



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК 616.61/62-003.7-089.844-543.8:616-037

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНДОУРОЛОГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ УРЕТЕРОЛИТИАЗЕ И НЕФРОЛИТИАЗЕ: КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ СОСТАВА КОНКРЕМЕНТОВ



Расулов Рустам Холнасимович

Медицинская клиника «Bionur Med service»

E-mail: urorus@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0009-5239-4754>

Гафаров Рушен Рефатович

Самаркандский государственный медицинский университет

E-mail: gafarovrushen@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1805-6366>

Аблятифов Азиз Бахтиярович

Самаркандский государственный медицинский университет

E-mail: ablyatifovaziz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-3802-8105>

Аннотация

В статье представлены результаты применения малоинвазивных эндоурологических методик у пациентов с конкрементами почек и мочеточников. В исследование включены различные варианты оперативных вмешательств: контактная уретеролитотрипсия (КУЛТ), мини-перкутанная нефролитотрипсия (мини-ПКНЛ), ретроградная интратрениальная хирургия (РИРХ), а также комбинированные подходы. Эффективность лечения оценивалась по показателю *stone-free rate* (достижение полного освобождения от камней). Безопасность вмешательств анализировалась на основании частоты и характера послеоперационных осложнений, классифицированных по системе Clavien-Dindo. Дополнительно проведён анализ химического состава конкрементов с использованием инфракрасной спектроскопии, что позволило выявить особенности их состава и возможные патогенетические механизмы формирования.

Ключевые слова: уrolитиаз, камни почек, камни мочеточника, уретеролитотрипсия, мини-перкутанная нефролитотрипсия, РИРХ, состав конкрементов.

Abstract

The article presents the results of using minimally invasive endourological techniques in patients with kidney and ureteral stones. The study included various surgical options: ureteroscopy (URS), mini-percutaneous nephrolithotripsy (mini-PCNL), retrograde intrarenal surgery (RIRS), and combined approaches. Treatment effectiveness was assessed by the stone-free rate. The safety



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

of the interventions was analyzed based on the incidence and nature of postoperative complications, classified according to the Clavien-Dindo system. Additionally, an analysis of the chemical composition of the stones was performed using infrared spectrometry, which allowed us to identify the specific features of their composition and possible pathogenic mechanisms of formation.

Keywords: urolithiasis, kidney stones, ureteral stones, ureteroscopy, mini-percutaneous nephrolithotripsy, RIRS, stone composition.

Annotatsiya

Maqolada buyrak va siydik nayi toshlari bo'lgan bemorlarda minimal invaziv endourologik usullarni qo'llash natijalari keltirilgan. Tadqiqot turli xil jarrohlik usullarini qamrab olgan: kontaktli ureterolitotripsiya (KULT), mini-perkutan (teri orqali) nefrolitotripsiya (mini-PKNL), retrograd intrarenal jarrohlik (RIRJ) va kombinatsiyalangan yondashuvlar. Davolash samaradorligi "stone-free rate", ya'ni, toshlardan xalos bo'lish ko'rsatkichi asosida baholandi. Aralashuvlarning xavfsizligi Klavien-Dindo tizimi asosida tasniflangan operatsiyadan keyingi asoratlarning uchrashi va xarakteri bo'yicha tahlil qilingan. Bundan tashqari, infraqizil spektrometriya yordamida toshlarning kimyoviy tarkibi tahlili o'tkazildi, bu esa toshlar tarkibining o'ziga xos xususiyatlarini va hosil bo'lishining mumkin bo'lgan patogen mexanizmlarini aniqlash imkonini bergan.

Kalit so'zlar: siydik toshlari, buyrak toshlari, siydik nayi toshlari, ureterolitotripsiya, mini-perkutan nefrolitotripsiya, RIRJ, tosh tarkibi.

Введение. Мочекаменная болезнь (МКБ) – полиэтиологическое заболевание, которое широко распространено во всем мире и отличается высокой частотой рецидивирования. По данным глобального мета-анализа (2025), распространённость уrolитиаза составляет около 11% среди населения земного шара, при этом данная патология чаще встречается у мужчин (12,9%) по сравнению с женщинами (8,9%). Распространённость по регионам варьирует от 22,3% в Африке до 8,3% в Северной Америке [1].

