



Клинические рекомендации Международного альянса мочекаменной болезни по ретроградной интравенальной хирургии (Российская адаптация)

© Гуохуа Цзен¹, Оливье Траксер², Вэнь Чжун¹, Палле Остер³,
Маргарет С. Перл⁴, Гленн М. Премингер⁵, Джорджо Маццон⁶,
Кристиан Зейц⁷, Петрисор Геавлете^{8,9}, Кристиан Фиори¹⁰, Хуршид Р. Гани¹¹,
Бен Х. Чу¹², Ках Энн Гит¹³, Фабио К. Висентини¹⁴, Атанасиос Папацорис¹⁵,
Марианна Бремер¹⁶, Хуан Лопес Мартинес¹⁷, Цзивень Чен¹⁸,
Фань Чен¹⁹, Сяофэн Гао²⁰, Нариман К. Гаджиев²¹, Дмитрий С. Горелов²²,
Амелия Пьетропаоло²³, Сильвия Прюетти²⁴, Чжанцунь Йе²⁵,
Кемаль Сарика²⁶

¹ Гуандунская ключевая лаборатория урологии — Первая ассоциированная больница Медицинского университета Гуанчжоу [Гуанчжоу, провинция Гуандун, КНР]

² Больница Тенон — Университет Сорбонны [Париж, Франция]

³ Больница Вейле, часть больницы Лиллебелт — Университетская больница Южной Дании [Вейле, Дания]

⁴ Юго-западный медицинский центр — Техасский университет [Даллас, штат Техас, США]

⁵ Урологическая Клиника Дьюка — Университета Дьюка [Дарем, штат Северная Каролина, США]

⁶ Госпиталь Сан-Бассиано [Бассано-дель-Граппа, р-н Венето, Италия]

⁷ Венская больница общего профиля — Венский медицинский университет [Вена, Австрия]

⁸ Клиника САНАДОР Викрорай [Бухарест, Румыния]

⁹ Клиническая больница скорой помощи им. Святого Иоанна [Бухарест, Румыния]

¹⁰ Больница Сан-Луиджи Гонзага — Туринский университет [Турин, Италия]

¹¹ Система здравоохранения Мичиганского университета, Ю оф М Госпиталь — Мичиганский университет [Анн-Арбор, штат Мичиган, США]

¹² ЮБиСи Госпиталь — Университет Британской Колумбии [Ванкувер, Британская Колумбия, Канада]

¹³ Больница Пантай в Пенанге [Пенанг, Малайзия]

¹⁴ Клиническая больница медицинского факультета — Университет Сан-Паулу [Сан-Паулу, Бразилия]

¹⁵ Больница общего профиля Сисманоглейо — Школа медицины Национального и Каподистрийского университета Афин [Афины, Греция]

¹⁶ Больница Дандерид — Каролинский институт [Стокгольм, Швеция]

¹⁷ Клиническая больница Университета Барселоны [Барселона, Каталония, Испания]

¹⁸ Первая ассоциированная больница Медицинского университета Гуанси [Наньнин, Гуанси-Чжуанский автономный р-н, КНР]

¹⁹ Больница Ренмин — Уханьский университет [Ухань, провинция Хубей, КНР]

²⁰ Больница Чанхай — Второй военно-медицинский университет [Шанхай, Китай]

²¹ Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова — Санкт-Петербургский государственный университет [Санкт-Петербург, Россия]

²² НИИ хирургии и неотложной медицины им. акад. И.П. Павлова — Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова [Санкт-Петербург, Россия]

²³ Университетская клиника Саутгемптона — Университет Саутгемптона [Саутгемптон, графство Хэмпшир, Соединённое Королевство]

²⁴ Госпиталь Сан-Раффаэле — Университет Сан-Раффаэле Вита-Салюта [Милан, Италия]

²⁵ Больница Тунцзи — Медицинский колледж Тунцзи, Хуачжунский университет науки и технологии [Ухань, провинция Хубей, КНР]

²⁶ Медицинская школа Университета Бируни [Стамбул, Турция]

Аннотация

Введение. Появление новых научных и клинических данных о применении ретроградной интравенальной хирургии (РИРХ) для терапии конкрементов почек опосредует периодическую систематизацию, анализ и оценку результатов для стандартизации применения методики и определения дальнейших направлений её развития.

Цель исследования. Изложить материалы руководства, посвящённого ретроградной интравенальной хирургии из серии руководств Международного альянса по мочекаменной болезни с целью обеспечения теоретической базы для урологов, выполняющих РИРХ.

Материалы и методы. Проведён систематический обзор доступной литературы, опубликованной в период с 1 января 1964 года по 1 октября 2021 года в базе данных PubMed, для подготовки ряда рекомендаций, которые были оценены с использованием системы классификации, оценки, разработки и экспертизы рекомендаций GRADE. Оценка уровня доказательности проводилась с использованием модифицированной системы уровней доказательности Оксфордского центра доказательной медицины и соответствующими комментариями.

Результаты. Всего были оценены 36 рекомендаций, которые охватывали следующие темы: показания и противопоказания, предоперационную визуализацию, предоперационное стентирование мочеточников, лекарственные препараты на предоперационном этапе, периоперационное использование антибиотиков, применение антитромботической терапии, вопросы анестезии, интраоперационное позиционирование, оборудование, осложнения.

Заключение. Серия рекомендаций по РИРХ, а также соответствующие комментарии должны помочь обеспечить безопасное и эффективное выполнение РИРХ.

Ключевые слова: клинические рекомендации; мочекаменная болезнь; лечение; эндоурология; ретроградная интратренальная хирургия; РИРХ; гибкая уретероскопия

Раскрытие информации. Статья в открытом доступе, распространяемая на условиях лицензии Creative Commons CC BY-NC, которая позволяет пользователям распространять, ремиксировать, адаптировать и дополнять рукопись с условием, что это не делается в коммерческих целях. Полная информация о CC BY-NC 4.0 доступна по адресу <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Авторы выражают признательность Ибрагиму Ермаковичу Маликиеву за помощь с адаптацией русской версии руководства.

✉ **Корреспондирующий автор:** Дмитрий Сергеевич Горелов; dsgorelov@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.05.2023. **Принята к публикации:** 13.02.2024. **Опубликована:** 26.04.2024.

Для цитирования: Цзен Г., Траксер О., Чжун В., Остер П., Перл М.С., Премингер Г.М., Маццон Д., Зейц К., Геавлете П., Фиори К., Гани Х.Р., Чу Б.Х., Гит К.Э., Висентини Ф.К., Папацорис А., Бремер М., Мартинес Х.Л., Чен Ц., Чен Ф., Гао С., Гаджиев Н.К., Горелов Д.С., Пьетропаоло А., Проетти С., Йе Ч., Сарика К. Клинические рекомендации Международного альянса мочекаменной болезни / The International Alliance of Urolithiasis (IAU) по ретроградной интратренальной хирургии (Российская адаптация). *Вестник урологии*. 2024;12(2):125-144. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-125-144.

International Alliance of Urolithiasis (IAU) guideline on retrograde intrarenal surgery (Russian adaptation)

© Guohua Zeng¹, Olivier Traxer², Wen Zhong¹, Palle Osther³, Margaret S. Pearle⁴, Glenn M. Preminger⁵, Giorgio Mazzone⁶, Christian Seitz⁷, Petrisor Geavlete^{8,9}, Cristian Fiori¹⁰, Khurshid R. Ghani¹¹, Ben H. Chew¹², Kah Ann Git¹³, Fabio Carvalho Vicentini¹⁴, Athanasios Papatsoris¹⁵, Marianne Brehmer¹⁶, Juan Lopez Martinez¹⁷, Jiwen Cheng¹⁸, Fan Cheng¹⁹, Xiaofeng Gao²⁰, Nariman Gadzhiev²¹, Dmitri Gorelov²², Amelia Pietropaolo²³, Silvia Proietti²⁴, Zhangqun Ye²⁵, Kemal Sarica²⁶

¹ Guangdong Key Laboratory of Urology — First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University [Guangzhou, Guangdong Province, PRC]

² Tenon Hospital AP-HP — Sorbonne University [Paris, France]

³ Vejle Hospital | Lillebælt Hospital — University Hospital of Southern Denmark [Vejle, Denmark]

⁴ UT Southwestern Medical Center — University of Texas at Austin [Dallas, TX, USA]

⁵ Duke Urology Clinic — Duke University [Durham, NC, USA]

⁶ San Bassiano Hospital [Bassano del Grappa, Veneto region, Italy]

⁷ Vienna General Hospital — Medical University of Vienna | MedUni Vienna [Vienna, Austria]

⁸ SANADOR Vicroriei Clinic [Bucharest, Romania]

⁹ St. John's Clinical Emergency Hospital [Bucharest, Romania]

¹⁰ San Luigi Gonzaga Hospital — University of Turin [Turin, Italy]

¹¹ University of Michigan Health System | U of M Hospital — University of Michigan [Ann Arbor, Michigan, USA]

¹² UBC Hospital — University of British Columbia [Vancouver, British Columbia, Canada]

¹³ Pantai Hospital Penang [Penang, Malaysia]

¹⁴ Faculty of Medicine Clinics Hospital — University of São Paulo [São Paulo, Brazil]

¹⁵ Sismanogleio General Hospital — School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens [Athens, Greece]

¹⁶ Danderyd Hospital — Karolinska Institute [Stockholm, Sweden]

¹⁷ Barcelona Clinic and Provincial Hospital — University of Barcelona [Barcelona, Catalonia, Spain]

¹⁸ The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University [Nanning, Guangxi Zhuang region, PRC]

¹⁹ RenMin Hospital of Wuhan University [Wuhan, Hubei province, PRC]

²⁰ Changhai Hospital — Second Military Medical University [Shanghai, China]

²¹ Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies (SPSU Hospital) — St. Petersburg State University [St.

Petersburg, Russian Federation]

²² Research Institute for Surgery and Emergency Medicine (University Clinic) — First Pavlov State Medical University of St. Petersburg [St. Petersburg, Russian Federation]

²³ University Hospital Southampton NHS Foundation Trust — University of Southampton [Southampton, Hampshire, UK]

²⁴ IRCCS San Raffaele Hospital — Vita-Salute San Raffaele University [Milan, Italy]

²⁵ Tongji Hospital — Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology [Wuhan, Hubei province, PRC]

²⁶ English Medical School — Biruni University [Istanbul, Turkey]

Abstract

Introduction. The emergence of new scientific and clinical evidence on the use of retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the management of kidney stones has prompted periodic systematisation, analysis, and evaluation of outcomes to standardise its application and determine future directions for research and development.

Objective. To present the Russian adaptation of a guideline on retrograde intrarenal surgery from the International Urolithiasis Alliance guideline series to provide a theoretical basis for urologists performing RIRS.

Materials & Methods. A systematic review was conducted on the RIRS-associated publications available in the PubMed database to prepare a set of recommendations during the period from 1 January 1964 until 1 October 2021. The recommendations were evaluated using the GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) system, which classifies, evaluates, develops, and examines recommendations. The modified Oxford Centre for Evidence-Based Medicine's (OCEBM) system for categorising the level of evidence and relevant comments have been applied to assess the strength of the conclusions.

Results. The research team conducted a comprehensive analysis of 36 published clinical guidelines on the following topics: 1. Indications and Contraindications 2. Preoperative Imaging 3. Preoperative Ureteral Stenting 4. Preoperative Medications 5. Perioperative Use of Antibiotics 6. Use of Antithrombotic Therapy 7. Anesthesia Issues 8. Intraoperative Positioning 9. Equipment 10. Complications.

Conclusion. A series of recommendations for RIRS, offered here should help provide safe and effective performance of RIRS.

Keywords: clinical guidelines; urolithiasis; treatment; endourology; retrograde intrarenal surgery; RIRS; flexible ureteroscopy

Disclosure. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC license which allows users to distribute, remix, adapt and build upon the manuscript, as long as this is not done for commercial purposes, the user gives appropriate credits to the original author(s) and the source (with a link to the formal publication through the relevant DOI), provides a link to the license and indicates if changes were made. Full details on the CC BY-NC 4.0 are available at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements. The authors are grateful to Ibrahim Ye. Malikiev for his help in adapting the Russian version of the guideline.

✉ **Corresponding author:** Dmitry S. Gorelov; dsgorelov@mail.ru

Received: 05/10/2023. **Accepted:** 02/13/2024. **Published:** 04/26/2024.

For citation: Zeng G., Traxer O., Zhong W., Osther P., Pearle M.S., Preminger G.M., Mazzone G., Seitz Ch., Geavlete P., Fiori Ch., Ghani Kh.R., Chew B.H., Git K.A., Vicentini F.C., Papatsoris A., Brehmer M., Martinez J. L., Cheng J., Cheng F., Gao X., Gadzhiev N., Gorelov D., Pietropaolo A., Proietti S., Ye Zh., Sarica K. International Alliance of Urolithiasis (IAU) guideline on retrograde intrarenal surgery (Russian adaptation). *Urology Herald*. 2024;12(2):125-144. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-125-144.

