



Комбинация ретроградной и антеградной контактной электроимпульсной литотрипсии при камнях почки и лоханочно-мочеточникового сегмента

Александр В. Гудков, Вячеслав С. Бощенко, Максим С. Лозовский, Яна В. Шикунова

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт, д. 2

Введение. В настоящее время тактика удаления камней почек, лоханочно-мочеточникового сегмента освещена достаточно широко и подробно описана в современных рекомендациях. В зависимости от характеристик камня, конституционных особенностей пациента применяется тот или иной метод лечения. Но не всегда удаётся добиться хорошего результата применяя только перкутанный или ретроградный доступ. В сложных случаях, когда имеется крупный разветвлённый камень почки, «вклиненный» камень лоханочно-мочеточникового сегмента, анатомические особенности больного, приходится искать новые способы удаления таких камней, комбинируя доступы.

Цель исследования. Оценить эффективность удаления камней почек, лоханочно-мочеточникового сегмента комбинацией ретроградной и перкутанной литотрипсии с помощью электроимпульсной энергии.

Материалы и методы. С 2014 по 2019 год выполнено 26 комбинированных перкутанных и ретроградных литотрипсий пациентам с различным расположением камней в почке и лоханочно-мочеточниковом сегменте с использованием электроимпульсного литотриптора «Уролит-105М» (Lithotech Medical, Израиль, ООО «МедЛайн», Россия), в части случаев применяли лазерный литотриптор «Calculusell» (Storz, Германия).

Результаты. Возраст больных от 25 до 76 лет (69,2% — женщины). Средний размер камня 19,5 мм (5 – 51 мм). Средняя плотность камня — 1229 HU (510 – 1720 HU). Средняя продолжительность операции — 131 мин (40 – 280 мин). Частота осложнений составила 3,84%. Полное освобождение от конкремента было получено в 92,3% случаях, суммарная эффективность при повторных операциях достигла 100%.

Заключение. Комбинация антеградного и ретроградного доступов с использованием электроимпульсной энергии при сложных камнях лоханочно-мочеточникового сегмента, камнях почек, эффективный метод лечения. Данный вариант одномоментного доступа к камню в части случаев является единственно возможным, когда противопоказана дистанционная литотрипсия, риск проведения открытой операции достаточно высок, эндоскопические методы в виде монодоступа анте- или ретроградного неэффективны.

Ключевые слова: комбинированная литотрипсия; антеградная; ретроградная; контактная электроимпульсная литотрипсия; камни почек; камни лоханочно-мочеточникового сегмента

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Александр В. Гудков — научный руководитель исследования, научная корректура текста рукописи; Вячеслав С. Бощенко — проведение обзора литературных данных; Максим С. Лозовский — проведение экспериментального и клинического исследования, оценка результатов исследования, написание текста рукописи; Яна В. Шикунова — статистическая обработка результатов исследования, оценка результатов исследования.

Поступила в редакцию: 08.12.2020. **Принята к публикации:** 09.02.2021. **Опубликована:** 26.03.2021.

Автор для связи: Максим Сергеевич Лозовский; тел.: +7 (923) 407-77-77; e-mail: mslozovskij@gmail.com

Для цитирования: Гудков А.В., Бощенко В.С., Лозовский М.С., Шикунова Я.В. Комбинация ретроградной и антеградной контактной электроимпульсной литотрипсии при камнях почки и лоханочно-мочеточникового сегмента. *Вестник урологии*. 2021;9(1):39-46. DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-1-39-46

Integrated retrograde and antegrade contact electro-impulse lithotripsy in the treatment of kidneys and ureteropelvic junction stones

Alexander V. Gudkov, Vyacheslav S. Boshchenko, Maxim S. Lozovskiy, Yana V. Shikunova

Siberian State Medical University
634050, Russian Federation, Tomsk, 2 Moscovskii tract

Introduction. Nowadays, the tactics of removing stones from the kidneys and the ureteropelvic junction are widely covered and described in detail in modern guidelines. Determination of one or another treatment way depends on stone specific features and patient's constitutional peculiarities. However, usage of percutaneous or retrograde access only does not always allow achieving a good result. In sophisticated cases, such as a large-size branchy renal stone, a "penetrated" stone in the ureter's upper third, or some patient's anatomic peculiarities, search for new ways to remove such stones with integrating accesses.

Purpose of the study. To evaluate the removal efficiency of kidney stones and ureteropelvic junction by a combination of retrograde and percutaneous lithotripsy using electrical impulse energy.

Materials and methods. In 2014-2019 in Siberian State Medical University Clinics (Tomsk, Russia), the integrated retrograde and percutaneous lithotripsy was applied in 26 cases to patients that had differently positioned kidneys' and ureteropelvic junction stones. The treatment was based on the usage of the electro-impulse lithotriptor Urolith-105M (Lithotech Medical, Israel, MedLine LLP, Russia). In some cases, the laser lithotriptor Calculase II (Karl Storz, Germany) was also engaged.

