

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 617-089.844

© Б.В. Ханалиев, А.В. Иванов, 2023

Б.В. Ханалиев, А.В. Иванов

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБКОЙ УРЕТЕРОРЕНОСКОПИИ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЛИТОТРИПСИИ

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова»

Минздрава России, г. Москва

Гибкая уретерореноскопия (УРС) – один из методов выбора оперативного лечения мочекаменной болезни.

Цель исследования – оценка риска развития инфекционных осложнений в послеоперационном периоде у пациентов после проведения гибкой УРС при использовании режимов «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с литоэкстракцией».

Материал и методы. В исследование вошли 148 пациентов с камнями почек размером до 20 мм. Пациентам производилась гибкая УРС в режимах «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с литоэкстракцией».

Результаты. Использование режимов «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с литоэкстракцией» показало хорошую эффективность в литотрипсии камней почек. Риск инфекционных осложнений возрастает при длительности операции ≥ 49 минут и размере конкремента ≥ 14 мм с использованием любых режимов контактной лазерной литотрипсии.

Выводы. Режимы «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с экстрагированием» при проведении гибкой УРС показали одинаковый риск инфекционных осложнений.

Ключевые слова: гибкая УРС, «литотрипсия в пыль», «фрагментация с экстрагированием», риск инфекционных осложнений.

B.V. Khanaliev, A.V. Ivanov

RESULTS OF USING FLEXIBLE URETERORENOSCOPY IN VARIOUS MODES OF LITHOTRIPSY

Flexible ureterorenoscopy (URS) is one of the methods of choice for surgical treatment of kidney stones.

The objective of the study was to assess the risk of infectious complications in the postoperative period in patients after flexible URS using the modes «stone dusting» and «fragmentation with lithoextraction».

Material and methods. The study included 148 patients with kidney stones of up to 20 mm in size. The patients underwent flexible URS in the «stone dusting» and «fragmentation with lithoextraction» modes.

Results. The use of the «stone dusting» and «fragmentation with lithoextraction» modes shows good effectiveness in lithotripsy of kidney stones. The risk of infectious complications increases with the duration of the operation ≥ 49 minutes and the size of the concretion ≥ 14 mm by any mode of contact laser lithotripsy.

Conclusions. The «stone dusting» and «fragmentation with extraction» modes during flexible URS have the same risk of infectious complications.

Key words: flexible ureterorenoscopy, «stone dusting», «fragmentation with extraction», risk of infectious complications.

Гибкая уретерореноскопия (УРС), являющаяся частью ретроградной интратеренальной хирургии (РИРХ), – один из методов выбора оперативного лечения камней почек. В настоящее время данная методика успешно применяется для лечения пациентов с камнями размерами не только менее 2 см, но и в некоторых случаях более 2 см при любой локализации в почке. Высокая частота полного удаления камней значительно сокращает время пребывания в стационаре и число осложнений. Спектр показаний для проведения данной методики следующий: 1) камень почки до 2 см; 2) камень мочеточника и почки до 2 см (применяется комбинированная полуригидная и гибкая УРС); 3) камень почки более 2 см при невозможности выполнения перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛ); 4) в эндоскопической комбинированной интратеренальной хирургии (ECIRS) при множественных камнях различной локализации; 5) множественные камни в чашечно-лоханочной системе (ЧЛС) общим

размером до 2 см; 6) резидуальный камень почки (при неэффективности проведения дистанционной нефролитотрипсии (ДЛТ) или при противопоказаниях к ней); 7) резидуальные камни после ДЛТ, ПНЛ и УРС; 8) камень дивертикула чашечки (проводится рассечение шейки дивертикула и удаление камня); 9) камень нижней чашки при неблагоприятных условиях для ДЛТ; 10) камень почки у пациента с нарушением свертывающей системы крови или принимающего антикоагулянтную терапию (когда требуется активное удаление); 11) камень почки у больного с тяжелым ожирением; 12) камень почки у больного с тяжелой формой опорно-двигательного аппарата; 13) камень подковообразной или тазоводистопированной почки; 14) камень почки, требующий активного удаления на фоне беременности (при неэффективности консервативной терапии); 15) желание пациента [9].

