



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Клинические рекомендации

## Мочекаменная болезнь

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: N20, N20.0, N20.1, N20.2, N20.9

Год утверждения (частота пересмотра): 2024

Возрастная категория: Взрослые

Пересмотр не позднее: 2026

ID: 7

Разработчик клинической рекомендации

- Общероссийская общественная организация "Российское общество урологов"

Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ

---

# Оглавление

- Список сокращений
- Термины и определения
- 1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группы заболеваний или состояний)
- 1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)
- 1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)
- 1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)
- 1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем
- 1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)
- 1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)
- 2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики
- 2.1 Жалобы и анамнез
- 2.2 Физикальное обследование
- 2.3 Лабораторные диагностические исследования
- 2.4 Инструментальные диагностические исследования
- 2.5 Иные диагностические исследования
- 3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения
- 4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов
- 5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики
- 6. Организация оказания медицинской помощи
- 7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)
- Критерии оценки качества медицинской помощи
- Список литературы
- Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций
- Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций
- Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата
- Приложение Б. Алгоритмы действий врача
- Приложение В. Информация для пациента
- Приложение Г1-ГН. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях

# Список сокращений

АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время

ВМП – верхние мочевые пути

ВУ – внутривенная урография

ТНЛ – трансуретральная нефролитотрипсия

ДИ – доверительный интервал

ДУВЛ – дистанционная ударно-волновая литотрипсия

ИМП – инфекция мочевых путей

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография почек и мочевыводящих путей.

ЛМС – лоханочно-мочеточниковый сегмент

мг – миллиграмм

МЛТ – медикаментозная литокинетическая терапия

Мкмоль – микромоль

мм – миллиметр

Ммоль – миллимоль

МиниПНЛ – мини перкутанная нефролитотрипсия с использованием лазера

МНО – международное нормализованное отношение

МКБ – мочекаменная болезнь

МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра

МП – мочевого пузыря

НПВС – нестероидные противовоспалительные и противоревматические средства

ПНЛ – перкутанная нефролитотрипсия

РКИ – рандомизированное клиническое исследование

см – сантиметр

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

УЗИ – ультразвуковое исследование

ТУЛ – трансуретральная уретеролитотрипсия

ТНЛ – трансуретральная нефролитотрипсия

ЧПНС – чрескожная пункционная нефростомия

ЭКИРХ – эндоскопическая комбинированная интратрениальная хирургия

AUA – American Urological Association (Американская ассоциация урологов)

EAU – European Association of Urology (Европейская ассоциация урологов)

HU – единица Хаунсфильда

mSv – миллизиверт

# Термины и определения

1. **Дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ)** - метод экстракорпоральной ударно-волновой дезинтеграции камней.

- Дистанционная пиелолитотрипсия (код А22.28.011);
- Дистанционная каликолитотрипсия (код А22.28.012);
- Дистанционная уретеролитотрипсия (код А22.28.001);
- Дистанционная нефролитотрипсия (код А22.28.002).

2. **Трансуретальная уретеролитотрипсия (ТУЛ)** - метод дезинтеграции и удаления камней мочеточника через естественные мочевые пути.

- Уретероскопия (код А03.28.003);
- Трансуретральная уретеролитоэкстракция (код А16.28.054);
- Трансуретральная эндоскопическая уретеролитотрипсия (код А16.28.050);
- Трансуретральная эндоскопическая уретеролитотрипсия лазерная (код А16.28.050.001).

3. **Перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛ)** - метод чрескожной дезинтеграции и удаления камней почки.

- Перкутанная нефролитотрипсия с литоэкстракцией (нефролитапаксия) (код А16.28.049).

4. **Антеградная уретеролитотрипсия** – метод чрескожной дезинтеграции и удаление камней мочеточника.

- Антеградная перкутанная уретеролитотрипсия (код А16.28.092).

5. **Трансуретральная нефролитотрипсия (ТНЛ)** - метод дезинтеграции и удаления камней почки через естественные мочевые пути.

- Трансуретральная фибропиелокаликолитотрипсия (код А16.28.084.003);
- Трансуретральная эндоскопическая пиелолитотрипсия (код А16.28.084);
- Трансуретральная эндоскопическая пиелолитотрипсия с литоэкстракцией (код А16.28.084.001);
- Трансуретральная пиелокаликолитотрипсия с использованием мочеточникового кожуха (код А16.28.084.002).

6. **Эндоскопическая комбинированная интратенальная хирургия (ЭКИРХ)** – метод дезинтеграции и удаления камней почек с одномоментным выполнением ПНЛ и ТНЛ;

7. **Дренирование ВМП** - метод восстановления оттока мочи из почки через естественные мочевые пути, либо чрескожно.

- Установка катетера в верхние мочевыводящие пути (код А16.28.051);
- Чрескожная пункционная нефростомия (код А11.28.011);
- Чрескожная пункционная нефростомия под контролем ультразвукового исследования (код А16.28.001.001)

8. **Мультиспиральная компьютерная томография почек и мочевыводящих путей** – метод визуализации мочевыводящих путей, включая почки, мочеточники на всем протяжении, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, с использованием компьютерного томографа.

- Безконтрастное (нативное): Компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства (А06.30.005.001) + Спиральная компьютерная томография органов таза у женщин / у мужчин (А06.20.002.001 / А06.21.003.001)
- С контрастным усилением: Компьютерная томография почек и верхних мочевыводящих путей с внутривенным болюсным контрастированием (А06.28.009.001) + Спиральная компьютерная томография органов таза у женщин / у мужчин с внутривенным болюсным контрастированием (А06.20.002.002 / А06.21.003.002).

# **1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группы заболеваний или состояний)**

# **1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Мочекаменная болезнь (МКБ) – это хроническое системное заболевание, являющееся следствием метаболических нарушений и/или влияния факторов внешней среды и проявляющееся образованием камней в верхних мочевых путях.

## 1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В настоящий момент принято выделять формальный и каузальный механизмы камнеобразования [1]. Формальный механизм подразумевает насыщение мочи камнеобразующими соединениями, кристаллизацию (гетерогенную или гомогенную в зависимости от ионного состава мочи) и агрегацию кристаллов. Согласно литературным данным [2] выделяют 4 основных механизма агрегации кристаллов: 1) рост конкрементов над «белыми» интерстициальными гидроксипатитными бляшками или бляшками Рэндалла [3]; 2) образование конкрементов над «заглушками» (пробками) протоков Беллини (ПБ) [4]; 3) образование микролитов в собирательных канальцах внутреннего мозгового вещества почки [3]; 4) образование конкрементов в «свободном» растворе в чашечно-лоханочной системе [5]. Каузальный генез, в свою очередь, есть ничто иное, как влияние экзо и эндогенных факторов [6]. К таковым относятся: а) климатические и географические влияния; б) социально-бытовые условия; в) профессиональные вредности; г) генетические заболевания (ферменто- и тубулопатии) человека [7].

## 1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Заболеваемость уролитиазом колеблется от 1 до 20% [8], выше среди мужчин, чем среди женщин (соотношение около 3:1) и наиболее часто проявляется в возрасте 40–50 лет. Однако в последние десятилетия это соотношение имеет обратную тенденцию, так, по данным Stamatelou и соавт., на основании регистра NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), эта пропорция составила 1,75 к 1 [9]. Рецидивирование мочекаменной болезни отмечается в 30-50% в течение 5-10 лет после первого эпизода [10]. Распространенность МКБ варьирует от 2 до 15% в различных регионах мира, с общей тенденцией к увеличению.

В 2005 г. было в Российской Федерации зарегистрировано 656 911 случаев МКБ, а в 2019 г. выявлен 889 891 случай. Прирост заболеваемости уролитиазом с 2005 по 2019 гг. составил 35,45% и это повышение было достаточно равномерным. Анализ заболеваемости МКБ на 100 000 населения показал, что Магаданская область (1081,3 случая) и Алтайский край (1070,2 случая) были регионами-лидерами по распространенности уролитиаза в 2005 г. Наиболее высокие показатели заболеваемости МКБ на 100 000 населения в 2019 г. зафиксированы в Алтайском крае (1345,7 случая), Амурской области (954,5 случая), Ямало-Ненецком автономном округе (1034,4 случая).

На основании данных пациентов с мочекаменной болезнью, содержащихся в реестре «Rochester Epidemiology Project», с 1984 по 2003 г., которые включали данные КТ почек 2 239 пациентов, была разработана номограмма для расчета риска рецидива, именуемая «ROKS» номограммой [11]. Согласно этой номограмме симптомный рецидив после первого эпизода камнеобразования встречается со следующей частотой: 11% в 2 года, 20% в 5 лет, 31% в 10 лет, и 39% в 15 лет. В настоящее время в России данная номограмма доступна в бесплатном приложении для смартфонов «StoneMD Мочекаменная болезнь» [12].

# **1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем**

Мочекаменная болезнь (N20):

N20 – Камни почки и мочеточника

N20.0 – Камни почки

N20.1 – Камни мочеточника

N20.2 – Камни почек с камнями мочеточника

N20.9 – Мочевые камни неуточненные

# 1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Стратификация мочекаменной болезни может осуществляться по этиологии, составу, локализации, размеру и рентгенконтрастности камней. Также важно понимание и оценка рисков повторного камнеобразования [13, 14, 15, 16].

## Стратификация МКБ по этиологии (причины) камнеобразования (Приложение А3):

- Метаболические;
- Инфекционные;
- Генетически обусловленные;
- Вызванные приемом лекарственных препаратов;
- Идиопатические.

## Стратификация МКБ по химическому составу камня (Приложение А3).

## Стратификация МКБ по локализации камней [17, 18]:

- Камни верхней группы чашечек
- Камни средней группы чашечек
- Камни нижней группы чашечек
- Камни лоханки почки
- Камни верхней /средней / нижней трети мочеточника
- Камни мочевого пузыря (в настоящем разделе не рассматриваются)

В Российской и Европейской ассоциациях урологов камни мочеточников подразделяют на три зоны, в соответствии с анатомической классификацией сегментарного строения мочеточников, где средняя треть проецируется на крестец, тогда как в Американской ассоциации урологов принято подразделение на 2 зоны, где мочеточник делится на абдоминальную и тазовую части, а границей раздела являются подвздошные сосуды [19].

## Стратификация МКБ по размерам камней в почке [20]:

- Крупные камни – более 2 см в максимальном диаметре
- Средние камни – от 1 до 2 см в максимальном диаметре
- Мелкие камни – менее 1 см в максимальном диаметре

### **Стратификация МКБ по рентгеноконтрастности камней (Приложение А3):**

- Рентгеноконтрастные;
- Слабо рентгеноконтрастные;
- Рентген неконтрастные

### **Стратификация МКБ по группе риска рецидива (Приложение А3):**

- Пациенты низкой группы риска – без факторов высокого риска
- Пациенты высокой группы риска при наличии мочекаменной болезни и любого из нижеперечисленных факторов риска [21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32]:

## **1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Клиническая картина при МКБ зависит от степени и уровня обструкции мочевых путей камнем, а также наличия или отсутствия воспаления мочевыводящих путей и почки. При камнях почек и мочеточника, не вызывающих обструкцию ВМП, болезнь может протекать бессимптомно [33]. Основным клиническим проявлением МКБ вне синдрома почечной колики являются: боль в поясничной области на стороне локализации камня, микро- и макрогематурия, периодическая лихорадка с ознобом, а также учащенное мочеиспускание при локализации камня в нижней трети мочеточника [34, 35].

**2. Диагностика заболевания или состояния  
(группы заболеваний или состояний) медицинские  
показания и противопоказания к применению  
методов диагностики**

## 2.1 Жалобы и анамнез

**Критерии установления диагноза:** Диагноз устанавливается на основании сбора анамнеза, жалоб пациента, данных лабораторных и инструментальных исследований. Наиболее надежным критерием установки диагноза является визуализация конкрементов при помощи компьютерной томографии.

*Жалобы при МКБ зависят от локализации конкремента. Основными жалобами при камнях почек являются умеренные боли в поясничной области и гематурия [34, 35]. Также возможно бессимптомное течение [33]. При камнях мочеточников к вышеуказанным жалобам возможно добавление учащенных позывов к мочеиспусканию, тошнота, рвота и иногда лихорадка, однако возможно и бессимптомное течение [34, 35]. Диагноз устанавливается на основании сбора анамнеза, жалоб пациента, данных лабораторных и инструментальных исследований. Наиболее надежным критерием установки диагноза является визуализация конкрементов при помощи мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием.*

- **Рекомендуется** с целью первичной диагностики при сборе анамнеза у пациентов с подозрением на МКБ детализировать наличие: семейного анамнеза МКБ; сопутствующих заболеваний и приема лекарственных препаратов, способствующих развитию мочекаменной болезни; ранее выполнявшихся операций, как на органах мочевой системы, так и желудочно-кишечном тракте, включая бариатрические операции; воспалительных заболеваний мочевой системы, желудочно-кишечного тракта и эпизоды камневыделения в анамнезе [36, 37, 38, 39].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *лекарственные препараты, кристаллизующиеся в моче – Аллопуринол\*\*, Амоксициллин\*\*, Цефтриаксон\*\*, Фторхинолоны, Эфедрин, Индинавир, Сульфаниламиды (J01E: Сульфаниламиды и триметоприм), Триамтерен (в составе препарата Гидрохлортиазид+Триамтерен), Зонисамид. Лекарственные препараты, создающие условия для камнеобразования – Ацетазоламид\*\*, Аллопуринол\*\*, Аскорбиновая кислота\*\*, Препараты кальция, Фуросемид\*\*, Слабительные средства, Эргокальциферол, Топирамат\*\*.*

## 2.2 Физикальное обследование

- **Рекомендуется** в рамках физикального обследования выполнять пациентам с МКБ пальпацию поясничной области и живота с целью выявления локализации боли и дифференциального диагноза с заболеваниями органов брюшной полости [34, 40].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *физикальное обследование может выявить болезненность поясничной области, характерную для заболеваний почек, а также помогает провести дифференциальную диагностику с другими заболеваниями брюшной полости [34, 35].*

## 2.3 Лабораторные диагностические исследования

- **Рекомендуется** выполнение общего (клинического) анализа крови (уровень лейкоцитов, лейкоцитарная формула, СОЭ) пациентам с МКБ с целью определения наличия и выраженности воспалительной реакции [6, 35]<sup>1</sup>.

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *результаты вышеуказанных анализов позволяют судить о признаках воспаления (лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, увеличение СОЭ) [34].*

- **Рекомендуется** выполнение общего (клинического) анализа мочи всем пациентам с МКБ с целью выявления косвенных признаков инфекции мочевых путей (лейкоцитурии и бактериурии) и гематурии [34, 35].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- **Рекомендуется** выполнение анализа крови биохимического (исследование уровня креатинина в крови) пациентам с МКБ с целью уточнения почечной функции [34].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *определение уровня креатинина в крови позволяет судить о признаках почечной недостаточности [34].*

- **Рекомендуется** выполнение анализа минерального состава мочевых камней (код А09.28.018) при помощи достоверного метода (дифракции рентгеновских лучей или инфракрасной спектроскопии) всем пациентам с МКБ при первичной диагностике в случае самостоятельного отхождения камня или после его активного удаления с целью определения дальнейшей тактики диагностики, лечения и выбора оптимального метода метафилактики в амбулаторном порядке [34].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *необходимо выполнение повторного анализа минерального состава мочевого камня при истинном рецидиве камнеобразования.*

- **Рекомендуется** выполнять микробиологическое (культуральное) исследование мочи на бактериальные патогены с определением чувствительности к антибиотикам пациентам с МКБ для выявления бактериурии перед выполнением плановой операции с целью профилактики и выбора эффективного метода лечения интра- и послеоперационных инфекционных осложнений [41, 524, 525].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарий:** *Несмотря на то, что положительный посев мочи является значимым фактором риска развития инфекционных осложнений, порядка 16% пациентов с*

*подтвержденной бактериурией в мире подвергаются хирургическому лечению мочекаменной болезни. В рутинной клинической практике, перед хирургическим лечением мочекаменной болезни следует предпринять попытку медикаментозной стерилизации мочи у пациентов с бактериурией. С этой целью пациентам следует назначать курс антибактериальной терапии с учетом чувствительности выделенного микроорганизма(ов) к антибактериальным препаратам с последующим выполнением контрольного бактериологического исследования. В случаях выявления бактериурии в контрольном посеве мочи, а так же в случаях инфекционных камней, с целью предотвращения развития резистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам хирургическое вмешательство следует выполнять на фоне антибактериальной профилактики с учетом чувствительности выделенного микроорганизма(ов) к антибактериальным препаратам, подробно информировав пациента о повышенном риске развития инфекционных осложнений [41, 524, 525].*

- **Рекомендуется** выполнять коагулограмму (ориентировочное исследование системы гемостаза) (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген) пациентам с МКБ при планировании оперативного вмешательства с целью определения рисков развития кровотечения и профилактики геморрагических осложнений [34] (Связанные документы п. 1).

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

## 2.4 Инструментальные диагностические исследования

- **Рекомендуется** выполнение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) почек и мочевыводящих путей без контрастного усиления (Компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства (А06.30.005.001) + Спиральная компьютерная томография органов таза у женщин / у мужчин (А06.20.002.001 / А06.21.003.001) пациентам с камнями почек и мочеточника при планировании консервативного или оперативного лечения, с целью визуализации конкрементов мочевых путей, определения их локализации, размеров, плотности и количества [42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50].

### Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

**Комментарии:** *наиболее информативным и чувствительным методом при МКБ является нативная (без контрастного усиления) мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) - чувствительность метода составляет 96%, специфичность до 100%. Она дает возможность определить количество, размер, локализацию, структуру и плотность камня, тогда как знание последнего позволяет предсказать эффективность дистанционной литотрипсии. МСКТ позволяет определить расстояние от кожи до камня и информацию об окружающей анатомии, что увеличивает эффективность активного удаления камней почки и снижает риск интраоперационных осложнений [16, 51, 52, 53]. Нативная МСКТ может выявить ксантиновые и уратные (мочекислые) камни, которые не видны при обзорной урографии, единственный тип камней, не определяющийся на МСКТ, это индинавировые камни [54]. При диагностике конкрементов мочевыводящих путей бесконтрастная МСКТ обладает более высокой чувствительностью и специфичностью по сравнению с внутривенной урографией (ВУ) и УЗИ [44, 45, 49, 55, 56, 57, 58, 59].*

*Преимущество нативной МСКТ заключается в быстрой выполнении исследования (не требуется определение уровня креатинина крови перед выполнением исследования), низком уровне облучения, возможности проведения исследования при почечной недостаточности. При этом важно понимать, что в некоторых случаях для уточнения диагноза, определения внутренней анатомии мочевых путей и определения функции почки необходимо выполнение контрастного усиления [60].*

- **Рекомендуется** применять бесконтрастную МСКТ почек и мочевыводящих путей в низкодозном режиме при обследовании пациентов с МКБ и индексом массы тела <30 с целью снижения лучевой нагрузки [61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69].

### Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)

- **Рекомендуется** выполнение МСКТ почек и мочевыводящих путей с внутривенным болюсным контрастированием (А06.28.009.001 Компьютерная томография почек и верхних мочевыводящих путей с внутривенным болюсным контрастированием, А06.20.002.002 Спиральная компьютерная томография органов малого таза у женщин с внутривенным

болюсным контрастированием, А06.21.003.002 Спиральная компьютерная томография органов таза у мужчин с внутривенным болюсным контрастированием) пациентам с камнями единственной почки, с камнями дивертикула чашечки почки, с камнями ранее оперированной почки, с камнями аномальной почки, с подозрением на наличие образования или сосудистой мальформации почки, гидронефроза или уретерогидронефроза в случае, если данные состояния известны из анамнеза, либо при их первичном выявлении во время УЗИ или МСКТ без контраста с целью оценки анатомических особенностей мочевыводящих путей и планирования тактики лечения [70, 71, 72, 73].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- **Рекомендуется** выполнение УЗИ почек и мочевыводящих путей и/или обзорной урографии (рентгенография мочевыделительной системы) пациентам с рентгенопозитивными камнями мочевых путей в качестве метода диагностического контроля отхождения камня или выявления резидуальных конкрементов в послеоперационном периоде [49, 50, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** в случае контроля за рентгенонегативными камнями, а также учитывая тот факт, что в 1/3 случаев камни мочеточника могут не сопровождаться уретерогидронефрозом, оправдано выполнение МСКТ без в/в усиления контрастным веществом в низкодозовом режиме [80, 81].

## **2.5 Иные диагностические исследования**

*Необходимость выполнения иных диагностических исследований определяется в конкретной клинической ситуации в соответствии с состоянием пациента*

# 3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

## 3.1 Консервативное лечение

### 3.1.1 Немедикаментозное лечение

- **Рекомендуется** информирование пациентов о возможности добавления поведенческой терапии в комплекс литокинетической терапии с целью повышения её эффективности [82-87].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарий:** исторически с целью повышения эффективности литокинетической терапии применялись виброплатформы, рекомендовался спуск по лестнице, прыжки на скакалке и др. [82]. В последнее время наиболее доказан литокинетический эффект половых контактов как у мужчин, так и у женщин [83, 84, 85, 86]. Патогенетическим обоснованием может являться миорелаксирующее действие высвобождающегося в дистальном отделе мочеточника и кавернозных телах во время полового акта оксида азота [NO] [87, 88].

### 3.1.2 Медикаментозное лечение

- **Рекомендуется** медикаментозная литокинетическая (камнеизгоняющая) терапия (МЛТ) лекарственными препаратами фармакологической группы селективных  $\alpha 1$ -адреноблокаторов (АТХ группа Альфа-адреноблокаторы) пациентам с камнями мочеточника размерами  $\leq 7$  мм и отсутствием показаний к оперативному лечению, с целью ускорения отхождения конкрементов [89].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарий:** вероятность отхождения конкремента из мочеточника обусловлена его размером и локализацией. Так вероятность самопроизвольного отхождения камня из мочеточника составляет 87%, 72%, 47% и 27% при размере камня 1, 4, 7, 10 мм соответственно. Примерно две трети камней мочеточника выходят самопроизвольно в течение 4-х недель [90,91, 92, 93].

- **Рекомендуется** прекращение МЛТ при отсутствии положительной динамики миграции камня в течение 28 дней и применение хирургических методов лечения [93,94, 95, 96].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** медикаментозная литокинетическая терапия может применяться у информированных пациентов, когда активное удаление конкремента не показано. Данная

терапия должна быть экстренно прекращена в случае развития осложнений (инфекция, некупируемая почечная колика, снижение функции почки) [34].

Вероятность отхождения конкремента из мочеточника обусловлена его размером и локализацией. #Тамсулозин\*\* – один из наиболее часто используемых для МЛТ селективных  $\alpha 1$ -адреноблокаторов (АТХ группа Альфа-адреноблокаторы) на территории РФ при условии отсутствия противопоказаний [98, 99, 100, 101, 102]. Однако результаты клинического исследования #тамсулозина\*\*, #теразозина и #доксазозина\*\* продемонстрировали их одинаковую эффективность до 28 дней с последующей оценкой эффективности. Эффективность этой группы препаратов также подтверждается рядом исследований, продемонстрировавшими увеличение частоты отхождения конкрементов на фоне приема #доксазозина\*\* (4 мг в день до 28 дней с последующей оценкой эффективности) [95, 97, 101], #теразозина (10 мг в день до 28 дней с последующей оценкой эффективности)[102], #алфузозина\*\* (10 мг в день до 28 дней с последующей оценкой эффективности) [103, 104, 105, 106], #силодозина (8 мг в день до 28 дней с последующей оценкой эффективности))[107, 108] и #тамсулозина\*\* (0,4 мг 1 раз в день с последующей оценкой эффективности). Однако, несмотря на множество работ, доказывающих эффективность медикаментозной камнеизгоняющей терапии, она остается предметом дискуссий из-за появления рандомизированных многоцентровых исследований, в которых преимущества такой терапии не были доказаны [109]. В последнем метаанализе Кокрейновского сообщества доказана эффективность селективных  $\alpha 1$ -адреноблокаторов (АТХ группа Альфа-адреноблокаторы), только если размер конкремента не превышает 7 мм [89].

- **Рекомендуется** первой линией терапии проведение перорального хемолиза цитратными смесями (калия гидрокарбонат + лимонная кислота + натрия цитрат и др. комбинации) или натрия гидрокарбонатом\*\* у пациентов с камнями любых размеров, состоящими из мочевой кислоты с целью их растворения [110, 111, 112, 504-508].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** камни, состоящие из мочевой кислоты, (кроме уратов натрия или аммония), могут быть растворены с помощью перорального приема лекарственных препаратов. Косвенные данные о химическом составе камня можно получить, определив его плотность при выполнении МСКТ (не более 600 НУ), по рентгеннегативности на обзорной урограмме или определение концентрации водородных ионов (рН-метрии) мочи <5,5. Растворение конкремента проводится путем ощелачивания мочи 6.8-7.2 и осуществляется под контролем рН мочи через равные промежутки времени трижды в течение дня [111]. Растворение мочекислового камня обусловлено не только подщелачиванием мочи, а преимущественно за счет замещения гидроксид иона во 2 и 6 положении пуринового ядра на калий и натрий из цитратных смесей с формированием хорошо растворимых солей мочевой кислоты - калиевых и натриевых. Не следует забывать, что высокие показатели рН мочи могут усиливать кристаллизацию СаР и СаОх дигидрата. С целью коррекции рН мочи возможно применение цитратных смесей либо гидрокарбоната натрия\*\*. Терапию цитратными смесями следует назначать на один месяц с последующим выполнением контрольной нативной МСКТ либо УЗИ

для оценки степени ответа на терапию. При фиксации редукации объема камня следует рассмотреть пролонгацию терапии еще на два месяца с последующим выполнением контрольной МСКТ, либо УЗИ для оценки степени ответа на терапию и, в случае необходимости продлением терапии еще на три месяца.