Result. The patients were aged from 25 to 76 (women - 69.2%). The calculus average size was 19.5 mm (varying from 5 to 51 mm). The calculus average density was 1229 HU (from 510 to 1720 HU). The operation average duration was 131 minutes (from 40 to 280 minutes). The incidence of complications was 3.84%. The complete calculus destruction occurred in 92.3% of cases. The overall response rate in re-operations reached up 100%.

Conclusion. Integration of antegrade and retrograde accesses with use of the electro-impulse energy in removing complex stones from ureteropelvic junctions and kidneys proved to be an efficient method of treatment and demonstrated great results. Furthermore, this option of the single-step access to the stones is the only one possible in some cases when the extracorporeal lithotripsy is contraindicated, application of upfront surgery is quite risky, or endoscopic methods as an antegrade/retrograde mono-access are not effective

Key words: integrated lithotripsy; antegrade; retrograde; contact electro-impulse lithotripsy; renal stones; ureteropelvic junction stones

Financing. The study was conducted without sponsorship. **Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

Authors' contributions: Alexander V. Gudkov — research supervisor, scientific correction of the manuscript text; Vyacheslav S. Boshchenko — reference data reviewing; Maxim S. Lozovskiy — conducting experimental and clinical research, evaluating research results, writing of the manuscript text; Yana V. Shikunova — research data statistical processing, assessment of the research outcome.

Received: 08.12.2021. **Accepted:** 09.02.2021. **Published:** 26.03.2021.

For correspondence: Maxim Sergeyevich Lozovskiy; tel.: +7 (923) 407-77-77; e-mail: mslozovskij@gmail.com

For citation: Gudkov A.V., Boshchenko V.S., Lozovskiy M.S., Shikunova Ya.V. Integrated retrograde and antegrade contact electro-impulse lithotripsy in the treatment of kidneys and ureteropelvic junction stones. *Vestn. Urol.* 2021;9(1):39-46. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-1-39-46

Введение

В настоящее время тактика удаления камней почек и камней лоханочно-мочеточникового сегмента достаточно широко и подробно описана в современных рекомендациях. В зависимости от характеристик и локализации камня, конституциональных особенностей пациента, сопутствующих заболеваний применяется тот или иной метод лечения — дистанционное дробление камня, лапароскопические операции, ретроградная или перкутанная литотрипсия. Эндоскопические инструменты были значительно усовершенствованы за последние 15 лет. Появилась возможность эффективно удалять сложные конкременты почки, верхней трети мочеточника. Но не во всех случаях удаётся добиться хорошего результата монометодом. Особые трудности возникают при невозможности визуализировать камень ретроградно, подвести

зонд литотриптора из-за отёка слизистой, анатомических особенностей, при «вколоченных» камнях, миграции конкремента во время дробления. Перкутанный метод часто невозможно использовать при камнях удлинённых узких шеек чашечек, послеоперационных рубцовых изменениях почек, при деформациях скелета. В связи с этим приходится искать новые способы удаления «проблемных» камней, комбинируя доступы.

Первая перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) выполнена в 1976 году I. Fernstrom и B. Johansson [1]. С внедрением этого способа произошли кардинальные изменения в подходах к хирургическому лечению камней почек. До 1987 года ПНЛТ проводилась в положении на животе, U. Valdivia на 585 пациентах описал оригинальную технику в положении на спине [2]. Проведение операции в положении на животе и на спине в рамках безопасности сопоставимо. При этом положение на спине имеет некоторые преимуще-

щества: прямой доступ к дыхательным путям при эндотрахеальном анестезиологическом пособии, отсутствует необходимость перевода пациента из положения на спине (после установки катетера в почку) в положение на животе, возможность одномоментного ретроградного доступа. В положении на животе варианты доступа к верхней чашке оптимальны и более безопасны, также осуществление множественных доступов выгоднее на животе [3, 4, 5, 6].

В большинстве случаев лечение камней почек, лоханочно-мочеточникового сегмента проводят ретроградным или перкутаным доступом, используя ригидные инструменты. Нередко доступ к некоторым зонам чашечно-лоханочной системы осуществим только с помощью гибких инструментов. Особенно это необходимо при коралловидных формах нефролитиаза — фрагментациях, экстракциях отрогов, камнях и отломках верхней трети мочеточника, у пациентов с аномалиями почек, сложными деформациями скелета [7, 8].

