

УДК 616.617-003.7-089.878

DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-322-327

**ОСОБЕННОСТИ МИКРОФЛОРЫ МОЧИ У ПАЦИЕНТОВ С УРОЛИТИАЗОМ,  
ОСЛОЖНЕННЫМ ПИЕЛОНЕФРИТОМ****FEATURES OF URINE MICROFLORA IN PATIENTS WITH UROLITHIASIS  
COMPLICATED WITH PYELONEPHRITIS****А.Г. Бережной, С.С. Дунаевская, М.А. Бережная, А.О. Мамонтов  
A.G. Bereznoi, S.S. Dunaevskaya, M.A. Berezhnaya, A.O. Mamontov**

Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России,  
Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky,  
1 Partizana Zheleznyaka St., Krasnoyarsk, 660022, Russia

E-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

**Аннотация**

Мониторинг состояния микрофлоры мочи у пациентов с уролитиазом, осложненным развитием воспалительных осложнений, позволяет своевременно начать и рационально назначить антибактериальную терапию в условиях конкретного стационара. Цель исследования – определить особенности состава микрофлоры мочи у пациентов с уролитиазом, осложненным пиелонефритом. Было обследовано 174 пациента с уролитиазом, которые были разделены на две клинические группы: I группа (93 пациента) – с неосложненным течением послеоперационного периода, II группа (81 пациент) – с осложненным пиелонефритом течением послеоперационного периода. Проведенный мониторинг позволил установить спектр ведущих возбудителей данного осложнения. Было установлено, что грамотрицательная флора чаще присутствует в микробном спектре мочи у пациентов с уролитиазом. Основным возбудителем, обнаруженным при посевах, являлась *Escherichia coli*, чаще высеваемая у пациентов с осложненным течением заболевания.

**Abstract**

Monitoring the state of urine microflora in patients with urolithiasis, complicated by the development of inflammatory complications, allows timely initiation and rational administration of antibacterial therapy in the conditions of a specific hospital. The aim of the study is to determine the peculiarities of urine microflora composition in patients with urolithiasis complicated by pyelonephrite. 174 patients with urolithiasis were examined, which were divided into two clinical groups: group I (93 patients) – with undisturbed postoperative course, group II (81 patients) – with complicated pyelonephrite with postoperative course. The monitoring made it possible to establish the spectrum of leading agents of this complication. Gram-negative flora was found to be more commonly present in the microbial urine spectrum in urolithiasis patients. The main agent found in crops was *Escherichia coli*, more commonly sown in patients with complicated disease course.

**Ключевые слова:** уролитиаз, пиелонефрит, микрофлора мочи.**Keywords:** urolithiasis, pyelonephritis, urine microflora.

---

**Введение**

Ученые и клиницисты на протяжении многих лет изучают и наблюдают пациентов с мочекаменной болезнью, внедряют и совершенствуют технологии оперативного и консервативного лечения. Несмотря на это, МКБ сохраняет одно из лидирующих позиций в

структуре урологических заболеваний и около 10 % всего населения страдает уролитиазом [Демин и др., 2008; Белай и др., 2016; Григорьев и др., 2016; Журунова и др., 2016; Nicolle et al., 2002; Bartges et al., 2015; Fisang et al., 2015].

Мочекаменная болезнь, особенно при ее рецидивах, часто осложняется развитием пиелонефрита, лечение которого порой не обходится без сложных и материально затратных манипуляций [Акилов и др., 2013; Marschang et al., 2015; Малхасян и др., 2018; Бережной и др., 2019]. В развитии заболевания лежит нарушение уродинамики мочевыводящих путей, а на тяжесть течения и молниеносность развития огромное влияние оказывает вирулентность микроорганизмов. Исследование микрофлоры, находящейся в моче пациента, определение возбудителя заболевания, клиническая оценка и выявление их антибиотикорезистентности является необходимым аспектом динамического мониторинга пациентов с калькулезным пиелонефритом. Результаты лечения данного заболевания напрямую зависят от своевременной начатой и рационально подобранной антибиотикотерапии, направленной на подавление роста или эрадикации возбудителя [Аль-Габри и др., 2003; Подойницын и др., 2014; Дутов и др., 2018; Hogberg et al., 2014].

**Цель исследования** – определить особенности состава микрофлоры мочи у пациентов с уролитиазом, осложненным пиелонефритом.