- **Рекомендуется** выполнение МСКТ мочевыводящих путей без контрастного усиления либо УЗИ почек пациентам с нефролитиазом для контроля растворения камней через 30 дней лечения [110, 111,113, 508].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** активное удаление камней мочеточника пациентам, находящимся на пероральном хемолизе мочекислых камней при отсутствии положительной динамики в виде уменьшения размера конкремента через 28 дней проведения терапии [93,109,110,111, 113,505].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** проведение хемолиза на фоне дренирования мочевых путей у пациентов с мочекислыми камнями, вызывающими обструкцию ВМП, с целью профилактики инфекционных осложнений и почечной колики [112,114,505].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

### **3.1.3 Препараты из растительного сырья**

Рекомендуется применение растительных препаратов в составе комплексной литокинетической терапии с целью повышения её эффективности при необходимости обеспечения противовоспалительного, антиадгезивного, диуретического, спазмолитического и др. эффектов [115-136].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** в отечественной и зарубежной литературе множество работ посвящено изолированному и комбинированному применению растительных препаратов для повышения эффективности литокинетической терапии. Наиболее часто в России применяются следующие комбинации фитопрепаратов (АТХ: G04ВХ Другие препараты, применяемые в урологии), включающих в свой состав:

- Золототысячника трава+Любистока лекарственного корня+Розмарина обыкновенного листья [115, 116, 117,118,119, 120]
- терпены: пинен, камфен, цинол, фенхон, борнеол, анетол, витамин Е [121, 122,123, 124, 125, 509]
- другие комбинации фитоэкстрактов и витаминов [126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 510]

## 3.2 Хирургическое лечение при камнях мочеточника

**Показания к оперативному удалению камней мочеточника [137, 138, 139]:**

- *низкая вероятность самостоятельного отхождения камней*
- *рецидивирующий либо некупируемый болевой синдром;*
- *камень мочеточника единственной почки;*
- *камни обоих мочеточников;*
- *желание пациента*

**Противопоказания к плановому оперативному вмешательству при камнях мочеточника:**

- *Наличие признаков мочевого инфекции*
- **Рекомендуется** пациентам при гидронефрозе с обструкцией почки и мочеточника камнем, некупируемой почечной колике и признаками мочевого инфекции выполнение дренирования ВМП посредством установки мочеточникового катетера либо чрескожной пункционной нефростомии с целью предотвращения развития сепсиса и деструктивного пиелонефрита [140, 141, 142, 143, 144].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** *вышеописанные методы дренирования обладают сопоставимой эффективностью и безопасностью, с связи с чем, выбор того или иного метода должен осуществляться с учетом технических возможностей выполнения и пожеланий пациента.*

- **Рекомендуется** у пациентов с МКБ и признаками мочевого инфекции на фоне обструкции мочеточника камнем, во время дренирования верхних мочевых путей выполнять забор и микробиологическое (культуральное) исследование лоханочной порции мочи на бактериальные патогены с целью последующей коррекции антибактериальной терапии мочевого инфекции с учетом чувствительности бактериальной флоры к антибактериальным препаратам для профилактики инфекционных осложнений [145, 146].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** пациентам после дренирования ВМП терапия острой мочевого инфекции антибактериальными препаратами системного действия с последующей коррекцией терапии согласно результатам микробиологического (культурального) исследования мочи на бактериальные патогены [145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

- **Рекомендуется** дистанционная уретеролитотрипсия (ДУВЛ) и/или трансуретральная уретеролитотрипсия (ТУЛ) (А16.28.050 Трансуретральная эндоскопическая уретеролитотрипсия) в качестве метода лечения первой линии пациентам с камнями мочеточника при наличии показаний и отсутствии противопоказаний [155, 156, 157, 158].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *следует информировать пациента о более высокой эффективности ТУЛ по сравнению с ДУВЛ в части полного избавления от камня в пределах одного сеанса, при удалении крупных (>10 мм) камней верхней трети мочеточника, при удалении камней у пациентов с ожирением [159, 160], у пациентов с плотными камнями (>1000 HU) [51, 161, 162, 163]. Также следует информировать пациентов, что ДУВЛ является более безопасным методом с точки зрения развития осложнений, однако ТУЛ является более безопасным методом у пациентов с нарушениями свертываемости крови [164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171]. При окончательном выборе метода лечения необходимо учитывать мнение пациента.*

- **Рекомендуется** выполнение антеградной перкутанной уретеролитотрипсии, лапароскопической или открытой уретеролитотомии в качестве альтернативных методов ДУВЛ и ТУЛ пациентам с крупными/средними (>1,5 см) и/или вколоченными камнями мочеточника при наличии показаний и отсутствии противопоказаний [172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 185, 544-547].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *выполнение антеградной (перкутанной) уретеролитотрипсии или лапароскопической уретеролитотомии рекомендуется пациентам с камнями мочеточника, у которых выполнение ДУВЛ и ТУЛ не увенчались успехом или при невозможности ретроградного доступа в мочеточник или когда выполнение ТУЛ сопряжено с высокими рисками инфекционных осложнений или при планировании симультанного лапароскопического вмешательства на почке [175, 183, 184]. Открытую уретеролитотомию рекомендуется выполнять в исключительных случаях, когда выполнение ДУВЛ, ТУЛ, антеградной (перкутанной) уретеролитотрипсии или лапароскопической уретеролитотомии не представляется возможным [185].*

### **3.2.1 Дистанционная уретеролитотрипсия**

- **Не рекомендуется** (противопоказано) выполнение ДУВЛ камней мочеточников беременным [186, 187, 188] и пациентам с активной мочевой инфекцией [189, 190, 191, 192, 193] ввиду высокой вероятности осложнений.

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- **Не рекомендуется** выполнение ДУВЛ камней мочеточников пациентам с нарушениями свертываемости крови, получающим дезагреганты и/или антикоагулянты (по АТХ классификации В01А: Антитромботические средства) [166, 167, 168, 169, 194, 195,

196, 197, 198, 199, 200, 201] и пациентам с аневризмами крупных артерий [202, 203, 204] ввиду высокой вероятности осложнений.

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Не рекомендуется** рутинная установка катетера в верхние мочевыводящие пути (стентирование мочеточника) перед выполнением ДУВЛ пациентам с МКБ ввиду отсутствия убедительных данных об улучшении результатов лечения [205, 206, 207].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *предстентирование не улучшает показатели избавления от камня мочеточника, не снижает количество дополнительных медицинских манипуляций и может быть причиной осложнений, связанных с установкой стента и возникновения стентассоциированных симптомов, но снижает частоту образования «каменной дорожки»*

- **Не рекомендуется** проводить рутинную антибиотикопрофилактику пациентам с отрицательным результатом микробиологического (культурального) исследования мочи на бактериальные патогены перед выполнением ДУВЛ ввиду отсутствия убедительных данных о снижении частоты инфекционных осложнений [190, 208, 209, 210, 211].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *антибиотикопрофилактику следует проводить пациентам с положительным результатом посева мочи или с инфекционными камнями по результатам антибиотикограммы.*

### **3.2.2 Трансуретральная уретеролитотрипсия.**

- **Рекомендуется** использовать для удаления камней мочеточника у пациентов с МКБ «жесткие» уретероскопы размером  $\leq 8$  Fr, ввиду высокого профиля безопасности их использования. Использование «жестких» уретероскопов размером  $> 8$  Fr возможно при предстентировании мочеточника [137, 222].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** *для удаления камней мочеточника в особых случаях допустимо использование гибких многоразовых или одноразовых уретероскопов.*

- **Рекомендуется** пациентам с МКБ и с отрицательным результатом микробиологического (культурального) исследования мочи на бактериальные патогены перед выполнением трансуретральной уретеролитотрипсии (ТУЛ) и трансуретральной нефролитотрипсии (ТНЛ) однократный прием антибактериального препарата с целью снижения частоты инфекционных осложнений [223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *несмотря на появление данных метаанализов, свидетельствующих о том, что антибактериальная профилактика перед выполнением ТУЛ не снижает частоту острой мочевой инфекции у пациентов со стерильным посевом мочи, рабочая группа считает доказательства, приведенные в релевантных публикациях недостаточными и настаивает на однократном введении антибактериального препарата системного действия перед операцией в соответствии с фармакокинетикой, с целью снижения риска развития инфекционных осложнений. При выборе антибактериального препарата необходимо учитывать результаты микробиологического мониторинга возбудителей нозокомиальной инфекции и ее антибиотикорезистентности на период госпитализации.*

- **Рекомендуется** пациентам с МКБ и высоким риском инфекционных осложнений при планировании ТУЛ и ТНЛ проведение антибактериальной профилактики согласно результатам микробиологического (культурального) исследования мочи на бактериальные патогены [229, 230, 231].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарий:** *к высоким факторам риска инфекционных осложнений относят: бактериурия, инфекционные камни, эпизоды мочевой инфекции в анамнезе, сахарный диабет, предполагаемое время операции > 60 мин, размер камня > 2 см, наличие мочеточникового стента более 30 дней, наличие нефростомического дренажа, обструкция мочеточника [231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238].*

- **Рекомендуется** использование страховой струны-проводника во время выполнения ТУЛ пациентам с МКБ в целях обеспечения безопасности и контроля интраоперационных осложнений [239, 240, 241, 242, 243].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** поддерживать низкое внутрилоханочное (<30 см H<sub>2</sub>O) давление во время выполнения ТУЛ пациентам с МКБ с целью обеспечения безопасности и профилактики инфекционных осложнений [244, 245, 246].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** *превышение внутрилоханочного давления >30 см H<sub>2</sub>O может стать причиной развития инфекционных осложнений.*

- **Рекомендуется** использование антиретропульсивных приспособлений при выполнении ТУЛ пациентам с камнями верхней трети мочеточника, которым планируется выполнение ТУЛ, с целью предотвращения ретроградной миграции конкремента [246].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *использование антиретропульсивных приспособлений особенно оправданно при выполнении трансуретральной уретеролитотрипсии, в верхней трети мочеточника.*

- **Рекомендуется** у пациентов с камнями мочеточника для дезинтеграции конкрементов использовать лазерные либо пневматические литотрипторы [247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств –2)**

**Комментарии:** *все указанные методы обладают сопоставимой эффективностью и безопасностью.*

- **Не рекомендуется** выполнять рутинное предстентирование мочеточника перед выполнением ТУЛ пациентам с камнями мочеточника в виду отсутствия убедительных данных об улучшении результатов лечения [256, 257, 258, 259].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** *при возникновении технических сложностей в ходе уретероскопии и контактной литотрипсии рекомендуется закончить операцию установкой мочеточникового катетера-стенда с выполнением повторной попытки удаления камня через 5-14 дней.*

- **Не рекомендуется** рутинная установка катетера в верхние мочевыводящие пути после неосложненной ТУЛ пациентам с МКБ ввиду отсутствия убедительных данных об улучшении результатов лечения [260, 261, 262, 263, 264].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *установка мочеточникового катетера-стенда после ТУЛ показана:*

- *пациентам с единственной почкой;*
- *пациентам, перенесшим реконструктивные операции на мочеточнике;*
- *при удалении крупных вколоченных камней;*
- *при интраоперационном повреждении мочеточника;*
- *при технических сложностях в процессе уретероскопии;*
- *при наличии аномалий мочеточника;*
- *при наличии стриктуры или девиации мочеточника;*
- *при отсутствии уверенности в полном удалении камня.*

### **3.3 Хирургическое лечение при камнях почек**

**Показания к оперативному удалению камней почек:**

- *рост камней, при их размере > 5мм;*
- *пациентам с высоким риском камнеобразования (Приложение А3);*
- *при обструкции ВМП камнем;*
- *хроническая рецидивирующая инфекция обусловленная камнем;*
- *симптоматические камни (боль, гематурия);*
- *выбор пациента;*
- *социальные показания.*

### **Противопоказания к оперативному удалению камней почек:**

- *наличие признаков острой мочевой инфекции*
- **Рекомендуются** ДУВЛ (дистанционная нефролитотрипсия), ПНЛ (Перкутанная нефролитотрипсия с литоэкстракцией (нефролитолапаксия) и ТНЛ (трансуретральная нефролитотрипсия) в качестве методов лечения пациентов с камнями почек размером <2 см. При камнях >2 см рекомендуется выполнение ПНЛ [265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 513-516].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *с учетом сопоставимой безопасности всех методов лечения камней нижней группы чашечек, окончательное решение принимается совместно с пациентом при условии информирования последнего о всех преимуществах и недостатках методов. При крупных камнях (> 20 мм) лечение следует начинать с ПНЛ, поскольку ДУВЛ в таких случаях зачастую требует многократных сеансов и сопряжена с риском обструкции мочеточника (колика, «каменная дорожка»), что может потребовать дополнительных вмешательств.*

*Выполнять ДУВЛ рекомендуется с частотой 1-1,5 Гц, начиная с минимального уровня энергии, постепенно повышая, а также использовать гель контактный для ультразвуковой диагностики для обеспечения однородности акустической среды между генератором акустических волн и телом пациента с МКБ, с целью повышения эффективности дробления [212, 213, 217, 219, 511, 512]. Выполнение данных условий позволяет повысить эффективность фрагментации и снизить повреждающее воздействие акустических волн на ткани. [212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 511, 512].*

- **Рекомендуется** установка катетера-стента в ВМП не менее чем за 5 дней до выполнения ТНЛ с использованием мочеточникового кожуха пациентам с камнями почек с целью пассивной дилатации мочеточника, облегчения проведения вмешательства, повышения показателя полного удаления камней и снижения частоты осложнений [258, 259, 276, 277, 278].

## Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

**Комментарии:** с целью снижения риска повреждения мочеточника перед установкой мочеточникового кожуха необходимо выполнять предварительную установку катетера-стеннта в ВМП (стеннтирование) сроком на 5-14 дней. Предстеннтирование улучшает результаты ТНЛ.

- **Рекомендуется** использование многоразовых и одноразовых гибких уретерореноскопов для выполнения ТНЛ пациентам с камнями почек [279, 280, 281, 282, 283, 284, 285].

## Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

**Комментарии:** учитывая более благоприятные асептические характеристики одноразовых гибких уретерореноскопов, использование последних предпочтительно у пациентов, инфицированных вирусом ВИЧ, гепатита С, туберкулезом, а также у пациентов с высоким риском развития инфекционных осложнений.

- **Не рекомендуется** ТНЛ в качестве метода лечения первой линии у пациентов с камнями почек >2 см в связи с высоким риском повторных вмешательств [266].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 2)

**Комментарии:** ряд исследований свидетельствуют о том, что ТНЛ может выполняться для лечения камней почки с эффективностью, сопоставимой с ПНЛ, однако эффективность ТНЛ достоверно ниже при камнях более 3 см [284, 285, 286, 287, 288]. ТНЛ может быть методом лечения камней почек первой линии, если выполнение ПНЛ невозможно. Вместе с тем, она может выполняться с успехом в центрах с большим опытом применения данного метода [290]. Преимуществами ТНЛ являются низкая травматичность, низкий риск таких осложнений, как кровотечение и повреждение смежных органов, и менее продолжительное пребывание в стационаре [270]. В недавно проведенном систематическом обзоре, в котором оценивали лечение камней почки размером >2 см, итоговая частота полного удаления камня составила 91%, в среднем проводилось 1,45 вмешательства на пациента [223, 288, 289].

- **Рекомендуется** пациентам с камнями почек при выполнении ТНЛ использовать «страховую» струну-проводник с целью обеспечения безопасности операции [240, 241, 242].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

- **Рекомендуется** пациентам с камнями почек, в случае наличия факторов высокого риска инфекционных осложнений, выполнение ТНЛ (А16.28.084 Трансуретральная эндоскопическая пиелолитотрипсия, А16.28.084.001 Трансуретральная эндоскопическая пиелолитотрипсия с литоэкстракцией, А16.28.084.002 Трансуретральная пиелокаликотрипсия с использованием мочеточникового кожуха, А16.28.084.003 Трансуретральная фибропиелокаликотрипсия) с использованием «мочеточникового кожуха» с целью обеспечения безопасности операции [291, 292, 293, 294, 295, 296].

## Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

**Комментарий:** к высоким факторам риска инфекционных осложнений относятся:

- Бактериурия
- Инфекционные камни
- Эпизоды мочевого инфекции в анамнезе
- Сахарный диабет
- Предполагаемое время операции > 60 мин
- Наличие мочеточникового стента более 30 дней
- Наличие нефростомического дренажа

**Комментарии:** с целью снижения риска повреждения мочеточника перед установкой кожуха рекомендуется выполнять предварительное стентирование на 5-14 дней. Применение мочеточникового кожуха обеспечивает постоянный отток ирригационной жидкости во время операции, что улучшит качество изображения и поддержит низкое внутрипочечное давление для профилактики инфекционных осложнений. Однако исследования демонстрируют, что использование мочеточникового кожуха не оказывает значимого влияния на SFR или на продолжительность операции, а также сопряжено с риском повреждения мочеточника. Таким образом, к установке мочеточникового кожуха следует относиться осторожно и прибегать к ней при наличии факторов риска осложнений ТНЛ [291, 292, 293, 294, 295, 296, 297].

- **Не рекомендуется** рутинная установка катетера в верхние мочевыводящие пути у пациентов после неосложненной ТНЛ и при полном удалении камней, так как она не улучшает исход лечения, кроме случаев использования во время ТНЛ мочеточникового кожуха [262, 263, 264].

## Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

- **Рекомендуется** установка катетера в верхние мочевыводящие пути у всех пациентов после осложненной ТНЛ - травма мочеточника, резидуальные фрагменты, кровотечение, перфорация стенки мочеточника, ИМП, а также беременным пациенткам и пациентам с единственной почкой с целью снижения риска послеоперационных осложнений [262, 263, 264].

## Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

- **Рекомендуется** выполнение ПНЛ (A16.28.049 Перкутанная нефролитотрипсия с литоэкстракцией (нефролитапаксия) у пациентов с камнями почек в положении пациента как на животе, так и на спине ввиду сопоставимой эффективности и безопасности. Выбор

«укладки» пациента на операционный стол зависит от предпочтений хирурга и соматического статуса пациента [298-300, 517-521].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *преимуществом выполнения ПНЛ в положении пациента на спине, являются прямой доступ анестезиолога к верхним дыхательным путям, а также более комфортная для уролога возможность одновременного осуществления ретроградного доступа к ВМП.*

- **Рекомендуется** для увеличения эффективности ПНЛ выполнять пункцию ЧЛС под сочетанным ультразвуковым и рентгеновским контролем [301, 302, 522].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** *помимо снижения лучевой нагрузки на пациента, преимуществами пункции под ультразвуковым контролем являются: более короткое время пункции, более высокий процент успешных пункций, меньшая кровопотеря и частота осложнений, включая повреждение соседних органов.*

- **Рекомендуется** выполнение одношаговой дилатации при формировании чрескожного доступа во время выполнении ПНЛ у пациентов с камнями почек. [526,527].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** *результаты двух мета-анализов свидетельствуют о более высокой эффективности одношаговой дилатации по сравнению с многошаговой в части снижения времени осуществления доступа, времени рентгеноскопии и менее выраженного снижения уровня гемоглобина.*

- **Рекомендуется** использовать ультразвуковые, пневматические или лазерные литотрипторы для проведения ПНЛ у пациентов с камнями почек. [248-255, 303, 523].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** *при проведении стандартной ПНЛ предпочтение должно отдаваться ультразвуковой и пневматической литотрипсии, а при проведении мини ПНЛ – лазерной литотрипсии.*

- **Рекомендуется** выполнять бездренажную ПНЛ (Перкутанная нефролитотрипсия с литоэкстракцией (нефролитолапаксия)) пациентам с камнями почек при условии отсутствия интраоперационных осложнений и отсутствия резидуальных камней с целью сокращения времени пребывания пациента в стационаре [304-306, 528-530].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

- **Рекомендуется** с целью снижения риска геморрагических осложнений и остановки кровотечения применение транексамовой кислоты\*\* при удалении сложных, коралловидных

каменной методом ПНЛ, при планировании ПНЛ из нескольких доступов, а так же при выполнении ПНЛ пациентам с высоким риском геморрагических осложнений [497-502].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** *в настоящее время накоплена убедительная доказательная база, свидетельствующая о том, что применение транексамовой кислоты приводит к менее выраженному падению уровня гемоглобина, меньшей частоте гемотрансфузий, сокращению времени операции и продолжительности госпитализации без увеличения риска тромбэмболических осложнений [497-502].*

- **Не рекомендуется** применение гемостатических агентов при выполнении бездренажной ПНЛ пациентам с камнями почек в виду отсутствия какого-либо эффекта указанных препаратов в части снижения частоты гемотрансфузий и выраженности падения гемоглобина. [531, 532].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

- **Рекомендуется** пациентам с коралловидными и сложными камнями почек выполнение эндоскопической комбинированной интратенальной хирургии (ЭКИРХ) [307, 308].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** *ЭКИРХ является эффективным и безопасным методом лечения коралловидных и сложных камней почек со значительно более высоким одноэтапным SFR, меньшей потребностью во вспомогательных процедурах и более низкой частотой осложнений по сравнению с ПНЛ, ПНЛ с антеградным использованием гибкого нефроскопа или мультиперкутаным доступом. Вместе с тем, ПНЛ с антеградным использованием гибкого нефроскопа представляется более безопасным методом, чем множественные доступы при ПНЛ [309, 310].*

- **Рекомендуется** пациентам с коралловидными и сложными камнями почек выполнение ПНЛ с использованием более одного перкутанного доступа при невозможности выполнения ЭКИРХ и невозможности достижения Stone free статуса из одного доступа [311, 312, 533, 534].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** *Выполнение ПНЛ из более чем одного доступа несмотря на высокую эффективность отличается увеличением частоты кровотечений, а также чревато возможным снижением функции почек. При выборе кожных доступов для выполнения “мультидоступной” ПНЛ предпочтение следует отдавать миниатюризированным вариантам, не превышающим 21 СН [313, 314, 315, 316].*

- **Рекомендуется** пациентам с камнями почек при планировании ПНЛ проведение антибактериальной профилактики с целью снижения частоты инфекционных осложнений

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *после курса лечения антибактериальными препаратами системного действия необходимо выполнить повторное микробиологическое (культуральное) исследование мочи на бактериальные патогены [319].*

- **Рекомендуется** пациентам с камнями почек и высокими рисками инфекционных осложнений с целью снижения вероятности их возникновения выполнять ПНЛ (Перкутанная нефролитотрипсия с литоэкстракцией (нефролитапакия)) с активной аспирацией [537].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** *к высоким факторам риска инфекционных осложнений относятся:*

- *Бактериурия*
- *Инфекционные камни*
- *Эпизоды мочевого инфекции в анамнезе*
- *Сахарный диабет*
- *Предполагаемое время операции > 60 мин*
- *Наличие мочеточникового стента более 30 дней*
- *Наличие нефростомического дренажа*
- **Рекомендуется** получение экстренной консультации врача-хирурга соответствующего профиля при повреждении органов грудной клетки или брюшной полости в ходе выполнения ПНЛ пациентам с камнями почек с целью определения дальнейшей тактики лечения [320, 321].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *определение дальнейшей тактики лечения пациента с повреждением смежных органов осуществляется врачом-хирургом вместе с врачом-урологом в условиях хирургического стационара.*

- **Рекомендуется** выполнение селективной и суперселективной эмболизации почечных сосудов в экстренном порядке пациентам с нестабильной гемодинамикой и острой анемизацией на фоне неконтролируемого интра- или послеоперационного кровотечения, возникшего в процессе или после выполнения ПНЛ с целью остановки кровотечения [322, 323, 324].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** выполнение экстренной лапароскопической либо радикальной нефрэктомии по жизненным показаниям при невозможности выполнения эмболизации почечных сосудов пациентам с нестабильной гемодинамикой и острой анемизацией на фоне неконтролируемого интра- или послеоперационного кровотечения, возникшего в процессе или после выполнения ПНЛ с целью остановки кровотечения [320, 321, 322, 323, 324, 360, 361].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** *ввиду потенциального риска нефрэктомии после выполнения ПНЛ, пациентам с единственной почкой рекомендуется выполнять ПНЛ только в стационарах, где имеется возможность проведения экстренной эмболизации почечных сосудов и гемодиализа.*

- **Рекомендуется** выполнение лапароскопической или открытой пиелолитотомии у пациентов с камнями почек, при противопоказаниях к ДУВЛ и эндоурологическим операциям [177-180, 325-330, 538-543].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** согласно результатам мета-анализов лапароскопическая пиелолитотомия связана с более высокими показателями избавления от камня, более длительной продолжительностью операции и пребывания в стационаре, меньшей частотой гипертермии, гемотрансфузий и менее выраженным снижением уровня гемоглобина чем ПНЛ. Лапароскопическую или открытую операцию по поводу камней почки проводят в редких случаях в качестве альтернативного лечения, когда другие менее инвазивные методы (ДУВЛ, ПНЛ, ТНЛ или ЭКИРХ) оказались неэффективными, имеют низкие шансы на успех, либо сопряжены с высокими рисками осложнений [331]. Также лапароскопическую пиелолитотомию целесообразно выполнять при планировании симультанных лапароскопических операций на почке, таких как резекция почки или пластика ЛМС. [538-543]

В литературе представлен один единственный мета-анализ сравнивающий результаты ПНЛ при коралловидных камнях и открытой литотомией. Результаты этого мета-анализа, выявили сопоставимые показатели избавления от камня (stone free rate - SFR), при этом такие показатели как продолжительность операции, продолжительность госпитализации, объем кровопотери и частота гемотрансфузий были ниже у пациентов, подвергшихся ПНЛ. [543]

### **3.4 Лечение мочекаменной болезни в особых группах пациентов**

#### **3.4.1 Пациенты, получающие антикоагулянтную терапию**

- **Рекомендуется** консультация врача-кардиолога, врача-трансфузиолога и/или врача-гематолога с целью коррекции антикоагулянтной терапии пациентам с расстройствами коагуляции или с необходимостью приема антитромботических средств перед оперативным лечением с целью профилактики интра- и послеоперационных осложнений [332].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

**Комментарии:** к операциям высокого риска кровотечения относятся: ДУВЛ; ПНЛ; ЧПНС; лапароскопическая/открытая хирургия. Пациентам с высоким риском тромботических осложнений и бессимптомными камнями может быть предложено активное наблюдение [196, 333]. Временное прекращение антикоагулянтной терапии или замена антитромботических средств более длительного действия на антитромботические средства короткого действия для выполнения операции, сопряженной с высоким риском кровотечения, возможно только по согласованию с врачом-кардиологом и/или врачом-гематологом.

### 3.4.2 Камни у беременных

- **Рекомендуется** выполнение УЗИ почек и надпочечников и УЗИ мочевыводящих путей у беременных пациенток в качестве метода диагностики МКБ первой линии. В качестве метода диагностики второй линии рекомендуется выполнение магнитно-резонансной томографии почек 1.5 Тесла (серия HASTE). В качестве метода диагностики третьей линии рекомендовано выполнение КТ по низкодозовому протоколу [334, 335].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

**Комментарии:** МСКТ по низкодозовому протоколу может быть использована только во втором и третьем триместрах беременности и только в крайних случаях. Применение лучевых методов диагностики во время беременности должно решаться консилиумом. У беременных пациенток помимо стохастического эффекта ионизирующее облучение может иметь детерминистический тератогенный, канцерогенный и мутагенный эффект. Дозы менее 50 мГр считаются безопасными по тератогенному эффекту. Канцерогенный эффект может развиваться при дозе и до 10 мГр. Мутагенный эффект требует высоких эффективных доз 500-1000 мГр [335, 336].