В 2021 году было зарегистрировано более 106 млн новых случаев нефролитиаза, что на 27% больше по сравнению с 2000 годом. Наибольшая заболеваемость отмечена в Восточной Европе (3560 на 100 тыс.). Пик встречаемости нефролитиаза приходится на возрастной период 30-60 лет, однако отмечается тенденция к смещению в сторону более молодых возрастных групп, что связывают с изменением диеты и образа жизни [2]. Заболеваемость МКБ в Республике Узбекистан отражена в следующих цифрах: в 2000 г. случаев с впервые установленным диагнозом было 1973,1, в 2020 году - 2023,6, а в 2022 году - 1281,2 случая на 100 тыс. населения [3].

Эндоскопические методы лечения уретеролитиаза и нефролитиаза, такие как гибкая уретероскопия (УРС), ретроградная интратренальная хирургия (РИРХ) и мини-перкутанная нефролитотрипсия (миниПKNЛ) занимают ключевое место в современной урологии, обеспечивая высокую эффективность удаления конкрементов при минимальной инвазивности [4].

Согласно рекомендациям Европейской ассоциации урологов (EAU), перкутанная нефролитотрипсия (ПKNЛ) является наиболее часто упоминаемым методом, в частности при крупных и множественных конкрементах почек, поскольку обеспечивает более высокую вероятность полноценного доступа к полостной системе почки. Однако существенным недостатком данного подхода является прямое механическое повреждение паренхимы почки и связанных с ним возможных осложнений [5]. Этот факт смещает внимание специалистов в сторону таких технологических решений, как РИРХ, которая зачастую позволяет достигать не менее эффективных результатов с минимальной степенью инвазии. Следует особо отметить все более широкое использование современных технологических модификаций



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

РИРХ, включающих использование гибких аспирационных кожных (FANS- UAS - flexible and navigable suction ureteral access sheath) [6,7]. Подобные модификации особенно оправданы в педиатрической эндоурологии нефролитиаза, когда минимальная инвазивность становится абсолютным приоритетом [8].

Гибкая уретероскопия и РИРХ применяются в основном для лечения камней до 2 см, обеспечивая высокие показатели stone- free rate (SFR) при малой инвазивности. Исследования показывают сопоставимую эффективность с miniPCNL при меньшей кровопотере и более короткой госпитализации [9]. Недавнее мультицентровое рандомизированное исследование, сравнившее мини перкутанную нефролитотрипсию и гибкую уретероскопию с аспирационными кожными, продемонстрировало что гибкая УРС с аспирацией имеет сопоставимый с миниПКНЛ SFR, при этом сопровождается меньшим риском кровотечения, более коротким периодом госпитализации и лучшим показателем качества жизни (QoL) [10].

С учётом того, что риск рецидивирования уrolитиаза может достигать 50%, большое значение приобретают вопросы предотвращения повторного камнеобразования - метафилактики уrolитиаза. В предотвращении рецидивов особое место занимает исследование химического состава мочевых конкрементов. Исследования последних лет демонстрируют превалирование конкрементов смешанного состава при это среди таких камней превалируют конкременты, состоящие из кальция оксалата моногидрата и кальция оксалата дигидрата, за которыми следуют карбонатапатит/цистин, ньюберит/струвит. Монокомпонентные камни наиболее часто были представлены кальцием оксалатом моногидратом. В этом отношении имеет значение проведение рутинного анализа состава мочевых конкрементов для индивидуализации профилактики и терапии [11,12,13].

Цель: определение эффективности и безопасности эндоурологических вмешательств, выполняемых при уретеролитиазе и нефролитиазе, а также анализ химического состава извлечённых конкрементов.

Материалы и методы. Был проведён ретроспективный анализ медицинских документов 31 пациента, которые были госпитализированы в частную медицинскую клинику «Bionur Med service» с января 2025 г. по июнь 2026 г. Среди пациентов было 23(74,2%) мужчины и 8(25,8%) женщин. В исследование были включены пациенты с установленным диагнозом мочекаменная болезнь (камни почек или мочеточников). Камни мочеточников были обнаружены у 19 (61,3%) пациентов, камни почек - у 9 (29,0%), а в 3 (9,7%) случаях отмечалось сочетание уретеро- и нефролитиаза. Средний возраст пациентов составил $43,6 \pm 3,4$ лет.

