadi J., Fotouhi-Ardakani R., Koohpaei A., EJ Golzari S. Evaluation of bacterial co-infections of the respiratory tract in COVID-19 patients admitted to ICU // BMC infectious diseases. 2020. V. 20. №1. P. 646. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05374-z>
5. Bork J. T., Leekha S., Claeys K., Seung H., Tripoli M., Amoroso A., Heil E. L. Change in hospital antibiotic use and acquisition of multidrug-resistant gram-negative organisms after the onset of coronavirus disease 2019 // Infection Control & Hospital Epidemiology. 2021. V. 42. №9. P. 1115-1117. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1360>
6. Азейев М. Н., Садырбеков Н. Ж., Садырбеков У. Н., Кожомкулова К. А. Оценка динамики антибиотикорезистентных возбудителей инфекций мочевых путей у пациентов,

перенесших COVID-19 // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2024. №6. С. 34-36. <https://doi.org/10.26104/NNTIK.2024.89.47.008>

7. Huang X., Lin J., Demner-Fushman D. Evaluation of PICO as a knowledge representation for clinical questions // AMIA annual symposium proceedings. 2006. V. 2006. P. 359.

8. Narimisa N., Keshtkar A., Dadgar-Zankbar L., Bostanghadiri N., Far Y. R., Shahroodian S., Razavi S. Prevalence of colistin resistance in clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*: a systematic review and meta-analysis // Frontiers in Microbiology. 2024. V. 15. P. 1477836. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1477836>

9. Mousavi S. M. The prevalence of multidrug-resistant bacterial infections before and during/after the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Expert Review of Anti-infective Therapy. 2024.

10. Kariyawasam R. M., Dingle T. C., Kula B. E., Vandermeer B., Sligl W. I., Schwartz I. S. Defining COVID-19-associated pulmonary aspergillosis: systematic review and meta-analysis // Clinical Microbiology and Infection. 2022. V. 28. №7. P. 920-927. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.01.027>

11. Al-Zahrani M. A., Alkhamees M., Almutairi S., Aljuhayman A., Alkhateeb S. Impact of COVID-19 on urology practice in Saudi Arabia // Risk management and healthcare policy. 2021. P. 1379-1392. <https://doi.org/10.20944/preprints202008.0261.v1>

12. Ozer E., Bilecen A. E., Ozer N. B., Yanikoglu B. Intraoperative cytological diagnosis of brain tumours: A preliminary study using a deep learning model // Cytopathology. 2023. V. 34. №2. P. 113-119. <https://doi.org/10.1111/cyt.13192>

13. Young A. M., Tanaka M. M., Yuwono C., Wehrhahn M. C., Zhang L. Clinical setting comparative analysis of uropathogens and antibiotic resistance: a retrospective study spanning the coronavirus disease 2019 pandemic // Open Forum Infectious Diseases. US: Oxford University Press, 2024. V. 11. №2. P. ofad676. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad676>

14. Silago V., Keenan K., Mushi M. F., Kansiime C., Asiimwe B., Sunday B., Mshana S. E. Patterns of antibiotic resistance in urinary tract infections before and during the COVID-19 pandemic in Uganda and Tanzania // JAC-Antimicrobial Resistance. 2025. V. 7. №2. P. dlaf038. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaf038>

15. AlHemsi H. B., Altamimi I., Altamimi A., Alhemsi H. B., Alabdulkarim I. M., Zawawi A., Alquhidan M. Shifting Trends of Antimicrobial Resistance Patterns Among Uropathogenic Bacteria Before and During the COVID-19 Pandemic // Cureus. 2024. V. 16. №11.

16. Садырбеков У. Н., Курбаналиев Р. М., Колесниченко И. В., Садырбеков Н. Ж. Особенности ведения беременных с мочекаменной болезнью с подбором тактики лечения // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. 2023. №3. С. 124-130. https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_3_124

17. Кожомкулова К. А., Иманкулова А. С., Усупбаев А. Ч. Факторы риска развития инфекции области хирургического вмешательства у пациентов урологического профиля // Научное обозрение. Медицинские науки. 2022. №4. С. 57-61. <https://doi.org/10.17513/srms.1273>

References:

1. Getahun, H., Smith, I., Trivedi, K., Paulin, S., & Balkhy, H. H. (2020). Tackling antimicrobial resistance in the COVID-19 pandemic. *Bulletin of the World Health Organization*, 98(7), 442. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.268573>
2. Lynch, C., Mahida, N., & Gray, J. (2020). Antimicrobial stewardship: a COVID casualty?. *Journal of Hospital Infection*, 106(3), 401-403. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.10.002>

