

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved680941>

EDN: TOCXKT



Особенности течения рецидивирующего уролитиаза: пилотное исследование

А.А. Камалов, О.Ю. Нестерова, И.Д. Бурлаков, Н.И. Сорокин, Д.М. Камалов, А.А. Стригунов, Д.О. Степанченко, Д.С. Деревнина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Мочекаменная болезнь — одно из самых распространенных урологических заболеваний, для которого характерно хроническое рецидивирующее течение. Для оценки рецидива камнеобразования предлагаются различные прогностические модели. Тем не менее эффективность предлагаемых моделей все еще остается недостаточной, что требует дополнительного изучения особенностей течения заболевания, в том числе с учетом его рецидивирующего характера.

Цель — оценить особенности течения рецидивирующего уролитиаза.

Материалы и методы. Исследование включало 471 пациента, госпитализированных в урологическое отделение в период с 2019 по 2021 г. с диагнозом «мочекаменная болезнь» (коды по МКБ-10 N20, N23). Статистическая обработка данных была выполнена при помощи программного обеспечения RStudio (версия 4.3.3.).

Результаты. Для пациентов с рецидивирующей формой уролитиаза по сравнению с пациентами с первичной манифестацией мочекаменной болезни характерен более высокий индекс массы тела (28,0 и 27,4 кг/м² соответственно, $p=0,043$), более высокая распространенность избыточной массы тела (76,6 и 67,5% соответственно, $p=0,002$), большее количество камней как в каждой почке по отдельности, так и суммарно в обеих почках. Суммарный объем камней при рецидивирующем уролитиазе был также выше: медиана 855 и 433 мм³ соответственно ($p < 0,001$). У 42% пациентов ранее отмечалось самостоятельное отхождение конкрементов, в то время как у 58% ранее требовалось оперативное вмешательство по поводу мочекаменной болезни. У пациентов с перенесенными оперативными вмешательствами по поводу мочекаменной болезни был более высокий индекс массы тела, чаще присутствовало ожирение по сравнению с пациентами после самостоятельного отхождения камней (39,2 и 23,8% соответственно, $p=0,011$), а также было большее количество мочевых камней в обеих почках.

Заключение. Рецидивирующий уролитиаз чаще встречается у пациентов с наличием избыточной массы тела и характеризуется более интенсивным камнеобразованием, чем у пациентов с первичной манифестацией мочекаменной болезни. Ожирение при рецидивирующем уролитиазе ассоциировано с более частой необходимостью оперативных вмешательств при снижении вероятности самостоятельного отхождения конкрементов. В данном аспекте концепция нормализации веса представляется наиболее оптимальной стратегией для снижения риска рецидивирования уролитиаза.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; ожирение; избыточная масса тела; рецидивирующее течение мочекаменной болезни.

Как цитировать

Камалов А.А., Нестерова О.Ю., Бурлаков И.Д., Сорокин Н.И., Камалов Д.М., Стригунов А.А., Степанченко Д.О., Деревнина Д.С. Особенности течения рецидивирующего уролитиаза: пилотное исследование // Урологические ведомости. 2025. Т. 15, № 2. С. 121–132. DOI: 10.17816/uroved680941 EDN: TOCXKT

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved680941>

EDN: TOCXKT

Clinical Course of Recurrent Urolithiasis: A Pilot Study

Armais A. Kamalov, Olga Yu. Nesterova, Ilya D. Burlakov, Nikolay I. Sorokin, David M. Kamalov, Andrew A. Strigunov, Daniil O. Stepanchenko, Daria S. Derevnina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Urolithiasis is one of the most common urological disorders, characterized by a chronic recurrent course. Various predictive models have been proposed to assess the risk of stone recurrence. However, their effectiveness remains limited, which necessitates further investigation into the clinical features of the disease, including its recurrent nature.

AIM: To evaluate the features of the clinical course of recurrent urolithiasis.

METHODS: This study included 471 patients admitted to a urology department between 2019 and 2021 with a diagnosis of urolithiasis (ICD-10 codes N20, N23). Statistical analysis of data was performed using RStudio (version 4.3.3).

RESULTS: Compared to patients with first-onset urolithiasis, those with recurrent disease had a higher body mass index (28.0 and 27.4 kg/m², respectively; $p = 0.043$), a higher prevalence of overweight (76.6% and 67.5%, respectively; $p = 0.002$), and a greater number of stones in each kidney and overall in both kidneys. The total stone volume was also significantly higher in recurrent urolithiasis: median 855 mm³ and 433 mm³, respectively ($p < 0.001$). A history of spontaneous stone passage was reported in 42% of patients, whereas 58% had previously undergone surgical intervention for urolithiasis. Patients with a history of surgical interventions for urolithiasis had a higher body mass index, a more frequent presence of obesity compared to patients with spontaneous stone passage (39.2% and 23.8%, respectively; $p = 0.011$), as well as a greater number of urinary stones in both kidneys.

CONCLUSION: Recurrent urolithiasis is more common among patients with excess body weight and is associated with more intensive stone formation than in patients with first-onset of urolithiasis. In recurrent urolithiasis, obesity is linked to an increased need for surgical intervention and a lower probability of spontaneous stone passage. In this context, body weight normalization appears to be the most appropriate strategy for reducing the risk of urolithiasis recurrence.

Keywords: urolithiasis; obesity; overweight; recurrent urolithiasis.

To cite this article

Kamalov AA, Nesterova OYu, Burlakov ID, Sorokin NI, Kamalov DM, Strigunov AA, Stepanchenko DO, Derevnina DS. Clinical Course of Recurrent Urolithiasis: A Pilot Study. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2025;15(2):121–132. DOI: 10.17816/uroved680941 EDN: TOCXKT

ОБОСНОВАНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) — одно из самых распространенных урологических заболеваний в мире. В России с 2005 г. отмечается непрерывное увеличение заболеваемости МКБ, что связывают как с повсеместным увеличением распространенности факторов риска уролитиаза, так и с улучшением диагностики. Так, если в 2005 г. было зарегистрировано чуть более 650 тыс. новых случаев МКБ, то в 2020 г. — почти 800 тыс. Прирост заболеваемости уролитиазом с 2005 по 2019 г. составил 35,45%, что подтверждает особую актуальность данного заболевания для нашей страны [1].

Для МКБ характерно хроническое рецидивирующее течение. Доказано, что рецидив уролитиаза случается у 30–50% пациентов в течение 5 лет после первичной манифестации, что требует повсеместного внедрения профилактических мероприятий по выявлению и минимизации потенциальных факторов риска уролитиаза [2]. При этом следует помнить, что МКБ является полиэтиологическим заболеванием, для которого характерно большое количество факторов риска. Так, доказанными причинами возникновения и рецидивирования МКБ считаются метаболические факторы, отягощенный семейный анамнез МКБ, наличие эпизодов камнеобразования в анамнезе, наличие ряда сопутствующих заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, сахарный диабет и ожирение, а также особенности питания и водно-питьевой режим [3, 4].