Введение

Мочекаменная болезнь (МКБ) является одним из наиболее распространённых урологических заболеваний, требующих комплексного лечебного подхода, основанного на принципах доказательности. Международные урологические ассоциации регулярно публикуют и обновляют рекомендации по лечению МКБ, однако в основном в них ставится акцент на принципах принятия решения при выборе метода удаления камней, а не на технических деталях самих операций [1 – 3]. Одной из таких операций является ретроградная интратренальная хирургия (РИРХ). Широкому распространению

РИРХ в рутинной клинической практике препятствуют такие факторы, как стоимость инструментария и расходного материала, размеры инструмента, необходимость в этапном лечении и другие [3]. Для повышения эффективности и безопасности РИРХ необходимы пошаговые руководства, основанные на рекомендациях высокого уровня доказательности. Международный альянс по изучению мочекаменной болезни (IAU) занимается разработкой серии руководств по хирургическому лечению МКБ. В журнале «Вестник урологии» уже опубликовано первое руководство серии IAU, посвящённое чрескожной нефролитотрипсии (ЧНЛТ)

[4]. Настоящее руководство по РИРХ является вторым в этой серии.

Цель руководства — предоставить доказательную основу для эндоурологов, практикующих РИРХ, включая периоперационную оценку, рекомендации во время операции и стратегию послеоперационного наблюдения.

Группа экспертов IAU по РИРХ состоит из признанных специалистов по изучению мочекаменной болезни, имеющих большой опыт выполнения данных вмешательств. Ни один из членов этой комиссии не заявил о конфликте интересов в отношении рекомендаций, указанных в руководстве. Данное руководство будет обновляться каждые два года.

Методы

Руководство IAU по РИРХ было разработано на основе систематического обзора и всесторонней оценки доступной литературы. Поиск литературы, опубликованной по тематике РИРХ с 1 января 1964 года по 1 октября 2021 года, осуществлялся в базе данных PubMed с использованием ключевых слов «ретроградная внутривидовая хирургия», «РИРХ», «flexible ureteroscopy», «fURS» и «ureteroscopy».

Классификация рекомендаций и уровень доказательности

Для оценки рекомендаций использовалась модифицированная система классификации, оценки, разработки и экспертизы рекомендаций GRADE (GR) [5]. В соответствии с этой системой по совокупности доказательств рекомендациям присваивался следующий рейтинг, определяющий степень рекомендаций (СР): А (доказательства высокого качества; высокая степень достоверности), В (доказательства среднего качества; умеренная достоверность), С (доказательства низкого качества; низкая достоверность). Уровень доказательности (УД) оценивался с использованием классификации уровней доказательности Оксфордского центра доказательной медицины [6]. Уровень 1 соответствовал самому высокому уровню доказательности, а уровень 5 — самому низкому.

Показания

- Камни почек или камни проксимального отдела мочеточника диаметром менее

20 мм (УД 1, СР А).

- Камни почек или камни проксимального отдела мочеточника размером более 20 мм в случае, если выполнение ПНЛ нецелесообразно либо противопоказано (УД 2, СР В).

При камнях почек или камнях проксимального отдела мочеточника размером < 20 мм в качестве первой линии могут рассматриваться ретроградная интравенальная хирургия и дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛТ) [1, 2, 7 – 11]. Однако РИРХ в данном случае имеет более высокую эффективность за одну операцию и более низкую частоту повторных вмешательств в сравнении с дистанционной ударно-волновой литотрипсией [8 – 11].

Во время РИРХ непростой задачей может быть удаление камней нижней группы чашечек в случае, если чашечка имеет острый угол отхождения, узкий перешеек или иные анатомические особенности [8 – 11].

РИРХ может быть элементом эндоскопической комбинированной интравенальной хирургии (ECIRS), которая применяется в случаях удаления коралловидных или множественных камней почек, когда достижение максимального эффекта при использовании только лишь одного метода (например, ПНЛ) маловероятно [12]. Удаление крупных камней почки (более 2 см) методом РИРХ может потребовать выполнения нескольких операций [13 – 16].

Противопоказания

- Инфекция мочевыводящих путей [17 – 19] (УД 1, СР А).
- Невозможность выполнения общей или регионарной анестезии [20 – 21] (УД 4, СР А).

Предоперационная установка мочеточникового стента

- Не рекомендуется рутинное стентирование мочеточников перед РИРХ (УД 1, СР А).

Комментарий: данная рекомендация в настоящий момент идёт вразрез с национальными клиническими рекомендациями РФ по лечению мочекаменной болезни ввиду отсутствия зарегистрированных на территории РФ гибких уретероскопов 7,5 Ch и менее.

- В случае, если во время РИРХ не удаётся осуществить доступ к верхним мочевым путям ввиду узости мочеточника, рекомендуется выполнить установку мочеточникового стента с целью пассивной дилатации мочеточника с последующей попыткой повторной РИРХ (УД 1, СР А).

Несмотря на отсутствие достаточных доказательств в пользу предоперационного стентирования, якобы способствующего улучшению показателя полноты очищения почки от камня (SFR), некоторые исследования продемонстрировали, что установка мочеточникового стента за 1 – 2 недели до операции способна обеспечить пассивную дилатацию мочеточника, тем самым повышая вероятность беспрепятственной установки мочеточникового кожуха (UAS) и снижая вероятность серьёзных повреждений мочеточника [22 – 31]. Помимо обеспечения дилатации мочеточника предоперационная установка стента может быть необходима для дренирования заблокированной и/или инфицированной почки перед РИРХ [32]. Однако не рекомендуется проводить рутинное стентирование мочеточников у всех пациентов перед операцией из-за возможных инфекционных рисков, риска развития стент-связанных симптомов, а также необходимости в повторной анестезии и дополнительном облучении пациента [32].

Предоперационная визуализация

- Рекомендуется выполнение компьютерной томографии (КТ) в низкодозовом режиме без введения контрастного вещества перед РИРХ (УД 3, СР Б).

- Для более детальной оценки анатомии чашечно-лоханочной системы почки (ЧЛС) рекомендуется выполнение КТ с контрастным усилением или внутривенная урография с экскреторной фазой (УД 3, СР С).

Для диагностических целей наиболее чувствительным методом является компьютерная томография в низкодозовом режиме [33 – 39]. Она позволяет определить точный размер, объём и количество камней, их плотность, а также состояние почечной паренхимы. Как дополнение, КТ с контрастным усилением позволяет определить форму чашечно-лоханочного угла, что может быть полезным для прогнозирования полноты очищения почки от камня (SFR) после РИРХ [40 – 42].

Лекарственные препараты на предоперационном этапе

α-блокаторы

- Перед проведением РИРХ следует обратить внимание на возможность краткосрочного назначения пероральных альфа-блокаторов (УД 2, СР А).

Ограниченные данные свидетельствуют о том, что предоперационное назначение α-блокаторов в течение 3 – 7 дней может способствовать успешной установке мочеточникового кожуха у пациентов без прстентирования и снизить возможные риски повреждения стенки мочеточника [43 – 46].

Антибактериальные препараты

- Перед выполнением РИРХ необходимо выполнить общий анализ мочи и посев мочи на флору с определением антибактериальной чувствительности (УД 1, СР А).

- Пациентам с положительным результатом посева средней порции мочи перед операцией необходимо назначить антибиотикотерапию в соответствии с антибактериальной чувствительностью с попыткой санации мочи (УД 1, СР А).

- Пациентам с отрицательным посевом средней порции мочи перед РИРХ следует ввести однократную дозу антибактериального препарата в качестве профилактики в соответствии с локальной антибиотикорезистентностью (УД 1, СР А).

Наличие в анализе мочи лейкоцитов и / или нитритов считается независимым фактором риска развития послеоперационного уросепсиса [47 – 50]. Пациентам с бессимптомной бактериурией необходима адекватная антибиотикотерапия с попыткой санации мочи перед проведением РИРХ. Однако если у пациента помимо бактериурии отмечается лихорадка, то нужно рассмотреть необходимость дренирования почки посредством нефростомического дренажа либо мочеточникового стента.

Профилактика тромбообразования

- Прекращение антитромботической терапии перед РИРХ не является обязательным (УД 3, СР В).

- Ретроградная интравенальная хирургия рассценивается как операция с низким риском кровотечения и может выполняться пациентам, получающим антикоагулянтную или антитромбоцитарную терапию [51]. При наличии показаний прекращение антитромботической терапии перед РИРХ не требуется. Тем не менее, некото-

рые исследования демонстрируют увеличение риска кровотечения во время РИРХ на фоне продолжающейся антикоагулянтной терапии, в частности, при использовании таких препаратов, как варфарин, прямых пероральных антикоагулянтов и низкомолекулярного гепарина. Антитромбоцитарная терапия во время РИРХ в свою очередь негативного влияния не показала [52 – 54].

Анестезия

- Выполнение РИРХ возможно как под общей, так и под регионарной анестезией (УД 3, степень рекомендации А).

- Регионарная анестезия может быть альтернативой общей анестезии, причём её использование может быть сопряжено с менее выраженным послеоперационным болевым синдромом, снижением затрат, но также с увеличением риска постпункционного синдрома (УД 3, степень рекомендации В).

Как общая, так и регионарная анестезии являются общепринятыми методами анестезии при РИРХ [55 – 57]. Преимущества регионарной анестезии для пациентов заключаются в меньшей выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде и более низких финансовых затратах [55, 56], в то время как общая анестезия, возможно, даёт лучший интраоперационный контроль, особенно когда необходимо контролировать дыхательную активность для более прецизионной лазерной литотрипсии либо при выполнении пункции полостной системы почки во время ECIRS [58].

Интраоперационная укладка

- Наиболее часто используемым положением для РИРХ является стандартное литотомическое положение (УД 5, СР А).

Помимо стандартного положения для РИРХ возможно выполнение вмешательства на столе с наклоном T-tilt [59]. В случаях ECIRS РИРХ может выполняться в положении лёжа на спине в положении Galdakao-Valdivia, либо в положении лёжа с разведёнными ногами [60, 61]. Оба варианта положения имеют аналогичную эффективность [62].

Установка проводника

- Во время РИРХ в качестве первого этапа рекомендуется установка страхового проводника (УД 3, СР В).

Несмотря на то, что некоторые исследования демонстрируют отсутствие пользы от использования страхового проводника во время РИРХ, все же большинство урологов склоняется в сторону его использования [63 – 65]. Его наличие значительно облегчает и ускоряет процесс установки стента в случае кровотечения или повреждения мочеточника. После установки страхового проводника необходимо выполнить ретроградную уретеропиелографию, которая улучшит понимание анатомии чашечно-лоханочной системы почек и непосредственного расположения проводника [63 – 65].

Установка мочеточникового кожуха

- Установка мочеточникового кожуха оказывает благоприятный эффект во время РИРХ, однако на данный момент отсутствуют убедительные данные о том, что использование мочеточникового кожуха улучшает SFR или же снижает частоту осложнений (УД 1, СР А).

Использование мочеточникового кожуха обеспечивает быстрый и многократный доступ к чашечно-лоханочной системе, а также позволяет быстро извлекать по нему фрагменты камней во время РИРХ. Установка мочеточникового кожуха также обеспечивает непрерывный отток ирригационной жидкости и тем самым снижает внутривисцеральное давление, а, следовательно, и риски развития инфекционных осложнений [66, 67]. Однако ряд исследований продемонстрировал, что его использование не оказывает заметного влияния на полноту очищения почки от камня или на продолжительность операции [68, 69], но может значимо увеличивать риск повреждения мочеточника [70, 71]. Таким образом, использование мочеточникового кожуха при РИРХ может рассматриваться как «палка о двух концах» и решение об установке кожуха в каждом случае должно приниматься индивидуально с оценкой преимуществ и недостатков данного решения, а также предпочтений уролога [72].

Для минимизации риска повреждения мочеточника установку мочеточникового кожуха следует проводить строго под рентгеноскопическим контролем [73]. Выполнение баллонной дилатации мочеточника перед введением мочеточникового кожуха

не должно быть рутинным методом, однако его можно рассматривать в отдельных случаях при затруднительном доступе [74]. Предварительное стентирование считается более безопасным вариантом, так как пассивно расширяет мочеточник, облегчая последующую установку мочеточникового кожуха и снижает риск повреждения мочеточника [22, 25]. Однако следует учитывать, что предварительное стентирование сопряжено с дискомфортом для пациента, дополнительными затратами и облучением, а также возможными инфекционными осложнениями [32].

Ирригация

- Стандартным ирригационным раствором во время РИРХ является стерильный физиологический раствор (УД 3, степень рекомендации А).
- Ручные и автоматизированные методы ирригации обеспечивают аналогичную длительность операции, SFR и частоту осложнений (УД 2, СР В).

Несмотря на то, что некоторые исследования демонстрируют положительный эффект от использования стерильной дистиллированной воды во время эндоурологических операций в отношении качества эндоскопической картины [75 – 77], тем не менее стерильный физиологический раствор остаётся более предпочтительным для ирригации. Это связано с тем, что использование неизотонического раствора увеличивает риск возникновения гемолиза, гипонатриемии и сердечно-сосудистых осложнений [78, 79].