3. Zavala-Flores, E., & Salcedo-Matiendo, J. (2020). Medicación prehospitalaria en pacientes hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima-Perú. *Acta Medica Peruana*, 37(3), 393-395. <https://doi.org/10.35663/amp.2020.373.1277>
4. Sharifipour, E., Shams, S., Esmkhani, M., Khodadadi, J., Fotouhi-Ardakani, R., Koohpaei, A., ... & EJ Golzari, S. (2020). Evaluation of bacterial co-infections of the respiratory tract in COVID-19 patients admitted to ICU. *BMC infectious diseases*, 20(1), 646. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05374-z>
5. Bork, J. T., Leekha, S., Claeys, K., Seung, H., Tripoli, M., Amoroso, A., & Heil, E. L. (2021). Change in hospital antibiotic use and acquisition of multidrug-resistant gram-negative organisms after the onset of coronavirus disease 2019. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 42(9), 1115-1117. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1360>
6. Azeiev, M. N., Sadyrbekov, N. Zh., Sadyrbekov, U. N., & Kozhomkulova, K. A. (2024). Otsenka dinamiki antibiotikorezistentnykh vozбудитеlei infektsii mochevykh putei u patsientov, perenessshikh COVID-19. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (6), 34-36. (in Russian). <https://doi.org/10.26104/NNTIK.2024.89.47.008>
7. Huang, X., Lin, J., & Demner-Fushman, D. (2006). Evaluation of PICO as a knowledge representation for clinical questions. In *AMIA annual symposium proceedings* (Vol. 2006, p. 359).
8. Narimisa, N., Keshtkar, A., Dadgar-Zankbar, L., Bostanghadiri, N., Far, Y. R., Shahroodian, S., ... & Razavi, S. (2024). Prevalence of colistin resistance in clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1477836. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1477836>
9. Mousavi S. M. The prevalence of multidrug-resistant bacterial infections before and during/after the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2024.
10. Kariyawasam, R. M., Dingle, T. C., Kula, B. E., Vandermeer, B., Sligl, W. I., & Schwartz, I. S. (2022). Defining COVID-19-associated pulmonary aspergillosis: systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(7), 920-927. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.01.027>
11. Al-Zahrani, M. A., Alkhamees, M., Almutairi, S., Aljuhayman, A., & Alkhateeb, S. (2021). Impact of COVID-19 on urology practice in Saudi Arabia. *Risk management and healthcare policy*, 1379-1392. <https://doi.org/10.20944/preprints202008.0261.v1>
12. Ozer, E., Bilecen, A. E., Ozer, N. B., & Yanikoglu, B. (2023). Intraoperative cytological diagnosis of brain tumours: A preliminary study using a deep learning model. *Cytopathology*, 34(2), 113-119. <https://doi.org/10.1111/cyt.13192>
13. Young, A. M., Tanaka, M. M., Yuwono, C., Wehrhahn, M. C., & Zhang, L. (2024, February). Clinical setting comparative analysis of uropathogens and antibiotic resistance: a retrospective study spanning the coronavirus disease 2019 pandemic. In *Open Forum Infectious Diseases*, 11(2), ofad676. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad676>
14. Silago, V., Keenan, K., Mushi, M. F., Kansiime, C., Asiimwe, B., Sunday, B., ... & Mshana, S. E. (2025). Patterns of antibiotic resistance in urinary tract infections before and during the COVID-19 pandemic in Uganda and Tanzania. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 7(2), dlaf038. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaf038>
15. AlHemsi, H. B., Altamimi, I., Altamimi, A., Alhemsi, H. B., Alabdulkarim, I. M., Zawawi, A., ... & Alquhidan, M. (2024). Shifting Trends of Antimicrobial Resistance Patterns Among Uropathogenic Bacteria Before and During the COVID-19 Pandemic. *Cureus*, 16(11).
16. Sadyrbekov, U. N., Kurbanaliev, R. M., Kolesnichenko, I. V., & Sadyrbekov, N. Zh. (2023). Osobennosti vedeniya beremennykh s mochekamennoi bolezniyu s podborom taktiki

lecheniya. *Vestnik Kyrgyzskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii imeni I.K. Akhunbaeva*, (3), 124-130. (in Russian). https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_3_124

17. Kozhomkulova, K. A., Imankulova, A. S., & Usupbaev, A. Ch. (2022). Faktory riska razvitiya infektsii oblasti khirurgicheskogo vmeshatel'stva u patsientov urologicheskogo profilya. *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki*, (4), 57-61. (in Russian). <https://doi.org/10.17513/srms.1273>

Поступила в редакцию
31.10.2025 г.

Принята к публикации
09.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Азейев М. Н., Садырбеков Н. Ж., Садырбеков У. Н., Жумагазиев Т. С., Тургунбаев Т. С. Изменение антибиотикограммы возбудителей инфекций мочевыводящих путей после пандемии COVID-19 (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 332-340. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/41>

Cite as (APA):

Azeiev, N., Sadyrbekov, N., Sadyrbekov, U., Zhumagaziev, T., & Turgunbaev, T. (2025). Change in Antibiotograms of Urinary Tract Infection Pathogens after the COVID-19 Pandemic (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 332-340. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/41>