Учитывая масштаб применения гибкой УРС, а также высокий уровень ее эффектив-

ности, с каждым годом большее количество методов ретроградной интратеральной хирургии используются в лечебных учреждениях.

При проведении ретроградной интратеральной хирургии гибкой УРС применяются два основных режима в контактной дезинтеграции конкремента – «литотрипсия в пыль» (stone dusting) и «фрагментация с экстрагированием» (fragmentation with extraction). Методика «литотрипсия в пыль» проводится в режиме низкой энергии (0,2–0,5 Дж) и высокой частоты (50–80 Гц), что позволяет дезинтегрировать конкремент размером до 0,5–1 мм. При этом камень превращается в мелкодисперсную взвесь, которая не требует дополнительной литоэкстракции. «Фрагментация с литоэкстракцией» осуществляется в режиме высокой энергии (1–2 Дж) и низкой частоты (5–20 Гц). При данном режиме образуются конкременты размером 2 мм и более, что вызывает необходимость в экстракции с помощью корзины [6]. До настоящего времени остается спорным вопрос: какой из методов эффективней. У каждого из этих методов есть относительные преимущества и недостатки, которые следует учитывать. По данным литературы, «stone dusting» связан с более коротким временем проведения операции и меньшим риском повреждения мочеточника, но в то же время он отличается большей вероятностью рецидива нефролитиаза, а также возможными осложнениями вследствие перегрева интратеральной «жидкости». «Фрагментация с литоэкстракцией» может обеспечить более полное удаление конкремента, что в свою очередь связано с меньшим риском повторного камнеобразования [2,3,4,5]. Из недостатков данного метода отмечают: увеличение времени операции, риск повреждения проксимального отдела мочеточника конкрементом, корзинкой или кожухом. Тем не менее некоторые исследования показывают, что при удалении конкремента диаметром ≤ 15 мм тем или иным режимом в краткосрочной перспективе не было различий в частоте повторных госпитализаций, повторных вмешательств и обращений с симптомами, связанными с остаточными фрагментами [1,2].

По данным литературы, общее количество осложнений после гибкой УРС составляет 26,1%. Инфекционные осложнения наблюдаются у 2,8–7,5% больных (в среднем 7,1%). На риск инфекционных осложнений влияют: длительное время операции, струвитный нефролитиаз, инфицированные и инфекционные конкременты, высокая скорость ирригации и др. [7,8].

Цель исследования – оценить риск развития инфекционных осложнений в послеопе-

рационном периоде после проведения гибкой УРС с использованием режимов «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с литоэкстракцией».

Материал и методы

В исследование вошли 148 пациентов, которым проводилась гибкая УРС в различных режимах. Пациенты были рандомизированы на две группы: 1-я группа (n=74), в которой применялся режим «литотрипсия в пыль» с низкой энергией импульса (0,2–0,4 Дж) и высокой частотой (50–80 Гц) и 2-я группа (n=74), в которой камень фрагментирован потоком импульса высокой мощности (1–2 Дж) и низкой частоты (5–20 Гц) с последующим извлечением фрагментов.

Пациенты, вошедшие в исследование, были скорректированы с учетом критериев включения и невключения.

Критерии включения: возраст пациента от 18 до 70 лет, предварительное внутреннее стентирование мочеточника на 7–14 дней, односторонний или двусторонний (клинически значимый односторонний) нефролитиаз конкрементом размером до 15 мм в одной почке (суммарно).

Критерии невключения: 1) пациенты, имеющие противопоказания к оперативному вмешательству, декомпенсацию сопутствующих заболеваний, наличие в анамнезе сахарного диабета, хронической почечной недостаточности, гипертонической болезни III–IV стадий, сердечной недостаточности, острые инфекционно-воспалительные процессы, наличие злокачественных новообразований; 2) наличие факторов риска инфекций мочевыводящей системы, аномалии развития; 3) положительный рост бактерий по посеву мочи (бактериологическое исследование); 4) обструкция верхних мочевыводящих путей.