- **Не рекомендуется** назначение селективных  $\alpha_1$ -адреноблокаторов (АТХ группа Альфа-адреноблокаторы) беременным пациенткам с МКБ с целью МЛТ ввиду отсутствия достаточной доказательной базы об их эффективности и безопасности [337].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** применение парацетамола\*\* у беременных пациенток с МКБ с целью купирования болевого синдрома [338].

## Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

**Комментарий:** препарат применяется в соответствии с инструкцией в минимально эффективных дозах и максимально коротким курсом.

- **Рекомендуется** установка катетера в верхние мочевые пути или чрескожная пункционная нефростомия под контролем ультразвукового исследования (A16.28.001.001) беременной пациентке с МКБ при наличии рефрактерного болевого синдрома и/или гидронефроза с

признаками системной инфекции с целью профилактики острого обструктивного пиелонефрита [338, 339, 548, 549].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** *мочеточниковый катетер-стент или нефростому необходимо регулярно менять каждые 4-6 недель до родоразрешения во избежание их инкрустации [340].*

- **Не рекомендуется** выполнение ДУВЛ беременным ввиду высокой вероятности повреждения тканей плода [341, 187, 188, 189]. Выполнение ДУВЛ и ПНЛ у беременных рекомендуется отложить до послеродового периода [342].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *выполнение ПНЛ во время беременности возможно под УЗ-контролем во втором и третьем триместре беременности при невозможности выполнения ТНЛ и непереносимости или быстрой инкрустации стентов/нефростом (ранее 4 недель). Данную операцию рекомендовано выполнять в экспертных центрах с опытом выполнения ПНЛ более 120 случаев в год [343, 344, 345, 346].*

- **Рекомендуется** выполнение трансуретральной уретеролитотрипсии (ТУЛ) беременным пациенткам с камнями мочеточника при отсутствии признаков системной инфекции в качестве альтернативы стентированию мочеточника или нефростомии [339, 347, 348].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** *лучший период для ТУЛ – второй триместр беременности – для минимизации риска перинатальных осложнений. При плохой переносимости стента или нефростомы или их быстрой инкрустации ТУЛ может быть выполнено и в третьем триместре по согласованию с акушером-гинекологом в условиях перинатального центра [347]. В качестве оптимального метода дробления камня рекомендована лазерная литотрипсия [348]. Учитывая появление данных о возможной контаминированности многоразовых уретероскопов, для минимизации рисков развития инфекционных осложнений у беременных пациенток, рабочая группа допускает возможность использования одноразовых уретероскопов, несмотря на отсутствие исчерпывающей доказательной базы [281, 349].*

*Начиная с 22 недели беременности лечение камней почек должно осуществляться в рамках перинатального центра, имеющего отделение (палаты) реанимации и интенсивной терапии для новорожденных.*

#### **3.4.3 Камни у пациентов с отведением мочи**

- **Рекомендуется** в качестве методов лечения пациентов с отведением мочи и камнями ВМП выполнять ДУВЛ, ПНЛ, антеградную перкутанную уретеролитотрипсию, транс-стомальную ретроградную уретеролитотрипсию [184, 350, 351].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** при невозможности выполнения любого из вышеперечисленных методов, необходимо планировать выполнение лапароскопического либо открытого хирургического вмешательства.

- **Рекомендуется** в качестве альтернативы ТУЛ выполнять антеградную перкутанную уретеролитотрипсию у пациентов с уростомой и камнями верхних мочевыводящих путей при затрудненном ретроградном доступе к почке [352, 353].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** при проведении транс-стомальных манипуляций у пациентов с гетеротопическим отведением мочи и камнями верхних мочевыводящих путей избегать повреждения механизма, удерживающего мочу [354, 355].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** использовать чрескожное удаление камней у пациентов с ортотопическим отведением мочи для снижения риска склероза нео-шейки мочевого пузыря [356].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** перед выполнением чрескожного удаления камней пациентам с орто- или гетеротопическим резервуаром для оценки взаимоотношения кишки и резервуара рекомендуем выполнение МСКТ почек и верхних мочевыводящих путей с внутривенным болюсным контрастированием [357].

#### **3.4.4 Пациенты с камнями в трансплантированной почке**

- **Рекомендуется** выполнить незамедлительное дренирование трансплантированной почки пациентам при нарушении оттока мочи из нее с целью предотвращения возникновения осложнений [358].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- **Рекомендуется** выполнение антеградной перкутанной уретеролитотрипсии при больших камнях мочеточника (>1.5 см) трансплантированной почки с целью избавления от камня [359].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

## **4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов**

*Специфическая реабилитация пациентов с МКБ после перенесенного приступа почечной колики или перенесенной операции по поводу мочекаменной болезни ввиду отсутствия данных об эффективности последней не применяется [361, 362, 363, 364].*

*Необходимо учитывать, что после чрескожных операций риск отсроченных кровотечений, связанных с формированием артериовенозной фистулы или псевдоаневризмы составляет 1,5% в течение первого месяца, в связи с чем рекомендуется избегать в данный период после операции интенсивных физических нагрузок.*

# 5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

## Метафилактика мочекаменной болезни

Образование камней в почках является результатом метаболических нарушений в виде гиперэкскреции с мочой комплекса камнеобразующих веществ, сдвигов рН мочи, низкого диуреза, сбоя гормональной регуляции и т.д. Системность поражения организма в том числе подтверждается высоким риском рецидивирования мочекаменной болезни, так до 50% пациентов в течение 5 лет и 75% в течение 20 лет, отмечают повторное камнеобразование даже после полного удаления камней [365]. Метафилактика в зависимости от типа литогенных нарушений и применяемой терапии позволяет снизить риск рецидива камнеобразования в среднем примерно на 50% [366, 367, 368] что влечёт за собой снижение на 41% вероятности госпитализации и на 23 % вероятности оперативного вмешательства по поводу мочекаменной болезни. [369].

### 5.1 Диагностические методы.

К группе высокого риска относятся пациенты с наличием хотя бы одного фактора риска, указанного в таблице 1.

**Группа высокого риска МКБ [26, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384]**

Таблица 1. Факторы риска рецидива мочекаменной болезни

<b>Общие факторы</b>
Раннее начало мочекаменной болезни (дети, подростки)
Семейный анамнез мочекаменной болезни
Рецидивный уролитиаз
Два и более мочевого камня
Единственная почка
Хроническая болезнь почек (ХБП)
<b>По типу камней</b>
Камни, содержащие брусит ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
Мочекислые камни
Инфекционные камни
<b>Заболевания, связанные с камнеобразованием</b>
Гиперпаратиреоз

<b>Общие факторы</b>
Метаболический синдром
Повышенный уровень витамина D
Минеральное нарушение костной ткани
Саркоидоз
Нефрокальциноз
Поликистозная болезнь почек (ПКД)
Желудочно-кишечные заболевания (шунтирование тощей и подвздошной кишки, резекция кишечника, болезнь Крона, нарушения всасывания, кишечная гипероксалурия после отведения мочи, экзокринная недостаточность поджелудочной железы, дивертикулит мочи) и бариатрическая хирургия
Повреждение спинного мозга, нейрогенный мочевой пузырь
<b>Генетически обусловленное камнеобразование</b>
Цистинурия (тип А, В и АВ)
Первичная гипероксалурия (PH)
Ацидоз почечных канальцев (RTA) I типа
2,8-дигидроксиаденинурия
Ксантинурия
Синдром Леша-Найхана
Муковисцидоз
Образование камней, вызванное лекарственными препаратами
<b>Анатомические аномалии, связанные с образованием камней</b>
Медуллярная губчатая почка (трубчатая эктазия)
Обструкция мочеточниково-лоханочного сегмента
Дивертикул чашечки, киста чашечки
Стриктура мочеточника
Пузырно-мочеточниково-почечный рефлюкс
Подковообразная почка
Уретероцеле
<b>Экологические и профессиональные факторы</b>
Хроническое воздействие свинца и кадмия
Жаркий климат

- **Рекомендуется** дополнительное обследование пациентов, относящихся к группе высокого риска рецидивирования МКБ, с целью выявления метаболических нарушений, включающее:
- анализы крови: исследование уровня креатинина в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня общего кальция в крови + исследование уровня альбумина в крови или исследование уровня ионизированного кальция в крови, исследование уровня

неорганического фосфора в крови, исследование уровня общего магния в сыворотке крови, исследование уровня натрия в крови, исследование уровня калия в крови, исследование уровня хлоридов в крови, исследование уровня мочевой кислоты в крови [23], а также исследование уровня 25-ОН витамина Д в крови [371] и исследование уровня паратиреоидного гормона в крови [378, 379].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *учитывая необходимость оценки уровня паратгормона рекомендовано проводить забор крови с 7:00 до 11:00. Около 50% общего кальция плазмы связано с альбумином плазмы, остальной кальций находится в физиологически активном ионизированном свободном состоянии. В тех случаях, когда уровень альбумина плазмы низок, уровень общего кальция плазмы зачастую оценивают, делая поправку на связывание кальция с белками. Применяются следующие формулы для определения скорректированного уровня при изменении уровня альбумина: Общий кальций плазмы (с поправкой) (ммоль/л) = измеренный уровень кальция плазмы (ммоль/л) + 0,02 \* (40 - измеренный уровень альбумина плазмы (г/л)). Общий кальций плазмы (с поправкой) (мг/дл) = измеренный уровень кальция плазмы (мг/дл) + 0,8 \* (4 - измеренный уровень альбумина плазмы (г/дл)). Более точную оценку позволяет получить прямое измерение концентрации ионизированной формы кальция.*

*Изменение концентрации калия, как в меньшую, так и в большую сторону от референсных значений может быть связано с наличием у пациента почечного канальцевого ацидоза. Гиперхлоремия также наблюдается у больных с хроническим метаболическим ацидозом, возникшим на фоне почечного канальцевого ацидоза [4, 400, 401, 402, 403]. Динамическая оценка уровня калия, магния хлора, и натрия имеет принципиальное значение на фоне приема тиазидных диуретиков, побочным действием которых может быть гипокалиемия, гипомагниемия, гипонатриемия и гипохлоремический алкалоз.*

- Биохимический анализ суточной мочи: исследование уровня экскреции кальция в моче, исследование уровня мочевой кислоты в моче, исследование уровня натрия в моче, исследование уровня хлоридов в моче, исследование уровня калия в моче, исследование уровня фосфора в моче, исследование уровня креатинина в моче с указанием объема мочи [380, 381, 382].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** *рекомендуется проводить анализ крови (исследование уровней креатинина, мочевины, мочевой кислоты, натрия, магния, калия, хлоридов, 25-ОН витамина Д, паратиреоидного гормона, общего кальция в крови + исследование уровня альбумина или уровня ионизированного кальция) и суточной мочи (исследования уровней экскреции кальция, мочевой кислоты, натрия, хлоридов, калия, фосфора, креатинина) не ранее чем через 3-4 недели после удаления или самостоятельного отхождения мочевого камня, а также удаления дренажей из мочевыводящих путей [380, 381, 382]. В лабораторию сдается порция суточной мочи. Желателен двукратный непоследовательный сбор суточной мочи для повышения достоверности результатов. После сдачи мочи в лабораторию желательно выполнение*

анализа крови в течение тех же суток для более адекватного отражения метаболического статуса.

- **Рекомендуется** определение концентрации водородных ионов (рН) мочи непосредственно после мочеиспускания при помощи тест-полосок на основе сухой химии или рН-метров несколько раз в день в течение нескольких дней [23, 382, 383, 384, 385].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

- **Общий** (клинический) анализ мочи (плотность мочи, рН мочи и др.) [23, 382, 385].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- Оценка профиля потребления нутриентов (рациона) у пациентов с мочекаменной болезнью [386].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** оценка стереотипа питания пациента возможна с помощью проспективных методов (дневников питания) или частотных методов оценки питания. Данные методы позволяют быстро определить диетические предпочтения пациента, на основании которых специалист способен выдать рекомендации по коррекции питания в том числе с привлечением диетологов.

- С целью контроля качества сбора суточной мочи **рекомендован** расчёт экскреции креатинина (ммоль/сут. или ммоль/кг/сут.) [387].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** выход уровня экскреции креатинина за пределы референсных значений при достаточной скорости клубочковой фильтрации может свидетельствовать о нарушении пациентом алгоритма сбора суточной мочи. В данном случае результаты биохимического анализа суточной мочи будут неинформативными.

- С целью оценки эффективности диетических интервенций и медикаментозной терапии рекомендуется повторно выполнять анализ крови (исследование уровня креатинина в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня мочевой кислоты в крови, исследование уровня натрия в крови, исследование уровня магния в крови, исследование уровня калия в крови, исследование уровня хлоридов в крови, исследование уровня 25-ОН витамина Д в крови, исследование уровня паратиреоидного гормона в крови, исследование уровня общего кальция в крови + исследование уровня альбумина в крови или исследование уровня ионизированного кальция в крови) и суточной мочи (исследование уровней экскреции кальция, мочевой кислоты, натрия, хлоридов, калия, фосфора, креатинина) не позднее чем через 3-6 месяцев после начала терапии [381, 382, 388, 389].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- **Рекомендуется** учитывать результат анализа минерального состава мочевых камней (код A09.28.018) с целью определения дальнейшей тактики диагностики, лечения и выбора оптимального метода метафилактики в амбулаторном порядке [34, 382, 390].

### Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

- **Рекомендуется** уточнить у пациента факт приёма лекарственных средств и биологически активных добавок, витаминов, стимулирующих литогенез (таблица 2), некоторые ингибиторы ВИЧ-протеаз, ингибиторы липаз (по АТХ классификации А08АВ: Препараты периферического действия для лечения ожирения), триамтерен (в составе гидрохлоротиазид+триамтерена), химиотерапевтические препараты (L01: Противоопухолевые препараты), витамин С (аскорбиновая кислота\*\*), витамин D (колекальциферол\*\*), кальцийсодержащие вещества и ингибиторы карбоангидразы, такие как топирамат\*\*, ацетазоламид\*\*, зонисамид и др.) [39, 391].

### Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

**Таблица 2. Медикаменты, ассоциированные с камнеобразованием [39, 392, 393]**

Вещества способные к кристаллизации в моче	Вещества, меняющие состав мочи
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аллопуринол**/оксипуринол</li> <li>• Амоксициллин**/ампициллин**</li> <li>• Цефтриаксон**</li> <li>• Антибактериальные препараты производные хинолона</li> <li>• Эфедрин</li> <li>• Индинавир и другие ингибиторы ВИЧ-протеазы</li> <li>• Трисиликат магния</li> <li>• Сульфаниламиды</li> <li>• Триамтерен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ацетазоламид**</li> <li>• Аллопуринол**</li> <li>• Алюминия гидроксид и магния гидроксид</li> <li>• Аскорбиновая кислота**</li> <li>• Кальций</li> <li>• Фуросемид**</li> <li>• Слабительные средства</li> <li>• Лозартан</li> <li>• Орлистат</li> <li>• Колекальциферол</li> <li>• Топирамат**</li> <li>• Зонисамид</li> </ul>

- **Рекомендуется** выполнение микробиологического (культурального) исследования мочи у пациентов с уровнем рН мочи выше 7,0 с целью исключения инфекционного генеза камнеобразования [382, 394].

### Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

- При подозрении на наличие дистальной формы почечного канальцевого ацидоза **рекомендуется** выполнение теста с кислотной нагрузкой у пациентов с кальций-фосфатными и/или кальций-оксалатными мочевыми камнями. [395, 396, 399, 400, 401, 402].

### Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

**Комментарии:** основным признаком наличия дистальной формы почечного канальцевого ацидоза является стойкое повышение цифр рН мочи >5,8 у пациентов с МКБ при отсутствии признаков уреазопродуцирующей флоры. При дистальной форме почечного канальцевого ацидоза может встречаться гиперхлоремический метаболический ацидоз (хлор крови >108 ммоль/л, бикарбонаты крови <23,0 ммоль/л, уровень рН крови <7,32), гипокалиемия (калий крови <3,4 ммоль/л) и гипоцитратурия (цитраты суточной мочи <1,67 ммоль/сут) [395, 396, 399, 400, 401, 402].

*Алгоритм проведения теста следующий: после пробуждения до 8 часов утра пациент не употребляет пищу, во время завтрака в 08:00 пациент принимает 40 мг #фуросемида\*\* и 1 мг #флудрокортизона\*\*. В дальнейшем каждый час проводится сбор мочи и измерение ее кислотности (определение концентрации водородных ионов (pH) мочи) при помощи индикаторных полосок или pH-метра в течение 5 часов после приема препарата. Противопоказанием к проведению пробы являются заболевания печени, инфекция мочевых путей, вызванная уреазопродуцирующей микрофлорой, выраженный метаболический ацидоз [399, 400].*

*Результаты теста трактуются следующим образом:*

- 1. при pH мочи <5,4 в одном из пяти замеров мочи у пациента исключается почечный канальцевый ацидоз;*
  - 2. при pH  $\geq$ 5,5 во всех пяти замерах – диагностируется почечный канальцевый ацидоз [402].*
- Рекомендуется при выявлении гипероксалурии >1,0 ммоль/сут верифицировать у пациента диагноз первичной гипероксалурии [403] на основе генетического тестирования на определение наличия мутаций в генах AGXT, GRHPR, HOGA [403]. В случае повышения цифр экскреции оксалатов с суточной мочой >0,5 и <1,0 ммоль/сут пациенту ставится диагноз кишечной гипероксалурии [404, 405].*

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарий:** *с целью проведения окончательной дифференциальной диагностики между типами гипероксалурии желательно выполнение генетического исследования, определения мутаций в вышеперечисленных генах.*

## **5.2 Общие диетические рекомендации.**

- Рекомендуется** пациентам, страдающим мочекаменной болезнью соблюдение общих диетических рекомендаций:
- С** целью снижения концентрации основных литогенных веществ в моче рекомендуется поддержание суточного диуреза в объеме 2-2,5 литра [366, 406, 407, 408, 409, 410, 507].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

- С** целью снижения степени всасывания оксалатов, поступающих с пищей, коррекции гиперкальциурии рекомендуется потребление с пищей кальция в диапазоне 1000-1200 мг в сутки [23, 408, 409, 410, 557].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

- Ограничение** потребления соли до 3-5 грамм в сутки [411, 418].

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств - 2)**

- Всем пациентам с мочекаменной болезнью рекомендуется увеличить потребление овощей и фруктов [413, 414, 415, 416, 558].

## **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)**

- Ограничение потребления белка до 0,8-1 г на 1 кг массы тела в сутки [411, 412, 417, 418].

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** Пациентам с ожирением ( $ИМТ \geq 30$  кг/м<sup>2</sup>) и недостатком веса ( $ИМТ < 18$  кг/м<sup>2</sup>) рекомендуется терапия, направленная на коррекцию массы тела. При отсутствии эффекта, требуется привлечение диетолога и эндокринолога.

Пациентам с ИМТ до 30 кг/м<sup>2</sup> для предотвращения высокой кислотной нагрузки, способствующей активизации процесса камнеобразования, рекомендуется соблюдать пропорции в потреблении белка: 20-25% - животный немолочный белок, 30-35% - молочный животный белок, 40-50% - растительный белок [411, 412].

Наибольшее содержание белка в 100 граммов продукта отмечается в мясе (17 -25 г). В 100 мл молока содержится от 1 до 3,5 г, в молочных продуктах от 3,7 до 25,8 г, в грибах, бобовых культурах, орехах и кукурузе от 1,2 до 26,3 г. Наименьшее содержание белка отмечается в овощах и фруктах: от 0,7 до 4,2 г на 100 г продукта [417].

При соблюдении питьевого режима делать акцент на объем диуреза, который должен составлять не менее 2,5 литров в сутки для адекватной вторичной профилактики камнеобразования. Исключение составляют пациенты с хронической сердечной недостаточностью в связи с риском развития кардиальных осложнений, связанных с гипергидратацией. Потребление жидкости должно осуществляться равномерно. При возможности осуществления мониторинга относительная плотность мочи, свидетельствующая об адекватном уровне потребления жидкости, должна быть не более 1010.

Увеличение потребления натрия на 2,3 г (100 ммоль) приводит к увеличению экскреции кальция на 1 ммоль (40 мг). В исследованиях на здоровых людях избыточное потребление NaCl приводит не только к усиленной экскреции кальция, но и к повышению уровня паратгормона, 1,25-дигидроксивитамина D<sub>3</sub>, остеокальцина в моче [418, 419].

Доказано, что увеличение потребления животного белка на 40 г также приводит к увеличению экскреции кальция с мочой на 40 мг (1 ммоль) [419]. Немаловажным аспектом вторичной профилактики является «нормализация» образа жизни – так борьба с ожирением или гипертензией может снизить риски камнеобразования.

## **5.3 Рекомендации по противорецидивной терапии.**

- **Рекомендуется** наряду с диетотерапией применение цитратных смесей (калия гидрокарбонат + лимонная кислота + натрия цитрат; цитрат калия + цитрат магния + теобромин и др. комбинации) или натрия гидрокарбоната\*\* пациентам с кальций-оксалатными, кальций-фосфатными (при исключении инфекционного генеза) и мочекислыми мочевыми камнями с целью коррекции уровня рН мочи с целевым значением 6,2-6,8 [420-433, 550].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** коррекция показателей рН мочи необходима только в том случае, если уровень рН выходит за пределы обозначенных целевых значений. Поддержание уровня рН мочи на целевых значениях 6,2-6,8 возможно с помощью коррекции диеты (потребления пациентом воды с лимоном, превалирование овощей и фруктов в рационе и т.д.), а также при использовании цитратных смесей или гидрокарбоната натрия.

Несмотря на предположения о развитии гиперкальциурии при потреблении натрий содержащих препаратов (гидрокарбонат натрия\*\*, натрия цитрат), повышение экскреции кальция с мочой зафиксировано не было [430-433].

На фоне приёма цитратных смесей отмечается повышение экскреции цитратов, преимущественно за счёт повышения уровня рН мочи [434, 435, 436, 550].

- **Рекомендуется** коррекция уровня потребления пуринов пациентам с гиперурикемией или гиперурикурией [23, 437, 438, 439].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств –4)**

**Комментарии:** гиперурикурия может быть результатом избыточного потребления пуринов, эндогенной продукции (дефекты ферментов), миелопролиферативных заболеваний, химиотерапии, подагры или избыточного катаболизма. Рекомендовано употребление пуринов не более 500 мг в сутки [339].

- **Рекомендуется** применение ингибиторов ксантинооксидазы (М04АА: Ингибиторы образования мочевой кислоты) у пациентов с диагностированной гиперурикемией или гиперурикурией при неэффективности диетотерапии [440, 441, 442, 443].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** первой линией терапии гиперурикемии является назначение препарата аллопуринол\*\* в дозировке 100-300 мг в сутки. При недостаточной эффективности аллопуринола\*\* или наличии противопоказаний для его применения назначают непуриновый селективный ингибитор образования мочевой кислоты, оказывающий минимальное воздействие на другие ферменты, вовлеченные в пуриновый и пиримидиновый обмен – фебуксостат. Первоначальная доза фебуксостата составляет 80 мг/сут [444].

- **Рекомендуется** у пациентов с мочекаменной болезнью первым этапом соблюдение общих диетических рекомендаций и нормализация уровня рН мочи при помощи подщелачивающих

агентов (цитратные смеси; гидрокарбонат натрия\*\*) с целью коррекции гиперкальциурии на уровне экскреции 5-8 ммоль/сутки [397, 420-433, 550].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** с целью коррекции гиперкальциурии рекомендовано соблюдение общих диетических рекомендаций пациентам с мочекаменной болезнью. Не следует ограничивать потребление кальция менее 1000 мг и превышать 1200 мг в сутки [23, 408-410].

- **Рекомендуется** назначать гидрохлортиазид\*\* пациентам с мочекаменной болезнью и гиперкальциурией > 8 ммоль/сутки, а также пациентам с гиперкальциурией 5-8 ммоль/сутки при неэффективности диетотерапии и/или подщелачивающих агентов [34,366, 445, 446, 551, 552].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** Побочным действием при приеме тиазидных диуретиком является увеличение экскреции ионов калия, натрия и хлора с мочой и, как следствие, гипокалиемия, гипонатриемия, гипохлоремия. Рекомендовано контролировать уровень данных электролитов посредством выполнения биохимического анализа крови при постоянно приеме гидрохлортиазида\*\*.[447]

У пациентов, принимающих гидрохлортиазид\*\*, рекомендовано регулярно осматривать кожные покровы, поскольку у них повышен риск развития рака кожи и некоторых форм меланомы. У пациентов с раком кожи в анамнезе следует тщательно пересмотреть показания к приему гидрохлортиазида\*\* [448, 449, 450].

- В случае подтверждения у пациента диагноза цистинурия (экскреция более 0,125 ммоль/сутки) либо цистиновый уролитиаз **рекомендовано** назначить [451, 452, 453, 454, 455, 456, 460, 461, 462]:
- Обильное потребление жидкости: 3500-4000 мл в сутки [453].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- Поддержание уровня рН мочи на цифрах >7,5-8 при помощи цитратных смесей, либо гидрокарбоната натрия [420-433].

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 3)**

- Длительное применение #каптоприла (стартовая доза 25 с увеличением до 50 мг 3 раза в сутки через одну или две недели приёма)\*\* с целью снижения уровня экскреции цистина при его экскреции более 3 ммоль в сутки или неэффективности иной терапии [457, 458, 459].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

- В случае подтверждения у пациента диагноза первичной гипероксалурии [463, 464, 465, 466] рекомендовано назначить:

- Обильное потребление жидкости: 3500-4000 мл в сутки [464].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- #Пиридоксин\*\* 5-20 мг/кг/сут в случае первичной гипероксалурии 1 типа (мутация гена AGXT) с оценкой эффекта через 3 месяца приёма препарата [463, 465, 466].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** *под положительным эффектом понимается не менее 30% снижение уровня оксалатов в крови.*

- Цитратные смеси [466, 467, 468].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- В случае подтверждения у пациента диагноза кишечной гипероксалурии рекомендовано [404, 405]:
- Ограничить потребление продуктов, богатых оксалатами [404].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- Ограничить потребления жиров [404].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- Потребление 1000-1200 мг кальция в сутки [405, 469].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- Цитратные смеси с целевым уровнем pH мочи 6,2-6,8 [420-433,366].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 3)**

- В случае подтверждения у пациента диагноза почечный канальцевый ацидоз рекомендовано назначить:
- Цитратные смеси или натрия гидрокарбонат\*\* (0,5-1 ммоль/кг/сутки) [420-433,366, 561, 562].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- Тиазидные диуретики: #гидрохлоротиазид\*\* 25-50 мг 1 раз в сутки при гиперкальциурии на фоне нормализации кислотно-щелочного баланса [34, 366, 445, 446, 559].

