

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

*На правах рукописи*



Давронбеков Хамза Хаёлбекович

**Выбор метода оперативного лечения больных с камнями почек  
от 2 до 3 сантиметров**

3.1.13. Урология и андрология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

Акопян Гагик Нерсесович

Москва – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С КАМНЯМИ ПОЧЕК (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) .....	12
1.1. Современные аспекты мочекаменной болезни и оперативного лечения камней почек.....	12
1.2 Сравнение эффективности различных методов лечения больных с камнями почек в зависимости от размера.....	18
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1. Дизайн и организация исследования.....	32
2.2. Клиническое описание групп исследования.....	35
2.3. Описание инструментария и техники выполнения гибкой уретерореноскопии и мини-перкутанной нефролитотрипсии.....	49
2.4. Методы оценки эффективности.....	52
2.5. Статистический метод исследования.....	54
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С КАМНЯМИ ПОЧЕК ОТ 2 ДО 3 САНТИМЕТРОВ С ПОМОЩЬЮ ГИБКОЙ УРЕТЕРОРЕНОСКОПИИ И МИНИ-ПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ.....	56
3.1. Результаты оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 сантиметров с помощью гибкой уретерореноскопии.....	56
3.2. Эффективность применения гибкой уретерореноскопии с применением кожуха с активной аспирацией в сравнении с кожухом без активной аспирации.....	70
3.3. Результаты оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 сантиметров с помощью мини-перкутанной нефролитотомии.....	74

3.4. Сравнительный анализ эффективности и безопасности оперативного лечения больных с камнями почек 2-3 сантиметров с помощью гибкой уретерореноскопии и мини-перкутанной нефролитотрипсии.....	84
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	96
ВЫВОДЫ.....	97
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	98
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	100

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Мочекаменная болезнь является одним из наиболее распространенных урологических заболеваний во всем мире с предполагаемой распространенностью от 1% до 13% в различных регионах мира, причем чаще всего встречается у людей трудоспособного возраста [19]. Риск развития МКБ в настоящее время составляет 1,4-5,2%, причем чаще встречается у людей трудоспособного возраста с динамическим учащением развития в более старших возрастных группах [4, 110].

Недавние данные показывают, что распространенность мочекаменной болезни растет во всем мире из-за множества факторов, включая изменения социальных условий, диетических привычек, климата и сопутствующих заболеваний [33]. Кроме того, сообщалось, что около 50% пациентов с мочевыми камнями в анамнезе будут иметь рецидив образования камня в течение следующих 10 лет [46].

Анализ распространенности МКБ в РФ с 2005 по 2020 гг. показал, что со временем наблюдается четкая тенденция к увеличению количества случаев заболевания уролитиазом. Если в 2005 году было зарегистрировано 656 911 случаев мочекаменной болезни, то в 2020 году было диагностировано 790 330 случаев [19].

Варианты ведения почечных камней включают: наблюдение, медикаментозное лечение, дистанционную ударно-волновую литотрипсию (ДЛТ), перкутанную нефролитотомию (ПНЛ), гибкую уретероскопию (гибкая УРС), лапароскопию и открытую хирургию. Выбор метода зависит от ряда переменных, таких как размер конкремента, его расположение, плотность и т.д.

Фундаментальный принцип, определяющий выбор лечения, заключается в максимальном удалении камней при минимизации инвазивности, в связи с чем практика лечения радикально изменилась за последние несколько десятилетий с

переходом от открытой хирургии к минимально инвазивным вмешательствам [2, 30].

Предпочтительным методом лечения камней почек размером до 2 см является ДЛТ или гибкая УРС. Сложные камни размером более 2 см, множественные почечные камни, коралловидные камни и камни в неблагоприятных сегментах почки (например, камни нижней группы чашечек) больше подходят для ПНЛ из-за высоких показателей эффективности методики [5]. Однако стандартная ПНЛ более инвазивна и имеет более высокий уровень осложнений, чем ДЛТ и гибкая УРС. В связи с этим были разработаны минимально инвазивные перкутанные технологии. К ним относятся: мини-ПНЛ (12–20 Fr), ультра-мини-ПНЛ (11–13 Fr), мини-микро-ПНЛ (8 Fr) и микро-ПНЛ (<5 Fr).

Миниатюризация перкутанной нефролитотомии представляет собой инновационный подход, позволяющий снизить частоту осложнений и сроки госпитализации. Чаще всего используется мини-перкутанная нефролитотомия. Однако мини-ПНЛ чаще применяется при камнях до 2 см, тогда как данные об эффективности при больших размерах камней почек не имеют достаточной доказательной базы, а результаты имеющихся данных противоречивы [117].

Гибкая УРС стала одним из основных методов лечения камней верхних мочевыводящих путей и получила широкое признание в качестве альтернативы ДЛТ и ПНЛ [1]. Гибкая УРС показала высокую эффективность и безопасность при лечении камней верхних отделов мочеточника и почек благодаря своей безопасности и минимальной инвазивности. Эта процедура особенно подходит пациентам с почечными камнями размером менее 2 см и пациентам с ожирением, тяжелой деформацией позвоночника или высоким риском геморрагических осложнений [71].

С развитием гибких уретероскопических инструментов и лазерной литотрипсии, а также накоплением хирургического опыта, гибкая УРС стала все

более рассматриваемым вариантом при сложных почечных камнях размером более 2 см в качестве альтернативы ПНЛ [60].

Согласно данным литературы гибкая УРС имеет показатель отсутствия камней в 95,7% случаев при камнях размером менее 2 см и в 84,6% при размерах более 2 см. [45].

### **Степень разработанности темы исследования**

ПНЛ является «золотым стандартом» оперативного лечения камней почек больше 2 см, однако сопряжена с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений, частота которых, по данным различных авторов, составляет до 20,5% [51].

В литературе имеются сообщения об успешном лечении МКБ при камнях почек размером до 2-х см с помощью гибкой УРС. Тогда как у пациентов с камнями почек более 2 см. ее применение в качестве метода лечения первой линии не рекомендуется в связи с высоким риском повторных вмешательств, развитием инфекционных осложнений, более длительным временем оперативного вмешательства и повышением внутрипочечного давления [106]. Также имеются публикации, посвященные применению гибкой УРС в лечении сложных форм нефролитиаза. Однако в этих работах методика трансуретральных вмешательств выполняется без использования мочеточникового кожуха, что само по себе связано с трудностями извлечения фрагментов конкремента и большим риском развития воспалительных осложнений в раннем послеоперационном периоде. В литературе встречаются немногочисленные работы, посвященные сравнению мини-ПНЛ и гибкой УРС при камнях почек от 2 до 3 см, результаты этих работ противоречивые [45, 86, 93, 120].

В связи с тем, что необходима более полная оценка показаний, противопоказаний, эффективности и безопасности гибкой УРС и мини-ПНЛ при камнях почек от 2 до 3 см; а также с тем, что в литературе встречаются лишь

единичные исследования, посвященные выявлению более эффективного и безопасного метода оперативного лечения камней почек размера данного диапазона, включая применение мочеточникового кожуха, дальнейшие изыскания в данном направлении обуславливают актуальность настоящего исследования.

### **Цель и задачи исследования**

**Цель исследования:** улучшить результаты лечения больных с МКБ.

**Задачи исследования:**

1. Оценить эффективность и безопасность мини-ПНЛ при камнях почек от 2 до 3 см.
2. Оценить эффективность и безопасность гибкой УРС при камнях почек от 2 до 3 см.
3. Провести сравнительный анализ результатов лечения пациентов с камнями почек от 2 до 3 см, которым выполнена мини-ПНЛ или гибкая УРС.
4. Детализировать показания и оптимизировать критерии выбора метода оперативного лечения пациентов с камнями почек от 2 до 3 см.

**Объект исследования:** пациенты с камнями почек размером от 2 до 3 см.

**Предмет исследования:** эффективность и безопасность применения гибкой УРС и миниПНЛ у пациентов с камнями почек от 2 до 3 см.

### **Научная новизна**

Работа представляет первое исследование, в котором проведен сравнительный анализ эффективности и безопасности лечения пациентов с камнями почек от 2 до 3 см, которым выполнена мини-перкутанная нефролитотомия или гибкая уретерореноскопия с использованием аспирационного кожуха.

### **Личный вклад автора**

Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, определении цели и задач, сборе и анализе полученных результатов. Автор лично участвовал в выполнении операций пациентам, а также проводил до- и послеоперационные наблюдения.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Уточненный в процессе исследования персонализированный подход к выбору вида малоинвазивного вмешательства при МКБ (гибкой УРС и миниПНЛ) играет важную роль в повышении качества результатов лечения больных с МКБ.

Применение результатов исследования в практическом здравоохранении позволяет провести сравнение времени операции, сроков госпитализации, а также оценку развития осложнений, на основе чего усовершенствовать подход к проведению оперативного вмешательства с помощью гибкой УРС и миниПНЛ у пациентов с МКБ при камнях почек от 2 до 3 см.

### **Методология и методы исследования**

В основу методологии работы проведенного исследования, легли работы отечественных и зарубежных авторов по проблеме хирургического лечения мочекаменной болезни. При проведении исследования и изложения материалов были применены общенаучные методы, методы сравнения и статистического анализа данных.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Мини-ПНЛ у пациентов с камнями почек от 2 до 3 см является высокоэффективным методом, позволяющим в 93,42% избавить пациента от камней. Тем не менее мини-ПНЛ ассоциирована с более выраженным снижением гемоглобина  $11,48 \pm 0,85$  г/дл (в группе гУРС –  $12,83 \pm 1,51$  г/дл), более продолжительной госпитализацией и большей интенсивностью послеоперационной боли.

2. У пациентов с камнями почек от 2 до 3 см гибкая УРС имеет сопоставимую с мини-ПНЛ эффективность (SFR 90,78%), обеспечивает уменьшение срока госпитализации на 2-3 койко-дней, в два раза меньшую долю развития послеоперационных осложнений (в частности, болевого синдрома), лучшую переносимость.

3. Гибкая УРС – это однодневная процедура с высоким процентом полного освобождения от конкрементов с меньшей вероятностью осложнений и является альтернативой мини-ПНЛ при камнях почек от 2 до 3 см.

4. Использование аспирационного кожуха позволяет повысить эффективность гибкой УРС, что обусловлено снижением частоты развития осложнений и уменьшением времени оперативного вмешательства.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.13. Урология и андрология, а также области исследований согласно пункту 3 – экспериментальная и клиническая разработка методов урологических заболеваний и внедрение их в клиническую практику.

## **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается достаточным количеством наблюдений, современными методами исследования, которые соответствуют цели работы и поставленным задачам.

Сформулированные в тексте диссертации научные положения, выводы и практические рекомендации основаны на фактических данных, продемонстрированных в приведенных таблицах и рисунках.

Статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на следующих конференциях, съездах, конгрессах: Конгресс Российского общества урологов (15-17 сентября 2022); 43rd Congress of the International Society of Urology (11-13 октября 2023); Конгресса Российского общества урологов (12-14 сентября 2024).

## **Публикации по теме диссертации**

Результаты работы были опубликованы в 3 научных статьях, в том числе 1 научная статья в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК, 2 научных статей в научных изданиях, включенных в международные, индексируемые базы данных Web of Science, Scopus, Pubmed.

## **Структура и объем диссертации**

Работа изложена на 113 страницах печатного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, собственных исследований, обобщения полученных результатов, выводов и практических

рекомендаций. Список литературы содержит 124 источника, из них 44 на кириллице и 80 на латинице. Работа включает 30 таблиц, 46 рисунков.

# ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С КАМНЯМИ ПОЧЕК (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

## 1.1. Современные аспекты мочекаменной болезни и оперативного лечения камней почек

Мочекаменная болезнь (МКБ), иначе называемая уролитиаз, остаётся одним из самых распространённых заболеваний в мире (5-10%), встречается чаще всего у пациентов трудоспособного возраста, пик заболеваемости приходится на взрослых в возрасте от 20 до 60 лет, а колика, обструктивный пиелонефрит, которые вызываются камнями мочеточников составляют самую актуальную часть этой проблемы [19, 42, 81]. Больные уролитиазом составляют 30-40% больных урологического стационара и около 70% поступающих в урологические отделения в экстренном порядке. Распространенность МКБ колеблется от 1% до 5% в Азии, от 5% до 9% в Европе, до 13% в Северной Америке. В 2022 году в России зарегистрировано 790 330 случаев МКБ [16]. Рецидив является важной причиной высокой распространённости МКБ. После первого эпизода камней риск повторного симптоматического эпизода камней составляет 11% через два года и 39% через 15 лет [11, 74, 77].

Понятие «мочекаменная болезнь» подразумевает нарушение обмена веществ, вызванное различными эндогенными и/или экзогенными причинами и характеризующееся наличием камня(ей) в почках и мочевых путях, которое проявляет склонность к рецидивам и нередко тяжелому упорному течению [26, 122]. Вероятность образования камней в почках зависит от множества факторов, включая возраст, пол, расу, географическое положение и индекс массы тела. Предполагается, что увеличение уровня заболеваемости МКБ в последние десятилетия в основном связано с особенностями образа жизни, такими как пищевые привычки и водный режим, особенно увеличение потребления животного белка, а также увеличение распространенности сопутствующих заболеваний, таких

как диабет и ожирение [116]. Кроме того, сыграло роль усовершенствование клинико-диагностических процедур. В свете высокой распространенности и частоты рецидивов мочекаменная болезнь представляет собой значительное бремя для глобальной системы здравоохранения [33].

Несмотря на отработанные схемы консервативной терапии, часто основным радикальным методом лечения уролитиаза остается хирургический метод. По данным статистических исследований, в России ежегодно выполняется около 200 тыс. операций по поводу уролитиаза, что составляет около 17% всего объема высокотехнологичной помощи [40].

В клинической практике существует ряд показаний к активному удалению камней, включающих: МКБ с нарушением функции почки и уродинамики верхних мочевых путей; большие размеры камня (более 15 мм); МКБ у пациентов с высоким риском камнеобразования; обструкцию почки или мочеточника, вызванную камнем; МКБ с выраженным болевым синдромом или гематурией [22]. Сам же выбор метода хирургического лечения основывается на следующих показателях: размер конкремента и его локализация, химический состав конкремента и расстояние от кожи до камня, а также на данных объективного осмотра пациента и визуализирующих методов обследования [28, 74]. Необходимо учитывать ряд факторов, чтобы определить оптимальное лечение пациентов с камнями в почках или мочеточниках. Эти факторы можно сгруппировать в четыре широких категории:

1. Факторы, связанные с самим камнем (расположение, размер, состав и состав камня)
2. Клинические факторы (тяжесть симптомов, ожидания пациента, сопутствующая инфекция, ожирение, коагулопатия и единственная почка)
3. Анатомические факторы (подковообразная почка, обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента, эктопия почки)
4. Технические факторы (доступное оборудование, экспертиза, стоимость) [44].

Когда показано вмешательство, учитывая все вышеперечисленные факторы, основная цель состоит в том, чтобы выбрать лечение, которое позволит достичь максимальной эффективности и безопасности за минимальный срок госпитализации [13, 68].

Многим пациентам с камнями в почках или мочеточниках не требуется вмешательства. Небольшие (<5 мм), необструктивные, бессимптомные камни в почках обычно не требуют какого-либо лечения. Исключение составляют дети, пациенты с единственной почкой, пациенты с профессиями высокого риска (например, пилоты) и женщины, рассматривающие возможность беременности [19, 38]. При конкрементах мочеточника, ширина которых составляет  $\leq 5$  мм, примерно в 70% выходят спонтанно, и поэтому в этих случаях рассматривается вариант консервативного лечения. И наоборот, хирургическое вмешательство рекомендуется при обнаружении камней в почках или мочеточниках, которые не могут выйти самостоятельно, а также при наличии камней, сопровождающихся стойкими или выраженными симптомами, инфекцией мочевыводящих путей или препятствием для нормального функционирования пораженной почки [18, 38, 59].

Особую форму мочекаменной болезни в силу особенностей клинического течения и сложности лечения представляют крупные (более 2 см) камни, частота которых в структуре мочекаменной болезни составляет от 3 до 10% [18, 17]. До настоящего времени вопрос выбора тактики активного ведения пациентов данной категории остается крайне актуальным и до конца неопределенным.

Обычно используемым вариантом лечения МКБ является дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДЛТ), в то время как другой вариант – эндоурологическое лечение. ДЛТ стала терапией первой линии при камнях в почках, проксимальных камнях и камнях среднего отдела мочеточника из-за ее неинвазивного характера, низкой стоимости, высокой эффективности дезинтеграции камней, возможности проведения без анестезии или под седацией, более короткой госпитализации [35].

ДЛТ считается безопасным воспроизводимым методом с минимальным количеством осложнений, который можно выполнять амбулаторно [45]. Эффективность процедуры зависит от локализации конкремента, его химического состава и анатомических условий, обеспечивающих свободное отхождение фрагментов. Чем больше конкремент, тем больше количество сеансов ДЛТ может потребоваться [1]. При этом ДЛТ не выполняется при коралловидных камнях. Химический состав камня также влияет на эффективность ДЛТ. Камни из дигидрата оксалата кальция дробятся легче всего [37].

Камни, расположенные в мочеточнике, разрушаются труднее, чем конкрементные образования в почечной лоханке. Вероятность успеха ДЛТ снижается, когда камень находится в нижнем сегменте почки. Lingeman J.E. et al. сообщили о частоте полного избавления от камней примерно у 30% пациентов с конкрементами нижнего сегмента размером 11–20 мм и у 20% пациентов с конкрементами >20 мм [87].

Принято считать, что эффективность удаления от камней при ДЛТ составляет 92% при размерах конкрементов в почках менее 10 мм. При размерах конкрементов 10-20 мм показывает 59-89% эффективность в удалении камней, а при размерах камней более 20 мм – 39-70% [35, 37].

При анализе осложнений ДЛТ причин их развития выявляется, что они могут быть связаны как с физическими параметрами ударно-волновых импульсов, так и с недостатками организационных мероприятий, ошибками отбора, предоперационной подготовки, методики проведения литотрипсии и послеоперационного ведения больных [5, 53, 92].

Эндоурологические варианты включают перкутанную нефролитотомию (ПНЛ) и уретерореноскопию (УРС) или комбинацию того и другого, называемую эндоскопической комбинированной интратенальной хирургией (ЭКИРХ). Открытые, лапароскопические или роботизированные методы редко показаны и ограничены для использования в сложных случаях [3]. Хирургические процедуры для лечения мочекаменной болезни резко изменились за последние четыре

десятилетия. Еще в 1980-х годах урологам регулярно приходилось проводить открытые операции по удалению камней из мочевыводящих путей [2].

Недавние достижения в области эндоурологии в виде ПНЛ и лапароскопии привели к быстрому сокращению использования более агрессивных подходов к лечению [1]. Согласно мировому опыту, открытая операция требуется в 1–5,4% случаев [2, 8, 17, 55, 91]. Чрескожное вмешательство на сегодняшний день является лучшим методом хирургического лечения пациентов с крупными и сложными камнями в почках, обеспечивая высокую эффективность – от 76 до 91%. [1, 20, 21, 24]. Применение нефроскопов с диаметром наружного тубуса менее 18 Ch для выполнения контактной литотрипсии на сегодняшний день классифицируется как минимально-инвазивная ПНЛ (мини-ПНЛ) [25, 72]. Jackman S.V. и соавт. опубликовали результаты применения мини-доступа размером 13 Ch у взрослых, получив 92% клиническую эффективность и отметив высокую безопасность метода [76].

Появление этих исследований ознаменовало массовый старт попыток применения мини-ПНЛ в эндоурологической практике. Из-за ограничений по размеру рабочего канала мини-эндоскопов - не более 5 Ch - процесс разрушения крупных камней был ограничен. Повышенный интерес к современным методикам мини-ПНЛ связан с распространением использования гольмиевых лазеров для эффективного удаления конкрементов в рутинной эндоурологической практике. Использование лазерной техники в литотрипсии эффективно преодолевает ограничения, связанные с уменьшением размеров инструмента, и создает благоприятные условия для решения проблем, возникающих при мини-ПНЛ [35, 39, 43, 119].

Использование мини-ПНЛ в настоящее время рассматривается как эффективная альтернатива традиционной ПНЛ, при которой для проведения литотрипсии просвета под ультразвуковым контролем используется вакуумный зонд [17]. Эффективность и безопасность мини-ПНЛ по сравнению со стандартной

ПНЛ доказана сравнительными исследованиями, позволяет выполнять чрескожное удаление камней почек с меньшей кровопотерей [28, 43, 68].

Еще одним методом, который может уменьшить потенциальные проблемы малоинвазивной нефролитотомии, является использование трансуретрального доступа в чашечно-лоханочную систему, что соответствует современной тенденции к снижению инвазивности хирургического вмешательства путем выполнения эндоскопических вмешательств через естественные отверстия [38, 102, 112]. В последнее время технические возможности эффективного лечения крупных почечных камней стали более доступными, что привело к повышению интереса эндоурологов к совершенствованию методик ретроградной внутрипочечной хирургии [28, 104, 135]. Ретроградная интратенальная хирургия (РИРХ) применялась гораздо реже ДЛТ и ПНЛ вследствие узких показаний для ее выполнения. Технологический прогресс привел к созданию более компактного эндоскопического инструментария и улучшению визуализации, что расширило сферу применения РИРХ [32, 67]. В 1998 году Grasso M. и соавт., используя в своей работе гибкий уретероскоп диаметром 9 Ch и лазерный литотриптер, продемонстрировали эффективность и безопасность методики РИРХ для лечения пациентов с камнями почек и верхних отделов мочеточника размерами 2 см или более [9]. При этом авторам удалось добиться полного удаления камня в 93% и в 100% наблюдений при локализации камня в почке и верхней трети мочеточника соответственно [70].

Итак, как и в случае с другими заболеваниями, последовательные технические достижения предоставляют хирургам и пациентам несколько вариантов лечения камней в почках, включая ДЛТ, ПНЛ, гибкую УРС, лапароскопию и обычную открытую хирургию. Каждый из этих методов целесообразен при определенных показаниях, размерах конкрементов и условиях течения патологического процесса.

## **1.2. Сравнение эффективности различных методов лечения больных с камнями почек в зависимости от размера**

Выбор метода оперативного лечения камней почек зависит в основном от размера конкремента. Эндоурологию используют в качестве первой линии терапии камней почек диаметром более 20 мм с одновременным указанием на преимущество ПНЛ [114]. Тем не менее, возможны дополнительные подходы при крупных камнях, которые включают гибкую УРС, ЭКИРХ, ДЛТ лапароскопическую и открытую хирургию [38, 40].

В алгоритмах и руководствах по лечению, в то время как ПНЛ рекомендуется в качестве первой линии при камнях почек >2 см, ДЛТ и гибкая УРС рекомендуются для камней размером до 2 см. Гибкая УРС не рекомендуется в качестве первой линии из-за низкой частоты полного отсутствия конкрементов при камнях >3 см и необходимости повторных сеансов. Однако для пациентов с нарушением свертываемости крови, ожирением или врожденными аномалиями почек гибкая УРС рекомендуется в качестве альтернативы ПНЛ [40, 64, 124].

Стандартные и минимально инвазивные методы ПНЛ в настоящее время считаются лучшими методами лечения крупных и коралловидных камней почек. Мультитрактная ПНЛ также была оценена экспертами и показала хорошие результаты. Однако мультиперкутанный доступ вызывает больше осложнений и может повлиять на функцию почки, но при необходимости их следует рассматривать в соответствующих случаях [49, 107]. В отличие от мини-ПНЛ, успех гибкого эндоскопии при камнях нижних чашечек требует некоторых благоприятных анатомических особенностей, связанных с ВМП. У пациентов с этими благоприятными критериями гибкая УРС может обеспечить частоту полного отсутствия камней в 60-93% для камней нижних чашечек. Мини-ПНЛ может обеспечить частоту полного отсутствия камней в 90-97% для камней нижних чашечек [50, 85]. Необходимо констатировать, что самым важным элементом для увеличения успеха обеих операций является опыт хирурга.

Гибкую УРС можно легко использовать для доступа к нижним группам чашечек, наиболее труднодоступным, вследствие возможности сгибания на 270 градусов и повышенному качеству изображения камней верхних мочевыводящих путей благодаря современным достижениям в области гибких эндоскопических технологий [29, 51]. Гибкую УРС рекомендуется использовать в качестве альтернативного варианта лечения камней верхних мочевыводящих путей размером менее 2 см, резистентных к ДЛТ [56]. Это обеспечивает лучшие показатели полного отсутствия камней по сравнению с ДЛТ для этой группы камней [79].

Необходимо отметить, что за последние два года возросло количество исследований, изучающих эффективность гибкой УРС в лечении крупных камней и МКБ с коморбидными состояниями. Так, например, Watterson JD et al. согласно результатам исследования оценки безопасности и эффективности уретероскопии и литотрипсии с использованием гольмиевого:YAG-лазера для лечения камней верхних мочевыводящих путей у пациентов с известным и нелеченным геморрагическим диатезом, выявили, что общий показатель отсутствия камней составил 96% (27 из 28 случаев), и 29 из 30 процедур были завершены успешно без существенных осложнений. Авторы показали, что камни верхних мочевых путей у пациентов с некорригированным геморрагическим диатезом можно безопасно лечить с помощью современных уретероскопов малого калибра и гольмиевого лазера как единственного метода литотрипсии. Уретероскопическая гольмиевая лазерная литотрипсия без предоперационной коррекции гемостатических параметров ограничивает риск тромбоэмболических осложнений и расходы, связанные с длительным пребыванием в больнице [114].

Sener N.C и соавт. стремились сравнить эффективность гибкой УРС с УВЛ при лечении камней нижнего полюса размером менее 1 см. В группе гибкой УРС было зафиксировано полное отсутствие камней через 3 месяца после операции (100 %) [108].

Ретроспективная оценка и сравнение эффективности и безопасности гибкой УРС с новым гибким мочеточниковым кожухом с мини-ПНЛ при лечении почечных камней размером 2–3 см, проведенная Chen Y. показали значительно более короткое послеоперационное пребывание в больнице (1,4 дня против 2,1 дня;  $p < 0,001$ ) и меньшее снижение уровня гемоглобина (0,39 г/дл против 0,68 г/дл;  $p < 0,001$ ) в группе гибкой УРС. В группе мини-ПНЛ наблюдался значительно более высокий общий уровень осложнений (13,5%) по сравнению с группой гибкой УРС (5,2%;  $p = 0,048$ ) [66].

Для мочевых камней размером 1-2 см гибкая УРС может достичь более высокого показателя отсутствия камней, чем УВЛ, при этом имея более низкую частоту повторных операций, количество сеансов и частоту вспомогательных процедур. Для мочевых камней размером  $<1$  см не было значительной разницы в показателе отсутствия камней между группами. При этом группа УВЛ имела более короткое время операции и пребывания в больнице, чем группа гибкой УРС [133].

Можно подытожить: по мере получения опыта и увеличения объема выполнения уретероскопических оперативных вмешательств повышается их эффективность, а частота осложнений снижается. В ряде работ отмечается, что различия количества осложнений после выполнения гибкой УРС не были статистически значимыми по сравнению с перкутанными вмешательствами [62, 52]. Повреждение слизистой мочеточника является самым частым осложнением и в большинстве случаев дренирование мочеточниковым стентом позволяет добиться эпителизации [106]. Метаанализ Jiang et al. сообщил, что частота осложнений при гибкой УРС была ниже по сравнению с мини-ПНЛ, с аналогичной частотой осложнений 1-й и 3-й степени по Clavien, но меньшим количеством осложнений 2-й степени по сравнению с гибкой УРС. Сообщалось, что частота кровотечений выше при мини-ПНЛ [77]. Исследование с участием 614 пациентов, перенесших гибкую УРС при мочевых камнях, показало 83,4% отсутствия камней при среднем времени операции  $44,12 \pm 16,63$  минут; у 18 пациентов наблюдалась лихорадка после операции, а у 12 были травмы мочеточника. Тяжелых осложнений

зарегистрировано не было [65]. Так же, как и гибкая УРС, ДЛТ считаются рекомендуемым методом лечения мелких и средних камней в почках [109]. В частности, «множественные камни» являются сильным неблагоприятным фактором, влияющим на показатели полного отсутствия камней, а также на показатели отсутствия рецидивов после лечения. El-Tabey NA и соавт. описали в своем когортном исследовании, что частота полного отсутствия камней после ДЛТ при множественных камнях снизилась до 41% по сравнению с 71% при одиночном камне. «Множественные камни» были самым сильным неблагоприятным фактором для рецидива камней в их анализах [59].

Гибкая УРС с гольмиевой лазерной литотрипсией дает такой же или лучший результат, чем ДЛТ при камнях мочеточника, а также при небольших камнях в почках [85]. Некоторые авторы сообщают о результатах лечения гибкой УРС при крупных камнях в почках. Например, Grasso и соавт. сообщили о результатах лечения 45 пациентов с камнями в почках размером более 20 мм, у 76% из которых после первого сеанса гибкой УРС удалось избавиться от камней. Повторные сеансы потребовались 15 пациентам, и частота полного отсутствия камней увеличилась до 91% без серьезных осложнений [70]. Этот первичный результат был подтвержден дополнительными исследованиями с аналогичными результатами [110, 124].

При камнях почек >2 см методом выбора является ПНЛ, однако сопряжена с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений, частота которых, по данным различных авторов, составляет до 20,5% [51]. Хотя преимущества мини-ПНЛ остаются спорными [63], этот менее инвазивный тип ПНЛ может заменить стандартную ПНЛ для лечения больших камней в почках, а также полных коралловидных камней. Так, Ricchiuti D.J. и соавт. сообщили об эффективности методики мини-ПНЛ с диаметром инструмента 13 Fr с использованием уретероскопического тубуса у девяти взрослых пациентов. Они пришли к выводу, что «миниперк» может иметь преимущества, связанные с меньшим кровотечением, послеоперационной болью и пребыванием в больнице [105].

Knoll T. et al. оценили результаты ПНЛ (26 Fr) по сравнению с мини-ПНЛ (18 Fr). Авторы сообщили о проспективной нерандомизированной серии последовательных 50 пациентов с крупным камнем почки (нижний полюс или почечная лоханка). После мини-ПНЛ при отсутствии осложнений выполнялась безнефростомная техника с антеградной установкой катетера-стента, нефростомический ход закрывали тромбиновым матриксом. После стандартной ПНЛ всем пациентам были установлены нефростомы 22 Fr. В то время как показатели отсутствия камней были сопоставимы (мини-ПНЛ, 96% по сравнению со стандартной ПНЛ, 92%), мини-ПНЛ продемонстрировала преимущества более короткого пребывания в стационаре [82]. Кроме того, были разработаны ультрамини-ПНЛ (11-13 Fr) и микро-ПНЛ (4,85 Fr), и некоторые эксперты сообщили об их эффективности при лечении камней в почках размером 10-20 мм [119].