### Объект и методы исследования

В исследование вошли 174 пациента, находившиеся в урологическом отделении ДКБ ОАО «РЖД» на ст. Красноярск в период с 2015 по 2018 г.г. Пациенты страдали мочекаменной болезнью, и им были проведены эндоскопические оперативные вмешательства. Возраст пациентов составлял от 19 до 82 лет, при этом медиана по возрасту составила 54 [37; 69] года.

Дистанционная литотрипсия (ДЛТ) была выполнена 41 пациенту, что составило  $23,6 \pm 1,41$  %, перкутанная нефролитолапаксия – 40 пациентам ( $23,0 \pm 1,27$  %), перкутанная мини-нефролитолапаксия – 62 пациентам ( $35,6 \pm 1,03$  %), уретероскопия, контактная литотрипсия была выполнена 31 пациенту ( $17,8 \pm 1,23$  %). В послеоперационном периоде проводилась терапия, которая назначалась с учетом особенностей проведенной операции и от состояния пациента.

Пациенты были разделены на две клинические группы: I группа – 93 пациента, у которых в послеоперационном периоде не было диагностировано осложнений, II группа – 81 пациент, у которых послеоперационный период осложнился развитием пиелонефрита.

Всем при поступлении, а также в динамике забирали мочу на общий анализ, который проводили утром из средней порции для исключения изменений, связанных с хронической инфекцией нижних мочевых путей.

Микробиологическое исследование и идентификация возбудителя проведены в микробиологической лаборатории ДКБ ОАО «РЖД» на ст. Красноярск. Посев мочи проводился в соответствии с Методическими указаниями 4.2. 2039-05. Посев мочи осуществляли методом секторных посевов по Голду – Родману на плотные питательные среды (агар с 5 %-й кровью барана, среды Эндо, Плоскирева, Сабуро, желточно-солевой агар) и жидкие (0,25 % сахарный бульон). После выделения микроорганизмов проводили подсчет и определяли степень бактериурии. Идентификацию выделенных условно-патогенных бактерий проводили классическими (Bergey) методами.

Обработку данных, полученных в результате исследования, выполняли с помощью программы Statistica 6.1., а результаты представляли в абсолютных и относительных значениях. Описательная статистика представлена в виде процентных соотношений. Характер распределения полученных величин оценивали на основании теста Шапиро – Уилка. Большинство величин не соответствовали нормальному распределению, для попарного сравнения в группах применяли непараметрический U-критерий Манна – Уитни.

### Результаты и их обсуждение

Анализ данных посева мочи у пациентов I группы в предоперационном периоде показал, что у большинства больных обнаруживался тот или иной микроорганизм, при этом посев был стерилен у 3 (10,0 %) больных. При положительном посеве в основном преобладала грамотрицательная флора, на долю которой пришлось 66,7 %. Среди штаммов была выявлена грамположительная флора в 20,0 %. На долю микробных ассоциаций пришлось 1 (3,3 %). Дрожжеподобные грибы не были обнаружены (таблица 1).

Таблица 1  
Table 1

Микробный спектр у пациентов с уролитиазом в предоперационном периоде  
Microbial spectrum in patients with urolithiasis in the preoperative period

Возбудитель	Группа I	Группа II
<i>Escherichia coli</i>	8 (26,6 %)	9 (30,0 %) p = 0,037
<i>P. mirabilis</i>	2 (6,6 %)	3 (10,0 %) p = 0,023
<i>Klebsiella pneumonia</i>	4 (13,3 %)	1 (3,3 %) p < 0,001
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (6,6 %)	2 (6,6 %)
<i>S. haemolyticus</i>	6 (20,0 %)	6 (20,0 %)
<i>Streptococcus D</i>	1 (3,3 %)	1 (3,3 %)
<i>E. faecalis</i>	3 (10,0 %)	4 (13,3 %) p = 0,029
Дрожжеподобные грибы	0 (0 %)	1 (3,3 %) p = 0,034
Микробные ассоциации	1 (3,3 %)	3 (10,0 %) p < 0,001
Посев стерилен	3 (10,0 %)	0 p < 0,001

При проведении микробиологического анализа у пациентов I группы основными возбудителями были энтеробактерии, которые встречались в 15 (49,9 %) случаях. Распределение было представлено следующим образом: *Enterobacter faecalis* – 3 (10,0 %), *Klebsiella pneumonia* – 4 (13,3 %) и *Escherichia coli* – 8 (26,6 %), необходимо отметить, что 73,7 % были продуцентами бета-лактамазы расширенного спектра (ESBL). В 5 (16,5 %) высевались неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОб), среди них *Pseudomonas aeruginosa* – 2 (6,6 %) и *Proteus mirabilis* – 2 (6,6 %), *Streptococcus* – 1 (3,3 %). Необходимо отметить, что представленные микроорганизмы обладали полирезистентностью. Грамположительная флора была представлена в 6 (20,0 %), *S. haemolyticus*.