Для воздействия на фрагментацию камней почек широко используют пневматическую, электрогидравлическую, ультразвуковую, лазерную энергии [9, 10, 11, 12, 13]. Пневматический и ультразвуковой литотрипторы наиболее безопасны для окружающих тканей. Преимуществом ультразвукового литотриптора является то, что при дроблении камня осуществляется одномоментная эвакуация фрагментов. В то же время при дроблении зондом пневматического литотриптора формируются отломки, которые в дальнейшем необходимо удалить, затратив большее время на операцию. Преимуществом электрогидравлического и лазерного литотрипторов является применение их с гибким инструментом и возможность фрагментации камней большей твёрдости. Но значительное повреждающее действие электрогидравлического метода не позволило широко внедрить его в практику.

Электроимпульсный вид фрагментации камней ретроградным доступом описан достаточно полно в работах А.В. Гудкова, но применение данного вида литотрипсии перкутаным методом, а тем более в комбинации с ретроградной литотрипсией в литературе ранее не освещалось [14].

Последние годы достаточно активно обсуждаются результаты перкутанного и ретроградного дробления камней почки, верхней трети мочеточника. I.N. Vozkurt et al. в своём исследовании 2015 года описали 86 пациентов, которым выполнена чрескожная пункционная нефро-

литолопаксия (ЧПНЛ) (45 пациентов) и ретроградное дробление камня (41 пациент) верхней трети мочеточника. Результатом явилось полное удаление камня в первой группе — 97,6%, а случаев во второй — 82,3%. Во второй группе у троих пациентов не удалось ретроградно визуализировать камень из-за отёка, у нескольких пациентов камень мигрировал в почку. Пребывание в стационаре в группе ЧПНЛ было более длительным по сравнению с группой ретроградного доступа. Исследования подтвердили, что чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛТ) является безопасной и эффективной процедурой так же, как и ретроградная операция, которая показана пациентам с камнями верхней трети мочеточника [15, 16, 17, 18].

Эффективным методом лечения камней лоханочно-мочеточникового сегмента и верхней трети мочеточника является одномоментная комбинация перкутанного и ретроградного доступов в положении Valdivia. В своей работе Y.C. Chen провёл одномоментную ЧНЛТ и ретроградную контактную литотрипсию 31 пациенту. При этом эффективность освобождения от камней спустя 3 месяца составила 100%, средний возраст пациентов 57 лет, размер камня 20,1 мм (диапазон 15,0 – 37,9 мм), время операции 81 минута (диапазон 30 – 150), послеоперационное пребывание в стационаре — 3,2 дня [19]. Аналогичную работу провёл и T.Y. Huang на 13 пациентах с камнями верхней трети мочеточника размером порядка 15 мм, подтвердив эффективность комбинации данных доступов [18]. Совмещение доступов является перспективным направлением и весьма актуальным вопросом, активно обсуждаемым в настоящее время.

Целью нашего исследования явилась оценка эффективности и безопасности удаления камней почек, камней лоханочно-мочеточникового сегмента одномоментной комбинацией доступов — ретроградной и перкутанной литотрипсией с помощью электроимпульсной энергии.

Материалы и методы

В период с 2014 по 2019 год 26 больным выполнена комбинированная перкутанная и ретроградная контактная электроимпульсная литотрипсия (табл. 1).

Критерии включения. К данному методу лечения прибегали в тех случаях, когда в силу анатомических особенностей не представлялось возможным удалить конкремент монометодом, перкутанно или ретроградно. Данную комбинацию

Table 1. Patients' demographics

Характеристика пациентов <i>Patients' demographics</i>	Количество (n=26) <i>Number (n=26)</i>
Пол, (мужчина/женщина) <i>Sex (male/female)</i>	n = 8 / 18
Средний возраст, лет <i>Average age, year</i>	53 ± 16,9 (25 – 76)
Размер камня длина, мм <i>Stone size, length in mm</i>	19,5 ± 13,1 (5 – 51)
Плотность конкремента, HU <i>Stone density, HU</i>	1229 ± 245,36 (510 – 1720)

применяли преимущественно у пациентов с камнями лоханочно-мочеточниковой системы (ЛМС), вколоченными камнями верхней трети мочеточника, камнями верхних чашечек с узкими удлинёнными шейками, острым углом доступа, не позволяющим проведение фрагментации камня перкутанно (рис. 1). Данный комбинационный метод использован также у больных с ранее проведёнными открытыми вмешательствами на мочевых путях, имеющих рубцовую деформацию, приведших к изменениям нормальной анатомии и у пациентов с выраженной деформацией скелета, затрудняющем ретроградный доступ к камню.