При крупных камнях (> 20 мм) гибкая УРС в качестве единственного вмешательства может достичь отличного показателя полного отсутствия камней, хотя ее результат зависит от навыков хирурга и может потребовать поэтапных процедур. Осложнения, связанные с гибкой УРС при крупных камнях, недостаточно документированы и обычно включают лихорадку, временную гематурию и инфекцию мочевыводящих путей. Так, согласно данным исследования Karagöz M.A. и соавт. частота инфекционных осложнений была значительно выше в случаях, когда гибкая УРС проводилась по причине крупных камней (22,9%), по сравнению с более мелкими камнями (6,8%) ( $p = 0,032$ ). В группе крупных камней осложнений зафиксировано не было, в то время как в группе с камнями менее 20 мм в 4,1% случаев развилась стриктура мочеточника. Авторы акцентируют внимание, что гибкая УРС может быть эффективной и безопасной альтернативой ЧНЛ при лечении более крупных почечных камней (>20 мм), расположенных в лоханке и верхней части чашечковой системы пораженной почки [80].

Целью исследования Mi Y. et al. было систематическое рассмотрение эффективности и безопасности гибкой УРС с гольмиевым лазером по сравнению с ЭУВЛ для лечения почечных камней <2 см. Для почечных камней размером 1–2 см метод гибкой УРС обеспечил значительно более высокую частоту отсутствия камней [взвешенная средняя разница (WMD) = 2,35, 95% доверительный интервал (CI) 1,65–3,34,  $P < 0,00001$ ], более низкую частоту вспомогательных процедур [коэффициент шансов (OR) 0,33, 95% CI 0,22–0,50,  $P < 0,00001$ ] и более низкую частоту повторной процедуры (OR 0,07, 95% CI 0,01–0,37,  $P = 0,002$ ).

Аналогичные результаты были получены в подгруппе с камнями нижнего полюса размером 1–2 см. Для почечных камней размером <1 см метод гибкой УРС также показал значительно более высокую частоту отсутствия камней, чем ЭУВЛ (WMD = 2,13, 95% CI 1,13–4,00,  $P = 0,02$ ). Метод гибкой УРС, таким образом, может успешно лечить пациентов с камнями размером 1–2 см, особенно с камнями нижнего полюса, без увеличения осложнений, времени операции и пребывания в больнице. Метод гибкой УРС, как отмечают авторы, может использоваться в качестве альтернативного метода лечения ЭУВЛ в отдельных случаях с более крупными почечными камнями [95].

Prabhakar M. et al. оценили целесообразность гибкой УРС в качестве альтернативы ПНЛ при лечении пациентов с камнями в почках и верхних отделах мочеточника размером от 1,6 до 3,5 см. Полным излечением считалось отсутствие фрагментов на УЗИ через три недели. У 26 (86,6%) пациентов полное избавление от камней было зафиксировано после первого сеанса, а 4 (13,3%) пациентам потребовалась повторная гибкая УРС. Частота отсутствия камней после гибкой УРС составляет 86,6% при первом сеансе и 100% при втором сеансе. Согласно полученным результатам, гибкая УРС лучше с точки зрения меньшего количества осложнений и частоты полного избавления от камней, а также имеет преимущество в виде одного дня пребывания в клинике и возобновления работы через два дня. Гибкая УРС, таким образом, может являться лучшим вариантом лечения после

неудачной ЭУВЛ и остаточного конкремента после ПНЛ и может являться альтернативой ПНЛ при камнях верхних мочевых путей размером до 3,5 см. [101].

Yanaral F. et al. провели исследование эффективности и безопасности гибкой УРС и мини-ПНЛ при лечении множественных камней в почках размером 10-30 мм. Гибкая УРС была связана со значительно более низкой частотой осложнений, более коротким временем операции и временем госпитализации [122].

Huams E.S. et al. продемонстрировали, что одноэтапная гибкая УРС с помощью гольмиевого лазера эффективна при камнях в почках размером от 2 до 3 см. Показания к УРС/лазерной литотрипсии по сравнению с ЧНЛТ включали предпочтения пациента, технические или анатомические факторы, сопутствующие заболевания пациента, неудачную ударно-волновую литотрипсию, особенности телосложения пациента, единственную почку, хроническую почечную недостаточность и антикоагуляцию. 26% пациентам была проведена предварительная процедура установки стента, а 78% пациентам была проведена амбулаторная операция. Мочеточниковый катетер был использован у 67% пациентов. 84% пациентам были выполнены одноэтапные процедуры. Было одно интраоперационное осложнение (перфорация мочеточника), у 6,7% пациентов развились послеоперационные осложнения 1 степени по Clavien. Частота повторных операций в течение среднего 18-месячного наблюдения составила 2,5%. У 63% пациентов остаточная каменная нагрузка составляла от 0 до 2 мм, а у 83% пациентов - <4 мм. Несмотря на то, что в целом ПНЛ обеспечивала хорошие результаты, гибкая УРС являлась приемлемым вариантом лечения для отдельных пациентов [75].

Grasso M. et al. в группе пациентов, которые имели противопоказания к проведению ПНЛ, использовали гибкую УРС и определили безопасность и эффективность этого метода при лечении крупных неинфекционных конкрементов (2 см или больше). Данные шестимесячного наблюдения были доступны для 25 пациентов с большими камнями, лечеными уретероскопически, из которых 16% имели новый рост камня, частично связанный либо с некорректируемыми

метаболическими нарушениями, либо с хроническим почечным рубцеванием и мочевым застоём. Интраоперационных осложнений не было. Три послеоперационных осложнения включали пиелонефрит у 1 пациента, простатическое кровотечение у 1 пациента на антикоагулянтной терапии и цереброваскулярную катастрофу через 24 часа после процедуры у 1 пациента с тяжёлым сосудистым заболеванием. Авторами было показано, что большие и сложные конкременты верхних мочевыводящих путей можно безопасно и эффективно лечить с помощью гибкой УРС [70].

Huang J.S. et al. описали опыт лечения гибкой УРС при камнях в почках размером 2 см и более. Данные были ретроспективно собраны из электронных медицинских карт. Были оценены демографические данные пациентов, скорость удаления камней и периоперационные осложнения. Было 165 пациентов мужского пола и 86 пациентов женского пола со средним возрастом 46,9 лет (диапазон 22-80 лет). Средний размер камня составил 2,7 см, а среднее количество процедур - 1,4 (от 1 до 5). Частота отсутствия камней в конце первой, второй и третьей процедуры составила 61,9%, 82,9% и 89,5%, соответственно. Окончательная частота полного отсутствия камней снижалась по мере увеличения размера камня и составила только 58,3% для камней в почках размером более 4 см после в среднем 2,3 процедур.

Самые низкие показатели клиренса наблюдались при камнях нижних чашечек (87,2%) и множественных камнях чашечек (83,5%). Общая частота осложнений составила 15,1%, наиболее частым осложнением была послеоперационная лихорадка (9,6%). Однократная или поэтапная гибкая УРС, согласно авторам, является практическим вариантом лечения камней в почках размером от 2 до 4 см с приемлемой эффективностью и безопасностью. Скорость удаления камней при лечении гибкой УРС в основном зависит от размера и местоположения камня [74].

Palmer X. et al. ретроспективно были оценены все истории болезни пациентов, которым выполнялась мини-ПНЛ и/или гибкая УРС с 1998 по 2010 гг.

В исследовании оценивались характеристики пациентов (возраст, индекс массы тела, анамнез), камней (размер, количество, локализация), манипуляции (дооперационные параметры, эффективность, осложнения). Критерием эффективности было полное отсутствие резидуальных камней по данным визуальных методов исследования в течение 6 месяцев после манипуляции. Длительность госпитализации составила  $8,1 \pm 4,6$  дней при ПНЛ и  $3,3 \pm 1,7$  дней при гибкой УРС. Характеристики камней в двух группах были различны: средний размер камня для ПНЛ был  $19,9 \pm 7,5$  мм, а для гибкой УРС  $9,7 \pm 5,6$  мм ( $p < 0,0001$ ).

Уровень эффективности был сравним в обеих группах, но для камней размером от 10 до 20 мм и более 20 мм, был значительно выше в группе ПНЛ ( $p < 0,0001$  и  $p = 0,017$ , соответственно). Однако при ПНЛ послеоперационные осложнения встречались значительно чаще и были тяжелее (процент осложнений III и IV степени по Клавиене составил 27% в первой группе и 8,8% во второй;  $p < 0,0001$ ). Авторы пришли к выводу, что ПНЛ – это эффективная методика лечения камней почки, но сопряженная с большой частотой осложнений. Гибкая УРС значительно реже приводила к развитию осложнений, но имела меньшую в сравнении с ПНЛ эффективность [97].

В многоцентровом исследовании, проведенном Nuams E.S. и соавт., гибкая УРС была выполнена у пациентов с почечными камнями размером 2–3 см, а частота полного отсутствия камней составила 66%, когда клинически незначимый размер остаточного фрагмента был принят за  $< 2$  мм. При признании клинически незначимого остаточного размера фрагмента менее 4 мм частота полного отсутствия камней составила 83%, 16% пациентов нуждались в повторном вмешательстве, у 1 пациента была перфорация мочеточника. На основании этих данных был сделан вывод, что гибкая УРС является эффективным методом лечения камней в почках размером 2–3 см, который можно применять менее инвазивно и с меньшими затратами у отдельных пациентов [75].

Исследование Pan et al. сравнили клинический исход и экономическую эффективность гибкой УРС и мини-ПНЛ при лечении одиночного почечного камня

размером 2-3 см. Хотя первоначально сообщалось, что затраты на госпитализацию, лабораторные и радиологические исследования ниже при гибкой УРС, в отношении общих медицинских расходов с дополнительными вмешательствами, посещениями и пребыванием в стационаре не было существенной разницы между группами, но среднее количество вмешательств ( $\pm$  стандартная ошибка среднего) было определено ниже при ПНЛ ( $1,03 \pm 0,20$  по сравнению с  $1,18 \pm 0,40$  для гУРС) [98].

Scotland K.V. et al. оценили опыт применения УРС для лечения крупных почечных конкрементов ( $\geq 2$  см). Авторы обследовали 167 пациентов, перенесших гибкую УРС по поводу крупных почечных камней  $\geq 2$  см. Первоначальной причиной выбора гибкой УРС были предпочтения пациента (29,5%), неэффективность других методов лечения (8,2%), анатомические особенности/телосложение (30,3%) и сопутствующие заболевания (28,8%). Средний возраст пациентов составил 55,5 лет (22–84 года). Средний размер камня составил 2,75 см при среднем количестве процедур на одного пациента 1,65 (1-6).

Показатель отсутствия камней за один сеанс составил 57,1%, показатель отсутствия камней при двухэтапной процедуре составил 90,2%, а показатель полного отсутствия камней при трехэтапной процедуре составил 94,0%. Была выявлена связь между размером камня и результатами лечения пациентов; камни меньшего размера коррелировали с уменьшением количества процедур. Послеоперационные осложнения были незначительными. Таким образом, одноэтапная или многоэтапная гибкая УРС является безопасным и эффективным методом хирургического лечения крупных почечных конкрементов [107].

Liu X. et al. сравнили результаты мини-ПНЛ и гибкой УРС при лечении конкрементов размером 2-3 см нижних чашечек у пациентов с ожирением. 120 пациентов были случайным образом разделены на группу мини-ПНЛ и группу гибкой УРС. Регистрировали демографию, клинические характеристики, периоперационные осложнения и частоту отсутствия камней, оцениваемую авторами как отсутствие камня на компьютерной томографии через 3 месяца после

операции, или размер остаточных фрагментов менее 3 мм. Исходные характеристики обеих групп были схожими. SFR в группе мини-ПНЛ был значительно лучше, чем в группе гибкой УРС (86,2% против 61,4%,  $P = 0,002$ ). Кроме того, общая частота осложнений составила 22,4% в группе мини-ПНЛ и 7% в группе гибкой УРС ( $p = 0,02$ ). Пациентам с мини-ПНЛ требовалось более длительное пребывание в стационаре, чем пациентам с гибкой УРС ( $P = 0,001$ ). Не было никаких существенных различий в длительности операции и составе камней между двумя группами. В этом исследовании как мини-ПНЛ, так и гибкая УРС являются безопасными и эффективными методами лечения 2-3 см камня у пациентов с ожирением. По сравнению с гибкой УРС, мини-ПНЛ имеет лучший SFR, но более высокий показатель частоты осложнений и увеличения продолжительности пребывания в стационаре [88].

В обзоре Fernández Alcalde Á.A. et al. оценивались частота полного отсутствия камней и осложнения таких методик, как ПНЛ и гибкая УРС при лечении камней размером 2-3 см. Частота полного отсутствия камней варьировала от 47,0 до 95,0 % для гибкой УРС и от 87,0 до 100 % для ПНЛ. Частота осложнений составила 8,8-29,0% при гибкой УРС и 11,9-27,0% при ПНЛ. Гибкая УРС требовала большего количества процедур, но приводила к меньшему снижению гемоглобина и повышению креатинина по сравнению с ПНЛ. Частота отсутствия камней была выше при ПНЛ, хотя при гибкой УРС можно было достичь сравнимых результатов за счет выполнения нескольких процедур [63].

Мета-анализ Desai M. et al. (2017) рассмотрел несколько исследований, оценивающих результаты 651 пациента, которым была применена гибкая УРС по поводу почечных камней  $>2$  см. Было обнаружено, что среднее количество вмешательств составило 1,45, частота полного отсутствия камней – 91,0% (диапазон: 77,0-97,5%), а частота осложнений – 4,5%. При анализе подгрупп пациентов с камнями размером 2–3 см и  $>3$  см показатель успеха был выше в группе с размером камня 2–3 см по сравнению с группой  $>3$  см (93,0% против 76,8%); частота основных осложнений (0,0% по сравнению с 10,0%) и количество

вмешательств ( $1,39 \pm 0,18$  по сравнению с  $1,85 \pm 0,02$ ) оказались ниже в группе с размером камня 2-3 см по сравнению с группой  $>3$  см [112].

В исследовании Rassweiler J. et al., в котором изучались данные 116 пациентов с единственной почкой и почечным камнем  $>2$  см, ПНЛ применялась у 60 пациентов, а гибкая УРС – у 56 пациентов. Было обнаружено достоверно более короткое время операции, меньшая продолжительность пребывания в стационаре в группе гибкой УРС, чем в группе ПНЛ. В конце 3-месячного периода наблюдения сообщалось, что общая частота полного отсутствия камней составила 83,3% для ПНЛ и 82,1% для гибкой УРС [103].

Исследование Yanaral F. et al. показало, что гибкая УРС и мини-ПНЛ являются эффективными вариантами лечения множественных камней размером 10-30 мм в почках. Тем не менее, гибкая УРС была связана со значительно более низкой частотой осложнений, продолжительностью операции и временем госпитализации [122]. Al-Qahtani S.M. et al. оценили клинический результат гибкой УРС с использованием гольмиевого лазера при удалении почечных камней размером более 2 см. Масса камня была независимым предиктором результатов гибкой УРС. После первого сеанса лечения успех был достигнут в 72 случаях (58,5%). С другой стороны, остаточные фрагменты встречались в 51 случае (41,5%), что потребовало проведения «поэтапной терапии» с достижением показателя избавления от камней до 96,7%. В связи с этим гибкая УРС по мнению авторов – это безопасная и эффективная техника при МКБ при камнях небольшого объема от 2 до 3 см со средней плотностью [47].

Новые гибкие уретерореноскопы и миниатюрные инструменты для ПНЛ обеспечивают оптимальную частоту удаления камней, одновременно снижая инвазивность и безопасность. Тем не менее, необходимо осознавать опасность повышенного уровня внутрипочечного давления, чтобы избежать осложнений. Достаточно большое количество исследований показало опасность высокого внутрипочечного давления во время литотрипсии. Примерно 30 мм рт.ст. считается безопасным порогом внутрипочечного давления. [69, 111].

В исследовании Chen Y. и соавт. было проведено сравнение эффективности кожуха с активной аспирацией (FV-UAS) и традиционного кожуха (UAS). Выявлено, что FV-UAS может достоверно препятствовать повышению внутрипочечного давления и обеспечивает непрерывный цикл ирригации-отсасывания, своевременно усиливая отток внутрипочечной жидкости [96].

Сравнение эффективности и безопасности аспирационного и традиционного кожуха при в исследовании Zhu Z. и соавт. показало, что по сравнению с традиционным кожухом при гибкой УРС для лечения камней в почках, аспирационные кожухи имели преимущества в более высоком показателе SFR через 1 день после операции, меньшей частоте инфекционных осложнений и более коротком времени операции [123].

Эти данные подтверждаются и в исследовании Wang L. и соавт., где доказано, что применение при РИРХ аспирационного кожуха является независимым фактором защиты от послеоперационных инфекционных осложнений [115].

### **Заключение к литературному обзору**

Следует отметить неоднородность методов, представленных в анализируемых исследованиях. Это может повлиять на результаты различных методов и является ограничением анализа. Другим важным аспектом для анализа является разница между методами и критериями успеха или неудачи каждого лечения. В этом аспекте нет единого мнения о минимальном размере фрагмента, который следует считать резидуальным, или о правильном времени (после процедуры) для выполнения его оценки.

В отечественной литературе отсутствуют работы, посвященные сравнительному анализу эффективности ПНЛ и гибкой УРС при крупных камнях почек, включая применение активной аспирации.

Таким образом, литературный обзор отразил противоречивые возможности существующих методов оперативного лечения крупных камней, что позволяет

констатировать актуальность поиска оптимального метода оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 см и выбора способа их лечения, оценка которых в определенной степени позволит определить показания, противопоказания, эффективность и безопасность гибкой УРС и мини-ПНЛ при камнях почек от 2 до 3 см.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Дизайн и организация исследования

Работа в виде ретро-проспективного рандомизированного контролируемого клинического исследования по определению эффективности и безопасности применения различных методов оперативного лечения камней почек от 2 до 3 см с использованием современных малоинвазивных технологий выполнена на базе Института урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) в период с 01.09.2021 г. по 10.10.2023 года.

Критериями включения пациентов в исследование являлись:

1. камни почек размером от 2 до 3 см;
2. возраст старше 18 лет;
3. добровольное письменное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии невключения:

1. наличие признаков острой мочевой инфекции;
2. аномалия развития почек;
3. перенесенные операции на органах мочеполовой системы в анамнезе;

Критерии исключения:

1. отказ больного от участия в исследовании и дальнейшего наблюдения;

Исследование было проведено с помощью поэтапного мониторинга.

Дизайн исследования представлен на рисунке 2.1.

Всем пациентам в рамках проводимого исследования было проведено плановое клинико-лабораторное и инструментальное обследование.

Были проанализированы социально-демографические и анамнестические данные пациентов, предъявляемые жалобы, сопутствующие заболевания, оценены

результаты первичного клинико-инструментального и лабораторного обследования.

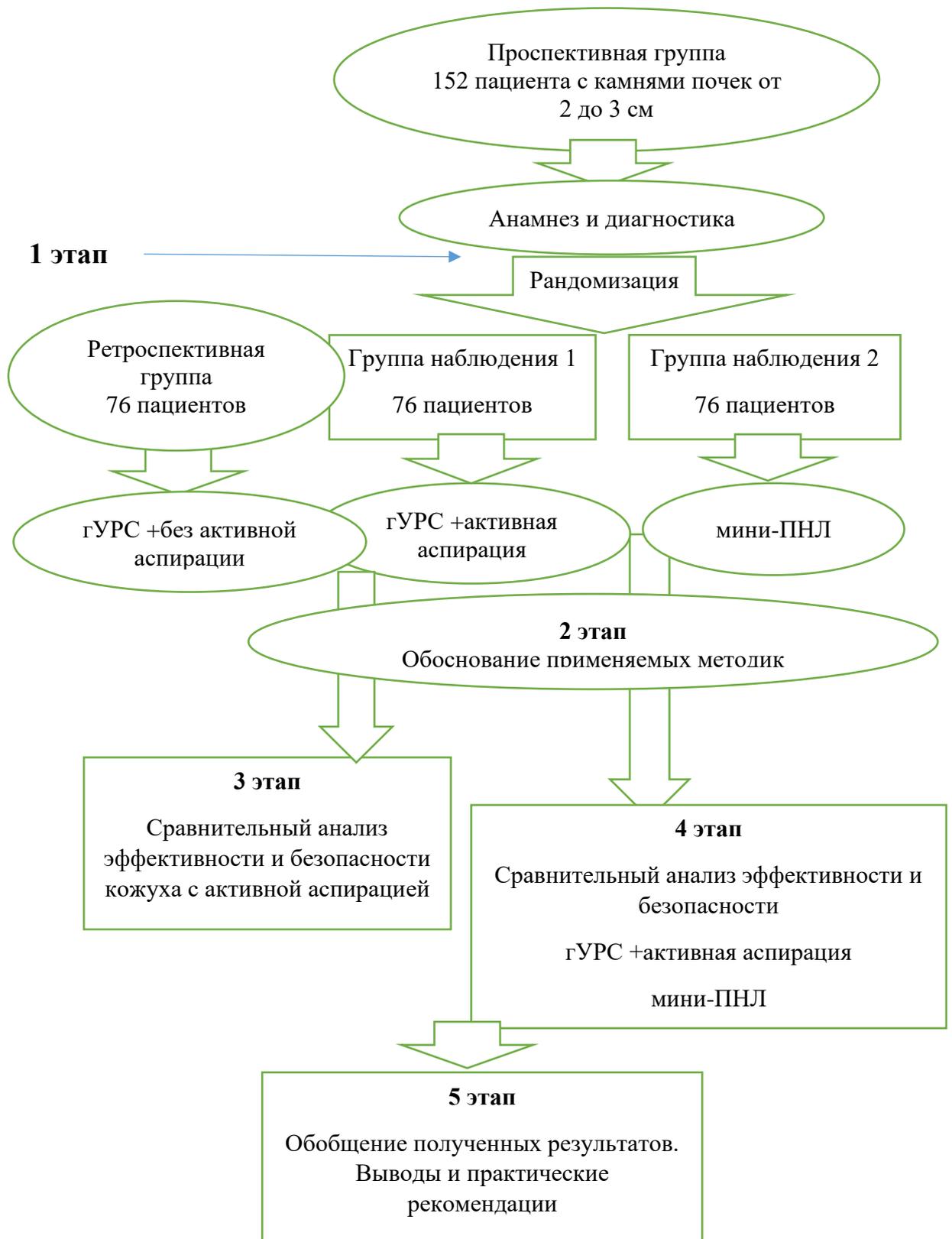


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

Были проанализированы показания к операции, ее цель и применен тип оперативного вмешательства в зависимости от рандомного распределения пациентов, а также изучены особенности проведения и возможные осложнения.

Всего на проспективном этапе исследования учитывались результаты 152 оперативных вмешательств. По итогам оценки цели операции и типа оперативного вмешательства пациенты совокупной выборки были рандомно с помощью генератора случайных цифр разделены на 2 клинические группы:

- группа наблюдения 1 – 76 пациентов с камнями почек от 2 до 3 см в возрасте от 19 до 72 лет (средний возраст  $46,27 \pm 11,18$  лет), которым в период с 01.09.2021 г. по 10.10.2023 года была проведена гибкая УРС;

- группа наблюдения 2 – 76 пациентов с камнями почек от 2 до 3 см в возрасте от 25 до 68 лет (средний возраст  $48,42 \pm 11,64$  лет), которым в период с 01.09.2021 г. по 10.10.2023 года была проведена мини-ПНЛ.

На втором этапе исследования проведено аналитическое описание особенностей использованных методов и техники выполнения гибкой УРС и мини-ПНЛ.

На третьем этапе проводили выявление эффективности и безопасности применения кожуха с активной аспирацией при гибкой УРС в сравнении с гибкой УРС без активной аспирации (ретроспективная группа) на основе оценки ряда параметров.

На четвертом этапе проводили выявление эффективности и безопасности использованной техники оперативного вмешательства (гУРС + активная аспирация и мини-ПНЛ) на основе оценки ряда параметров.

На пятом этапе проводили сравнение и обобщение полученных результатов. Формулировались выводы и практические рекомендации.

Все этапы исследования были проведены с обеспечением прав и свобод пациентов, предусмотренных Хельсинской декларацией (Declaration of Helsinki 1964 – 2000) Международной конференции по гармонизации (ICH) и соблюдением стандартов надлежащей клинической практики (GCP), Конвенцией

Совета Европы по защите прав и достоинства человека в связи с использованием достижений биологии и медицины от 04.04.1997 г.).

Протокол исследования и формы первичной документации утверждено комиссией по медицинской этике при Институте урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) протокол № 03-22 от 03.02.2022 года с выводом о соответствии работы современным требованиям биоэтики и морально-этических норм. Все обследованные пациенты подписывали информированное согласие на участие в исследовании, в котором были подробно описаны применяемые методы диагностики и лечения, их возможные осложнения.

## 2.2. Клиническое описание групп исследования

В проспективном этапе исследования приняли участие 152 пациента. Проспективную группу гибкой УРС дополнительно сравнивали с ретроспективной группой 76 пациентов. Распределение больных, которым было выполнено удаление камней почек от 2 до 3 см относительно пола представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение пациентов относительно пола

Пол	Ретроспективная группа пациентов гУРС без активной аспирации (n=76)		Проспективные группы					
			Группа пациентов гУРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)		Всего в проспективных группах (n=152)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужской	26	34,2	23	30,3	32	42,1	55	36,2
Женский	50	65,8	53	69,7	44	57,9	97	63,8
P	0,34							
			0,18					

В ретроспективно-проспективном сравнении эффективности активной аспирации в группе гибкой УРС принимали участие 23 (30,3%) пациента мужского и 53 (69,7%) – женского пола. Сравнение проводили с ретроспективной группой 76 пациентов, где гибкая УРС проводилась без активной аспирации – из них 34,2% (n=26) пациента мужского и 65,8% (n=50) – женского пола.

В проспективном этапе исследования принимали участие 55 пациентов мужского пола, что составило 36,2%, в 97 случаях пациентами были женщины, что составило 63,8%. Женщины преобладали над мужчинами в соотношении 1,8 к 1 (рисунок 2.2).

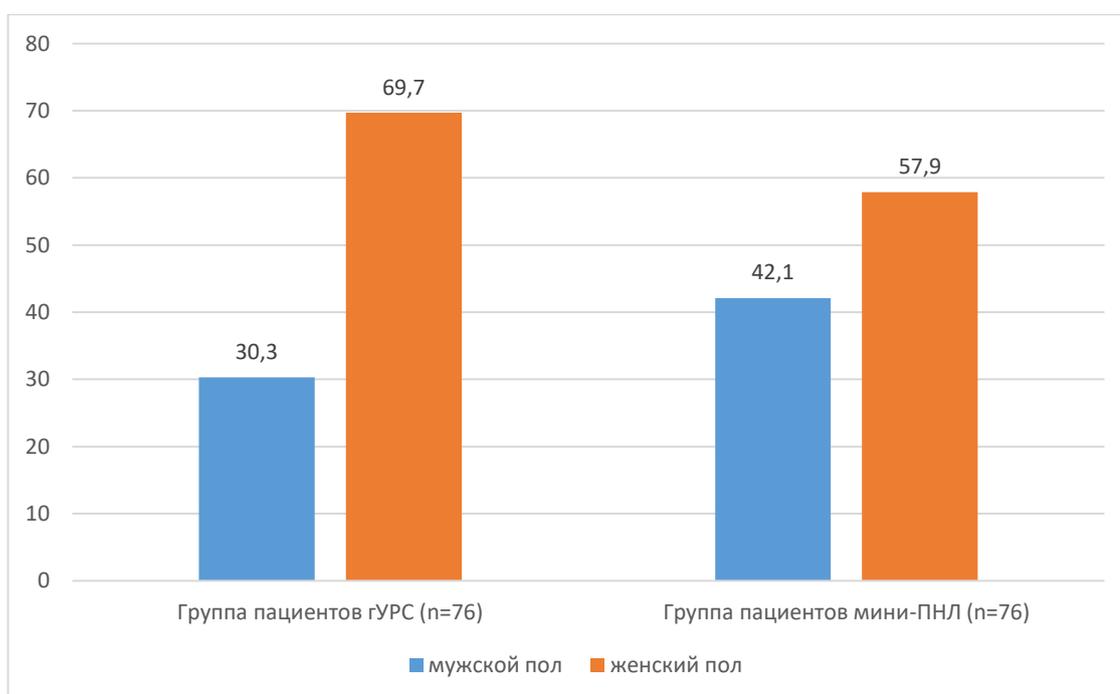


Рисунок 2.2 – Распределение пациентов относительно пола в анализируемых группах проспективного этапа исследования, %

В группу гибкой УРС, было включено 23 (30,3%) пациентов мужского и 53 (69,7%) женского пола. Женщины преобладали над мужчинами в соотношении 1 к 2,4. В группу, в которой была использована мини-ПНЛ, было включено 32 (42,1%) пациентов мужского и 44 (57,9%) женского пола, соотношение мужчин и женщин составило 1 к 1,4.

Распределение пациентов анализируемых групп в зависимости от возраста представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов анализируемых групп в зависимости от возраста

Возрастные группы (полных лет)	Ретроспективная группа пациентов гУРС без активной аспирации (n=76)		Проспективные группы					
	Группа пациентов гУРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)		Всего в проспективных группах (n=152)			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Менее 30	3	3,9	4	5,3	5	6,6	9	5,9
30-39	21	27,6	20	26,3	18	23,7	38	25,0
40-49	22	28,9	24	31,6	21	27,6	45	29,6
50-59	17	22,4	15	19,7	20	26,3	35	23,0
60 и более	13	17,1	13	17,1	12	15,8	25	16,4
среднее	47,31		46,27		48,42		47,84	
отклонение	12,1		11,18		11,64		11,23	
макс	69		67		68		68	
мин	25		25		25		25	
медиана	47		45,5		48		46	
Q1	36,5		35,75		37,75		36	
Q3	56,5		56,25		56,25		56,25	
P	0,76							
			0,28					

Из таблицы 2.2 следует, что в ретроспективную группу были включены результаты лечения МКБ у пациентов в возрасте от 25 до 69 лет, Me 47 лет [36,5:56,5], из них 3,9% пациентов младше 30 лет, 27,6% - от 30 до 39 лет, 28,9% - от 40 до 49 лет, 22,4% - от 50 до 59 лет, 17,1% - старше 60 лет.