Критерии исключения: рестентирование после оперативного вмешательства.

Риск развития послеоперационной инфекции оценивался у пациентов, которые имели признаки синдрома острой воспалительной реакции (лихорадка $\geq 38^\circ\text{C}$, лейкоцитоз со сдвигом влево, повышенные показатели С-реактивного белка и прокальцитонина, положительное (клинически значимое) бактериологическое исследование мочи) в послеоперационном периоде как в условиях стационара, так и в амбулаторных условиях. Лабораторные анализы (общий анализ мочи, биохимические маркеры воспаления, бактериологический посев мочи) проводились в случае появления признаков воспаления (в условиях стационара), а также в рамках амбулаторного контрольного обследования на 10-е сутки.

Интраоперационно выполнялся забор конкремента или лоханочной мочи. Спектральный анализ и посев конкремента производился у всех пациентов обеих групп.

Статистическую обработку результатов выполняли с помощью программного пакета Microsoft Excel 2016 и программы Statistica 10.0. Статистические результаты изучаемых показателей приведены в виде медианы (Me) ± стандартное отклонение (σ). Для проверки статистических гипотез был использован непараметрический критерий Манна-Уитни. За достоверные принимались различия при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст в группе «литотрипсия в пыль» составил 40,89 (±13,38) года, в группе «фрагментация с литоэкстракцией» – 41,08 (±13,75) года. Средние размеры конкрементов в группе «литотрипсия в пыль» составляли 12,99 (±2,66) мм, в группе «фрагментация с литоэкстракцией» – 12,37 (±2,66) мм (диапазон в обеих группах 5–20 мм). Одиночные камни обнаружены у 35,2% пациентов группы «литотрипсия в пыль» и у 32,4% группы «фрагментация с литоэкстракцией», остальные пациенты имели множественные конкременты в различных группах чашечек почки. Предварительное внутреннее стентирование было длительностью в среднем 13,09 (±1,62) дня в группе «литотрипсия в пыль» и 13,61 (±0,95) дня в группе «фрагментация с литоэкстракцией». Средняя плотность конкрементов в группе «литотрипсия в пыль» составила 933,95 (±294,19) НУ, в группе «фрагментация с литоэкстракцией» – 856,03 (±276,23) НУ. Средняя продолжительность операции в группе «лито-

трипсия в пыль» была 47,49 (±8,49) минуты, в группе «фрагментация с литоэкстракцией» – 40,32 (±6,78) минуты. Множественные конкременты нижних и средних чашечек связаны с большей длительностью оперативного вмешательства ввиду их перемещения в верхнюю группу для дальнейшей литотрипсии. Показатели полного отсутствия конкрементов в обеих группах были практически одинаковыми («литотрипсия в пыль» – 95% и «фрагментация с литоэкстракцией» – 97%).

Послеоперационные осложнения оценивались по классификации Clavien-Dindo по степеням тяжести: I степень – любые отклонения от нормального послеоперационного течения, не требующие медикаментозного лечения или хирургического, эндоскопического, радиологического вмешательства, но разрешается терапевтическое лечение: антипиретики, анальгетики, диуретики, электролиты, физиотерапия. II степень – требуется лечение в виде гемотрансфузии, энтерального или парентерального питания. III степень – требуется хирургическое, эндоскопическое или радиологическое вмешательство. IIIa степень – вмешательство без общего обезболивания. IIIb степень – вмешательство под общим обезболиванием. IV степень – жизнеугрожающие осложнения (включая осложнения со стороны ЦНС), требующие интенсивной терапии, наблюдения в отделении реанимации, резекции органа. IVa степень – недостаточность одного органа. IVb степень – полиорганная недостаточность. V степень – смерть больного. Послеоперационные осложнения представлены в таблице.