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

- При инфекционном литогенезе (струвитные, карбонатапатитные, аммонийуратные мочевые камни) рекомендуется:

- подкисление мочи до уровня 6,2-6,8 при помощи назначения L -метионина в том числе в составе комплексных препаратов (L-метионин, фитаты, цинк, витамин А, витамина С и др.) [366, 470-479, 553].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- В случае наличия данных за инфекционный литогенез рекомендовано максимально полное удаление конкрементов [475].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** к инфекционным мочевым камням относятся струвитные и аммоний уратные конкременты, образование карбонататитных мочевых камней также может быть связано с инфекцией мочевых путей [470, 4738]. Одним из основных маркеров инфекционного уролитиаза является стойкой повышение цифр рН мочи >7,0 и наличие уреазопродуцирующей микрофлоры в посеве мочи [474, 475]. К уреазопродуцирующей микрофлоре относят следующие микроорганизмы, факультативные уреазопродуценты: *Enterobacter gergoviae*, *Klebsiella spp.*, *Providencia stuartii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus spp.*, *E. Coli*; облигатные уреазопроуценты: *Proteus spp.*, *Providencia rettgeri*, *Morganella morganii*, *Corynebacterium urealyticum*, *Ureaplasma urealyticum* [475]. Пациентам с инфекционными мочевыми камнями (струвитные, карбонататитные, аммонийуратные мочеые камни) рекомендовано проведение курса антибактериальной терапии в послеоперационном периоде согласно данным бактериологического анализа мочи, а также посева лоханочной порции мочи и камня при наличии. Возможно выполнение бактериологического исследования мочевого камня. Доказано, что в бактериологическом исследовании камня у больных МКБ микроорганизмы выявлялись в 59,4% случаев, а при исследовании мочи в 33,3% случаев. При этом высокий микробный титр в моче ( $>10^3$  КОЕ/мл), особенно уреазопродуцирующих микроорганизмов, указывает на фосфатный или струвитный состав камня. При цистиновых, мочекислых и оксалатных камнях моча чаще мало инфицирована или стерильна.

Бактериурия в послеоперационном периоде у пациентов с МКБ является фактором, способствующим развитию рецидива камней почек. После перкутанной нефролитотрипсии при стерильной моче у 83,8% пациентов не отмечено рецидива камней. При наличии мочевой инфекции наличие рецидивов камней было у 54,2% пациентов.

- При необходимости обеспечения антиадгезивного, диуретического, антиоксидантного эффектов, подавления патологической кристаллизации, нормализации уровня рН мочи и др. возможно применение растительных препаратов в составе комплексной метафилактики с целью повышения её эффективности [121, 122, 123, 126, 138, 139, 472, 480-492].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** в отечественной и зарубежной литературе множество работ, посвященных изолированному и комбинированному применению растительных препаратов для повышения эффективности метафилактических мероприятий.

Наиболее часто в России применяются следующие комбинации фитоэкстарктов и витаминов, включающих в свой состав:

- Золототысячника трава+Любистока лекарственного корня+Розмарина обыкновенного листья [121, 122, 123];
- фитаты, полифенолы, магний, цинк, витамин А [472, 483-492];
- терпены: пинен, камфен, цинол, фенхон, борнеол, анетол, витамин Е [121-125];
- другие комбинации фитопрепаратов и витаминов [126-137].

## 5.4 Диспансерное наблюдение

- Возможно динамическое наблюдение за фиксированными камнями почек в случае отсутствия данных за нарушение уродинамики верхних мочевых путей, болевого синдрома, выраженных изменений в ОАМ, и других показаний к оперативному удалению мочевых камней при условии проведения метафилактики [554-556].

### Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств–3)

- **Рекомендуется** проводить контроль эффективности диетических интервенций и медикаментозной терапии не реже одного раза в 6 месяцев на основе анализа крови (исследование уровня креатинина в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня мочевой кислоты в крови, исследование уровня натрия в крови, исследование уровня магния в крови, исследование уровня калия в крови, исследование уровня хлоридов в крови, исследование уровня 25-ОН витамина Д в крови, исследование уровня паратиреоидного гормона в крови, исследование уровня общего кальция в крови + исследование уровня альбумина в крови или исследование уровня ионизированного кальция в крови) и суточной мочи (исследование уровня кальция в моче, исследование уровня мочевой кислоты в моче, исследование уровня натрия в моче, исследование уровня хлоридов в моче, исследование уровня калия в моче, исследование уровня фосфора в моче, исследование уровня креатинина в моче), общего (клинического) анализа мочи, микробиологического (культурального) исследования мочи на бактериальные патогены с определением чувствительности к антибиотикам и определение концентрации водородных ионов мочи (рН-метрия мочи) непосредственно после мочеиспускания при помощи тест-полосок на основе сухой химии или рН-метров (Приложение Б) [493,494, 503,560].

### Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств–5)

- Всем пациентам с МКБ, относящимся к высокой группе риска рецидива, **рекомендуется** находится под наблюдением врача-уролога в течение всей жизни [495,560].

### Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

- Всем пациентам с МКБ, перенесшим оперативное вмешательство в анамнезе, без наличия резидуальных фрагментов, и не относящимся к высокой группе риска рецидива, **рекомендуется** находится под наблюдением врача-уролога в течение 5 лет [495,560].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

- **Рекомендуется** всем пациентам с МКБ, находящимся под наблюдением врача-уролога, ежегодно выполнять ультразвуковое исследование почек для оценки состояния верхних мочевых путей [495,560].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

## 6. Организация оказания медицинской помощи

### Показания для плановой госпитализации:

- 1) Камни почек, требующие оперативного вмешательства;
- 2) Камни мочеточников, требующие оперативного вмешательства;
- 3) Социальный статус пациента, требующий удаления бессимптомных камней мочевой системы.

### Показания для экстренной госпитализации:

- 1) Инфекционные осложнения МКБ;
- 2) Некупируемый болевой синдром, вызванный камнями мочевой системы;
- 3) Полная обструкция ВМП камнем;

### Показания к выписке пациента из стационара:

- 1) Восстановление оттока мочи из почки;
- 2) Отсутствие признаков системного воспаления;
- 3) Отсутствие риска осложнений МКБ.

- Необходимо подробно информировать пациента с показанием к оперативному лечению МКБ обо всех существующих методах лечения и их осложнениях с целью повышения осведомленности и помощи в принятии решения о выборе метода оперативного вмешательства. **Уровень GPP**

**Комментарии:** современная клиническая практика лечения МКБ включает в себя множество вариантов оперативных методик избавления пациентов от камней мочевых путей при возможной их равнозначной эффективности конечного результата. Однако, у каждой из операций имеются различия в частоте рисков развития осложнений, времени избавления от камня и степени ее инвазивности. Зачастую, выбор операции зависит от предпочтений врача, что приводит к отсутствию осведомленности пациента о плюсах и минусах той или иной операции и, тем самым, усугубляет его приверженность к лечению. Рабочая группа считает необходимым подробно информировать пациента обо всех существующих методах лечения МКБ и их осложнениях.

**7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)**

Нет.

# Критерии оценки качества медицинской помощи

№ п/п	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен общий (клинический) анализ крови развернутый	Да/нет
2	Выполнен анализ крови биохимический общетерапевтический (исследование уровня креатинина в крови)	Да/нет
3	Выполнено микробиологическое (культуральное) исследование мочи на аэробные и факультативно-анаэробные условнопатогенные микроорганизмы и определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным химиотерапевтическим препаратам (если не выполнено на амбулаторном этапе в течение 2-х месяцев до госпитализации)	Да/нет
4	Выполнена бесконтрастная компьютерная томография почек и мочевыводящих путей (Компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства (A06.30.005.001) + Спиральная компьютерная томография органов таза у женщин / у мужчин (A06.20.002.001 / A06.21.003.001))	Да/нет
5	Пациенту рекомендовано выполнение анализа минерального состава мочевого камня, отошедшего самостоятельно либо удаленного при хирургическом лечении (код A09.28.018)	Да/нет
6	Выполнено дренирование ВМП посредством установки мочеточникового катетера либо чрескожной пункционной нефростомы пациентам при гидронефрозе с обструкцией почки и мочеточника камнем, некупируемой почечной колике и признаками мочевой инфекции	Да/нет
7	Использована страховая струна-проводник во время выполнения ТУЛ пациентам с МКБ	Да/нет
8	Выполнена предварительная установка катетера в ВМП на срок не менее 5 дней до операции при планировании выполнения ТНЛ с использованием мочеточникового кожуха	Да/нет
9	Выполнена ТНЛ (трансуретральная нефролитотрипсия) с использованием «мочеточникового кожуха» в случае наличия факторов высокого риска инфекционных осложнений (бактериурия, инфекционные камни, эпизоды мочевой инфекции в анамнезе, сахарный диабет, предполагаемое время операции > 60 мин, наличие мочеточникового стента более 30 дней, наличие нефростомического дренажа)	Да/нет
10	Выполнена профилактика инфекционных осложнений антибактериальными препаратами при хирургическом вмешательстве	Да/нет
11	В результате консервативного (литокINETическая терапия) либо хирургического лечения (ДУВЛ, ТУЛ, антеградная перкутанная уретеролитотрипсия, лапароскопическая либо открытая уретеролитотомия) устранена обструкция верхних мочевых путей камнем.	Да/нет

# Список литературы

1. Strohmaier W. Epidemiologie und Pathogenese der Urolithiasis. Die Urologie. Part of the series Springer Reference Medizin. 2016: 473-478.
2. Бакетин П.С., Моллаев Р.А., Д.А. Мазуренко, Григорьев В.Е. и соавт. Патогенетические варианты мочекаменной болезни. Педиатр. 2017; №8 (1):89-99.
3. Coe F.L., Evan A.P., Worcester E.M., Lingeman J.E. Three pathways for human kidney stone formation. Urol Res. 2010; №38 (3):147-60. doi: 10.1007/s00240-010-0271-8.
4. Evan A.P., Lingeman J., Coe F., Shao Y., Miller N., et al. Renal histopathology of stone-forming patients with distal renal tubular acidosis. Kidney Int. 2007; №71 (8):795-801.
5. Kok D.J., Khan S.R. Calcium oxalate nephrolithiasis, a free or fixed particle disease. Kidney Int. 1994; №46 (3):847-54.
6. Белай С.И., Довбыш М.А., Белай И.М. Мочекаменная болезнь: актуальность вопроса и перспективы его развития. Вестник ВГМУ. Украина. 2016; №15 (5):19-26.
7. Борисов В.В. Мочекаменная болезнь. Терапия больных камнями почек и мочеточников. М., 2011. с.96.
8. Trinchieri A., Curhan G., Karlsen S., Jun Wu K. Epidemiology. Stone Disease. Paris: Health Publications, 2003; с.13–30.
9. Stamatelou K.K., Francis M.E., Jones C.A., Nyberg L.M., Curhan G.C. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. Kidney Int. 2003; №63 (5):1817-23.
10. Trinchieri A., Ostini F., Nespoli R., Rovera F., Montanari E., et al. A prospective study of recurrence rate and risk factors for recurrence after a first renal stone. J Urol. 1999; №162 (1):27-30.
11. Rule A.D., Lieske J.C., Li X., Melton L.J.3rd., Krambeck A.E., et al. The ROKS nomogram for predicting a second symptomatic stone episode. J Am Soc Nephrol. 2014; №25 (12):2878-86.
12. Гаджиев Н.К., Бровкин С.С., Григорьев В.Е., Дмитриев В.В., Малхасян В.А., и др. Метафилактика мочекаменной болезни: новый взгляд, современный подход, мобильная реализация. Урология. 2017; 1:124-129.
13. Hesse A., Brändle E., Wilbert D., Köhrmann K.U., Alken P. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. Eur Urol. 2003; №44 (6):709-13.
14. Leusmann D.B. Whewellite, weddellite and company: where do all the strange names originate? BJU Int. 2000; №86 (4):411-3.

15. Leusmann D.B., Blaschke R., Schmandt W. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. *Scand J Urol Nephrol.* 1990; №24 (3):205-10.
16. Kim S.C., Burns E.K., Lingeman J.E., Paterson R.F., McAteer J.A., et al. Cystine calculi: correlation of CT-visible structure, CT number, and stone morphology with fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urol Res.* 2007; №35 (6):319-24.
17. Perlmutter A.E., Talug C., Tarry W.F., Zaslau S., Mohseni H., et al. Impact of stone location on success rates of endoscopic lithotripsy for nephrolithiasis. *Urology.* 2008; №71 (2):214-7.
18. Eisner B.H., Reese A., Sheth S., Stoller M.L. Ureteral stone location at emergency room presentation with colic. *J Urol.* 2009; №182 (1):165-8.
19. Segura J.W., Preminger G.M., Assimos D.G., Dretler S.P., Kahn R.I., et al. Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association. *J Urol.* 1997; №158 (5):1915-21.
20. Chung B.I., Aron M., Hegarty N.J., Desai M.M. Ureteroscopic versus percutaneous treatment for medium-size (1-2-cm) renal calculi. *J Endourol.* 2008; №22 (2):343-6.
21. Keoghane S., Walmsley B. Hodgson D. The natural history of untreated renal tract calculi. *BJU Int.* 2010; №105 (12):1627-9.
22. Straub M., Strohmaier W.L., Berg W., Beck B., Hoppe B., et al. Diagnosis and metaphylaxis of stone disease. Consensus concept of the National Working Committee on Stone Disease for the upcoming German Urolithiasis Guideline. *World J Urol.* 2005; №23 (5): c.309-23.
23. Hesse A., Tiselius B.H., Siener S.R., et al. *Urinary Stones, Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence.* 3rd edition. 2009, Basel.
24. Basiri A., Shakhssalim N. Khoshdel A.R., Javaherforooshzadeh A., Basiri H., et al. Familial relations and recurrence pattern in nephrolithiasis: new words about old subjects. *Urol J.* 2010 №7(2):81-6.
25. Goldfarb D.S., Fischer M.E., Keich Y., Goldberg J. A twin study of genetic and dietary influences on nephrolithiasis: a report from the Vietnam Era Twin (VET) Registry. *Kidney Int.* 2005; №67 (3):1053-61.
26. Asplin J.R., Coe F.L. Hyperoxaluria in kidney stone formers treated with modern bariatric surgery. *J Urol.* 2007; №177 (2):565-9.
27. Gonzalez R.D., Canales B.K. Kidney stone risk following modern bariatric surgery. *Curr Urol Rep.* 2014; №15 (5):401.
28. Rendina D., De Filippo G., D'Elia L., Strazzullo P. Metabolic syndrome and nephrolithiasis: a systematic review and meta-analysis of the scientific evidence. *J Nephrol.* 2014; №27 (4):371-6.

29. Dell'Orto V.G., Belotti E.A., Goeggel-Simonetti B., Simonetti G.D., Ramelli G.P., et al. Metabolic disturbances and renal stone promotion on treatment with topiramate: a systematic review. *Br J Clin Pharmacol.* 2014; №77 (6):958-64.
30. Mufti U.B., Nalagatla S.K. Nephrolithiasis in autosomal dominant polycystic kidney disease. *J Endourol.* 2010; №24 (10):1557-61.
31. Chen Y., DeVivo M.J., Roseman J.M. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study. *Spinal Cord.* 2000; №38 (6):346-53.
32. Hara A., Yang W.Y., Petit T., Zhang Z.Y., Gu Y.M., et al. Incidence of nephrolithiasis in relation to environmental exposure to lead and cadmium in a population study. *Environ Res.* 2016; №145:1-8.
33. Wimpissinger F., Türk C., Kheifets O., Stackl W. The silence of the stones: asymptomatic ureteral calculi. *J Urol.* 2007; №178 (4):1341-4.
34. Türk C., Skolarikos A., Neisius A., Petřík A., Seitz C., Thomas K. EAU Guidelines. Urolithiasis. presented at the EAU Annual Congress Barcelona 2019. ISBN 978-94-92671-04-2.
35. Plot C., Evliyaoglu O., Erkan REC., Başturk A., Tugrul Çakır., Aslaner A., et al. Comparison of urine microscopy and urine culture results of patients considered to have urinary tract infection. *Am J Exp Clin Res.* 2015; №2(3): 118-20.
36. Parmar M.S. Kidney stones. *BMJ.* 2004; №328 (7453): 1420–1424.
37. Miller N.L., Lingeman J.E. Management of kidney stones. *BMJ.* 2007; №334 (7591):468-72.
38. Pearle M.S., Asplin J.R., Coe F.L., Rodregs A., Worcester E.M. Medical management of urolithiasis. 2nd International consultation on Stone Disease. Health Publications, 2008; 57-85.
39. Matlaga BR, Shah OD, Assimos DG. Drug-induced urinary calculi. *Rev Urol.* 2003 Fall; № (4):227-31.
40. G. Bonkat (Co-chair), R. Pickard (Co-chair), R. Bartoletti, et al., EAU Guidelines on Urological Infections, in EAU Guidelines, Edn. published as the 32nd EAU Annual Meeting, London, E.A.o.U.G. Office, Editor. 2017, European Association of Urology Guidelines Office: Arnhem, The Netherlands.
41. Gutierrez J., Smith A., Geavlete P., Shah H., Kural A.R., de Sio M., Amón Sesmero J.H., Hoznek A., de la Rosette J.; CROES PCNL Study Group. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2013; №31(5):1135-40.
42. Worster A., Preyra I., Weaver B., Haines T. The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2002; №40 (3):280-6.

43. Miller O.F., Rineer S.K., Reichard S.R., Buckley R.G., Donovan M.S., et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology*. 1998; №52 (6):982-7.
44. Yilmaz S., Sindel T., Arslan G., Ozkaynak C., Karaali K., et al. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur Radiol*. 1998; №8 (2):212-7.
45. Smith R.C., Rosenfield A.T., Choe K.A., Essenmacher K.R., Verga M., et al. Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology*. 1995; № 194 (3):789-94.
46. Pfister S.A., Deckart A., Laschke S., Dellas S., Otto U., et al. Unenhanced helical computed tomography vs intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. *Eur Radiol*. 2003; №13 (11):2513-20.
47. Sheafor D.H., Hertzberg B.S., Freed K.S., Carroll B.A., Keogan M.T., et al. Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison. *Radiology*. 2000; №217(3):792-7.
48. Smith-Bindman R., Aubin C., Bailitz J., Bengiamin R.N., Camargo C.A. Jr, et al. Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Engl J Med*. 2014; №371 (12):1100-10.
49. Levine J.A., Neitlich J., Verga M., Dalrymple N., Smith R.C. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology*. 1997; №204 (1):27-31.
50. El-Nahas A.R., El-Assmy A.M., Mansour O., Sheir K.Z. A prospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography. *Eur Urol*. 2007; №51 (6):1688-93.
51. Patel T., Kozakowski K., Hruby G., Gupta M. Skin to stone distance is an independent predictor of stone-free status following shockwave lithotripsy. *J Endourol*. 2009; №23 (9):1383-5.
52. Zarse C.A., Hameed T.A., Jackson M.E., Pishchalnikov Y.A., Lingeman J.E., et al. CT visible internal stone structure, but not Hounsfield unit value, of calcium oxalate monohydrate (COM) calculi predicts lithotripsy fragility in vitro. *Urol Res*. 2007; №35 (4): 201-6.
53. Schwartz B.F., Schenkman N., Armenakas N.A., Stoller M.L. Imaging characteristics of indinavir calculi. *J Urol*. 1999; №161 (4):1085-7.
54. Sourtzis S., Thibeau J.F., Damry N., Raslan A., Vandendris M., et al. Radiologic investigation of renal colic: unenhanced helical CT compared with excretory urography. *AJR Am J Roentgenol*. 1999; №172 (6):1491-4.

55. Niall O., Russell J., MacGregor R., Duncan H., Mullins J. A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. *J Urol.* 1999; №161 (2):534-7.
56. Wang J.H., Shen S.H., Huang S.S., Chang C.Y. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urography in the evaluation of acute renal colic. *J Chin Med Assoc.* 2008; №71 (1): 30-36.
57. Shine S. Urinary calculus: IVU vs. CT renal stone? A critically appraised topic. *Abdom Imaging.* 2008; №33 (1): c.41-3.
58. Ulasan S., Koc Z., Tokmak N. Accuracy of sonography for detecting renal stone: comparison with CT. *J Clin Ultrasound.* 2007; №35 (5): c.256-61.
59. Caoili E.M., Cohan R.H., Korobkin M., Platt J.F., Francis I.R., Faerber G.J., Montie J.E., Ellis J.H. Urinary tract abnormalities: initial experience with multi-detector row CT urography. *Radiology.* 2002; №222 (2):353-60.
60. Thomson J.M., Glocer J., Abbott C., Maling T.M., Mark S. Computed tomography versus intravenous urography in diagnosis of acute flank pain from urolithiasis: a randomized study comparing imaging costs and radiation dose. *Australas Radiol.* 2001; №45 (3):291-7.
61. Poletti P.A., Platon A., Rutschmann O.T., Schmidlin F.R., Iselin C.E., et al. Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; №188 (4):927-33.
62. Kluner C., Hein P.A., Gralla O., Hein E., Hamm B., et al. Does ultra-low-dose CT with a radiation dose equivalent to that of KUB suffice to detect renal and ureteral calculi? *J Comput Assist Tomogr.* 2006; №30 (1):44-50.
63. Jellison F.C., Smith J.C., Heldt J.P., Spengler N.M., Nicolay L.I., et al. Effect of low dose radiation computerized tomography protocols on distal ureteral calculus detection. *J Urol.* 2009; № 182 (6):2762-7.
64. Niemann T., Kollmann T., Bongartz G. Diagnostic performance of low-dose CT for the detection of urolithiasis: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2008; №191 (2):396-401.
65. Xiang H., Chan M., Brown V., Huo Y.R., Chan L., et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of low-dose computed tomography of the kidneys, ureters and bladder for urolithiasis. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2017; №61 (5):582-590.
66. Mancini J.G., Ferrandino M.N. The impact of new methods of imaging on radiation dosage delivered to patients. *Curr Opin Urol.* 2010; №20 (2):163-8.
67. McCollough C.H., Primak A.N., Braun N., Kofler J., Yu L., Christner J. Strategies for reducing radiation dose in CT. *Radiol Clin North Am.* 2009; №47 (1):27-40.

68. Mulkens T.H., Daineffe S., De Wijngaert R., Bellinck P., Leonard A., et al. Urinary stone disease: comparison of standard-dose and low-dose with 4D MDCT tube current modulation. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; №188 (2):553-62.
69. Kim B.S., Hwang I.K., Choi Y.W., Namkung S., Kim H.C., et al. Low-dose and standard-dose unenhanced helical computed tomography for the assessment of acute renal colic: prospective comparative study. *Acta Radiol.* 2005; №46 (7):756-63.
70. Kawashima A., Sandler C.M., Ernst R.D., Tamm E.P., Goldman S.M., et al. CT evaluation of renovascular disease. *Radiographics.* 2000; №20 (5):1321-40.
71. Agochukwu N., Huber S., Spektor M., Goehler A., Israel G.M. Differentiating Renal Neoplasms From Simple Cysts on Contrast-Enhanced CT on the Basis of Attenuation and Homogeneity. *AJR Am J Roentgenol.* 2017; №208 (4):801-804.
72. Schiappacasse G., Aguirre J., Soffia P., Silva C.S., Zilleruelo N. CT findings of the main pathological conditions associated with horseshoe kidneys. *Br J Radiol.* 2015; № 88 (1045):20140456.
73. Rao P.N. Imaging for kidney stones. *World J Urol.* 2004; №22 (5):323-7.
74. Ray A.A., Ghiculete D., Pace K.T., Honey R.J. Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi. *Urology.* 2010; №76 (2):295-300.
75. Chua M.E., Gomez O.R., Sapno L.D., Lim S.L., Morales M.L.Jr. Use of computed tomography scout film and Hounsfield unit of computed tomography scan in predicting the radio-opacity of urinary calculi in plain kidney, ureter and bladder radiographs. *Urol Ann.* 2014; №6 (3):218-23.
76. Jackman S.V., Potter S.R., Regan F., Jarrett T.W. Plain abdominal x-ray versus computerized tomography screening: sensitivity for stone localization after nonenhanced spiral computerized tomography. *J Urol.* 2000; №164 (2):308-10.
77. Heidenreich A., Desgrandschamps F., Terrier F. Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: review of all imaging modalities. *Eur Urol.* 2002; №41 (4):351-62.
78. Mutgi A., Williams J.W., Nettleman M. Renal colic. Utility of the plain abdominal roentgenogram. *Arch Intern Med.* 1991; №151 (8):1589-92.
79. Kennish S.J., Bhatnagar P., Wah T.M., Bush S., Irving H.C. Is the KUB radiograph redundant for investigating acute ureteric colic in the non-contrast enhanced computed tomography era? *Clin Radiol.* 2008; №63 (10):1131-5.
80. Rob S, Bryant T, Wilson I, Somani BK. Ultra-low-dose, low-dose, and standard-dose CT of the kidney, ureters, and bladder: is there a difference? Results from a systematic review of the literature. *Clinical Radiology.* 2017; №72(1):11-15.