Для ирригации во время РИРХ можно использовать «гравитационный» метод, ручные помпы и автоматические ирригационные устройства. Ручная помпа отличается лёгким управлением ирригационным потоком, однако усложняет контроль за внутривнутрипочечным давлением. Автоматические ирригационные устройства обеспечивают более равномерный ирригационный поток, однако могут приводить к высокому давлению в ЧЛС и развитию пиеловенозного рефлюкса [80].

Сравнение длительности операции, SFR, осложнений и объёма использованной ирригационной жидкости с использованием ручной помпы и автоматической ирригационной системы не показало преимуществ одного метода над другим [81, 82]. Для полного понимания влияния раз-

личных методов ирригации на результаты лечения необходимы дополнительные исследования.

Гибкая уретерореноскопия

Сравнение одноразовых и многократных гибких уретерореноскопов

- Одноразовые гибкие уретерореноскопы (su-fURS) по клинической эффективности сопоставимы с многократными гибкими уретерореноскопами (re-fURS) (УД 2, СР А).
- Долговечность и хирургические результаты при использовании фиброоптических и цифровых гибких уретерореноскопов (fURS) сопоставимы, однако стоит отметить, что фиброоптические fURS имеют лучшее отклонение кончика инструмента и меньший калибр (УД 2, СР В).

Использование одноразовых гибких уретерореноскопов (su-fURS) позволяет преодолеть финансовые ограничения, связанные с высокими первоначальными затратами на их приобретение и техническое обслуживание [83 – 86]. Кроме того, su-fURS оптимально подходят для дробления камней нижней группы чашечек с острым углом отхождения, во время которого наиболее часто происходит поломка гибких уретерореноскопов [87 – 90]. Более того, использование su-fURS может оказаться более экономически целесообразным для небольших медицинских центров [89 – 90].

Su-fURS также могут использоваться для пациентов с ослабленным иммунитетом или полирезистентной бактериальной инфекцией, так как в этом случае предотвращается риск перекрёстной контаминации [86 – 90]. Однако следует также учитывать большие выбросы углерода и загрязнение окружающей среды, связанные с производством и утилизацией su-fURS по сравнению с re-fURS [91, 92].

Разницы в эффективности при использовании su-fURS и re-fURS не выявлено [93 – 96]. Однако манёвренность su-fURS может быть несколько хуже, чем у re-fURS, а фиброволоконные fURS обычно имеют лучшее отклонение кончика инструмента и меньший диаметр в сравнении с цифровыми fURS [94].

Комментарий: на момент публикации данной версии руководства появились цифровые su-fURS диаметром 7.5 Ch и менее, не имеющие пока на территории нашей страны регистрационных удостоверений.

Рабочий канал (одноканальные против двухканальных)

- Уретерореноскопы с двумя рабочими каналами могут обеспечить лучшую ирригацию в сравнении с одноканальными (УД 3, СР В).

Двухканальная fURS обеспечивает такое же отклонение угла кончика инструмента, как и одноканальные fURS, имеет канал для ирригации и свободный рабочий канал. Следовательно, эти уретерореноскопы имеют лучшую ирригацию и, как следствие, лучшую визуализацию, особенно при использовании инструментов в рабочем канале. Тем не менее, больший диаметр двухканальных fURS требует использования мочеточникового кожуха большего калибра, что потенциально повышает риск травматизации мочеточника [97 – 99].

Миниатюризация гибкого уретерореноскопа

- Миниатюризация fURS поможет облегчить введение уретерореноскопа в почку и будет способствовать снижению внутрипочечного давления, а также улучшению видимости благодаря улучшенному приоттоку оттоку (УД 2, СР А).

Уменьшение диаметра уретерореноскопа позволит использовать мочеточниковые кожухи меньшего диаметра, а также отказаться от предстентирования [100]. Согласно исследованиям, уретерореноскопы малого калибра отличаются более высокой вероятностью заведения инструмента в почку, создают более низкое внутрипочечное давление и лучшую видимость в ходе операции по сравнению с уретерореноскопами большого калибра даже при использовании мочеточниковых кожухов того же размера [101, 102].

Робот-ассистированная уретерореноскопия

- Робот-ассистированная РИРХ имеет эффективность, аналогичную классической РИРХ (УД 2, СР В).

- Робот-ассистированная РИРХ снижает дозу облучения персонала операционной, но требует больших финансовых затрат на приобретение и техническое обслуживание роботической системы. Также для роботической системы необходимо большее пространство в операционной (УД 2, СР В).

Предварительные данные по робот-ассистированной РИРХ демонстрируют отсутствие каких-либо существенных пре-

имуществ в отношении манёвренности и эффективности в сравнении с обычной РИРХ [103, 104]. РИРХ с использованием роботической системы снижает облучение, но связано с высокими затратами на приобретение и техническое обслуживание, а также имеет более высокие требования к пространству в операционных, что может ограничить её широкое внедрение в практику [105, 106].

Лазерная литотрипсия

Ho:YAG-лазер высокой мощности обеспечивает более короткое время литотрипсии и более высокую полноту очищения почки от камня (SFR) в сравнении с лазерами меньшей мощности [107 – 110].

Лазерная литотрипсия с более низкой частотой, более высокой энергией и более короткой длительностью импульса используется для фрагментации камня, в то время как использование Ho:YAG лазера с более высокой частотой, более низкой энергией и более продолжительным импульсом может приводить к распылению камней [111, 112].

Новой разновидностью лазерной литотрипсии при РИРХ является тулиевый волоконный лазер. В ходе многочисленных исследований данный лазер продемонстрировал высокую эффективность и безопасность [113, 114]. Возможность использования высокой частоты и малых энергий значительно снижает ретропульсию камня во время литотрипсии [115]. В сравнении с Ho:YAG лазером тулиевый волоконный лазер в ряде исследований демонстрирует более высокую эффективность [113 – 117]. Тем не менее при использовании «высоких» лазерных настроек следует учитывать тепловой эффект как с Ho:YAG, так и с тулиевым волоконным лазером, особенно при длительной работе в ограниченных анатомических областях с недостаточной ирригацией.

Извлечение камней

- С точки зрения эффективности удаления камней, при РИРХ и распыление, и фрагментация являются эквивалентными (УД 2, СР А).

- Использование аспирационных кожухов позволяет уменьшить ретропульсию камней, повысить эффективность удаления камней, улучшить визуализацию, а также снизить внутрипочечное давление (УД 3,

CP A).

Решение о выборе тактики удаления камней (распыление или фрагментация) следует принимать, опираясь на характеристики конкретного камня и предпочтений уролога, поскольку в настоящее время недостаточно доказательств в пользу какой-либо одной методики [118, 119]. Распыление связано с более короткой продолжительностью операции, а число нежелательных явлений, связанных с фрагментацией, может быть выше, поскольку фрагменты камней могут остаться после РИРХ в ЧЛС с последующим спонтанным отхождением [120]. Активное удаление фрагментов камня с использованием корзинки либо аспирации может обеспечить более высокий SFR, но для подтверждения этих наблюдений требуются дополнительные многоцентровые исследования [121 – 123].

Стратегия окончания операции

- Извлечение мочеточникового кожуха рекомендуется выполнять под визуальным контролем (УД 3, группа рекомендаций A).

Для выявления непреднамеренного или нераспознанного повреждения мочеточника извлечение мочеточникового кожуха следует осуществлять под визуальным контролем [124]. В случае повреждения мочеточника рекомендовано установить внутренний мочеточниковый стент [125]. Длительность нахождения стента после операции зависит от степени повреждения мочеточника [126, 127]. У некоторых пациентов установленный стент может быть причиной стент-связанных симптомов [128].

Таким образом, решение о том, оставлять стент или нет, зависит от предпочтений уролога и факторов пациента. В случаях, если у пациента уже был установлен стент перед РИРХ и не использовался кожух, то стент после РИРХ можно не устанавливать. Использование стента с петлёй на пузырьном конце может снизить выраженность стент-связанных симптомов. Также для их уменьшения можно использовать α-блокаторы или антихолинергические средства [129 – 131].

Послеоперационная визуализация и оценка статуса отсутствия (stone-free) камней

- Ультразвуковое исследование и об-

зорная рентгенограмма могут использоваться для выявления резидуальных фрагментов и наличия расширения ЧЛС (УД 3, CP A).

- Наиболее точным методом для оценки SFR после РИРХ является компьютерная томография в низкодозовом режиме (УД 1, CP A).

- Оптимальным периодом для оценки SFR после РИРХ следует считать 3 месяца (УД 1, CP A).

Для оценки SFR могут использоваться УЗИ, обзорная урограмма и низкодозная компьютерная томография. Обзорная урограмма и ультразвуковое исследование позволяют определить наличие расширения ЧЛС и, возможно, наличие резидуальных фрагментов камня [132], однако компьютерная томография позволяет с высокой точностью определять фрагменты менее 2 мм [133 – 134]. Единственным ограничением применения низкодозной КТ является индекс массы тела, который не должен превышать 30 кг/м².

Осложнения

Для оценки осложнений после РИРХ применяется модифицированная классификация Clavien-Dindo [135 – 138]. Осложнения по Clavien-Dindo I, II и III группы после РИРХ встречаются в 67,7%, 22,7% и 7,2% случаев соответственно, тогда как тяжёлые осложнения (IV группа) встречаются лишь в 2,4% случаев [139].

Кровотечение

- Кровотечения после РИРХ, как правило, случаются редко и прекращаются самостоятельно, тяжёлые геморрагические осложнения встречаются ещё реже (УД 4, CP A).

- Значимое кровотечение обычно возникает в результате повреждения сосочка кончиком инструмента/лазерным волокном либо за счёт высокого внутривисцерального давления (УД 4, CP A).

Риск сосудистых осложнений после РИРХ крайне невысок. Потенциально повреждение сосудов во время РИРХ может быть результатом перфорации мочеточника или чашечно-лоханочной системы инструментом/лазерным волокном либо локальным увеличением давления. Также развитие геморрагического осложнения может быть связано с хроническим заболеванием почек, терапией антикоагулянтами или вне-

запной декомпрессией после высокого внутрипочечного давления [136 – 140].

Перфорация или отрыв мочеточника чаще всего встречаются во время полуригидной уретероскопии [141]. Насильственное введение мочеточникового кожуха может также привести к перфорации чашечно-лоханочной системы и стать причиной кровотечения. Использование Ho:YAG-лазера также может вызвать кровотечение из-за термического повреждения слизистой оболочки лоханки/чашечек, но обычно носит временный характер и купируется самостоятельно. Временное перекрытие мочеточникового кожуха может способствовать образованию в нём тромба и остановке кровотечения.

После РИРХ были описаны случаи перинефральных гематом, формирований псевдоаневризм и артериовенозных фистул [142 – 145]. Риск подобных осложнений возрастает при наличии ИМП и высоком внутрипочечном давлении во время длительного вмешательства. В таких ситуациях для купирования значимых сосудистых событий рекомендуется проведение ангиографии и суперселективной эмболизации в качестве первой линии лечения. В редких случаях может потребоваться нефрэктомия [142 – 145].

Инфекционные осложнения

- При РИРХ рекомендуется постоянный контроль за внутрипочечным давлением и разумное ограничение длительности операции (УД 3, СР А).

Послеоперационные инфекционные осложнения являются наиболее распространённым и наиболее грозным осложнением после РИРХ. Послеоперационная лихорадка встречается в 4,9% случаев, сепсис — в 0,5% и септический шок — в 0,3% случаев [146]. Основными факторами риска инфекции после РИРХ являются положительный результат посева мочи, инфекционный камень, форсированная ирригация и продолжительная операция [147 – 151].

Предоперационная антибиотикотерапия с попыткой санации мочи у пациентов с бактериурией является важным аспектом профилактики послеоперационных инфекционных осложнений. Для пациентов без бактериурии и без иммунодефицита достаточно однократного профилактического введения антибиотика.

Для предотвращения инфекционных

осложнений необходимо придерживаться нескольких общих правил. В случае документально подтверждённой предоперационной инфекции мочевыводящих путей следует проводить антибиотикотерапию для санации мочи с повторением посева мочи. При отрицательном посеве необходимо однократно провести профилактику антибиотиками широкого спектра действия. Для обеспечения адекватного оттока ирригационной жидкости в течение всей операции следует разместить мочеточниковый кожух под пиелоуретеральным сегментом. Если при этом не будет адекватного оттока, рассмотреть установку страховой струны вне кожуха для распрямления пиелоуретерального сегмента. Также важно во время операции удерживать внутрипочечное давление на минимуме и избегать длительных вмешательств [17, 146, 150].

Исследования показывают, что при РИРХ с применением аспирационного кожуха удаётся снизить внутрипочечное давление и значительно сократить длительность операции [122]. Этот вопрос требует дальнейшего изучения и проведения мультицентровых исследований.