На проспективном этапе исследования учитывались данные оперативных вмешательств по поводу камней в почках размером от 2 до 3 см у пациентов в возрасте от 25 до 68 лет, Me 46 лет [36:56,25]. К возрастной группе менее 30 лет было отнесено 9 (5,9%) пациентов; к возрастной группе 30-39 лет – 38 (25,0%) пациентов; к возрастной группе 40-49 лет – 45 (29,6%) пациентов; к возрастной группе 50-59 – 35 (23%) пациентов; к возрастной группе 60 лет и более было отнесено 25 (16,4%) пациентов (рисунок 2.3).

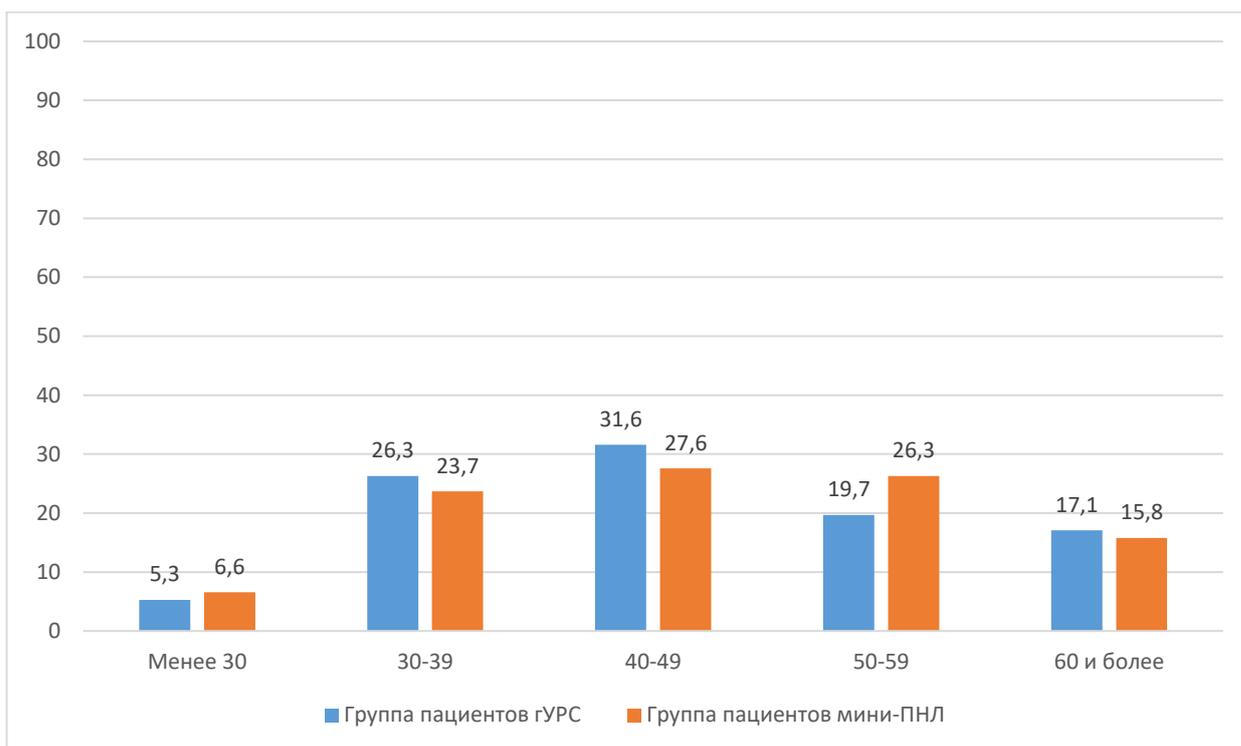


Рисунок 2.3 – Распределение пациентов относительно возраста в анализируемых группах проспективного этапа, %

Таким образом, оперативное вмешательство в настоящем исследовании проводилось в большей степени в возрастной группе от 40 до 49 лет, в меньшей – менее 30 лет. При этом гибкая УРС и мини-ПНЛ выполнялись чаще всего в возрастной группе от 40-49 лет – 24 (31,6%) и 21 (27,6%) оперативных вмешательств соответственно. Затем по частоте в группе гибкая УРС следовали возрастные группы от 30 до 39 лет (26,3%), от 50 до 59 лет (19,7%). Тогда как в группе мини-ПНЛ по частоте следовали возрастные группы от 50 до 59 лет (26,3%), затем от 30 до 39 лет (23,7%).

Практически в равном процентном соотношении оперативное вмешательство выполнялось в возрастных группах от 60 лет и старше – 13 (17,1%) в группе гибкой УРС и 12 (15,8%) в группе мини-ПНЛ. В наименьшей степени оперативные вмешательства гибкая УРС и мини-ПНЛ выполнялись в возрастной группе менее 30 лет – у 4 (5,3%) и 5 (6,6%) пациентов соответственно. Средний возраст пациентов совокупной выборки составил  $47,84 \pm 12,22$  лет (в группе гибкой

УРС средний возраст пациентов составил  $46,27 \pm 11,18$  лет, в группе мини-ПНЛ средний возраст пациентов составил  $48,42 \pm 11,64$  лет).

В ретроспективную группу были включены результаты лечения МКБ у пациентов с ИМТ от 22 до  $38 \text{ кг/м}^2$ , Ме  $25,5 \text{ кг/м}^2$  [23,5:27,5], из них 35,5% пациентов имели ИМТ до  $25 \text{ кг/м}^2$ , 43,4% - от 25 до  $30 \text{ кг/м}^2$ , 15,8% - от 30 до  $35 \text{ кг/м}^2$ , 5,3% - от  $35 \text{ кг/м}^2$  и выше (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Распределение пациентов в анализируемых группах относительно ИМТ

ИМТ	Ретроспективная группа пациентов гУРС без активной аспирации (n=76)		Перспективные группы			
			Группа пациентов гУРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
18,5-25	27	35,5	28	36,8	25	32,9
25-30	33	43,4	34	44,7	36	47,4
30-35	12	15,8	10	13,2	11	14,5
35-40	4	5,3	4	5,3	5	6,6
среднее	25,21		26,21		26,17	
отклонение	4,53		4,09		3,72	
макс	38		39		39	
мин	22		22		21	
медиана	25,5		25,5		26	
Q1	23,5		23		23,75	
Q3	27,5		28		28	
P	0,58		0,81			

Средний показатель ИМТ среди пациентов в проспективной группе гибкой УРС составил  $26,2 \pm 4,09 \text{ кг/м}^2$ , Ме  $25,5 \text{ кг/м}^2$ , мах  $39 \text{ кг/м}^2$ , мин 22, ДИ 95% 23: 28; в группе мини-ПНЛ средний показатель ИМТ среди пациентов составил  $26,1 \pm 3,7 \text{ кг/м}^2$ , Ме  $26 \text{ кг/м}^2$ , мах 39, мин 21, ДИ 95% 23,75: 28. Большинство пациентов как ретроспективной, так и обеих проспективно анализируемых групп имеют избыточную массу тела (44,7% и 47,4% пациентов соответственно).

Сравниваемые группы пациентов были сопоставимы по половозрастному распределению и показателю ИМТ.

В результате проведенного анализа клинических наблюдений пациенты были распределены относительно локализации выявленных камней почки на несколько групп (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Частота регистрации камней в зависимости от локализации

Расположение камня	Ретроспективная группа пациентов гибкая УРС без активной аспирации (n=76)		Проспективные группы					
			Группа пациентов гибкая УРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)		Всего в проспективных группах (n=152)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Верхняя чашечка	5	6,6	4	5,3	6	7,9	10	6,6
Средняя чашечка	6	7,9	7	9,2	5	6,6	12	7,9
Нижняя чашечка	15	19,7	14	18,4	17	22,4	31	20,4
Лоханка	50	65,8	51	67,1	48	63,2	99	65,1
P	0,42							
			0,28					

Среди пациентов ретроспективной группы расположение камня в верхней чашечке выявлено у 6,6%, в средней чашечке - у 7,9% пациентов, в нижней чашечке – у 19,7% пациентов. При этом у большинства пациентов этой группы расположение камня выявлено в лоханке – у 65,8%.

В общей группе пациентов проспективного этапа исследования расположение камня в верхней чашечке выявлено у 10 (6,6%), из них у 4 (5,3%) пациентов группы гибкой УРС и 6 (7,9%) пациентов группы мини-ПНЛ (рисунок 2.4). Расположение камня в средней чашечке в общей группе выявлено у 12 (7,9%) пациентов, из них у 7 (9,2%) пациентов группы гУРС и 5 (6,6%) пациентов группы мини-ПНЛ. Расположение камня в нижней чашечке в общей группе выявлено у 31

(20,4%) пациентов, из них у 14 (18,4%) пациентов группы гибкой УРС и 17 (22,4%) пациентов группы мини-ПНЛ.

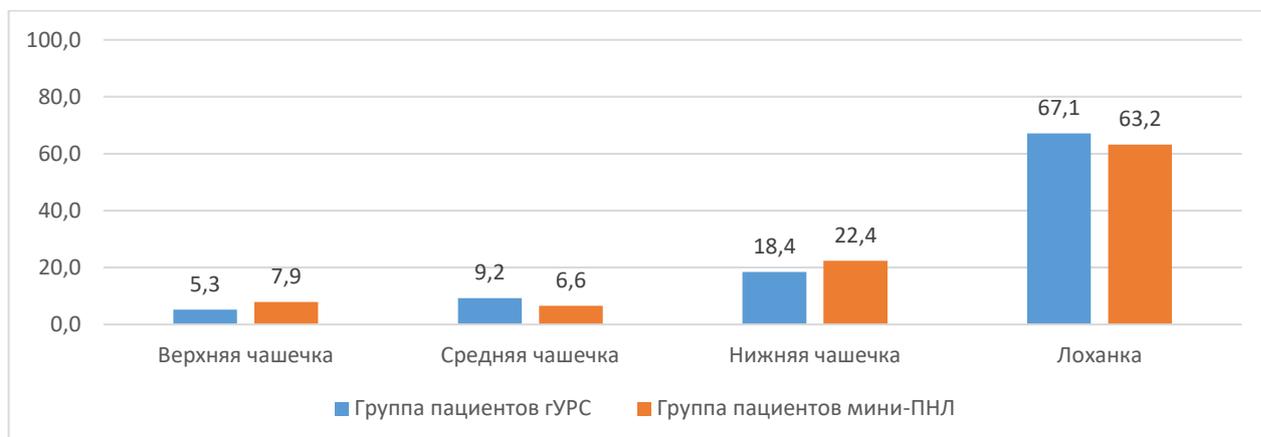


Рисунок 2.4 – Распределение пациентов относительно расположения камня в почке в анализируемых проспективных группах, %

При этом у большинства пациентов выявлено расположение камня в лоханке – в общей группе у 99 (65,1%) пациентов, из них у 51 (67,1%) пациентов группы гибкой УРС и 48 (63,2%) пациентов группы мини-ПНЛ.

Распределение пациентов в зависимости от размера камня (в мм) представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение пациентов в зависимости от размера камня, мм

Показатель	Ретроспективная Группа пациентов гибкая УРС без активной аспирации (n=76)	Проспективные группы		
		Группа пациентов гибкая УРС с активной аспирацией (n=76)	Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)	Всего в проспекти вных группах(n =152)
среднее	27,91	28,47	29,08	28,9
отклонение	2,37	2,52	2,48	2,92
макс	30	30	30	30
мин	20	20	20	20
медиана	26	23	27	25
Q1	24	22	25	23
Q3	27	25	28	28
P	0,87			
		0,74		

Среди пациентов ретроспективной группы средний показатель размера камня составил  $27,91 \pm 2,37$  мм, мах 30 мм, мин 20 мм, Ме 26 мм [23:28].

Средний показатель размера камня среди пациентов совокупной выборки составил  $28,9 \pm 2,92$  мм, Ме 25 мм, мах 30 мм, мин 20 мм, Q1 23 мм, Q3 28 мм. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.5.

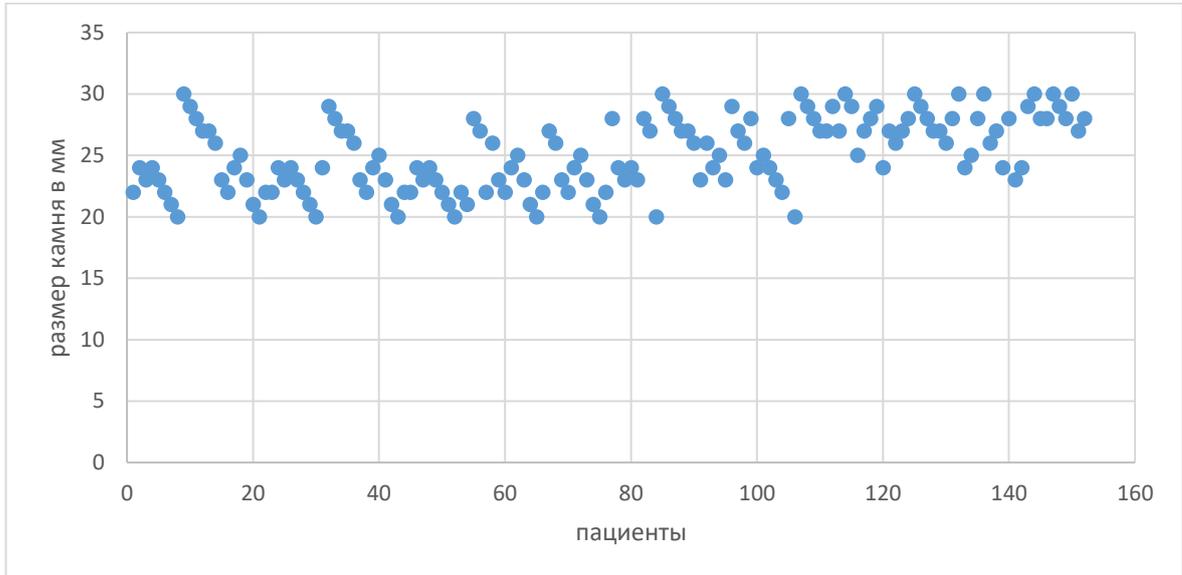


Рисунок 2.5 – Вариативность показателя распределения пациентов общей проспективной выборки в зависимости от размера камня, мм

В группе гибкой УРС средний показатель размера камня составил  $28,47 \pm 2,52$  мм, Ме 23 мм, мах 30 мм, мин 20 мм, Q1 22 мм, Q3 25 мм. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.6.

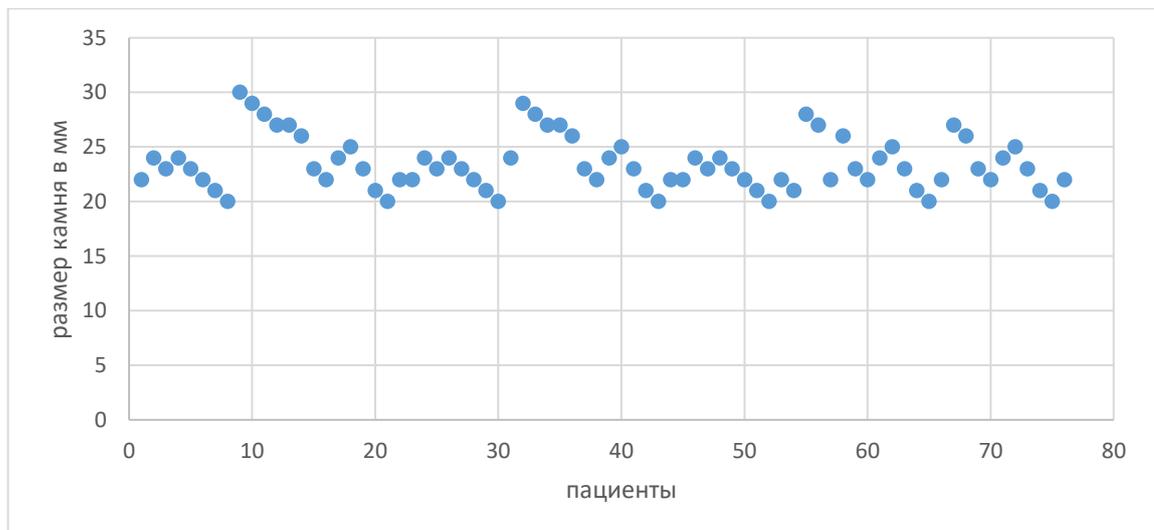


Рисунок 2.6 – Вариативность показателя распределения пациентов проспективной группы гУРС в зависимости от размера камня, мм

В группе мини-ПНЛ средний показатель размера камня составил  $29,08 \pm 2,48$  мм, Me 27 мм, max 30 мм, мин 20 мм, Q1 25 мм, Q3 28 мм. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.7.

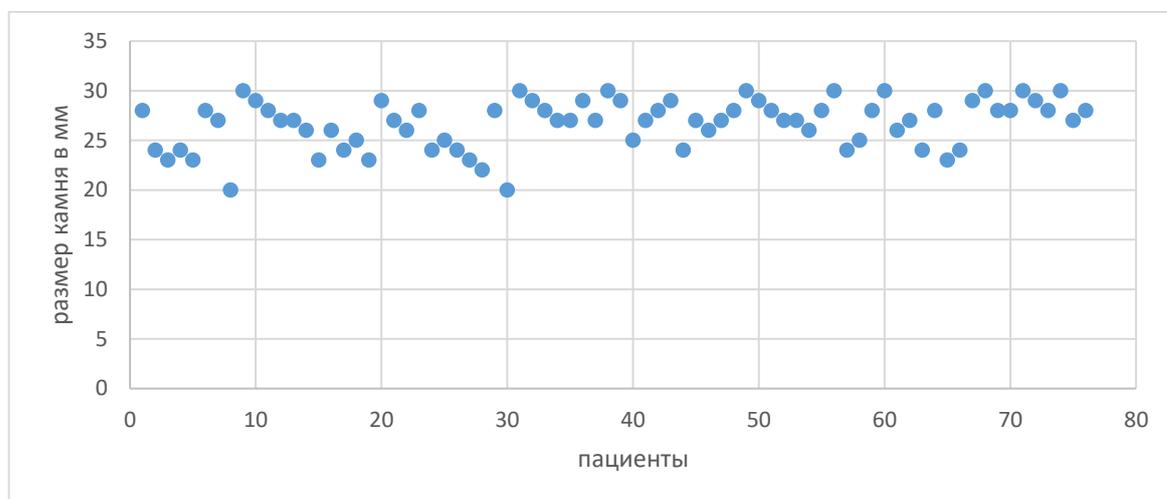


Рисунок 2.7 – Вариативность показателя распределения пациентов группы мини-ПНЛ в зависимости от размера камня, мм

Распределение пациентов в зависимости от плотности камня (в НУ) представлено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Распределение пациентов в зависимости от плотности камня, НУ

Показатель	Ретроспективная группа пациентов гибкая УРС без активной аспирации (n=76)	Перспективные группы		
		Группа пациентов гибкая УРС с активной аспирацией (n=76)	Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)	Всего в перспективных группах (n=152)
Среднее арифм.	1236,55	1191,83	1310,25	1251,03
Станд. отклонение	273,16	281,14	251,47	294,46
макс	2118	1996	2297	2297
мин	813	720	985	720
медиана	1230,5	1116,5	1231,5	1228,5
Q1	1012	987,75	1030	1017
Q3	1430,5	1424,75	1455,25	1433
P	0,37			
		0,12		

Среди пациентов ретроспективной группы средний показатель плотности камня составил  $1236,55 \pm 273,16$  HU, мах 2118 HU, мин 813 HU, Me 1230,5 HU [1012:1430,5].

Средний показатель плотности камня среди пациентов совокупной выборки составил  $1251,03 \pm 294,46$  HU, Me 1228,5 HU, мах 2297 HU, мин 720 HU, Q1 1017 HU, Q3 1433 HU. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.8.

В проспективной группе гибкой УРС средний показатель плотности камня составил  $1191,83 \pm 281,14$  HU, Me 1116,5 HU, мах 1996 HU, мин 720 HU, Q1 987,75 HU, Q3 1424,75 HU. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.9.

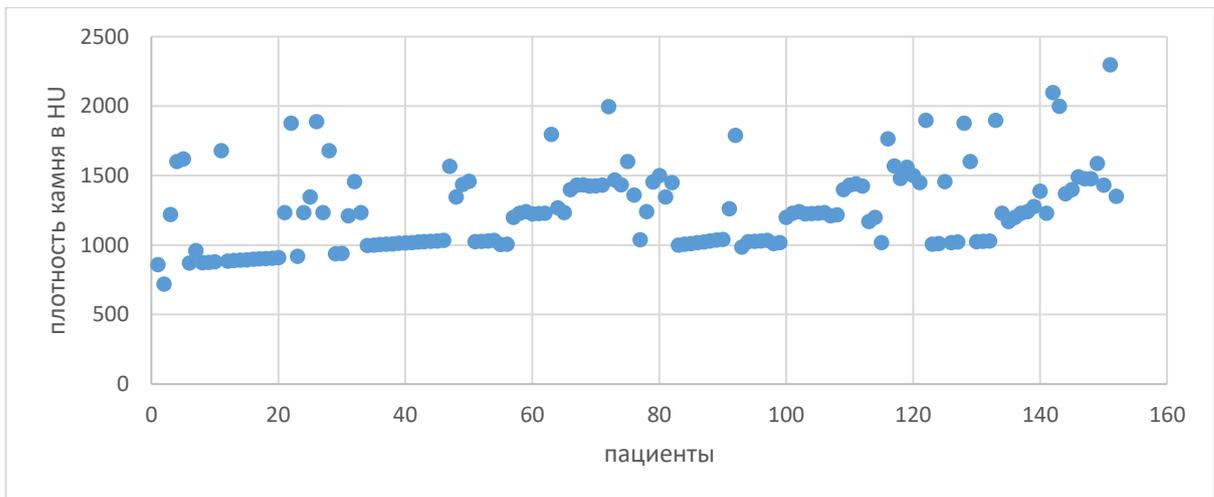


Рисунок 2.8 – Вариативность показателя распределения пациентов общей проспективной выборки в зависимости от плотности камня, HU

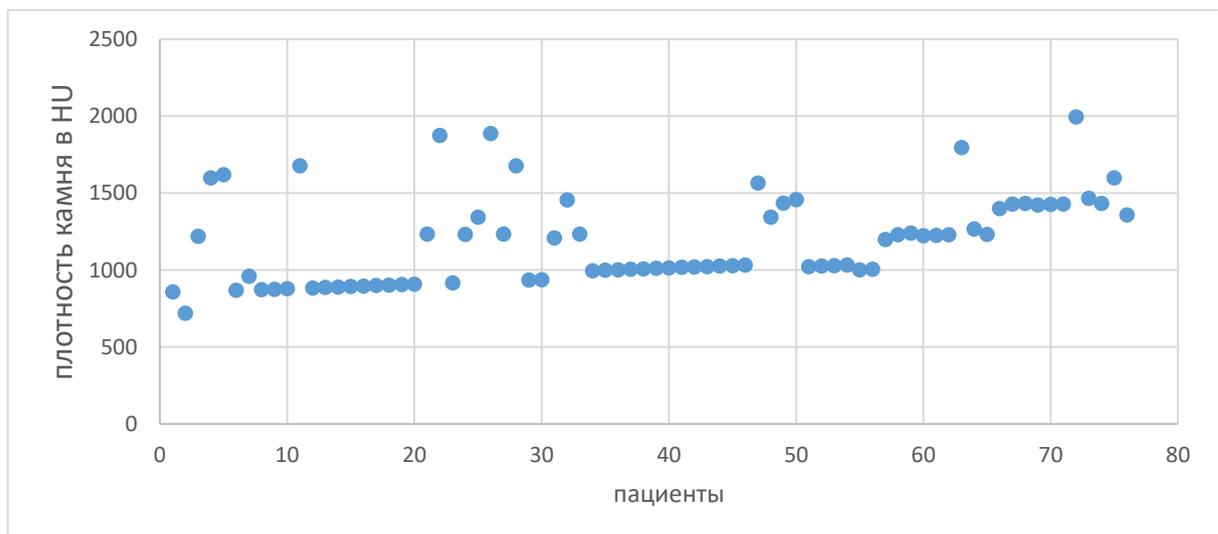


Рисунок 2.9 – Вариативность показателя распределения пациентов проспективной группы гУРС в зависимости от плотности камня, HU

В проспективной группе мини-ПНЛ средний показатель плотности камня составил  $1310,25 \pm 251,47$  HU, Me 1231,5 HU, max 2297 HU, мин 985 HU, Q1 1030 HU, Q3 1455,25 HU. Вариативность показателя представлена на рисунке 2.10.

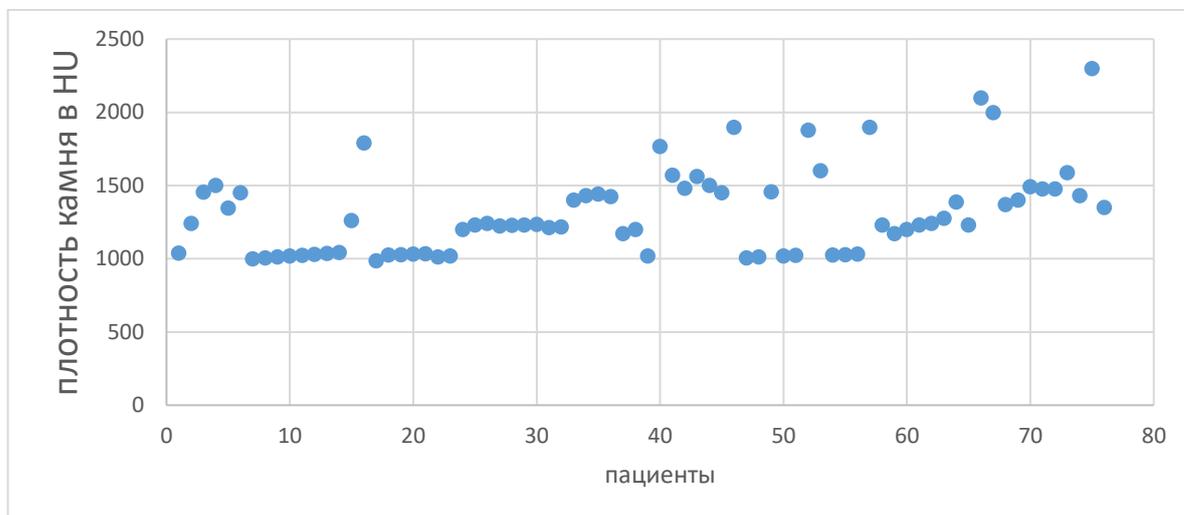


Рисунок 2.10 – Вариативность показателя распределения пациентов проспективной группы мини-ПНЛ в зависимости от плотности камня, HU

Средние показатели размера конкремента и его средней плотности между группами статистически сопоставимы и не имеют значимых различий. Сторона поражения среди пациентов анализируемых групп представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Распределение пациентов в зависимости от стороны расположения камня

Сторона поражения	Ретроспективная группа пациентов гибкая УРС без активной аспирации (n=76)		Проспективные группы				Всего в проспективных группах (n=152)	
			Группа пациентов гибкая УРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Левая	24	31,6	26	34,2	23	30,3	49	32,2
Правая	52	68,4	50	65,8	53	69,7	103	67,8
P	0,52							
					0,21			

Так, согласно полученным данным, среди пациентов ретроспективной группы у большинства (67,8%) выявлено правостороннее расположение камня, у – левостороннее расположение камня.

В общей выборке пациентов проспективного этапа у наибольшей их доли выявлено правостороннее расположение камня (у 67,8%), из них у 50 (65,8%) пациентов группы гибкой УРС и 53 (69,7%) пациентов группы мини-ПНЛ.

Левостороннее расположение выявлено в 32,2% случаев, из них у 26 (34,2%) пациентов группы гибкой УРС и 23 (30,3%) пациентов группы мини-ПНЛ (рисунок 2.11).

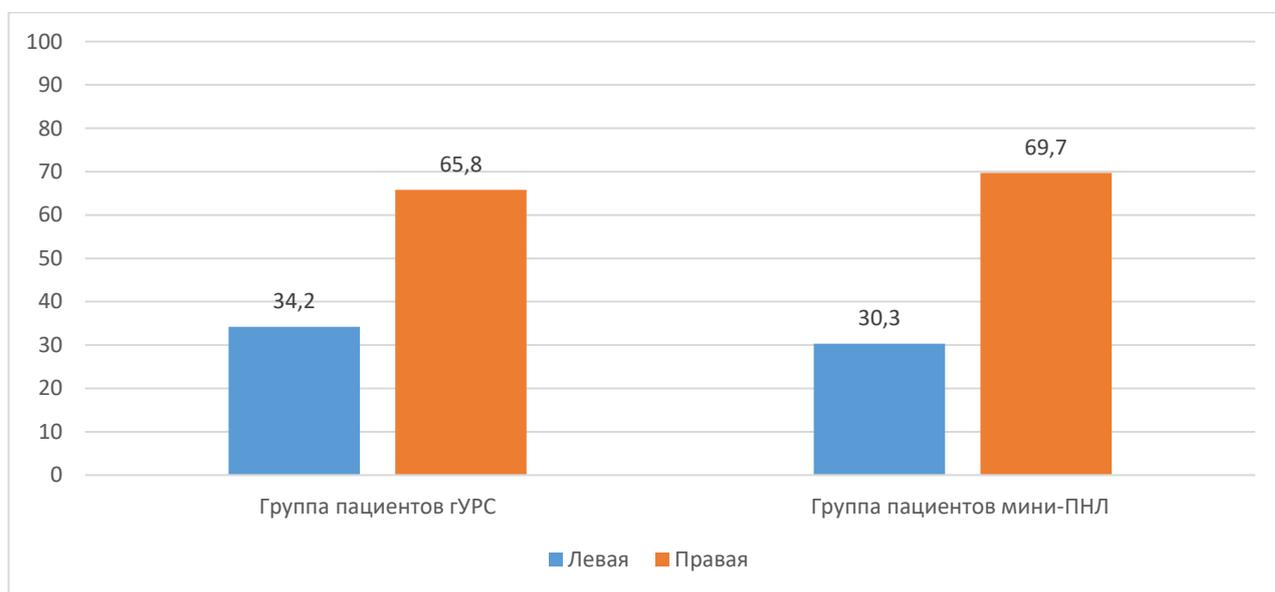


Рисунок 2.11 – Распределение пациентов проспективных групп сравнения проспективного этапа в зависимости от стороны расположения камня

Была проанализирована коморбидная патология – частота встречаемости определенной нозологии, количество у одного пациента. Подавляющее большинство больных имели сопутствующую патологию. Из-за большого количества вариаций патологий органов и систем все заболевания были поделены на группы. Патологию ССС выявляли у пациентов всех анализируемых групп.