Оценивалась эффективность и безопасность следующих эндоурологических вмешательств:

- контактная уретеролитотрипсия (КУЛТ);
- мини-перкутанная нефролитотрипсия (миниПКНЛ);
- ретроградная интратренальная хирургия (РИРХ);
- комбинация КУЛТ и РИРХ;
- КУЛТ+миниПКНЛ (endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) – эндоскопическая комбинированная интратренальная хирургия).

Лазерная литотрипсия камней почек и мочеточников осуществлялась с использованием гольмиевого лазерного литотриптора CALCULASE II KarlStorz (Германия). Мини-перкутанная лазерная нефролитотрипсия проводилась при помощи мини перкутанного нефроскопа (12 Fr), и лазерного волокна толщиной 365 нм. Для проведения ретроградной интратренальной хирургии использовался гибкий уретерореноскоп (9,5/7,5 Fr) компании YMED (Вьетнам), лазерное волокно толщиной 230 нм. Помимо этого, для РИРХ применялись кожные следующих диаметров: 10/40, 10/30, 9/45, 9/30 (указаны внутренний и



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

наружный диаметры кожных соответственно).

Эффективность литотрипсии в настоящем исследовании определялась на основании показателя “stone-free rate” - коэффициента полного освобождения от конкрементов. Согласно данному критерию, успешным результатом процедуры считается полное отсутствие камней или резидуальных фрагментов после их дробления. Для определения уровня “stone-free” всем пациентам в послеоперационном периоде выполнялась низкодозная мультиспиральная компьютерная томография мочевыводящих путей, позволяющая выявить наличие либо отсутствие остаточных фрагментов камней.

Послеоперационные осложнения после эндоурологических вмешательств оценивались в соответствии с модифицированной системой классификации послеоперационных осложнений Clavien-Dindo (2004) [14,15].

Для достижения целей исследования был проведен анализ следующих параметров пациентов с конкрементами почек и мочеточников, которым проводились эндоурологические вмешательства:

- возраст и пол пациентов;
- локализация конкремента;
- размеры конкремента;
- плотность камня;
- вид выполненного оперативного вмешательства;
- продолжительность госпитализации (в койко- днях);
- результаты послеоперационной МСКТ, использованные для оценки показателя *stone-free rate*;
- химический состав конкрементов по данным инфракрасной Фурье-спектроскопии (FTIR - Fourier Transform Infrared spectroscopy).

Обработка статистических данных проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2019.

Результаты. В соответствии с локализацией конкрементов в чашечно-лоханочной системе, а также в мочеточнике все пациенты распределились следующим образом (табл. 1):

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от локализации конкрементов.

Локализация конкремента	n (%)
Камень верхней трети левого мочеточника	5 (16,1%)
Камень средней трети левого мочеточника	3 (9,7%)
Камень нижней трети левого мочеточника	3 (9,7%)
Камень верхней трети правого мочеточника	4 (12,9%)
Камень нижней трети правого мочеточника	3 (9,7%)
Двусторонние камни мочеточников	1 (3,2%)
Камень лоханочно-мочеточникового сегмента	5 (16,1%)
• слева	3 (9,7%)
• справа	2 (6,45%)
Камень в нижней чашечке правой почки	2 (6,45%)
Камень в нижней чашечке левой почки	1 (3,2%)
Коралловидный камень левой почки	1 (3,2%)
Многочестный уролитиаз:	3 (9,7%)
• камни верхней трети левого мочеточника и обеих	1 (3,2%)



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

почек	
• камень верхней трети правого мочеточника и левой почки	1 (3,2%)
• камень верхней трети левого мочеточника и левой почки	1 (3,2%)

В зависимости от локализации конкрементов, их числа и наличия осложнений пациенты были подвергнуты следующим эндоурологическим вмешательствам (табл. 2):

Таблица 2. Распределение пациентов в зависимости от вида проведенного эндоурологического вмешательства.