На сегодняшний день разработано несколько прогностических моделей для оценки вероятности рецидивирования уролитиаза. Так, в исследовании K. Xia и соавт. [5] на основе анализа данных почти 660 пациентов было показано, что риски рецидива камнеобразования выше при наличии во время манифестации множественных конкрементов, а также двустороннего поражения почек. Отмечалось также, что риск рецидива МКБ увеличивался с повышением кислотности мочи в диапазоне от 5 до 7, а также при более высокой концентрации сывороточного креатинина и аполипопротеина В, вызывающего накопление холестерина в стенках сосудов [5].

Ранее, в 2014 г., была предложена номограмма для прогнозирования рецидивов МКБ, получившая название ROKS (Recurrence of Kidney Stone). В ходе разработки данной номограммы было изучено более 2,2 тыс. историй болезни пациентов с впервые выявленным уролитиазом в период с 1984 по 2003 г. Симптоматический рецидив произошел у 707 человек. Факторами, оцениваемыми в ходе расчета вероятности рецидива, были возраст, пол, раса, семейный анамнез МКБ, макрогематурия при манифестации, камни из мочевой кислоты, расположение конкремента в области внутрипузырного отдела мочеточника, симптоматические камни в лоханке или нижней группе чашечек, дополнительные множественные бессимптомные конкременты [6]. В проспективном исследовании

M.R. Costa и соавт. [7] по предложенной номограмме ROKS оценивались симптоматические и рентгенологические рецидивы МКБ. Оказалось, что оценка по шкале ROKS ограниченно предсказывала симптоматический рецидив (значение С-индекса соответствия 0,63), но надежно предсказывала любое проявление симптоматического или рентгенологического рецидива (значение С-индекса соответствия 0,79). В другом исследовании авторы оценивали эффективность ROKS для выявления пациентов после проведения первичного оперативного лечения МКБ, которым в дальнейшем потребуются медицинская помощь по поводу рецидива уролитиаза. Номограмма ROKS продемонстрировала умеренную дискриминационную способность, калибровка прогнозов на основе ROKS была неэффективной, а клиническая польза минимальной [8].

Учитывая полученные результаты в 2020 г., номограмма ROKS была доработана, поскольку стало понятно, что она неприменима для прогнозирования рецидива в тех случаях, когда были два и более симптоматических эпизода камнеобразования. В модель дополнительно были введены некоторые демографические параметры, конституционные особенности и результаты диагностических исследований [9]. Оценка производительности новой модели была выполнена в работе N.L. Kavoussi и соавт. [10], однако дискриминационная способность модели для прогнозирования рецидивов через 2 и 5 лет после манифестации все еще оставалась умеренной (ROC-AUC 0,67 и 0,63 соответственно).

Таким образом, учитывая отсутствие общепринятых и эффективных моделей прогнозирования рисков рецидивирования уролитиаза требуется дальнейшее изучение особенностей течения МКБ, преимущественно у пациентов с наличием рецидивов.

Цель настоящего исследования — оценка особенностей течения рецидивирующего уролитиаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование был включен 471 пациент, госпитализированный в урологическое отделение Университетской клиники Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (МНОИ МГУ) в период с 2019 по 2021 г. с диагнозом «мочекаменная болезнь» (коды по МКБ-10 N20, N23). Для всех пациентов была собрана основная клиническая и лабораторно-инструментальная информация, включающая возраст, особенности соматического статуса, лабораторные параметры биохимического анализа крови и общего анализа мочи, а также результаты компьютерной томографии (КТ) органов брюшной полости с оценкой наличия, количества и размеров мочекаменных в каждой из почек. Помимо этого, была собрана информация относительно рецидивирующего характера МКБ, а также ранее перенесенных оперативных

вмешательств по поводу МКБ или наличия в анамнезе самостоятельного отхождения конкрементов. Была выполнена сравнительная характеристика основных клинических и лабораторно-инструментальных параметров пациентов в зависимости от рецидивирующего характера уролитиаза, а также в зависимости от наличия в анамнезе ранее перенесенных оперативных вмешательств.

Статистическая обработка данных

Статистическая обработка данных была выполнена при помощи программного обеспечения RStudio (версия 4.3.3.) на языке программирования R. Оценку нормальности распределения количественных переменных выполняли при помощи критерия Шапиро–Уилка. В случае нормального распределения данные были представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$), в случае распределения, отличного от нормального — в виде медианы и квартилей ($Me [Q_1; Q_3]$). Категориальные переменные представлены в виде абсолютных значений (n) и частотных характеристик (%). Сравнение нормально распределенных количественных переменных проводили при помощи T -критерия Стьюдента, сравнение переменных с отличным от нормального распределения — при помощи критерия Манна–Уитни. Категориальные переменные сравнивали с использованием критериев хи-квадрат, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст включенных в исследование ($n=471$) составил 52,9 года ($SD 14,9$ года), медиана 55 лет [41,0; 64,0], максимальное и минимальное значения — 19 и 89 лет. Рецидивирующий характер уролитиаза отмечался у 53,3% ($n=251$). В ходе сравнительного анализа клинико-лабораторных и инструментальных параметров пациентов было показано, что пациенты с рецидивирующим уролитиазом имеют более высокий индекс массы тела (ИМТ) по сравнению с пациентами с первичной манифестацией МКБ: 28,0 и 27,4 кг/м² соответственно ($p=0,043$) (табл. 1). При этом распространенность ожирения в данных группах была сопоставима, однако пациенты с избыточным весом также гораздо чаще встречались в группе рецидивирующего уролитиаза (76,6 и 67,5% соответственно, $p=0,002$). Помимо этого, для пациентов с рецидивирующим уролитиазом чаще было характерно наличие артериальной гипертензии (АГ) (53,2 и 38,8% соответственно, $p=0,002$).

Статистически значимых различий в показателях биохимического анализа крови, в том числе липидного обмена, между изучаемыми группами обнаружено не было, что может быть связано с одинаковой частотой приема статинов пациентами каждой группы. При сравнительном анализе показателей мочи статистически значимых

различий также выявлено не было, однако отмечалась тенденция более частого диагностирования бактериурии при рецидивирующем уролитиазе при пограничной значимости данного показателя (28,6 и 20,7% соответственно, $p=0,083$).

