

УДК 616.61

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/42>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТНЫХ И МАЛОИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ ПРИ ПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ

©Жумагазиев Т. С., ORCID:0000-0001-6859-5176, канд. мед. наук

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, zhumagaziev.t.s@gmail.com

©Тургулбаев Т. Э., ORCID: 0000-0002-6596-2716, канд. мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, tesenovich@mail.ru

©Садырбеков Н. Ж., ORCID: 0009-0006-8393-3376, SPIN-код: 3298-2534, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбева, г. Бишкек, Кыргызстан, nsadyrbekov69@gmail.com,

©Оморев Д. Ж., ORCID: 0009-0006-7227-0482, канд. мед. наук, Ошская городская больница, г. Ош, Кыргызстан, dastan_urolog@list.ru

©Ибраимов Н. И., ORCID: 0009-0001-6502-720X, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, nurchello96@gmail.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF STANDARD AND MINIMALLY INVASIVE TREATMENT METHODS IN PATIENTS WITH UROLITHIASIS WITH PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY

©Zhumagaziev T., ORCID: 0000-0001-6859-5176, Ph.D., S. B. Daniyarov Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Bishkek, Kyrgyzstan, zhumagaziev.t.s@gmail.com

©Turgunbaev T., ORCID: 0000-0002-6596-2716, PhD, Kyrgyz State Medical Institute for Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, tesenovich@mail.ru

©Sadyrbekov N., ORCID: 0009-0006-8393-3376, SPIN-code: 3298-2534, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbev, Bishkek, Kyrgyzstan, nsadyrbekov69@gmail.com

©Omorov D., ORCID: 0009-0006-7227-0482, Ph.D., Osh City Hospital, Osh, Kyrgyzstan, dastan_urolog@list.ru

©Ibraimov N., ORCID: 0009-0001-6502-720X, Kyrgyz State Medical Institute for Retraining and Advanced Training named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, nurchello96@gmail.com

Аннотация. Проведен сравнительный анализ между стандартными и малоинвазивными методами лечения мочекаменной болезни и дан научный анализ данных 1240 пациентов, оперированных по поводу нефролитиаза в лечебно-диагностическом центре «Авангард» с 2021 г. по 2024 г. Перкутанная мининефролитотомия на сегодняшний момент является высокоэффективным и малотравматичным методом, позволяющим избавить пациентов даже от коралловидного нефролитиаза, снизить возможные интра- и послеоперационные риски и вернуть пациентов к полноценной трудовой деятельности в кратчайшие сроки. Анализ многолетнего опыта лечения МКБ, показал что ряд актуальных вопросов остается, требующих решения в рамках доказательной медицины: определение минимального и максимального размера камня для применения перкутанных методик, оптимальных методов навигации для безопасного формирования кожнопочечного канала и его величины; поиск и конструирование эффективных технологий фрагментации конкрементов и полноты их извлечения, методик уменьшения радиологического скрининга и профилактики

инфекционно-воспалительных осложнений, а также место минимально-инвазивных технологий в общем спектре хирургии нефролитиаза.

Abstract. This article presents a comparative analysis of standard and minimally invasive methods for treating urolithiasis and provides a scientific analysis of data from 1,240 patients undergoing surgery for nephrolithiasis at the Avangard Diagnostic and Treatment Center from 2021 to 2024. Percutaneous mini-nephrolitholapaxy is currently a highly effective and minimally invasive method that allows patients to recover from even staghorn nephrolithiasis, reduce potential intra- and postoperative risks, and return patients to full work activity as quickly as possible. An analysis of long-term experience in treating urolithiasis revealed that a number of pressing issues remain, requiring solutions within the framework of evidence-based medicine: determining the minimum and maximum stone size for percutaneous techniques, optimal navigation methods for the safe formation of the renal-cutaneous canal, and its size; identifying and developing effective technologies for fragmentation of stones and complete stone removal; methods for reducing radiological screening and preventing infectious and inflammatory complications; and the place of minimally invasive technologies in the overall spectrum of nephrolithiasis surgery.

Ключевые слова: Мочекаменная болезнь, перкутанная нефролитотрипсия, экстракорпоральная и чрескожная нефролитотрипсия, литодеструкция (экстракция), экстракция (нефролитолапаксия).

Keywords: Urolithiasis, percutaneous nephrolithotripsy, extracorporeal and percutaneous nephrolithotripsy, lithodestruction (extraction), extraction (nephrolitholapaxy).

Мочекаменная болезнь (МКБ) – одно из наиболее распространенных и часто рецидивирующих заболеваний [1].