Таблица

Частота послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dindo после гибкой УРС

Степень тяжести осложнений	Осложнения и дополнительные методы лечения	Количество больных (1-я группа – «stone dusting»)	Количество больных (2-я группа – «фрагментация с литоэкстракцией»)
Степень I (отклонение от нормального течения без необходимости коррекции терапии)	Преходящее повышение креатинина крови	7	5
	Длительное сохранение субфебрилитета	3	5
	Выраженный болевой синдром	5	7
	Длительная макрогематурия	0	0
Степень II (требуется применение дополнительных препаратов)	Активизация инфекции мочевых путей (коррекция с проведением антибактериальной терапии)	6	2
Степень IIIa (необходимо хирургическое и эндоскопическое вмешательство без общей анестезии)	Сохраняющаяся макрогематурия, обструкция ВМП резидуальными конкрементами	0	0
Степень IIIb (необходимо вмешательство под общей анестезией)		0	0
Степень IV (осложнения, требующие интенсивного лечения в реанимационном отделении). Степень IVa (дисфункция одного органа)	Сепсис, острая почечная недостаточность	0	0
Степень IVb (полиорганная недостаточность)	Сепсис, полиорганная недостаточность	0	0

Осложнения, обусловленные оперативным вмешательством, наблюдались у 40 пациентов обеих групп и представлены I и II степенями по классификации Clavien-Dindo.

Всем пациентам проводилась интраоперационная антибактериальная профилактика (амоксциллина клавуланат 1200 мг однократно). Инфекционные осложнения наблюдались в группе «литотрипсия в пыль» у 6-ти пациентов и у 2-х пациентов в группе «фрагментация с литоэкстракцией» в раннем послеоперационном периоде. Антибактериальная терапия проводилась согласно протоколу эмпирической антимикробной терапии с даль-

нейшей коррекцией по бактериологическому анализу мочи.

По данным статистической обработки было выявлено, что на увеличение риска осложнений (в том числе инфекционных) достоверно влияли длительное время операции (≥ 49 минут) и размер конкремента (≥ 14 мм) ($p < 0,005$), при этом отмечено большее количество инфекционных осложнений в группе «литотрипсия в пыль».

На рисунке представлено дерево решений (точка отсечения – 6,5%, AuROC – 0,88, чувствительность – 100,0%, специфичность – 66,1%, эффективность – 83,0%).

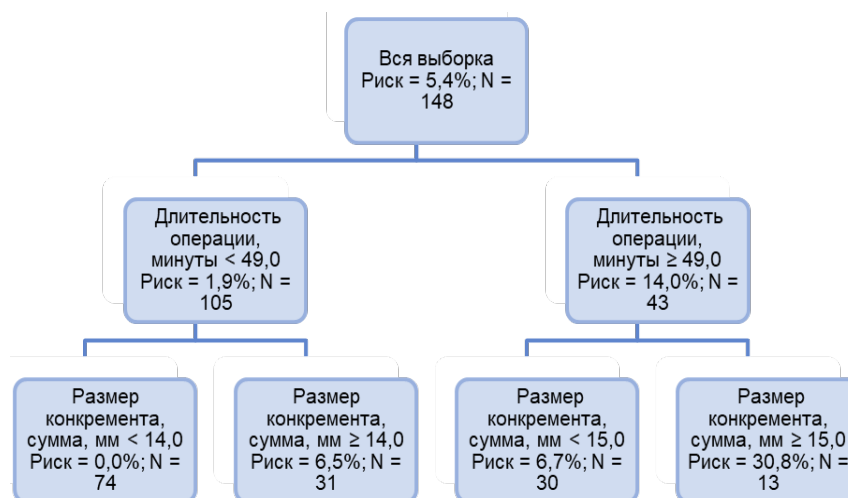


Рис. Графическое отображение дерева решений (моделирование)