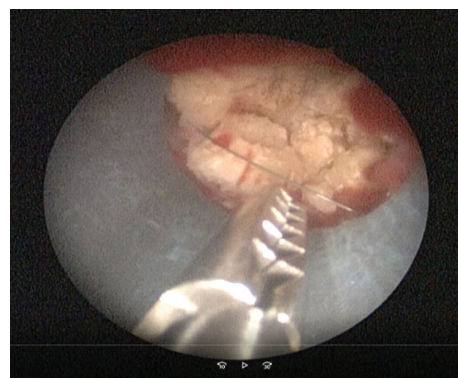


Рисунок 1. Комбинированная ретроградная и перкутанная нефролитотрипсия. Фрагменты камня шейки верхней чашечки захвачены петлей, низведены в лоханку к амплац-трубке

Figure 1. Integrated retrograde and percutaneous nephrolitholapaxy. Fragments of stone occurred in the upper calyx neck are caught by the loop and brought to the kidney pelvis down to the Amplatz-tube

Критерии исключения. Пациенты, моложе 18 лет. Пациенты с обострением инфекции мочевых путей, беременные, пациенты, имевшие аномальное расположение висцеральных органов (ретроренальная ободочная кишка), злокачественную опухоль почек, склонность к кровотечениям.

В общей сложности, 26 пациентам (8 мужчин, 18 женщин) с камнями почки проведена комбини-

Таблица 2. Характеристика размеров конкрементов

Table 2. Stone size variation

Локализация камня <i>Stone location</i>		Размер > 20 мм <i>Size > 20 mm</i> <i>n (%)</i>	Размер 10 – 20 мм <i>Size 10 – 20 mm</i> <i>n (%)</i>	Размер < 10 мм <i>Size < 10 mm</i> <i>n (%)</i>
Камень лоханки <i>Pelvis stone</i>	(n = 3)	–	3 (11,5%)	–
Камень чашечки <i>Calyx stone</i>	(n = 2)	1 (3,8%)	1 (3,8%)	–
Камень ЛМС <i>UPJ stone</i>	(n = 10)	1 (3,8%)	7 (27%)	2 (7,7%)
Коралловидный камень <i>Staghorn stone</i>	(n = 4)	3 (11,5%)	1 (3,8%)	–
Множественные камни <i>Multiple stones</i>	(n = 7)	4 (15,4%)	1 (3,8%)	2 (7,7%)

Примечание: ЛМС — лоханочно-мочеточниковый сегмент

Note: UPJ — Ureteropelvic junction

рованная перкутанная и ретроградная контактная электроимпульсная литотрипсия. В данную группу вошли 10 пациентов с одиночными камнями лоханочно-мочеточникового сегмента, 7 — с множественными камнями почек (это сочетанные камни лоханочно-мочеточникового сегмента и чашечек),

4 коралловидных камня (в том числе, и K4), 2 камня шейки верхней чашечки, 3 конкремента лоханки, которые не удалось фрагментировать ретроградно из-за их высокой плотности (табл. 2).

Чрескожная литотомия обеспечивала доступ в основном через нижнюю чашечку (22 случая),

в 3 случаях доступ достигнут через среднюю чашечку, у одного пациента — через верхнюю.

Предоперационная подготовка. Всем пациентам перед операцией проводили исследование анализа мочи, посев мочи, общий и биохимический анализы крови, УЗИ почек, экскреторную урографию, а также компьютерную томографию почек с определением плотности камня. Размер камня определяли путём измерения длины и ширины при рентгенологическом исследовании. Пациентам перед операцией проводили антибиотикопрофилактику. Анестезию применяли эпидуральную.

Хирургический метод. В рентген-операционной пациенту в положение Galdakao-Valdivia проводили пункцию полостной системы почки, формирование чрескожного доступа к камню, при наличии нефростомы — бужирование свищевого хода. Далее при адекватном дренировании полостной системы почки, производился этап ретроградного дробления камня, возведения его фрагментов к амплац-трубке ригидным уретероскопом 8 – 9,5 ch. при камнях ЛМС, низведение при камнях верхних чашечек, отрогах кораллового камня. Антеградно с помощью нефроскопа 24 Ch. через сформированный доступ выполняли фрагментацию отломков камней и их эвакуацию. При невозможности разрушить камень ретроградно (анатомические особенности, трудности визуализации, неэффективность литотриптора) подводили нефроскоп антеградно, выполняли литотрипсию и удаление фрагментов. При неэффективности ригидного инструмента антеградно использовали гибкий цистоскоп. Операция выполнялась как одним урологом, так и в паре, одномоментно осуществлялись перкутанный и ретроградный доступы к камню.

Камни дезинтегрировали электроимпульсным литотриптором, в единичных случаях при камнях высокой плотности использовали гольмиевый лазер (наносили перфорантные отверстия на поверхность камня, затем снова воздействовали электроимпульсной энергией). Петли и корзинки использовали редко, в основном, при низведении отломков из верхней чашечки к амплац-трубке. Операцию завершали установкой нефростомы.