Пациенты с данной патологией проводят в стационаре практически половину (48,3%) койко-дней от всех урологических нозологий [2].

Благодаря развитию альтернативных миниинвазивных методов оперативного лечения, доля открытых методик неуклонно уменьшается. В настоящее время в крупных клинических центрах, накопивших знания и значительный опыт по хирургическому лечению нефролитиаза, потребность в открытых операциях отсутствует [3].

Так, в последнее время по мере развития комбинированных эндоскопических интратенальных технологий к абсолютным показаниям и открытому доступу можно отнести только один пункт нефункционирующая почка, и в этом случае легко может быть выполнен лапаро- или ретроперитонеоскопический доступ [4].

Экстракорпоральная и чрескожная нефролитотрипсия с 80-х годов XXвека явились альтернативой открытых оперативных методик. Мотивом для разработки новых миниинвазивных направлений послужили следующие постулаты: несоответствие времени, затрачиваемого на выполнение доступа и основного этапа операции; высокий травматизм и значимое уменьшение объема функционирующей паренхимы почки; отсутствие интраоперационной визуализации внутренних структур объекта вмешательства; высокий уровень осложнений после стандартных операций и длительный срок реабилитации [5].

Благодаря совершенствованию и внедрению в лечебный процесс новых компьютерных навигационных технологий, эндоскопического оборудования и методов литодеструкции, перспективы и возможности хирургии уrolитиаза выросли многократно. Чрескожные пункционно-дилатационные методы позволили достичь результатов, сопоставимых с

результатами традиционно открытых операций, а, зачастую, и превышающих их по критериям полного калькулезного освобождения, а также добиться ускоренных сроков реабилитации и малых, по количеству и уровню, осложнений. Стремление мирового урологического сообщества к миниатюризации процедуры существует уже более 15 лет. По данным многочисленных исследований выяснено, что традиционная перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) (26-30 Ch) имеет ряд специфических осложнений, в 29-83% случаев обусловленных дилатацией кожнопочечного тракта и ренальными манипуляциями [6].

Обнаружено, что мини ПНЛ под ультразвуковым и рентгеновским контролем минимизирует облучение пациента и врача. Однако ультразвуковой контроль имеет некоторые недостатки, такие как, невозможность контролировать степень расширения почечной лоханки. Тем не менее, мы считаем, что ультразвуковой контроль следует рассматривать как метод первой линии у детей при пункции ЧЛС из-за его значительных преимуществ [7].

Поэтому минитехнологии, разработанные с целью нивелирования травматичности доступа, направлены на уменьшение рисков осложнений, в основном геморрагических, однако при этом они характеризуются удлинением времени оперативных вмешательств по причине необходимости более мелкой фрагментации камня и длительности их извлечения через тубус малого диаметра. Закономерным продолжением мини-технологий служит развитие «fasttrack» стратегии и, в конечном итоге, бездренажных методов, имеющих основной целью ускорение реабилитации и сокращение госпитального периода [7, 8].

С целью увеличения эффективности лечения на современном этапе происходит постепенное замещение экстракорпоральных и стандартных чрескожных операций мини- и микроперкутанными технологиями, предполагающими литодеструкцию и экстракцию высокоплотных камней малых (менее 1-2 см), а иногда и крупных размеров.

Доказано, что данная методика позволяет значимо уменьшить площадь травмируемой паренхимы, сохранить ее функциональную способность, нивелировать риски интра- и послеоперационных осложнений, сократить сроки анальгезии и госпитального периода. Изучение проблем перкутанной хирургии нефролитиаза продолжается и по сей день [9-16].

Необходимость дальнейшего развития минимально-инвазивных методик также продиктовано определенным спектром наиболее часто встречающихся осложнений и особенностями периоперационного периода перкутанных технологий, что продемонстрировано в данном исследовании [10-12].

Цель исследования: Сравнительный анализ стандартной и мини перкутанной нефролитотомии эффективности у пациентов камнями почек и мочеточника.

Материалы и методы

Настоящее исследование основано на анализе данных 1240 пациентов, в возрасте 18-60 лет, мужчины 806 (65%), женщины 434 (35%), оперированных по поводу нефролитиаза в лечебно-диагностическом центре «Авангард» Кара-Сууйского района Ошской области Кыргызской Республики с 2021 по 2024 годы.

Пациентам проведены следующие виды лечения нефролитиаза минимально-инвазивными технологиями с использованием перкутанного доступа.