Для быстрой клинической оценки уросепсиса возможно использование Q-SOFA (изменённый психический статус [оценка по шкале комы Glasgow < 15], гипотензия [систолическое артериальное давление < 100 мм рт. ст.], высокая частота дыхания [> 22 / мин]). Это удобный и простой способ диагностики, который поможет быстро распознать дебют уросепсиса и принять соответствующие меры. Послеоперационная лейкопения (менее $3 \times 10^9/\text{л}$) также может свидетельствовать о надвигающемся сепсисе [151, 152]. Для эффективного лечения пациента с септическим шоком необходима ранняя адекватная антибактериальная терапия в условиях отделения интенсивной терапии, дренирование полостной системы почки, применение вазопрессоров, интубация и искусственная вентиляция лёгких [153, 154].

Травма мочеточника

- Предоперационное стентирование может привести к пассивной дилатации мочеточника и, следовательно, снизить риск его повреждения при установке мочеточникового кожуха (УД 2, СР А).

Известно, что процент повреждения мо-

четочника после извлечения мочеточникового кожуха при РИРХ недооценён, так как обычно не выполняется осмотр мочеточника в конце операции. Поэтому важно регулярно осматривать мочеточник при удалении уретерореноскопа и мочеточникового кожуха после РИРХ, а любые повреждения стенки мочеточника должны быть классифицированы. При таком подходе повреждения стенок мочеточников отмечаются гораздо чаще — от 30,4 до 46,5% [155, 156].

Легкие поверхностные повреждения и абразии слизистой оболочки мочеточника обычно требуют стентирования моче-

точника на 10 – 14 дней. При перфорации мочеточника стентирование рекомендовано продлить до 6 недель [141, 157]. В случае полного отрыва мочеточника требуется реконструкция [141, 157].

Заключение

Для выполнения безопасной и эффективной РИРХ важно следовать приведённым в руководстве рекомендациям. Данное руководство содержит в себе наиболее актуальные данные исследований и будет периодически обновляться с появлением новой проверенной информации.

Список литературы | References

1. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, Pace KT, Pais VM Jr, Pearle MS, Preminger GM, Razvi H, Shah O, Matlaga BR. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol*. 2016;196(4):1153-1160. DOI: 10.1016/j.juro.2016.05.090
2. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam, 2022. (Accessed on 10.06.2022) <https://uroweb.org/guidelines/urolithiasis>
3. Zeng G, Zhao Z, Mazzon G, Pearle M, Choong S, Skolarikos A, Denstedt J, Seitz C, Olvera Pasada D, Fiori C, Bosio A, Papatsoris A, Méndez Probst CE, Perez Fentes D, Ann Git K, Wu Q, Wiseman O, Emiliani E, Farahat Y, Ilker Gökce M, Giannakopoulos S, Goumas Kartalas I, Smani B, Knoll T, de la Rosette J, Zhong J, Vinicius Marocco M, Saltirov L, Chew B, Wang K, Lahme S, Giusti G, Ferretti S, Yong Cho S, Geavlete P, Cansino R, Kamphuis GM, Smith D, Matlaga BR, Ghani KD, Bernardo N, Silva AD, Ng ACF, Yang S, Gao X, Traxer O, Miernik A, Liatsikos E, Priyakant Parikh K, Duvdevani M, Celia A, Yasui T, Aquino A, Alovera M, Choonhaklai V, Erkurt B, Glass J, Sriprasad S, Ooster PJ, Keeley FX Jr, Preminger GM, Cepeda Delgado M, Beltran Suarez E, Ye Z, Sarica K. European Association of Urology Section of Urolithiasis and International Alliance of Urolithiasis Joint Consensus on Retrograde Intrarenal Surgery for the Management of Renal Stones. *Eur Urol Focus*. 2022;8(5):1461-1468. DOI: 10.1016/j.euf.2021.10.011
4. Цзен Г., Чжун В., Маццон Д., Чун С., Пирл М., Агравал М., Скофоне Ч.М., Фиори К., Гекче М.И., Лам У., Петкова К., Сабунку К., Гаджиев Н.К., Пьетропаоло А., Эмилиани Э., Сарика К. Клинические рекомендации международного альянса мочекаменной болезни по чрескожной нефролитотомии. *Вестник урологии*. 2022;10(4):179-200. Zeng G., Zhong W., Mazzon G., Choong S., Pearle M., Agrawal M., Scoffone C.M., Fiori C., Gökce M.I., Lam W., Petkova K., Sabuncu K., Gadzhiev N.K., Pietropaolo A., Emiliani E., Sarica K. International alliance of Urolithiasis (IAU) guideline on percutaneous nephrolithotomy. *Urology Herald*. 2022;10(4):179-200. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-179-200
5. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, Schünemann HJ; GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. 2008;336(7650):924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD
6. OCEBM Levels of Evidence Working Group*. "The Oxford Levels of Evidence 2". Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. (Accessed on 10.06.2022) <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebml-levels-of-evidence>
7. Hyams ES, Monga M, Pearle MS, Antonelli JA, Semins MJ, Assimos DG, Lingeman JE, Pais VM Jr, Preminger GM, Lipkin ME, Eisner BH, Shah O, Sur RL, Mufarrij PW, Matlaga BR. A prospective, multi-institutional study of flexible ureteroscopy for proximal ureteral stones smaller than 2 cm. *J Urol*. 2015;193(1):165-169. DOI: 10.1016/j.juro.2014.07.002
8. Sener NC, Imamoglu MA, Bas O, Ozturk U, Goktug HN, Tuygun C, Bakirtas H. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and flexible ureterorenoscopy for lower pole stones smaller than 1 cm. *Urolithiasis*. 2014;42(2):127-131. DOI: 10.1007/s00240-013-0618-z
9. El-Nahas AR, Ibrahim HM, Youssef RF, Sheir KZ. Flexible ureterorenoscopy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of lower pole stones of 10-20 mm. *BJU Int*. 2012;110(6):898-902. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.10961.x
10. Bozkurt OF, Resorlu B, Yildiz Y, Can CE, Unsal A. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy in the management of lower-pole renal stones with a diameter of 15 to 20 mm. *J Endourol*. 2011;25(7):1131-1135. DOI: 10.1089/end.2010.0737
11. Zhang W, Zhou T, Wu T, Gao X, Peng Y, Xu C, Chen Q, Song R, Sun Y. Retrograde Intrarenal Surgery Versus Percutaneous Nephrolithotomy Versus Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for Treatment of Lower Pole Renal Stones: A Meta-Analysis and Systematic Review. *J Endourol*. 2015;29(7):745-759. DOI: 10.1089/end.2014.0799
12. Hamamoto S, Yasui T, Okada A, Taguchi K, Kawai N, Ando R, Mizuno K, Kubota Y, Kamiya H, Tozawa K, Kohri K. Endoscopic combined intrarenal surgery for large calculi: simultaneous use of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy overcomes the disadvantages of percutaneous nephrolithotomy monotherapy. *J Endourol*. 2014;28(1):28-33. DOI: 10.1089/end.2013.0361
13. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG.

- Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater—is this the new frontier? *J Urol.* 2008;179(3):981-984.
DOI: 10.1016/j.juro.2007.10.083
14. Cohen J, Cohen S, Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int.* 2013;111(3 Pt B):E127-31.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11352.x
 15. Geraghty R, Abourmarzouk O, Rai B, Biyani CS, Rukin NJ, Somani BK. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. *Curr Urol Rep.* 2015;16(8):54.
DOI: 10.1007/s11934-015-0529-3
 16. Zeng G, Zhu W, Li J, Zhao Z, Zeng T, Liu C, Liu Y, Yuan J, Wan SP. The comparison of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for stones larger than 2 cm in patients with a solitary kidney: a matched-pair analysis. *World J Urol.* 2015;33(8):1159-1164.
DOI: 10.1007/s00345-014-1420-4
 17. Zhong W, Leto G, Wang L, Zeng G. Systemic inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopic lithotripsy: a study of risk factors. *J Endourol.* 2015;29(1):25-28.
DOI: 10.1089/end.2014.0409
 18. Baboudjian M, Gondran-Tellier B, Abdallah R, Sichez PC, Akiki A, Gaillet S, Delaporte V, Karsenty G, Lechevallier E, Boissier R. Predictive risk factors of urinary tract infection following flexible ureteroscopy despite preoperative precautions to avoid infectious complications. *World J Urol.* 2020;38(5):1253-1259.
DOI: 10.1007/s00345-019-02891-8
 19. Martov A, Gravas S, Etemadian M, Unsal A, Barusso G, D'Addessi A, Krambeck A, de la Rosette J; Clinical Research Office of the Endourological Society Ureteroscopy Study Group. Postoperative infection rates in patients with a negative baseline urine culture undergoing ureteroscopic stone removal: a matched case-control analysis on antibiotic prophylaxis from the CROES URS global study. *J Endourol.* 2015;29(2):171-180.
DOI: 10.1089/end.2014.0470
 20. Zeng G, Zhao Z, Yang F, Zhong W, Wu W, Chen W. Retrograde intrarenal surgery with combined spinal-epidural vs general anesthesia: a prospective randomized controlled trial. *J Endourol.* 2015;29(4):401-405.
DOI: 10.1089/end.2014.0249
 21. Guzel O, Tuncel A, Balci M, Karakoyunlu N, Aslan Y, Erkan A, Senel C. Retrograde Intrarenal Surgery is equally efficient and safe in patients with different American Society of Anesthesia physical status. *Ren Fail.* 2016;38(4):503-507.
DOI: 10.3109/0886022X.2016.1144248
 22. Hoare DT, Wollin TA, De S, Hobart MG. Success rate of repeat flexible ureteroscopy following previous failed access: An analysis of stent duration. *Can Urol Assoc J.* 2021;15(8):255-258.
DOI: 10.5489/cuaj.7064
 23. Bai PD, Wang T, Huang HC, Wu Z, Wang XG, Qin JX, Wang HQ, Chen B, Hu MB, Xing JC. Effect of Preoperative Double-J Ureteral Stenting before Flexible Ureterorenoscopy on Stone-free Rates and Complications. *Curr Med Sci.* 2021;41(1):140-144.
DOI: 10.1007/s11596-021-2328-z
 24. Dessyn JF, Balssa L, Chabannes E, Jacquemet B, Bernardini S, Bittard H, Guichard G, Kleinclauss F. Flexible Ureterorenoscopy for Renal and Proximal Ureteral Stone in Patients with Previous Ureteral Stenting: Impact on Stone-Free Rate and Morbidity. *J Endourol.* 2016;30(10):1084-1088.
DOI: 10.1089/end.2016.0045
 25. Fahmy O, Shsm H, Lee C, Khairul-Asri MG. Impact of Preoperative Stenting on the Outcome of Flexible Ureterorenoscopy for Upper Urinary Tract Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Urol Int.* 2022;106(7):679-687.
DOI: 10.1159/000518160
 26. Netsch C, Knipper S, Bach T, Herrmann TR, Gross AJ. Impact of preoperative ureteral stenting on stone-free rates of ureteroscopy for nephroureterolithiasis: a matched-paired analysis of 286 patients. *Urology.* 2012;80(6):1214-1219.
DOI: 10.1016/j.urology.2012.06.064
 27. Lumma PP, Schneider P, Strauss A, Plothe KD, Thelen P, Ringert RH, Loertzer H. Impact of ureteral stenting prior to ureterorenoscopy on stone-free rates and complications. *World J Urol.* 2013;31(4):855-859.
DOI: 10.1007/s00345-011-0789-6
 28. L'esperance JO, Ekeruo WO, Scales CD Jr, Marguet CG, Springhart WP, Maloney ME, Albala DM, Preminger GM. Effect of ureteral access sheath on stone-free rates in patients undergoing ureteroscopic management of renal calculi. *Urology.* 2005;66(2):252-255.
DOI: 10.1016/j.urology.2005.03.019
 29. Kawahara T, Ito H, Terao H, Ishigaki H, Ogawa T, Uemura H, Kubota Y, Matsuzaki J. Preoperative stenting for ureteroscopic lithotripsy for a large renal stone. *Int J Urol.* 2012;19(9):881-885.
DOI: 10.1111/j.1442-2042.2012.03046.x
 30. Yuk HD, Park J, Cho SY, Sung LH, Jeong CW. The effect of preoperative ureteral stenting in retrograde Intrarenal surgery: a multicenter, propensity score-matched study. *BMC Urol.* 2020;20(1):147.
DOI: 10.1186/s12894-020-00715-1
 31. Lee MH, Lee JJ, Kim TJ, Lee SC, Jeong CW, Hong SK, Byun SS, Oh JJ. The effect of short-term preoperative ureteral stenting on the outcomes of retrograde intrarenal surgery for renal stones. *World J Urol.* 2019;37(7):1435-1440.
DOI: 10.1007/s00345-018-2519-9
 32. Falagario UG, Calò B, Auciello M, Carrieri G, Cormio L. Advanced ureteroscopic techniques for the management of kidney stones. *Curr Opin Urol.* 2021;31(1):58-65.
DOI: 10.1097/MOU.0000000000000835
 33. Xie Y, Tao J, Liu H, Zang X, Zhang Z, Guo G, Liu B. The use of low-dose CT with adaptive statistical iterative reconstruction for the diagnosis of urinary calculi. *Radiat Prot Dosimetry.* 2020;190(2):200-207.
DOI: 10.1093/rpd/ncaa094
 34. Joyce S, O'Connor OJ, Maher MM, McEntee MF. Strategies for dose reduction with specific clinical indications during computed tomography. *Radiography (Lond).* 2020;26 Suppl 2:S62-S68.
DOI: 10.1016/j.radi.2020.06.012
 35. Roberts MJ, Williams J, Khadra S, Nalavenkata S, Kam J, McCombie SP, Arianayagam M, Canagasingham B, Ferguson R, Khadra M, Varol C, Winter M, Sanaei F, Loh H, Thakkar Y, Dugdale P, Ko R. A prospective, matched comparison of ultra-low and standard-dose computed tomography for assessment of renal colic. *BJU Int.* 2020;126 Suppl 1:27-32.
DOI: 10.1111/bju.15116
 36. Karsiyakali N, Karabay E, Erkan E, Kadihasanoglu M. Evaluation of Nephrolithometric Scoring Systems to Predict Outcomes of Retrograde Intrarenal Surgery. *Urol J.* 2020;17(4):352-357.
DOI: 10.22037/uj.v0i0.5256
 37. Danilovic A, Rocha BA, Torricelli FCM, Marchini GS, Batag-