По окончании лечения оценивали степень освобождения почки от конкремента. Отсутствие фрагментов камня размером более 3 мм свидетельствовало о положительном результате. Также проводили оценку длительности операции, времени пребывания в стационаре и наличие осложнений. Время операции считалось с момента пункции почки до окончания операции

(установки нефростомы). Уретральный и мочеточниковый катетеры убирали на следующий день, нефростому удаляли на 2 – 3 сутки. При наличии осложнений время удаления нефростомического дренажа оценивали индивидуально. Выписывали пациента при отсутствии признаков лихорадки, анемии, боли. Все больные после лечения оставались под наблюдением уролога поликлиники.

Полученные результаты обрабатывали с помощью стандартных методов биологической и медицинской статистики с использованием программы «STATISTICA», версия 8.0 (StatSoft Inc., США). Полученные данные представляли в виде средних величин и их стандартных отклонений — $M \pm \delta$ Дихотомические и порядковые качественные данные выражали в виде частот (n) и долей (%).

Результаты

Основную роль в ходе комбинированного удаления камней имел перкутанный доступ в связи с возможностью дезинтеграции и эвакуации отломков большего размера, нежели ретроградный. Ретроградный доступ был вспомогательным, с его помощью проводили фрагментацию камня, низведение или возведение его отломков к амплац-трубке при отсутствии возможности достичь результата антеградным доступом (табл. 3).

Интраоперационные и послеоперационные результаты представлены в таблице 3. Средняя длительность оперативных вмешательств составила 131 минуту (диапазон 40 – 280 минут). Конкременты 24 пациентов удалены полностью за одно вмешательство, у двоих пациентов с множественными камнями операция выполнена в два этапа и более. Эффективность данного метода составила 92,3%, при повторных вмешательствах результат достигнут в 100% случаев.

Без осложнений проведены 23 вмешательства, у 1 пациента в послеоперационном периоде развился острый пиелонефрит, который был купирован антибиотиком. У 2-х пациентов во время операции наблюдали миграцию отломков при дроблении. Значимого кровотечения во время операции и послеоперационном ведении не наблюдали, переливания крови не требовалось. Повреждения соседних органов не отмечено.

Обсуждение

Наше исследование показало, что комбинация доступов к конкрементам почки лоханочно-мочеточникового сегмента оправдано при камнях различного размера, длительном их стоянии

Таблица 3. Результаты хирургии

Table 3. Summary outcome of operational treatment

Время работы, мин <i>Operation duration, min</i>	131 ± 55,8 (40 – 280)
Послеоперационное пребывание в стационаре, дни <i>Postoperative hospital stay, days</i>	6,3 ± 1,77 (3 – 17)
Послеоперационный бескаменный статус, n (%) <i>Postoperative stone-free status, n (%)</i>	26 (100%)
Осложнения: <i>Complications:</i>	
кровотечение требующее переливание крови или конверсия, n (%) <i>bleeding requiring transfusion or conversion, n (%)</i>	0 (0%)
послеоперационная лихорадка более 38,0, n (%) <i>postoperative fever > 38.0, n (%)</i>	1 (3,84%)
миграция конкремента, n (%) <i>stone's migration, n (%)</i>	2 (7,7%)
необходимость повторного вмешательства, n (%) <i>re-intervention demand, n (%)</i>	2 (7,7%)

или вклинивании. Эффективность методики не зависит от размера камня. Риски при осуществлении антеградного доступа являются оправданными. Данные операции весьма эффективны при множественных камнях вне зависимости от места локализации в почке.

Одномоментное применение перкутанного и ретроградного методов имеет преимущество в достижении отличного результата — за одно оперативное вмешательство.

Используя этот подход для лечения камней почки и лоханочно-мочеточникового сегмента, можно создать открытую систему позволяющую безопасно проводить дробление камня, не опасаясь рефлюкса при повышении давления ирригационной жидкости в полостной системе. Камень ЛМС можно сдвинуть обратно в почечную лоханку, а камень или отломки верхней чашечки, наоборот, низвести и извлечь через ампулатрубку во время одной процедуры. Кроме того, по окончании операции всегда можно осмотреть мочеточник на предмет наличия остаточных фрагментов камней или сгустков крови, извлекая уретеропиелоскоп.

Комбинация антеградного и ретроградного доступов с использованием электроимпульсной энергии при камнях лоханочно-мочеточникового сегмента, камнях почек сложной формы является эффективным методом лечения. Одномоментный комбинированный доступ к камню в части случаев единственно возможный, когда противопоказана дистанционная литотрипсия, риск проведения открытой операции достаточно высок, эндоскопические методы в виде монодоступа анте- или ретроградно не эффективны.

Выводы

1. Комбинация ретроградной и антеградной контактной электроимпульсной литотрипсии при камнях почки и лоханочно-мочеточникового сегмента позволяет симультанно использовать возможности обеих методик, обеспечивающих доступ к камням различных размеров и локализации, сохраняя малоинвазивность операции.