За последний период при МКБ открытый доступ нами использовался в единичных случаях в основном применялись экстракорпоральные и эндоскопические методы литотрипсии.

Перкутанные миниинвазивные технологии достойно применяем в лечении данного недуга, что позволяет до минимума уменьшить сроки медицинской реабилитации пациентов.

В наших исследованиях показано использование традиционной техники перкутанной нефролитолапаксии в положении на животе (prone position) с применением комбинированной (УЗ и R) навигации под эндотрахеальным наркозом.

Всем пациентам определены показания к применению минимальноинвазивных технологий с использованием современных рентгеновских и ультразвуковых навигационных систем. Стандартная перкутанная нефролитотрипсия (СНЛЛ) и экстракция (нефролитолапаксия), предполагающая использование доступа величиной 30 Ch, произведена 400 пациентам, которые составили I группу. Перкутанная мининефролитолапаксия (МНЛЛ) с доступом 15 (16,5) Ch проведена 300 пациентам, которые составили II группу. Пациентам проведено следующее обследование: клинические, лабораторные, рентгенологические, ультразвуковые, КТ и МРТ, инструментальные и эндоскопические методы.

Критерии включения: одиночные и коралловидные (K1) камни почек и верхней трети мочеточника размером от 2,5 до 3,0 см или объемом от 8 до 14 см³; отсутствие активного воспалительного процесса в верхних мочевых путях; отсутствие внутренних и наружных дренажей мочевых путей; отсутствие аномалий развития и предшествующих операций; индекс массы тела (ИМТ) не более 35 (максимально 1 ст ожирения).

К исследуемым параметрам отнесены – возраст, пол, ИМТ, размер камня, его структура и плотность, калькулезная локализация, вовлеченность чашечек, степень обструкции, длина пункционного тракта, анестезиологические риски, сроки госпитализации, время этапов операции, количество пункций, кровопотеря, время рентгенологического скрининга, периоперационные осложнения, уровень калькулезного освобождения, использованные технологии дезинтеграции.

Всем пациентам проводили мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ Hitachi scenaria 64) с толщиной реконструкции 2 мм. Нативная фаза исследования предполагала оценку расположения конкрементов почек, мочевыводящих путей, уточнение их размеров, а также определение среднего денсиметрического показателя измеряемого в единицах Хаунсфилда (Hu). В артериальную и венозную фазу оценивалась почечная паренхима (дифференцировка коркового и мозгового вещества почки, толщина коркового слоя, архитектоника артериального и венозного русла, размеры почек и их положение). В отсроченную фазу определялись размеры лоханки, чашечек, тип нижней группы чашечек, фенотип строения центрального сегмента по Sempai FJB, фронтально-сагиттальная морфометрия (шеечнофронтальный угол), размер задней нижней чашечки и шейки. Для измерения углов, размеров чашечек и их длины, толщины паренхимы почки, длины лоханки использовалась проекция максимальной интенсивности (МІР), выполненная в поперечном сечении через середину чашечно-лоханочной системы. Построение заполненной контрастом чашечно-лоханочной системы проводилось с применением программы мультипланарной реконструкции.

МСКТ на дооперационном этапе позволила определить морфометрическую модель предстоящего оперативного вмешательства, спланировать пункционный доступ на трехмерной модели почки с учетом строения ЧЛС, размеров и плотности камня, сосудистой архитектоники, определить наиболее короткий путь к конкременту, предположить доступные и недоступные зоны для ригидного эндоскопа, необходимость формирования дополнительных каналов. Измерение предполагаемого угла наклона нефроскопа позволило определить безопасную величину гипертракции инструмента и возможность ликвидации конкремента.

Если при распространенности нефролитиаза в пределах зоны А, что соответствует объему коралловидного калькулезного процесса К1, перспективное смещение нефроскопа не превышает 45 г, то при степени К2-К4 гипертракция инструмента может достигать 90 и более градусов при извлечении камней из зон В и С.

Интраоперационная рентгеноскопия в сочетании с видеоэндоскопией позволила определить доступные зоны для оперативных манипуляций, а также исключить запредельные манипуляции с целью профилактики травмы паренхимы почки и кровотечения. Доказано, что анатомия чашечно-лоханочной системы является основополагающим фактором, определяющим интраоперационную тактику, возможность и целесообразность использования стандартных или миниинвазивных технологий.

Для изучения функционального состояния почек в до- и послеоперационном периоде были использованы лабораторные клиренс тесты. В послеоперационном периоде в алгоритм диагностики включены методы динамической сонографии, бактериологического исследования мочи, спектральной оценки удаленных конкрементов.