При исследовании микробного пейзажа мочи пациентов II группы стерильных посевов выявлено не было, преобладала также грамотрицательная флора, на долю которой пришлось 20 (66,5 %) случаев. Грамположительная флора высевалась в 6 (20,0 %) случаях, дрожжеподобные грибы были выявлены в 1 (3,3 %) и на долю микробных ассоциаций пришлось 3 (10,0 %).

Анализируя полученные результаты обследования посевов мочи, видно, что в структуре грамотрицательных бактерий ведущее место занимают бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, преимущественно *E. coli* – 9 (30,0 %) от общего числа выделенных микроорганизмов. На долю *Klebsiella pneumonia* и *Enterobacter faecalis* приходилось 1 (3,3 %) и 4 (13,3 %) соответственно. Грамотрицательная флора была представлена *Pseudomonas aeruginosa* – 2 (6,6 %) и *Proteus mirabilis* – 3 (10,0 %), *Streptococcus* – 1 (3,3 %). Грамположительная флора была представлена *S. haemolyticus* и высевалась в 6 (20,0 %) случаях.

Отличительным моментом является преобладание микробных ассоциаций во II группе и отсутствие стерильных посевов мочи в предоперационном периоде.

При анализе микробиоты в послеоперационном периоде выявлено, что динамика видового состава микроорганизмов в клинических группах отличается. В I группе увеличилось количество стерильных посевов до 7 (48,3 %), что позволяет судить об эффективности проводимого комплексного лечения уролитиаза. Количество посевов с наличием

микробных ассоциаций было 4 (13,3 %), а дрожжеподобные грибы высевались в 2 (6,6 %) случаях. Изучение видового состава условно-патогенных бактерий выявило преобладание грамотрицательных микроорганизмов, на долю которых приходилось 13 (43,3 %) случаев, на долю грамположительной флоры – всего 4 (13,3 %). Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Table 2

Микробный спектр у пациентов с уролитиазом в послеоперационном периоде  
Microbial spectrum in postoperative urolithiasis patients

Возбудитель	Группа 2.1	Группа 2.3
<i>Escherichia coli</i>	4 (13,3 %)	11 (36,6 %) $p < 0,001$
<i>P. mirabilis</i>	1 (3,3 %)	1 (3,3 %)
<i>Klebsiella pneumonia</i>	2 (6,6 %)	1 (3,3 %) $p = 0,021$
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (3,3 %)	2 (6,6 %) $p = 0,035$
<i>S. haemolyticus</i>	4 (13,3 %)	3 (10,0 %) $p = 0,024$
<i>Streptococcus D</i>	3 (10,0 %)	1 (3,3 %) $p < 0,001$
<i>E. faecalis</i>	2 (6,6 %)	2 (6,6 %)
Дрожжеподобные грибы	2 (6,6 %)	2 (6,6 %)
Ассоциации микроорганизмов	4 (13,3 %)	6 (20,0 %) $p < 0,001$
Посев роста не дал	7 (48,3 %)	1 (3,3 %) $p < 0,001$

Энтеробактерии были представлены следующим видовым составом: *Enterobacter faecalis* – 2 (6,6 %), *Klebsiella pneumonia* – 2 (6,6 %) и *Escherichia coli* – 4 (13,3 %). В 5 (16,5 %) высевались неферментирующие грамотрицательные бактерии, среди них *Pseudomonas aeruginosa* – 1 (3,3 %) и *Proteus mirabilis* – 1 (3,3 %), *Streptococcus* – 3 (10,0 %).

В микробном пейзаже мочи пациентов II группы выявлен стерильный посев у 1 (3,3 %) пациента, преобладала грамотрицательная флора, на долю которой пришлось 18 (60,0 %) случаев. Грамположительная флора высевалась в 3 (10,0 %) случаях, дрожжеподобные грибы были выявлены в 2 (6,6 %) и на долю микробных ассоциаций пришлось 6 (20,0 %).

Анализ видового состава микрофлоры показал, что в структуре грамотрицательных бактерий ведущее место продолжали занимать бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, преимущественно *E. coli* – 11 (36,6 %) от общего числа выделенных микроорганизмов. На долю *Klebsiella pneumonia* и *Enterobacter faecalis* приходилось 1 (3,3 %) и 2 (6,6 %) соответственно. Грамотрицательная флора была представлена *Pseudomonas aeruginosa* – 2 (6,6 %) и *Proteus mirabilis* – 1 (3,3 %), *Streptococcus* – 1 (3,3 %). Грамположительная флора была представлена *S. haemolyticus* и высевалась в 3 (10,0 %) случаях.