№	Вид вмешательства	N	%
1	контактная уретеролитотрипсия (КУЛТ)	15	48,4%
2	мини-перкутанная нефролитотрипсия (миниПКНЛ)	8	25,8%
3	ретроградная интравенальная хирургия (РИРХ)	4	12,9%
4	КУЛТ+РИРХ	2	6,45%
5	КУЛТ+миниПКНЛ	2	6,45%

Из 8 операций миниПКНЛ в 1 случае коралловидный камень почки был раздроблен в 3 этапа – каждый этап под отдельной анестезией – ввиду высокой плотности и большого размера конкремента, что приводило к увеличению продолжительности вмешательства и сделало невозможным осуществление мультидоступа и фрагментацию в рамках 1 процедуры. В 5 случаях миниПКНЛ была выполнена в 2 этапа и в 2 случаях – в 1 этап. В 2 случаях при локализации камня в верхней трети мочеточника вмешательство начиналось с КУЛТ, однако конкремент в процессе дробления передислоцировался в почечную лоханку, в связи с чем вмешательство продолжалось в формате РИРС для фрагментации камня, оказавшегося в почке.

Размеры конкрементов варьировали в пределах от 5 до 64 мм. Средняя продолжительность госпитализации у пациентов с камнями почек составила $1,48 \pm 0,3$ дня. Средняя продолжительность госпитализации у пациентов с камнями мочеточников составила $1,3 \pm 0,2$ дня.

Для оценки безопасности проводимых вмешательств при камнях мочеточника и почки выполнялась регистрация и оценка интраоперационных и послеоперационных осложнений. Интраоперационных осложнений в данной серии пациентов зарегистрировано не было. Послеоперационные осложнения отмечались у 6 (19,4%) пациентов. Все послеоперационные осложнения были классифицированы по системе Clavien-Dindo (2004) и распределились следующим образом:

У 2 (6,5%) пациентов развилось осложнение *I степени* – болевой синдром в 1 случае после миниПКНЛ, а в другом - после комбинации КУЛТ и миниПКНЛ, купированный назначением анальгетиков;

Еще у 2 (6,5%) пациентов развилось осложнение *II степени* – атака острого пиелонефрита, в обоих случаях после РИРХ;

У 1 (3,2%) пациента после комбинации КУЛТ и РИРХ развилась транзиторная гематурия, которая разрешилась назначением гемостатиков – осложнение *II степени*.

Было зарегистрировано только 1 осложнение *IIIb степени* – болевой синдром вследствие послеоперационного отека мочеточника после КУЛТ, потребовавший установки мочеточникового стента под внутривенной анестезией.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Плотность камней варьировала от 412 до 1700 НУ, составив в среднем $974,9 \pm 66,1$ НУ. Химический состав конкрементов после проводимых вмешательств с определением массовой доли камнеобразующих соединений, определялся способом инфракрасной спектроскопии на спектрометрах Фурье. Химический состав конкрементов отражен в табл. 3.

Таблица 3. Распределение пациентов в зависимости от химического состава конкрементов

Состав конкремента	N	%
Конкременты смешанного состава		
Вевеллит, веделлит	10	32,3%
Вевеллит, веделлит, витлокит	1	3,2%
Вевелит, струвит	1	3,2%
Вевеллит, ураты, карбонатапатит	1	3,2%
Вевеллит, карбонатапатит	1	3,2%
Дахллит, вевеллит, веделлит	2	6,5%
Дахллит, вевеллит, мочевая кислота	1	3,2%
Дахллит, струвиты/фосфат аммония, витлокит/фосфат	1	3,2%
Дахллит, струвиты/фосфат аммония, веделлит	1	3,2%
Мочевая кислота, вевеллит	2	6,5%
Мочевая кислота, струвиты/фосфат аммония	1	3,2%
Мочевая кислота, аморфные ураты, биурат/урат аммония, натрия урат моногидрат	1	3,2%
Мочевая кислота, струвиты/фосфат аммония, витлокит/фосфат	1	3,2%
Ураты ангидрат, вевеллит	1	3,2%
Ураты ангидрат и урат дигидрат	4	12,9%
Монокомпонентные конкременты		
Вевеллит	1	3,2%
Натрия урат моногидрат	1	3,2%

Как следует из таблицы чаще всего встречались конкременты смешанной композиции, причем в большинстве случаев основным камнеобразующим веществом выступал оксалат кальция, за которым следовала мочевая кислота и её соли, после них – дахллит (карбонат-гидроксиапатит). Монокомпонентные конкременты лишь в 2 случаях были представлены вевеллитом и натрия уратом моногидратом.