Результаты

Стандартная перкутанная нефролитотрипсия (СНЛЛ) доступом 30 Ch, произведена 400 пациентам, которые составили I группу.

Перкутанная мининефролитолапаксия (МНЛЛ) с доступом 15 (16,5) Ch проведена 300 пациентам, которые составили II группу. Средний возраст пациентов составил $\pm 52,7$ лет, из них мужчины (65%), женщины (45%).

Размеры камней в двух группах равноценно находились в рамках исследуемых параметров, имея в 43% объем конкремента меньше и в 57% – больше 12 см³. Одиночные камни обнаружены у 82% (у 85 – в I группе, у 91 – во II группе), коралловидные у 18% (у 27 и 12, соответственно) пациентов. У 28%, 57%, 9% пациентов камни локализовались в чашечке, лоханке и лоханочно-мочеточниковом сегменте, соответственно, без значимых статистических различий в группах.

Крупные камни верхней трети мочеточника (от 2,5 до 3,0 см), потребовавшие ретроградного трансуретрального перемещения в лоханку и чрескожной методики литодеструкции, выявлены в 18 (6%) случаях. Признаки обструкции и нарушения инtrarенальной уродинамики отмечены у 32% больных, с равнозначным уровнем в стандартной и минигруппах. Анамнестические данные наличия хронической инфекции мочевых путей зарегистрированы у 74 (34,5%) пациентов (39 в I, 35 во II группе).

Время предоперационной подготовки не превышало 1 дня. Средняя продолжительность операции 110 (диапазон 65-240) минут: в I группе – 98 минут, во II – 134 минуты.

При стандартной методике этап доступа занимал больше времени, чем при мини, а этапы фрагментации и экстракции меньше. Распределение продолжительности этапов в зависимости от использованных технологий представлены в таблице 1. Продолжительность рентгенологического скрининга составила 12 (диапазон 5-37) минут (в первой – 15, во второй – 9).

Интраоперационная доза облучения составила 5,3 (2,2-16,5) мЗв. В среднем длина пункционного тракта соответствовала 8,5 см (диапазон от 5 до 18 см). 36% больных имели степень анестезиологического риска по классификации Американской анестезиологической ассоциации менее 2, 67% – более 2.

Для успешной пенетрации выбранной чашечки потребовалось в среднем 1,7 пункции (от 1 до 7), в стандартном случае – 2,5, в мини – 1,3.

Индекс массы тела, конфигурация камня, наличие гидронефроза не оказали существенного влияния на время операции. Достоверное воздействие имело только два фактора величина и плотность конкремента. При проведении подавляющего большинства операций (71%) осложнений не отмечено. Осложнения, обусловленные оперативным вмешательством, представлены кровотечением 3 пациента (14%), перфорацией верхних мочевых путей у 2 больных (7%). Мочевой перитонит у 1 больного.

Активизация мочевой инфекции потребовала коррекции антибактериальной терапии у 10 больных (11%) пациентов. Все пациенты подвергнуты интраоперационной антибиотикопрофилактике.

С целью калькулезной дезинтеграции в I группе в 89% использовался ультразвуковой литотриптор, в 8% – пневматический, в 3% – гольмиевый лазер, во II группе в 88% применены пневматические, в 12% – лазерные технологии.

Уровень полного калькулезного освобождения составил после операции 67% (в I группе – 61%, во II – 88% (табл. 3), через 1 месяц – 89% (82 и 96%, соответственно). Невозможность одномоментного удаления камней обусловлено возникновением интраоперационных геморрагических осложнений в 19% случаев в I группе (II группа – 4%), неправильно выбранным направлением кожно-почечного доступа в 5% (II группа – 4%) и особенностями анатомии ЧЛС и геометрии камня – в 15% (II группа – 4%).

С целью полной элиминации конкрементов после окончания сроков реабилитации (30 дней), при отсутствии возможности отхождения резидуальных фрагментов, ряду пациентов повторно проведена нефролитолапаксия (в II группе 2%), фиброуретеронефроскопия и КЛТ (в I группе 4%, во II группе 1%) или дистанционная ударноволновая литотрипсия (12% в I группе, во II группе – 3%).

На этапе подготовки к оперативному лечению бактериологическое исследование мочи проведено у всех пациентов. Бактериурия в титре больше 10⁴ КОЭ обнаружена у 28,3% пациентов со следующим спектром микроорганизмов: *Enterococcus faecalis* (29,6%), *E. Coli* (26,9%), *Staphylococcus species* (17,9%), *Enterococcus faecium* (10,2%), *Enterococcus avium* (7,7%), *Pseudomonas aeruginosa* (5,1%), *Klebsiella pneumoniae* (2,6%).