2. Комбинация ретроградной и антеградной контактной электроимпульсной литотрипсии при камнях почки и лоханочно-мочеточникового сегмента показала 100% эффективности, осложнения развились лишь у 3,84% пациентов группы исследования, что позволяет считать данный комбинированный метод безопасным.

3. Комбинация ретроградной и антеградной контактной электроимпульсной литотрипсии в некоторых клинических случаях является единственно возможным способом удаления камней.

4. Использование гибких эндоскопов и применение комбинации энергий увеличивает возможность полного освобождения от камня за одну операцию, применяя комбинированную методику.

5. Основную роль в ходе комбинированного удаления камней имеет перкутанный доступ в связи с возможностью дезинтеграции и эвакуации отломков большого размера.

6. Ретроградный доступ является вспомогательным при отсутствии возможности достичь результата антеградным доступом из-за анатомических особенностей чашечно-лоханочной системы почки и «неудобной» локализации камня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазуренко Д.А., Берников Е.В., Кадыров З.А., Живов А.В., Абдуллин И.И., Нерсисян Л.А. Перкутанная нефролитотомия в лечении крупных и коралловидных камней почек. *Вестник урологии*. 2015;(2):21–33. eLIBRARY ID: 25404028
2. Daels F, González MS, Freire FG, Jurado A, Damia O. Percutaneous lithotripsy in Valdivia-Galdakao decubitus position: our experience. *J Endourol*. 2009;23(10):1615–1620. DOI: 10.1089/end.2009.1526
3. Руденко В.И., Дутов В.В. ред; Ширанов К.А. пер. Клинические рекомендации по мочекаменной болезни. В сб: *Клинические рекомендации Европейской ассоциации урологов*, 2019. Ссылка активна на 09.12.2020. <http://asur-crimea.ru/klinicheskie-rekomendatsii-eau-2019-goda/>
4. Рогачиков В.В., Нестеров С.Н., Ильченко Д.Н., Тевлин К.П., Кудряшов А.В. Перкутанная нефролитотомия: прошлое, настоящее, будущее... *Экспериментальная и клиническая урология*. 2016;(2):58–66. eLIBRARY ID: 29899542
5. Мартов А.Г., Андронов А.С., Ермаков Д.В., Дуто С.В. Чрескожная нефролитотрипсия на спине. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;(S2):s52–s56. eLIBRARY ID: 17107161
6. Mak DK, Smith Y, Buchholz N, El-Husseiny T. What is better in percutaneous nephrolithotomy – Prone or supine? A systematic review. *Arab J Urol*. 2016;14(2):101–107. DOI: 10.1016/j.aju.2016.01.005
7. Джафарзаде М.Ф., Мартов А.Г., Теодорович О.В. Оперативное лечение камней подковообразной почки. *Урология*. 2011;(4):82–84. eLIBRARY ID: 16861655
8. Трусов П.В., Коган М.И., Хван В.К. Эффективность и безопасность мини-перкутанной нефролитотрипсии в лечении крупных и коралловидных камней почек. *Вестник урологии*. 2017;5(1):32–36. DOI: 10.21886/2306-6424-2017-5-1-32-36
9. Аляев Ю.Г., Мартов А.Г., Винаров А.З., Григорьев Н.А., Газимиев М.А., Ермаков Д.В., Сорокин Н.И. Первый опыт применения нового пневматического литотриптора LMA STONBREAKER™ в лечении мочекаменной болезни. *Урология*. 2009;(6):48–52. eLIBRARY ID: 13216437
10. Теодорович О.В., Нарышкин С.А., Борисенко Г.Г., Давлатбиев С.А., Далгатов Ш.Ю., Шатохин М.Н., Кудиль А.В., Кочиев Д.Г. Минимально инвазивная перкутанная лазерная нефролитотрипсия в лечении коралловидного нефролитиаза. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2015;10(3):68–72. eLIBRARY ID: 24245594
11. Трусов П.В., Гусев А.А. Лечение камней почек: стандарты и инновации. *Вестник урологии*. 2019;7(2):93–111. DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-93-111
12. Яненко Э.К., Константинова О.В., Акулин С.М. Коралловидный нефролитиаз: методы оперативного лечения, осложнения и их профилактика. *Урология*. 2009;(6):62–67. eLIBRARY ID: 13216441
13. Cinman NM, Andonian S, Smith AD. Lasers in percutaneous renal procedures. *World J Urol*. 2010;28(2):135–142. DOI: 10.1007/s00345-009-0423-z
14. Гудков А.В., Бощенко В.С., Афонин В.Я. Контактная электроимпульсная литотрипсия. *Урология*. 2009;(2):32–37. eLIBRARY ID: 12869856
15. Bhat A, Singh V, Bhat M, Khandelwal N, Bhat A. Comparison of antegrade percutaneous versus retrograde ureteroscopic lithotripsy for upper ureteric calculus for stone clearance, morbidity, and complications. *Indian J Urol*. 2019;35(1):48–53. DOI: 10.4103/iju.IJU_89_18
16. Eldarawany HM. Extracorporeal shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotripsy, retrograde intrarenal surgery and ureteroscopic lithotripsy in the treatment of renal and