В ходе оценки параметров, характеризующих мочевые камни, также был выявлен ряд специфических различий. Так, при рецидивирующем уролитиазе было характерно большее количество камней как в каждой почке по отдельности, так и суммарно в обеих почках. При первичной манифестации среднее количество камней по медиане составило 2,0 [1,0; 3,0], в то время как при рецидивирующем уролитиазе — $Me 3,0 [1,0; 5,0]$, $p < 0,001$. Суммарный объем камней при рецидивирующем уролитиазе был также выше — $Me 855$ и 433 мм³ соответственно ($p < 0,001$), в то время как средняя плотность данных камней по КТ была несколько ниже — $Me 895$ и 968 HU соответственно ($p=0,002$). Подробные результаты представлены в табл. 1.

Графическое представление наиболее важных статистически различающихся данных между пациентами с рецидивирующим уролитиазом и первичной манифестацией МКБ показано на рис. 1.

У пациентов с рецидивирующим характером уролитиаза ранее возникало от 1 до 11 рецидивов — $1,9 \pm 1,3$, 2 [1,0; 3,0]. У 42,2% пациентов (106 человек) в предыдущие эпизоды МКБ отмечалось самостоятельное отхождение конкрементов, оперативных вмешательств не требовалось. У 57,8% пациентов (145 человек) ранее проводилось оперативное вмешательство по поводу МКБ. Распределение пациентов с рецидивирующей формой уролитиаза в зависимости от количества камней и ранее перенесенных оперативных вмешательств по поводу МКБ показано на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что у только у 28% пациентов с рецидивирующим уролитиазом определялся один камень, в то время как у 72% — 2 и более. У 42% ранее отмечалось самостоятельное отхождение конкрементов, не требовавшее выполнения оперативных вмешательств, в то время как у 58% ранее требовалось оперативное вмешательство по поводу МКБ.

На следующем этапе мы выполнили сравнительный анализ основных клинико-лабораторных и инструментальных параметров пациентов с рецидивирующим уролитиазом в зависимости от ранее проведенных операций по поводу МКБ (табл. 2). Отмечалось, что у пациентов с ранее перенесенными оперативными вмешательствами по поводу МКБ был более высокий ИМТ, чаще присутствовали ожирение и избыточная масса тела. Так, ожирение было характерно для 39,2% пациентов, которым выполнялись оперативные вмешательства, и только для 23,8% пациентов, у которых отмечалось самостоятельное отхождение конкрементов ($p=0,011$). АГ также чаще встречалась у пациентов с ранее перенесенными оперативными вмешательствами (62,1 и 41,0% соответственно, $p < 0,001$).

Таблица 1. Сравнительный анализ клинико-лабораторных и инструментальных параметров пациентов в зависимости от рецидивирующего характера мочекаменной болезни

Параметр	Первичная манифестация (n=220)	Рецидивирующий уролитиаз (n=251)	p
Клинические параметры			
Возраст, лет (Me [Q ₁ ; Q ₃])	56,0 [39,0; 65,0]	55,0 [43,0; 63,0]	0,781
Пол:			0,823
• мужчины, % (n)	59,6% (131)	60,6% (152)	
• женщины, % (n)	40,4% (89)	39,4% (99)	
Индекс массы тела, кг/м ² (Me [Q ₁ ; Q ₃])	27,4 [23,1; 30,6]	28,0 [25,3; 31,7]	0,043
Ожирение, % (n)	29,7% (63)	32,7% (81)	0,497
Избыточный вес, % (n)	67,5% (143)	76,6% (190)	0,028
Артериальная гипертензия, % (n)	38,8% (85)	53,2% (133)	0,002
Сахарный диабет, % (n)	12,3% (27)	14,0% (35)	0,594
Хроническая сердечная недостаточность, % (n)	6,9% (15)	8,4% (21)	0,529
Прием статинов, % (n)	12,2% (26)	13,2% (32)	0,744
Лабораторные параметры			
Мочевая кислота, мкмоль/л (M±SD)	330,1±82,2	342,8±93,4	0,392
Холестерин, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	5,2 [4,4; 6,2]	5,4 [4,6; 5,9]	0,880
Триглицериды, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,1 [0,9; 1,6]	1,3 [1,0; 1,9]	0,283
Липопротеины низкой плотности, ммоль/л (M±SD)	3,4±1,2	3,2±0,8	0,663
Липопротеины высокой плотности, ммоль/л (M±SD)	1,2±0,3	1,3±0,5	0,518
Липопротеины очень низкой плотности, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	0,5 [0,4; 0,5]	1,0 [1,0; 1,3]	0,171
Наличие белка в моче, % (n)	65,4% (123)	58,8% (137)	0,164
Наличие бактерий в моче, % (n)	20,7% (34)	28,6% (57)	0,083
Инструментальные параметры			
Наличие двустороннего уролитиаза, % (n)	35,0% (77)	43,6% (108)	0,059
Количество камней справа (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,0 [0,0; 1,5]	1,0 [0,0; 3,0]	<0,001
Количество камней слева (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 3,0]	0,003
Суммарное количество камней (Me [Q ₁ ; Q ₃])	2,0 [1,0; 3,0]	3,0 [1,0; 5,0]	<0,001
Объем камней справа, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	300,0 [105,0; 704,0]	264,0 [91,1; 1001,0]	0,619
Объем камней слева, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	228,0 [68,0; 745,0]	510,0 [81,0; 1947,0]	0,023
Суммарный объем камней, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	433,0 [193,0; 1064,0]	855,0 [263,1; 2570,5]	<0,001
Плотность камней справа, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1035,0 [669,0; 1280,0]	900,0 [541,0; 1150,0]	0,067
Плотность камней слева, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1000,0 [695,0; 1319,0]	888,0 [630,0; 1100,0]	0,008
Средняя плотность всех камней, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	968,0 [669,0; 1300,0]	895,0 [563,0; 1100,0]	0,002

Статистически значимых различий в показателях биохимического анализа крови, в том числе липидного обмена, между изучаемыми группами обнаружено не было, что может быть связано с одинаковой частотой приема статинов пациентами каждой группы.

В ходе оценки инструментальных параметров, характеризующих мочевые камни, статистически значимых различий также получено не было, однако была выявлена характерная закономерность: у пациентов с ранее перенесенными операциями по поводу МКБ отмечалось большее количество мочевых камней в обеих почках (3,0 и 2,0 по медиане соответственно), однако уровень значимости

различий был пограничным ($p=0,052$). Подробные результаты представлены в табл. 2.

Графическое представление наиболее важных статистически различающихся данных между пациентами с рецидивирующей формой МКБ в зависимости от наличия ранее перенесенных операций показано на рис. 3.