Коралловидные камни имели большинство с признаками инфекции ВМП пациентов. Распределение по бактериальному носительству в группах не имело значимых статистических различий. С целью планирования метафилактических мероприятий, направленных на предупреждение рецидивирования камнеобразования и роста резидуальных фрагментов в послеоперационном периоде, провели спектральное исследование удаленных конкрементов в обеих группах.

Камни, состоящие из мочевой кислоты, выявлены у 23% пациентов, моногидрат (вевеллит) и дигидрат (ведделит) оксалата кальция обнаружены в 11,5% случаев, отдельные виды фосфатных камней (карбонатапатит, струвит, брушит) были представлены у 15,3% больных. Смешанные камни имели место у 49,9% пациентов – вевеллит + карбонатапатит (30,7%), карбонатапатит + дигидрат мочевой кислоты (7,7%), дигидрат мочевой кислоты + ведделит (11,5%). При этом различий в группах не выявлено.

Обсуждение

Исходя из результатов нашего исследования, преимущество миниинвазивных технологий заключается в низком риске осложнений, малой продолжительности этапа доступа, скрупулезности и большой свободе манипуляций, достижении полного калькулезного освобождения, отсутствии фокальных изменений паренхимы, безопасной возможности использования дополнительных портов, быстром восстановлении почечной

функции, отсутствии необходимости наружного дренирования и сокращении времени до восстановления трудоспособности.

Минимизация кожно-почечного канала, по нашему мнению, в большинстве случаев позволяет избежать повреждения крупных паренхиматозных сосудов, ускорить пенетрацию ЧЛС по причине исключения необходимости поиска и использования бессосудистой зоны, а также улучшить интраоперационную эндовизуализацию и обеспечить полноценную калькулезную свободу.

Также важен факт уменьшения диаметра пункционного канала для безопасных перкутанных манипуляций. Основной компонент эффективности чрескожной процедуры – этап дезинтеграции и оптимальной фрагментации конкремента. Пневматическая нефролитотрипсия малотравматична, высокоэффективна независимо от структуры камня, но имеет выраженную пропульсию и требует мелкой фрагментации при необходимости использования минидоступа.

Наиболее быстрый и результативный метод сочетания ультразвукового разрушения и аспирации имеет ограничения при фрагментации плотных моногидратных структур, необходимость достаточного рабочего канала эндоскопа и риски термических повреждений. Комбинация методов (пневматическая+ультразвуковая) значительно повышает скорость и эффективность фрагментации в ущерб возможностям аспирации фрагментов.

Преимущества стандартного доступа и ультразвукового метода литодеструкции обоснованы возможностью использования широкого манипуляционного канала и, соответственно, сонотрода достаточной величины, а также возможностью крупногабаритной (до 1 см) литоэкстракции. При этом низкое внутрипросветное давление обеспечивается кожухом 30 Ch, что исключает развитие пиеловенозных и пиелотубулярных рефлюксов. Любые урологические операции при уролитиазе могут приводить к травме почечной паренхимы, а периоперационные осложнения, такие как обструкция и активизация мочевой инфекции, дополнительно повышают риск развития хронической болезни почек.

Ретроградная интратенальная хирургия обеспечивает качественный эндовизуальный контроль, однако не обходится без повышения внутрипочечного давления. При активной ирригации пик интратенального давления может превышать нормальные значения в несколько раз, вызывая пиеловенозные, пиелотубулярные, пиелолимфатические рефлюксы и повреждение паренхимы, что приближает пациента к почечной дисфункции и не исключает септических осложнений. Чрескожные манипуляции на верхних мочевых путях опасны ранением паренхиматозных сосудов, перфорацией ЧЛС и экстравазацией мочи, активизацией инфекционно-воспалительного процесса. К тому же стандартная перкутанная процедура с формированием канала не менее 30 Ch зачастую приводит к локальному рубцеванию паренхимы размером до 2-5 % общей кортикальной площади [9].

Известно, что основными факторами рецидивирования нефролитиаза являются метаболические нарушения, изменения уродинамики верхних мочевых путей (в том числе послеоперационные), врожденные дефекты канальцевого аппарата и инфекционные составляющие. Но основополагающей причиной раннего формирования литогенного субстрата служит неполное калькулезное очищение, которое, в свою очередь, зависит от строения ЧЛС, конфигурации камня, оптимальной точки доступа и величины кожно-почечного канала. Статистические данные нашего исследования указывают на лучшую степень освобождения при использовании минидоступа.