REFERENCES

1. Mazurenko D.A., Bernikov E.V., Kadyrov Z.A., Zhivov A.V., Abdullin I.I., Nersesyan L.A. Pcnl in treatment of large and staghorn kidney stones. *Urology Herald*. 2015;(2):21–33. (In Russ.). eLIBRARY ID: 25404028
2. Daels F, González MS, Freire FG, Jurado A, Damia O. Percutaneous lithotripsy in Valdivia-Galdakao decubitus position: our experience. *J Endourol*. 2009;23(10):1615–1620. DOI: 10.1089/end.2009.1526
3. Rudenko V.I., Dutov V.V. eds; Shiranov K.A. translator. *Klinicheskie rekomendatsii po mochekamennoi bolezni*. In: *Klinicheskie rekomendatsii Evropeiskoi assotsiatsii urologov*, 2019. (In Russ.). Accessed Dec 09, 2020. <http://asur-crimea.ru/klinicheskie-rekomendatsii-eau-2019-goda/>
4. Rogachikov V.V., Nesterov S.N., Il'chenko D.N., Tevlin K.P., Kudryashov A.V. Percutaneous nephrolitholapaxy: past, present, future... *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2016;(2):58–66. (In Russ.). eLIBRARY ID: 29899542
5. Martov A.G., Andronov A.S., Ergakov D.V., Duto S.V. Chreskozhnaya nefrolitotripsiya na spine. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal*. 2011;(S2):s52–s56. (In Russ.). eLIBRARY ID: 17107161
6. Mak DK, Smith Y, Buchholz N, El-Husseiny T. What is better in percutaneous nephrolithotomy – Prone or supine? A systematic review. *Arab J Urol*. 2016;14(2):101–107. DOI: 10.1016/j.aju.2016.01.005
7. Dzhabfarzade M.F., Martov A.G., Teodorovich O.V. Surgical treatment of nephroliths of the fused kidney. *Urologiya*. 2011;(4):82–84. (In Russ.). eLIBRARY ID: 16861655
8. Trusov P.V., Kogan M.I., Khvan V.K. The efficacy and safety of mini-percutaneous nephrolithotripsy in the treatment of large and staghorn stones of the kidney. *Urology Herald*. 2017;5(1):32–36. (In Russ.). DOI: 10.21886/2306-6424-2017-5-1-32-36
9. Alyaev Yu.G., Martov A.G., Vinarov A.Z., Grigoriev N.A., Gazimiev M.A., Ergakov D.V., Sorokin N.I. Pilot experience with application of a novel pneumatic lithotripter LMA STONBREAKER™ in the treatment of urolithiasis. *Urologiya*. 2009;(6):48–52. (In Russ.). eLIBRARY ID: 13216437
10. Teodorovich O.V., Naryshkin S.A., Borisenko G.G., Davlatbiev S.A., Dalgatov Sh.U., Shatokhin M.N., Kudil A.V., Kochiev D.G. Minimally invasive percutaneous laser nephrolithotripsy in staghorn calculi treatment. *Bashkortostan medical journal*. 2015;10(3):68–72. (In Russ.). eLIBRARY ID: 24245594
11. Trusov P.V., Gusev A.A. Treatment of kidney stones: standards and innovations. *Urology Herald*. 2019;7(2):93–111. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-93-111
12. Yanenko E.K., Konstantinova O.V., Akulin S.M. Korallovidnyi nefrolitiaz: metody operativnogo lecheniya, oslozhneniya i ikh profilaktika. *Urologiya*. 2009;(6):62–67. (In Russ.). eLIBRARY ID: 13216441
13. Cinman NM, Andonian S, Smith AD. Lasers in percutaneous renal procedures. *World J Urol*. 2010;28(2):135–142. DOI: 10.1007/s00345-009-0423-z
14. Gudkov A.V., Boschenko V.S., Afonin V.Ya. Contact electroimpulse lithotripsy. *Urologiya*. 2009;(2):32–37. (In Russ.). eLIBRARY ID: 12869856
15. Bhat A, Singh V, Bhat M, Khandelwal N, Bhat A. Comparison of antegrade percutaneous versus retrograde ureteroscopic lithotripsy for upper ureteric calculus for stone clearance, morbidity, and complications. *Indian J Urol*. 2019;35(1):48–53. DOI: 10.4103/iju.IJU_89_18
16. Eldarawany HM. Extracorporeal shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotripsy, retrograde intrarenal surgery and ureteroscopic lithotripsy in the treatment of renal and proximal ureteric stones: Are they competitive or complimentary? *Saudi J Med Med Sci*. 2015;3(3):190–197. DOI: 10.4103/1658-631X.161993