81. Cheng RZ, Shkolyar E, Chang TC, Spradling K, Ganesan C, Song Sh, Pao AC., Leppert JT, Elliott CS, To'o K, Conti SL. Ultra-Low-Dose CT: An Effective Follow-Up Imaging Modality for Ureterolithiasis. *Journal of Endourology* 2020; №34(2): 139-144.
82. Yuan C, Jian Z, Jin X, Ma Y, Li H, Wang K. Efficacy and Safety of External Physical Vibration Lithothole After Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy or Retrograde Intrarenal Surgery for Urinary Stone: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endourol.* 2021; №35(5):712-720.
83. Turgut H. Evaluation of the efficacy of sexual intercourse on distal ureteral stones in women: a prospective, randomized, controlled study. *Int Urol Nephrol.* 2021; №53(3):409-413.
84. Bayraktar Z, Albayrak S. Sexual intercourse as a new option in the medical expulsive therapy of distal ureteral stones in males: a prospective, randomized, controlled study. *Int Urol Nephrol.* 2017; №49(11):1941-1946.
85. Xu B, Yan H, Zhang X, Cui Y. Meta-analysis of the efficacy of sexual intercourse for distal ureteric stones. *J Int Med Res.* 2019; №47(2):497-504.
86. Fernandes VS, Hernández M. The Role of Nitric Oxide and Hydrogen Sulfide in Urinary Tract Function. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2016;119 Suppl 3:34-41.
87. Hedlund P. Nitric oxide/cGMP-mediated effects in the outflow region of the lower urinary tract--is there a basis for pharmacological targeting of cGMP? *World J Urol.* 2005; №23(6):362-7.
88. Mastrangelo D, Baertschi AJ, Roatti A, Amherdt M, Iselin CE. Nitric oxide production within rat urothelial cells. *J Urol.* 2003; №170(4 Pt 1):1409-14.
89. Campschroer T., Zhu X., Vernooij R.W., Lock MT.WT. Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2018; (4): CD008509.
90. Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC. Relationship of spontaneous passage of ureteral calculi to stone size and location as revealed by unenhanced helical CT. *Am. J. Roentgenol.* 2002; №178, (1): 101–103.
91. Hübner WA, Irby P, Stoller ML. Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. *Eur. Urol.* 1993; №24(2): 172–176.
92. Jendeberg J, Geijer H, Alshamari M, Cierzniak B, Lidén M. Size matters: The width and location of a ureteral stone accurately predict the chance of spontaneous passage. *Eur. Radiol.* 2017; №27(11): 4775–4785.
93. Furyk J. S., Chu K., Banks C., Greenslade J., Keijzers G., Thom O., Narula R. Distal Ureteric Stones and Tamsulosin: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized, Multicenter Trial. *Annals of Emergency Medicine.* 2016; №67(1):86–95.
94. Lucarelli G., Ditunno P., Bettocchi C., Grandaliano G., Gesualdo L., et al. Delayed relief of ureteral obstruction is implicated in the long-term development of renal damage and arterial

hypertension in patients with unilateral ureteral injury. *J Urol.* 2013; №189 (3):960-5.

95. Liatsikos E.N., Katsakiori P.F., Assimakopoulos K., Voudoukis T., Kallidonis P., et al. Doxazosin for the management of distal-ureteral stones. *J Endourol.* 2007; №21 (5):538-41.
96. Hollingsworth J.M., Rogers M.A., Kaufman S.R., Bradford T.J., Saint S., et al. Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. *Lancet.* 2006; №368 (9542):1171-9.
97. Lojanapiwat B., Kochakarn W., Suparatchatpan N., Lertwuttichaikul K. Effectiveness of low-dose and standard-dose tamsulosin in the treatment of distal ureteric stones: a randomized controlled study. *J Int Med Res.* 2008; №36 (3):529-36.
98. Wang C.J., Huang S.W., Chang C.H. Efficacy of an alpha1 blocker in expulsive therapy of lower ureteral stones. *J Endourol.* 2008; №22 (1): c.41-46.
99. Kaneko T., Matsushima H., Morimoto H., Tsuzaka Y., Homma Y. Efficacy of low dose tamsulosin in medical expulsive therapy for ureteral stones in Japanese male patients: a randomized controlled study. *Int J Urol.* 2010; №17 (5):462-5.
00. Yilmaz E., Batislam E., Basar M.M., Tuglu D., Ferhat M., et al. The comparison and efficacy of 3 different alpha1-adrenergic blockers for distal ureteral stones. *J Urol.* 2005; №173 (6): c.2010-2.
01. Zehri A.A., Ather M.H., Abbas F., Biyabani S.R. Preliminary study of efficacy of doxazosin as a medical expulsive therapy of distal ureteric stones in a randomized clinical trial. *Urology.* 2010; №75 (6): 1285-8.
02. Mohseni M.G., Hosseini S.R., Alizadeh F. Efficacy of terazosin as a facilitator agent for expulsion of the lower ureteral stones. *Saudi Med J.* 2006; №27 (6):838-40.
03. Agrawal M., Gupta M., Gupta A., Agrawal A., Sarkari A., et al. Prospective randomized trial comparing efficacy of alfuzosin and tamsulosin in management of lower ureteral stones. *Urology.* 2009; №73 (4):706–709.
04. Pedro R.N., Hinck B., Hendlin K., Feia K., Canales B.K., et al. Alfuzosin stone expulsion therapy for distal ureteral calculi: a double-blind, placebo controlled study. *J Urol.* 2008; №179 (6):2244-7.
05. Ahmed A.F., Al-Sayed A.Y. Tamsulosin versus Alfuzosin in the Treatment of Patients with Distal Ureteral Stones: Prospective, Randomized, Comparative Study. *Korean J Urol.* 2010; № 51 (3):193-7.
06. Chau L.H., Tai D.C., Fung B.T., Li J.C., Fan C.W., et al. Medical expulsive therapy using alfuzosin for patient presenting with ureteral stone less than 10mm: a prospective randomized controlled trial. *Int J Urol.* 2011; №18 (7):510-4.
07. Tsuzaka Y., Matsushima H., Kaneko T., Yamaguchi T., Homma Y. Naftopidil vs silodosin in medical expulsive therapy for ureteral stones: a randomized controlled study in Japanese male

patients. Int J Urol. 2011; №18 (11): с.792-5.

08. Itoh Y., Okada A. Yasui T. Hamamoto S. Hirose M. et al. Efficacy of selective  $\alpha$ 1A adrenoceptor antagonist silodosin in the medical expulsive therapy for ureteral stones. Int J Urol. 2011; №18 (9):672-4.
09. Sairam K. Should we SUSPEND MET? Not really. Cent European J Urol. 2016; №69 (2):183.
10. Rodman J.S., Williams J.J., Peterson C.M. Dissolution of uric acid calculi. J Urol. 1984; №131 (6):1039-44.
11. Becker G. The CARI guidelines. Kidney stones: uric acid stones. Nephrology (Carlton). 2007; №12 (1):21-5.
12. Hernandez Y, Costa-Bauza A, Calvó P, Benejam J, Sanchis P, Grases F. Comparison of Two Dietary Supplements for Treatment of Uric Acid Renal Lithiasis: Citrate vs. Citrate + Theobromine. Nutrients. 2020; №12(7):2012.
13. Bultitude M., Rees J. Management of renal colic. BMJ. 2012; 345:e5499.
14. El-Gamal O., El-Bendary M., Ragab M., Rasheed M. Role of combined use of potassium citrate and tamsulosin in the management of uric acid distal ureteral calculi. Urol Res. 2012; № 40 (3):219-24.
15. Davidov MI, Bunova NE. Comparative assessment of Canephron N and ciprofloxacin as monotherapy of acute uncomplicated cystitis in women. Urologiia. 2018; № (4):24-32. Russian.
16. Демидко Ю.Л., Руденко В.И., Григорян В.А., Еникеев М.Э., Алленов С.Н., Каситериди И.Г., и др. Клиническое значение применения препарата Канефрон® Н у больных МКБ после оперативного лечения. Урология. 2019. № 2: 15-20.
17. Почерников Д.Г. Обзор опыта использования препарата КАНЕФРОН® Н в урологической практике с позиции доказательной медицины. Эффективная фармакотерапия. 2021; №17(25): 26-31.
18. Гресь А.А., Вощула В.И., Рыбина И.Л., Шлома Л.П. Мочекаменная болезнь: опыт применения и эффективность Канефрона. Рецепт. 2006; № 3 (47): 83-87.
19. Lokshin K.L. Comparative effectiveness of standard antibiotic therapy and Canephron N asymptomatic bacteriuria in pregnant women. Urologiia. 2018. № 3: 54-57.
20. Aliaev Iu.G., Rudenko V.I., Saenko V.S. et al. Herbal preparation Canephron N in the treatment of patients with urolithiasis. Urologiia. 2012; № 6(22): 24-25.
21. Просянников М.Ю., Золотухин О.В., Мадыкин Ю.Ю., Константинова О.В., Войтко Д.А., Анохин Н.В., Сивков А.В. Влияние фитопрепарата на основе комбинации природных

терпенов, витамина е и эфирного масла на отхождение фрагментов камней после дистанционной нефролитотрипсии Урология. 2020;4:45-49.

22. Просьянников М.Ю., Золотухин О.В., Мадыкин Ю.Ю., Константинова О.В., Войтко Д.А., Анохин Н.В., и др. литокинетическая терапия после ДУВЛ: возможности натуральных терпенов в комплексе с витамином Е. Экспериментальная и клиническая урология. 2021; 14(1): 87-93.
23. Медведев В.Л., Михайлов И.В., Розенкранц А.М., Ефремов М.Е., Муратов К.У., Буданов А.А. применение растительной добавки на основе терпенов ренотинекс в комплексной терапии пациентов с мочекаменной болезнью. Урология. 2020; № 1: 32-38.
24. Котов С.В., Неменов А.А., Боева И.Д. Результаты применения растительного комплекса Ренотинекс у больных мочекаменной болезнью в раннем послеоперационном периоде. Экспериментальная и клиническая урология. 2020; № 4: 35-41.
25. Круглов В.А., Асфандияров Ф.Р., Выборнов С.В., Сеидов К.С., Калашников Е.С., Ляшенко В.В. Литокинетическая терапия пациентов с мочекаменной болезнью. Экспериментальная и клиническая урология. 2020; № 2: 105-111.
26. Неймарк А., Неймарк Б., Гаткин М., Ноздрачев Н., Торбик Д., Левин В., и др. Многокомпонентный комплекс нефрадоз в лечении пациентов с мочекаменной болезнью. Врач. 2015; №8: 27-31.
27. Камалов А.А., Абоян И.А., Деревянко Т.И., Еркович А.А., Журавлев В.Н., Комяков Б.К., и др. Применение нефрадоза у пациентов с мочекаменной болезнью, перенесших дистанционную ударно-волновую литотрипсию. Урология. 2014; № 3: 13-17.
28. Мартов А.Г., Ергаков Д.В. реабилитация пациентов после выполнения современных эндоурологических операций по поводу мочекаменной болезни. Урология. 2018; № 4: 49-55.
29. Мартов А.Г., Круглов В.А., Асфандияров Ф.Р., Выборнов С.В., Ольховская С.А., Круглова Е.Ю. Фитотерапия пациентов с резидуальными конкрементами верхних мочевых путей после литотрипсии. Экспериментальная и клиническая урология. 2019; № 1: 82-89.
30. Капсаргин Ф.П., Саенко В.С., Трояков В.М., Буторова И.В., Голубева Д.Г., Зуева Л.Ф., и др. Роль растительных препаратов в литокинетической терапии и метафилактике мочекаменной болезни клиническое исследование. Экспериментальная и клиническая урология. 2021; № 14(2): 92-99.
31. Ткачук В.Н., Аль-Шукри А.С., Ткачук И.Н. Эффективность применения пролита больными с камнем мочеточника .Урология. 2013; № 5: 35-36.
32. Дутов В.В., Румянцев А.А., Попов Д.В., Подойницын А.А., Буймистр С.Ю., Сидо Ж., и др. Медикаментозная экспульсивная терапия камней мочеточника. Уральский медицинский журнал. 2018; № 7 (162): 127-131.

33. Гапоненко А.Д., Доста Н.И., Ниткин Д.М., Вощула В.И., Лелюк В.Ю., Ненартович В.С. Возможности применения препарата Уролесан® в лечении заболеваний мочевой системы. Медицинские новости. 2012; № 4: 61-64.
34. Наджимитдинов Я.С. эффективность применения препарата уролесан после экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии у детей. Урологические ведомости. 2019; №9: 62-63.
35. Капсаргин Ф.П., Зуева Л.Ф., Козлякова В.Н. Опыт применения растительного комплекса уриklar в метафилактике нефролитиаза. Эффективная фармакотерапия. 2019; № 15(16): 12-19.
36. Шестаев А.Ю., Протощак В.В., Паронников М.В., Киселев А.О. Комбинированный (цитратный и растительный) препарат уриklar в дистанционной литотрипсии и метафилактике мочекаменной болезни. Урологические ведомости. 2018; № 8(1): 19-25.
37. Preminger G.M., Tiselius H.G., Assimos D.G., Alken P., Buck A.C., et al. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. Eur Urol. 2007; №52 (6):1610-31.
38. Skolarikos A., Laguna M.P., Alivizatos G., Kural A.R., de la Rosette J.J. The role for active monitoring in urinary stones: a systematic review. J Endourol. 2010; №24 (6):923-30.
39. Skolarikos A., Mitsogiannis H., Deliveliotis C. Indications, prediction of success and methods to improve outcome of shock wave lithotripsy of renal and upper ureteral calculi. Arch Ital Urol Androl. 2010; №82 (1):56-63.
40. Pearle M.S., Pierce H.L., Miller G.L., Summa J.A., Mutz J.M., et al. Optimal method of urgent decompression of the collecting system for obstruction and infection due to ureteral calculi. J Urol. 1998; №160 (4):1260-4.
41. Mokhmalji H., Braun P.M., Martinez Portillo F.J., Siegsmond M., Alken P., et al. Percutaneous nephrostomy versus ureteral stents for diversion of hydronephrosis caused by stones: a prospective, randomized clinical trial. J Urol. 2001; №165 (4):1088-92.
42. Yoshimura K., Utsunomiya N., Ichioka K., Ueda N., Matsui Y., et al. Emergency drainage for urosepsis associated with upper urinary tract calculi. J Urol. 2005; №173 (2):458-62.
43. Ramsey S., Robertson A., Ablett M.J., Meddings R.N., Hollins G.W., et al. Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi. J Endourol. 2010; №24 (2):185-9.
44. Иванов В.Ю., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Гаджиев Н.К., Тедеев А.В., и др. Выбор оптимального метода дренирования верхних мочевых путей при остром обструктивном пиелонефрите. Экспериментальная и клиническая урология. 2017; №1:58-67.

45. Marien T., Mass A.Y., Shah O. Antimicrobial resistance patterns in cases of obstructive pyelonephritis secondary to stones. *Urology*. 2015; №85 (1):64-8.
46. Mariappan P., Loong C.W. Midstream urine culture and sensitivity test is a poor predictor of infected urine proximal to the obstructing ureteral stone or infected stones: a prospective clinical study. *J Urol*. 2004; №171 (6):2142-5.
47. Naboka Y.L., Gudima I.A., Mitusova E.V., Bedzhanyan S.K., Morgun P.P. Antimicrobial resistance of uropathogens in patients with acute obstructive pyelonephritis. *Urologiia*. 2017; 4:27-31.
48. Pasiechnikov S., Buchok O., Sheremeta R., Banyra O. Empirical treatment in patients with acute obstructive pyelonephritis. *Infect Disord Drug Targets*. 2015; №15 (3):163-70.
49. Vahlensieck W., Friess D., Fabry W., Waidelich R., Bschiepfer T. Long-term results after acute therapy of obstructive pyelonephritis. *Urol Int*. 2015; №94 (4):436-41.
50. Wagenlehner F.M., Tandogdu Z., Bjerklund Johansen T.E. An update on classification and management of urosepsis. *Curr Opin Urol*. 2017; №27 (2):133-137.
51. Wagenlehner F.M., Lichtenstern C., Rolfes C., Mayer K., Uhle F., et al. Diagnosis and management for urosepsis. *Int J Urol*. 2013; №20 (10):963-70.
52. Wagenlehner F.M., Pilatz A., Weidner W. Urosepsis – from the view of the urologist. *Int J Antimicrob Agents*. 2011; №38:51-57.
53. Dellinger R.P., Levy M.M., Carlet J.M. et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med*. 2008; №36 (1):296-327.
54. Малхасян В.А., Иванов В.Ю., Ходырева Л.А., Дударева А.А., Куприянов Ю.А., и др. Анализ оказания специализированной медицинской помощи пациентам с острым обструктивным пиелонефритом в урологических стационарах г. Москвы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2016; №4:26-30.
55. Cui X., Ji F., Yan H., Ou T.W., Jia C.S., et al. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic lithotripsy for treating large proximal ureteral stones: a meta-analysis. *Urology*. 2015; №85 (4):748-56.
56. Drake T., Grivas N., Dabestani S., Knoll T., Lam T., et al. What are the Benefits and Harms of Ureteroscopy Compared with Shock-wave Lithotripsy in the Treatment of Upper Ureteral Stones? A Systematic Review. *Eur Urol*. 2017; №72 (5):772-786.
57. Aboumarzouk O.M., Kata S.G., Keeley F.X., McClinton S., Nabi G. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; №16 (5):CD006029.
58. Xu Y., Lu Y., Li J., Luo S., Liu Y., et al. A meta-analysis of the efficacy of ureteroscopic lithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy on ureteral calculi. *Acta Cir Bras*. 2014; №29 (5):346-

59. Ishii H., Couzins M., Aboumarzouk O., Biyani C.S., Somani B.K. Outcomes of Systematic Review of Ureteroscopy for Stone Disease in the Obese and Morbidly Obese Population. *J Endourol.* 2016; №30 (2):135-45.
60. Delakas D., Karyotis I., Daskalopoulos G., Lianos E., Mavromanolakis E. Independent predictors of failure of shockwave lithotripsy for ureteral stones employing a second-generation lithotripter. *J Endourol.* 2003; №17 (4):201-5.
61. Yang C., Li S., Cui Y. Comparison of YAG Laser Lithotripsy and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy in Treatment of Ureteral Calculi: A Meta-Analysis. *Urol Int.* 2017; №98 (4):373-381.
62. Ouzaid I., Al-qahtani S., Dominique S., Hupertan V., Fernandez P., et al. A 970 Hounsfield units (HU) threshold of kidney stone density on non-contrast computed tomography (NCCT) improves patients' selection for extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL): evidence from a prospective study. *BJU Int.* 2012; №110 (11):438-42.
63. Shinde S., Al Balushi Y., Hossny M., Jose S., Al Busaidy S. Factors Affecting the Outcome of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy in Urinary Stone Treatment. *Oman Med J.* 2018; № 33 (3):209-217.
64. Razvi H., Fuller A., Nott L., Méndez-Probst C.E., Leistner R., et al. Risk factors for perinephric hematoma formation after shockwave lithotripsy: a matched case-control analysis. *J Endourol.* 2012; №26 (11):1478-82.
65. Schnabel M.J., Gierth M., Bründl J., Chaussy C.G., Burger M., et al. Antiplatelet and anticoagulative medication during shockwave lithotripsy. *J Endourol.* 2014; №28 (9):1034-9.
66. Elkoushy M.A., Violette P.D., Andonian S. Ureteroscopy in patients with coagulopathies is associated with lower stone-free rate and increased risk of clinically significant hematuria. *Int Braz J Urol.* 2012; №38 (2):195-202.
67. Watterson J.D., Girvan A.R., Cook A.J., Beiko D.T., Nott L., et al. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol.* 2002; №168 (2):442-5.
68. Aboumarzouk O.M., Somani B.K., Monga M. Flexible ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy for stone disease in patients with bleeding diathesis: a systematic review of the literature. *Int Braz J Urol.* 2012; №38(3):298-305.
69. Toepfer N.J., Baylor K., Henry Y., Simmons J., Berger P.B. The effect of antiplatelet and anticoagulant therapy on the clinical outcome of patients undergoing ureteroscopy. *Urology.* 2013; №82 (4):773-9.
70. Turna B, Stein R.J., Smaldone M.C., Santos B.R., Kefer J.C., et al. Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases. *J*

71. Sharaf A., Amer T., Somani B.K., Aboumarzouk O.M. Ureteroscopy in Patients with Bleeding Diatheses, Anticoagulated, and on Anti-Platelet Agents: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. *J Endourol.* 2017; №31 (12):1217-1225.
72. Wang Q., Guo J., Hu H., Lu Y., Zhang J., et al. Rigid ureteroscopic lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy for large proximal ureteral stones: A meta-analysis. *PLoS One.* 2017; №12 (2): e0171478.
73. Wang Y., Zhong B., Yang X., Wang G., Hou P., et al. Comparison of the efficacy and safety of URSL, RPLU, and MPCNL for treatment of large upper impacted ureteral stones: a randomized controlled trial. *BMC Urol.* 2017; №17 (1): 50.
74. Wu T., Duan X., Chen S., Yang X., Tang T., Cui S. Ureteroscopic Lithotripsy versus Laparoscopic Ureterolithotomy or Percutaneous Nephrolithotomy in the Management of Large Proximal Ureteral Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Urol Int.* 2017; №99 (3):308-319.
75. Topaloglu H., Karakoyunlu N., Sari S., Ozok H.U., Sagnak L., et al. A comparison of antegrade percutaneous and laparoscopic approaches in the treatment of proximal ureteral stones. *Biomed Res Int.* 2014; 2014:691946.
76. Prakash J., Singh V., Kumar M., Kumar M., Sinha R.J., et al. Retroperitoneoscopic versus open mini-incision ureterolithotomy for upper- and mid-ureteric stones: a prospective randomized study. *Urolithiasis.* 2014; №42 (2):133-9.
77. Skolarikos A., Papatsoris A.G., Albanis S., Assimos D. Laparoscopic urinary stone surgery: an updated evidence-based review. *Urol Res.* 2010; №38 (5):337-44.
78. Kumar A., Vasudeva P., Nanda B., Kumar N., Jha S.K., Singh H. A Prospective Randomized Comparison Between Laparoscopic Ureterolithotomy and Semirigid Ureteroscopy for Upper Ureteral Stones >2 cm: A Single-Center Experience. *J Endourol.* 2015; №29 (11):1248-52.
79. Torricelli F.C., Monga M., Marchini G.S., Srougi M., Nahas W.C., Mazzucchi E. Semi-rigid ureteroscopic lithotripsy versus laparoscopic ureterolithotomy for large upper ureteral stones: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int Braz J Urol.* 2016; №42 (4):645-54.
80. Kallidonis P., Ntasiotis P., Knoll T., Sarica K., Papatsoris A., et al. Minimally Invasive Surgical Ureterolithotomy Versus Ureteroscopic Lithotripsy for Large Ureteric Stones: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Eur Urol Focus.* 2017; №3 (6):554-566.
81. Sun X., Xia S., Lu J., Liu H., Han B., et al. Treatment of large impacted proximal ureteral stones: randomized comparison of percutaneous antegrade ureterolithotripsy versus retrograde ureterolithotripsy. *J Endourol.* 2008; №22 (5):913-7.

82. Moufid K., Abbaka N., Touiti D., Adermouch L., Amine M., Lezrek M. Large impacted upper ureteral calculi: A comparative study between retrograde ureterolithotripsy and percutaneous antegrade ureterolithotripsy in the modified lateral position. *Urol Ann.* 2013; №5 (3):140-6.
83. El-Nahas A.R., Eraky I., el-Assmy A.M., Shoma A.M., el-Kenawy M.R., Abdel-Latif M., et al. Percutaneous treatment of large upper tract stones after urinary diversion. *Urology.* 2006; №68 (3):500-4.
84. El-Assmy A., El-Nahas A.R., Mohsen T., Eraky I., El-Kenawy M.R., Shaban A.A., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy of upper urinary tract calculi in patients with cystectomy and urinary diversion. *Urology.* 2005; №66 (3):510-3.
85. Honeck P., Wendt-Nordahl G. Krombach P. Bach T. Häcker A. et al. Does open stone surgery still play a role in the treatment of urolithiasis? Data of a primary urolithiasis center. *J Endourol.* 2009; №23 (7):1209-12.
86. Ohmori K., Matsuda T., Horii Y., Yoshida O. Effects of shock waves on the mouse fetus. *J Urol.* 1994; №151 (1):255-8.
87. Smith D.P., Graham J.B., Prystowsky J.B., Dalkin B.L., Nemcek A.A. Jr. The effects of ultrasound-guided shock waves during early pregnancy in Sprague-Dawley rats. *J Urol.* 1992; №147 (1):231-4.
88. Chaussy C.G., Fuchs G.J. Current state and future developments of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol.* 1989; 141:782–789.
89. Mira Moreno A., Montoya Lirola M.D., García Tabar P.J., Galiano Baena J.F., Tenza Tenza J.A., et al. Incidence of infectious complications after extracorporeal shock wave lithotripsy in patients without associated risk factors. *J Urol.* 2014; №192 (5):1446-9.
90. Honey R.J., Ordon M., Ghiculete D., Wiesenthal J.D., Kodama R., et al. A prospective study examining the incidence of bacteriuria and urinary tract infection after shock wave lithotripsy with targeted antibiotic prophylaxis. *J Urol.* 2013; №189 (6):2112-7.
91. Lee SW, Yoon S, Do J, et al. The risk factors of recurrent febrile urinary tract infection within 1 year in urinary stone patients with acute obstructive pyelonephritis. *Urogenital Tract Infect.* 2017; 12:82-8.
92. Westh H., Knudsen F., Hedengran A.M., Weischer M., Mogensen P., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy of kidney stones does not induce transient bacteremia. A prospective study. The Copenhagen Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Study Group. *J Urol.* 1990; №144 (1): 15-6.
93. Duvdevani M., Lorber G., Gofrit O.N., Latke A., Katz R., et al. Fever after shockwave lithotripsy – risk factors and indications for prophylactic antimicrobial treatment. *J Endourol.* 2010; №24 (2):277-81.