Степень очищения от конкрементов (stone-free rate) составила 93,5%, при условии, что некоторые вмешательства проводились в несколько этапов.

Обсуждение. Полученные в результате исследования данные подтверждают, что камни мочеточников встречаются чаще, чем камни почек, в особенности у лиц мужского пола трудоспособного возраста.

Современные эндоскопические методы, в частности РИРХ и миниПКНЛ, продемонстрировали высокий уровень эффективности и безопасности. Так, коэффициент полного освобождения от камней (stone-free rate) составил 93,5%.

Всего в послеоперационном периоде было отмечено 6 (19,4%) осложнений. Большинство из них было отнесено к легким осложнениям I и II степени по системе классификации Clavien-Dindo (2004). Лишь в одном случае развилось осложнение IIIb



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

степени – отек мочеточника после КУЛТ, потребовавший установки мочеточникового стента. Лазерная уретеролитотрипсия в данной ситуации была выполнена стандартно, без технических сложностей и завершена без стентирования мочеточника, однако почечная колика, развившаяся на следующий день после операции потребовала вмешательства под внутривенной анестезией – стентирования мочеточника. В 2(6,5%) случаях после РИРХ были отмечены инфекционно-воспалительные осложнения – атака острого пиелонефрита. Еще в 2(6,5%) случаях - после миниПКНЛ и после комбинации КУЛТ и мини ПКНЛ развился болевой синдром. Осложнений степени IIIa, IVa, IVb и V отмечено не было.

Отсутствие тяжёлых осложнений свидетельствует о безопасности вмешательства, правильном подборе и подготовке пациентов и должном уровне хирургических компетенций эндоуролога.

Как следует из анализа представленных данных, наиболее часто встречались конкременты смешанной композиции, причём в значительной части случаев они состояли из трёх различных камнеобразующих компонентов. Подобная гетерогенность состава отражает сложность патогенеза МКБ и подтверждает, что формирование камней является результатом взаимодействия множества метаболических и инфекционных факторов. Современные исследования показывают, что доля смешанных камней в структуре уrolитиаза достигает 40-60%, а их наличие существенно затрудняет прогнозирование клинического течения и выбор оптимальной тактики лечения [12,13].

В связи с этим рутинное определение химического состава конкрементов после каждого вмешательства приобретает ключевое значение. Оно позволяет не только уточнить этиологию заболевания, но и индивидуализировать профилактические мероприятия, направленные на снижение риска рецидива. Такой подход соответствует концепции метафилактики уrolитиаза, которая предполагает разработку персонализированных стратегий наблюдения и коррекции факторов риска на основании объективных данных о составе камней.

Регулярный анализ химического состава конкрементов с использованием современных методов (ИК-спектроскопия, рентген-дифракция) обеспечивает высокую точность диагностики и даёт возможность выявлять даже минимальные примеси, способные влиять на клиническое течение и прогноз заболевания. Включение этих данных в клиническую практику позволяет более эффективно подбирать диетические рекомендации, медикаментозную терапию и режим наблюдения, что в конечном итоге снижает вероятность повторного образования камней и улучшает качество жизни пациентов

Выводы. Проведенное исследование позволяет отметить, что среди пациентов с камнями верхних мочевых путей преобладают трудоспособные мужчины с камнями мочеточников. Использование современных методов лазерной литотрипсии, в том числе и проведение комбинированных вмешательств, обеспечивает высокий показатель SFR, сопровождается низкой частотой послеоперационных осложнений и коротким сроком пребывания пациентов в стационаре. В подавляющем большинстве случаев химический состав конкрементов смешанный, преобладают камни, состоящие из кальция оксалата моно- и дигидрата. Подобная ситуация диктует необходимость рутинного определения химического состава конкремента после каждого вмешательства по поводу мочевых камней, с целью определения мер адекватной метафилактики уrolитиаза.