ОБСУЖДЕНИЕ

В рамках настоящего исследования нами были изучены особенности течения рецидивирующего уролитиаза у пациентов, обратившихся в урологическое отделение

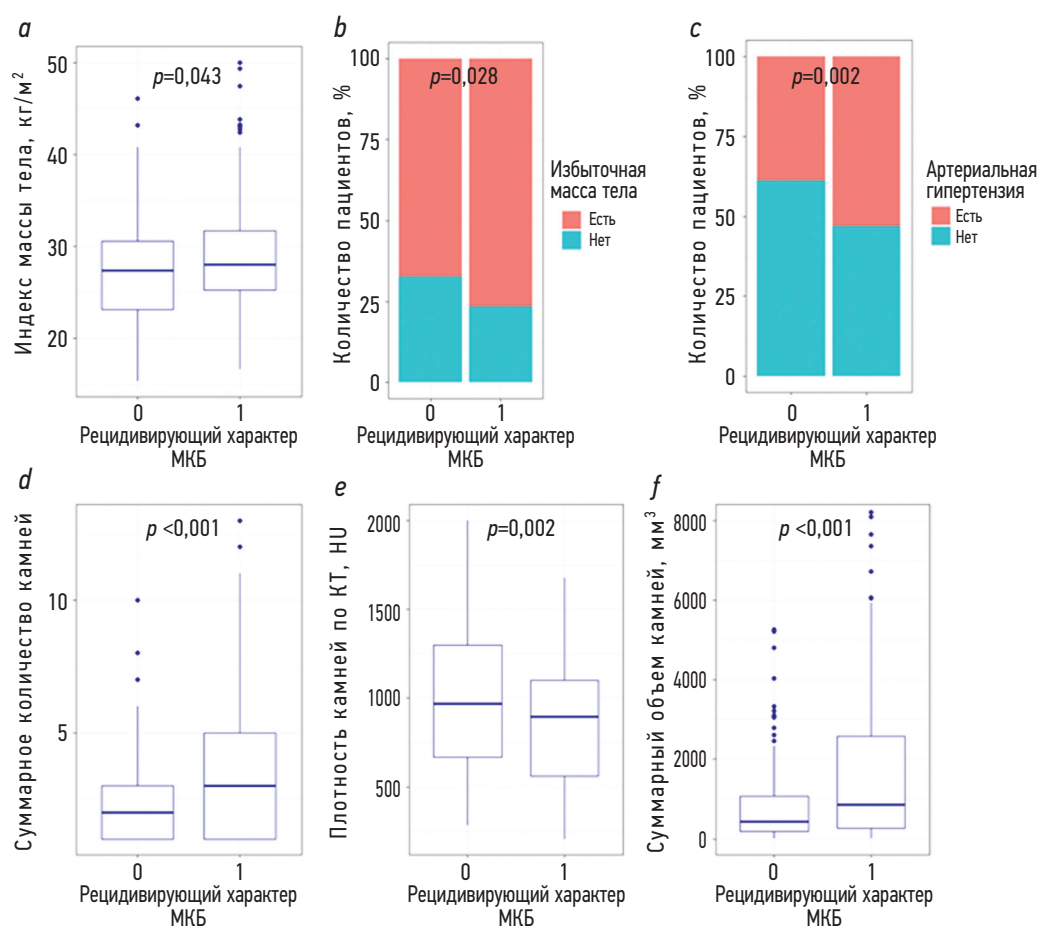


Рис. 1. Сравнительная характеристика параметров у пациентов с рецидивирующим уролитиазом и первичной манифестацией мочекаменной болезни: индекс массы тела (а), наличие избыточной массы тела (б), наличие артериальной гипертензии (с), суммарное количество камней (д), плотность камней по данным компьютерной томографии (е), суммарный объем камней (ф).

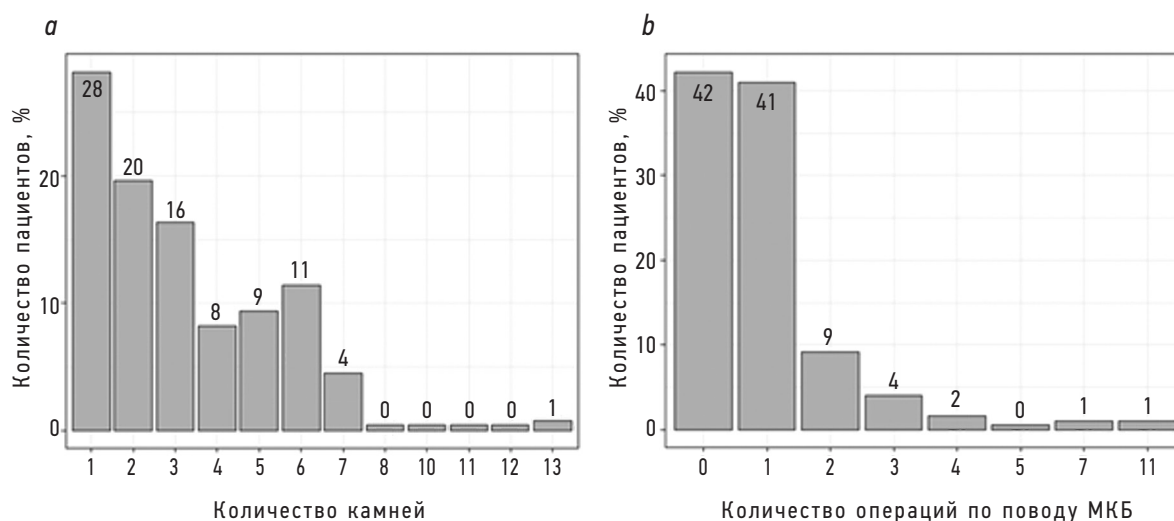


Рис. 2. Распределение пациентов с рецидивирующей формой уролитиаза в зависимости от количества камней (а) и ранее перенесенных оперативных вмешательств по поводу мочекаменной болезни (б).

Университетской клиники МНОИ МГУ в период 2019–2021 гг. Нами установлено, что пациенты с рецидивирующим уролитиазом имеют более высокий ИМТ по сравнению с пациентами с первичной манифестацией МКБ (28,0 и 27,4 кг/м² соответственно, $p=0,043$). Помимо этого, при

рецидивирующем характере течения МКБ у пациентов отмечается большее количество камней как в каждой почке по отдельности, так и суммарно в обеих почках и, соответственно, больший суммарный объем конкрементов. Дополнительно было показано, что у пациентов с ранее

Таблица 2. Сравнительный анализ клинико-лабораторных и инструментальных параметров пациентов с рецидивирующим уролитиазом в зависимости от ранее перенесенных операций по поводу мочекаменной болезни