У 19,7% пациентов ретроспективной выборки в анамнезе была выявлена артериальная гипертензия, болезни дыхательной системы регистрировали у 10,5% пациентов, заболевания ССС (ИБС, ИМ, аритмии и др.) регистрировали у 9,2% пациентов ретроспективной группы. Сахарный диабет был выявлен у 5,3%

пациентов, болезни печени – у 7,9%. Долевое соотношение остальных сопутствующих заболеваний не превышало 5% (таблица 2.8).

Таблица 2.8 – Сопутствующие патологии в анализируемых группах пациентов

Заболевания	Ретроспективная группа пациентов гибкая УРС без активной аспирации (n=76)		Проспективные группы					
			Группа пациентов гибкая УРС с активной аспирацией (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)		Всего в проспективных группах(n=152)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
ССС (ИБС, аритмии, ИМ)	8	10,5	2	2,63	3	3,95	5	3,29
Артериальная гипертензия	15	19,7	12	15,79	14	18,42	26	17,1
Заболевания эндокринной системы (СД 2)	4	5,3	2	2,63	1	1,32	3	1,97
Болезни дыхательной системы (ХОЗЛ, бронхиальная астма)	7	9,2	8	10,53	6	7,89	14	9,21
Заболевания печени	6	7,9	2	2,63	3	3,95	5	3,29

У 17,11% пациентов совокупной проспективной выборки (из них 15,79% в группе гибкой УРС и 18,42% в группе мини-ПНЛ) в анамнезе выявлена артериальная гипертензия. Болезни дыхательной системы регистрировали у 9,21% (из них 10,53% пациентов в группе гибкой УРС и 7,89% в группе мини-ПНЛ). Другие коморбидные состояния обнаруживали реже.

Так, согласно анамнестическим данным, среди пациентов совокупной выборки заболевания ССС регистрировали у 3,29% (из них 2,63% в группе гибкой УРС и 3,95% в группе мини-ПНЛ). Сахарный диабет регистрировали у 1,97%

пациентов совокупной выборки (из них 2,63% пациентов в группе гибкой УРС и 1,32% в группе мини-ПНЛ).

Болезни печени регистрировали у 3,29% пациентов совокупной проспективной выборки (из них 2,63% пациентов в группе гибкой УРС и 3,95% в группе мини-ПНЛ). Долевое соотношение остальных сопутствующих заболеваний не превышало 5%.

Одним из самых частых симптомов проявления МКБ являлась эпизодическая боль в поясничной области, она регистрировалась более чем в 50% случаев (из них у 46,1% пациентов в проспективной группе гибкой УРС и у 60,5% пациентов в группе мини-ПНЛ) (таблица 2.9). По данным клинико-биохимических анализов крови и мочи, у исследуемых пациентов не было обострения пиелонефрита, показатели азотистого обмена находились в пределах референтных значений, что говорило об отсутствии хронической почечной недостаточности.

Таблица 2.9 – Симптомы МКБ при госпитализации в анализируемых проспективных группах пациентов проспективного этапа исследования

Симптомы	Группа пациентов гУРС (n=76)		Группа пациентов мини-ПНЛ (n=76)		Всего в проспективных группах (n=152)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Боль	35	46,1	46	60,5	81	53,3
Примесь крови в моче	23	30,26	43	56,6	66	43,42

Таким образом, обе группы имели сопоставимые предоперационные параметры. Сравнение возраста, пола и хронических заболеваний не выявило статистически значимой разницы между исследуемыми группами с р-значениями >0,05. Не было выявлено существенных различий между исследуемыми группами с точки зрения характеристик камней, включая размер, плотность, количество и их расположение.

### **2.3. Описание инструментария и техники выполнения гибкой уретерореноскопии и мини-перкутанной нефролитотрипсии**

Всем пациентам перед операцией проводилось предстентирование верхних мочевых путей.

Оперативные пособия по поводу МКБ у пациентов с камнями почек от 2 до 3 см производились в рентген-эндоскопической операционной.

#### ***Техника выполнения гибкой УРС***

В настоящем исследовании гибкая УРС выполнялась с использованием гибких инструментов (Pusen, LithoVue, Innovex) (рисунок 2.12 и 2.13). Операция проводилась под общей анестезией. Пациент находился в литотомическом положении.

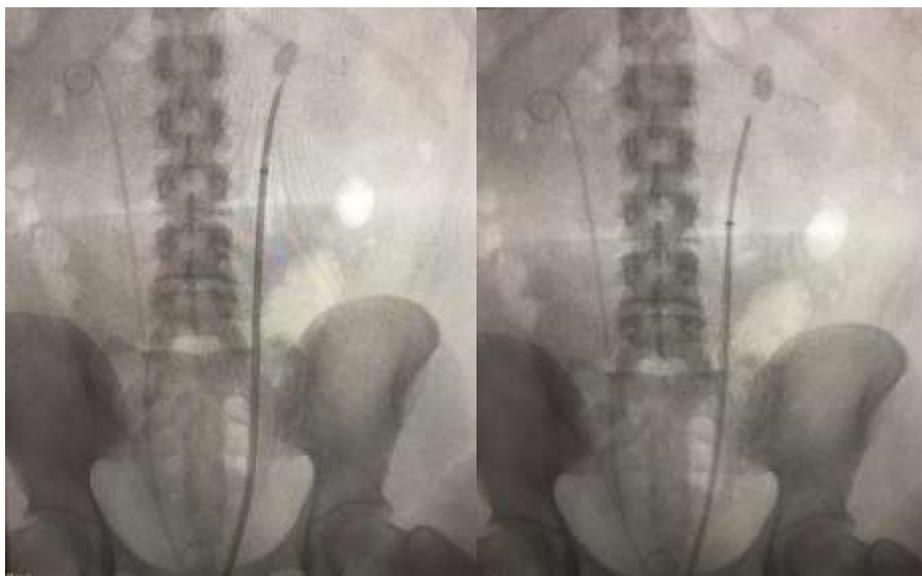


Рисунок 2.12 – Рентгенологическая визуализация для гУРС

Выполнялась уретроцистоскопия, удаление катетера-стента, проведение до ЧЛС струны, по которой устанавливался кожух до лоханочно-мочеточниковго сегмента.

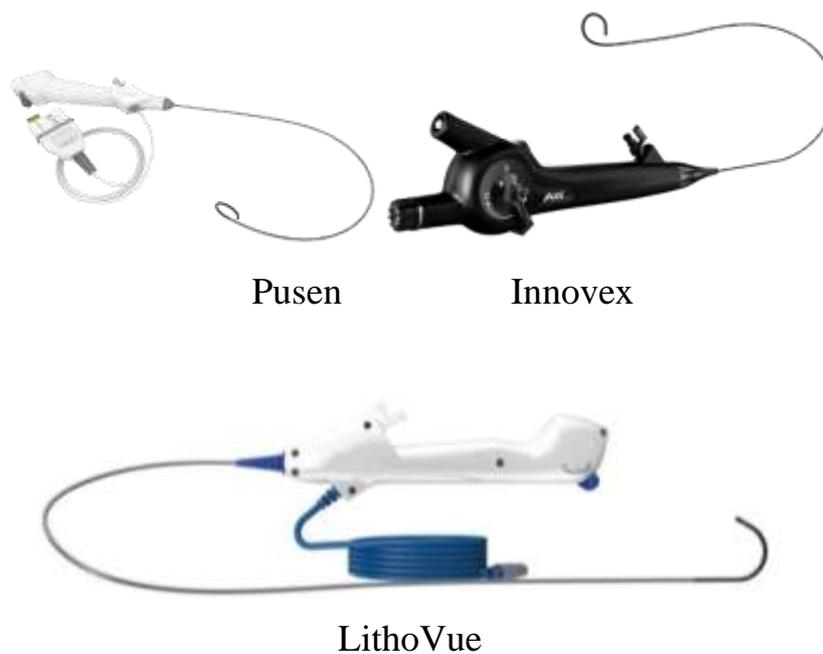


Рисунок 2.13 – Гибкие инструменты

В проспективном исследовании использовали аспирационный мочеточниковый кожух (12/14 Fr) (рисунок 2.14) [34].



а – внешний вид кожуха с активной аспирацией

б – резервуар со скоплением мелкодисперстных фрагментов камней

Рисунок 2.14 – Кожух с активной аспирацией

Кожух имеет дополнительный рабочий канал, который позволяет в ходе литотрипсии выполнять активную аспирацию ирригационной жидкости из ЧЛС

вместе с мелкодисперсной взвесью. Аспирационный кожух предотвращает ретропульсию камней, улучшает видимость, устраняет необходимость использования корзин для фрагментов, щипцов или любых устройств против ретропульсии, а также уменьшает время операции [10].

По кожуху заводился гибкий уретерореноскоп и выполнялась литотрипсия волокном 200 мкн при помощи тулиевого волоконного лазера с использованием режима «распыление» (0.50 Дж и частотой 30 Гц). В конце операции всем пациентам выполнялась установка катетера-стента на 14 дней.

### ***Техника выполнения Мини-ПНЛ***

Операция проходила под общей анестезией. В положении пациента Гальдакао – Вальдивиа сначала выполняли цистоскопию и устанавливался мочеточниковый катетер. Чрескожный доступ осуществлялся с использованием пункционной иглы и проводника. Пункция ЧЛС осуществлялась под комбинированной (ультразвуковой и рентгеновской) навигацией. Во время операции применялся ультразвуковой аппарат flexFoxus (BK medical, Дания) с конвексным датчиком на частоте 3.5-5.0 МГц.

Показатель успешности пункции – появление мочи из просвета канюли иглы, что подтверждается антеградной пиелоуретрографией. После этого через иглу под рентгенологическим контролем в мочеточник проводилась гидрофильная струна-проводник, по которой при помощи двухходового интродьюсера 12 Ch устанавливалась дополнительная страховочная струна. Доступ осуществлялся одношаговой дилатацией с использованием тубуса диаметром 17.5 Fr. Далее выполнялась тулиевая лазерная литотрипсия в режиме «распыление» (энергия 0.5 Дж, частота 30 Гц) и «фрагментация» (энергия 1 Дж, частота 15 Гц).

После дезинтеграции камня фрагменты удалялись за счет отрицательного давления при извлечении нефроскопа или при помощи щипцов. По окончании удаления фрагментов камней, выполнялась контрольная нефроскопия и

рентгенография. Операция завершалась установкой нефростомического дренажа 10-16 Fr.

#### **2.4. Методы оценки эффективности**

Все операции проспективного этапа проводились одной и той же урологической хирургической бригадой. Все пациенты прошли базовое предоперационное обследование в виде сбора анамнеза, физикального осмотра и лабораторных исследований.

При сборе жалоб и анамнеза особое внимание уделялось длительности заболевания, его течению, наличию осложнений мочекаменной болезни, производилась оценка сопутствующего интеркуррентного фона. При общем осмотре области почек и передней брюшной стенки оценивалась её симметричность, наличие припухлости, следов травм, гиперемии, рубцов от предшествующих операций, свищей в зоне предстоящего оперативного вмешательства. Всем пациентам на следующий день после операции и через 3 месяца выполняли МСКТ, из них 56 пациентов после гибкой УРС были без фрагментов, у 13 – была выявлена взвесь пыли до 3мм, которая через 3 мес не визуализировалась при МСКТ, у 7 пациентов визуализировались фрагменты в диаметре до 4 мм – им проводилось повторное оперативное вмешательство. В группе мини-ПНЛ у 15 пациентов фрагменты имели размер до 3 мм и через 3 мес не визуализировались на МСКТ, у 5 пациентов были выявлены фрагменты до 5 мм – им проводилось повторное оперативное вмешательство [31].

В лабораторных исследованиях оценивались результаты клинических анализов крови и мочи, оценка наличия или отсутствия коагулопатии, бактериологическое исследование мочи с определением титра бактериурии [КОЕ/мл], вида микрофлоры и чувствительности к антибиотикам.

Пациенты в группе гибкой УРС, не имевшие осложнений, были выписаны на первые сутки после операции. У пациентов, перенесших мини-ПНЛ, нефростому

удаляли на вторые сутки после операции и выписку планировали в зависимости от клинического состояния пациента.

Оценка эффективности методики проводилась по показателям:

- продолжительность оперативного вмешательства (минут).

Продолжительность операции рассчитывали, как время от начала обработки операционного поля до установки уретрального катетера в конце операции;

- частота избавления от камней. Статус отсутствия камней после операции определялся как отсутствие остаточного камня или клинически незначимого остаточного фрагмента  $<0,4$  см в группе мини-ПНЛ и  $<0,3$  см в группе гибкой УРС. На первые сутки и через 3 месяца после операции пациентам выполнялась низкодозная МСКТ;

- уровень послеоперационной боли по ВАШ;

- уровень кровопотери (оценка уровня гемоглобина крови до и через 24 часа после операции);

- оценка почечной функции (уровень креатинина крови до и через 24 часа после операции);

- наличие интра- или послеоперационных осложнений. Регистрировали все данные и события, связанные с интра- или послеоперационными хирургическими осложнениями в течение одного месяца. Использовали адаптированную шкалу Clavien-Dindo:

I степень – любые отклонения от нормы в послеоперационном периоде, которые не требуют хирургического, эндоскопического и радиологического вмешательства. Проводится только консервативная терапия – жаропонижающие, анальгетические, мочегонные средства, введение электролитов, физиотерапия, а также лечение раневой инфекции, развившейся в стационаре;

II степень – осложнения, требующие расширения объема медикаментозной терапии, кроме средств, указанных при осложнениях I степени, а также переливание крови и парентеральное питание;

III степень – осложнения, требующие оперативного, эндоскопического радиологического вмешательства. Они делятся на: IIIa – вмешательство, которое выполняют без общей анестезии; IIIb-вмешательства, выполняющие под общей анестезией;

IV степень – опасные для жизни осложнения, требующие пребывания пациента в отделении интенсивной терапии.

Они также делятся на:

IVa – недостаточность функции одного органа, включая диализ;

IVb – полиорганная недостаточность;

V степень – летальный исход.

Использование шкалы Clavien-Dindo позволяло избежать субъективности в трактовке осложнений и тенденции к их недооценке, потому что она базируется на данных, которые регистрируются в медицинской документации.

- продолжительность пребывания в стационаре (койко-дней);

- частота повторных операций.

Проводили статистическое сравнение результатов эффективности гибкой УРС и мини-ПНЛ между собой по ранее анализируемым параметрам.

## **2.5. Статистический метод исследования**

Статистическую проработку полученных результатов проводили на персональном компьютере с помощью программного пакета Microsoft Excel 2020 и Statistica 10,0 (StatSoft, USA).

Категориальные переменные описывались в виде числа наблюдений (относительная частота) с приведением процентных долей – n (%). Для выбора статистических методов исследования сначала определяли, к какой статистической шкале принадлежат переменные. Для переменных, относящихся к интервальной шкале, с помощью построения гистограмм с расчетом среднего значения и

стандартного отклонения проверяли, подчиняются значения нормальному распределению или нет.

Нормальность распределения переменных подтверждена по критерию  $\chi^2$ , в связи с чем применялись методы параметрической статистики. После проверки данных на нормальность распределения результаты были представлены как среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD) от среднего значения, либо как медианное значение с расчетом квартилей.

Оценка динамических изменений показателей пациентов до и после операции проведена с помощью t-критерия Стьюдента для зависимых выборок. Определение корреляций между исследуемыми признаками проводилось с использованием коэффициента корреляции Пирсона (r).

Для сравнения распределения признаков в двух группах строили таблицы сопряженности, для анализа которых применяли критерий хи-квадрат. Если число наблюдений было небольшим (ожидаемое число наблюдений в любой из клеток менее 5), то в этом случае применяли точный критерий Фишера. Для сравнения парных значений, не подчиняющихся нормальному распределению, применяли критерий Манна-Уитни.

Межгрупповой анализ выполняли, используя t-критерий Стьюдента для независимых выборок. На основе величины t и количества степеней свободы ( $1 = n_1 + n_2 - 2$ ) по таблице распределения Стьюдента находили достоверность различий двух выборок (P). Различие считалось достоверным, когда достоверность случайной разницы не превышала 0,05 ( $p < 0,05$ ).

### ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С КАМНЯМИ ПОЧЕК ОТ 2 ДО 3 САНТИМЕТРОВ С ПОМОЩЬЮ ГИБКОЙ УРЕТЕРОРЕНОСКОПИИ И МИНИ-ПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ

#### 3.1. Результаты оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 сантиметров с помощью гибкой уретерореноскопии

В проспективную группу пациентов, лечение которых было проведено с помощью методики гибкой УРС и применением активной аспирации, были включены 76 пациентов с камнями почек от 2 до 3 см в возрасте от 25 до 67 лет (средний возраст пациентов этой группы составил  $46,27 \pm 11,18$  лет, Ме 45,5).

Согласно данным исследования, длительность оперативного вмешательства у пациентов в группе гибкой УРС составила от 55 до 88 минут (в большинстве случаев – 55,3% пациентов – от 60 до 70 минут) со средним показателем  $68,07 \pm 7,7$  минут, Ме 67 ДИ 95% [63:73,25] (таблица 3.1 и рисунок 3.1).

Таблица 3.1 – Продолжительность оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и применением активной аспирации

<b>Время оперативного вмешательства, мин</b>	<b>Абс.</b>	<b>%</b>
До 60 минут	10	13,2
От 60 до 70 минут	42	55,3
Более 70 минут	24	31,6
Среднее арифм.	68,07	
Станд. откл.	7,7	
Min	55	
Max	89	
Median	67	
95% ДИ медианы	[63:73,25]	
Нижний доверительный интервал	63	
Верхний доверительный интервал	73,25	

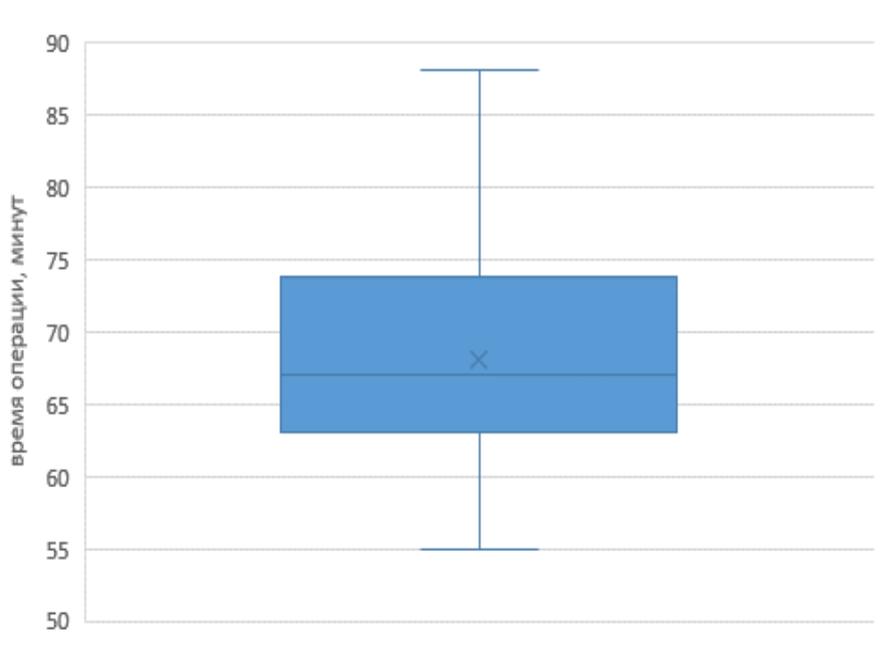


Рисунок 3.1 – Диапазон времени оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гУРС и применении активной аспирации

Средняя продолжительность пребывания в стационаре у пациентов в группе гибкой УРС составила 1 койко-день (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Время пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и применении активной аспирации

Время пребывания в стационаре, часов	Абс.	%
До 1 койко-дней	8	10,5
От 1 до 2 койко-дней	57	75
Более 2 койко-дней	11	14,5
Среднее арифм.	1 койко-день	
Станд. откл.	0,3	
Min	0,8	
Max	3,1	
Median	1	
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	0,7	
Верхний доверительный интервал	1,1	

В большинстве случаев – 75% пациентов выписаны через 1-2 койко-дней после оперативного вмешательства), Me 1 ДИ 95% [0,8: 1,1] койко-дней.

Уровень боли в первые сутки после хирургического вмешательства по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в анализируемой группе пациентов находился на уровне  $4,56 \pm 1,55$  баллов (от 2 до 9 баллов – высокий показатель отмечен у 1 пациента), Ме 5 ДИ 95% [4: 6] баллов (таблица 3.3 и рисунок 3.2).

Таблица 3.3 – Уровень боли по ВАШ у пациентов с МКБ при использовании гУРС и применении активной аспирации

Уровень боли по ВАШ, баллов	Абс.	%
До 4 баллов	7	9,2
От 4 до 6 баллов	55	72,4
Более 6 баллов	14	18,4
Среднее арифм.	4,56	
Станд. откл.	1,55	
Min	2	
Max	9	
Median	5	
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	4	
Верхний доверительный интервал	6	

В большинстве случаев – у 72,4% пациентов уровень боли находился в пределах средних значений (4-6 баллов).

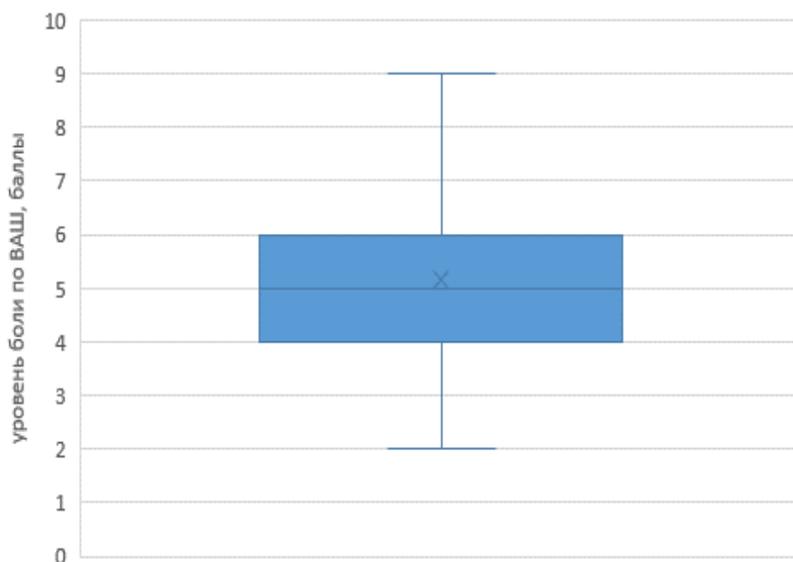


Рисунок 3.2 – Диапазон боли по ВАШ у пациентов с МКБ при использовании гУРС и применении активной аспирации

Частота полного удаления камней (SFR) у пациентов в группе гибкой УРС после первой процедуры была на уровне 90,78% (69 пациентов). У 7 пациентов были обнаружены фрагменты до 4 мм, которым проводили повторную процедуру (рисунок 3.3).

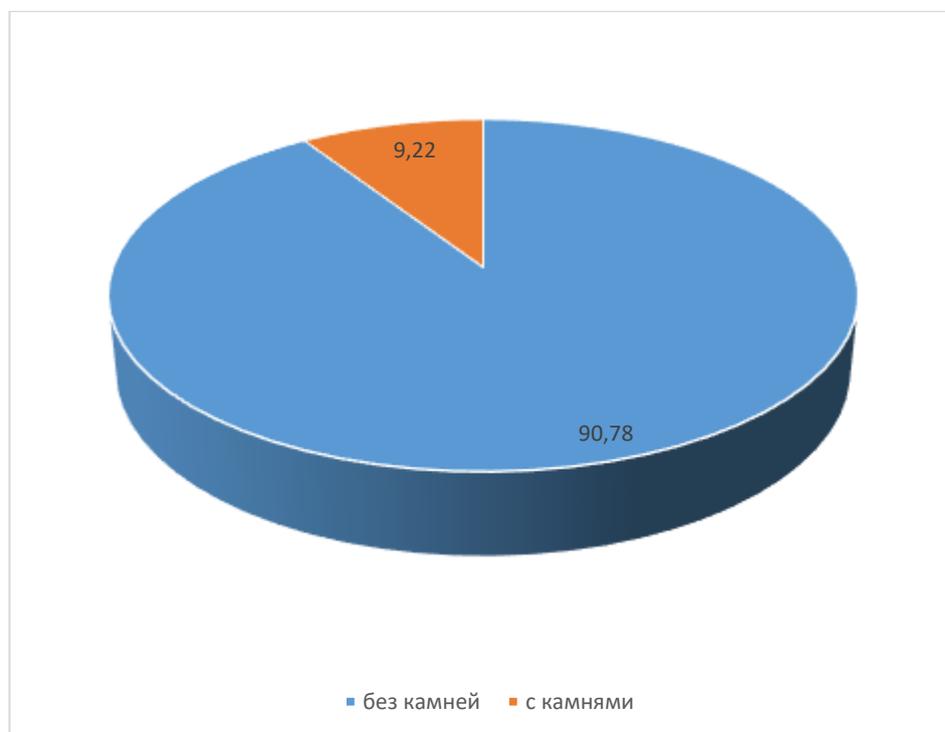


Рисунок 3.3 – Процент пациентов с полным избавлением от конкремента при использовании гибкой УРС и применении активной аспирации после первой процедуры

После повторной процедуры SFR составила 100%. Таким образом, частота избавления от конкрементов после первого оперативного вмешательства в анализируемой группе пациентов составила 90,78%.

Показатели гемоглобина до операции в группе гибкой УРС у пациентов составили в среднем  $12,95 \pm 1,48$  г/дл (от 12,1 до 16,6 г/дл), Me 12,7 ДИ 95% [12,3: 14] г/дл (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Динамика показателя концентрации гемоглобина до и после оперативного вмешательства при использовании гибкой УРС и применении активной аспирации, г/дл

Показатель концентрации гемоглобина	До	После
В пределах нормы	100%	100%
Ниже нормы	0%	0%
Среднее арифм.	12,95	12,83
Станд. откл.	1,48	1,51
min	12,1	12,1
max	16,6	16,1
median	12,7	12,7
ДИ 95%		
Нижний доверительный интервал	12,3	12,2
Верхний доверительный интервал	14	13,5
Показатель снижения гемоглобина	0,12±0,001	
min	0,0	
max	0,3	
Критерий*, p	T=0,25; >0,05	
Примечание: * - T-критерий Вилкоксона		

Вариативность показателя распределения пациентов в группе гибкой УРС в зависимости от концентрации гемоглобина в крови до операции представлена на рисунке 3.4.

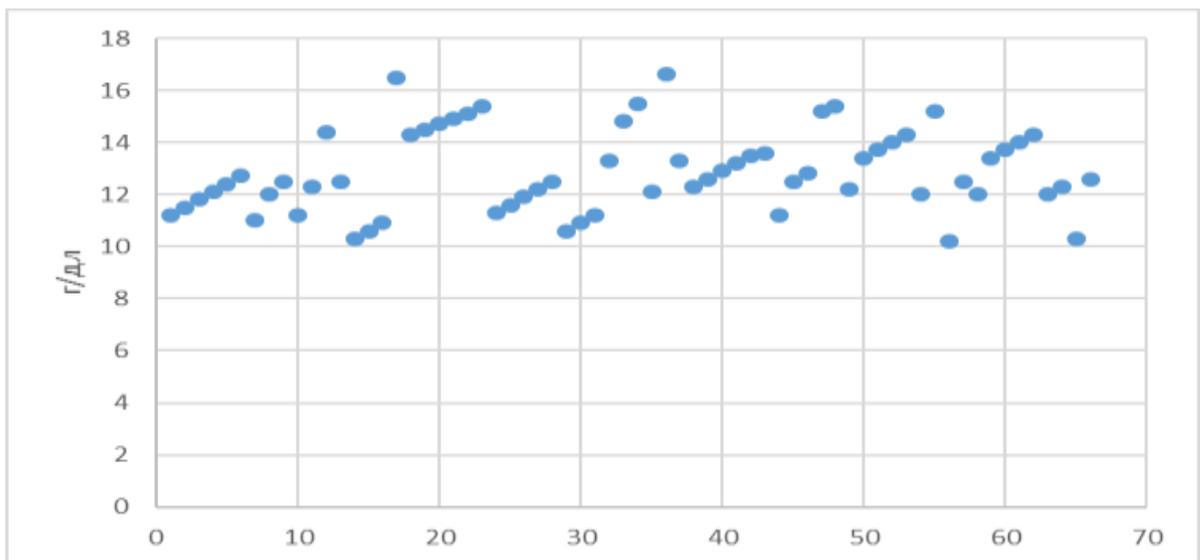


Рисунок 3.4 – Вариативность показателя распределения пациентов в группе гибкой УРС в зависимости от концентрации гемоглобина в крови до операции, г/дл

Показатели гемоглобина после операции составили в среднем  $12,83 \pm 1,51$  г/дл (от 12,7 до 16,1 г/дл), Me 12,7 ДИ 95% [12,2: 16,1] г/дл. Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации гемоглобина в крови после операции представлена на рисунке 3.5.