При проведении спектрального и химического анализов конкрементов и интраоперационной мочи у пациентов с признаками острой воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде выявлены компоненты струвита, карбонатапатита и урата аммония, которые имеют инфекционный характер. По данным посева мочи отмечался клинически значимый рост бактерий видов *Proteus*, *Klebsiella*, *Staphylococcus* и *Enterococcus*. В амбулаторных условиях (в рамках предоперационной подготовки) в обеих группах проявлений бактериальной инфекции не обнаруживалось. При проведении спектрального и химического анализов конкрементов и интраоперационной мочи у пациентов с признаками острой воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде выявлены компоненты струвита, карбонатапатита и урата аммония, которые имеют инфекционный характер. По данным посева мочи отмечался клинически значимый рост бактерий видов *Proteus*, *Klebsiella*, *Staphylococcus* и *Enterococcus*. В амбулаторных условиях (в рамках предоперационной

подготовки) в обеих группах проявлений бактериальной инфекции не обнаруживалось.

Обсуждения

Инфекционные и инфицированные конкременты также встречались у пациентов, которые не проявляли признаки активизации инфекции мочевыводящих путей (ИМП): из группы «литотрипсия в пыль» – 3 человека, из группы «фрагментация с литоэкстракцией» – 5 человек. Нами было выдвинуто предположение, что у пациентов с длительным проведением операции (≥ 49 минут), а также с большим размером конкремента (≥ 14 мм) в сочетании с его инфекционным генезом в группе «литотрипсия в пыль» наблюдается большее количество инфекционных осложнений по сравнению с группой «фрагментация с литоэкстракцией», и, вероятно, связан с обильной контаминацией микроорганизмами ЧЛС после распыления инфекционного конкремента. Однако ввиду ограниченного количества пациентов с признаками активизации ИМП в послеоперационном периоде нельзя утверждать о наибольшей эффективности одного из методов ($p > 0,05$).

Выводы

Гибкая УРС на сегодняшний день является перспективным и малотравматичным методом лечения камней почек с минимальным количеством осложнений и хорошей переносимостью. Учитывая профиль безопасности и эффективности, показания для проведения РИРХ расширяются с каждым годом.

Возможность применения режима «литотрипсия в пыль» или «фрагментация с экстрагированием» на сегодняшний день зависит от предпочтения и опыта оперирующего хи-

рурга, так как оба метода показали свою высокую эффективность в многочисленных исследованиях.

Режимы «литотрипсия в пыль» и «фрагментация с экстрагированием» при проведении гибкой УРС имеют одинаковый риск инфекционных осложнений. По данным нашего исследования риск инфекционных осложнений возрастает при длительности операции ≥ 49 минут и размере конкремента ≥ 14 мм при любом режиме контактной лазерной литотрипсии.

Сведения об авторах статьи:

Ханалиев Бениамин Висампашаевич – д.м.н., профессор, зав. кафедрой «Урология и андрология» института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ г. Москвы, зав. урологическим отделением ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ г. Москвы. Адрес: 105203, г. Москва, Нижняя Первомайская улица, 70.