Уменьшение агрессивности урологической процедуры закономерно снижает степень повреждения тубулярных структур и уровень нарушения гломерулярной функции. Учитывая гладкое течение послеоперационного периода, мы пришли к мнению о возможности раннего

удаления нефростомы с целью сокращения сроков реабилитации и профилактики развития нозокомиальных осложнений.

В большинстве случаев сокращение сроков чрескожного дренирования (до 1 суток) стало возможно при использовании миниметода. При этом только 5% пациентов подвергнуто ретроградной установке стента в связи с длительным заживлением почечно-кожного свища после удаления нефростомы 14-16 Ch и 15% – после удаления дренажа 26-30 Ch. Гемодинамически значимое кровотечение отмечено только у 3 пациентов после удаления дренажной системы диаметром 30 Ch.

Выводы

Перкутанная мининефролитолапаксия на сегодняшний момент является высокоэффективным и малотравматичным методом, позволяющим избавить пациентов даже от коралловидного нефролитиаза, снизить возможные интра- и послеоперационные риски и вернуть пациентов к полноценной трудовой деятельности в кратчайшие сроки [13].

Рентген-эндоскопические методы продемонстрировали хорошую переносимость и возможность применения у лиц с тяжелой сопутствующей патологией, с наличием сочетанных урологических заболеваний, а также с повышенным хирургическим риском для открытого оперативного вмешательства. На данном этапе развития рентген-телевизионной, ультразвуковой и эндоскопической техники, оборудования для контактной литодеструкции, показания к проведению ПНЛЛ расширяются, а эффективность ее увеличивается [14-16].

Однако, анализируя многолетний многоцентровой опыт лечения МКБ, остается ряд актуальных вопросов, требующих решения в рамках доказательной медицины: определение минимального и максимального размера камня для применения перкутанных методик, оптимальных методов навигации для безопасного формирования кожнопочечного канала и его величины; поиск и конструирование эффективных технологий фрагментации конкрементов и полноты их извлечения, методик уменьшения радиологического скрининга и профилактики инфекционно-воспалительных осложнений, а также место минимально-инвазивных технологий в общем спектре хирургии нефролитиаза [20].

Список литературы:

1. Аляев Ю. Г., Григорян В. А., Руденко В. И., Григорьев Н. А., Еникеев М. Э., Сорокин Н. И. Современные технологии в диагностике и лечении мочекаменной болезни. М.: Литтерра, 2007.
2. Ахмедов М. К., Чернецова Г. С. Эффективность литотрипсии при нефруретеролитиазе. Проблемы и вызовы фундаментальной и клинической медицины в XXI веке // Ежегодный сборник научных трудов. 2019. №19. С. 23-27.
3. Ахмедов Ю. М., Абдуллажанов М. М., Юнусов Ю. Д., Турсункулов А. Н., Гайбуллаев О. А., Асатуллаев А. Б. Миниперкутанная (miniPERC) нефролитотрипсия камней почек у детей // Евразийский журнал здравоохранения. 2023. Т. 3. №3. С. 30-36. https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_3_30
4. Кривонос О. В., Скачкова Е. И., Малхасян В. А., Пушкарь Д. Ю. Состояние, проблемы и перспективы развития Российской урологической службы // Урология. 2012. №5. С. 5-12.
5. Paik M. L., Resnick M. I. Is there a role for open stone surgery? // Urologic Clinics of North America. 2000. V. 27. №2. P. 323-331. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(05\)70261-5](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(05)70261-5)
6. Колпаков И.С. Мочекаменная болезнь. М.: Академия, 2006.