94. Strem S.B., Yost A. Extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol.* 1990; №144 (6):1347-8.
95. Klingler H.C., Kramer G., Lodde M., Dorfinger K., Hofbauer J., et al. Stone treatment and coagulopathy. *Eur Urol.* 2003; №43 (1):75-9.
96. Ruiz H., Saltzman B. Aspirin-induced bilateral renal hemorrhage after extracorporeal shock wave lithotripsy therapy: implications and conclusions. *J Urol.* 1990; №143 (4):791-2.
97. Knorr P.A., Woodside J.R. Large perirenal hematoma after extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Urology.* 1990; №35 (2):151-3.
98. Sare G.M., Lloyd F.R., Stower M.J. Life-threatening haemorrhage after extracorporeal shockwave lithotripsy in a patient taking clopidogrel. *BJU Int.* 2002; №90 (4):469.
99. Alsaikhan B., Andonian S. Shock wave lithotripsy in patients requiring anticoagulation or antiplatelet agents. *Can Urol Assoc J.* 2011; 5:53–57.
100. Rechenmacher S.J., Fang J.C. Bridging Anticoagulation: Primum Non Nocere. *J Am Coll Cardiol.* 2015; №66 (12):1392-403.
101. Altay B., Erkurt B., Albayrak S. A review study to evaluate holmium:YAG laser lithotripsy with flexible ureteroscopy in patients on ongoing oral anticoagulant therapy. *Lasers Med Sci.* 2017 №32 (7):1615-1619.
102. Carey S.W., Strem S.B. Extracorporeal shock wave lithotripsy for patients with calcified ipsilateral renal arterial or abdominal aortic aneurysms. *J Urol.* 1992; №148 (1):18-20.
103. Vasavada S.P., Strem S.B., Kottke-Marchant K., Novick A.C. Pathological effects of extracorporeally generated shock waves on calcified aortic aneurysm tissue. *J Urol.* 1994; №152 (1):45-8.
104. Tse G.H., Qazi H.A., Halsall A.K., Nalagatla S.R. Shockwave lithotripsy: arterial aneurysms and vascular complications. *J Endourol.* 2011; №25 (3):403-11.
105. Wang H., Man L., Li G., Huang G., Liu N., et al. Meta-Analysis of Stenting versus Non-Stenting for the Treatment of Ureteral Stones. *PLoS One.* 2017; №12 (1):0167670.
106. Shen P., Jiang M., Yang J., Li X., Li Y., et al. Use of ureteral stent in extracorporeal shock wave lithotripsy for upper urinary calculi: a systematic review and meta-analysis. *J Urol.* 2011; №186 (4):1328-35.
107. Ghoneim I.A., El-Ghoneimy M.N., El-Naggar A.E., Hammoud K.M., El-Gammal M.Y., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy in impacted upper ureteral stones: a prospective randomized comparison between stented and non-stented techniques. *Urology.* 2010; №75 (1):45-50.

108. Lu Y., Tianyong F., Ping H., Qiang W. Antibiotic Prophylaxis for Shock Wave Lithotripsy in Patients with Sterile Urine Before Treatment May be Unnecessary: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Urol.* 2012; №14: S0022-5347(12)04900-2.
109. Bootsma A.M., Laguna Pes M.P., Geerlings S.E., Goossens A. Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review. *Eur Urol.* 2008; №54 (6):1270-86.
110. Alexander C.E., Gowland S., Cadwallader J., et al. Routine antibiotic prophylaxis is not required for patients undergoing shockwave lithotripsy: outcomes from a national shockwave lithotripsy database in New Zealand. *J Endourol.* 2016; 30:1233–8.
111. Wollin D.A., Joyce A.D., Gupta M., Wong MY.C., Laguna P., et al. Antibiotic use and the prevention and management of infectious complications in stone disease. *World J Urol.* 2017; №35 (9):1369-1379.
112. Li K., Lin T., Zhang C., Fan X., Xu K., et al. Optimal frequency of shock wave lithotripsy in urolithiasis treatment: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Urol.* 2013; №190 (4):1260-7.
113. Semins M.J., Trock B.J., Matlaga B.R. The effect of shock wave rate on the outcome of shock wave lithotripsy: a meta-analysis. *J Urol.* 2008; №179 (1):194-7.
114. Connors B.A., Evan A.P., Blomgren P.M., Handa R.K., Willis L.R., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy at 60 shock waves/min reduces renal injury in a porcine model. *BJU Int.* 2009; №104 (7):1004-8.
115. Connors B.A., Evan A.P., Blomgren P.M., Handa R.K., Willis L.R., et al. Effect of initial shock wave voltage on shock wave lithotripsy-induced lesion size during step-wise voltage ramping. *BJU Int.* 2009; №103 (1):104-7.
116. Handa R.K., McAteer J.A., Connors B.A., Liu Z., Lingeman J.E., et al. Optimising an escalating shockwave amplitude treatment strategy to protect the kidney from injury during shockwave lithotripsy. *BJU Int.* 2012; №110 (11):1041-7.
117. Skuginna V., Nguyen D.P., Seiler R., Kiss B., Thalmann G.N., et al. Does Stepwise Voltage Ramping Protect the Kidney from Injury During Extracorporeal Shockwave Lithotripsy? Results of a Prospective Randomized Trial. *Eur Urol.* 2016; №69 (2): c.267-73.
118. Maloney M.E., Marguet C.G., Zhou Y., Kang D.E., Sung J.C., et al. Progressive Increase of Lithotripter Output Produces Better in-Vivo Stone Comminution. *J Endourol.* 2006; №20 (9): 603–606.
119. Demirci D., Sofikerim M., Yalçın E., Ekmekçioğlu O., Gülmez I., et al. Comparison of conventional and step-wise shockwave lithotripsy in management of urinary calculi. *J Endourol.* 2007; №21 (12):1407-10.

20. Pishchalnikov Y.A., Neucks J.S., VonDerHaar R.J., Pishchalnikova I.V., Williams J.C. Jr, et al. Air pockets trapped during routine coupling in dry head lithotripsy can significantly decrease the delivery of shock wave energy. *J Urol.* 2006; №176 (6):2706-10.
21. Jain A., Shah T.K. Effect of air bubbles in the coupling medium on efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy. *Eur Urol.* 2007; №51 (6):1680-6.
22. Wendt-Nordahl G., Mut T., Krombach P., Michel M.S., Knoll T. Do new generation flexible ureterorenoscopes offer a higher treatment success than their predecessors? *Urol Res.* 2011; №39 (3): c.185-188.
23. Deng T., Liu B., Duan X., Cai C., Zhao Z., et al. Antibiotic prophylaxis in ureteroscopic lithotripsy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *BJU Int.* 2018; №122 (1):29-39.
24. Lo C.W., Yang S.S., Hsieh C.H., Chang S.J. Effectiveness of Prophylactic Antibiotics against Post-Ureteroscopic Lithotripsy Infections: Systematic Review and Meta-Analysis. *Surg Infect (Larchmt).* 2015; №16 (4):415-20.
25. Martov A., Gravas S., Etemadian M., Unsal A., Barusso G., et al. Postoperative infection rates in patients with a negative baseline urine culture undergoing ureteroscopic stone removal: a matched case-control analysis on antibiotic prophylaxis from the CROES URS global study. *J Endourol.* 2015; №29 (2):171-80.
26. Chew B.H., Flannigan R., Kurtz M., Gershman B., Arsovska O., et al. A Single Dose of Intraoperative Antibiotics Is Sufficient to Prevent Urinary Tract Infection During Ureteroscopy. *J Endourol.* 2016; №30 (1):63-8.
27. Chi-Wen Lo, Stephen Shei-Dei Yang, Cheng-Hsing Hsieh, Shang-Jen Chang. Effectiveness of Prophylactic Antibiotics against Post-Ureteroscopic Lithotripsy Infections: Systematic Review and Meta-Analysis. PMID: 26207401
28. Baseskioglu B. The Prevalence of Urinary Tract Infection Following Flexible Ureteroscopy and the Associated Risk Factors. *Urol J.* 2019 Oct 21;16(5):439-442.
29. Li T, Sun XZ, Lai DH, Li X, He YZ. Fever and systemic inflammatory response syndrome after retrograde intrarenal surgery: Risk factors and predictive model. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018; №34(7):400-408.
30. Zhong W, Leto G, Wang L, Zeng G. Systemic inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopic lithotripsy: a study of risk factors. *J Endourol.* 2015; №29(1): 25-8.
31. Baboudjian M., Gondran-Tellier B., Abdallah R., Sichez P.C., Akiki A., Gaillet S., et al. Predictive risk factors of urinary tract infection following flexible ureteroscopy despite preoperative precautions to avoid infectious complications. *World J Urol.* 2020; №38(5): 1253-1259.

- !32. Demir D.O., Doluoglu O.G., Yildiz Y., Bozkurt S., Ayyildiz A., Demirbas A. Risk Factors for Infectious Complications in Patients Undergoing Retrograde Intrarenal Surgery. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2019; №29(6):558-562.
- !33. Castellani D., Teoh J.Y., Pavia M.P., Pretore E., Dell"Atti L., Galosi AB., et al. Assessing the Optimal Urine Culture for Predicting Systemic Inflammatory Response Syndrome After Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Intrarenal Surgery: Results from a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endourol*. 2022; №36(2):158-168.
- !34. Wang F., Hong Y., Yang Z., Ye L. Comparison of retrograde intrarenal surgery and standard percutaneous nephrolithotomy for management of stones at ureteropelvic junction with high-grade hydronephrosis. *Sci Rep*. 2021; №11(1):14050.
- !35. Dybowski B., Bres-Niewada E., Rzeszutko M., Tkaczyk A., Woźniak B., Wójcik M., et al. Risk factors for infectious complications after retrograde intrarenal surgery - a systematic review and narrative synthesis. *Cent European J Urol*. 2021; 74(3):437-445.
- !36. Zhang H., Jiang T., Gao R, Chen Q., Chen W., Liu C., et al. Risk factors of infectious complications after retrograde intrarenal surgery: a retrospective clinical analysis. *J Int Med Res*. 2020; №48(9)
- !37. Corrales M., Sierra A, Doizi S., Traxer O. Risk of Sepsis in Retrograde Intrarenal Surgery: A Systematic Review of the Literature. *Eur Urol Open Sci*. 2022; №44:84-91..
- !38. Kim D.S., Yoo K.H., Jeon S.H., Lee S.H. Risk factors of febrile urinary tract infections following retrograde intrarenal surgery for renal stones. *Medicine (Baltimore)*. 2021; №100(13):25182.
- !39. Dickstein R.J., Kreshover J.E., Babayan R.K., Wang D.S. Is a safety wire necessary during routine flexible ureteroscopy? *J Endourol*. 2010; №24 (10):1589-92.
- !40. Eandi J.A., Hu B., Low R.K. Evaluation of the impact and need for use of a safety guidewire during ureteroscopy. *J Endourol*. 2008; №22 (8):1653-8.
- !41. Ulvik Ø., Rennesund K., Gjengstø P., Wentzel-Larsen T., Ulvik N.M. Ureteroscopy with and without safety guide wire: should the safety wire still be mandatory? *J Endourol*. 2013; №27 (10): 1197-202.
- !42. Molina W.R. Jr, Pessoa R.R., Silva R.D., Gustafson D., Nogueira L., et al. Is a safety guidewire needed for retrograde ureteroscopy? *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2017; №63 (8):717-721.
- !43. Ulvik Ø., Wentzel-Larsen T., Ulvik N.M. A safety guidewire influences the pushing and pulling forces needed to move the ureteroscope in the ureter: a clinical randomized, crossover study. *J Endourol*. 2013; №27 (7):850-5.
- !44. Tokas T., Herrmann T.R.W., Skolarikos A., Nagele U., Training and Research in Urological Surgery and Technology (T.R.U.S.T.) Group. Pressure matters: intrarenal pressures during normal

and pathological conditions, and impact of increased values to renal physiology. *World J Urol.* 2019; №37 (1):125-131

45. Omar M., Noble M., Sivalingam S., El Mahdy A., Gamal A. et al. Systemic Inflammatory Response Syndrome after Percutaneous Nephrolithotomy: A Randomized Single-Blind Clinical Trial Evaluating the Impact of Irrigation Pressure. *J Urol.* 2016; №196 (1):109-14.
46. Ahmed M., Pedro R.N., Kieley S., Akornor J.W., Durfee W.K., et al. Systematic evaluation of ureteral occlusion devices: insertion, deployment, stone migration, and extraction. *Urology.* 2009; №73 (5):976-80.
47. Leijte J.A., Oddens J.R., Lock T.M. Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: predictive factors for complications and success. *J Endourol.* 2008; №22 2):257-60.
48. Pierre S., Preminger G.M. Holmium laser for stone management. *World J Urol.* 2007; № 25 (3):235-9.
49. Garg S., Mandal A.K., Singh S.K., Naveen A., Ravimohan M., et al. Ureteroscopic laser lithotripsy versus ballistic lithotripsy for treatment of ureteric stones: a prospective comparative study. *Urol Int.* 2009; №82 (3):341-5.
50. Binbay M., Tepeler A., Singh A., Akman T., Tekinaslan E., et al. Evaluation of pneumatic versus holmium:YAG laser lithotripsy for impacted ureteral stones. *Int Urol Nephrol.* 2011; №43 (4):989-95.
51. Martov A.G., Ergakov D.V., Guseinov M.A., Andronov A.S., Dutov S.V., et al. Initial experience in clinical application of thulium laser contact lithotripsy for transurethral treatment of urolithiasis. *Urologiia.* 2018; 1:112-120.
52. Fried N.M., Irby P.B. Advances in laser technology and fibre-optic delivery systems in lithotripsy. *Nat Rev Urol.* 2018; №15 (9):563-573.
53. Hardy L.A., Kennedy J.D., Wilson C.R., Irby P.B., Fried N.M. Analysis of thulium fiber laser induced bubble dynamics for ablation of kidney stones. *J Biophotonics.* 2017; № 10 (10):1240-1249.
54. Hardy L.A., Irby P.B., Fried N.M. Scanning electron microscopy of real and artificial kidney stones before and after Thulium fiber laser ablation in air and water. *Proc. SPIE 10468, Therapeutics and Diagnostics in Urology.* 2018; 104680G.
55. Hardy L.A., Gonzalez D.A., Irby P.B., Fried N.M. Fragmentation and dusting of large kidney stones using compact, air-cooled, high peak power, 1940-nm, Thulium fiber laser. *Therapeutics and Diagnostics in Urology.* 2018; 104680O.
56. Yang Y., Tang Y., Bai Y., Wang X., Feng D., et al. Preoperative double-J stent placement can improve the stone-free rate for patients undergoing ureteroscopic lithotripsy: a systematic review

and meta-analysis. *Urolithiasis*. 2018; №46 (5):493-499.

157. Assimos D., Crisci A., Culkin D., Xue W., Roelofs A., et al. CROES URS Global Study Group. Preoperative JJ stent placement in ureteric and renal stone treatment: results from the Clinical Research Office of Endourological Society (CROES) ureteroscopy (URS) Global Study. *BJU Int*. 2016; №117 (4):648-54.
158. Jessen J.P., Breda A., Brehmer M., Liatsikos E.N., Millan R.F., et al. International Collaboration in Endourology: Multicenter Evaluation of Prestenting for Ureterorenoscopy. *J Endourol*. 2016; №30 (3):268-73.
159. Ambani S.N., Faerber G.J., Roberts W.W., Hollingsworth J.M., Wolf J.S. Jr. Ureteral stents for impassable ureteroscopy. *J Endourol*. 2013; №27 (5):549-53.
160. Song T., Liao B., Zheng S., Wei Q. Meta-analysis of postoperatively stenting or not in patients underwent ureteroscopic lithotripsy. *Urol Res*. 2012; №40 (1):67-77.
161. Pengfei S., Yutao L., Jie Y., Wuran W., Yi D., et al. The results of ureteral stenting after ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: a systematic review and meta-analysis. *J Urol*. 2011; №186 (5):1904-9.
162. Haleblian G., Kijvikai K., de la Rosette J., Preminger G. Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review. *J Urol*. 2008; №179 (2):424-30.
163. Nabi G., Cook J., N'Dow J., McClinton S. Outcomes of stenting after uncomplicated ureteroscopy: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007; №334 (7593):572.
164. Muslumanoglu A.Y., Fuglsig S., Frattini A., Labate G., Nadler R.B., et al. Risks and Benefits of Postoperative Double-J Stent Placement After Ureteroscopy: Results from the Clinical Research Office of Endourological Society Ureteroscopy Global Study. *J Endourol*. 2017; №31 (5):446-451.
165. Zheng C., Xiong B., Wang H., Luo J., Zhang C., et al. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal stones >2 cm: a meta-analysis. *Urol Int*. 2014; №93 (4): 417-24.
166. Karakoyunlu N., Goktug G., Şener N.C., Zengin K., Nalbant .I, et al. A comparison of standard PCNL and staged retrograde FURS in pelvis stones over 2 cm in diameter: a prospective randomized study. *Urolithiasis*. 2015; №43 (3):283-7.
167. Donaldson J.F., Lardas M., Scrimgeour D., Stewart F., MacLennan S., et al. Systematic review and meta-analysis of the clinical effectiveness of shock wave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy for lower-pole renal stones. *Eur Urol*. 2015; №67 (4):612-6.
168. Pearle M.S., Lingeman J.E., Leveillee R., Kuo R., Preminger G.M., et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol*. 2005; №173 (6):2005-9.

- !69. Argyropoulos A.N., Tolley D.A. Evaluation of outcome following lithotripsy. *Curr Opin Urol.* 2010; №20 (2):154-8.
- !70. De S., Autorino R., Kim F.J., Zargar H., Laydner H., et al. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2015; № 67 (1):125-137.
- !71. Srisubat A., Potisat S., Lojanapiwat B., Setthawong V., Laopaiboon M. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; №7 (4):CD007044.
- !72. Danuser H., Müller R., Descoedres B., Dobry E., Studer U.E. Extracorporeal shock wave lithotripsy of lower calyx calculi: how much is treatment outcome influenced by the anatomy of the collecting system? *Eur Urol.* 2007; №52 (2):539-46.
- !73. Preminger G.M. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. *Urol Res.* 2006; №34 (2):108-11.
- !74. Manikandan R., Gall Z., Gunendran T., Neilson D., Adeyoju A. Do anatomic factors pose a significant risk in the formation of lower pole stones? *Urology.* 2007; №69 (4):620-4.
- !75. Zhang W., Zhou T., Wu T., Gao X., Peng Y., et al. Retrograde Intrarenal Surgery Versus Percutaneous Nephrolithotomy Versus Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for Treatment of Lower Pole Renal Stones: A Meta-Analysis and Systematic Review. *J Endourol.* 2015; №29 (7): 745-59.
- !76. Chai CA, Teoh YC, Tailly T, et al. Influence of pre-stenting on RIRS outcomes. Inferences from patients of the Global Multicentre Flexible Ureteroscopy Outcome Registry (FLEXOR). *Minerva Urology and Nephrology.* 2023; №75(4):493-500.
- !77. Chang X. et al. Prestenting versus nonprestenting on the outcomes of flexible ureteroscopy for large upper urinary stones: a systematic review and meta-analysis. *Urologia Internationalis.* 2021; № 105(7-8): 560-567.
- !78. De la Rosette J., Denstedt J., Geavlete P., Keeley F., Matsuda T., et al. CROES URS Study Group. The clinical research office of the endourological society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients. *J Endourol.* 2014; №28 (2):131-9.
- !79. Butticè S., Sener T.E., Netsch C., Emiliani E., Pappalardo R., et al. A new single-use digital flexible ureteroscope. *Cent European J Urol.* 2016; №69 (3):302-305.
- !80. Usawachintachit M., Isaacson D.S., Taguchi K., Tzou D.T., Hsi R.S., et al. Prospective Case-Control Study Comparing LithoVue, a Single-Use, Flexible Disposable Ureteroscope, with Flexible, Reusable Fiber-Optic Ureteroscopes. *J Endourol.* 2017; №31 (5):468-475.

- !81. Doizi S., Kamphuis G., Giusti G., Andreassen K.H., Knoll T., et al. First clinical evaluation of a new single-use flexible ureteroscope (LithoVue™): a European prospective multicentric feasibility study. *World J Urol.* 2017; №35 (5):809-818.
- !82. Гаджиев Н.К., Гаджиева А.Б., Моллаев Р.А., Горелов Д.С., Малхасян В.А., и др. Сравнительный обзор одноразовых гибких уретеронефроскопов. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2018; №2: 36-43.
- !83. Akar E, Knudsen B. Flexible ureteroscopy versus percutaneous nephrolithotomy as primary treatment for renal stones 2 cm or greater. *Dovepress.* 2013; №6:1-10.
- !84. Hyams E.S., Munver R., Bird V.G., Uberoi J., Shah O. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm: a multi-institutional experience. *J Endourol.* 2010; №24 (10):1583-8.
- !85. Hyams E.S., Shah O. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. *J Urol.* 2009; №182 (3):1012-7.
- !86. Takazawa R., Kitayama S., Tsujii T. Successful outcome of flexible ureteroscopy with holmium laser lithotripsy for renal stones 2 cm or greater. *Int J Urol.* 2012; №19 (3):264-7.
- !87. Ricchiuti D.J., Smaldone M.C., Jacobs B.L., Smaldone A.M., Jackman S.V., et al. Staged retrograde endoscopic lithotripsy as alternative to PCNL in select patients with large renal calculi. *J Endourol.* 2007; №21 (12):1421-4. doi: 10.1089/end.2007.9871.
- !88. Aboumarzouk O.M., Monga M., Kata S.G., Traxer O., Somani B.K. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones >2 cm: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol.* 2012; №26 (10):1257-63.
- !89. Geraghty R., Aboumarzouk O., Rai B., Biyani C.S., Rukin N.J., et al. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. *Curr Urol Rep.* 2015; №16 (8):54.
- !90. Yitgin B.Y., Yitgin E., Verep S., Gasimov K., Tefik T., Karakose A. Is Access Sheath Essential for Safety and Effective Retrograde Intrarenal Stone Surgery? *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan.* 2023; 33(12).
- !91. Huang J., Zhao Z., AlSmadi J.K., Liang X., Zhong F., Zeng T., et al. Use of the ureteral access sheath during ureteroscopy: A systematic review and meta-analysis. *PloS one.* 2018; №13(2):
- !92. Damar E., Senocak C., Ozbek R., Haberal H.B., Sadioglu F.E., Yordam M., Bozkurt O.F. Does ureteral access sheath affect the outcomes of retrograde intrarenal surgery: a prospective study. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies,* 2022; 31(5): 777-781.
- !93. Meier K., Hiller S., Dauw C., Hollingsworth J. Kim T., Ji Qi, et al. Understanding Ureteral Access Sheath Use Within a Statewide Collaborative and Its Effect on Surgical and Clinical Outcomes.

94. De Coninck V., Somani B., Sener E.T., Emiliani E., Corrales M., Juliebø-Jones P., et al. Ureteral Access Sheaths and Its Use in the Future: A Comprehensive Update Based on a Literature Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; №11(17):5128.
95. De Coninck V., Keller E.X., Rodríguez-Monsalve M., Audouin M., Doizi S., Traxer O. Systematic review of ureteral access sheaths: facts and myths. *BJU Int*. 2018; №122 (6):959-969.
96. Breda A., Territo A., López-Martínez J.M. Benefits and risks of ureteral access sheaths for retrograde renal access. *Curr Opin Urol*. 2016; №26 (1):70-5.
97. Traxer O., Wendt-Nordahl G., Sodha H., Rassweiler J., Meretyk S., et al. Differences in renal stone treatment and outcomes for patients treated either with or without the support of a ureteral access sheath: The Clinical Research Office of the Endourological Society Ureteroscopy Global Study. *World J Urol*. 2015; №33 (12): c.2137-44.
98. Yuan D., Liu Y., Rao H., Cheng T., Sun Z., et al. Supine Versus Prone Position in Percutaneous Nephrolithotomy for Kidney Calculi: A Meta-Analysis. *J Endourol*. 2016; №30 (7): 754-63.
99. Falahatkar S., Mokhtari G., Teimoori M.. An Update on Supine Versus Prone Percutaneous Nephrolithotomy: A Meta-analysis. *Urol J*. 2016; №13 (5):2814-2822.
100. Liu L., Zheng S., Xu Y., Wei Q. Systematic review and meta-analysis of percutaneous nephrolithotomy for patients in the supine versus prone position. *J Endourol*. 2010; № 24 (12):1941-6.
101. Wang K., Zhang P., Xu X., Fan M. Ultrasonographic versus Fluoroscopic Access for Percutaneous Nephrolithotomy: A Meta-Analysis. *Urol Int*. 2015; №95 (1): c.15-25.
102. Liu Q., Zhou L., Cai X., Jin T., Wang K. Fluoroscopy versus ultrasound for image guidance during percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis*. 2017; №45 (5):481-487.
103. Ganesamoni R., Sabnis R.B., Mishra S., Parekh N., Ganpule A., et al. Prospective randomized controlled trial comparing laser lithotripsy with pneumatic lithotripsy in miniperc for renal calculi. *J Endourol*. 2013; №27 (12):1444-9.
104. Istanbuluoglu M.O., Ozturk B., Gonen M., Cicek T., Ozkardes H. Effectiveness of totally tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients: a prospective randomized study. *Int Urol Nephrol*. 2009; №41 (3):541-5.
105. Garofalo M., Pultrone C.V., Schiavina R., Brunocilla E., Sanguedolce F., et al. Tubeless procedure reduces hospitalization and pain after percutaneous nephrolithotomy: results of a multivariable analysis. *Urolithiasis*. 2013; №41 (4):347-53.

306. Gonen M., Cicek T., Ozkardes H. Tubeless and stentless percutaneous nephrolithotomy in patients requiring supracostal access. *Urol Int.* 2009; №82 (4):440-3.
307. Widyokirono D.R., Kloping Y.P., Hidayatullah F., Rahman Z.A., Chi-Fai Ng A., Hakim L. Endoscopic Combined Intrarenal Surgery vs Percutaneous Nephrolithotomy for Large and Complex Renal Stone: A Systematic Review and Meta-Analysis.
308. Cracco C.M., Marco C. Scoffone 1 Endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) - Tips and tricks to improve outcomes: A systematic review.
309. Cracco C.M., Knoll T., Liatsikos E.N., Osther P.J., Smith A.D., Scarpa R.M., Scoffone C.M. Rigid-only versus combined rigid and flexible percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol.* 2017; №69(4):330-341.
310. Widyokirono, D.R., Kloping, Y.P., Hidayatullah, F., Rahman, Z.A., Ng, A.C.F., Hakim, L. Endoscopic combined intrarenal surgery vs percutaneous nephrolithotomy for large and complex renal stone: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endourology.* 2022; №36(7): 865-876.
311. Chen Z. H. et al. Comparison of mini endoscopic combined intrarenal surgery and multitract minimally invasive percutaneous nephrolithotomy specifically for kidney staghorn stones: a single-centre experience. *BMC urology.* 2022; № 22(1): 93.
312. Wang, Z., Feng, D., Cao, D., Zhang, Y., Wei, W. Comparison of safety and efficacy between single-tract and multiple-tract percutaneous nephrolithotomy treatment of complex renal calculi: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Urology and Nephrology.* 2021; № 73(6): 731-738.
313. Jiao B., Ding Z., Luo Z., Lai S., Xu X., Chen X., et al. Single- versus Multiple-Tract Percutaneous Nephrolithotomy in the Surgical Management of Staghorn Stones or Complex Caliceal Calculi: A Systematic Review and Meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2020;8817070.
314. Reeves T., Pietropaolo A., Gadzhiev N., Seitz C., Somani B.K. Role of Endourological Procedures (PCNL and URS) on Renal Function: a Systematic Review. *Curr Urol Rep.* 2020; №21(5):21.
315. Abdullatif V.A., Sur R.L., Abdullatif Z.A., Szabo S.R., Abbott J.E. The Safety and Efficacy of Endoscopic Combined Intrarenal Surgery (ECIRS) versus Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Urol.* 2022;1716554.
316. Gorbachinsky I., Wood K., Colaco M., Hemal S., Mettu J., Mirzazadeh M., Assimos D.G., et al. Evaluation of Renal Function after Percutaneous Nephrolithotomy-Does the Number of Percutaneous Access Tracts Matter? *J Urol.* 2016; №196(1):131-6.
317. Gravas S., Montanari E., Geavlete P., Onal B., Skolarikos A., et al. Postoperative infection rates in low risk patients undergoing percutaneous nephrolithotomy with and without antibiotic prophylaxis: a matched case control study. *J Urol.* 2012; №188 (3):843-7.