Иванов Александр Валерьевич – врач уролог ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ г. Москвы, аспирант кафедры «Урология и андрология» института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ г. Москвы. Адрес: 105203, г. Москва, Нижняя Первомайская улица, 70. E-mail: doc@ivanovav.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmed, R. Dusting versus fragmentation for renal stones during flexible ureteroscopy / Ahmed R., El-Nahas, Shabir Almousawi // Arab Journal of Urology. – 2019. – Vol. 17, № 2. – P.1-5.
2. Geraghty, R.M. Worldwide Trends of Urinary Stone Disease Treatment Over the Last Two Decades: A Systematic Review / R.M. Geraghty, P. Jones, B.K. Somani // J Endourol. – 2017. – Vol. 31, № 6 – P. 547-556.
3. Javier, E. Santiago. To Dust or Not To Dust: a Systematic Review of Ureteroscopic Laser Lithotripsy Techniques / E. Santiago Javier, B. Adam Hollander, D. Soni Samit // Endourology. – 2017. – Vol. 18, № 4. – P. 1125-1137.
4. Mitchell, R Humphreys. Dusting versus Basketing during Ureteroscopy-Which Technique is More Efficacious? A Prospective Multicenter Trial from the EDGE Research Consortium / R. Humphreys Mitchell, D Shah Ojas, Monga Manoj // The Journal of urology. – 2018. – Vol. 199, №5. –P. 1272-1276.
5. Sea, J. Optimal power settings for Holmium: YAG lithotripsy / J. Sea, L.M. Jonat, B.H. Chew // J Urol. – 2012. – Vol. 187, №3. – P. 914-919.
6. Shulian Chen. 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 / Chen Shulian, Fu Ni, Cui Wei // Urology Journal. – 2020. – Vol. 17, №3. – P. 224-227.
7. Yong Xu. Guangjun Duan Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system / Xu Yong, Min Zhiqian, Wan P Shaw, Nie Haibo // Urolithiasis. – 2018. – Vol. 46, № 2. – P. 197-202.
8. Bartosz Dybowski. Risk factors for infectious complications after retrograde intrarenal surgery - a systematic review and narrative synthesis / Dybowski Bartosz, Bres-Niewada Ewa, Rzeszutko Marzena, Tkaczyk Aleksandra, Woźniak Barbara, Wójcik Marta, Znajdek Zuzanna // Cent European J Urol. – 2021. – Vol. 74, №3. – P. 437-445.
9. Мартон, А.Г. Национальные клинические рекомендации «Мочекаменная болезнь» Министерства здравоохранения Российской Федерации 2020 г. / Мартон А.Г. [и др.] // Урология. -2020. [Электронный ресурс] URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/7_1#doc_a1 (дата обращения 09.07.2023).

REFERENCES

1. Ahmed R., El-Nahas, Shabir Almousawi Dusting versus fragmentation for renal stones during flexible ureteroscopy. Arab Journal of Urology. 2019; 17(2):1-5. (in Engl)
2. Geraghty R.M., Jones P., Somani B.K. Worldwide Trends of Urinary Stone Disease Treatment Over the Last Two Decades: A Systematic Review. J Endourol. 2017; 31(6): 547-556. (in Engl)
3. Javier, E. Santiago, Adam Hollander B., Soni Samit D. To Dust or Not To Dust: a Systematic Review of Ureteroscopic Laser Lithotripsy Techniques. Endourology. 2017; 18(4):1125-1137. (in Engl)
4. Mitchell, R Humphreys, D Shah Ojas, Monga Manoj. Dusting versus Basketing during Ureteroscopy-Which Technique is More Efficacious? A Prospective Multicenter Trial from the EDGE Research Consortium. The Journal of urology. 2018; 199(5):1272-1276. (in Engl)
5. Sea J., Jonat L.M., Chew B.H. Optimal power settings for Holmium: YAG lithotripsy. J Urol. 2012;187(3):914-919. (in Engl)
6. Shulian Chen, Fu Ni, Cui Wei 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. Urology Journal. 2020; 17(3): 224-227. (in Engl)
7. Yong Xu, Min Zhiqian, Wan P Shaw, Nie Haibo Guangjun Duan Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system. Urolithiasis. 2018;46(2):197-202. (in Engl)
8. Bartosz Dybowski, Bres-Niewada Ewa, Rzeszutko Marzena, Tkaczyk Aleksandra, Woźniak Barbara, Wójcik Marta, Znajdek Zuzanna. Risk factors for infectious complications after retrograde intrarenal surgery - a systematic review and narrative synthesis. Cent European J Urol. 2021; 74(3): 437-445. (in Engl)
9. Marton, A.G. Nacional'nyj klinicheskie rekomendacii «Mochekamennaja bolezn'» Ministerstva Zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii 2020 g. (National clinical recommendation «Mochekamennaya bolezn'» of the Ministry of health of the Russian Federation in 2020) Urologija. 2020. [Electronic resource] URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/7_1#doc_a1 (accessed 09.07.2023).