7. Рогачиков В. В., Нестеров С. Н., Ильченко Д. Н., Тевлин К. П., Кудряшов А. В. Перкутанная нефролитолапаксия: прошлое, настоящее, будущее // Экспериментальная и клиническая урология. 2016. №2. С. 58-66.
8. Rosette J. D. L., Assimos D., Desai M., Gutierrez J., Lingeman J., Scarpa R., Tefekli A. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients // Journal of endourology. 2011. V. 25. №1. P. 11-17. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0424>
9. Shen P., Liu Y., Wang J. Nephrostomy tube-free versus nephrostomy tube for renal drainage after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis // Urologia internationalis. 2012. V. 88. №3. P. 298-306. <https://doi.org/10.1159/000332151>
10. Crook T. J., Lockyer C. R., Keoghane S. R., Walmsley B. H. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy // Journal of endourology. 2008. V. 22. №2. P. 267-272. <https://doi.org/10.1089/end.2006.0034>
11. Zeng G., Zhu W., Lam W. Miniaturised percutaneous nephrolithotomy: its role in the treatment of urolithiasis and our experience // Asian journal of urology. 2018. V. 5. №4. P. 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.05.001>
12. Khadgi S., Shrestha B., Ibrahim H., Shrestha S., ElSheemy M. S., Al-Kandari A. M. Mini-percutaneous nephrolithotomy for stones in anomalous-kidneys: a prospective study // Urolithiasis. 2017. V. 45. №4. P. 407-414. <https://doi.org/10.1007/s00240-016-0926-1>
13. Akbulut F., Ucpinar B., Savun M., Kucuktopcu O., Ozgor F., Simsek A., Gurbuz G. A major complication in micropercutaneous nephrolithotomy: upper calyceal perforation with extrarenal migration of stone fragments due to increased intrarenal pelvic pressure // Case reports in urology. 2015. V. 2015. №1. P. 792780. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/792780>
14. Chen Y., Feng J., Duan H., Yue Y., Zhang C., Deng T., Zeng G. Percutaneous nephrolithotomy versus open surgery for surgical treatment of patients with staghorn stones: A systematic review and meta-analysis // PloS one. 2019. V. 14. №1. P. e0206810. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206810>
15. Assimos D. G. Re: Mini vs Standard Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Stones: A Comparative Study // Journal of Urology. 2018. V. 200. №4. P. 693. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.06.052>
16. Cai C., Liu Y., Zhong W., Zhu W., Zhao Z., Wu W., Zeng G. The clinical application of new generation super-mini percutaneous nephrolithotomy in the treatment of ≥ 20 mm renal stones // Journal of Endourology. 2019. V. 33. №8. P. 634-638. <https://doi.org/10.1089/end.2018.0747>
17. Chen S., Zhu L., Yang S., Wu W., Liao L., Tan J. High-vs low-power holmium laser lithotripsy: a prospective, randomized study in patients undergoing multitract minipercutaneous nephrolithotomy // Urology. 2012. V. 79. №2. P. 293-297. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2011.08.036>
18. Kandemir A., Guven S., Balasar M., Sonmez M. G., Taskapu H., Gurbuz R. A prospective randomized comparison of micropercutaneous nephrolithotomy (Micropere) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the management of lower pole kidney stones // World journal of urology. 2017. V. 35. №11. P. 1771-1776. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2058-9>
19. Liedl B., Kleber L., Hofstetter A. The effect of multiple ESWL on renal function and arterial blood pressure // J Endourol. 1995. V. 9. №1. P. 167.
20. Бешлиев Д.А. Опасности, ошибки, осложнения дистанционной литотрипсии, их лечение и профилактика: Автореф. дисс. ... д-р мед. наук, М., 2003. 53 с.

References:

1. Alyaev, Yu. G., Grigoryan, V. A., Rudenko, V. I., Grigor'ev, N. A., Enikeev, M. E., & Sorokin, N. I. (2007). *Sovremennye tekhnologii v diagnostike i lechenii mochekamennoi bolezni*. Moscow. (in Russian).
2. Akhmedov, M. K., & Chernetsova, G. S. (2019). Effektivnost' litotripsii pri nefrurerolitiazе *Problemy i vyzovy fundamental'noi i klinicheskoi meditsiny v XXI veke: Ezhegodnyi sbornik nauchnykh trudov*, (19), 23-27. (in Russian).
3. Akhmedov, Yu. M., Abdullazhanov, M. M., Yunusov, Yu. D., Tursunkulov, A. N., Gaibullaev, O. A., & Asatullaev, A. B. (2023). Miniperkutannaya (miniPERC) nefrolitotripsiya kamnei pochk u detei. *Evrasiiskii zhurnal zdravookhraneniya*, 3(3), 30-36. (in Russian). https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_3_30
4. Krivonos, O. V., Skachkova, E. I., Malkhasyan, V. A., & Pushkar', D. Yu. (2012). Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya Rossiiskoi urologicheskoi sluzhby. *Urologiya*, (5), 5-12. (in Russian).
5. Paik, M. L., & Resnick, M. I. (2000). Is there a role for open stone surgery?. *Urologic Clinics of North America*, 27(2), 323-331. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(05\)70261-5](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(05)70261-5)
6. Kolpakov, I. S. (2006). *Mochekamennaya bolezni*. Moscow. (in Russian).
7. Rogachikov, V. V., Nesterov, S. N., Il'chenko, D. N., Tevlin, K. P., & Kudryashov, A. V. (2016). Perkutannaya nefrolitolapaksiya: proshloe, nastoyashchee, budushchee... *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*, (2), 58-66. (in Russian).
8. Rosette, J. D. L., Assimos, D., Desai, M., Gutierrez, J., Lingeman, J., Scarpa, R., & Tefekli, A. (2011). The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *Journal of endourology*, 25(1), 11-17. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0424>
9. Shen, P., Liu, Y., & Wang, J. (2012). Nephrostomy tube-free versus nephrostomy tube for renal drainage after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urologia internationalis*, 88(3), 298-306. <https://doi.org/10.1159/000332151>
10. Crook, T. J., Lockyer, C. R., Keoghane, S. R., & Walmsley, B. H. (2008). Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy. *Journal of endourology*, 22(2), 267-272. <https://doi.org/10.1089/end.2006.0034>
11. Zeng, G., Zhu, W., & Lam, W. (2018). Miniaturised percutaneous nephrolithotomy: its role in the treatment of urolithiasis and our experience. *Asian journal of urology*, 5(4), 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.05.001>
12. Khadgi, S., Shrestha, B., Ibrahim, H., Shrestha, S., ElSheemy, M. S., & Al-Kandari, A. M. (2017). Mini-percutaneous nephrolithotomy for stones in anomalous-kidneys: a prospective study. *Urolithiasis*, 45(4), 407-414. <https://doi.org/10.1007/s00240-016-0926-1>
13. Akbulut, F., Ucpinar, B., Savun, M., Kucuktopcu, O., Ozgor, F., Simsek, A., & Gurbuz, G. (2015). A major complication in micropercutaneous nephrolithotomy: upper calyceal perforation with extrarenal migration of stone fragments due to increased intrarenal pelvic pressure. *Case reports in urology*, 2015(1), 792780. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/792780>
14. Chen, Y., Feng, J., Duan, H., Yue, Y., Zhang, C., Deng, T., & Zeng, G. (2019). Percutaneous nephrolithotomy versus open surgery for surgical treatment of patients with staghorn stones: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 14(1), e0206810. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206810>
15. Assimos, D. G. (2018). Re: Mini vs Standard Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Stones: A Comparative Study. *Journal of Urology*, 200(4), 693. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.06.052>

16. Cai, C., Liu, Y., Zhong, W., Zhu, W., Zhao, Z., Wu, W., ... & Zeng, G. (2019). The clinical application of new generation super-mini percutaneous nephrolithotomy in the treatment of ≥ 20 mm renal stones. *Journal of Endourology*, 33(8), 634-638. <https://doi.org/10.1089/end.2018.0747>
17. Chen, S., Zhu, L., Yang, S., Wu, W., Liao, L., & Tan, J. (2012). High-vs low-power holmium laser lithotripsy: a prospective, randomized study in patients undergoing multitract minipercutaneous nephrolithotomy. *Urology*, 79(2), 293-297. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2011.08.036>
18. Kandemir, A., Guven, S., Balasar, M., Sonmez, M. G., Taskapu, H., & Gurbuz, R. (2017). A prospective randomized comparison of micropercutaneous nephrolithotomy (Microperc) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the management of lower pole kidney stones. *World journal of urology*, 35(11), 1771-1776. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2058-9>
19. Liedl, B., Kleber, L., & Hofstetter, A. (1995). The effect of multiple ESWL on renal function and arterial blood pressure. *J Endourol*, 9(1), 167.
20. Beshliev, D. A. (2003). Opasnosti, oshibki, oslozhneniya distantsionnoi li- totripsii, ikh lechenie i profilaktika.: Avtoref. diss. ... d-r med. nauk, Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
31.10.2025 г.

Принята к публикации
09.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Жумагазиев Т. С., Тургунбаев Т. Э., Садырбеков Н. Ж., Оморов Д. Ж., Ибраимов Н. И. Сравнительный анализ стандартных и малоинвазивных методов лечения у больных мочекаменной болезнью при перкутанной нефролитотрипсии // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 341-351. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/42>

Cite as (APA):

Zhumagaziev, T., Turgunbaev, T., Sadyrbekov, N., Omorov, D., & Ibraimov, N. (2025). Comparative Analysis of Standard and Minimally Invasive Treatment Methods in Patients with Urolithiasis with Percutaneous Nephrolithotripsy. *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 341-351. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/42>