Использованная литература



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

1. Vera-Ponce VJ, Sanchez-Tamay NM, Ballena-Caicedo J, et al. Global prevalence of urolithiasis: a meta-analysis accounting for methodological heterogeneity. *Front Urol.* 2025 Dec 12;5:1705953. doi: 10.3389/fruro.2025.1705953.
2. Akram M, Somani B. Epidemiology and Management of Kidney Stone Disease - Current Insights. *Res Rep Urol.* 2025 Nov 20;17:449-459. doi: 10.2147/RRU.S517758.
3. Умурзаков Ж.Ж. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Республике Узбекистан с 2000 по 2022. *Научный импульс*, 2024. – С. 495.
4. Papatsoris A, Geavlete B, Radavoi GD, et al. Management of urinary stones by experts in stone disease (ESD 2025). *Arch Ital Urol Androl.* 2025 Jun 30;97(2):14085. doi: 10.4081/aiua.2025.14085.
5. A. Talyshinskii, P. Juliebø-Jones, V. Gauhar et al., Feasibility of flexible and navigable suction ureteral access sheath in pediatric ureteroscopy: A systematic review from the European Association of Urology Section of Endourology, *Asian Journal of Urology*, <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2025.10.001>
6. Yuen SKK, Somani B, Pietropaolo A, et al. The global flexible and navigable suction ureteral access sheaths (FANS) survey on utility, practices and future needs in flexible ureteroscopy: a EAU Endourology, PEARLS and IAU collaboration. *World J Urol.* 2026 Mar 10;44(1):229. doi: 10.1007/s00345-026-06321-4.
7. Ortega Polledo LE, Pascual Serrano A, García Rico EJ, et al. Flexible and navigable ureteral access sheath (FANS-UAS): a narrative literature review. *Uro-Technology Journal*, 2025, 9(2): 47-59. doi: 10.31491/UTJ.2025.06.041
8. Gauhar V, Yuen SKK, Traxer O, et al. Can suction technology be a potential game changer that reshapes pediatric endourological interventions? Results from a scoping review. *World J Urol.* 2024 Nov 25;42(1):645. doi: 10.1007/s00345-024-05353-y.
9. Suraci PP, Fuschi A, Sequi MB, et al. Comparison Between RIRS and Mini-PCNL in the Treatment of Kidney Stones Exceeding 15 mm: Outcome Evaluation and Cost Analysis. *Journal of Clinical Medicine.* 2026; 15(1):177. <https://doi.org/10.3390/jcm15010177>
10. Zeng G, Jiang K, Liu S, et al. Flexible Ureteroscopy with a Flexible and Navigable Suction Ureteral Access Sheath Versus Mini-Percutaneous Nephrolithotomy for Treatment of 2-3 cm Renal Stones: An International, Multicenter, Randomized, Noninferiority Trial. *Eur Urol.* 2026 Jan;89(1):45-54. doi: 10.1016/j.eururo.2025.06.001.
11. Siener R. Nutrition and Kidney Stone Disease. *Nutrients.* 2021 Jun 3;13(6):1917. doi: 10.3390/nu13061917.
12. Benkhaldoun K, Cheikh EA, Boukhira A. Urinary stone analysis at the Military Hospital of Marrakech: Fourier transform infrared spectroscopic study. *Pan Afr Med J.* 2025 Jul 24;51:78. doi: 10.11604/pamj.2025.51.78.48414.
13. Han X, Zhang Z, Yao P, Yang X. Infrared spectroscopic analysis of urinary stone composition. *Actas Urol Esp (Engl Ed).* 2025 Sep;49(7):501810. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuroe.2025.501810.
14. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *AnnSurg.* 2004;240(2):205-213. doi:10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
15. Гиясов Ш.И., Гафаров Р.Р., Шодмонова З.Р., Мухтаров Ш.Т., Акилов Ф.А. Роль систематизации послеоперационных осложнений в оценке эффективности и безопасности хирургических методов лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Урология.* 2022г. №3. – С.83-91.