Параметр	Самостоятельное отхождение конкрементов без операции (n=106)	Были операции по поводу мочекаменной болезни (n=145)	p
Клинические параметры			
Возраст, лет (Me [Q ₁ ; Q ₃])	53,0 [42,0; 62,0]	55,0 [44,0; 64,0]	0,312
Пол:			0,636
• мужчины, % (n)	62,3% (66)	59,3% (86)	
• женщины, % (n)	37,7% (40)	40,7% (59)	
Индекс массы тела, кг/м ² (Me [Q ₁ ; Q ₃])	26,8 [24,7–29,8]	29,0 [25,8–32,6]	0,002
Наличие ожирения, % (n)	23,8% (25)	39,2% (56)	0,011
Наличие избыточного веса, % (n)	70,5% (74)	81,1% (116)	0,050
Артериальная гипертензия, % (n)	41,0% (43)	62,1% (90)	<0,001
Сахарный диабет, % (n)	12,4% (13)	15,2% (22)	0,530
Хроническая сердечная недостаточность, % (n)	6,7% (7)	9,7% (14)	0,542
Прием статинов, % (n)	12,5% (13)	13,7% (19)	0,790
Лабораторные параметры			
Мочевая кислота, мкмоль/л (M±SD)	342,2±106,7	343,2±83,2	0,962
Холестерин, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	5,3 [4,7; 5,8]	5,4 [4,6; 5,9]	0,857
Триглицериды, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,6 [1,0; 2,4]	1,3 [1,0; 1,7]	0,415
Липопротеины низкой плотности, ммоль/л (M±SD)	3,1±0,7	3,3±0,9	0,594
Липопротеины высокой плотности, ммоль/л (M±SD)	1,2±0,5	1,3±0,4	0,482
Липопротеины очень низкой плотности, ммоль/л (Me [Q ₁ ; Q ₃])	2,4 [1,8; 2,9]	1,0 [0,7; 1,0]	0,139
Наличие белка в моче, % (n)	60,6% (57)	57,6% (80)	0,639
Наличие бактерий в моче, % (n)	23,1% (18)	32,2% (39)	0,163
Инструментальные параметры			
Наличие двустороннего уролитиаза, % (n)	38,7% (41)	47,2% (67)	0,181
Количество камней справа (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,0 [0,0; 2,0]	1,0 [1,0; 3,0]	0,053
Количество камней слева (Me [Q ₁ ; Q ₃])	1,0 [0,0; 3,0]	2,0 [0,0; 3,0]	0,356
Суммарное количество камней (Me [Q ₁ ; Q ₃])	2,0 [1,0; 4,8]	3,0 [2,0; 5,0]	0,052
Объем камней справа, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	336,0 [90,8; 1001,0]	262,1 [109,0; 970,7]	0,848
Объем камней слева, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	378,0 [80,0; 1169,9]	510,2 [168,5; 2122,7]	0,397
Суммарный объем камней, мм ³ (Me [Q ₁ ; Q ₃])	780,0 [210,0; 1800,0]	915,4 [313,8; 3257,0]	0,108
Плотность камней справа, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	925,0 [618,0; 1171,3]	850,0 [500,0; 1100,0]	0,256
Плотность камней слева, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	858,5 [697,5; 1033,5]	925,0 [575,0; 1100,0]	0,841
Средняя плотность всех камней, HU (Me [Q ₁ ; Q ₃])	900,0 [637,5; 1100,0]	868,8 [533,3; 1083,0]	0,279

перенесенными оперативными вмешательствами по поводу МКБ был более высокий ИМТ, чаще присутствовали ожирение и избыточная масса тела. В данном аспекте концепция нормализации веса представляется наиболее оптимальной стратегией для снижения риска рецидивирования МКБ и увеличения вероятности самостоятельного отхождения конкрементов в случае рецидива.

Похожие результаты относительно взаимосвязи конституционных особенностей пациентов и рецидивирующего уролитиаза были получены и ранее. Так, в исследовании NHANES, включающем почти 10 тыс. пациентов,

отмечалось, что распространенность МКБ, а также рецидивов МКБ повышается параллельно с увеличением индекса висцерального ожирения. Так, у пациентов с индексом висцерального ожирения верхнего квартиля вероятность рецидивирующего течения уролитиаза повышается в 1,52 раза (или на 52%) [11]. В исследовании S.C. Lee и соавт. [12] было показано, что ожирение повышает риск рецидива камнеобразования после первичной ма-нифестации в 2,6 раза [отношение рисков (ОР)=2,572; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,376–4,807; p=0,003]. При этом в ходе выполнения аналогичного анализа на выборке

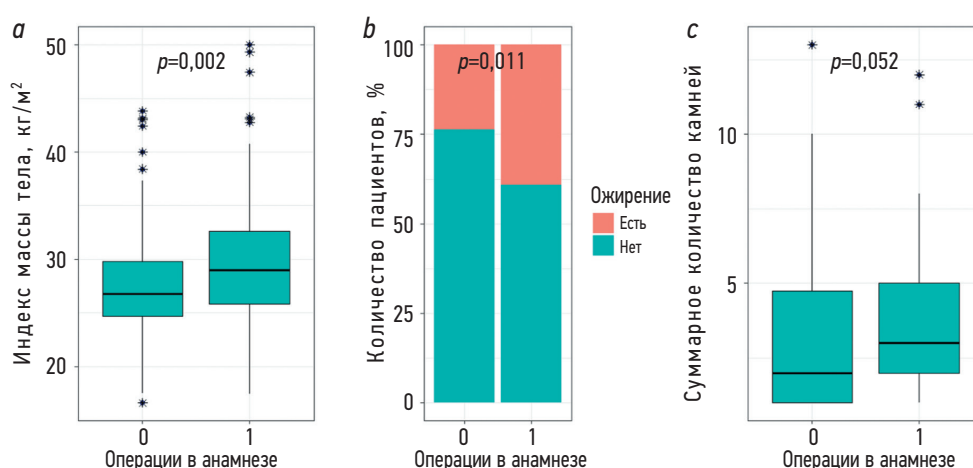


Рис. 3. Сравнительная характеристика параметров у пациентов с рецидивирующим уролитиазом в зависимости от наличия ранее перенесенных оперативных вмешательств по поводу мочекаменной болезни: индекс массы тела (а), наличие ожирения (б), суммарное количество камней (с).

пациентов с рецидивирующим уролитиазом данной взаимосвязи выявлено не было, что особенно подчеркивает актуальность снижения веса как способ профилактики рецидива камнеобразования после первичной манифестации [12]. Как показали результаты исследования Н. Huang и соавт. [13], риск рецидивирования МКБ ассоциирован с толщиной паранефральной клетчатки, которая, в свою очередь, была более выражена у пациентов с повышенным ИМТ и гиперлипидемией. Наличие высокой толщины паранефральной клетчатки повышало вероятность рецидива камнеобразования более чем в 3 раза [13]. Аналогичные результаты были получены S. Yamashita и соавт. [14], они установили, что объем висцерального жира у пациентов с рецидивирующей формой МКБ значительно выше, чем у пациентов с первичной манифестацией.