- ello C, Vicentini FC, Traxer O, Viana PCC, Srougi M, Nahas WC, Mazzucchi E. Size is Not Everything That Matters: Preoperative CT Predictors of Stone Free After RIRS. *Urol. 2019*;132:63-68.
DOI: 10.1016/j.urology.2019.07.006
38. Koc E, Kamaci D, Gok B, Bedir F, Metin BC, Atmaca AF. Does the renal parenchymal thickness affect the efficacy of the retrograde intrarenal surgery? A prospective cohort study. *Urolithiasis*. 2021;49(1):57-64.
DOI: 10.1007/s00240-020-01185-8
39. Kim DS, Moon SK, Lee SH. Histogram of kidney stones on non-contrast computed tomography to predict successful stone dusting during retrograde intrarenal surgery. *World J Urol*. 2021;39(9):3563-3569.
DOI: 10.1007/s00345-021-03659-9
40. Tastemur S, Senel S, Kizilkan Y, Ozden C. Evaluation of the anatomical factors affecting the success of retrograde intrarenal surgery for isolated lower pole kidney stones. *Urolithiasis*. 2022;50(1):65-70.
DOI: 10.1007/s00240-021-01279-x
41. Hu H, Hu XY, Fang XM, Chen HW, Yao XJ. Unenhanced helical CT following excretory urography in the diagnosis of upper urinary tract disease: a little more cost, a lot more value. *Urol Res*. 2010;38(2):127-133.
DOI: 10.1007/s00240-009-0237-x
42. Xu Y, Lyu JL. The value of three-dimensional helical computed tomography for the retrograde flexible ureterorenoscopy in the treatment of lower pole calyx stones. *Chronic Dis Transl Med*. 2016;2(1):42-47.
DOI: 10.1016/j.cdtm.2016.02.001
43. Kaler KS, Safiullah S, Lama DJ, Parkhomenko E, Okhunov Z, Ko YH, Huynh L, Patel RM, Landman J, Clayman RV. Medical impulsive therapy (MIT): the impact of 1 week of preoperative tamsulosin on deployment of 16-French ureteral access sheaths without preoperative ureteral stent placement. *World J Urol*. 2018;36(12):2065-2071.
DOI: 10.1007/s00345-018-2336-1
44. Kim JK, Choi CI, Lee SH, Han JH, Shim YS, Choo MS; Young Endourological Study group. Silodosin for Prevention of Ureteral Injuries Resulting from Insertion of a Ureteral Access Sheath: A Randomized Controlled Trial. *Eur Urol Focus*. 2022;8(2):572-579.
DOI: 10.1016/j.euf.2021.03.009
45. Tapiero S, Kaler KS, Jiang P, Lu S, Cottone C, Patel RM, Okhunov Z, Klopfer MJ, Landman J, Clayman RV. Determining the Safety Threshold for the Passage of a Ureteral Access Sheath in Clinical Practice Using a Purpose-Built Force Sensor. *J Urol*. 2021;206(2):364-372.
DOI: 10.1097/JU.0000000000001719
46. Koo KC, Yoon JH, Park NC, Lee HS, Ahn HK, Lee KS, Kim DK, Cho KS, Chung BH, Hong CH. The Impact of Preoperative α -Adrenergic Antagonists on Ureteral Access Sheath Insertion Force and the Upper Limit of Force Required to Avoid Ureteral Mucosal Injury: A Randomized Controlled Study. *J Urol*. 2018;199(6):1622-1630.
DOI: 10.1016/j.juro.2017.09.173
47. Zhao Z, Fan J, Sun H, Zhong W, Zhu W, Liu Y, Wu W, de la Rosette J, Del Pilar Laguna Pes M, Zeng G. Recommended antibiotic prophylaxis regimen in retrograde intrarenal surgery: evidence from a randomised controlled trial. *BJU Int*. 2019;124(3):496-503.
DOI: 10.1111/bju.14832
48. Deng T, Liu B, Duan X, Cai C, Zhao Z, Zhu W, Fan J, Wu W, Zeng G. Antibiotic prophylaxis in ureteroscopic lithotripsy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *BJU Int*. 2018;122(1):29-39.
DOI: 10.1111/bju.14101
49. Wolf JS Jr, Bennett CJ, Dmochowski RR, Hollenbeck BK, Pearle MS, Schaeffer AJ; Urologic Surgery Antimicrobial Prophylaxis Best Practice Policy Panel. Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. *J Urol*. 2008;179(4):1379-1390. Erratum in: *J Urol*. 2008;180(5):2262-2263.
DOI: 10.1016/j.juro.2008.01.068
50. Jian ZY, Ma YC, Liu R, Li H, Wang K. Preoperative positive urine nitrite and albumin-globulin ratio are independent risk factors for predicting postoperative fever after retrograde Intrarenal surgery based on a retrospective cohort. *BMC Urol*. 2020;20(1):50.
DOI: 10.1186/s12894-020-00620-7
51. Culkin DJ, Exaire EJ, Green D, Soloway MS, Gross AJ, Desai MR, White JR, Lightner DJ. Anticoagulation and antiplatelet therapy in urological practice: ICUD/AUA review paper. *J Urol*. 2014;192(4):1026-1034.
DOI: 10.1016/j.juro.2014.04.103
52. Sharaf A, Amer T, Somani BK, Aboumarzouk OM. Ureterscopy in Patients with Bleeding Diatheses, Anticoagulated, and on Anti-Platelet Agents: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. *J Endourol*. 2017;31(12):1217-1225.
DOI: 10.1089/end.2017.0253
53. Westerman ME, Scales JA, Sharma V, Gearman DJ, Ingimarsson JP, Krambeck AE. The Effect of Anticoagulation on Bleeding-related Complications Following Ureterscopy. *Urology*. 2017;100:45-52.
DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.034
54. Westerman ME, Sharma V, Scales J, Gearman DJ, Ingimarsson JP, Krambeck AE. The Effect of Antiplatelet Agents on Bleeding-Related Complications After Ureterscopy. *J Endourol*. 2016;30(10):1073-1078.
DOI: 10.1089/end.2016.0447
55. Luo Z, Jiao B, Zhao H, Huang T, Zhang G. Comparison of retrograde intrarenal surgery under regional versus general anaesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2020;82:36-42.
DOI: 10.1016/j.ijsu.2020.08.012
56. Çakici MÇ, Özek HU, Erol D, Çatalca S, Sari S, Özdemir H, Selmi V, Kartal İG, Karakoyunlu N. Comparison of general anesthesia and combined spinal-epidural anesthesia for retrograde intrarenal surgery. *Minerva Urol Nefrol*. 2019;71(6):636-643.
DOI: 10.23736/S0393-2249.19.03481-7
57. Olivero A, Ball L, Fontaneto C, Mantica G, Bottino P, Pelosi P, Terrone C. Spinal versus general anesthesia during retrograde intra-renal surgery: A propensity score matching analysis. *Curr Urol*. 2021;15(2):106-110.
DOI: 10.1097/CU9.0000000000000014
58. Moawad ESH, Hefnawy EAS. Spinal vs. general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: A prospective randomized trial. *Egypt J Anaesth*. 2015;31(1): 71-75.
DOI: 10.1016/j.ejga.2014.08.004
59. Liaw CW, Khushid JA, Gallante B, Bamberger JN, Atallah WM, Gupta M. The T-Tilt Position: A Novel Modified Patient Position to Improve Stone-Free Rates in Retrograde Intrarenal Surgery. *J Urol*. 2021;206(5):1232-1239.
DOI: 10.1097/JU.0000000000001948
60. Cracco CM, Scoffone CM. ECIRS (Endoscopic Combined Intrarenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position: a new life for percutaneous surgery? *World J Urol*. 2011;29(6):821-827.

- DOI: 10.1007/s00345-011-0790-0
61. Scoffone CM, Cracco CM. Invited review: the tale of ECIRS (Endoscopic Combined IntraRenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position. *Urolithiasis*. 2018;46(1):115-123.
DOI: 10.1007/s00240-017-1015-9
 62. Hamamoto S, Okada S, Inoue T, Taguchi K, Kawase K, Okada T, Chaya R, Hattori T, Okada A, Matsuda T, Yasui T; SMART Study Group. Comparison of the safety and efficacy between the prone split-leg and Galdakao-modified supine Valdivia positions during endoscopic combined intrarenal surgery: A multi-institutional analysis. *Int J Urol*. 2021;28(11):1129-1135.
DOI: 10.1111/iju.14655
 63. Eandi JA, Hu B, Low RK. Evaluation of the impact and need for use of a safety guidewire during ureteroscopy. *J Endourol*. 2008;22(8):1653-1658.
DOI: 10.1089/end.2008.0071
 64. Dickstein RJ, Kreshover JE, Babayan RK, Wang DS. Is a safety wire necessary during routine flexible ureteroscopy? *J Endourol*. 2010;24(10):1589-1592.
DOI: 10.1089/end.2010.0145
 65. Ulvik Ø, Rennesund K, Gjengstø P, Wentzel-Larsen T, Ulvik NM. Ureteroscopy with and without safety guide wire: should the safety wire still be mandatory? *J Endourol*. 2013;27(10):1197-1202.
DOI: 10.1089/end.2013.0248
 66. Stern JM, Yiee J, Park S. Safety and efficacy of ureteral access sheaths. *J Endourol*. 2007;21(2):119-123.
DOI: 10.1089/end.2007.9997
 67. Özkaya F, Sertkaya Z, Karabulut İ, Aksoy Y. The effect of using ureteral access sheath for treatment of impacted ureteral stones at mid-upper part with flexible ureteroscopy: a randomized prospective study. *Minerva Urol Nefrol*. 2019;71(4):413-420.
DOI: 10.23736/S0393-2249.19.03356-3
 68. Yitgin Y, Yitgin E, Verap S, Gasimov K, Tefik T, Karakose A. Is Access Sheath Essential for Safety and Effective Retrograde Intrarenal Stone Surgery? *J Coll Physicians Surg Pak*. 2021;31(10):1202-1206.
DOI: 10.29271/jcsp.2021.10.1202
 69. Huang J, Zhao Z, AlSmadi JK, Liang X, Zhong F, Zeng T, Wu W, Deng T, Lai Y, Liu L, Zeng G, Wu W. Use of the ureteral access sheath during ureteroscopy: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018;13(2):e0193600.
DOI: 10.1371/journal.pone.0193600
 70. Damar E, Senocak C, Ozbek R, Haberal HB, Sadioglu FE, Yordam M, Bozkurt OF. Does ureteral access sheath affect the outcomes of retrograde intrarenal surgery: a prospective study. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2022;31(5):777-781.
DOI: 10.1080/13645706.2021.1941117
 71. Meier K, Hiller S, Dauw C, Hollingsworth J, Kim T, Qi J, Telang J, Ghani KR, Jafri SMA. Understanding Ureteral Access Sheath Use Within a Statewide Collaborative and Its Effect on Surgical and Clinical Outcomes. *J Endourol*. 2021;35(9):1340-1347.
DOI: 10.1089/end.2020.1077
 72. Aykac A, Baran O, Sari S. Ureteral Access Sheath Application Without Fluoroscopy in Retrograde Intrarenal Surgery. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020;30(5):503-507.
DOI: 10.29271/jcsp.2020.05.503
 73. Kaler KS, Lama DJ, Safiullah S, Cooper V, Valley ZA, O'Leary ML, Patel RM, Klopfer MJ, Li GP, Landman J, Clayman RV. Ureteral Access Sheath Deployment: How Much Force Is Too Much? Initial Studies with a Novel Ureteral Access Sheath Force Sensor in the Porcine Ureter. *J Endourol*. 2019;33(9):712-718.
DOI: 10.1089/end.2019.0211
 74. Kuntz NJ, Neisius A, Tsivian M, Ghaffar M, Patel N, Ferrandino MN, Sur RL, Preminger GM, Lipkin ME. Balloon Dilation of the Ureter: A Contemporary Review of Outcomes and Complications. *J Urol*. 2015;194(2):413-417.
DOI: 10.1016/j.juro.2015.02.2917
 75. Aghamir SM, Alizadeh F, Meysamie A, Assefi Rad S, Edrissi L. Sterile water versus isotonic saline solution as irrigation fluid in percutaneous nephrolithotomy. *Urol J*. 2009;6(4):249-253.
PMID: 20027552
 76. Hosseini MM, Hassanpour A, Manaheji F, Yousefi A, Damshenas MH, Haghpahan S. Percutaneous nephrolithotomy: is distilled water as safe as saline for irrigation? *Urol J*. 2014;11(3):1551-1556.
PMID: 25015597
 77. Pirani F, Makhani SS, Kim FY, Lay AH, Cimmino CB, Hartsell L, Spence A, Master VA, Ogan K. Prospective Randomized Trial Comparing the Safety and Clarity of Water Versus Saline Irrigant in Ureteroscopy. *Eur Urol Focus*. 2021;7(4):850-856.
DOI: 10.1016/j.euf.2020.02.009
 78. Chen SS, Lin AT, Chen KK, Chang LS. Hemolysis in transurethral resection of the prostate using distilled water as the irrigant. *J Chin Med Assoc*. 2006;69(6):270-275.
DOI: 10.1016/S1726-4901(09)70255-2
 79. Guzelburc V, Balasar M, Colakogullari M, Guven S, Kandemir A, Ozturk A, Karaaslan P, Erkurt B, Albayrak S. Comparison of absorbed irrigation fluid volumes during retrograde intrarenal surgery and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of kidney stones larger than 2 cm. *Springerplus*. 2016;5(1):1707.
DOI: 10.1186/s40064-016-3383-y
 80. Lama DJ, Owyong M, Parkhomenko E, Patel RM, Landman J, Clayman RV. Fluid Dynamic Analysis of Hand-Pump Infuser and UROMAT Endoscopic Automatic System for Irrigation Through a Flexible Ureteroscope. *J Endourol*. 2018;32(5):431-436.
DOI: 10.1089/end.2017.0811
 81. Doersch KM, Hart KD, Elmekresh A, Milburn PA, Machen GL, El Tayeb MM. Comparison of utilization of pressurized automated versus manual hand irrigation during ureteroscopy in the absence of ureteral access sheath. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2018;31(4):432-435.
DOI: 10.1080/08998280.2018.1482518
 82. Jefferson FA, Sung JM, Limfueco L, Lu S, Cottone CM, Tapiero S, Patel RM, Clayman RV, Landman J. Prospective Randomized Comparison of Standard Hand Pump Infuser Irrigation vs an Automated Irrigation Pump During Percutaneous Nephrolithotomy and Ureteroscopy: Assessment of Operating Room Efficiency and Surgeon Satisfaction. *J Endourol*. 2020;34(2):156-162.
DOI: 10.1089/end.2019.0419
 83. Meng C, Peng L, Li J, Li Y, Li J, Wu J. Comparison Between Single-Use Flexible Ureteroscope and Reusable Flexible Ureteroscope for Upper Urinary Calculi: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg*. 2021;8:691170.
DOI: 10.3389/fsurg.2021.691170
 84. Li Y, Chen J, Zhu Z, Zeng H, Zeng F, Chen Z, Yang Z, Cui Y, Chen H, Li Y. Comparison of single-use and reusable flexible ureteroscope for renal stone management: a pooled