Отличительным моментом является увеличение числа посевов с наличием *Escherichia coli* в группе II ( $p < 0,001$ ) и уменьшение посевов с *Streptococcus* ( $p < 0,001$ ). Увеличение количества микробных ассоциаций во II группе и возрастание стерильных посевов в I группе в послеоперационном периоде.

### Заключение

В результате проведенного исследования установлено, что микробиологический пейзаж мочи у пациентов с благоприятным и осложненным течением послеоперационного периода имеет отличия. В I группе несмотря на преобладание грамотрицательной флоры, присутствовали посевы с наличием грамположительной флоры, микробные ассоциации и стерильные посевы. У пациентов II клинической группы регистрировали посевы с грамотрицательной и грамположительной флорой, увеличилось количество посевов с наличием микробных ассоциаций, появились посевы с дрожжеподобными грибами и отсутствовали стерильные посевы. В послеоперационном периоде микробиологическая картина посева мочи изменилась, в I группе увеличилось количество стерильных посевов, что позволяет

говорить об эффективной санации очага. Также преобладали посевы с грамотрицательной флорой, высевалась грамположительные микроорганизмы, микробные ассоциации и дрожжеподобные грибы. У пациентов II группы, несмотря на наличие грамотрицательной и грамположительной флоры, увеличилось количество посевов с микробными ассоциациями и дрожжеподобными грибами. Таким образом, грамотрицательная флора чаще присутствует в микробном спектре мочи у пациентов с уролитиазом. Основным возбудителем, обнаруженным при посевах, являлась *Escherichia coli*, чаще высеваемая у пациентов с осложненным течением заболевания.

### Список литературы

1. Акилов Ф.А., Мухтаров Ш.Т., Гиясов Ш.И., Мирхамидов Д.Х., Насиров Ф.Р., Муратова Н.Б. 2013. Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения эндоскопических операций по поводу уролитиаза. Урология, 1: 89–91.
2. Аль-Габри А., Шеин И.А. 2003. Рациональная антибиотикотерапия при мочекаменной болезни. Вестник Витебского государственного медицинского университета, 2 (2): 50–54.
3. Белай С.И., Довбыш М.А., Белай И.М. 2016. Мочекаменная болезнь: актуальность вопроса и перспективы его развития. Вестник Витебского государственного медицинского университета, 5 (15): 19–26.
4. Бережной А.Г., Винник Ю.С., Дунаевская С.С., Антюфриева Д.А. 2019. Возможности прогнозирования развития воспалительных осложнений послеоперационного периода у больных с мочекаменной болезнью. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание, 2: 109–113.
5. Григорьев Н.А., Семенякин И.В., Малхасян В.А. 2016. Мочекаменная болезнь. Урология, S2: 37–69.
6. Демин Н.В. 2008. Мочекаменная болезнь: основные принципы лечения. РМЖ, 5 (16): 353–356.
7. Дутов В.В., Буймистр С.Ю., Русанова Е.В. 2018. Изменение микрофлоры мочи у пациентов с мочекаменной болезнью. Урология, 6: 32–36.
8. Журунова М.С., Даутова М.Б. 2016. Мочекаменная болезнь. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 6–5: 977.
9. Малхасян В.А., Семенякин И.В., Иванов В.Ю., Сухих С.О., Гаджиев Н.К. 2018. Обзор осложнений перкутанной нефролитотомии и методов их лечения. Урология, 4: 147–153.
10. Подойницын А.А., Зулкарнаев А.Б., Русанова Е.В. 2014. Особенности спектра и резистентности к антибиотикам микрофлоры у больных после литотрипсии. Альманах клинической медицины, 30: 52–56.
11. Bartges J.W., Callens A.J. 2015. Urolithiasis. Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract., 45 (4): 747–68.
12. Fisang C., Anding R., Müller S.C. 2015. Urolithiasis an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. Dtsch. Arztebl. Int., 112 (6): 83–91.
13. Hogberg L.D., Weist K., Suetens C., Griskeviciene J. 2014. ECDC publishes a directory of online resources for prevention and control of antimicrobial resistance and healthcare-associated infections. Euro. Surveill., 19 (26): 20847.
14. Marschang S., Bernardo G. 2015. Prevention and control of healthcare associated infection in Europe: a review of patients' perspectives and existing differences. J. Hosp. Infect., 89 (4): 357–62.
15. Nicolle L.E. 2002. Urinary tract in geriatric and institutionalized patients. Current Opinion in Urology, 12 (1): 51–5.