Интересные данные по изучаемой нами проблеме были получены в ходе крупного испанского исследования, опубликованного в январе 2025 г. M. Rodríguez-Monsalve и соавт. [15] оценивали вклад ожирения в частоту госпитализаций пациентов с уролитиазом в период с 1997 по 2021 г. Оказалось, что ожирение увеличивало вероятность госпитализации пациентов по поводу МКБ в 15,6 раза и было ассоциировано с повышением расходов на лечение. В заключение исследователи пришли к выводу о необходимости внедрения превентивных стратегий, направленных на борьбу с ожирением как способа снижения нагрузки на систему здравоохранения в целом [15]. Похожие результаты были получены и в рамках настоящей работы. Нами было показано, что среди пациентов с рецидивирующим уролитиазом и самостоятельным отхождением конкрементов ожирение встречается гораздо реже, чем у пациентов с рецидивирующим уролитиазом и ранее перенесенными операциями по поводу МКБ: 23,8 и 39,2% соответственно ($p=0,011$). Аналогичная закономерность была характерна и для ИМТ, который в указанных группах составил 26,8 и 29,0 kg/m^2 соответственно ($p=0,002$). Поскольку самостоятельное отхождение конкрементов

чаще всего не требует госпитализации, логично предположить, что пациентам с рецидивирующей формой МКБ и отсутствием ожирения стационарное лечение требовалось гораздо реже, чем пациентам с ожирением и избыточным весом. Таким образом, это указывало на более высокую нагрузку на систему здравоохранения в случае наличия у пациента с уролитиазом сопутствующего ожирения.

Взаимосвязь ожирения и уролитиаза опосредуется сразу несколькими механизмами. Так, ожирение может приводить к снижению кислотности мочи, увеличению экскреции оксалатов, натрия, фосфатов и мочевой кислоты. Инсулинорезистентность влияет на канальцевый обмен ионов натрия и водорода, способствует образованию ионов аммония и, соответственно, подкислению мочи, что дополнительно усиливает процессы камнеобразования [16]. Косвенное подтверждение данной взаимосвязи было получено и в рамках настоящей работы. Нами было показано, что для пациентов с рецидивирующим уролитиазом, для которых характерно более частое наличие ожирения, также отмечается меньшая плотность камней по КТ, что может косвенно указывать на связь между плотностью конкрементов и величиной ИМТ у данной категории пациентов, однако прямого подтверждения данному факту в настоящей работе не получено. Отдельно следует отметить, что у пациентов после бариатрических операций риск уролитиаза резко возрастает, что связывают с усиленным всасыванием оксалатов в кишечнике [17].

Учитывая полученные нами данные относительно взаимосвязи ожирения с рецидивами камнеобразования и вероятностью самостоятельного отхождения конкрементов, логично предположить, что данная взаимосвязь будет характерна и для особенностей липидного статуса пациентов. Это подтверждается рядом описанных в литературе исследований. Так, D. Wang и соавт. [18] показали, что повышение индекса атерогенности ассоциировано с увеличением вероятности как возникновения, так и рецидивирования МКБ. В ходе исследования Н. Hong и соавт. [19]

было установлено, что соотношение холестерина липопротеинов низкой плотности к холестерину липопротеинов высокой плотности взаимосвязано с рецидивами камнеобразования. Так, повышение значения этого показателя на каждую единицу приводит к увеличению риска рецидива МКБ на 9% [19]. В ходе работы Н.В. Kang и соавт. [20] было показано, что гипертриглицеридемия приводит к повышению риска рецидива уролитиаза в 1,86 раза. Тем не менее в рамках настоящей работы липидный статус пациентов с МКБ в зависимости от рецидивирующего течения не различался. У пациентов с рецидивирующим характером уролитиаза и первичной манифестацией заболевания содержание холестерина, триглицеридов, липопротеинов низкой плотности, липопротеинов высокой плотности и липопротеинов очень низкой плотности были сопоставимы, что может быть связано с одинаковой частотой приема статинов в изучаемых группах (13,2 и 12,2% соответственно, $p=0,744$).

Дополнительно в рамках настоящего исследования выявлено, что при рецидивирующем уролитиазе было характерно большее количество камней как в каждой почке по отдельности, так и суммарно в обеих почках. Соответственно суммарный объем камней при рецидивирующем уролитиазе также был больше, чем у пациентов с первичной манифестацией — 855,0 и 433 мм³ соответственно ($p<0,001$). Косвенно наши данные подтверждены в ретроспективном исследовании Н.В. Kang и соавт. [21], включавшем почти 1000 пациентов. В ходе регрессионного анализа Кокса было показано, что наличие множественных камней при первичной манифестации МКБ ассоциировано с повышением риска рецидива почти в 2,5 раза при медиане периода наблюдения 35 мес. (ОР=2,343; 95% ДИ 1,302–4,220; $p=0,005$) [21]. Похожие результаты были получены К. Xia и соавт. [5]. В их исследовании в рамках разработки номограммы для прогнозирования рецидива камнеобразования в качестве факторов риска выступали множественные камни и билатеральное поражение почек, увеличивающие вероятность рецидива в 1,83 и 1,78 раза соответственно [5]. В рамках настоящего исследования двусторонние камни также чаще встречались у пациентов с рецидивирующей формой уролитиаза по сравнению с пациентами с первичной манифестацией (43,6 и 35,0% соответственно), однако, несмотря на явную тенденцию, различия оказались статистически незначимыми при пограничном уровне значимости ($p=0,059$).

Дополнительно в рамках настоящей работы было установлено, что для пациентов с рецидивирующей формой уролитиаза, а также для пациентов с ранее перенесенными оперативными вмешательствами по поводу МКБ чаще было характерно наличие АГ. Так, у пациентов с рецидивирующей формой МКБ АГ встречалась в 53,2% случаев, в то время как у пациентов с первичной манифестацией — только в 38,8% ($p=0,002$). У пациентов с ранее перенесенными оперативными вмешательствами по поводу МКБ

АГ встречалась в 62,1% случаев, в то время как у пациентов с самостоятельным отхождением конкрементов — в 41,0% случаев ($p<0,001$). Наши данные подтверждаются рядом других исследований. Так, М. Alshehri и соавт. [22] показали, что АГ увеличивает вероятность рецидива МКБ в 2,34 раза независимо от пола, водно-питьевого режима, особенностей питания и наличия гиперпаратиреоза. Похожие данные были получены в рамках метаанализа К. Wang и соавт. [4], где наличие АГ было признано фактором риска рецидивирующей формы уролитиаза. Интересно, что в ходе работы, опубликованной в мае 2024 г., использование менделевской рандомизации позволило доказать, что уролитиаз может быть потенциальным фактором риска АГ, в то время как аналогичной взаимосвязи для сахарного диабета и ожирения получено не было [23]. Тем самым данные результаты показывают, что АГ и МКБ могут быть связаны в едином порочном круге нарушений: наличие МКБ увеличивает вероятность АГ, которая сама по себе является фактором риска рецидивирования МКБ. Таким образом, коррекция АГ может выступать в качестве возможной методики профилактики камнеобразования. В свою очередь, профилактика камнеобразования также может выступать в качестве методики профилактики АГ [23].