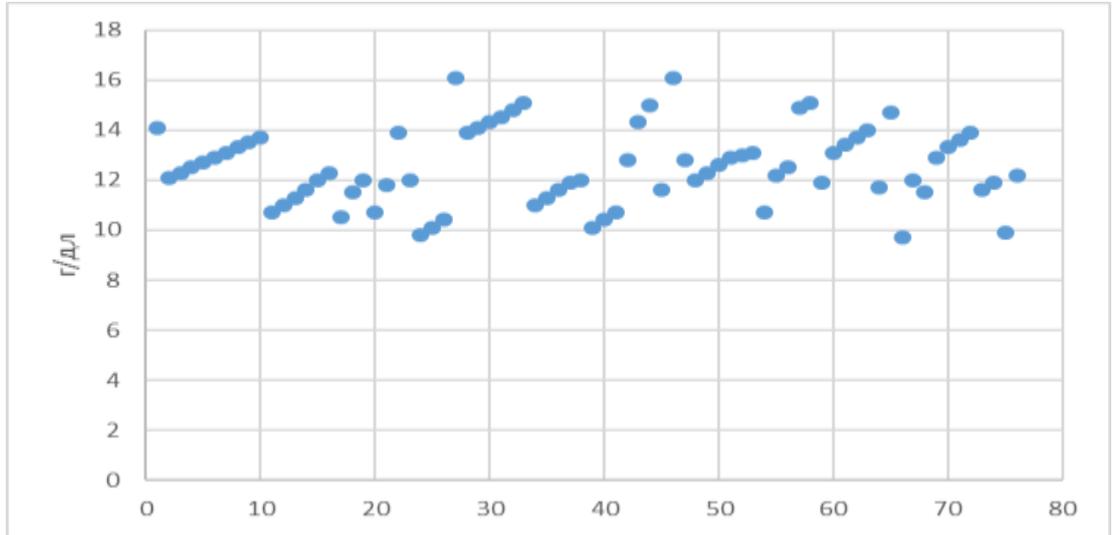


Рисунок 3.5 – Вариативность показателя распределения пациентов в группе гибкой УРС и применения активной аспирации в зависимости от концентрации гемоглобина в крови после операции, г/дл

Показатели гемоглобина в динамике до и после операции при использовании гибкой УРС приведены на рисунке 3.6.

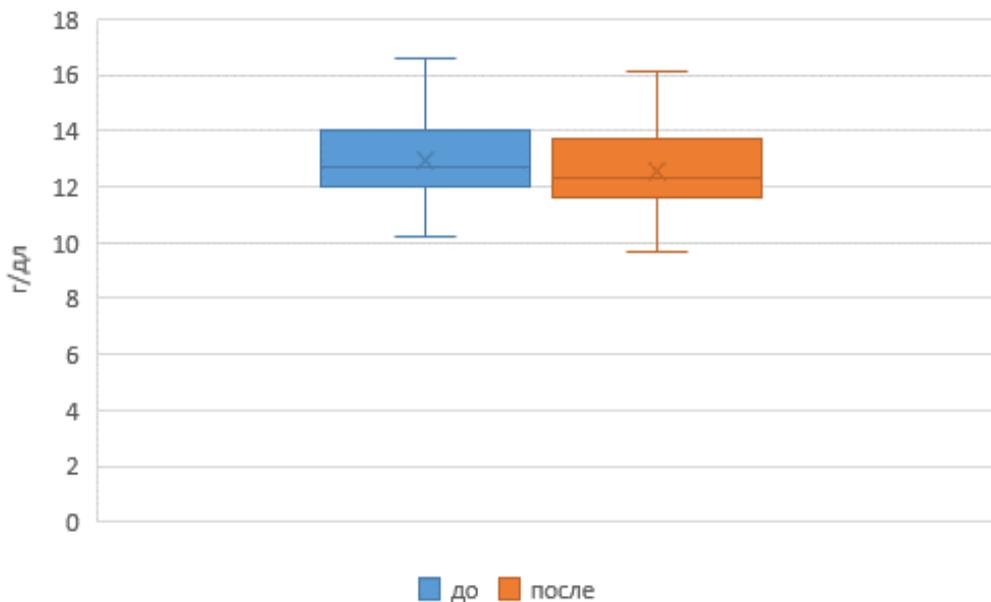


Рисунок 3.6 – Динамическое изменения показателя уровня концентрации гемоглобина при использовании гибкой УРС до и после операции

Статистически значимого отличия между первичной оценкой и показателем уровня концентрации гемоглобина после операции не выявили ( $T = 0,25$ ,  $p > 0,05$ ). Таким образом, после операции у 100% пациентов величина показателя уровня концентрации гемоглобина после операции находилась в пределах референсных значений и значительно не менялась на протяжении всего периода наблюдения.

Показатели креатинина в сыворотке крови до операции в группе гибкой УРС составили в среднем  $0,7 \pm 0,22$  мг/дл. Медианный дооперационный уровень креатинина составил 0,68 мг/дл (от 0,26 до 0,68 мг/дл), ДИ 95% [0,56: 0,91] мг/дл (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Динамика показателя концентрации креатинина до и после оперативного вмешательства, мг/дл

<b>Показатель концентрации креатинина</b>	<b>До</b>	<b>После</b>
В пределах нормы	100%	98,7%
Выше нормы	0%	1,3%
Среднее арифм.	0,7	0,87
Станд. откл.	0,22	0,29
min	0,27	0,27
max	1,08	1,42
median	0,69	0,89
ДИ 95%		
Нижний доверительный интервал	0,56	0,66
Верхний доверительный интервал	0,91	1,14
<b>Показатель повышения креатинина</b>	<b>0,17 ± 0,07</b>	
min	0	
max	0,34	
Критерий*, p	T=0,47; > 0,05	
Примечание: * - T-критерий Вилкоксона		

Вариативность показателя распределения пациентов в группе гибкой УРС в зависимости от концентрации креатинина в крови представлена на рисунке 3.7.

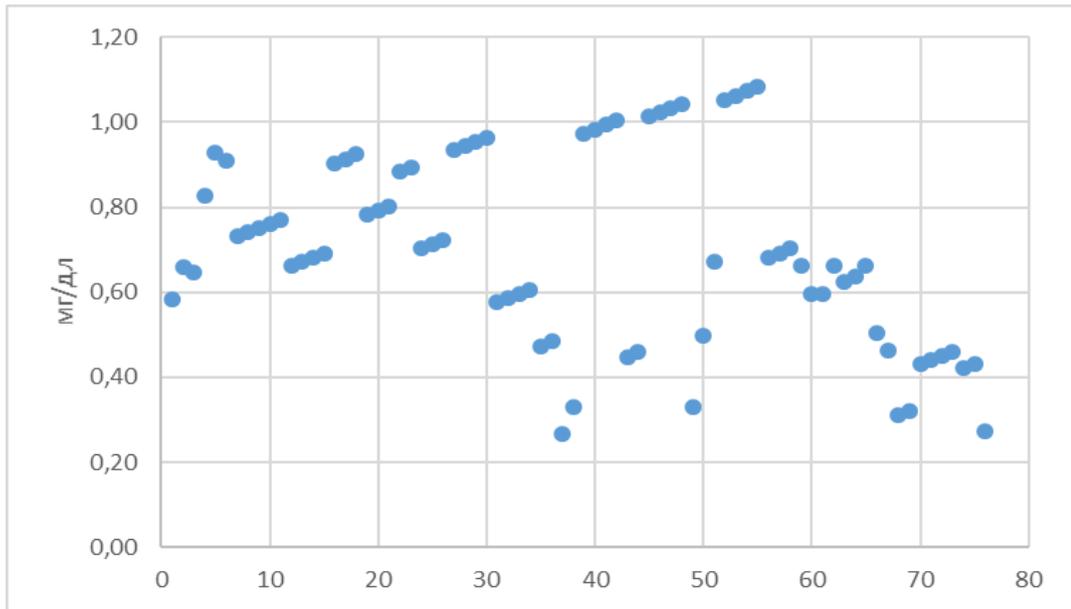


Рисунок 3.7 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови до операции, мг/дл

Показатели креатинина в сыворотке крови после операции составили в среднем  $0,87 \pm 0,29$  мг/дл. Медианный дооперационный уровень креатинина составил 0,89 мг/дл (от 0,27 до 1,42 мг/дл), ДИ 95% [0,66: 1,14] мг/дл. Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови представлена на рисунке 3.8.

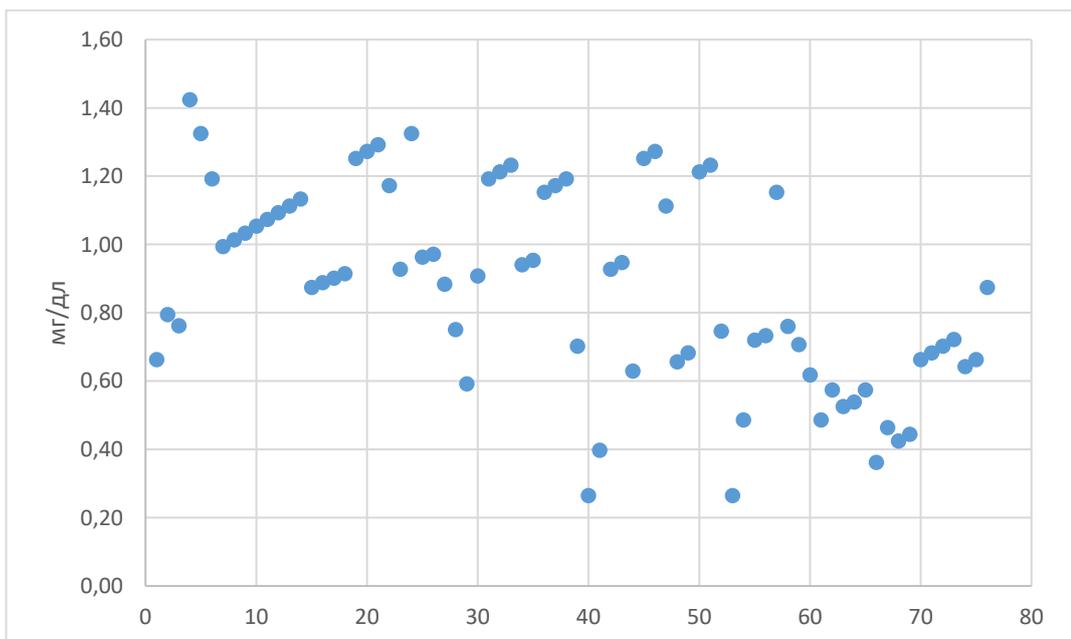


Рисунок 3.8 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови после операции, мг/дл

Показатели креатинина в сыворотке крови в динамике до и после операции приведены на рисунке 3.9.

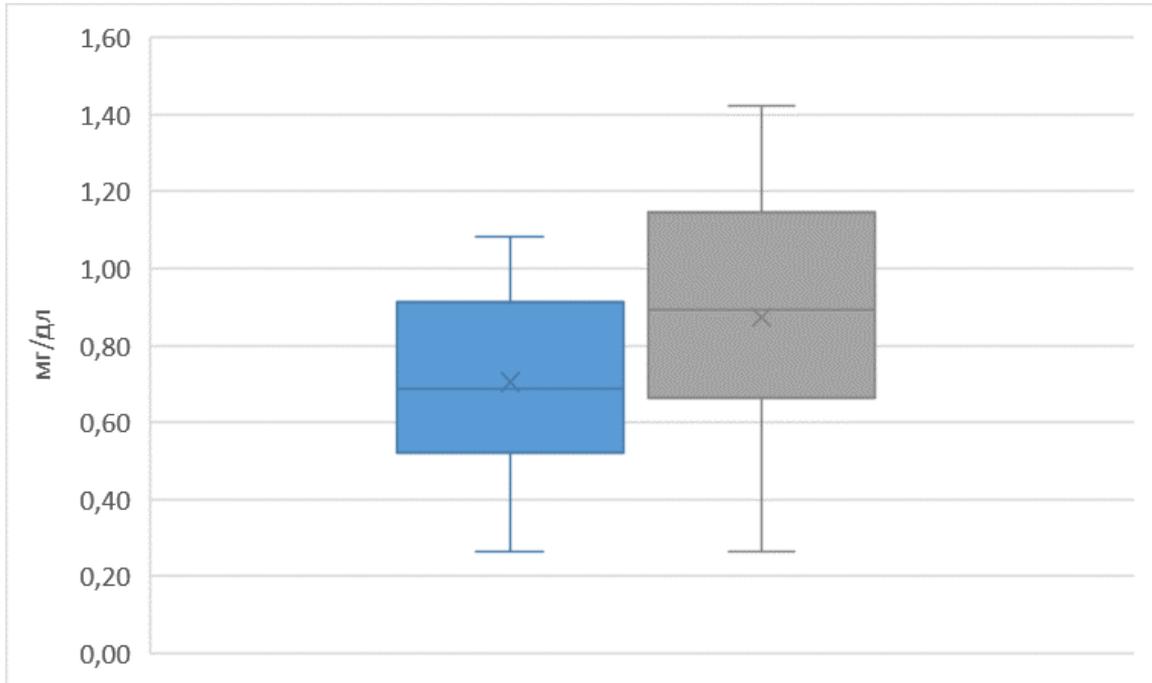


Рисунок 3.9 – Динамические изменения показателя уровня концентрации креатинина до и после операции в проспективной группе пациентов при использовании гибкой УРС и применении активной аспирации

Так, если до операции величина среднего показателя уровня концентрации креатинина в сыворотке крови составила  $0,7 \pm 0,22$  мг/дл, после операции этот показатель составил  $0,87 \pm 0,29$  мг/дл. Статистически значимого отличия между первичной оценкой и показателем уровня концентрации креатинина после операции мы не выявили ( $T = 0,47$ ,  $p > 0,05$ ).

Средний показатель повышения концентрации креатинина составил  $0,17$  ( $0-0,34$ ) мг/дл. Таким образом, после операции концентрация креатинина находилась в пределах референсных значений и значительно не менялась на протяжении всего периода наблюдения. Превышение нормы анализируемого показателя фиксировали в 1 случае (1,3%) на 5,2% от верхней границы нормы (1,42 мг/дл).

Оценка послеоперационных осложнений по адаптированной шкале Clavien-Dindo показала их наличие в 6,58% случаев (5 пациентов) (таблица 3.6). Из них у 3 (3,9%) пациентов развились симптомы инфекции мочевыводящих путей с

повышением температуры тела до 38,5-38,9<sup>0</sup>С. У 1 (1,3%) пациента наблюдалась легкая гематурия, которая прекратилась без какой-либо специальной терапии в течение 2-х суток. Учащенное мочеиспускание отмечено в 6,58% случаев. В 2,6% случаев отмечены жалобы на боль (болевого синдром). Более тяжелых осложнений, повреждений и дисфункции органа (Clavien-Dindo 2-4 степени), летальных случаев не регистрировали.

Таблица 3.6 – Послеоперационные осложнения по адаптированной шкале Clavien-Dindo в проспективной группе при использовании гибкой УРС и применении активной аспирации

Степень	Абс.	%
<b>Clavien-Dindo 1 степени</b>		
Высокая температура	3	3,9
Легкая гематурия	1	1,3
Учащенное мочеиспускание	5	6,58
Болевой синдром	2	2,6
<b>Clavien-Dindo 2 степени</b>	0	0
<b>Clavien-Dindo 3 степени (сепсис)</b>	0	0
<b>Clavien-Dindo 4a степени (повреждение или дисфункция органа)</b>	0	0
<b>Clavien-Dindo 4b степени (полиорганное повреждение или дисфункция)</b>	0	0
<b>Clavien-Dindo 5 степени (смерть)</b>	0	0

Также не было выполнено ни одной нефрэктомии, не зафиксировано повреждения окружающих органов и не потребовалось проведение конверсии в открытую операцию ни в одном из случаев.

### ***Клинический пример 1.***

Пациентка Г., 68 лет, диагноз: МКБ. Камни почек. Катетер-стент слева.

Из анамнеза известно, что считает себя больной с 16 лет, отмечены неоднократные почечные колики с обеих сторон, которые купировались пациенткой самостоятельным приемом спазмолитиков.

В общем анализе крови: гемоглобин 139 г/; эритроциты  $5,0 \times 10^{12}/л$ ; лейкоциты  $4,4 \times 10^9/л$ ; тромбоциты -  $325 \times 10^9/л$ . В биохимическом анализе крови без отклонений от нормы. В общем анализе мочи: лейкоциты ед. п/з.; эритроциты – ед. в п/з. Роста микрофлоры по данным бактериологического посева не выявлено.

Результаты МСКТ (рисунок 3.10). В лоханке правой почки множественные конкременты размерами от 3мм до 30x12x19мм, плотностью до +900НУ, в нижней группе чашек множественные конкременты от 3мм до 10мм, плотностью до +900НУ, в лоханке левой почки конкремент 29x16x20мм, плотностью до +1090НУ, в нижней группе чашек конкремент 6x3,5x5мм и микролиты до 3мм, плотностью до +800НУ, состояние после установки катетера - стента.



Рисунок 3.10 – МСКТ органов брюшной полости и органов малого таза, камни почек

15.07.2023 г. выполнено удаление катетера-стента из ВМП слева, ретроградная гибкая УРС слева, установка катетера-стента. Время операции составило 67 минут. На следующий день после операции выполнена МСКТ органов брюшной полости (рисунок 3.11).



Рисунок 3.11 – МСКТ органов брюшной полости

По данным МСКТ камни в левой почке отсутствуют (SFR-100%). Лабораторные показатели крови в пределах нормы, пациентку выписали через 20 часов после операции. Через две недели катетер – стент удалён, выполнена Мини ПНЛ справа.

### ***Клинический пример 2.***

Пациентка Л., 43 лет, диагноз: МКБ. Камни правой почки.

В общем анализе крови: гемоглобин 127 г/л; эритроциты  $4,2 \times 10^{12}/л$ ; лейкоциты  $7,9 \times 10^9/л$ ; тромбоциты -  $238 \times 10^9/л$ . В биохимическом анализе крови без отклонений от нормы. В общем анализе мочи: лейкоциты ед. п/з.; эритроциты – ед. в п/з. Роста микрофлоры по данным бактериологического посева не выявлено.

Результаты МСКТ (рисунок 3.12). В лоханке правой почки конкремент  $24 \times 12 \times 10$  мм плотностью +1031НУ.

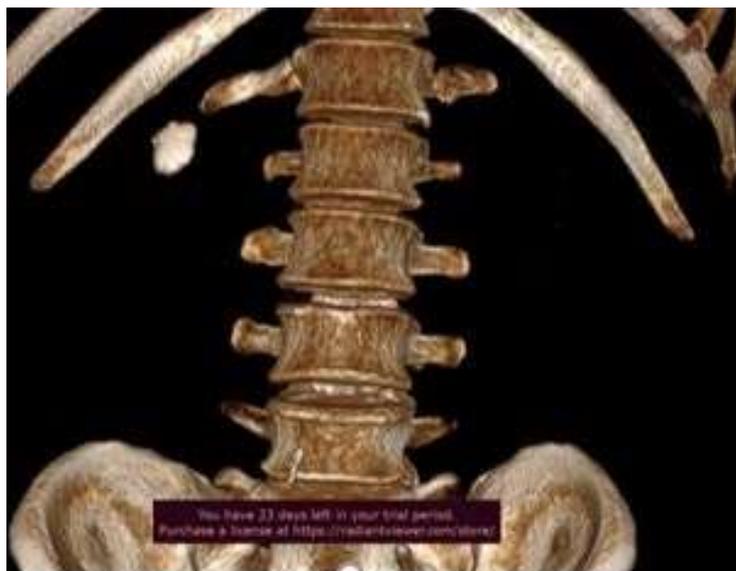


Рисунок 3.12 – МСКТ органов брюшной полости и органов малого таза

24.11.2022 г. проведена ретроградная гибкая УРС справа, установка катетера-стента. Время операции составило 64 минут. На следующий день после операции выполнена низкодозная МСКТ органов брюшной полости (рисунок 3.13).



Рисунок 3.13 – МСКТ органов брюшной полости

По данным МСКТ камни в правой почке отсутствуют (SFR-100%). Лабораторные показатели крови в пределах нормы, пациентку выписали через 18 часов после операции. Через две недели катетер – стент был удалён.

***Клинический пример 3.***

Пациент К., 40 лет, диагноз: МКБ. Камни почек.

В общем анализе крови: гемоглобин 141 г/; эритроциты  $4,5 \times 10^{12}/л$ ; лейкоциты  $9,2 \times 10^9/л$ ; тромбоциты -  $262 \times 10^9/л$ . В биохимическом анализе крови без отклонений от нормы. В общем анализе мочи: лейкоциты ед. п/з.; эритроциты – ед. в п/з. Роста микрофлоры по данным бактериологического посева не выявлено.

Результаты МСКТ (рисунок 3.14). В лоханке визуализируется конкремент размерами 23x10x12мм., плотностью около 1250 НУ.



Рисунок 3.14 – МСКТ органов брюшной полости и органов малого таза

02.03.2023 г. проведена ретроградная гибкая УРС слева, установка катетера-стента. Время операции составило 61 минуту. На следующий день после операции выполнена низкодозная МСКТ органов брюшной полости (рисунок 3.15).



Рисунок 3.15 – МСКТ органов брюшной полости

По данным МСКТ камни в левой почке отсутствуют (SFR-100%). Лабораторные показатели крови в пределах нормы, пациентку выписали через 24 часов после операции. Через две недели катетер – стент удалён.

### **3.2. Эффективность применения гибкой уретерореноскопии с применением кожуха с активной аспирацией в сравнении с кожухом без активной аспирации**

На следующем этапе нами было проведено сравнение результатов применения гибкой УРС с активной аспирацией с группой пациентов, у которых гибкая УРС проводилась без активной аспирации.

Гибкая УРС с применением кожуха с активной аспирацией требовала статистически значимо меньше времени на оперативное вмешательство ( $68,07 \pm 7,7$

минут), чем гибкая УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации ( $83,05 \pm 10,6$  минут) ( $p < 0,001$ ) (таблица 3.7)

Таблица 3.7 – Время оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гУРС с активной аспирацией и с традиционным кожухом

<b>Время оперативного вмешательства, мин</b>	<b>гУРС с активной аспирацией</b>	<b>гУРС с традиционным кожухом</b>
Среднее арифм.	68,07	83,05
Станд. откл.	7,70	10,6
min	55	60
max	88	100
median	67	85
95% ДИ медианы, доверительный интервал		
Нижний	63	81
Верхний	73,25	90
Критерий*, P	U=1266, p=0,001	
Примечание: * - U-критерий Манна-Уитни		

Гибкая УРС с применением кожуха с активной аспирацией требовала идентичного срока продолжительности пребывания в стационаре, как и гибкая УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Время пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС с активной аспирацией и с традиционным кожухом

<b>Время пребывания в стационаре, часов</b>	<b>гУРС с активной аспирацией</b>	<b>гУРС с традиционным кожухом</b>
Среднее арифм.	1 койко-день	1 койко-день
Станд. откл.	6,19	6,9
Min	20	18
Max	66	59
median	24	23
95% ДИ медианы, доверительный интервал		
Нижний	18	18.5
Верхний	25	24.5
P	U=106, p=0,45	

Так, среднее время продолжительности пребывания в стационаре у пациентов в группе гибкой УРС с активной аспирацией и без нее составило 1 койко-день.

Частота избавления от конкрементов после оперативного вмешательства в группе гибкой УРС с применением кожуха с активной аспирацией была выше, чем после гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации на 10,98% (79,8% и 90,78% соответственно) ( $p < 0,001$ ) (рисунок 3.16).

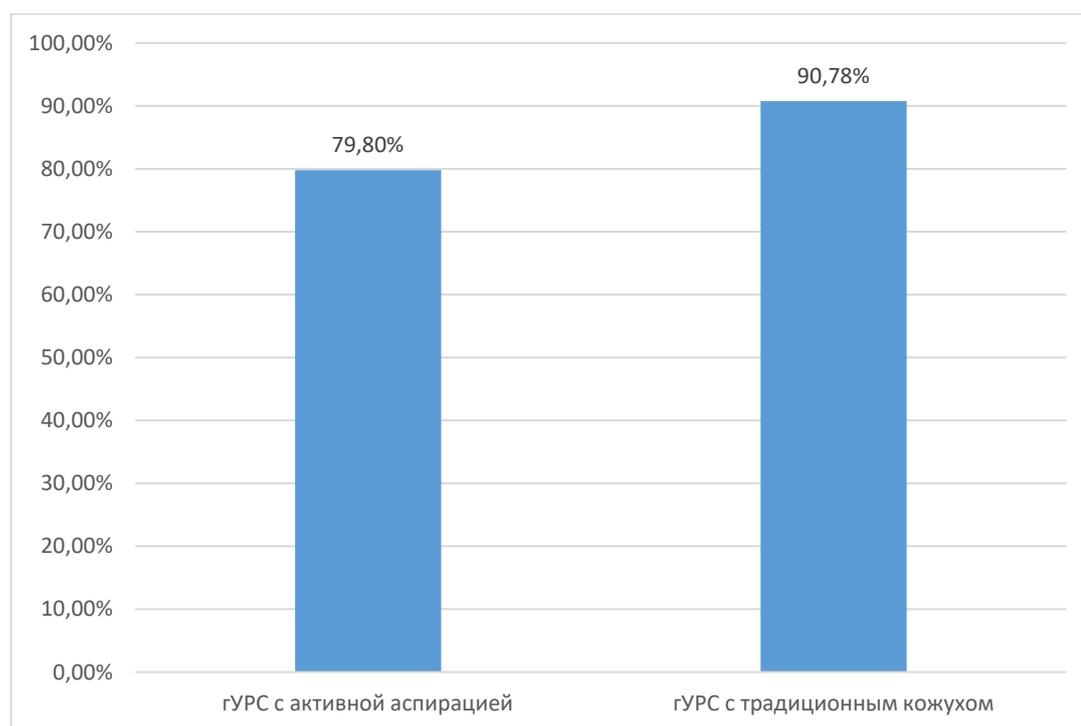


Рисунок 3.16 – Частота избавления от конкрементов после оперативного вмешательства в группе гибкой УРС с применением кожуха с активной аспирацией была выше, чем после гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации

При этом в группе гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации потребовалось проведение повторной процедуры у 13 (17,1%), в группе гибкой УРС с применением кожуха с активной аспирацией и с применением кожуха с активной аспирацией – у 7 (9%) пациентов.

Показатели гемоглобина и креатинина в динамике до и после операции при использовании гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной

аспирации и с применением кожуха с активной аспирацией имели статистически незначимые сопоставимые показатели.

Частота послеоперационных осложнений после проведенной гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации и с применением кожуха с активной аспирацией представлена в таблице 3.10.

Таблица 3.9 – Послеоперационные осложнения по адаптированной шкале Clavien-Dindo при использовании гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации и с применением кожуха с активной аспирацией

Степень	гУРС с активной аспирацией		гУРС традиционным кожухом		P
	Абс.	%	Абс.	%	
<b>Clavien-Dindo 1 степени</b>					
Высокая температура	3	3,9	8	10,5	<b>0,001</b>
Гематурия	1	1,3	2	2,6	0,68
Учащенное мочеиспускание	5	6,58	6	7,9	0,74
Болевой синдром	2	2,6	3	3,9	0,57
<b>Clavien-Dindo 2 степени</b>	0	0	0	0	
<b>Clavien-Dindo 3a степени</b>	0	0	0	0	
<b>Clavien-Dindo 4 степени</b>	0	0	0	0	
<b>Clavien-Dindo 5 степени</b>	0	0	0	0	

В группе гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации выявлено более частое развитие осложнений в виде послеоперационной лихорадки. Остальные осложнения по адаптированной шкале Clavien-Dindo при использовании гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации и с применением кожуха с активной аспирацией не имели статистически значимых отличий между сравниваемыми группами по частоте их развития.

В связи с выявленным менее длительным временем оперативного вмешательства, более высоким показателем избавления от камней и меньшей частоты развития послеоперационных осложнений гибкая УРС с применением кожуха с активной аспирацией при ее сравнении с гибкой УРС с применением

традиционного кобуха без активной аспирации является более целесообразной к применению у пациентов с МКБ с камнями от 2 до 3 см.

### 3.3. Результаты оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 сантиметров с помощью мини-перкутанной нефролитотомии

В группу мини-ПНЛ были включены 76 пациентов с камнями почек от 2 до 3 см в возрасте от 25 до 68 лет (средний возраст пациентов этой группы составил  $48,42 \pm 11,64$  лет, Ме 48).

Согласно данным исследования время оперативного вмешательства составило от 40 до 89 минут (в большинстве случаев – 61,8% пациентов – от 40 до 50 минут) со средним показателем  $45,9 \pm 13,02$  минут, Ме 44 ДИ 95% [41:47] (рисунок 3.17 и таблица 3.11).

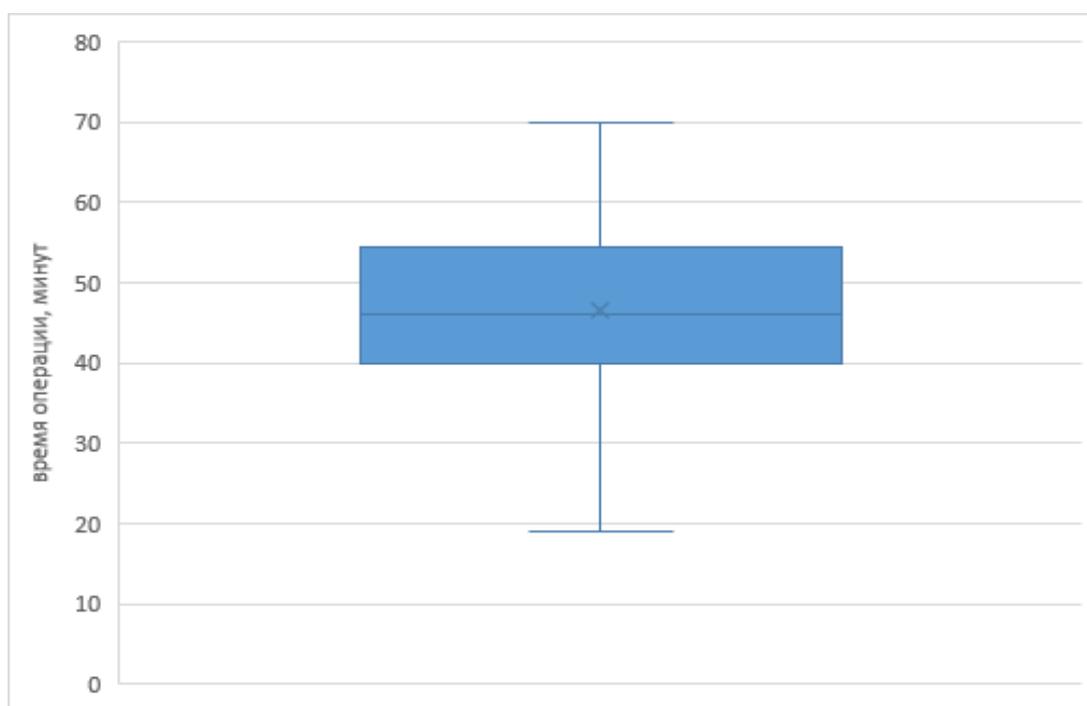


Рисунок 3.17 – Диапазон времени оперативного вмешательства в группе мини-ПНЛ

Средняя продолжительность пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании мини-ПНЛ составила 4 койко-дня (от 2 до 8 койко-дней) (таблица 3.12 и рисунок 3.18).