- proximal ureteric stones: Are they competitive or complementary? *Saudi J Med Med Sci.* 2015;3(3):190–197. DOI: 10.4103/1658-631X.161993
17. Bozkurt IH, Yonguc T, Arslan B, Degirmenci T, Gunlusoy B, Aydogdu O, Koras O. Minimally invasive surgical treatment for large impacted upper ureteral stones: Ureteroscopic lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy? *Can Urol Assoc J.* 2015;9(3–4):E122–125. DOI: 10.5489/cuaj.2280
18. Huang TY, Feng KM, Lo IS. Percutaneous Nephrolithotomy: Update, Trends, and Future Directions for Simultaneous Supine Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Ureterolithotripsy in the Galdakao-modified Supine Valdivia Position for Large Proximal Ureteral Calculi. *Eur Urol.* 2017;71(5):837–838. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.10.019
19. Chen YC, Chen HW, Juan YS, Lo IS, Shih MP, Wu WJ, Jhan JH, Huang TY. Management of Large Proximal Ureteral Calculi: A Three-year Multicenter Experience of Simultaneous Supine Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Ureterolithotripsy. *Urol J.* 2019;16(5):433–438. DOI: 10.22037/uj.v0i0.4328
17. Bozkurt IH, Yonguc T, Arslan B, Degirmenci T, Gunlusoy B, Aydogdu O, Koras O. Minimally invasive surgical treatment for large impacted upper ureteral stones: Ureteroscopic lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy? *Can Urol Assoc J.* 2015;9(3–4):E122–125. DOI: 10.5489/cuaj.2280
18. Huang TY, Feng KM, Lo IS. Percutaneous Nephrolithotomy: Update, Trends, and Future Directions for Simultaneous Supine Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Ureterolithotripsy in the Galdakao-modified Supine Valdivia Position for Large Proximal Ureteral Calculi. *Eur Urol.* 2017;71(5):837–838. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.10.019
19. Chen YC, Chen HW, Juan YS, Lo IS, Shih MP, Wu WJ, Jhan JH, Huang TY. Management of Large Proximal Ureteral Calculi: A Three-year Multicenter Experience of Simultaneous Supine Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Ureterolithotripsy. *Urol J.* 2019;16(5):433–438. DOI: 10.22037/uj.v0i0.4328

Сведения об авторах

Александр Владимирович Гудков — д.м.н., профессор; заведующий кафедрой общей и детской урологии-андрологии ФГБОУ ВО «СибГМУ» Минздрава России
г. Томск, Россия

ORCID iD 0000-0002-0839-1478

e-mail: avgudkov51@yandex.ru

Вячеслав Семенович Бощенко — д.м.н., доцент; профессор кафедры общей и детской урологии-андрологии ФГБОУ ВО «СибГМУ» Минздрава России
г. Томск, Россия

ORCID iD 0000-0002-2448-9870

e-mail: vsbosh@mail.ru

Максим Сергеевич Лозовский — заведующий отделением урологии ФГБОУ ВО «СибГМУ» Минздрава России
г. Томск, Россия

ORCID iD 0000-0002-6919-606X

e-mail: mslozovskij@gmail.com

Яна Владимировна Шикунова — к.м.н.; доцент кафедры общей и детской урологии-андрологии ФГБОУ ВО «СибГМУ» Минздрава России
г. Томск, Россия

ORCID iD 0000-0002-7288-6678

e-mail: yana-z@mail.ru

Information about the authors

Alexander V. Gudkov — M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of General Urology and Pediatric Urology-andrology, Siberian State Medical University

ORCID iD 0000-0002-0839-1478

e-mail: avgudkov51@yandex.ru

Vyacheslav S. Boshchenko — M.D., Dr.Sc.(M), Assoc. Prof. (Docent); Prof. Dept. of General Urology and Pediatric Urology-andrology, Siberian State Medical University

ORCID iD 0000-0002-2448-9870

e-mail: vsbosh@mail.ru

Maxim S. Lozovskiy — M.D.; Head, Urology Division, Siberian State Medical University Clinic

ORCID iD 0000-0002-6919-606X

e-mail: mslozovskij@gmail.com

Yana V. Shikunova — M.D., Cand.Sc.(M), Assoc.Prof. (Docent) Dept. of General Urology and Pediatric Urology-andrology, Siberian State Medical University

ORCID iD 0000-0002-7288-6678

e-mail: yana-z@mail.ru