- analysis of 772 patients. *Transl Androl Urol.* 2021;10(1):483-493.
DOI: 10.21037/tau-20-1009
85. Ma YC, Jian ZY, Jin X, Li H, Wang KJ. Stone removing efficiency and safety comparison between single use ureteroscope and reusable ureteroscope: a systematic review and meta-analysis. *Transl Androl Urol.* 2021;10(4):1627-1636.
DOI: 10.21037/tau-20-1399
86. Mager R, Kurosch M, Höfner T, Frees S, Haferkamp A, Neisius A. Clinical outcomes and costs of reusable and single-use flexible ureterorenoscopes: a prospective cohort study. *Urolithiasis.* 2018;46(6):587-593.
DOI: 10.1007/s00240-018-1042-1
87. Ventimiglia E, Somani BK, Traxer O. Flexible ureteroscopy: reuse? Or is single use the new direction? *Curr Opin Urol.* 2020;30(2):113-119.
DOI: 10.1097/MOU.0000000000000700
88. Talso M, Goumas IK, Kamphuis GM, Dragos L, Tefik T, Traxer O, Somani BK. Reusable flexible ureterorenoscopes are more cost-effective than single-use scopes: results of a systematic review from PETRA Uro-group. *Transl Androl Urol.* 2019;8(Suppl 4):S418-S425.
DOI: 10.21037/tau.2019.06.13
89. Ozimek T, Schneider MH, Hupe MC, Wiessmeyer JR, Cordes J, Chlosta PL, Merseburger AS, Kramer MW. Retrospective Cost Analysis of a Single-Center Reusable Flexible Ureterorenoscopy Program: A Comparative Cost Simulation of Disposable fURS as an Alternative. *J Endourol.* 2017;31(12):1226-1230.
DOI: 10.1089/end.2017.0427
90. Somani BK, Talso M, Bres-Niewada E. Current role of single-use flexible ureteroscopes in the management of upper tract stone disease. *Cent European J Urol.* 2019;72(2):183-184.
DOI: 10.5173/ceju.2019.1937
91. Davis NF, McGrath S, Quinlan M, Jack G, Lawrentschuk N, Bolton DM. Carbon Footprint in Flexible Ureteroscopy: A Comparative Study on the Environmental Impact of Reusable and Single-Use Ureteroscopes. *J Endourol.* 2018;32(3):214-217.
DOI: 10.1089/end.2018.0001
92. Bahaee J, Plott J, Ghani KR. Single-use flexible ureteroscopes: how to choose and what is around the corner? *Curr Opin Urol.* 2021;31(2):87-94.
DOI: 10.1097/MOU.0000000000000852
93. Temiz MZ, Colakerol A, Ertas K, Tuken M, Yuruk E. Fiber-optic versus Digital: A Comparison of Durability and Cost Effectiveness of the Two Flexible Ureteroscopes. *Urol Int.* 2019;102(2):181-186.
DOI: 10.1159/000494385
94. Dragos LB, Somani BK, Sener ET, Buttice S, Proietti S, Ploumidis A, Iacoboiaie CT, Doizi S, Traxer O. Which Flexible Ureteroscopes (Digital vs. Fiber-Optic) Can Easily Reach the Difficult Lower Pole Calices and Have Better End-Tip Deflection: In Vitro Study on K-Box. A PETRA Evaluation. *J Endourol.* 2017;31(7):630-637.
DOI: 10.1089/end.2017.0109
95. Proietti S, Dragos L, Molina W, Doizi S, Giusti G, Traxer O. Comparison of New Single-Use Digital Flexible Ureteroscope Versus Nondisposable Fiber Optic and Digital Ureteroscope in a Cadaveric Model. *J Endourol.* 2016;30(6):655-659.
DOI: 10.1089/end.2016.0051
96. Multescu R, Geavlete B, Georgescu D, Geavlete P. Conventional fiberoptic flexible ureteroscope versus fourth generation digital flexible ureteroscope: a critical comparison. *J Endourol.* 2010;24(1):17-21.
DOI: 10.1089/end.2009.0390
97. Lusch A, Okhunov Z, del Junco M, Yoon R, Khanipour R, Menhadji A, Landman J. Comparison of optics and performance of single channel and a novel dual-channel fiberoptic ureteroscope. *Urology.* 2015;85(1):268-272.
DOI: 10.1016/j.urology.2014.09.032
98. Haberman K, Ortiz-Alvarado O, Chotikawanich E, Monga M. A dual-channel flexible ureteroscope: evaluation of deflection, flow, illumination, and optics. *J Endourol.* 2011;25(9):1411-1414.
DOI: 10.1089/end.2010.0642
99. Ng YH, Somani BK, Dennison A, Kata SG, Nabi G, Brown S. Irrigant flow and intrarenal pressure during flexible ureteroscopy: the effect of different access sheaths, working channel instruments, and hydrostatic pressure. *J Endourol.* 2010;24(12):1915-1920.
DOI: 10.1089/end.2010.0188
100. Zelenko N, Coll D, Rosenfeld AT, Smith RC. Normal ureter size on unenhanced helical CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182(4):1039-1041.
DOI: 10.2214/ajr.182.4.1821039
101. Tokas T, Herrmann TRW, Skolarikos A, Nagele U; Training and Research in Urological Surgery and Technology (T.R.U.S.T.)-Group. Pressure matters: intrarenal pressures during normal and pathological conditions, and impact of increased values to renal physiology. *World J Urol.* 2019;37(1):125-131.
DOI: 10.1007/s00345-018-2378-4
102. Sener TE, Cloutier J, Villa L, Marson F, Buttice S, Doizi S, Traxer O. Can We Provide Low Intrarenal Pressures with Good Irrigation Flow by Decreasing the Size of Ureteral Access Sheaths? *J Endourol.* 2016;30(1):49-55. Erratum in: *J Endourol.* 2017;31(1):110.
DOI: 10.1089/end.2015.0387
103. Saglam R, Muslumanoglu AY, Tokatli Z, Caşkurlu T, Sarica K, Taşçi Aİ, Erkurt B, Süer E, Kabakci AS, Preminger G, Traxer O, Rassweiler JJ. A new robot for flexible ureteroscopy: development and early clinical results (IDEAL stage 1-2b). *Eur Urol.* 2014;66(6):1092-1100.
DOI: 10.1016/j.eururo.2014.06.047
104. Geavlete P, Saglam R, Georgescu D, Muțescu R, Iordache V, Kabakci AS, Ene C, Geavlete B; -. Robotic Flexible Ureteroscopy Versus Classic Flexible Ureteroscopy in Renal Stones: the Initial Romanian Experience. *Chirurgia (Bucur).* 2016;111(4):326-329.
PMID: 27604670
105. Suntharasivam T, Mukherjee A, Luk A, Aboumarzouk O, Somani B, Rai BP. The role of robotic surgery in the management of renal tract calculi. *Transl Androl Urol.* 2019;8(Suppl 4):S457-S460.
DOI: 10.21037/tau.2019.04.06
106. Rassweiler J, Fiedler M, Charalampogiannis N, Kabakci AS, Saglam R, Klein JT. Robot-assisted flexible ureteroscopy: an update. *Urolithiasis.* 2018;46(1):69-77.
DOI: 10.1007/s00240-017-1024-8
107. Sari S, Çakici MÇ, Kartal IG, Selmi V, Özdemir H, Ozok HU, Karakoyunlu AN, Yildiz S, Hepşen E, Ozbal S, Ersoy H. Comparison of the efficiency, safety and pain scores of holmium laser devices working with 20 watt and 30 watt using in retrograde intrarenal surgery: One center prospective study. *Arch Ital Urol Androl.* 2020;92(2).
DOI: 10.4081/aiua.2020.2.149
108. Karakoyunlu N, Çakici MÇ, Sarı S, Hepşen E, Bikirov M,