Таблица 3.10 – Продолжительность оперативного вмешательства при использовании мини-ПНЛ

<b>Время оперативного вмешательства, мин</b>	<b>Абс.</b>	<b>%</b>
От 40 до 50 минут	47	61,8
От 50 до 60 минут	16	21,1
Более 60 минут	13	17,1
Среднее арифм.	45,96	
Станд. откл.	13,02	
min	30	
max	70	
median	44	
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	41	
Верхний доверительный интервал	47	

Таблица 3.11 – Время пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании мини-ПНЛ

<b>Время пребывания в стационаре, часов</b>	<b>Абс.</b>	<b>%</b>
до 1 койко-дня	0	0,0
1-2 койко-дня	5	6,6
2-3 койко-дня	4	5,3
3-4 койко-дня	25	32,9
4-5 койко-дня	27	35,5
Более 130 часов	15	19,7
Среднее арифм.	4 койко-дня	
Станд. откл.	1-2 койко-дня	
min	2 койко-дня	
max	8 койко-дней	
median	4 койко-дня	
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	3.5	
Верхний доверительный интервал	5.6	

В большинстве случаев – 35,5% пациентов выписаны через 4-5 койко-дней после оперативного вмешательства), Me 4 ДИ 95% [3.5: 5.6] часов.

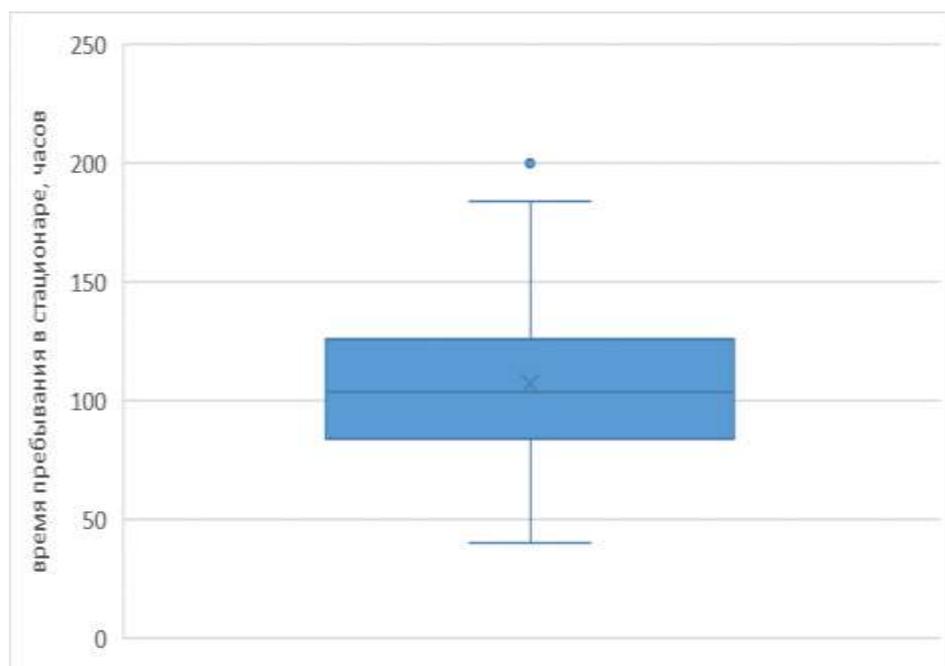


Рисунок 3.18 – Диапазон времени пребывания в стационаре в группе мини-ПНЛ

Уровень боли в первые сутки после хирургического вмешательства по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в анализируемой группе пациентов с МКБ при использовании мини-ПНЛ находился на уровне  $8,76 \pm 1,54$  баллов (от 5 до 10 баллов), Ме 8 ДИ 95% [7: 10] баллов (таблица 3.13 и рисунок 3.19).

Таблица 3.12 – Уровень боли по ВАШ в группе мини-ПНЛ, баллов

Уровень боли по ВАШ, баллов	Абс.	%
До 4 баллов	2	2,6
От 4 до 6 баллов	26	34,2
Более 6 баллов	48	63,2
Среднее арифм.	8,76	
Станд. откл.	1,54	
min	5	
max	10	
median	8	
95% ДИ медианы доверительный интервал		
Нижний	7	
Верхний	10	

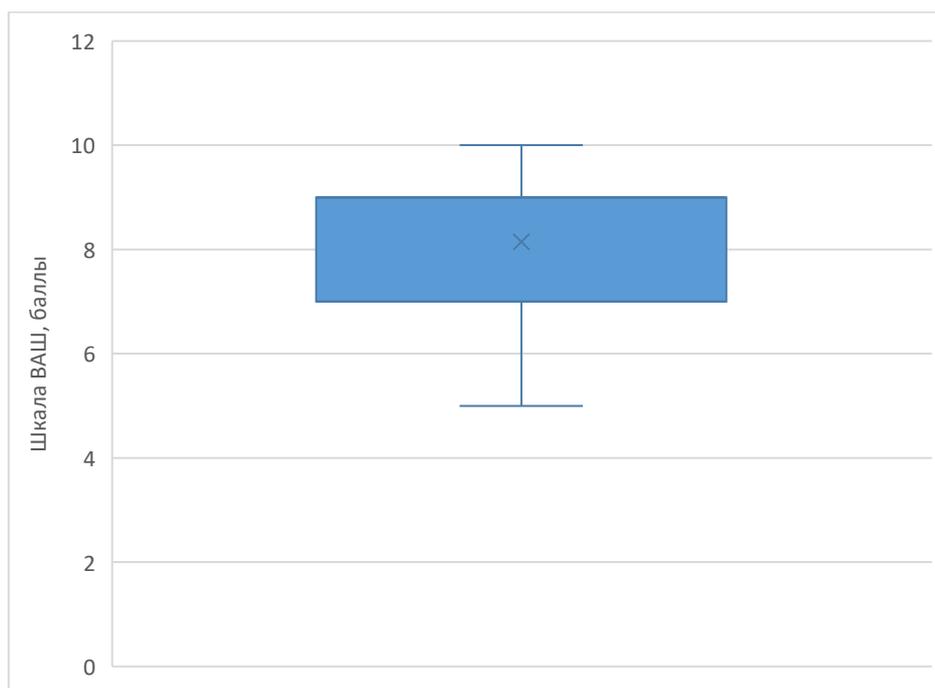


Рисунок 3.19 – Диапазон боли по ВАШ в группе мини-ПНЛ

В большинстве случаев – у 63,2% пациентов уровень боли находился в пределах высоких значений (более 6 баллов).

Частота избавления от конкрементов (SFR) после оперативного вмешательства была на уровне 93,42% (71 пациент) (рисунок 3.20).

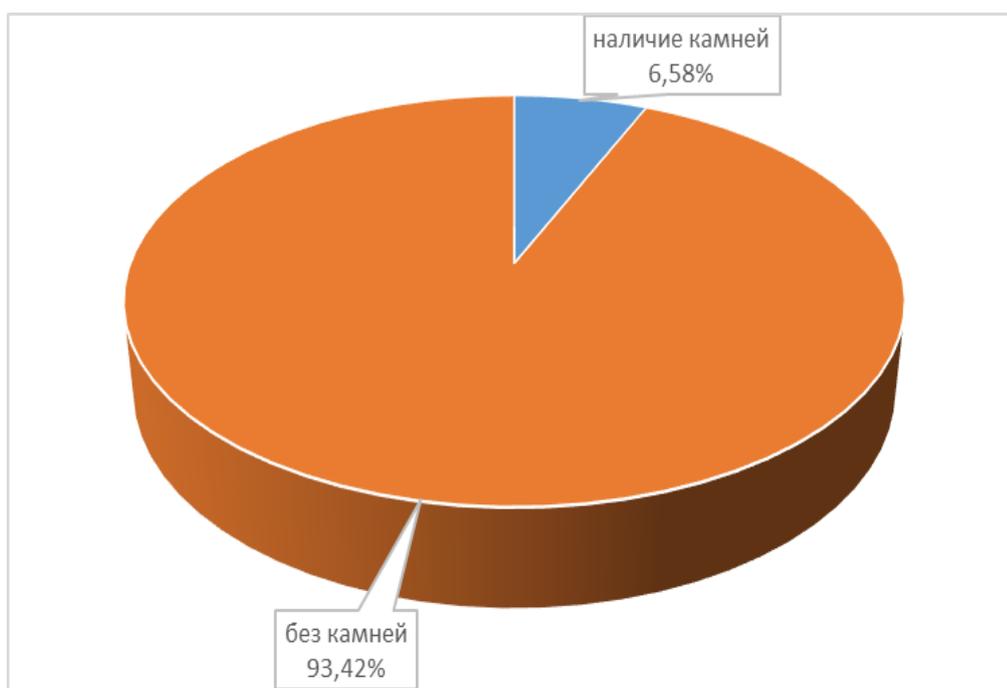


Рисунок 3.20 – Процент пациентов с МКБ с полным избавлением от конкремента при использовании мини-ПНЛ

У 5 (6.58%) пациентов были выявлены фрагменты до 5 мм, им проведена повторная процедура.

Показатели гемоглобина до операции составили в среднем  $12,2 \pm 2,07$  г/дл (от 10,1 до 16,3 г/дл), Me 12,5 ДИ 95% [11,73: 14,3] г/дл (таблица 3.14). У 5 (6,5%) пациентов отмечалось снижение анализируемого показателя ниже нормы.

Таблица 3.13 – Динамика показателя концентрации гемоглобина до и после оперативного вмешательства при использовании мини-ПНЛ, г/дл

Показатель концентрации гемоглобина	До	После
В пределах нормы	93.5%	90,8%
Ниже нормы	6.5%	9,2%
Среднее арифм.	12,2	11,8
Станд. откл.	2,07	1,85
min	10,1	10,5
max	16,3	15,3
median	12,5	12,1
ДИ 95%		
Нижний доверительный интервал	11,73	11,00
Верхний доверительный интервал	14,30	12,90
Показатель снижения гемоглобина		0,4
min		0,1
max		0,8
median		0,4
Критерий*, p		T=14; p=0,3
Примечание: * - Т-критерий Вилкоксона		

Вариативность показателя распределения пациентов в группе мини-ПНЛ в зависимости от концентрации гемоглобина в крови представлена на рисунке 3.23. Показатели гемоглобина после операции составили в среднем  $11,8 \pm 1,85$  г/дл (от 10,5 до 15,3 г/дл), Me 12,1 ДИ 95% [11: 12,9] г/дл. (рисунок 3.21-23).

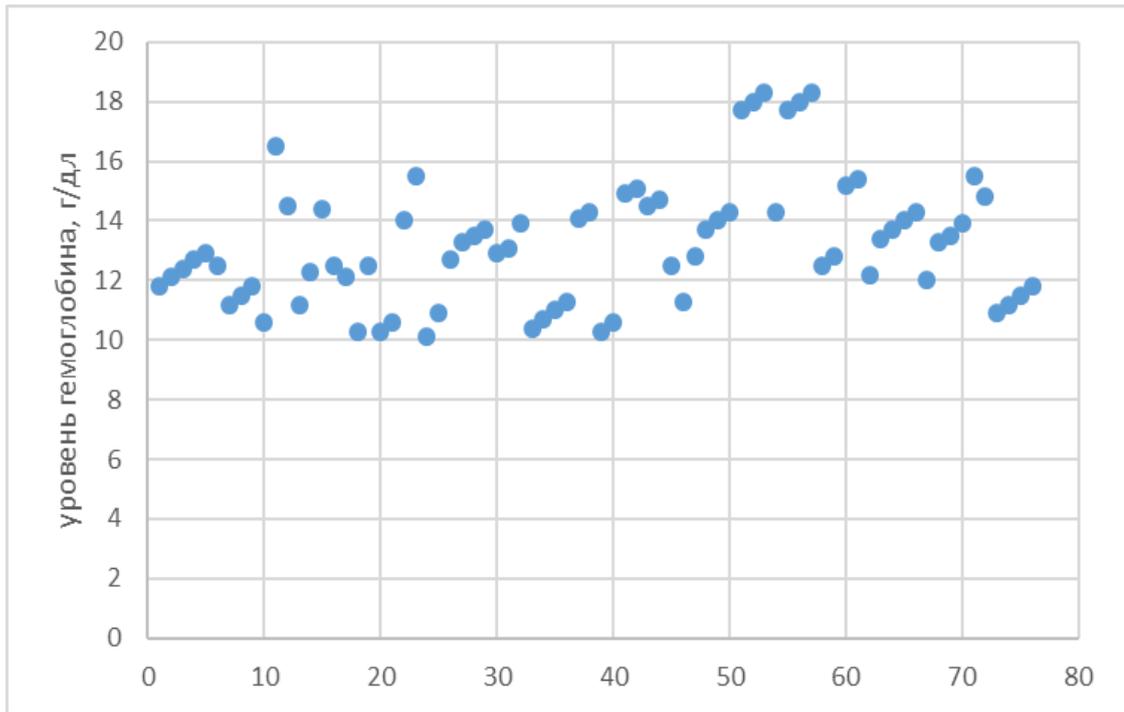


Рисунок 3.21 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации гемоглобина в крови до операции, г/дл

Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации гемоглобина в крови представлена на рисунке 3.22.

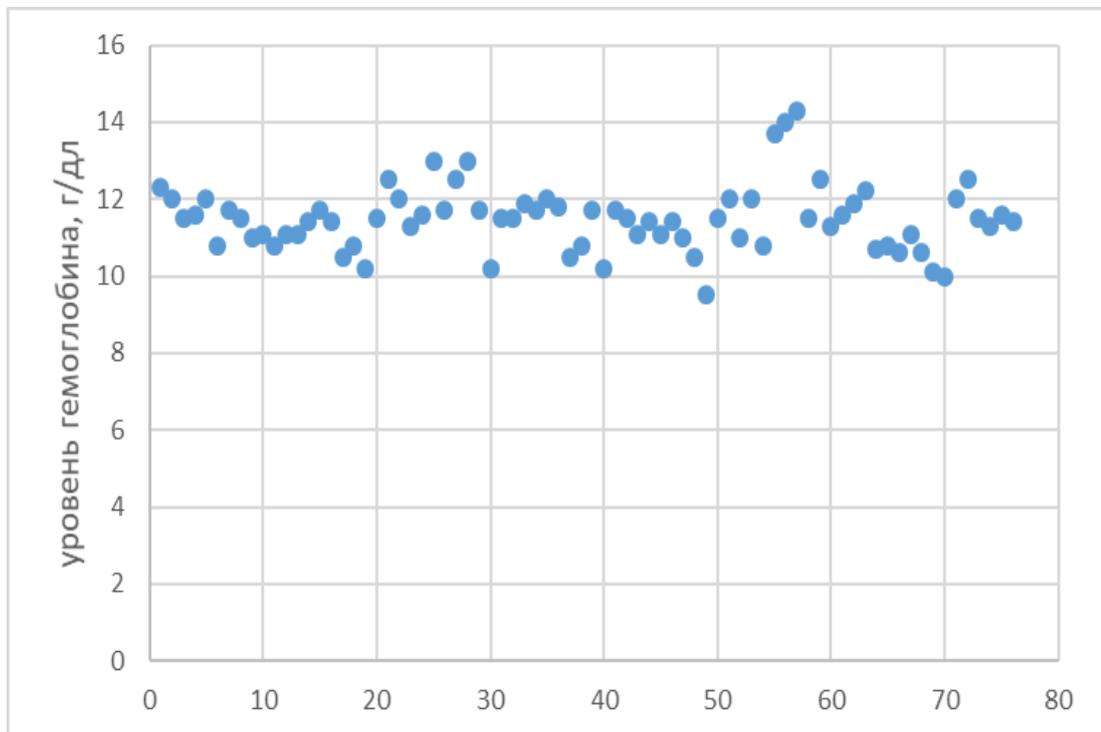


Рисунок 3.22 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации гемоглобина в крови после операции, г/дл

Показатели гемоглобина в динамике до и после операции при использовании мини-ПНЛ приведены на рисунке 3.23.

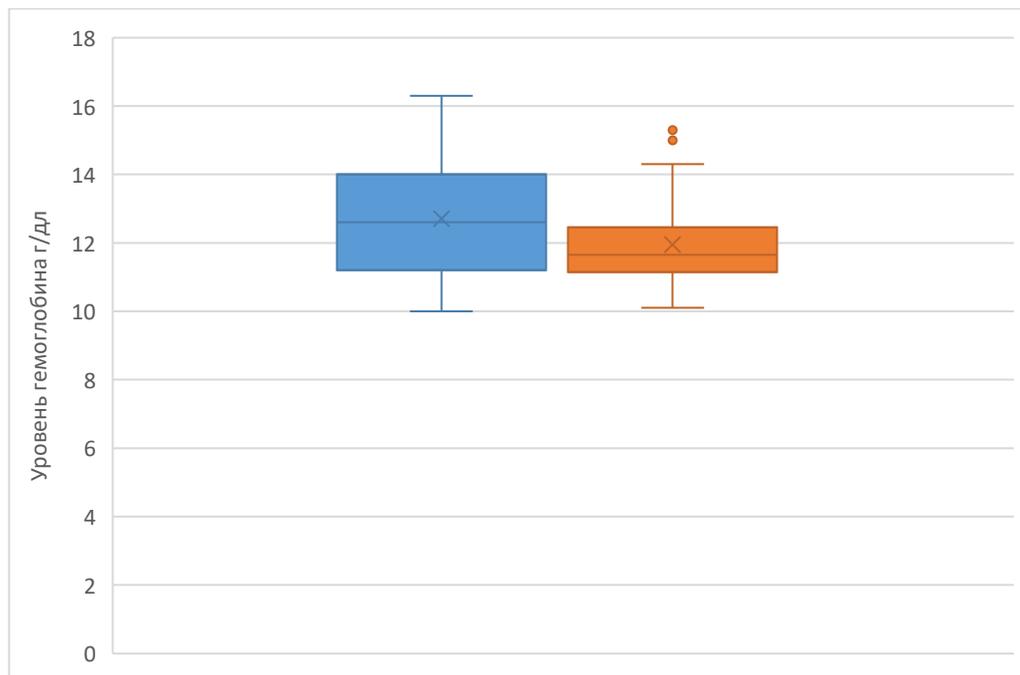


Рисунок 3.23 – Динамическое изменения показателя уровня концентрации гемоглобина до и после операции

Так, если до операции величина показателя уровня концентрации гемоглобина составила в среднем  $12,2 \pm 2,07$  г/дл, после операции этот показатель составил  $11,8 \pm 1,85$  г/дл. При этом не было выявлено статистически значимого различия между показателями уровня концентрации гемоглобина до и после операции ( $T = 14$ ,  $p > 0,05$ ).

Средний показатель снижения гемоглобина составил  $0,4$  ( $0,1-0,8$ ) г/дл. Таким образом, после операции величина показателя уровня концентрации гемоглобина находилась в пределах референсных значений у  $90,8\%$  (69 пациентов) и значительно не менялась на протяжении всего периода наблюдения. У  $7$  ( $9,2\%$ ) пациентов отмечалось снижение анализируемого показателя ниже нормы.

Показатели креатинина в сыворотке крови до операции в группе мини-ПНЛ составили в среднем  $0,79 \pm 0,15$  мг/дл. Медианный дооперационный уровень креатинина составил  $0,78$  мг/дл (от  $0,34$  до  $0,96$  мг/дл), ДИ  $95\%$  [ $0,57$ :  $0,80$ ] мг/дл (таблица 3.15).

Таблица 3.14 – Динамика показателя концентрации креатинина до и после оперативного вмешательства с помощью мини-ПНЛ, мг/дл

Показатель концентрации креатинина	До	После
<b>Норма от 0,59 до 1,35 мг/дл</b>		
В пределах нормы	100%	97,4%
Выше нормы	0%	2,6%
Среднее арифм.	0,79	0,94
Станд. откл.	0,15	0,14
min	0,34	0,32
max	0,96	1,43
median	0,78	0,90
<b>ДИ 95%</b>		
Нижний доверительный интервал	0,57	0,74
Верхний доверительный интервал	0,80	1,11
<b>Показатель повышения креатинина</b>	0,12±0,05	
min	0,02	
max	1,39	
Критерий, p	T=32; P=0,03	

Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в крови представлена на рисунке 3.24.

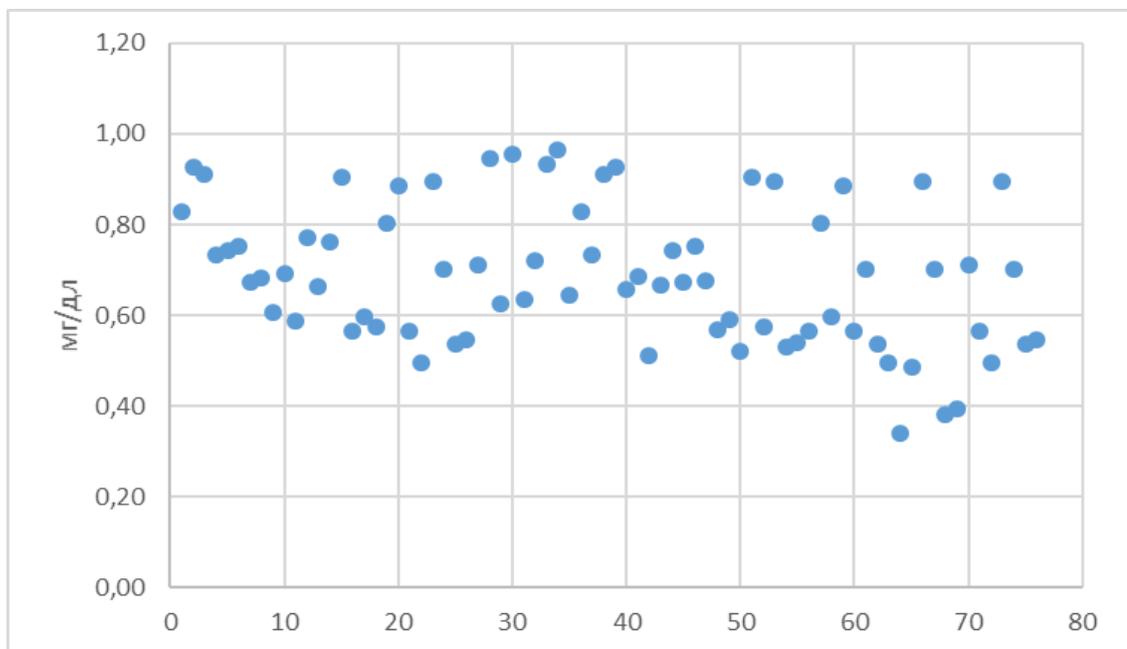


Рисунок 3.24 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови до операции, мг/дл

Показатели креатинина в сыворотке крови после операции составили в среднем  $0,94 \pm 0,14$  мг/дл. Медианный дооперационный уровень креатинина составил 0,90 мг/дл (от 0,32 до 1,43 мг/дл), ДИ 95% [0,74; 1,11] мг/дл.

Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови представлена на рисунке 3.25.

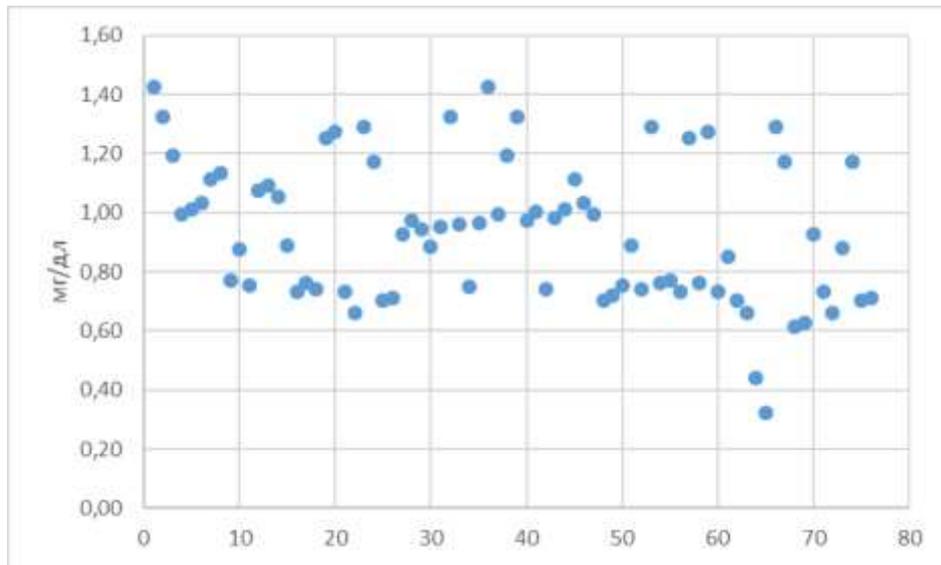


Рисунок 3.25 – Вариативность показателя распределения пациентов в зависимости от концентрации креатинина в сыворотке крови после операции, мг/дл

Показатели креатинина в сыворотке крови в динамике до и после операции при использовании мини-ПНЛ приведены на рисунке 3.26.

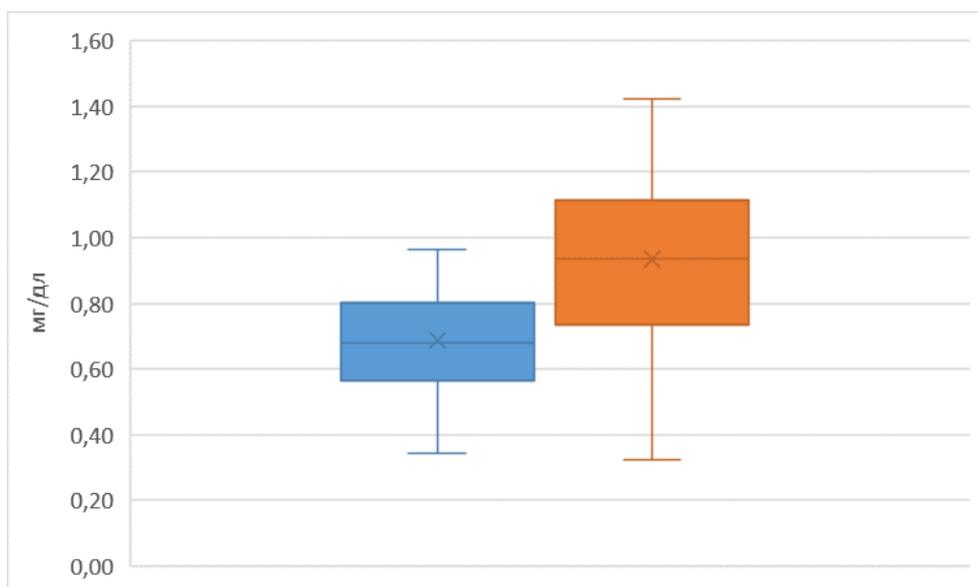


Рисунок 3.26 – Динамическое изменения показателя уровня концентрации креатинина до и после операции у пациентов

Так, если до операции величина среднего показателя уровня концентрации креатинина в сыворотке крови составила  $0,79 \pm 0,15$  мг/дл, после операции этот показатель составил  $0,94 \pm 0,14$  мг/дл. При этом было выявлено статистически значимое отличие между первичной оценкой и показателем уровня концентрации креатинина после операции ( $T = 32$ ,  $p < 0,05$ ). Средний показатель повышения концентрации креатинина составил  $0,12$  ( $0,02-1,39$ ) мг/дл. При этом после операции у пациентов при использовании мини-ПНЛ величина показателя уровня концентрации креатинина находилась в пределах референсных значений и значительно не менялась на протяжении всего периода наблюдения у 97,4%. У 2 (2,6%) пациентов отмечалось повышение анализируемого показателя.

Оценка послеоперационных осложнений по адаптированной шкале Clavien-Dindo показала их наличие в 20,7% случаев (16 пациентов) (таблица 3.16).

Таблица 3.15 – Послеоперационные осложнения по адаптированной шкале Clavien-Dindo в группе мини-ПНЛ

Степень	Абс.	%
<b>Clavien-Dindo 1 степени</b>		
Высокая температура	1	1,3
Гематурия	3	3,9
Учащенное мочеиспускание	0	0
Болевой синдром	10	13,0
<b>Clavien-Dindo 2 степени</b>	0	0,0
<b>Clavien-Dindo 3 степени</b> (требующие хирургических, эндоскопических вмешательств)		
<b>3 а степени</b>		
Подтекание мочи из свищевого хода	2	2,6
<b>3 б степени</b>	0	0,0
<b>Clavien-Dindo 4 степени</b> (повреждение или дисфункция органа)	0	0,0
<b>Clavien-Dindo 5 степени</b> (смерть)	0	0,0

Clavien-Dindo 1 степени регистрировали в 18,1% случаях, Clavien-Dindo 3а степени – в 2,6% случаев. Среди пациентов с послеоперационными осложнениям 1 степени у 1 (1,3%) пациента развились симптомы инфекции мочевыводящих путей с повышением температуры тела до  $38,7^{\circ}\text{C}$ . У 3 (3,9%) пациентов наблюдалась

гематурия, которая прекратилась без какой-либо специальной терапии в течение 2-х-5-ти суток. В 13% случаев отмечены жалобы на болевой синдром (по шкале ВАШ). Среди пациентов с послеоперационными осложнениям 3а степени у 2 (2,6%) пациентов развилось подтекание мочи из свищевого хода, потребовавшее постановки катетер-стента. Летальных случаев в группе мини-ПНЛ не регистрировали. Не потребовалось проведение конверсии в открытую операцию ни в одном из случаев.

### **3.4. Сравнительный анализ эффективности и безопасности оперативного лечения больных с камнями почек 2-3 сантиметров с помощью гибкой уретерореноскопии и мини-перкутанной нефролитотрипсии**

На основании описанных ранее критериев отбора, а также методов обследования, были получены группы пациентов для их последующего сравнения с сопоставимыми дооперационными характеристиками.

Гибкая УРС требовала статистически значимо больше времени на оперативное вмешательство ( $68,07 \pm 7,7$  минут), чем мини-ПНЛ ( $45,96 \pm 13,02$  минут) ( $p < 0,001$ ) (таблица 3.17 и рисунок 3.27).