18. Jung H.D., Cho K.S., Moon Y.J., Chung D.Y., Kang D.H., Lee J.Y. Antibiotic prophylaxis for percutaneous nephrolithotomy: An updated systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2022; №17(4):e0267233.
19. Yang, Z., Lin, D., Hong, Y. et al. The effect of preoperative urine culture and bacterial species on infection after percutaneous nephrolithotomy for patients with upper urinary tract stones. *Sci Rep*. 2022; №12:4833.
20. Малхасян В.А., Семенякин И.В., Иванов В.Ю., Сухих С.О., Гаджиев Н.К. Обзор осложнений перкутанной нефролитотомии и методов их лечения. *Урология*. 2018; №4: 147-153.
21. Акопян Г.Н., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Газимиев М.А., Акопян Г.С. Осложнения перкутанной нефролитотомии: данные литературы и собственные исследования. *Вопросы урологии и андрологии*. 2017; №5(3): 28–34. DOI: 10.20953/2307-6631-2017-3-28-34.
22. Vignali C., Lonzi S., Bargellini I., Cioni R., Petruzzi P., et al. Vascular injuries after percutaneous renal procedures: treatment by transcatheter embolization. *Eur Radiol*. 2004; №14 (4):723-9.
23. El Tayeb M.M., Knoedler J.J., Krambeck A.E., Paonessa J.E., Mellon M.J., et al. Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: 10 years of experience. *Urology*. 2015; №85 (4):777-81.
24. Rastinehad A.R., Andonian S., Smith A.D., Siegel D.N. Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2009; №23 (10):1763-7.
25. Basiri A., Tabibi A., Nouralizadeh A., Arab D., Rezaeetalab G.H., et al. Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. *Urol J*. 2014; №11 (6):1932-7.
26. Beltrami P., Ruggera L., Guttilla A., Iannetti A., Zattoni F., et al. The endourological treatment of renal matrix stones. *Urol Int*. 2014; №93 (4):394-8.
27. Al-Hunayan A., Khalil M., Hassabo M. et al. Management of solitary renal pelvic stone: laparoscopic retroperitoneal pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy. *J. Endourol*. 2011; №25 (6):975–978.
28. Giedelman C., Arriaga J. Carmona O., de Andrade R., Banda E., et al. Laparoscopic anatomic nephrolithotomy: developments of the technique in the era of minimally invasive surgery. *J Endourol*. 2012; №26 (5):444-50.
29. Wang X., Li S., Liu T., Guo Y., Yang Z. Laparoscopic pyelolithotomy compared to percutaneous nephrolithotomy as surgical management for large renal pelvic calculi: a meta-analysis. *J Urol*. 2013; №190 (3):888-893.

30. Singh V., Sinha R.J., Gupta D.K., Pandey M. Prospective randomized comparison of retroperitoneoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for solitary large pelvic kidney stones. *Urol Int.* 2014; №92 (4):392-5.
31. Wang J., Yang Y., Chen M., Tao T., Liu C., Huang Y., et al. Laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of large renal pelvic calculi (diameter >2 cm): a meta-analysis. *Acta Chir Belg.* 2016; №116(6):346-356.
32. Naspro R., Rossini R., Musumeci G., Gadda F., Pozzo L.F. Antiplatelet therapy in patients with coronary stent undergoing urologic surgery: is it still no man's land? *Eur Urol.* 2013; № 64 (1):101-5.
33. Baron T.H., Kamath P.S., McBane R.D. Management of antithrombotic therapy in patients undergoing invasive procedures. *N Engl J Med.* 2013; №368 (22):2113-24.
34. Mullins J.K., Semins M.J., Hyams E.S., Bohlman M.E., Matlaga B.R. Half Fourier single-shot turbo spin-echo magnetic resonance urography for the evaluation of suspected renal colic in pregnancy. *Urology.* 2012; №79 (6):1252-5.
35. White W.M., Zite N.B., Gash J., Waters W.B., Thompson W., et al. Low-dose computed tomography for the evaluation of flank pain in the pregnant population. *J Endourol.* 2007; №21 (11): c.1255-60.
36. White W.M., Johnson E.B., Zite N.B., Beddies J., Krambeck A.E., et al. Predictive value of current imaging modalities for the detection of urolithiasis during pregnancy: a multicenter, longitudinal study. *J Urol.* 2013; №189 (3): c.931-4.
37. Lloyd G.L., Lim A., Hamoui N., Nakada S.Y., Kielb S.J. The Use of Medical Expulsive Therapy During Pregnancy: A Worldwide Perspective Among Experts. *J Endourol.* 2016; №30 (3):354-8.
38. Blanco LT, Socarras MR, Montero RF, et al. Renal colic during pregnancy: Diagnostic and therapeutic aspects. Literature review. *Cent European J Urol.* 2017;70(1):93–100.
39. Semins M.J., Trock B.J., Matlaga B.R. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol.* 2009; №181 (1):139-43.
40. Parulkar B.G., Hopkins T.B., Wollin M.R., Howard P.J. Jr, Lal A. Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment. *J Urol.* 1998; №159 (2):365-8.
41. Asgari M.A., Safarinejad M.R., Hosseini S.Y., Dadkhah F. Extracorporeal shock wave lithotripsy of renal calculi during early pregnancy. *BJU Int.* 1999; №84:615–617.
42. Tóth C., Tóth G., Varga A., Flaskó T., Salah M.A. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int Urol Nephrol.* 2005; №37(1):1-3.
43. Shah A., Chandak P., Tiptaft R., Glass J., Dasgupta P. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int J Clin Pract.* 2004; №58 (8):809-10.

44. Fregonesi A., Dias F.G., Saade R.D., Dechaalani V., Reis L.O. Challenges on percutaneous nephrolithotomy in pregnancy: Supine position approach through ultrasound guidance. *Urol Ann.* 2013; №5 (3):197-9.
45. Kamphuis G.M., Baard J., Westendarp M., de la Rosette J.J. Lessons learned from the CROES percutaneous nephrolithotomy global study. *World J Urol.* 2015; №33 (2):223-33.
46. Committee on Obstetric Practice and the American Society of Anesthesiologists. Committee Opinion No. 696: Nonobstetric Surgery During Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2017; №129 (4):777-778.
47. Ishii H., Aboumarzouk O.M., Somani B.K. Current status of ureteroscopy for stone disease in pregnancy. *Urolithiasis.* 2014; №42 (1):1-7.
48. Watterson J.D., Girvan A.R., Beiko D.T., Nott L., Wollin T.A., et al. Ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy: an emerging definitive management strategy for symptomatic ureteral calculi in pregnancy. *Urology.* 2002; №60 (3):383-7.
49. Scotland K.B., Lange D. Prevention and management of urosepsis triggered by ureteroscopy. *Res Rep Urol.* 2018; №10:43-49.
50. Delvecchio F.C., Kuo R.L., Iselin C.E., Webster G.D., Preminger G.M. Combined antegrade and retrograde endoscopic approach for the management of urinary diversion-associated pathology. *J Endourol.* 2000; №14 (3):251-6.
51. Cohen T.D., Strem S.B., Lammert G. Long-term incidence and risks for recurrent stones following contemporary management of upper tract calculi in patients with a urinary diversion. *J Urol.* 1996; №155 (1):62-5.
52. Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of ureteral and intrarenal calculi. *Urol Clin North Am.* 2000; №27 (4):623-31.
53. Golomb J., Fuchs G., Klutke C.G., Stenzl A., Raz S. Kidney stone formed around refluxed surgical staple and removed by transureteral endoscopic manipulation. *Urology.* 1991; № 38 (4):338-40.
54. Stein J.P., Freeman J.A., Esrig D., Elmajian D.A., Tarter T.H., et al. Complications of the afferent antireflux valve mechanism in the Kock ileal reservoir. *J Urol.* 1996; №155 (5): c.1579-84.
55. Weinerth J.L., Webster G.D. Experience with management of stones formed within Kock pouch continent urinary diversions. *Journal of Endourology.* 1990; №4 (2): 149-154.
56. Beiko D.T., Razvi H. Stones in urinary diversions: update on medical and surgical issues. *Curr Opin Urol.* 2002; №12 (4):297-303.
57. Matlaga B.R., Shah O.D., Zagoria R.J., Dyer R.B., Strem S.B., et al. Computerized tomography guided access for percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol.* 2003; №170 (1):45-7.

158. Trivedi A., Patel S., Devra A., Rizvi J, Goel R., et al. Management of calculi in a donor kidney. *Transplant Proc.* 2007; №39 (3): 761-2.
159. Rifaioğlu M.M., Berger A.D., Pengune W., Stoller M.L. Percutaneous management of stones in transplanted kidneys. *Urology.* 2008; №72 (3):508-12.
160. Keoghane S.R., Cetti R.J., Rogers A.E., Walmsley B.H. Blood transfusion, embolisation and nephrectomy after percutaneous nephrolithotomy (PCNL). *BJU Int.* 2013; №111 (4):628-32.
161. Richstone L., Reggio E., Ost M.C., Seideman C., Fossett L.K., et al. First Prize (tie): Hemorrhage following percutaneous renal surgery: characterization of angiographic findings. *J Endourol.* 2008; №22 (6):1129-35.
162. Nouralizadeh A., Ziaee S.A., Hosseini Sharifi S.H., Basiri A., Tabibi A., et al. Delayed postpercutaneous nephrolithotomy hemorrhage: prevalence, predictive factors and management. *Scand J Urol.* 2014; №48 (1):110-5.
163. Valecha N.K., Bagheri F., Hassani S., Sadi A., Souliman R. Delayed Haematuria after Percutaneous Nephrolithotripsy and its Management. *Med Sur Urol.* 2017; №6(3): 189.
164. Pawar A.S., et al. Incidence and characteristics of kidney stones in patients with horseshoe kidney: A systematic review and meta-analysis. *Urol Ann,* 2018; №10: 87.
165. Moe OW. Kidney stones: pathophysiology and medical management. *Lancet.* 2006 Jan 28;367(9507):333-44
166. Fink H.A., et al. Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. *Ann Intern Med.* 2013; №158: 535-43.
167. Fink HA, Wilt TJ, Eidman KE, Garimella PS, MacDonald R, Rutks IR, Brasure M, Kane RL, Ouellette J, Monga M. Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. Erratum in: *Ann Intern Med.* 2013 Aug 6;159(3):230-2
168. Addessi A, Gambaro G. Risk of recurrence of idiopathic calcium kidney stones: analysis of data from the literature. *J Nephrol.* 2017 Apr;30(2):227-233
169. Dauw CA, Yi Y, Bierlein MJ, Yan P, Alruwaily AF, Ghani KR, Wolf JS Jr, Hollenbeck BK, Hollingsworth JM. Medication Nonadherence and Effectiveness of Preventive Pharmacological Therapy for Kidney Stones. *J Urol.* 2016 Mar;195(3):648-52.
170. Dissayabutra, T., et al. Urinary stone risk factors in the descendants of patients with kidney stone disease. *Pediatr Nephrol,* 2018; №33: 1173.
171. Hu H., et al. Association between Circulating Vitamin D Level and Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients,* 2017; 9.

72. Eraghty R.M., et al. Worldwide Impact of Warmer Seasons on the Incidence of Renal Colic and Kidney Stone Disease: Evidence from a Systematic Review of Literature. *J Endourol*, 2017; №31: 729.
73. Guo Z.L., et al. Association between cadmium exposure and urolithiasis risk: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2018; 97: e9460.
74. Goldfarb D.S., et al. A twin study of genetic and dietary influences on nephrolithiasis: a report from the Vietnam Era Twin (VET) Registry. *Kidney Int*, 2005; №67: 1053.
75. Gonzalez, R.D., et al. Kidney stone risk following modern bariatric surgery. *Curr Urol Rep*. 2014; №15: 401.
76. Rendina, D., et al. Metabolic syndrome and nephrolithiasis: a systematic review and meta-analysis of the scientific evidence. *J Nephrol*, 2014; №27: 371.
77. Dell'Orto V.G., et al. Metabolic disturbances and renal stone promotion on treatment with topiramate: a systematic review. *Br J Clin Pharmacol*, 2014; № 77: 958.
78. Mollerup C.L., Vestergaard P. et al. Risk of renal stone events in primary hyperparathyroidism before and after parathyroid surgery: controlled retrospective follow up study. *BMJ* 2002; №325: 807.
79. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г., Рожинская Л.Я., Кузнецов Н.С., Пигарова Е.А., и др. Первичный гиперпаратиреоз: клиника, диагностика, дифференциальная диагностика, методы лечения В сборнике: Актуальные вопросы современной эндокринологической практики. материалы мультидисциплинарной конференции. 2016; 49-52.
80. Parks J.H., et al. A single 24-hour urine collection is inadequate for the medical evaluation of nephrolithiasis. *J Urol*. 2002; №167: 1607.
81. Nayan M., et al. Variations between two 24-hour urine collections in patients presenting to a tertiary stone clinic. *Can Urol Assoc J*. 2012; №6: 30.
82. Williams J.C., Jr., et al. Urine and stone analysis for the investigation of the renal stone former: a consensus conference. *Urolithiasis*, 2021; №49:1
83. Norman R.W., Bath S.S., Robertson W.G., Peacock M. When should patients with symptomatic urinary stone disease be evaluated metabolically? *J Urol*. 1984; №132(6):1137-9.
84. Ferraz R.R., et al. Preservation of urine samples for metabolic evaluation of stone-forming patients. *Urol Res*. 2006; № 34: 329.
85. Wagner C.A., et al. Urinary pH and stone formation. *J Nephrol*. 2010; № 23 Suppl 16: S165.

86. Pak C.Y., Poindexter J.R., Adams-Huet B. et al: Predictive value of kidney stone composition in the detection of metabolic abnormalities. *Am J Med.* 2004; №115: 26.
87. Rath B., Aggarwal M.K., Mishra T.K., Talukdar B., Murthy N.S., Kabi B.C. Urinary calcium creatinine ratio and hypercalciuria. *Indian Pediatr.* 1994; №31(3):311-6.
88. Parks J.H., Coward M., Coe F.L: Correspondence between stone composition and urine supersaturation in nephrolithiasis. *Kidney Int.* 1997; №51: 894.
89. Asplin J., Parks J., Lingeman J. Supersaturation and stone composition in a network of dispersed treatment sites. *J Urol.* 1988; №159: 1821.
90. Kourambas J, Aslan P, Teh CL et al: Role of stone analysis in metabolic evaluation and medical treatment of nephrolithiasis. *J Endourol* 2001; 15: 181
91. Kocvara R, Plasqura P, Petrik A et al: A prospective study of nonmedical prophylaxis after a first kidney stone. *BJU Int.* 1999; №84: 393
92. Pearle M.S., et al. Medical management of urolithiasis. 2nd International Consultation on Stone Disease, editor. K.S. Denstedt J. 2008.
93. Matlaga B.R., et al. Drug-induced urinary calculi. *Rev Urol.* 2003; №5: 227.
94. Assimos H.M., Chew B D., Hautmann R., Holmes R., Williams J., et al. Evaluation of the Stone Former. 2nd International consultation on Stone Disease. Health Publications, 2008: 31-56.
95. Türk C., Petřík A., Sarica K., Seitz C., Skolarikos A., et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *Eur Urol.* 2016; №69 (3): c.475-82.
96. Assimos D., Chew B., Hautmann R., Holmes R., Williams J., Wolf J.S. Urine evaluation In: Evaluation of the stone former, in 2nd International Consultation on Stone Disease, Editors. 2007, Health Publications.
97. Pearle M.S., et al. Meta-analysis of randomized trials for medical prevention of calcium oxalate nephrolithiasis. *J Endourol.* 1999; №13: 679.
98. Carpentier X., et al. Relationships between carbonation rate of carbapatite and morphologic characteristics of calcium phosphate stones and etiology. *Urology.* 2009; № 73: 968.
99. Dhayat N.A., et al. Furosemide/Fludrocortisone Test and Clinical Parameters to Diagnose Incomplete Distal Renal Tubular Acidosis in Kidney Stone Formers. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017; № 12: 1507.
100. Sromicki J., et al. Prospective long-term evaluation of incomplete distal renal tubular acidosis in idiopathic calcium nephrolithiasis diagnosed by low-dose NH<sub>4</sub>CL loading - gender prevalences and impact of alkali treatment. *J Nephrol.* 2022; №35: 1619.

101. Alper S.L. Familial renal tubular acidosis. *J. Nephrol.* 2010; 23 Suppl 16: 57-76.
102. Batlle D., Haque S.K. Genetic causes and mechanisms of distal renal tubular acidosis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012; 27(10): 3691-3704
103. Pierre C., Gill R. Primary hyperoxaluria. *N Engl J Med.* 2013;
104. Asplin J.R. The management of patients with enteric hyperoxaluria. *Urolithiasis.* 2016; №44: 33.
105. Hoppe B., et al. Diagnostic and therapeutic approaches in patients with secondary hyperoxaluria. *Front Biosci.* 2003; 8:437.
106. Borghi L., Meschi T., Amato F., Briganti A., Novarini A., et al. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol.* 1996; № 155 (3): 839-43.
107. Shuster J., Jenkins A., Logan C., Barnett T., Riehle R., et al. Soft drink consumption and urinary stone recurrence: a randomized prevention trial. *J Clin Epidemiol.* 1992; № 45(8): 911- 6.
108. Curhan G.C., Willett W.C., Rimm E.B., Stampfer M.J. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med.* 1993; № 328 (12): 833-8.
109. Curhan G.C., Willett W.C., Speizer F.E., Spiegelman D., Stampfer M.J. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann Intern Med.* 1997; № 126(7): 497-504.
110. Harris S.S., Dawson-Hughes B. Effects of Hydration and Calcium Supplementation on Urine Calcium Concentration in Healthy Postmenopausal Women. *J Am Coll Nutr.* 2015; № 34(4): 340-6.
111. Borghi L., Schianchi T., Meschi T., Guerra A., Allegri F., et al. Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria. *N Engl J Med.* 2002; № 346 (2): 77-84.
112. Fink H.A., Akornor J.W., Garimella P.S., MacDonald R., Cutting A., et al. Diet, fluid, or supplements for secondary prevention of nephrolithiasis: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Eur Urol.* 2009; № 56(1): 72-80.
113. Ebisuno S., et al. Results of long-term rice bran treatment on stone recurrence in hypercalciuric patients. *Br J Urol.* 1991; №67: 237.
114. Hiatt R.A., et al. Randomized controlled trial of a low animal protein, high fiber diet in the prevention of recurrent calcium oxalate kidney stones. *Am J Epidemiol.* 1996; №144: 25.
115. Dussol, B., et al. A randomized trial of low-animal-protein or high-fiber diets for secondary prevention of calcium nephrolithiasis. *Nephron Clin Pract.* 2008; № 110: 185.

16. Turney B.W., et al. Diet and risk of kidney stones in the Oxford cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Eur J Epidemiol.* 2014; №29: 363.
17. База данных «Химический состав пищевых продуктов, используемых в Российской Федерации» - эл. ресурс: URL: [http://web.ion.ru/food/FD\\_tree\\_grid.aspx/](http://web.ion.ru/food/FD_tree_grid.aspx/) дата обращения 10.05.2023
18. Cappuccio F.P., Kalaitzidis R., Duneclift S., Eastwood J.B., Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *J NEPHROL* 2000; №13: 169-177.
19. Nordin B.E., Need A.G., Steurer T., Morris H.A., Chatterton B E, Horowitz M. Nutrition, osteoporosis, and aging. *Ann N Y Acad Sci.* 1998; №854:336-51.
20. Barcelo P., et al. Randomized double-blind study of potassium citrate in idiopathic hypocitraturic calcium nephrolithiasis. *J Urol,* 1993; № 150: 1761.
21. Hofbauer, J., et al. Alkali citrate prophylaxis in idiopathic recurrent calcium oxalate urolithiasis—a prospective randomized study. *Br J Urol.* 1994; №73: 362.
22. Ettinger B., et al. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. *J Urol.* 1997; №158: 2069.
23. Lojanapiwat B., et al. Alkaline citrate reduces stone recurrence and regrowth after shockwave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Int Braz J Urol.* 2011; №37: 611.
24. Phillips R., et al. Citrate salts for preventing and treating calcium containing kidney stones in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015: CD010057.
25. Pinheiro V.B., et al. The effect of sodium bicarbonate upon urinary citrate excretion in calcium stone formers. *Urology.* 2013; №82: 33.
26. Pak C.Y., Koenig K., Khan R., Haynes S., Padalino P. Physicochemical action of potassium-magnesium citrate in nephrolithiasis. *J Bone Miner Res.* 1992; №7(3): 281-5.
27. Galan-Llopis J.A., Torrecilla-Ortiz C., Luque-Gálvez M.P., Group P-L., Peris-Nieto X., Cuñé-Castellana J. Urinary pH as a Target in the Management of Lithiasic Patients in Real-World Practice: Monitoring and Nutraceutical Intervention for a Nonlithogenic pH Range. *Clinical Medicine Insights. Urology.* 2019; №12: 1-8.
28. Grases F., Rodriguez A., Costa-Bauza A. Theobromine inhibits uric acid crystallization. A potential application in the treatment of uric acid nephrolithiasis. *PLoS One.* 2014; №9(10):e111184.
29. Chattaraj KG, Paul S. Inclusion of Theobromine Modifies Uric Acid Aggregation with Possible Changes in Melamine-Uric Acid Clusters Responsible for Kidney Stones. *J Phys Chem B.* 2019; №123(49):10483-10504.

- ‡30. Preminger G.M., Sakhaee K., Pak C.Y. Alkali action on the urinary crystallization of calcium salts: contrasting responses to sodium citrate and potassium citrate. *J Urol*. 1988; №139(2):240-2.
- ‡31. Sakhaee K., Nicar M., Hill K., Pak C.Y. Contrasting effects of potassium citrate and sodium citrate therapies on urinary chemistries and crystallization of stone-forming salts. *Kidney Int*. 1983; №24(3):348-52.
- ‡32. Pinheiro V.B., Vaxmann A.C., Tiselius HG, Heilberg IP. The effect of sodium bicarbonate upon urinary citrate excretion in calcium stone formers. *Urology*. 2013 Jul;82(1):33-7.
- ‡33. Просянкин М.Ю., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Сивков А.В., и др. Роль щелочных цитратов в метафилактике мочекаменной болезни. *Урология*. 2022; № 3: 19-25.
- ‡34. Fegan J., Khan R., Poindexter J., Pak C.Y. Gastrointestinal citrate absorption in nephrolithiasis. *J Urol*. 1992; №147(5):1212-4.
- ‡35. Unwin R.J., Capasso G., Shirley D.G. An overview of divalent cation and citrate handling by the kidney. *Nephron Physiol*. 2004; №98(2):p15-20.
- ‡36. Zacchia M., Preisig P. Low urinary citrate: an overview. *J Nephrol*. 2010; №23 Suppl 16:S49-56. PMID: 21170889
- ‡37. Ettinger B. Hyperuricosuric calcium stone disease, In: *Kidney Stones. Medical and Surgical Management*,
- ‡38. Coe F.L., Pak C.Y.C., Parks J.H., Preminger G.M., Editor. 1996, Lippincott-Raven: Philadelphia.
- ‡39. Coe F.L. Hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis. *Adv Exp Med Biol*. 1980; №128:439-50.
- ‡40. Favus, M.J., et al. The effects of allopurinol treatment on stone formation on hyperuricosuric calcium oxalate stone-formers. *Scand J Urol Nephrol Suppl*, 1980; ;№53: 265.
- ‡41. Ettinger, B., et al. Randomized trial of allopurinol in the prevention of calcium oxalate calculi. *N Engl J Med*, 1986. 315: 1386.
- ‡42. Smith, M.J. Placebo versus allopurinol for renal calculi. *J Urol*, 1977; №117: 690.
- ‡43. Goldfarb, D.S., et al. Randomized controlled trial of febuxostat versus allopurinol or placebo in individuals with higher urinary uric acid excretion and calcium stones. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013; №8: 1960.
- ‡44. Nouvenne, A., et al. New pharmacologic approach to patients with idiopathic calcium nephrolithiasis and high uricosuria: Febuxostat vs allopurinol. A pilot study. *Eur J Int Med*. 2013; №24: e64.