### References

1. Akilov F.A., Mukhtarov Sh.T., Giyasov Sh.I., Mirkhamidov D.H., Nasirov F.R., Muratova N.B. 2013. Posleoperatsionnye infektsionno-vospalitel'nye oslozhneniya endoskopicheskikh operatsiy po povodu urolitiaza [Postoperative infectious-inflammatory complications of endoscopic operations for urolithiasis]. Urologiya. 1: 89–91.
2. Al-Gabri A., Shein I.A. 2003. Ratsional'naya antibiotikoterapiya pri mochekamennoy bolezni [Rational antibiotic therapy in urolithiasis]. Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, 2 (2): 50–54.

3. Belay S.I., Dovbysh M.A., Belay I.M. 2016. Mochekamennaya bolezni': aktual'nost' voprosa i perspektivy ego razvitiya [Urolithiasis: relevance of the issue and prospects for its development]. Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, 5 (15): 19–26.
4. Berezhnoi A.G., Vinnik Yu.S., Dunaevskaya S.S., Antyfrieda D.A. 2019. Vozmozhnosti prognozirovaniya razvitiya vospalitel'nykh oslozhneniy posleoperatsionnogo perioda u bol'nykh s mochekamennoy bolezni'yu [Possibilities of prediction of development of inflammatory complications of postoperative period in patients with urolithiasis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie, 2: 109–113.
5. Grigor'ev N.A., Semenyakin I.V., Malkhasyan V.A. 2016. Mochekamennaya bolezni' [Urolithiasis]. Urologiya, S 2: 37–69.
6. Demin N.V. 2008. Mochekamennaya bolezni': osnovnye printsipy lecheniya [Urolithiasis: basic principles of treatment]. RMZh, 5 (16): 353–356.
7. Dutov V.V., Buymister S.Y., Rusanov E.V. 2018. Izmenenie mikroflory mochi u patsientov s mochekamennoy bolezni'yu [Changes in urine microflora in patients with urolithiasis]. Urologiya, 6: 32–36.
8. Zhurunova M.S., Dautova M.B. 2016. Mochekamennaya bolezni' [Urolithic disease]. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy, 6–5: 977.
9. Malhasyan V.A., Semenyakin I.V., Ivanov V.J., Suhii S.O., Gadjiev N.K. 2018. Obzor oslozhneniy percutannoy nefrolitotomii i metodov ikh lecheniya [Review of complications of percutaneous nephrolithotomy and methods of their treatment]. Urologiya, 4: 147–153.
10. Podoynitsyn A.A., Zulkarnayev A.B., Rusanov E.V. 2014. Osobennosti spektra i rezistentnosti k antibiotikam mikroflory u bol'nykh posle litotripsii [Features of spectrum and antibiotic resistance of microflora in patients after lithotripsy]. Al'manakh klinicheskoy meditsiny, 30: 52–56.
11. Bartges J.W., Callens A.J. 2015. Urolithiasis. Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract., 45 (4): 747–68.
12. Fisang C., Anding R., Müller S.C. 2015. Urolithiasis an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. Dtsch. Arztebl. Int., 112 (6): 83–91.
13. Hogberg L.D., Weist K., Suetens C., Griskeviciene J. 2014. ECDC publishes a directory of online resources for prevention and control of antimicrobial resistance and healthcare-associated infections. Euro. Surveill., 19 (26): 20847.
14. Marschang S., Bernardo G. 2015. Prevention and control of healthcare associated infection in Europe: a review of patients' perspectives and existing differences. J. Hosp. Infect., 89 (4): 357–62.
15. Nicolle L.E. 2002. Urinary tract in geriatric and institutionalized patients. Current Opinion in Urology, 12 (1): 51–5.

**Ссылка для цитирования статьи**  
**Link for article citation**

Бережной А.Г., Дунаевская С.С., Бережная М.А., Мамонтов А.О. 2020. Особенности микрофлоры мочи у пациентов с уролитиазом, осложненным пиелонефритом. Актуальные проблемы медицины, 43 (2): 322–327. DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-322-327.

Berezhnoi A.G., Dunaevskaya S.S., Berezhnaya M.A., Mamontov A.O. 2020. Features of urine microflora in patients with urolithiasis complicated with pyelonephrite. Challenges in Modern Medicine, 43 (2): 322–327 (in Russian). DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-322-327.