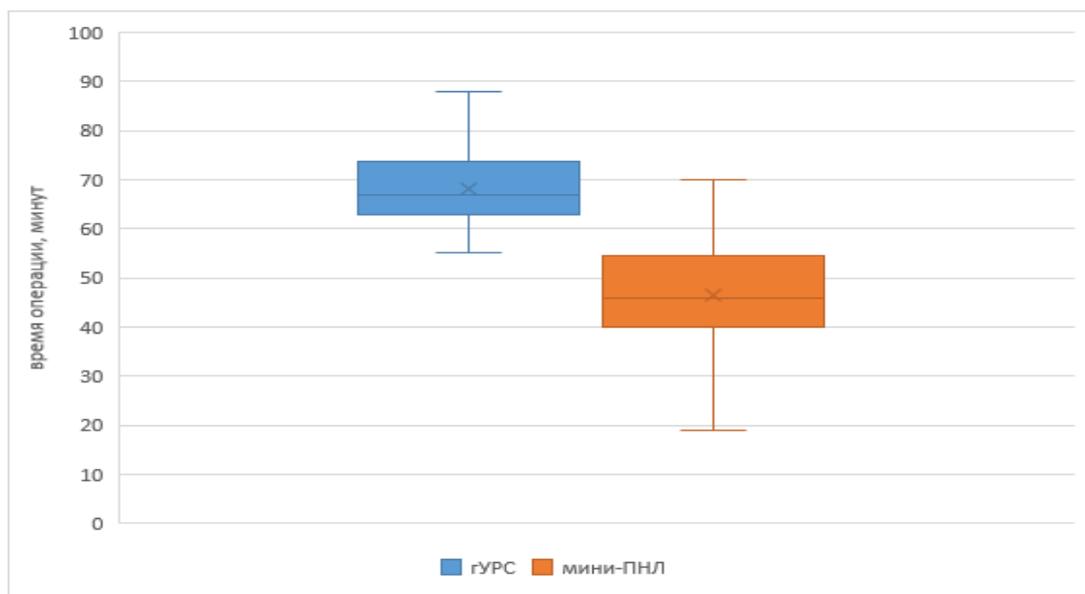


Рисунок 3.27 – Диапазон времени оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гУРС и мини-ПНЛ, минут

Гибкая УРС требовала меньшего срока продолжительности пребывания в стационаре по сравнению с мини-ПНЛ.

Таблица 3.16 – Время оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гУРС и мини-ПНЛ

<b>Время оперативного вмешательства, мин</b>	<b>гУРС</b>	<b>мини-ПНЛ</b>
Среднее арифм.	68,07	45,96
Станд. откл.	7,70	13,02
min	55	30
max	88	70
median	67	44
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	63	41
Верхний доверительный интервал	73,25	47
Критерий*, P	U=1199, p=0,0001	
Примечание: * - U-критерий Манна-Уитни		

Так, среднее время продолжительности пребывания в стационаре у пациентов в группе гибкой УРС составило 1 койко-день, тогда как при использовании мини-ПНЛ этот показатель составил 4 койко-дня ( $p=0,0001$ ) (таблица 3.18 и рисунок 3.28).

Таблица 3.17 – Время пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ

<b>Время пребывания в стационаре, часов</b>	<b>гУРС</b>	<b>мини-ПНЛ</b>
Среднее арифм.	1 койко-день	4 койко-дня
Станд. откл.	0,3	1.2
Min	0,8	2
Max	3,1	8
median	1	4
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	0,7	3.5
Верхний доверительный интервал	1,1	5.6
Критерий*, P	U=106, p=0,0001	

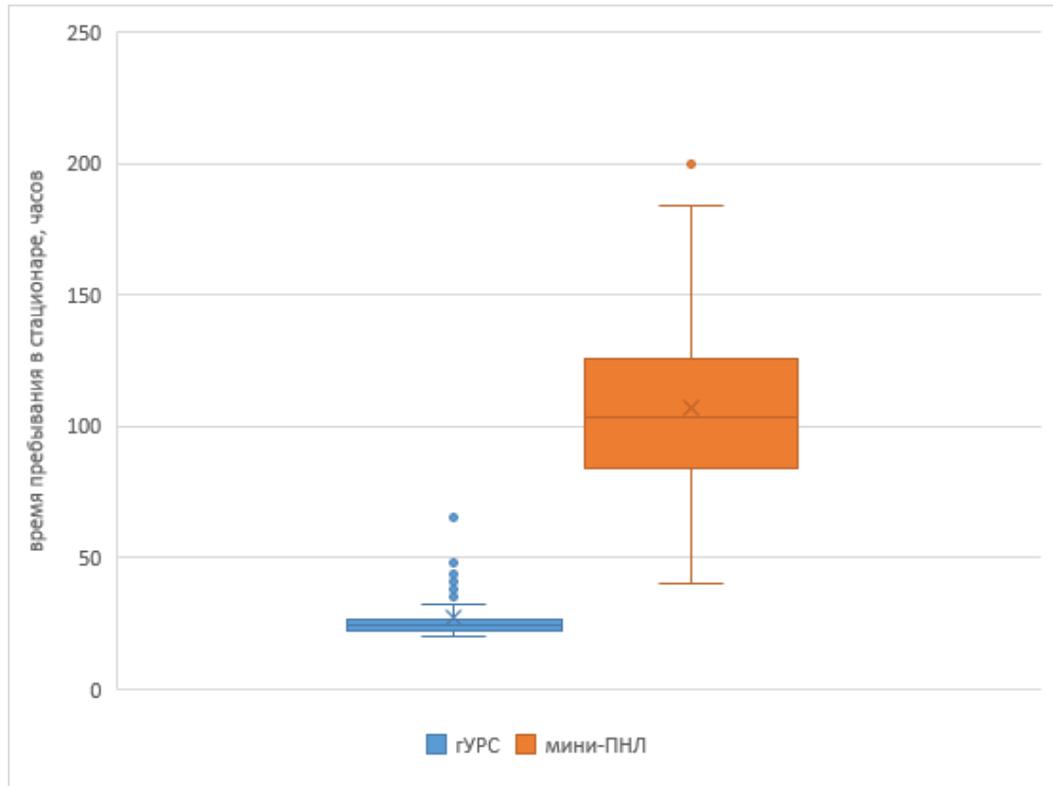


Рисунок 3.28 – Диапазон срока пребывания в стационаре у пациентов с МКБ при использовании гУРС и мини-ПНЛ, часов/койко-дней

После гибкой УРС болевой синдром согласно оценке с помощью шкалы ВАШ, была статистически достоверно менее выраженным по сравнению с показателем боли после использования мини-ПНЛ ( $4,56 \pm 1,55$  и  $8,76 \pm 1,54$  баллов ( $p=0,002$ )) (таблица 3.19 и рисунок 3.29).

Таблица 3.18 – Уровень боли по ВАШ у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ, баллов

Уровень боли по ВАШ, баллов	гУРС	мини-ПНЛ
Среднее арифм.	4,56	8,76
Станд. откл.	1,55	1,54
min	2	5
max	9	10
median	5	8
95% ДИ медианы		
Нижний доверительный интервал	4	7
Верхний доверительный интервал	6	10
Критерий*, P	U=2051, p=0,002	

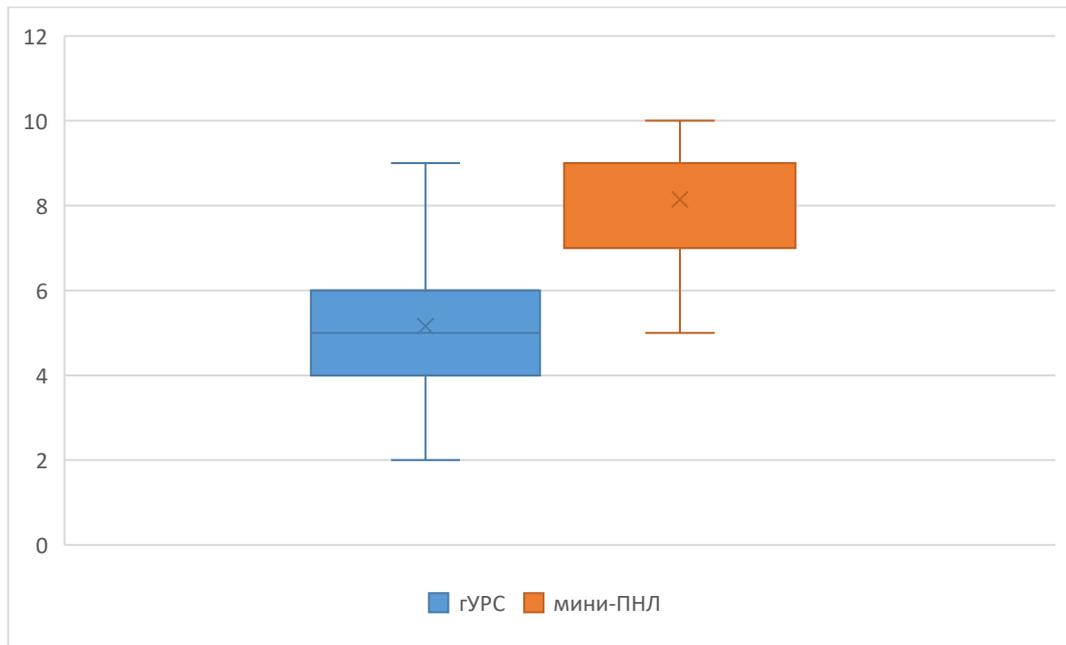


Рисунок 3.29 – Диапазон боли по ВАШ у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ, баллов

Частота избавления от конкрементов после оперативного вмешательства в группе гибкой УРС была ниже, чем после мини-ПНЛ на 2,62% (90,78% и 93,42% соответственно). При этом в группе гибкой УРС потребовалось проведение повторной процедуры у 7 (9%) пациентов, в группе мини-ПНЛ – 5(6,58%) (рисунок 3.30).

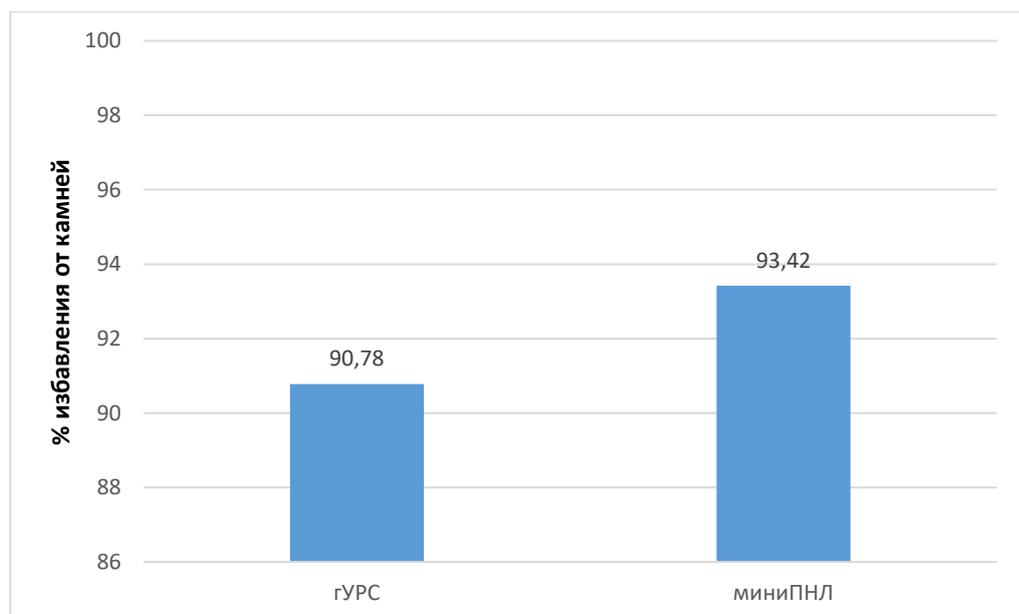


Рисунок 3.30 – Частота избавления от конкрементов после оперативного вмешательства у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ, %

Показатели гемоглобина в динамике до и после операции при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ приведены в таблице 3.20.

Таблица 3.19 – Динамика показателя концентрации гемоглобина до и после оперативного вмешательства при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ, г/дл

Показатель	До		После	
	гУРС	мини-ПНЛ	гУРС	мини-ПНЛ
В пределах нормы	100%	93.5%	100%	90,8%
Ниже нормы	0%	6.5%	0%	9,2%
Среднее арифм.	12,95	12,2	12,83	11,8
Станд. откл.	1,48	2,07	1,51	1,85
Min	12,1	10,1	12,1	10,5
Max	16,6	16,3	16,1	15,3
Median	12,7	12,5	12,7	12,1
ДИ 95% доверительный интервал				
Нижний	12,3	11,73	12,2	11,00
Верхний	14	14,30	13,5	12,90

До операции среднее значение концентрации гемоглобина в группе гибкой УРС составляло  $12,95 \pm 1,48$  г/дл, в группе мини-ПНЛ на дооперационном этапе этот показатель был на уровне  $12,2 \pm 2,07$  г/дл (без статистически значимой разницы,  $p=0,66$ ). После операции показатели концентрации гемоглобина составили  $12,83 \pm 1,51$  г/дл в группе гибкой УРС и  $11,8 \pm 1,85$  г/дл в группе мини-ПНЛ (со статистически значимой разницей на уровне  $p = 0,0001$ ) (рисунок 3.31).

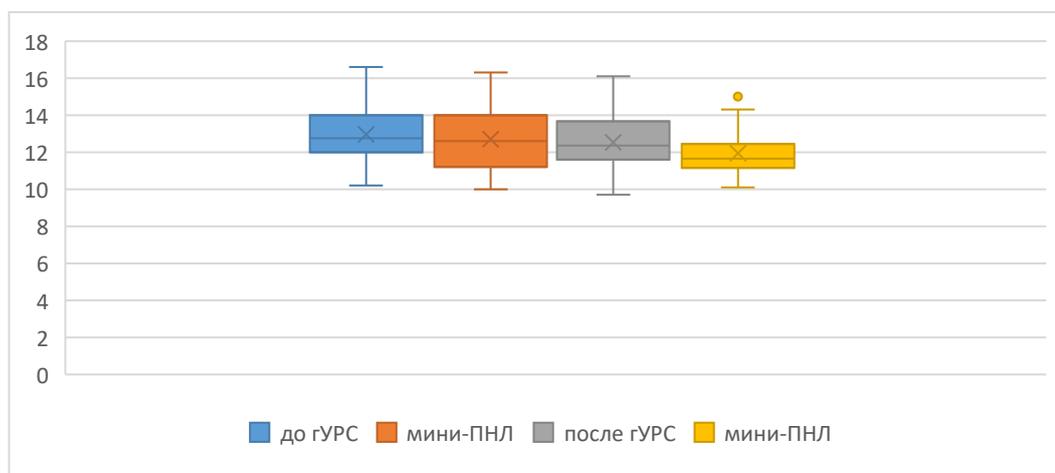


Рисунок 3.31 – Динамическое изменения показателя уровня концентрации гемоглобина у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ до и после операции

Показатели концентрации креатинина в динамике до и после операции при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ у пациентов с МКБ приведены в таблице 3.21.

Таблица 3.20 – Динамика показателя концентрации креатинина до и после оперативного вмешательства при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ, г/дл

Показатель	До		После	
	гУРС	мини-ПНЛ	гУРС	мини-ПНЛ
В пределах нормы	100%	100%	98,7%	97,4%
Выше нормы	0%	0%	1,3%	2,6%
Среднее арифм.	0,7	0,79	0,87	0,94
Станд. откл.	0,22	0,15	0,29	0,14
Min	0,27	0,34	0,27	0,32
Max	1,08	0,96	1,42	1,43
median	0,69	0,78	0,89	0,90
ДИ 95% доверительный интервал				
Нижний	0,56	0,57	0,66	0,74
Верхний	0,91	0,80	1,14	1,11

До операции среднее значение концентрации креатинина в группе гибкой УРС составляло  $0,7 \pm 0,22$  г/дл, в группе мини-ПНЛ на дооперационном этапе этот показатель был на уровне  $0,79 \pm 0,15$  г/дл (без статистически значимой разницы,  $p=0,65$ ) (рисунок 3.32).

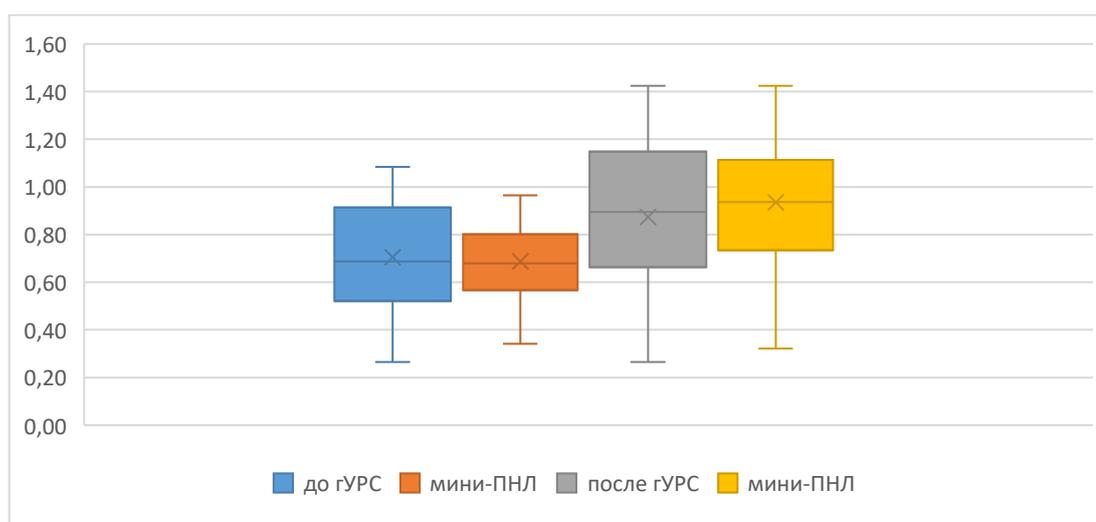


Рисунок 3.32 – Динамическое изменения показателя уровня концентрации креатинина у пациентов с МКБ при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ до и после операции

После операции показатели концентрации креатинина составили  $0,87 \pm 0,29$  г/дл в группе гибкой УРС и  $0,94 \pm 0,14$  г/дл в группе мини-ПНЛ (без статистически значимой разницы,  $p=0,15$ ).

Частота послеоперационных осложнений после проведенной гибкой УРС и мини-ПНЛ представлена в таблице 3.22.

Таблица 3.21 – Послеоперационные осложнения по адаптированной шкале Clavien-Dindo при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ

Степень	гУРС		мини-ПНЛ	
	Абс.	%	Абс.	%
<b>Clavien-Dindo 1 степени</b>				
Высокая температура	3	3,9	1	1,3
Гематурия	1	1,3	3	3,9
Учащенное мочеиспускание	5	6,5	0	0
Болевой синдром	2	2,6	10	13,1
<b>Clavien-Dindo 2 степени</b>	0	0	0	0
<b>Clavien-Dindo 3а степени</b>				
Подтекание мочи из свищевого хода	0	0	2	2,6
<b>Clavien-Dindo 4 степени (повреждение или дисфункция органа)</b>	0	0	0	0
<b>Clavien-Dindo 5 степени (смерть)</b>	0	0	0	0,0

Наличие подтекания мочи из свищевого хода у 2 (2,6%) пациентов потребовало установки катетер-стента. В целом при гибкой УРС послеоперационные осложнения регистрировали реже, чем после мини-ПНЛ. В частности, в 4 раза реже регистрировали болевой синдром (2,6% после гибкой УРС и 13,1% после мини-ПНЛ), в 2 раза реже фиксировали гематурию (1,3% после гибкой УРС и 3,9% после мини-ПНЛ). Таким образом, в группе мини-ПНЛ выявлено более частое развитие осложнений в виде послеоперационного болевого синдрома, подтекания мочи из свищевого хода и гематурии.

### **Заключение по главе 3**

Таким образом, менее длительным временем оперативного вмешательства, более высоким показателем избавления от камней и меньшей частотой развития послеоперационных осложнений характеризуется гибкая УРС с применением кожуха с активной аспирацией при ее сравнении с гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации.

Результаты проведенного исследования показали сопоставимую клиническую эффективность и безопасность применения как гибкой УРС, так и мини-ПНЛ при камнях почек от 2 до 3 см. Как в группе гибкой УРС, так и в группе мини-ПНЛ удалось достичь сопоставимой частоты избавления от конкрементов на уровне 90,78% и 93,42% соответственно.

Преимущество эффективности гибкой УРС подтверждается более низкой частотой развития осложнений и существенно менее длительным периодом пребывания в стационаре по сравнению с группой мини-ПНЛ. Тогда как в группе мини-ПНЛ у пациентов фиксировали статистически значимо менее длительный показатель продолжительности операции, чем среди пациентов в группе гибкой УРС.

## ГЛАВА 4. АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящего исследования являлось повышение качества оперативного лечения пациентов с камнями почек от 2 до 3 см путем сравнительного анализа эффективности и безопасности существующих оперативных техник лечения пациентов с МКБ на примере мини-ПНЛ и гибкой УРС.

На основании описанных критериев отбора, а также методов обследования, были получены две группы пациентов для их последующего сравнения с сопоставимыми дооперационными характеристиками.

Отсутствие камней часто рассматривается в качестве ключевого показателя для оценки эффективности оперативного вмешательства по удалению камней почек. Статус отсутствия камней после гибкой УРС определялся как отсутствие фрагментов <3 мм при МСКТ.

По результатам проведенного исследования в группе пациентов после гибкой УРС эффективность вмешательства была ниже, чем после мини-ПНЛ на 2,63% (90,78% пациентов без камней после гибкой УРС и 93,42% после мини-ПНЛ соответственно). Полученные данные эффективности были выше, чем в более ранних исследованиях сравнения гибкой УРС и ПНЛ, что обусловлено использованием коужа с активной аспирацией.

Так, Chen H.Q. et al. было обнаружено, что одна процедура гибкой УРС имела удовлетворенный показатель удаления камней на уровне 67,2%, тогда как окончательный показатель эффективности после нескольких процедур составил 89,1% [50]. Этот вывод был подтвержден аналогичными более ранними исследованиями. Zhang Y. et al. сообщили, что окончательное удаление камней составило 95,5% в группе ПНЛ и 80,6% в группе гибкой УРС через 1 месяц после операции [52]. Ricchiuti D.J. et al. (2007) (получили 87,5% показателей успеха при лечении камней размером 20–30 мм, при этом повторная процедура потребовалась 43% пациентам [105]).

Одним из важнейших моментов, влияющих на продолжительность госпитализации, было наличие нефростомической трубки для дренирования. Продолжительность операции является существенным фактором влияния на послеоперационные осложнения. В настоящем исследовании результаты показали, что гибкая УРС с применением кожуха с активной аспирацией при ее сравнении с гибкой УРС с применением традиционного кожуха без активной аспирации характеризуется менее длительным временем оперативного вмешательства, более высоким показателем избавления от камней и меньшей частотой развития послеоперационных осложнений.

Гибкая УРС при этом требовала статистически значимо больше времени на оперативное вмешательство ( $68,07 \pm 7,7$  минут), чем мини-ПНЛ ( $45,96 \pm 13,02$  минут) ( $p < 0,001$ ). В группе мини-ПНЛ пациентов выписывали после удаления нефростомической трубки и при их клинической стабильности, без гематурии, тогда как в группе гибкой УРС пациентов обычно выписывали на следующий день после вмешательства, если они были клинически стабильны. Согласно полученным результатам исследования, гибкая УРС требовала меньшего срока пребывания в стационаре по сравнению с мини-ПНЛ. Среднее время продолжительности пребывания в стационаре у пациентов в группе гибкой УРС составило 1 койко-день, тогда как при использовании мини-ПНЛ этот показатель составил 4 койко-дней ( $p=0,0001$ ). Однако, можно предположить, что технические усовершенствования и большее количество исследований при правильном отборе пациентов, могут улучшить эффективность мини-ПНЛ.

После гибкой УРС боль согласно оценке по шкале ВАШ была статистически достоверно менее выраженной по сравнению с показателем боли после использования мини-ПНЛ ( $4,56 \pm 1,55$  и  $8,76 \pm 1,54$  баллов ( $p=0,002$ )). Показатели гемоглобина в динамике до и после операции при использовании гибкой УРС и мини-ПНЛ показали, что до операции среднее значение концентрации гемоглобина в группе гибкой УРС составляло  $12,95 \pm 1,48$  г/дл, в группе мини-ПНЛ на дооперационном этапе этот показатель был на уровне  $13,22 \pm 2,07$  г/дл (без

статистически значимой разницы,  $p=0,66$ ). После операции показатели концентрации гемоглобина составили  $12,83 \pm 1,51$  г/дл в группе гибкой УРС и  $11,48 \pm 0,85$  г/дл в группе мини-ПНЛ ( $p = 0,0001$ ). Кровопотеря по отношению к изменению уровня гемоглобина (в среднем  $\pm$  стандартного отклонения) в первые сутки после операции при мини-ПНЛ составила ( $0,74 \pm 1,24$ ) г/дл.

Согласно полученным результатам исследования, до операции среднее значение концентрации креатинина в группе гибкой УРС составляло  $0,7 \pm 0,22$  г/дл, в группе мини-ПНЛ на дооперационном этапе этот показатель был на уровне  $0,79 \pm 0,15$  г/дл (без статистически значимой разницы,  $p=0,65$ ). После операции показатели концентрации креатинина составили  $0,87 \pm 0,29$  г/дл в группе гибкой УРС и  $0,94 \pm 0,24$  г/дл в группе мини-ПНЛ (без статистически значимой разницы,  $p=0,15$ ).

Профиль безопасности является важным аспектом при выборе между двумя анализируемыми процедурами. Частоту осложнений оценивали с использованием модифицированной системы Клавиена-Диндо. В группе мини-ПНЛ выявлено более частое развитие осложнений в виде послеоперационной гематурии и кровотечения и др. Более высокий уровень инфекционно-ассоциированных осложнений наблюдался при гибкой УРС, чем при мини-ПНЛ (3,9% против 1,3%,  $p=0,18$ ). Это может быть связано с более высоким внутрпочечным давлением при гибкой УРС, чем при мини-ПНЛ, что может быть более значимым в более крупной исследуемой популяции, а также может иметь клиническое значение, поскольку большинство случаев смертности при гибкой УРС обусловлено сепсисом. Послеоперационные осложнения варьировались в зависимости от группы. Специфичными для мини-ПНЛ было подтекание мочи из свищевого хода, потребовавшее постановки катетер-стента.

В целом при гибкой УРС послеоперационные осложнения регистрировали в два раза реже (6,58% случаев), чем после мини-ПНЛ (13,1% случаев). Ни в одной из групп не было выявлено осложнений V степени.

Кроме того, в этом исследовании был использован кожух с активной аспирацией 12/14 Fr, что позволяло иригационной жидкости легко вытекать и снижать давления в ЧЛС. Это может быть причиной более низкой частоты осложнений после гибкой УРС в проведенном исследовании.

Таким образом, в исследовании была установлена эффективность гибкой УРС с активной аспирацией и мини-ПНЛ при лечении камней почек от 2 до 3 см. Согласно полученным результатам, гибкая УРС обеспечивает сопоставимый с мини-ПНЛ процент успеха, уменьшает срок госпитализации, вызывает меньший процент осложнений. Тогда как мини-ПНЛ снижает время проведения оперативного вмешательства и имеет больший процент избавления от конкрементов.

Гибкая УРС – это однодневная процедура по сравнению с мини-ПНЛ, при которой пациенты должны оставаться в стационаре в течение 1–4 дней. Гибкая УРС может быть использована в качестве альтернативы мини-ПНЛ при лечении камней почек от 2 до 3 см с учетом показаний. Тем не менее, важно адаптировать показания этих двух процедур к индивидуальным потребностям каждого пациента.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мочекаменная болезнь является всемирной проблемой, которая может затронуть все возрастные группы и является одним из основных источников заболеваемости во всем мире.

Существует достаточно много методов и модификаций хирургического лечения мочекаменной болезни. Стратегии лечения в основном основаны на местоположении и размере камней, а также на сопутствующих заболеваниях и предпочтениях пациента. Были разработаны клинические рекомендации, помогающие выбирать наиболее подходящее лечение в спорных ситуациях.

Показатели успеха являются важными факторами, которые следует учитывать при выборе оптимального лечения МКБ; однако довольно сложно сделать выводы о превосходстве методов лечения нефролитиаза в зависимости от их успешности.

Недостаточное количество надлежащих рандомизированных проспективных исследований, сравнивающих различные методы лечения, является одним из факторов, связанных с этой трудностью. Кроме того, другим фактором является сложность сравнения различных показателей успешности процедур из-за их связи с множеством факторов, таких как размер, форма, состав, локализация, множественность конкрементов, ожирение, частота повторного лечения и осложнения.

## ВЫВОДЫ

1. Проведенный анализ результатов показал, что применение гибкой УРС у пациентов с камнями почек от 2 до 3 см характеризуется уменьшением срока госпитализации (1 сутки после гУРС и 4 суток после мини-ПНЛ,  $p=0,0001$ ) и развитием меньшего по сравнению с мини-ПНЛ процента осложнений – 6,58% против 13,1% соответственно ( $p=0,0001$ ).

2. Эффективность и безопасность применения мини-ПНЛ у пациентов с камнями почек от 2 до 3 см характеризуется меньшей длительностью оперативного вмешательства ( $45,96\pm 13,02$  минут в группе мини-ПНЛ против  $68,07\pm 7,7$  минут в группе гУРС,  $p < 0,001$ ), но более высоким риском развития послеоперационных осложнений.

3. Гибкая УРС может обеспечить сопоставимый окончательный показатель эффективности и более короткое время восстановления с меньшим количеством общих осложнений при лечении камней почек от 2 до 3 см, что может указывать на то, что гибкая УРС является эффективной и безопасной альтернативой мини-ПНЛ при лечении пациентов с камнями почек от 2 до 3 см. Показатели успеха избавления от конкрементов и безопасность являются важными факторами, которые следует учитывать при выборе оптимального лечения МКБ. Гибкая УРС и мини-ПНЛ сопоставимо эффективны и безопасны для лечения камней размером от 2 до 3 см.

4. Применение кожуха с активной аспирацией повышает эффективность гибкой УРС (90,78% против 79,8% без активной аспирации) снижает частоту развития осложнений (6,58% против 10,5%) и уменьшает время операции ( $68,07\pm 7,7$  минут против  $83,05\pm 10,6$  минут без активной аспирации).