- Kisa E, Özbil S, Özok HU, Ersoy H. Efficacy of various laser devices on lithotripsy in retrograde intrarenal surgery used to treat 1-2 cm kidney stones: A prospective randomized study. *Int J Clin Pract.* 2021;75(8):e14216.
DOI: 10.1111/ijcp.14216
109. Pietropaolo A, Hughes T, Mani M, Somani B. Outcomes of Ureteroscopy and Laser Stone Fragmentation (URSL) for Kidney Stone Disease (KSD): Comparative Cohort Study Using MOSES Technology 60 W Laser System versus Regular Holmium 20 W Laser. *J Clin Med.* 2021;10(13):2742.
DOI: 10.3390/jcm10132742
110. Mekayten M, Lorber A, Katafigiotis I, Sfoungaristos S, Leotsakos I, Heifetz EM, Yutkin V, Gofrit ON, Duvdevani M. Will Stone Density Stop Being a Key Factor in Endourology? The Impact of Stone Density on Laser Time Using Lumenis Laser p120w and Standard 20 W Laser: A Comparative Study. *J Endourol.* 2019;33(7):585-589.
DOI: 10.1089/end.2019.0181
111. Aldoukhi AH, Roberts WW, Hall TL, Ghani KR. Holmium Laser Lithotripsy in the New Stone Age: Dust or Bust? *Front Surg.* 2017;4:57.
DOI: 10.3389/fsurg.2017.00057
112. Chen S, Fu N, Cui W, Zhao Z, Luo X. Comparison of stone dusting efficiency when using different energy settings of Holmium: YAG laser for flexible ureteroscopic lithotripsy in the treatment of upper urinary tract calculi. *Urol J.* 2019;17(3):224-227.
DOI: 10.22037/uj.v0i0.4955
113. Traxer O, Keller EX. Thulium fiber laser: the new player for kidney stone treatment? A comparison with Holmium:YAG laser. *World J Urol.* 2020;38(8):1883-1894.
DOI: 10.1007/s00345-019-02654-5
114. Traxer O, Corrales M. Managing Urolithiasis with Thulium Fiber Laser: Updated Real-Life Results-A Systematic Review. *J Clin Med.* 2021;10(15):3390.
DOI: 10.3390/jcm10153390
115. Martov AG, Ergakov DV, Guseynov M, Andronov AS, Plekhanova OA. Clinical Comparison of Super Pulse Thulium Fiber Laser and High-Power Holmium Laser for Ureteral Stone Management. *J Endourol.* 2021;35(6):795-800.
DOI: 10.1089/end.2020.0581
116. Jones P, Beisland C, Ulvik Ø. Current status of thulium fibre laser lithotripsy: an up-to-date review. *BJU Int.* 2021;128(5):531-538.
DOI: 10.1111/bju.15551
117. Enikeev D, Taratkin M, Klimov R, Inoyatov J, Azilgareeva C, Ali S, Korolev D, Corrales M, Traxer O, Glybochko P. Super-pulsed Thulium Fiber Laser for Stone Dusting: In Search of a Perfect Ablation Regimen-A Prospective Single-Center Study. *J Endourol.* 2020;34(11):1175-1179.
DOI: 10.1089/end.2020.0519
118. Matlaga BR, Chew B, Eisner B, Humphreys M, Knudsen B, Krambeck A, Lange D, Lipkin M, Miller NL, Monga M, Pais V, Sur RL, Shah O. Ureteroscopic Laser Lithotripsy: A Review of Dusting vs Fragmentation with Extraction. *J Endourol.* 2018;32(1):1-6.
DOI: 10.1089/end.2017.0641
119. Weiss B, Shah O. Evaluation of dusting versus basketing - can new technologies improve stone-free rates? *Nat Rev Urol.* 2016;13(12):726-733.
DOI: 10.1038/nrurol.2016.172
120. Wenzel M, Bultitude M, Salem J. Dusting, fragmenting, popcorning or dustmenting? *Curr Opin Urol.* 2019;29(2):108-112.
DOI: 10.1097/MOU.0000000000000580
121. Huang J, Xie D, Xiong R, Deng X, Huang C, Fan D, Peng Z, Qin W, Zeng M, Song L. The Application of Suctioning Flexible Ureteroscopy With Intelligent Pressure Control in Treating Upper Urinary Tract Calculi on Patients With a Solitary Kidney. *Urology.* 2018;111:44-47.
DOI: 10.1016/j.urol.2017.07.042
122. Deng X, Song L, Xie D, Fan D, Zhu L, Yao L, Wang X, Liu S, Zhang Y, Liao X, Liu S, Peng Z, Hu M, Zhu X, Huang J, Liu T, Du C, Guo S, Yang Z, Peng G, Ye Z. A Novel Flexible Ureteroscopy with Intelligent Control of Renal Pelvic Pressure: An Initial Experience of 93 Cases. *J Endourol.* 2016;30(10):1067-1072.
DOI: 10.1089/end.2015.0770
123. Zeng G, Wang D, Zhang T, Wan SP. Modified Access Sheath for Continuous Flow Ureteroscopic Lithotripsy: A Preliminary Report of a Novel Concept and Technique. *J Endourol.* 2016;30(9):992-996.
DOI: 10.1089/end.2016.0411
124. Tepeler A, Resorlu B, Sahin T, Sarikaya S, Bayindir M, Oguz U, Armagan A, Unsal A. Categorization of intraoperative ureteroscopy complications using modified Satava classification system. *World J Urol.* 2014;32(1):131-136.
DOI: 10.1007/s00345-013-1054-y
125. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. *J Urol.* 2013;189(2):580-584.
DOI: 10.1016/j.juro.2012.08.197
126. Shigemura K, Yasufuku T, Yamanaka K, Yamahsita M, Arakawa S, Fujisawa M. How long should double J stent be kept in after ureteroscopic lithotripsy? *Urol Res.* 2012;40(4):373-376.
DOI: 10.1007/s00240-011-0426-2
127. Ozyuvali E, Resorlu B, Oguz U, Yildiz Y, Sahin T, Senocak C, Bozkurt OF, Damar E, Yildirim M, Unsal A. Is routine ureteral stenting really necessary after retrograde intrarenal surgery? *Arch Ital Urol Androl.* 2015;87(1):72-75.
DOI: 10.4081/aiua.2015.1.72
128. Fischer KM, Louie M, Mucksavage P. Ureteral Stent Discomfort and Its Management. *Curr Urol Rep.* 2018;19(8):64.
DOI: 10.1007/s11934-018-0818-8
129. Dellis A, Joshi HB, Timoney AG, Keeley FX Jr. Relief of stent related symptoms: review of engineering and pharmacological solutions. *J Urol.* 2010;184(4):1267-1272.
DOI: 10.1016/j.juro.2010.06.043
130. Oh JJ, Lee S, Cho SY, Lee SW, Cho MC, Na W, Park JH, Lee SB, Ahh S, Jeong CW. Effects of naftopidil on double-J stent-related discomfort: a multicenter, randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Sci Rep.* 2017;7(1):4154.
DOI: 10.1038/s41598-017-04505-y
131. Lamb AD, Vowler SL, Johnston R, Dunn N, Wiseman OJ. Meta-analysis showing the beneficial effect of α-blockers on ureteric stent discomfort. *BJU Int.* 2011;108(11):1894-1902.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10170.x
132. Fulgham PF, Assimos DG, Pearle MS, Preminger GM. Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA technology assessment. *J Urol.* 2013;189(4):1203-1213.
DOI: 10.1016/j.juro.2012.10.031
133. Ulvik Ø, Harneshaug JR, Gjengstø P. What Do We Mean by "Stone Free," and How Accurate Are Urologists in Predicting Stone-Free Status Following Ureteroscopy? *J Endourol.* 2021;35(7):961-966.
DOI: 10.1089/end.2020.0933

134. Omar M, Chaparala H, Monga M, Sivalingam S. Contemporary Imaging Practice Patterns Following Ureteroscopy for Stone Disease. *J Endourol.* 2015;29(10):1122-1125. DOI: 10.1089/end.2015.0088
135. Ito K, Takahashi T, Somiya S, Kanno T, Higashi Y, Yamada H. Predictors of Repeat Surgery and Stone-related Events After Flexible Ureteroscopy for Renal Stones. *Urology.* 2021;154:96-102. DOI: 10.1016/j.urology.2021.02.025
136. Grosso AA, Sessa F, Campi R, Viola L, Polverino P, Crisci A, Salvi M, Liatsikos E, Feu OA, DI Maida F, Tellini R, Traxer O, Cocci A, Mari A, Fiori C, Porpiglia F, Carini M, Tuccio A, Minervini A. Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. *Minerva Urol Nephrol.* 2021;73(3):309-332. DOI: 10.23736/S2724-6051.21.04294-4
137. Ozden C, Oztekin CV, Pasali S, Senel S, Demirel D, Bulut S, Kizilkan Y. Analysis of clinical factors associated with intraoperative and postoperative complications of retrograde intrarenal surgery. *J Pak Med Assoc.* 2021;71(6):1666-1670. DOI: 10.47391/JPMA.449
138. Akilov FA, Giyasov SI, Mukhtarov ST, Nasirov FR, Alidjanov JF. Applicability of the Clavien-Dindo grading system for assessing the postoperative complications of endoscopic surgery for nephrolithiasis: a critical review. *Turk J Urol.* 2013;39(3):153-160. DOI: 10.5152/tud.2013.032
139. Xu Y, Min Z, Wan SP, Nie H, Duan G. Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system. *Urolithiasis.* 2018;46(2):197-202. DOI: 10.1007/s00240-017-0961-6
140. Ibrahim AK. Reporting ureteroscopy complications using the modified clavien classification system. *Urol Ann.* 2015;7(1):53-57. DOI: 10.4103/0974-7796.148611
141. Kramolowsky EV. Ureteral perforation during ureterorenoscopy: treatment and management. *J Urol.* 1987;138(1):36-38. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)42979-x
142. Silva Simões Estrela JR, Azevedo Ziolkowski A, Dauster B, Costa Matos A. Arterioalcaliceal Fistula: A Life-Threatening Condition After Retrograde Intrarenal Surgery. *J Endourol Case Rep.* 2020;6(3):241-243. DOI: 10.1089/cren.2020.0004
143. Choi T, Choi J, Min GE, Lee DG. Massive retroperitoneal hematoma as an acute complication of retrograde intrarenal surgery: A case report. *World J Clin Cases.* 2021;9(16):3914-3918. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i16.3914
144. Cindolo L, Castellan P, Scoffone CM, Cracco CM, Celia A, Paccaduscio A, Schips L, Proietti S, Breda A, Giusti G. Mortality and flexible ureteroscopy: analysis of six cases. *World J Urol.* 2016;34(3):305-310. DOI: 10.1007/s00345-015-1642-0
145. Xu L, Li G. Life-threatening subcapsular renal hematoma after flexible ureteroscopic laser lithotripsy: treatment with superselective renal arterial embolization. *Urolithiasis.* 2013;41(5):449-451. DOI: 10.1007/s00240-013-0585-4
146. Peng L, Xu Z, Wen J, Zhong W, Zeng G. A quick stone component analysis matters in postoperative fever: a propensity score matching study of 1493 retrograde intrarenal surgery. *World J Urol.* 2021;39(4):1277-1285. DOI: 10.1007/s00345-020-03268-y
147. Pietropaolo A, Geraghty RM, Veeratterapillay R, Rogers A, Kallidonis P, Villa L, Boeri L, Montanari E, Atis G, Emiliani E, Sener TE, Al Jaafari F, Fitzpatrick J, Shaw M, Harding C, Somani BK. A Machine Learning Predictive Model for Post-Ureteroscopy Urosepsis Needing Intensive Care Unit Admission: A Case-Control YAU Endourology Study from Nine European Centres. *J Clin Med.* 2021;10(17):3888. DOI: 10.3390/jcm10173888
148. Chugh S, Pietropaolo A, Montanari E, Sarica K, Somani BK. Predictors of Urinary Infections and Urosepsis After Ureteroscopy for Stone Disease: a Systematic Review from EAU Section of Urolithiasis (EULIS). *Curr Urol Rep.* 2020;21(4):16. DOI: 10.1007/s11934-020-0969-2
150. Zhong W, Zeng G, Wu K, Li X, Chen W, Yang H. Does a smaller tract in percutaneous nephrolithotomy contribute to high renal pelvic pressure and postoperative fever? *J Endourol.* 2008;22(9):2147-2151. DOI: 10.1089/end.2008.0001
151. Li T, Sun XZ, Lai DH, Li X, He YZ. Fever and systemic inflammatory response syndrome after retrograde intrarenal surgery: Risk factors and predictive model. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(7):400-408. DOI: 10.1016/j.kjms.2018.01.002
152. Fan J, Wan S, Liu L, Zhao Z, Mai Z, Chen D, Zhu W, Yang Z, Ou L, Wu W. Predictors for uroseptic shock in patients who undergo minimally invasive percutaneous nephrolithotomy. *Urolithiasis.* 2017;45(6):573-578. DOI: 10.1007/s00240-017-0963-4
153. Wu H, Wang Z, Zhu S, Rao D, Hu L, Qiao L, Chen Y, Yan J, Chen X, Wan SP, Schulsinger DA, Li G. Uroseptic Shock Can Be Reversed by Early Intervention Based on Leukocyte Count 2 h Post-operation: Animal Model and Multicenter Clinical Cohort Study. *Inflammation.* 2018;41(5):1835-1841. DOI: 10.1007/s10753-018-0826-3
154. Bonkat G, Cai T, Veeratterapillay R, Bruyère F, Bartoletti R, Pilatz A, Köves B, Geerlings SE, Pradere B, Pickard R, Wagenlehner FME. Management of Urosepsis in 2018. *Eur Urol Focus.* 2019;5(1):5-9. DOI: 10.1016/j.euf.2018.11.003
155. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Cooper-Smith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, van der Poll T, Vincent JL, Angus DC. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-810. DOI: 10.1001/jama.2016.0287
156. Somani BK, Giusti G, Sun Y, Osther PJ, Frank M, De Sio M, Turna B, de la Rosette J. Complications associated with ureterorenoscopy (URS) related to treatment of urolithiasis: the Clinical Research Office of Endourological Society URS Global study. *World J Urol.* 2017;35(4):675-681. DOI: 10.1007/s00345-016-1909-0
157. Schoenthaler M, Buchholz N, Farin E, Ather H, Bach C, Bach T, Denstedt JD, Fritzsche HM, Grasso M, Hakenberg OW, Herwig R, Knoll T, Kuehhas FE, Liatsikos E, Liske P, Marberger M, Osther PJ, Santos JM, Sarica K, Seitz C, Straub M, Traxer O, Trinchieri A, Turney B, Miernik A. The Post-Ureteroscopic Lesion Scale (PULS): a multicenter video-based evaluation of inter-rater reliability. *World J Urol.* 2014;32(4):1033-1040. DOI: 10.1007/s00345-013-1185-1
158. Xiong S, Zhu W, Li X, Zhang P, Wang H, Li X. Intestinal interposition for complex ureteral reconstruction: A comprehensive review. *Int J Urol.* 2020;27(5):377-386. DOI: 10.1111/iju.14222