Еще одним активно обсуждаемым фактором риска рецидивирования МКБ являются инфекции мочевыводящих путей. Доказано, что ряд уреазопродуцирующих микроорганизмов связаны с развитием инфекционных камней, струвитов. Тем не менее подавляющее большинство конкрементов имеет неинфекционную природу. Однако есть предположения, что микроорганизмы даже в случае неинфекционных камней могут быть ассоциированы с развитием уролитиаза. На сегодняшний день известно, что моча имеет богатое микробное сообщество, составляющее микробиом, представители которого могут изменять химический состав мочи и тем самым влиять на образование камней [24]. Дополнительно микробиом мочи может взаимодействовать с иммунной системой организма, вызывая воспалительный ответ в мочевыводящих путях. В свою очередь, хроническое вялотекущее воспаление само по себе может быть ассоциировано с возникновением и рецидивированием МКБ [25]. Однако в ходе исследования Н.-Л. Liu и соавт. [26], включавшего более 350 пациентов, отмечалось, что наличие микроорганизмов при культуральном исследовании не было ассоциировано с рецидивирующей формой уролитиаза, в то время как единственным независимым предиктором рецидива оказалось наличие множественных камней. Похожие результаты были получены и в рамках настоящей работы. Нами было показано, что бактериурия у пациентов с первичной манифестацией МКБ и рецидивирующей формой были сопоставимы, однако отмечалась отчетливая тенденция более частого выявления бактерий в моче пациентов с рецидивирующим уролитиазом при пограничном уровне значимости различий: 28,6% — при рецидивирующей МКБ, и 20,7% — при первичной манифестации ($p=0,083$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе настоящего исследования установлено, что для пациентов с рецидивирующим уролитиазом более характерно наличие избыточного веса, повышение ИМТ, наличие АГ, большее количество конкрементов как в каждой почке по отдельности, так и суммарно в обеих почках, в то время как средняя плотность данных камней по КТ была ниже. У пациентов с рецидивирующим уролитиазом самостоятельное отхождение конкрементов было более вероятно при отсутствии ожирения, более низком ИМТ, отсутствии АГ, в то время как при наличии данных факторов пациентам чаще выполнялось оперативное лечение. Однако статистически значимых различий в показателях биохимического анализа крови, в том числе липидного обмена, между изучаемыми группами обнаружено не было, что может быть связано с одинаковой частотой приема статинов пациентами каждой группы. Учитывая полученные нами данные, наиболее оптимальной стратегией профилактики рецидивов камнеобразования и увеличения вероятности самостоятельного отхождения конкрементов является снижение жировой массы и нормализация веса.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.А. Камалов — концепция и дизайн исследования, научное руководство, критический обзор; О.Ю. Нестерова — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, написание текста, анализ полученных данных; И.Д. Бурлаков — сбор и обработка материалов, написание текста, анализ полученных данных; Н.И. Сорокин — сбор и обработка материалов, написание текста; Д.М. Камалов, А.А. Стригунов — сбор и обработка материалов, написание текста; Д.О. Степанченко, Д.С. Деревнина — сбор и обработка материалов. Авторы одобрили версию для публикации, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (протокол № 03 от 02.06.2025). Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия на участие в исследовании / использование результатов обследования и лечения с научной целью. Исследование и его протокол не регистрировали.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими

лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, данные).

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали один рецензент (член редакционной коллегии, член редакционного совета или внешний рецензент), рецензирование двойное слепое.

ADDITIONAL INFO

Author contributions: A.A. Kamalov: conceptualization, methodology, supervision, writing—review & editing; O.Yu. Nesterova: conceptualization, methodology, data curation, formal analysis, writing—original draft; I.D. Burlakov: data curation, formal analysis, writing—original draft; N.I. Sorokin: data curation, writing—original draft; D.M. Kamalov, A.A. Strigunov: data curation, writing—original draft; D.O. Stepanchenko, D.S. Derevnina: data curation. The authors have approved the version for publication and have also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring that issues relating to the accuracy and integrity of any part of it are properly considered and addressed.

Ethics approval: The study was approved by the Local Ethics Committee of the Medical Scientific and Educational Institute of M.V. Lomonosov Moscow State University (Protocol No. 03 dated June 2, 2025). The study and its protocol were not registered.

Consent for publication: All submitted information is anonymized, and photos are not published.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interest: The authors declare the absence of relations, activities and interests over the past three years related to third parties (commercial and non-commercial), whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: When creating this work, the authors did not use previously published information (text, data).

Data availability statement: All the data obtained in this study is available in the article.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used in the creation of this article.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved one reviewer (a member of the editorial board, a member of the editorial council, or an external reviewer), and the review was double-blind.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Kaprin AD, Apolikhin OI, Sivkov AV, et al. The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2)10–17. doi: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-10-17 EDN: EATILC
2. Kachkoul R, Touimi GB, El Mouhri G, et al. Urolithiasis: History, epidemiology, aetiological factors and management. *Malays J Pathol*. 2023; 45(3):333–352.