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Использование гибкой УРС можно рекомендовать для оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 см благодаря меньшему сроку пребывания в стационаре, меньшей инвазивности и меньшей доле послеоперационных осложнений.

2. Эффективность применения гибкой УРС и мини-ПНЛ напрямую зависит от учета индивидуальных критериев назначения этих процедур. Поэтому целесообразно сбалансировать пользу и риски гибкой УРС и мини-ПНЛ, все случаи необходимо оценивать на индивидуальной основе с учетом личных характеристик пациента, чтобы спрогнозировать вероятность успеха в лечении камней почек от 2 до 3 см.

3. Для снижения частоты развития осложнений и сокращения времени операции после гибкой УРС считаем целесообразным применение кожуха с активной аспирацией.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВМП – верхние мочевые пути

УРС –уретерореноскопия

ДИ – доверительный интервал

ДЛТ – дистанционная ударно-волновая литотрипсия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМ – инфаркт миокарда

ИМП – инфекция мочевых путей

КТ – компьютерная томография

ЛМС – лоханочно-мочеточниковый сегмент

МиниПНЛ – мини перкутанная нефролитотомия

МКБ – мочекаменная болезнь

ПНЛ – перкутанная нефролитотомия

РИРХ – ретроградная интраренальная хирургия

РКИ – рандомизированное клиническое исследование

см – сантиметр

СКТ – спиральная компьютерная томография

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЧПНС – чрескожная пункционная нефростомия

ЭКИРХ – эндоскопическая комбинированная интраренальная хирургия

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Акопян, Г.Н. Малоинвазивная рентген-эндоскопическая хирургия заболеваний почек и верхних мочевых путей : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.01.23 / Акопян Гагик Нерсесович; [Место защиты: Первый моск. гос. мед. ун-т. им. И.М. Сеченова]. - Москва, 2017. – 47 с.
2. Бадтиева, Ф. А. Мочекаменная болезнь / Ф. А. Бадтиева, М. И. Сханова // Научный Лидер. – 2023. – № 54(99). – С. 64-67.
3. Белай, С.И. Мочекаменная болезнь: актуальность вопроса и перспективы его развития / С.И. Белай, М.А. Довбыш, И.М. Белай // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2016. – №5, Т.5. – С.19-26.
4. Белый, Л.Е. Новые биомаркеры повреждения почек и их использование при малоинвазивном лечении мочекаменной болезни / Л. Е. Белый, В. В. Клочков, А. В. Клочков // Экспериментальная и клиническая урология. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 67-75.
5. Бережной, А.Г. Прогноз послеоперационного течения мочекаменной болезни / А. Г. Бережной, С. С. Дунаевская, Ю. С. Винник. – Москва : Издательский Дом "Инфра-М", 2022. – 199 с.
6. Бережной, А.Г. Современные принципы хирургического лечения мочекаменной болезни / А. Г. Бережной, С. С. Дунаевская // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2021. – Т. 5, № 3. – С. 118-122.
7. Борисов, В.В. Мочекаменная болезнь. Терапия больных камнями почек и мочеточников / В.В. Борисов, Н.К. Дзеранов – М.: Изд-во. Российское общество урологов. – 2011. – 88 с.
8. Возможности бездренажного ведения пациентов с неосложненным уретеролитиазом / О. Д. Никитин, Ю. В. Рощин, И. М. Комисаренко [и др.] // Здоровье мужчины. – 2020. – № 4(75). – С. 32-38.

9. Возможности ретроградной интратрениальной хирургии в лечении крупных и коралловидных камней почек / И. В. Чернышев, Д. С. Меринов, В. А. Епишов [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2012. – № 4. – С. 67-73.
10. Выбор метода оперативного лечения больных с камнями почек от 2 до 3 сантиметров / Г.Н.Акопян, Х.Х.Давронбеков, Ф.И.Турсунова, [и др.] // Вопросы урологии и андрологии. 2023. – том 11. – №4. – С. 24-29
11. Галкина, Н.Г. Мочекаменная болезнь: современные представления об этиологии (обзор) / Н. Г. Галкина, Е. А. Калинина, А. В. Галкин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 773-779.
12. Григорьев, Н.А. Ретроградная интратрениальная хирургия: современный взгляд на проблему / Н. А. Григорьев // Урология. – 2018. – № 5. – С. 175-181.
13. Гусейнов, М.А. Уретероскопические методы лечения больных с уретеролитиазом / М. А. Гусейнов, А. Г. Мартов, А. С. Андронов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 1. – С. 58-65.
14. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 гг. / А.Д. Каприн, О.И. Аполихин, А.В. Сивков, [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология 2022. - №15(2). – С. 10-17.
15. Зоркин, С.Н. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия в лечении мочекаменной болезни у детей: виды и возможности (обзор литературы) / С. Н. Зоркин, О. Д. Никулин, Д. С. Шахновский // Детская хирургия. – 2022. – Т. 26, № 6. – С. 321-326.
16. Клинические рекомендации международного альянса мочекаменной болезни по чрескожной нефролитотомии / Г. Цзэн, В. Чжун, Д. Мацзон [и др.] // Вестник урологии. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 179-200.
17. Меринов, Д.С. Возможности трансуретральных вмешательств в лечении крупных и коралловидных камней почек / Д.С. Меринов // Урология сегодня. - 2011. - № 1 (11) - 11 с.

18. Методы хирургического лечения мочекаменной болезни в современной урологической практике / И. В. Зубков, В. Н. Крупин, В. В. Рогачиков [и др.] // Справочник врача общей практики. – 2022. – № 5. – С. 6-14.
19. Мочекаменная болезнь / В. И. Руденко, И. В. Семенякин, В. А. Малхасян [и др.] // Урология. – 2017. – № 2-S2. – С. 30-63.
20. Мочекаменная болезнь : современные методы диагностики и лечения: [руководство] / Аляев Ю. Г., Газимиев М. А., Руденко В. И., [и др.] ; под ред. Ю. Г. Аляева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 216 с. – Текст : непосредственный.
21. Мочекаменная болезнь: этиология и диагностика (обзор литературы) / И.А. Крючков, М.Л. Чехонацкая, А.Н. Россоловский [и др.] // Бюллетень медицинских Интернет-конференций – 2017. - №7(2). – С. 517-522.
22. Мухаметнурова, А.Ф. Мочекаменная болезнь / А. Ф. Мухаметнурова, Ю. С. Рязанова, С. Н. Стяжкина // Modern Science. – 2020. – № 4-3. – С. 232-235.
23. Новрузова, А. Минимально инвазивный подход к лечению камней в почках (наши результаты в методе ГУРС) / А. Новрузова // Хирургия. Восточная Европа. – 2018. – Т. 7. – № 2. – С. 214-219.
24. Обзор осложнений перкутанной нефролитотомии и методов их лечения / В. А. Малхасян, И. В. Семенякин, В. Ю. Иванов [и др.] // Урология. – 2018. – № 4. – С. 147-153.
25. Олефир, Ю.В. Малоинвазивные методы лечения сложных форм нефролитиаза : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.00.40 / Олефир Юрий Витальевич; [Место защиты: Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова]. - Москва, 2008. - 46 с.
26. Перкутанная нефролапаксия в лечении пациентов с мочекаменной болезнью / А. Р. Гильмутдинов, Р. М. Матигуллин, Д. Р. Сахаутдинов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2023. – Т. 18, № 1(103). – С. 21-24.
27. Перкутанная нефролитотомия в лечении крупных и коралловидных камней почек / Д. А. Мазуренко, Е. В. Берников, З. А. Кадыров [и др.] // Вестник урологии. – 2015. – № 2. – С. 21-33.

28. Попов, С.В. Место трансуретральной контактной нефролитотрипсии в лечении больных с камнями почек / С. В. Попов, А. И. Новиков, И. А. Горгоцкий // Урология. – 2012. – № 5. – С. 81-85.
29. Применение чрескожной антеградной уретеролитотрипсии при проксимальном уретеролитиазе / Н. И. Холматов, Р. Г. Гусейнов, Е. В. Помешкин [и др.] // Актуальные вопросы медицинской науки. – 2023. – № 1. – С. 348-349.
30. Прогнозирование риска геморрагических осложнений оперативного лечения уролитиаза / А. Г. Бережной, Ф. А. Севрюков, Ю. С. Винник, [и др.] // Урология. – 2020. – № 4. – С. 5-9.
31. Проспективное рандомизированное сравнительное исследование эффективности и безопасности мини-ПНЛ и гибкой УРС при камнях почек / Г.Н.Акопян, Х.Х.Давронбеков, Ф.И.Турсунова [и др.] // Урология. – 2024. - №4. – С. 11-15.
32. Ретроградная гибкая уретероскопия с тулиевой волоконной нефролитотрипсией в лечении пациентов с камнем нижней полярной чашечки / Л. М. Рапопорт, М. А. Газимиев, Д. О. Королев [и др.] // Урология. – 2020. – № 6. – С. 89-92.
33. Саенко, В.С. Современный взгляд на механизмы образования мочевых камней и принципы общей метафилактики мочекаменной болезни / В. С. Саенко, С. В. Песегов, С. В. Вовденко // Справочник поликлинического врача. 2018. - № 1. - С. 33-38.
34. Сравнение мини-перкутанной нефролитотомии с супер-мини-перкутанной нефролитотомией: когортное исследование / Г.Н. Акопян, Ф.И. Турсунова, Н.К. Гаджиев [и др.] // Андрология и генитальная хирургия. – 2024. – том 26. – С. 104-111.
35. Сравнительная оценка хирургического лечения камней почек / Ф. П. Капсаргин, Е. В. Дябкин, А. И. Кормилкин [и др.] // Новости хирургии. – 2014. – Т. 22. – № 6. – С. 710-714.

36. Сравнительный анализ дистанционной литотрипсии и перкутанной нефролитотомии почечных камней размерами от 1 до 2 сантиметров / М. И. Коган, А. В. Хасигов, М. А. Хажоков [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8. – № 2. – С. 85-87.
37. Тиктинский, О.Л. Мочекаменная болезнь / О. Л. Тиктинский, В. П. Александров. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
38. Трусов, П.В. Лечение камней почек: стандарты и инновации / П. В. Трусов, А. А. Гусев // Вестник урологии. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 93-111.
39. Урология: нац. рук. / под ред. Н. А. Лопаткина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1021 с.
40. Усмонов, Б.Н. Современная тенденция хирургического лечения уретеролитиаза (обзор литературы) / Б. Н. Усмонов // Наука и инновация. – 2022. – № 4. – С. 81-90.
41. Факторы риска развития осложнения при хирургическом лечении мочекаменной болезни / И. В. Зубков, В. Н. Крупин, В. В. Рогачиков [и др.] // Справочник врача общей практики. – 2022. – № 6. – С. 22-31.
42. Шомченко, С.В. Инновации и достижения в диагностике и лечении мочекаменной болезни (обзор литературы) / С. В. Шомченко, Е. П. Украинец // Урология. – 2014. – Т. 18. – № 2(69). – С. 44-57.
43. Эволюция хирургического лечения мочекаменной болезни: от литотомии к комбинированным внутривисцеральным технологиям / В.В. Рогачиков, И.В. Богорад, А.В. Кудряшов [и др.] // Урология. Нефрология. 2021 - №9(2) – С. 36-41.
44. Яненко, Э.К. Современные тенденции в эпидемиологии, диагностике и лечении мочекаменной болезни / Э. К. Яненко // Эксперим. и клин. урология. -2012. – № 3. – С. 19-24.
45. Abdeldaeim, H.M. Mini percutaneous nephrolithotomy versus retrograde flexible ureterorenoscopy in the treatment of renal calculi in anomalous kidneys / H.M.

Abdeldaeim, O. El Gebaly, M. Said // Arch Ital Urol Androl. 2021 Jun 28 - Vol. 93(2) – P. 167-172.

46. Aboumarzouk, O.M. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones > 2 cm: a systematic review and meta-analysis/ O.M. Aboumarzouk, M. Monga, S.G. Kata // J Endourol. 2012 - Vol. 26(10) – P. 1257–63.

47. Al-Qahtani, S.M. Predictors of clinical outcomes of flexible ureterorenoscopy with holmium laser for renal stone greater than 2 cm. / S.M. Al-Qahtani, S. Gil-Deiz-de-Medina, O. Traxer // Adv Urol. – 2012 – P. 533-537.

48. Amr, S.F. Tubeless mini-percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for lower calyceal stones of  $\leq 2$ cm: A prospective randomised controlled study / S.F. Amr, G.E. Mohamed // Arab Journal of Urology. - Vol. 15. - no. 1, - 2016. – P. 122-124.

49. Bryniarski, P. A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2 cm in diameter. / P. Bryniarski, A. Paradysz, M. Zyczkowski // J. Endourol. 2012- Vol. 26. – P. 52–57.

50. Comparative study of the treatment of 20-30 mm renal stones with miniaturized percutaneous nephrolithotomy and flexible ureterorenoscopy in obese patients. / H.Q. Chen, Z.Y. Chen, F. Zeng, [et al.]// World J Urol. – 2018 - Vol. 36. - P 1309–1314.

51. Comparison between Retrograde Flexible Ureteroscopy and Percutaneous Nephrolithotomy for the Treatment of Renal Stones of 2-4 cm. / C. Cosmin, D.A. Georgescu, P. Geavlete, [et al.] // Medicina (Kaunas). 2023 Jan - Vol.8;59(1) – P. 124.

52. Comparison of Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Intrarenal Surgery for the Treatment of Lower Calyceal Calculi of 2-3 cm in Patients With Solitary Kidney. / Zhang Y, Wu Y, Li J, [et al.] // Urology. 2018- Vol.115. – P. 65–70.

53. Complications of extracorporeal shock wave lithotripsy for urinary stones: to know and to manage them-a review / A. D'Addessi, M. Vittori, M. Racioppi, [et al.]// Scientific World Journal. 2012- P. 619-620.

54. Current standard technique for modern flexible ureteroscopy: Tips and tricks. / Giusti G, Proietti S, Villa L, [et al.] // Eur Urol 2016 - Vol. 70. P. 188–194.

55. de la Rosette, J. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. / J. de la Rosette, D. Assimos, M. Desai // Journal of endourology, 2011 - Vol. 25(1) - P. 11–17.

56. Doizi, S. Flexible ureteroscopy: technique, tips and tricks. / S. Doizi, O. Traxer // Urolithiasis. – 2018. - Vol. 46(1). – P. 47–58.

57. Efficacy of Aspiration-Assisted Ureteral Access Sheath (ClearPETRA) in Retrograde Intrarenal Surgery. / M. Erkok, M. Bozkurt, M.A. Sezgin, [et al.] // J Laparoendosc Adv Surg Tech A. Published online March 28, 2024.

58. Efficacy of retrograde ureteropyeloscopic holmium laser lithotripsy for intrarenal calculi >2 cm. / M.J. Bader, C. Gratzke, S. Walther, [et al.] // Urol Res. 2010 Oct. - Vol. 38(5) – P. 397-402.

59. El-Assmy, A.M. Outcome of percutaneous nephrolithotomy: effect of body mass index. / A.M. El-Assmy, A. A. Shokeir, A. R. El-Nahas // European urology, - Vol. 52(1), P. 199–204.

60. Factors affecting complication rates of retrograde flexible ureterorenoscopy: analysis of 1571 procedures-a single-center experience. / O. Baş, C. Tuygun, O. Dede, S. Sarı, [et al.] // World J Urol. 2017 May - Vol.35(5). – P. 819-826.

61. Factors affecting kidney function and stone recurrence rate after percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: outcomes of a long-term followup. / T. Akman, M. Binbay, C. Kezer [et al.] // J Urol. - 2012 May - Vol. 187(5) – P.1656-61.

62. Fayad, A.S. Tubeless mini-percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for lower calyceal stones of  $\leq 2$  cm: A prospective randomised controlled study. / A.S. Fayad, M.G. Elsheikh, W. Ghoneima // Arab J Urol. 2016 Nov 29. - Vol. 15(1). – P. 36-41.

63. Fernández Alcalde, Á.A. Comparison between percutaneous nephrolithotomy and flexible ureteroscopy for the treatment of 2 and 3cm renal lithiasis.

/ Á.A. Fernández Alcalde, M.H. Ruiz // Actas Urol Esp (Engl Ed). 2019 Apr. - Vol. 43(3). P. 111-117.

64. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater – is this the new frontier? / A. Breda, O. Ogunyemi, J.T. Leppert [et al.] // J Urol. 2008 - Vol.179. – P. 981–984.

65. Flexible ureteroscopy under local anesthesia for stone management: initial exploration and two-year experience. / Peng Y, Wang L, Jin J, [et al.] // Postgrad Med. 2023;135(7):755-762.

66. Flexible ureteroscopy with novel flexible ureteral access sheath versus mini-percutaneous nephrolithotomy for treatment of 2-3 cm renal stones. / Y. Chen, H. Xi, Y. Yu, [et al.]// Int J Urol. 2024- Vol.31(3) – P. 281-286.

67. Fuchs, A. Retrograde intrarenal surgery for calculus disease: new minimally invasive treatment approach. / A. Fuchs, G. Fuchs // J Endourol. 1990. - Vol. 4. - P. 337-345.

68. Fuller, A. The CROES percutaneous nephrolithotomy global study: the influence of body mass index on outcome. / A. Fuller, H. Razvi, J.D. Denstedt // J Urol. 2012 Jul- Vol. 188(1). – P. 138-44.

69. Grasso, M. Flexible ureteroscopically assisted percutaneous renal access. / Grasso M, Lang G, Taylor FC. // Tech Urol. 2005. - Vol. 1. - P. 39-43.

70. Grasso, M. Reterograde ureteropyloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi. / Grasso M, Conlin M, Bagley D. // J Urol. 1998. - Vol.160. - P. 346-351

71. Guler, Y. Comparison of extracorporeal shockwave lithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the treatment of renal pelvic and proximal ureteral stones  $\leq 2$  cm in children. / Guler Y, Erbin A. // Indian J Urol. 2020 Oct-Dec - Vol. 36(4). – P. 282-287.

72. Helal, M. The hickman peel-away sheath: Alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy. / Helal M., Black T., Lockhart J. // J. Endourol. 1997- Vol. 11. P. 171–172

73. High stone-free rate immediately after suctioning flexible ureteroscopy with Intelligent pressure-control in treating upper urinary tract calculi. / Gao X, Zhang Z, Li X, [et al.] // BMC Urol. 2022 Nov 10 - Vol. 22(1). P. 177-180.

74. Huang, J.S. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for renal stones 2 cm or greater: A single institutional experience. / Huang JS, Xie J, Huang XJ // Medicine (Baltimore). 2020 Oct 23- Vol. 99(43):e22704.

75. Hyams, E.S. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm: a multi-institutional experience. / Hyams ES, Munver R, Bird VG. // J Endourol. 2010 Oct- Vol. 24(10). P. 1583-1588.

76. Jackman, S.V. The "mini-perc" technique: a less invasive alternative to percutaneous nephrolithotomy. / Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA // World J Urol. 1998- Vol. 16(6). P. 371-374.

77. Jiang, H.Y. Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy versus Retrograde Intrarenal Surgery for Upper Urinary Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. / Jiang H, Yu Z, Chen L. // Biomed Res Int. 2017;2017:2035851.

78. Jin L. Comparative Efficacy on Flexible Ureteroscopy Lithotripsy and Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy for the Treatment of Medium-Sized Lower-Pole Renal Calculi. / Jin L, Yang B, Zhou Z. // J Endourol. 2019- Vol. 33(11). – P. 914-919.

79. Kandemir, A. A prospective randomized comparison of micropercutaneous nephrolithotomy (Microperc) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the management of lower pole kidney stones. / Kandemir A, Guven S, Balasar M. // J Urol - Vol. 35. – P. 1771-1776.

80. Karagöz, M.A. Efficacy and safety of fURS in stones larger than 20 mm: is it still the threshold? / Karagöz MA, Erihan IB, Doluoğlu ÖG // Cent European J Urol. 2020 - Vol. 73(1). – P. 49-54.

81. Kidney stones over 2 cm in diameter-between guidelines and individual approach. / P. Bryniarski, A. Miernik, M. Schoenthaler, [et al.] // *World J Clin Urol.* - 2014 - Vol. 3(2). – P. 81-86.

82. Knoll, T. Flexible ureterorenoscopy versus miniaturized PNL for solitary renal calculi of 10-30 mm size. / Knoll T, Jessen JP, Honeck P. // *World J Urol.* 2011 Dec - Vol. 29(6). – P. 755-759.

83. Krzysztosek, J. An analysis of epidemiological and prognostic research. / Krzysztosek J, Wierzejska E, Zielińska A. // *Arch Med Sci.* 2015 Mar 16- Vol. 11(1). - P. 24-33.

84. Kuroda, S. Retrograde intrarenal surgery for urinary stone disease in patients with solitary kidney: A retrospective analysis of the efficacy and safety. / Kuroda S, Fujikawa A, Tabei T. // *Int J Urol.* 2016- Vol. 23. – P. 69–73.

85. Lee, J.Y. Intraoperative and postoperative feasibility and safety of total tubeless, tubeless, smallbore tube, and standard percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and network meta-analysis of 16 randomized controlled trials. / Lee JY, Jeh SU, Kim MD // *BMC Urol* 2017 Jun 27- Vol. 17(1). – P. 48-50.

86. Li, Z. Comparison of efficacy and safety of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy for 2-3 cm renal calculi in women: a single-center study. / Li Z, Zhang HR, Chen WD. // *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023- Vol. 27(22):e11115-11121.

87. Lingeman, J.E. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. / Lingeman JE, Coury TA, Newman DM // *J Urol.* 2007- Vol. 138. – P. 485-490.

88. Liu, X. Comparison of two techniques for the management of 2-3 cm lower pole renal calculi in obese patients. / Liu X, Xia D, Peng E. // *World J Urol.* 2022 Feb. - Vol. 40(2). – P. 513-518.

89. Lv, G. Safety and efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy vs. flexible ureteroscopy in the treatment of urinary calculi: A systematic review and meta-analysis. / Lv G, Qi W, Gao H. // *Front Surg.* 2022 - Vol. 9:e925481.

90. Lyton, B. Complications of ureteral endoscopy. / Lyton B, Weiss RM, Green DF. // J Urol 1987- Vol. 137(4). – P. 649-653.
91. Mancini, V. Retrograde Intrarenal Surgery for Symptomatic Renal Sinus Cysts: Long-Term Results and Literature Review. / Mancini, V. Cormio, L. d'Altilia, N. // Urol. Int. 2018 - Vol. 101 – P. 150–155.
92. Manzoor, H. Extracorporeal Shockwave Lithotripsy. [Updated 2024 May 6]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560887/>
93. Meng, W. Retrospective study of single-use digital flexible ureteroscopic lithotripsy versus miniaturized percutaneous nephrolithotomy for 1.5-2.5cm lower pole renal stones. Int Urol Nephrol. 2024- Vol. 56(1). – P. 55-62.
94. Methods In Medicine CAM. Retracted: Efficacy of Flexible Ureteroscopic Lithotripsy and Percutaneous Nephrolithotomy in the Treatment of Complex Upper Urinary Tract Nephrolithiasis Med. 2022 Jul 30. - 2022:e2378113.
95. Mi, Y. Flexible ureterorenoscopy with holmium laser versus extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of renal stone <2 cm: a meta-analysis. / Mi Y, Ren K, Pan H. // Urolithiasis. 2016 Aug- Vol. 44(4). – P. 353-565.
96. Novel Flexible Vacuum-Assisted Ureteral Access Sheath Can Actively Control Intrarenal Pressure and Obtain a Complete Stone-Free Status. / Y. Chen, C. Li, L. Gao, [et al.]// J Endourol. 2022 - Vol. 36(9). – P. 1143-1148.
97. Palmer, X. Kleinclauss A retrospective study comparing percutaneous nephrolithotomy and flexible ureterorenoscopy in the treatment of kidney stones. / Palmer X., L. Balassa, S. Bernardini, E. // Journal "Achievements in Urology" (Progrès en Urologie), September 2016, - P. 500-506
98. Pan, J. RIRS versus mPCNL for single renal stone of 2-3 cm: clinical outcome and cost-effective analysis in Chinese medical setting. / Pan J, Chen Q, Xue W, // Urolithiasis. 2013 Feb- Vol. 41(1). – P. 73-8.
99. Parikh, K.P. Is retrograde intrarenal surgery the game changer in the management of upper tract calculi? A single-center single-surgeon experience of 131

cases. / Parikh KP, Jain RJ, Kandarp AP. // Urol Ann. 2018 Jan-Mar- Vol.10(1). – P. 29-34.

100. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for the treatment of kidney stones up to 2 cm in patients with solitary kidney: A single centre experience / Y. Bai, X. Wang, Y. Yang, [et al.] // J. BMC Urol. - 2017 - Vol. 17 - P. 9-15.

101. Prabhakar, M. Retrograde ureteroscopic intrarenal surgery for large (1.6-3.5 cm) upper ureteric/renal calculus. / M. Prabhakar // Indian J Urol. 2010 Jan-Mar- Vol.26(1). – P. 46-49.

102. Preclinical comparison of superpulse thulium fiber laser and a holmium: YAG laser for lithotripsy / V. Andreeva, I. Yaroslavsky, A. Kovalenko, [et al.] // J Urol. 2020 Feb - Vol. 38(2) – P. 497-503.

103. Rassweiler, J. Robot-assisted flexible ureteroscopy: An update. / J. Rassweiler // Urolithiasis. 2018 - Vol.46(1). - P. 69-77.

104. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy in the management of lower pole renal stones with a diameter of 15 to 20 mm. / O.F. Bozkurt, B. Resorlu, Y. Yildiz [et al.] // J Endourol - Vol.25. – P. 1131-1135.

105. Ricchiuti, D.J. Staged retrograde endoscopic lithotripsy as alternative to PCNL in select patients with large renal calculi. / Ricchiuti DJ, Smaldone MC, Jacobs BL // J Endourol. 2007; - Vol.21. - P. 1421–1424.

106. Samir, A. Safety of single-use flexible ureteroscopy for dusting of upper urinary tract calculi. Afr J Urol BO, 26 (2024).s12301 -024-00428-z

107. Scotland, K.B. Retrograde Ureteroscopic Management of Large Renal Calculi: A Single Institutional Experience and Concise Literature Review. / Scotland KB, Rudnick B, Healy KA// J Endourol. 2018 Jul- Vol.32(7). P. 603-607.

108. Sener, N.C. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and flexible ureterorenoscopy for lower pole stones smaller than 1 cm. / Sener, N.C.; Imamoglu, M.A.; Bas, O. // Urolithiasis 2014- Vol.42, P. 127–131.

109. Superpulsed Thulium Fiber Laser for Stone Dusting: In Search of a Perfect Ablation Regimen-A Prospective Single-Center Study. / D. Enikeev, M. Taratkin, R. Klimov, [et al.]// J Endourol. 2020. - Vol. 34(11). – P. 1175-1179.

110. Tabey, N.A. Long-term functional outcome of percutaneous nephrolithotomy in solitary kidney. / Tabey NA, El-Nahas AR, Eraky I. // Urology. 2014- Vol.83. – P. 1011–1015.

111. Tokas, T. Role of Intrarenal Pressure in Modern Day Endourology (Mini-PCNL and Flexible URS): a Systematic Review of Literature. / Tokas T, Tzanaki E, Nagele U. // Curr Urol Rep. 2021. - Vol.22(10). – P. 52-55.

112. Treatment selection for urolithiasis: percutaneous nephrolithomy, ureteroscopy, shock wave lithotripsy, and active monitoring. / M. Desai, Y. Sun, N. Buchholz, [et al.] // World journal of urology, 2017. - Vol. 35(9). – P. 1395–1399.

113. Turk, C. EAU guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis. / Turk C, Petrůšek A, Sarica K. // Eur Urol 2016- Vol.69. P. 468–474.

114. Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy (PCNL) versus standard PCNL: A randomised clinical trial. / Haghighi, R., Zeraati, H., Ghorban Zade, [et al.] // M. Arab J. Urol. 2017- Vol. 15. – P. 294–298.

115. Wang, L. Comparison of traditional and suctioning ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery in the treatment of renal calculi. / Wang L, Zhou Z, Gao P. // Langenbecks Arch Surg. 2024- Vol.409(1). P. 81-88.

116. Watterson, J.D. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diathesis. / Watterson JD, Girvan AR, Cook AJ. // J Urol. 2002. Vol.168. - P. 442-445.

117. Wishahi, M. Concerns about stone free rate and procedure events of percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) for 2-4 cm kidney stones by standard-PCNL vs mini-PCNL- comparative randomised study. / Wishahi M, El Feel A, Elkhoully A. // BMC Urol. 2023 May 19 - Vol.23(1). P. 96-99.

118. Wong, Y.V. The association of metabolic syndrome and urolithiasis. / Wong YV, Cook P, Somani BK. // International journal of endocrinology vol. 2015 (2015): 570674.
119. Wright, A. Mini, ultra, micro – nomenclature and cost of these new minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (PCNL) techniques. / Wright A, Rukin N, Smith D. // Ther Adv Urol. 2016- Vol.8(2). - P. 142-146.
120. Xuan, H. Comparison of outcomes between flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy in the management of upper calyceal calculi larger than 2 cm. / Xuan H, Du Z, Xia L. // BMC Urol. 2022 Nov 15- Vol.22(1). – P. 183-185.
121. Xun Y. Tubeless versus standard percutaneous nephrolithotomy: an update meta-analysis. / Xun Y., Wang Q., H. Hu. // BMC Urol, 17 (2017). - P. 102-107.
122. Yanaral, F. Comparison of Flexible Ureterorenoscopy and Mini Percutaneous Nephrolithotomy in the Management of Multiple Renal Calculi in 10-30 mm Size. / Yanaral F, Ozgor F, Kucuktopcu O. // Urol J. 2019 Aug 18- Vol.16(4). – P. 326-330.
123. Zhu, Z. Comparison of suctioning and traditional ureteral access sheath during flexible ureteroscopy in the treatment of renal stones. / Z. Zhu, Y. Cui, F. Zeng, // World J Urol. 2019. - Vol 37(5). – P. 921-929.
124. Zumstein, V. Surgical management of urolithiasis – a systematic analysis of available guidelines. / V. Zumstein, P. Betschart // BMC Urol, 18 (2018). – P. 25-29.