Сведения об авторах
Information about the authors

Гоуа Цзэн — доктор медицины, профессор; заведующий кафедрой урологии и Гуандунской лабораторией урологии, отделение урологии, Первая дочерняя больница Медицинского университета Гуанчжоу
Гуанчжоу, КНР

Guohua Zeng — M.D., Prof.; Head, Dept. of Urology and Guangdong Key Laboratory of Urology, the First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University
Guangzhou, PRC
<https://orcid.org/0000-0002-6387-8633>

Оливье Траксер — доктор медицины, профессор урологии; заведующий отделением урологии Больницы Тенон Университета Сорбонны; заведующий отделением малоинвазивной хирургии и директор Центра клинических исследований (GRC Lithiase #20) Университета Сорбонны.
Париж, Франция

Olivier Traxer — M.D., Prof. of Urology; Head, Dept. of Urology, Hospital Tenon, Sorbonne University; Head, Dept. of Minimally Invasive Surgery & Director, Clinical Research Centre (GRC Lithiase #20), Sorbonne University
Paris, France
<https://orcid.org/0000-0002-2459-3803>

Вэнь Чжун — доктор медицины; врач-уролог, кафедра урологии, Гуандунская лаборатория урологии, Первая дочерняя больница Медицинского университета Гуанчжоу
Гуанчжоу, КНР

Wen Zhong — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, Guangdong Laboratory of Urology, the First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University
Guangzhou, PRC
<https://orcid.org/0000-0002-7568-3112>

Палле Остер — доктор медицины; профессор отделения урологии Больницы Фредерисия, Вейле (часть Больницы Литлбелт), директор Центра урологических исследований в Больнице Литлбелт Университета Южной Дании
Вейле, Дания

Palle Osther — M.D.; Prof., Dept. of Urology, Vejle Fredericia Hospital – a part of Lillebælt Hospital & Director, Urological Research Centre, Lillebælt Hospital, University Hospital of Southern Denmark
Vejle, Denmark
<https://orcid.org/0000-0001-5673-0027>

Маргарет Пирл — доктор медицины, доктор философии; врач-уролог отделения урологии Юго-Западного медицинского центра Университета Техаса
Даллас, Техас, США

Margaret Pearle — M.D., Ph.D.; Urologist, Dept. of Urology, Southwestern Medical Center, University of Texas at Austin
Dallas, TX, USA
<https://orcid.org/0000-0002-2929-508X>

Гленн М. Преми́нгер — доктор медицины, заслуженный профессор урологии, директор Комплексного центра мочекаменной болезни Дьюка Университета Дьюка; уролог урологической клиники Дьюка Университета Дьюка
Дарем, штат Северная Каролина, США

Glenn M. Preminger — M.D., Distinguished Prof. of Urologic Surgery (Surgery / Urology); Director, Duke Comprehensive Kidney Stone Center, Duke University; Urologist, Duke Urology Clinic, Duke University Health System
Durham, NC, USA
<https://orcid.org/0000-0003-4287-602X>

Джорджо Маццон — доктор медицины; врач-уролог отделения урологии Больницы Сан-Бассиано
Бассано-дель-Граппа, Италия

Giorgio Mazzon — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, San Bassano Hospital
Bassano del Grappa, Italy
<https://orcid.org/0000-0002-7890-2018>
g.mazzon@uroblog.it

Кристиан Зейтц — доктор медицины, приват-доцент, член Европейского совета по урологии; заместитель заведующего отделения урологии Венской больницы общего профиля Венского медицинского университета
Вена, Австрия

Christian Seitz — M.D., PD. Assoc.Prof., Dr. F.E.B.U.; Vice-Chairman, Dept. of Urology, Vienna General Hospital, MedUni Vienna
Vienna, Austria
<https://orcid.org/0000-0002-2217-4912>

Петрисор Геавлете — доктор медицины, доктор философии, профессор-доктор, академик Румынской Академии Медицинских Наук; заведующий урологической клиникой Клинической больницы скорой помощи Святого Иоанна; уролог-консультант Клиники САНАДОР Викрорай
Бухарест, Румыния

Petrisor Geavlete — M.D., Ph.D., Prof.Dr., Acad. of the Romanian Academy of Medical Sciences; Head, Urological Clinic of St. John's Emergency Clinical Hospital; Urologist-consultant, SANADOR Victoriei Clinic
Bucharest, Romania
<https://orcid.org/0000-0001-7276-8308>

Кристиан Фиори — доктор медицины; врач-уролог, отделение урологии, Больница Сан-Луиджи, Туринский университет
Турин, Италия

Christian Fiori — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, San Luigi Gonzaga Hospital, University of Turin
Turin, Italy
<https://orcid.org/0000-0002-6345-1322>

Хуршид Р. Гани — бакалавр медицины, бакалавр хирургии, магистр наук, профессор Королевской коллегии хирургов; ассистент-профессор, соруководитель отделения эндоурологии Системы здравоохранения Мичиганского университета | Больницы Ю оф М Мичиганского университета
Анн Арбор, Мичиган, США

Khurshid R. Ghani — MBChB, MS, FRCS Prof. of Urology; Assist. Prof., Urology Co-Director, Endourology Fellowship, University of Michigan Health System | U of M Hospital, University of Michigan
Ann Arbor, MI, USA
<https://orcid.org/0000-0002-3944-9759>

Бен Чу — доктор медицины, бакалавр естественных наук, магистр наук (физиология), Член Королевского колледжа хирургов (Канада); доцент кафедры урологических наук ЮБиСи Госпиталя Университета Британской Колумбии; клинический и научный сотрудник Центра мочекаменной болезни Главной Больницы Ванкувера.
Ванкувер, Британская Колумбия, Канада

Ben Chew — M.D., B.Sc.(H) Life Sciences, M.Sc. Physiology, FRCS; Assoc.Prof., Dept. of Urologic Sciences, UBC Hospital, University of British Columbia; Clinical and Research Scientist, Stone Centre, Vancouver General Hospital
Vancouver, British Columbia, Canada
<https://orcid.org/0000-0002-5315-0710>

Как Анн Гит — бакалавр медицины, бакалавр хирургии (Малайзия), магистр хирургии, научный сотрудник по урологии (Австралия), доктор медицины в альтернативной медицине (Малайзия); уролог-консультант Больницы Пантай в Пенанге
Пенанг, Малайзия

Kah Ann Git — MBBS (Malaya), M.Surgery (UKM), F. in Urology (Australia), AM (Mal); Urologist-consultant, Pantai Hospital Penang
Penang, Malaysia
<https://orcid.org/0000-0002-5441-2065>

Фабио Карвальо Висентини — доктор медицины, доктор философии, постдок в урологии; врач-ассистент по эндоурологии и мочекаменной болезни сектора урологии Клинического госпиталя медицинского факультета Университета Сан-Паулу; заведующий сектором эндоурологии и мочекаменной болезни Госпиталя Бригадейро; преподаватель медицинского факультета Университета Сан-Паулу
Сан-Паулу, Бразилия

Fabio Carvalho Vicentini — M.D., Ph.D., Post-Doctorate in Urology; Assist. Physician, Endourology and Renal Calculus of Urology Sector, Faculty of Medicine Clinics Hospital, University of São Paulo; Head, Endourology and Renal Calculus Sector, Brigadeiro Hospital; Lecturer, School of Medicine, University of São Paulo
São Paulo, Brazil
<https://orcid.org/0000-0003-3607-9489>

Афанасиос Папацорис — доктор медицины, магистр здравоохранения, доктор философии, Член Европейской коллегии по урологии; доцент (урология) 2-го отделения урологии Больницы Сисманоглею Медицинской школы Национального университета Афин и Университет Каподистрии; Приглашенный профессор (урология) Ливанского международного университета; научный сотрудник Европейского университета Кипра.
Афины, Греция

Athanasios Papatouris — M.D., M.Sc., Ph.D., FEBU, FES; Assoc. Prof. (Urology), 2nd Dept. of Urology, Sismanogleio General Hospital, School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Visiting Prof. (Urology), Lebanese University; Scientific Collaborator, European University of Cyprus
Athens, Greece
<https://orcid.org/0000-0003-2277-1175>

Марианна Бремер — доктор медицины, доктор философии; старший консультант и заведующий отделением расширенной эндоурологии Университетской Больницы Дандерид Каролинского университета; научный руководитель аспирантов Каролинского университета
Стокгольм, Швеция

Marianne Brehmer — M.D., Ph.D.; Senior Consultant & Head, Advanced Endourology Department, Danderyd University Hospital, Karolinska University; Supervisor for PhD-students, Karolinska University
Stockholm, Sweden
<https://orcid.org/0000-0001-9232-363X>

Хуан Лопес Мартинес — доктор медицины; уролог отделения урологии Клиника и провинциальной больницы Барселоны Университета Барселоны
Барселона, Каталония, Испания

Juan López Martínez — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, Barcelona Clinic and Provincial Hospital, University of Barcelona
Barcelona, Catalonia, Spain

Цзивэнь Чэн — доктор медицины; уролог отделения урологии Первой аффилированной больницы Гуансийского

медицинского университета
Наньнин, Гуанси-Чжуанский регион, КНР

Jiwen Cheng — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University
Nanning, Guangxi Zhuang region, PRC

Фань Чэн — доктор медицины, докторат; профессор кафедры урологии Больницы Ренмин Уханьского университета
Ухань, провинция Хубэй, КНР

Fan Cheng — M.D., Doctorate; Prof. Dept. of Urology, Renmin Hospital of Wuhan University
Wuhan, Hubei province, PRC
<https://orcid.org/0000-0002-3471-6221>

Сяофэн Гао — доктор медицины; уролог отделения урологии Госпиталя Чанхай Второго военно-медицинского университета
Шанхай, КНР

Xiaofeng Gao — M.D.; Urologist, Dept. of Urology, Changhai Hospital, Second Military Medical University
Shanghai, PRC

Нариман Казиханович Гаджиев — доктор медицинских наук; заместитель директора по медицинской части (урология) Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова, профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО СПбГУ
Санкт-Петербург, Россия

Nariman K. Gadzhiev — M.D., Dr.Sc.(Med.); Deputy CEO for Medical (Urology), Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies (SPSU Hospital) — St. Petersburg State University
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>
nariman.gadjiev@gmail.com

Дмитрий Сергеевич Горелов — врач-уролог отделения урологии №2 дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии научно-исследовательского центра урологии НИИ хирургии и неотложной медицины (Клиники) ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П.Павлова Минздрава России
Санкт-Петербург, Россия

Dmitri S. Gorelov — M.D.; Urologist, Urology Division #2 of Extracorporeal Lithotripsy and Endovideosurgery, Urology Research Centre Research Institute for Surgery and Emergency Medicine (University Clinic) — First Pavlov State Medical University of St. Petersburg
<https://orcid.org/0000-0002-7592-8167>

Амелия Пьетропаоло — доктор медицины, член Европейского совета по урологии; уролог-консультант урологического отделения Университетской больницы Саутгемптона Университета Саутгемптона
Саутгемптон, Гемпшир, Великобритания

Amelia Pietropaolo — M.D., FEBU; Urologist-Consultant, Urology Department, University Hospital Southampton NHS Foundation Trust, University of Southampton
Southampton, Hampshire, UK
<https://orcid.org/0000-0001-7631-3108>

Сильвия Проьетти — доктор медицины; уролог отделения урологии Больница Сан-Рафаэле Университета Вита-Салюте Сан-Рафаэле
Милан, Италия

Silvia Proietti — M.D.; Urologist, Urology Unit, IRCCS San Raffaele Hospital, Vita-Salute San Raffaele University
Milan, Italy
<https://orcid.org/0000-0002-2169-7615>

Чжанцзюнь Йе — доктор медицины, доктор философии, профессор; директор Хубэйского института урологии; директор Института урологии и профессор кафедры урологии Больницы Тунцзи Медицинского колледжа Тунцзи Хуачжунского университета науки и технологий
Ухань, провинция Хубей, КНР

Zhangqun Ye — M.D., Ph.D., Full Prof.; Director, Hubei Institute of Urology; Director, Institute of Urology & Prof., Dept. of Urology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology.
Wuhan, Hubei province, PRC

Кемаль Сарика — доктор медицины, доктор философии; профессор отделения урологии Английской Медицинской школы Университета Бируни
Стамбул, Турция

Kemal Sarika — M.D., Ph.D.; Prof., Dept. of Urology, English Medical School, Biruni University
Istanbul, Turkey

<https://orcid.org/0000-0001-7277-3764>
saricakemal@gmail.com