3. Ma Y, Cheng C, Jian Z, et al. Risk factors for nephrolithiasis formation: an umbrella review. *Int J Surg*. 2024;110(9):5733–5744. doi: 10.1097/JS9.0000000000001719
4. Wang K, Ge J, Han W, et al. Risk factors for kidney stone disease recurrence: a comprehensive meta-analysis. *BMC Urol*. 2022;22(1):62. doi: 10.1186/s12894-022-01017-4
5. Xia K, Xu Y, Qi Q, et al. Establishment of a new predictive model for the recurrence of upper urinary tract stones. *Int Urol Nephrol*. 2023;55(10):2411–2420. doi: 10.1007/s11255-023-03698-8.
6. Rule AD, Lieske JC, Li X, et al. The ROKS nomogram for predicting a second symptomatic stone episode. *J Am Soc Nephrol*. 2014;25(12):2878–2886. doi: 10.1681/ASN.2013091011
7. D'Costa MR, Haley WE, Mara KC, et al. Symptomatic and radiographic manifestations of kidney stone recurrence and their prediction by risk factors: A prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol*. 2019;30(7):1251–1260. doi: 10.1681/ASN.2018121241
8. Iremashvili V, Li S, Penniston KL, et al. External validation of the recurrence of kidney stone nomogram in a surgical cohort. *J Endourol*. 2019;33(6):475–479. doi: 10.1089/end.2018.0893
9. Vaughan LE, Enders FT, Lieske JC, et al. Predictors of symptomatic kidney stone recurrence after the first and subsequent episodes. *Mayo Clin Proc*. 2019;94(2):202–210. doi: 10.1016/j.mayocp.2018.09.016
10. Kavoussi NL, Da Silva A, Floyd C, et al. Feasibility of stone recurrence risk stratification using the recurrence of kidney stone (ROKS) nomogram. *Urolithiasis*. 2023;51(1):73. doi: 10.1007/s00240-023-01446-2
11. Liang D, Liu C, Yang M. The association of visceral adiposity index with the risk of kidney stone and kidney stone recurrence. *BMC Nephrol*. 2023;24(1):368. doi: 10.1186/s12882-023-03421-w
12. Lee S-C, Kim Y-J, Kim T-H, et al. Impact of obesity in patients with urolithiasis and its prognostic usefulness in stone recurrence. *J Urol*. 2008;179(2):570–574. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.040
13. Huang H, Chen S, Zhang W, et al. High perirenal fat thickness predicts a greater risk of recurrence in Chinese patients with unilateral nephrolithiasis. *Ren Fail*. 2023;45(1):2158870. doi: 10.1080/0886022X.2022.2158870
14. Yamashita S, Iguchi T, Nishizawa S, et al. Recurrent stone-forming patients have high visceral fat ratio based on computed tomography images compared to first-time stone-forming patients. *Int J Urol*. 2018;25(6):569–573. doi: 10.1111/iju.13564
15. Rodríguez-Monsalve M, Durán-Poveda M, Gómez Dos Santos V, et al. Impact of obesity on hospitalization burden of urolithiasis in Spain between 1997 and 2021. *J Clin Med*. 2025;14(2):381. doi: 10.3390/jcm1402038
16. Antonelli JA, Maalouf NM, Pearle MS, Lotan Y. Use of the National Health and Nutrition Examination Survey to calculate the impact of obesity and diabetes on cost and prevalence of urolithiasis in 2030. *Eur Urol*. 2014;66(4):724–729. doi: 10.1016/j.eururo.2014.06.036
17. Wang J, Tian L, Xiao P, Jiao Y. The Pandora's Box of bariatric surgery: Unveiling the association with kidney stone risk — a cross-sectional study. *Obes Surg*. 2025;35(4):1476–1483. doi: 10.1007/s11695-025-07795-8
18. Wang D, Shi F, Zhang D, et al. Relationship between the atherogenic index of plasma and the prevalence of kidney stones: insights from a population-based cross-sectional study. *Ren Fail*. 2024;46(2):2390566. doi: 10.1080/0886022X.2024.2390566
19. Hong H, He Y, Gong Z, et al. The association between non-high-density lipoprotein cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio (NHHR) and kidney stones: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2024;23(1):102. doi: 10.1186/s12944-024-02089-x
20. Kang HW, Seo SP, Kim WT, et al. Hypertriglyceridemia is associated with increased risk for stone recurrence in patients with urolithiasis. *Urology*. 2014;84(4):766–771. doi: 10.1016/j.urology.2014.06.013
21. Kang HW, Seo SP, Kwon W-A, et al. Distinct metabolic characteristics and risk of stone recurrence in patients with multiple stones at the first-time presentation. *Urology*. 2014;84(2):274–278. doi: 10.1016/j.urology.2014.02.02
22. Alshehri M, Alsaed H, Alrowili M, et al. Evaluation of risk factors for recurrent renal stone formation among Saudi Arabian patients: Comparison with first renal stone episode. *Arch Ital Urol Androl*. 2023;95(3):11361. doi: 10.4081/aiua.2023.11361
23. Yin K, Yin Z, Liu Z, et al. Exploring the association between multiple factors and urolithiasis: A retrospective study and Mendelian randomization analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(18):e37968. doi: 10.1097/MD.00000000000037968
24. Razi A, Ghiaei A, Dolatabadi FK, Haghighi R. Unraveling the association of bacteria and urinary stones in patients with urolithiasis: an update review article. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1401808. doi: 10.3389/fmed.2024.1401808
25. Choi HW, Lee KW, Kim YH. Microbiome in urological diseases: Axis crosstalk and bladder disorders. *Investig Clin Urol*. 2023;64(2):126–139. doi: 10.4111/icu.20220357
26. Liu H-L, Gao W-Z, Han Y-J, et al. Analysis of risk factors for stone remnants and recurrence after lateral decubitus percutaneous nephrolithotomy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(24):11913–11922. doi: 10.26355/eurrev_202312_34790

ОБ АВТОРАХ

Камалов Армаис Альбертович, д-р мед. наук, профессор, академик РАН; ORCID: 0000-0003-4251-7545; eLibrary SPIN: 6609-5468; e-mail: armais.kamalov@rambler.ru

***Нестерова Ольга Юрьевна**, канд. мед. наук; адрес: Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1; ORCID: 0000-0003-3355-4547; eLibrary SPIN: 9662-7522; e-mail: oy.nesterova@gmail.com

Бурлаков Илья Дмитриевич; ORCID: 0009-0000-9115-7799; e-mail: forffmmsu@gmail.com

AUTHORS' INFO

Armais A. Kamalov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; ORCID: 0000-0003-4251-7545; eLibrary SPIN: 6609-5468; e-mail: armais.kamalov@rambler.ru

***Olga Yu. Nesterova**, MD, Cand. Sci. (Medicine); address: 1 Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia; ORCID: 0000-0003-3355-4547; eLibrary SPIN: 9662-7522; e-mail: oy.nesterova@gmail.com

Ilya D. Burlakov, MD; ORCID: 0009-0000-9115-7799; e-mail: forffmmsu@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

ОБ АВТОРАХ

Сорокин Николай Иванович, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-9466-7567; e-mail: nisorokin@mail.ru

Камалов Давид Михайлович, канд. мед. наук;
ORCID: 0009-0003-3069-7128; eLibrary SPIN: 3594-5277;
e-mail: davidffm@mail.ru

Стригунов Андрей Алексеевич, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0003-4518-634X; eLibrary SPIN: 8893-0973;
e-mail: an-strigunov@yandex.ru

Степанченко Даниил Олегович; ORCID: 0009-0002-7664-8308;
e-mail: d.o.stepanchenko@yandex.ru

Деревнина Дарья Сергеевна; ORCID: 0009-0009-6871-779X;
e-mail: derevnina-ds@yandex.ru

AUTHORS' INFO

Nikolay I. Sorokin, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0001-9466-7567; e-mail: nisorokin@mail.ru

David M. Kamalov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0009-0003-3069-7128; eLibrary SPIN: 3594-5277;
e-mail: davidffm@mail.ru

Andrew A. Strigunov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0003-4518-634X; eLibrary SPIN: 8893-0973;
e-mail: an-strigunov@yandex.ru

Daniil O. Stepanchenko; ORCID: 0009-0002-7664-8308;
e-mail: d.o.stepanchenko@yandex.ru

Daria S. Derevnina; ORCID: 0009-0009-6871-779X;
e-mail: derevnina-ds@yandex.ru