145. Brocks, P., et al. Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones? *Lancet*, 1981; №2: 124.
146. Mortensen, J.T., et al. Thiazides in the prophylactic treatment of recurrent idiopathic kidney stones. *Int Urol Nephrol*, 1986; №18: 265.
147. Wolf, H., et al. Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium oxalate stones? *Proc Eur Dial Transplant Assoc*, 1983; №20: 477.
148. Pedersen, S.A., et al. Hydrochlorothiazide use and risk of nonmelanoma skin cancer: A nationwide case-control study from Denmark. *J Am Acad Dermatol*. 2018; №78: 673.
149. Pottegård, A., et al. Hydrochlorothiazide use is strongly associated with risk of lip cancer. *J Intern Med*. 2017; №282: 322.
150. Pottegård, A., et al. Association of Hydrochlorothiazide Use and Risk of Malignant Melanoma. *JAMA Intern Med*. 2018; №178: 1120.
151. Nakagawa, Y., et al. Clinical use of cystine supersaturation measurements. *J Urol*. 2000; № 164: 1481.
152. Fjellstedt, E., et al. Cystine analyses of separate day and night urine as a basis for the management of patients with homozygous cystinuria. *Urol Res*. 2001; №29: 303.
153. Rogers, A., et al. Management of cystinuria. *Urol Clin North Am*. 2007; №34: 347.
154. Ng, C.S., et al. Contemporary management of cystinuria. *J Endourol*. 1999; №13: 647.
155. Biyani, C.S., et al. Cystinuria—diagnosis and management. *EAU-EBU Update Series* 2006; №4: 175.
156. Knoll, T., et al. Cystinuria in childhood and adolescence: recommendations for diagnosis, treatment, and follow-up. *Pediatr Nephrol*. 2005; №20: 19.
157. Cohen, T.D., et al. Clinical effect of captopril on the formation and growth of cystine calculi. *J Urol*. 1995; №154: 164.
158. Coulthard, M.G., et al. The treatment of cystinuria with captopril. *Am J Kidney Dis*. 1995; №25: 661.
159. Dolin, D.J., et al. Effect of cystine-binding thiol drugs on urinary cystine capacity in patients with cystinuria. *J Endourol*. 2005; №19: 429.
160. Chow, G.K., et al. Medical treatment of cystinuria: results of contemporary clinical practice. *J Urol*. 1996; №156: 1576.
161. Pak, C.Y., et al. Management of cystine nephrolithiasis with alpha-mercaptopropionylglycine. *J Urol*. 1986; №136: 1003.

162. Tekin, A., et al. Cystine calculi in children: the results of a metabolic evaluation and response to medical therapy. *J Urol*. 2001; №165: 2328.
163. Hoppe B., et al. The primary hyperoxalurias. *Kidney Int*. 2009; №75: 1264-1271.
164. Leumann E, Hoppe B. The primary hyperoxalurias. *J Am Soc Nephrol*. 2001; №12(9):1986-1993.
165. Rumsby G, Williams E, Coulter-Mackie M. Evaluation of mutation screening as a first line test for the diagnosis of the primary hyperoxalurias. *Kidney Int*. 2004; №66(3):959-63.
166. Garrelfs, S.F., et al. Lumasiran, an RNAi Therapeutic for Primary Hyperoxaluria Type 1. *N Engl J Med*. 2021; №384: 1216.
167. Leumann E, Hoppe B, Neuhaus T. Management of primary hyperoxaluria: efficacy of oral citrate administration. *Pediatr Nephrol*. 1993; №7(2): 207-11.
168. Hamm LL. Renal handling of citrate. *Kidney Int*. 1990; №38(4):728-35.
169. Von Unruh, G.E., et al. Dependence of oxalate absorption on the daily calcium intake. *J Am Soc Nephrol*. 2004; №15: 1567.
170. Jarrar K, Boedeker R.H., Weidner W.K. Struvite stones: long term follow up under metaphylaxis. *Ann Urol (Paris)*. 1996; №30(3):112-7.
171. Torrecilla C, Fernández-Concha J, Cansino JR, Mainez JA, Amón JH, Costas S, Angerri O, Emiliani E, Arrabal Martín MA, Arrabal Polo MA, García A, Reina MC, Sánchez JF, Budía A, Pérez-Fentes D, Grases F, Costa-Bauzá A, Cuñé J. Reduction of ureteral stent encrustation by modulating the urine pH and inhibiting the crystal film with a new oral composition: a multicenter, placebo controlled, double blind, randomized clinical trial. *BMC Urol*. 2020; №20(1):65.
172. Grases F, Ramis M, Costa-Bauzá A. Effects of phytate and pyrophosphate on brushite and hydroxyapatite crystallization. Comparison with the action of other polyphosphates. *Urol Res*. 2000; №28(2):136-40.
173. Gettman, M.T., et al. Struvite stones: diagnosis and current treatment concepts. *J Endourol*. 1999; №13: 653.
174. Kramer, G., et al. Role of bacteria in the development of kidney stones. *Curr Opin Urol*. 2000; №10: 35.
175. Bichler, K.H., et al. Urinary infection stones. *Int J Antimicrob Agents*. 2002; №19: 488.
176. Carpentier, X., et al. Relationships between carbonation rate of carbapatite and morphologic characteristics of calcium phosphate stones and etiology. *Urology*. 2009; №73: 968.
177. Flannigan R, Choy WH, Chew B, Lange D. Renal struvite stones--pathogenesis, microbiology, and management strategies. *Nat Rev Urol*. 2014; №11(6):333-41. doi: 10.1038/nrurol.2014.99.

178. Abou Chakra M, Dellis AE, Papatsoris AG, Moussa M. Established and recent developments in the pharmacological management of urolithiasis: an overview of the current treatment armamentarium. *Expert Opin Pharmacother*. 2020; №21(1):85-96.
179. Перепанова Т.С., Козлов Р.С., Дехнич А.В., Палагин И.С., Шевелев А.Н., Волкова Е.М., Эгамбердиев Д. Выбор антимикробных препаратов при инфекции мочевыводящих путей. *Урология*. 2012; № 2: 4-8.
180. Просянкиков М.Ю., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Войтко Д.А. Результаты применения препарата растительного происхождения с антиоксидантной защитой при мочекаменной болезни. *Урология*. 2020; №4: 55-59.
181. Камалов А.А., Охоботов Д.А., Проскурнина Е.В., Созарукова М.М., Низова А.Н. Антиоксидантная активность и клиническая эффективность биологически активной добавки нефрадоз в лечении рецидивирующего кальций-оксалатного уролитиаза. *Урология*. 2018; №6: 52-59.
182. Просянкиков М.Ю., Мазуренко Д.А., Константинова О.В. и др. Результаты оценки влияния растительного препарата с комплексом биологически активных компонентов на биохимические показатели мочи у больных мочекаменной болезнью. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019; № 4: 40-47.
183. Grases F, Rodriguez A, Costa-Bauza A. Efficacy of Mixtures of Magnesium, Citrate and Phytate as Calcium Oxalate Crystallization Inhibitors in Urine. *J Urol*. 2015 Sep;194(3):812-9
184. Grases F, Prieto RM, Fernandez-Cabot RA, Costa-Bauzá A, Tur F, Torres JJ. Effects of polyphenols from grape seeds on renal lithiasis. *Oxid Med Cell Longev*. 2015;2015:813737. Epub 2015 Mar 25.
185. Guimerà J, Martínez A, Bauza JL, Sanchís P, Pieras E, Grases F. Effect of phytate on hypercalciuria secondary to bone resorption in patients with urinary stones: pilot study. *Urolithiasis*. 2022;50(6):685-690.
186. Conte A, Pizá P, García-Raja A. Urinary lithogen risk test: usefulness in the evaluation of renal lithiasis treatment using crystallization inhibitors (citrate and phytate). *Arch Esp Urol*. 1999;52(1):94-9.
187. Grases F, Costa-Bauzá A, Calvó P, Julià F, Dietrich J, Gomila RM, Martorell G, Sanchis P. Phytate Dephosphorylation Products Also Act as Potent Inhibitors of Calcium Oxalate Crystallization. *Molecules*. 2022;27(17):5463.
188. Grases F, Costa-Bauza A. Key Aspects of Myo-Inositol Hexaphosphate (Phytate) and Pathological Calcifications. *Molecules*. 2019;24(24):4434

189. Grases F, Rodriguez A, Costa-Bauza A. Efficacy of Mixtures of Magnesium, Citrate and Phytate as Calcium Oxalate Crystallization Inhibitors in Urine. *J Urol*. 2015;194(3):812-9.
190. Turki K, Charradi K, Boukhalifa H, Belhaj M, Limam F, Aouani E. Grape seed powder improves renal failure of chronic kidney disease patients. *EXCLI J*. 2016;15:424-433.
191. Grases F, Prieto RM, Fernandez-Cabot RA, Costa-Bauzá A, Tur F, Torres JJ. Effects of polyphenols from grape seeds on renal lithiasis. *Oxid Med Cell Longev*. 2015;2015:813737.
192. Riley JM, Kim H, Averch TD, Kim HJ. Effect of magnesium on calcium and oxalate ion binding. *J Endourol*. 2013 Dec;27(12):1487-92.
193. Mardis HK, Parks JH, Muller G et al: Outcome of metabolic evaluation and medical treatment for calcium nephrolithiasis in a private urological practice. *J Urol* 2004; 171: 85,
194. Pak CY, Heller HJ, Pearle MS et al: Prevention of stone formation and bone loss in absorptive hypercalciuria by combined dietary and pharmacological interventions. *J Urol* 2003; 169: 465.
195. Tzelves, L., et al. Duration of Follow-up and Timing of Discharge from Imaging Follow-up, in Adult Patients with Urolithiasis After Surgical or Medical Intervention: A Systematic Review and Meta-analysis from the European Association of Urology Guideline Panel on Urolithiasis. *Eur Urol Focus*, 2022.
196. Wang Z, He X, Bai Y, Wang J. Can tranexamic acid reduce the blood transfusion rate in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy? A systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res*. 2020 Apr;48(4):300060520917563.
197. Feng D, Zhang F, Liu S, Han P, Wei W. Efficacy and safety of the tranexamic acid in reducing blood loss and transfusion requirements during percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Minerva Urol Nefrol*. 2020 Oct;72(5):579-585.
198. Lee MJ, Kim JK, Tang J, Ming JM, Chua ME. The Efficacy and Safety of Tranexamic Acid in the Management of Perioperative Bleeding After Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies. *J Endourol*. 2022 Mar;36(3):303-312.
199. Kallidonis P, Vagionis A, Pagonis K, Peteinaris A, Pietropaolo A, Adamou C, Liatsikos E, Tailly T. Is There Any Clinical Benefit for Peri-operative Administration of Tranexamic Acid for Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy? A Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Urol Rep*. 2021 Dec 16;22(12):65.
200. MacDonald M, Ilie G, Power L, Whalen S, Parker R, Skinner TA, Powers AGL. Effect of Tranexamic Acid on Bleeding Outcomes After Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endourol*. 2022 May;36(5):589-597.

01. Baccaglini W, Rodrigues AF, Glina FPA, Dall'Aqua V, Glina S, Neto ACL. Tranexamic Acid Use for Hemorrhagic Events Prevention in Percutaneous Nephrolithotomy: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endourol.* 2022 Jul;36(7):906-915.
02. Prasad S, Sharma G, Devana SK, Kumar S, Sharma S. Is tranexamic acid associated with decreased need for blood transfusion in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Ann R Coll Surg Engl.* 2023 Feb;105(2):99-106.
03. Robinson MR, Leita VA, Haleblan GE et al: Impact of long-term potassium citrate therapy on urinary profiles and recurrent stone formation. *J Urol* 2009; 181: 1145.
04. Просьянников М.Ю., Шадеркин И.А., Константинова О.В., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Никушина А.А. Дистанционный мониторинг показателей общего анализа мочи при лечении цитратными смесями пациентов с мочекислым уролитиазом *Урология.* 2019. № 3. С. 60-65.
05. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Цариченко Д.Г., Фролова Е.А. Современная консервативная (цитратная) терапия при уратных камнях мочеточников. *Урология.* 2014. № 5. С. 10-13.
06. Ong A, Brown G, Tokas T, Hameed BMZ, Philip J, Somani BK. Selection and Outcomes for Dissolution Therapy in Uric Acid Stones: A Systematic Review of Literature. *Curr Urol Rep.* 2023 Aug;24(8):355-363. doi: 10.1007/s11934-023-01164-7. Epub 2023 Apr 20. PMID: 37079196.
07. Газимиев М.А., Песегов С.В., Аляев Ю.Г. «Мочекаменная болезнь». Часть 5. Лекарственные средства, применяемые в медикаментозной метафилактике мочекаменной болезни. *Урология,* 2019, №3, с.156-164
08. Фролова Е.А., Цариченко Д.Г., Рапопорт Л.М., Глыбочко П.В. Растворение мочекислых камней мочеточника. *Урология.* 2022. № 6. С. 56-60. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2022.6.56-60>
09. Стрельцова О.С., Ляхова А.А., Яшанова М.И., Кашина А.Ю., Калашников И.Н., Почтин Д.П., Гребенкин Е.В., Влияние комплекса натуральных терпенов и витамина Е Ренотинекс® на свободнорадикальные процессы у пациентов с мочекаменной болезнью., *Урологические ведомости Том 13, №1, 2023* (ссылка 509)
10. Котов С.В., Неменов А.А., Перов Р.А. Эффективность комбинированной фитотерапии (НефроБест® в сочетании с УроБест®) у женщин с уретеролитиазом на фоне дренирования мочевых путей перед уретероскопией. *Вестник урологии.* 2024;12(1) (ссылка 510)
11. Al-Dessoukey AA, Abdallah M, Moussa AS, et al. Ultraslow full-power shock wave lithotripsy versus slow power-ramping shock wave lithotripsy in stones with high attenuation value: A randomized comparative study. *Int J Urol* 2020;27:165-70. 10.1111/iju.14158
12. Ng C fai, Yee CH, Teoh JYC, Lau B, Leung SCH, Wong CYP, et al. Effect of Stepwise Voltage Escalation on Treatment Outcomes following Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy of Renal

13. Kang SK, Cho KS, Kang DH, Jung HD, Kwon JK, Lee JY. Systematic review and meta-analysis to compare success rates of retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for renal stones >2cm: An update. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Dec;96(49):e9119. doi: 10.1097/MD.00000000000009119
14. Zewu Z, Cui Y, Feng Z, Yang L, Chen H. Comparison of retrograde flexible ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy in treating intermediate size renal stones (2-3cm): a meta-analysis and systematic review. *Int Braz J Urol*. 2019 Jan-Feb;45(1):10-22. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0510.
15. Kim CH, Chung DY, Rha KH, Lee JY, Lee SH. Effectiveness of Percutaneous Nephrolithotomy, Retrograde Intrarenal Surgery, and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Treatment of Renal Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2020 Dec 30;57(1):26. doi: 10.3390/medicina57010026.
16. Barone B, Crocetto F, Vitale R, Di Domenico D, Caputo V, Romano F, De Luca L, Bada M, Imbimbo C, Prezioso D. Retrograde intra renal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for renal stones >2 cm. A systematic review and meta-analysis. *Minerva Urol Nefrol*. 2020 Aug;72(4):441-450. doi: 10.23736/S0393-2249.20.03721-2. Epub 2020 Feb 19.
17. Wu P, Wang L, Wang K. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi: a meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2011 Mar;43(1):67-77. doi: 10.1007/s11255-010-9801-0. Epub 2010 Jul 14.
18. Zhang X, Xia L, Xu T, Wang X, Zhong S, Shen Z. Is the supine position superior to the prone position for percutaneous nephrolithotomy (PCNL)? *Urolithiasis*. 2014 Feb;42(1):87-93. doi: 10.1007/s00240-013-0614-3. Epub 2013 Oct 20.
19. Li J, Gao L, Li Q, Zhang Y, Jiang Q. Supine versus prone position for percutaneous nephrolithotripsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2019 Jun;66:62-71. doi: 10.1016/j.ijssu.2019.04.016. Epub 2019 Apr 26.
20. Birowo P, Tendi W, Widyahening IS, Rasyid N, Atmoko W. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *F1000Res*. 2020 Apr 2;9:231. doi: 10.12688/f1000research.22940.3.
21. Keller EX, DE Coninck V, Proietti S, Talso M, Emiliani E, Ploumidis A, Mantica G, Somani B, Traxer O, Scarpa RM, Esperto F; European Association of Urology - European Society of Residents in Urology (EAU-ESRU). Prone versus supine percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis of current literature. *Minerva Urol Nephrol*. 2021 Feb;73(1):50-58. doi: 10.23736/S2724-6051.20.03960-0. Epub 2020 Oct 5.
22. Yang YH, Wen YC, Chen KC, Chen C. Ultrasound-guided versus fluoroscopy-guided percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol*. 2019

23. Castellani D, Corrales M, Lim EJ, Cracco C, Scoffone CM, Teoh JY, Traxer O, Gauhar V. The Impact of Lasers in Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes: Results from a Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Comparative Trials. *J Endourol.* 2022 Feb;36(2):151-157. doi: 10.1089/end.2021.0507.
24. Jung HD, Cho KS, Moon YJ, Chung DY, Kang DH, Lee JY. Antibiotic prophylaxis for percutaneous nephrolithotomy: An updated systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022 Apr 15;17(4):e0267233. doi: 10.1371/journal.pone.0267233.
25. Danilovic A, Talizin TB, Torricelli FCM, Marchini GS, Batagello C, Vicentini FC, Nahas WC, Mazzucchi E. One week pre-operative oral antibiotics for percutaneous nephrolithotomy reduce risk of infection: a systematic review and meta-analysis. *Int Braz J Urol.* 2023 Mar-Apr;49(2):184-193. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2022.0544.
26. Dehong C, Liangren L, Huawei L, Qiang W. A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis.* 2013 Nov;41(6):523-30. doi: 10.1007/s00240-013-0598-z. Epub 2013 Aug 23.
27. Li Y, Yang L, Xu P, Shen P, Qian S, Wei W, Wang J. One-shot versus gradual dilation technique for tract creation in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis.* 2013 Oct;41(5):443-8. doi: 10.1007/s00240-013-0583-6. Epub 2013 Jun 18.
28. Yuan H, Zheng S, Liu L, Han P, Wang J, Wei Q. The efficacy and safety of tubeless percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urol Res.* 2011 Oct;39(5):401-10. doi: 10.1007/s00240-010-0355-5. Epub 2011 Jan 30.
29. Ni S, Qiyin C, Tao W, Liu L, Jiang H, Hu H, Han R, Wang C. Tubeless percutaneous nephrolithotomy is associated with less pain and shorter hospitalization compared with standard or small bore drainage: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Urology.* 2011 Jun;77(6):1293-8. doi: 10.1016/j.urology.2010.10.023. Epub 2011 Jan 22.
30. Wang J, Zhao C, Zhang C, Fan X, Lin Y, Jiang Q. Tubeless vs standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *BJU Int.* 2012 Mar;109(6):918-24. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10463.x. Epub 2011 Aug 24.
31. Wang J, Zhang C, Tan G, Yang B, Chen W, Tan D. The use of adjunctive hemostatic agents in tubeless percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *Urolithiasis.* 2014 Dec;42(6):509-17. doi: 10.1007/s00240-014-0717-5. Epub 2014 Sep 9.
32. Yu C, Xu Z, Long W, Longfei L, Feng Z, Lin Q, Xiongbing Z, Hequn C. Hemostatic agents used for nephrostomy tract closure after tubeless PCNL: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis.* 2014 Oct;42(5):445-53. doi: 10.1007/s00240-014-0687-7. Epub 2014 Jul 27.

33. Jiao B, Ding Z, Luo Z, Lai S, Xu X, Chen X, Zhang G. Single- versus Multiple-Tract Percutaneous Nephrolithotomy in the Surgical Management of Staghorn Stones or Complex Caliceal Calculi: A Systematic Review and Meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2020 Dec 17;2020:8817070. doi: 10.1155/2020/8817070.
34. Song R, Ji C, Cong R, Luan J, Yao L, Song N, Meng X. Is It Safe to Increase the Number of Percutaneous Nephrolithotomy Channels: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Esp Urol.* 2022 Dec;75(10):819-830. doi: 10.56434/j.arch.esp.urol.20227510.120.
35. Yu J, Guo B, Yu J, Chen T, Han X, Niu Q, Xu S, Guo Z, Shi Q, Peng X, Deng Z, Yang P. Antibiotic prophylaxis in perioperative period of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *World J Urol.* 2020 Jul;38(7):1685-1700. doi: 10.1007/s00345-019-02967-5. Epub 2019 Sep 27.
36. Danilovic A, Talizin TB, Torricelli FCM, Marchini GS, Batagello C, Vicentini FC, Nahas WC, Mazzucchi E. One week pre-operative oral antibiotics for percutaneous nephrolithotomy reduce risk of infection: a systematic review and meta-analysis. *Int Braz J Urol.* 2023 Mar-Apr;49(2):184-193. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2022.0544.
37. Zhou G, Zhou Y, Chen R, Wang D, Zhou S, Zhong J, Zhao Y, Wan C, Yang B, Xu J, Geng E, Li G, Huang Y, Liu H, Liu J. The influencing factors of infectious complications after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis.* 2022 Dec 14;51(1):17. doi: 10.1007/s00240-022-01376-5.
38. Rui X, Hu H, Yu Y, Yu S, Zhang Z. Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with large renal pelvic stones: a meta-analysis. *J Investig Med.* 2016 Aug;64(6):1134-42. doi: 10.1136/jim-2015-000053. Epub 2016 May 24.
39. Zhao C, Yang H, Tang K, Xia D, Xu H, Chen Z, Ye Z. Comparison of laparoscopic stone surgery and percutaneous nephrolithotomy in the management of large upper urinary stones: a meta-analysis. *Urolithiasis.* 2016 Nov;44(6):479-490. doi: 10.1007/s00240-016-0862-0. Epub 2016 Mar 2.
40. Bai Y, Tang Y, Deng L, Wang X, Yang Y, Wang J, Han P. Management of large renal stones: laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy. *BMC Urol.* 2017 Aug 31;17(1):75. doi: 10.1186/s12894-017-0266-7.
41. Mao T, Wei N, Yu J, Lu Y. Efficacy and safety of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of large renal stones: a meta-analysis. *J Int Med Res.* 2021 Jan;49(1):300060520983136. doi: 10.1177/0300060520983136.
42. Mantica G, Balzarini F, Chierigo F, Keller EX, Talso M, Emiliani E, Pietropaolo A, Papalia R, Scarpa RM, Terrone C, Esperto F; European Society of Residents in Urology (ESRU) and Young Academic Urologists (YAU). The fight between PCNL, laparoscopic and robotic pyelolithotomy:

do we have a winner? A systematic review and meta-analysis. *Minerva Urol Nephrol.* 2022 Apr;74(2):169-177. doi: 10.23736/S2724-6051.21.04587-0. Epub 2022 Feb 11.

43. Chen Y, Feng J, Duan H, Yue Y, Zhang C, Deng T, Zeng G. Percutaneous nephrolithotomy versus open surgery for surgical treatment of patients with staghorn stones: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019 Jan 31;14(1):e0206810. doi: 10.1371/journal.pone.0206810.
44. Gao ZM, Gao S, Qu HC, Li K, Li N, Liu CL, Zhu XW, Liu YL, Wang P, Zheng XH. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy improves stone-free rates for impacted proximal ureteral stones: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017 Feb 2;12(2):e0171230. doi: 10.1371/journal.pone.0171230.
45. Wang Y, Chang X, Li J, Han Z. Efficacy and safety of various surgical treatments for proximal ureteral stone  $\geq 10$ mm: A systematic review and network meta-analysis. *Int Braz J Urol.* 2020 Nov-Dec;46(6):902-926. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.0550.
46. Lai S, Jiao B, Diao T, Seery S, Hu M, Wang M, Hou H, Wang J, Zhang G, Liu M. Optimal management of large proximal ureteral stones ( $>10$  mm): A systematic review and meta-analysis of 12 randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2020 Aug;80:205-217. doi: 10.1016/j.ijisu.2020.06.025. Epub 2020 Jul 1.
47. Sharma G, Pareek T, Tyagi S, Kaundal P, Yadav AK, Thummala Y, Devana SK. Comparison of efficacy and safety of various management options for large upper ureteric stones a systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep.* 2021 Jun 3;11(1):11811. doi: 10.1038/s41598-021-91364-3.
48. Lifshitz DA, Lingeman JE. Ureteroscopy as a first-line intervention for ureteral calculi in pregnancy. *J Endourol.* 2002;16:19–22. <https://doi.org/10.1089/089277902753483664>
49. Hoscan MB, Ekinici M, Tunckiran A, Oksay T, Ozorak A, Ozkardes H. Management of symptomatic ureteral calculi complicating pregnancy. *Urology.* 2012;80:1011–1014. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.04.039>.
50. Лачинов Э.Л., Жантлисов Д.А., Горбачев М.В. Коррекция рН мочи - эффективный инструмент успешной метафилактики мочекаменной болезни. Фитотерапия. Урология. 2020. № 3. С. 104-110
51. Laerum E, Larsen S. Thiazide prophylaxis of urolithiasis. A double-blind study in general practice. *Acta Med Scand.* 1984;215(4):383-9. PMID: 6375276.
52. Scholz D, Schwille PO, Sigel A. Double-blind study with thiazide in recurrent calcium lithiasis. *J Urol.* 1982 Nov;128(5):903-7. doi: 10.1016/s0022-5347(17)53269-3. PMID: 7176047.
53. Y.A.Noureldin, A. da Silva, N.Fahmy, S.Andonian. Turk Is it safe to prescribe ascorbic acid for urinary acidification in stone-forming patients with alkaline urine? *J Urol* 2017; 43(2): 183-8 • DOI: 10.5152/tud.2017.02700

54. Inci K, Sahin A, Islamoglu E, Eren MT, Bakkaloglu M, Ozen H. Prospective long-term followup of patients with asymptomatic lower pole caliceal stones. *J Urol*. 2007 Jun;177(6):2189-92. doi: 10.1016/j.juro.2007.01.154. PMID: 17509315.; Lovegrove CE, Geraghty RM, Yang B,
55. Brain E, Howles S, Turney B, Somani B. Natural history of small asymptomatic kidney and residual stones over a long-term follow-up: systematic review over 25 years. *BJU Int*. 2022 Apr;129(4):442-456. doi: 10.1111/bju.15522. Epub 2021 Sep 6. PMID: 34157218.,
56. Han DS, Cher BAY, Lee D, Rajendran S, Riblet NBV, Pais VM Jr,. The Durability of Active Surveillance in Patients with Asymptomatic Kidney Stones: A Systematic Review. *J Endourol*. 2019 Jul;33(7):598-605. doi: 10.1089/end.2018.0695. Epub 2019 Jun 7. PMID: 31044612.].
57. Саенко В.С., Песегов С.В., Фролова Е.А. Роль питьевых и диетических факторов в эффективном литолизе и метафилактике мочекишлого нефролитиаза. *Урология*, 2019, №2 с. 113-118
58. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of Kidney Stones: Influence of Dietary Factors, Dietary Patterns, and Vegetarian-Vegan Diets. *Nutrients*. 2020 Mar 15;12(3):779. doi: 10.3390/nu12030779. PMID: 32183500; PMCID: PMC7146511.
59. Wolfgram DF, Gundu V, Astor BC, Jhagroo RA. Hydrochlorothiazide compared to chlorthalidone in reduction of urinary calcium in patients with kidney stones. *Urolithiasis*. 2013 Aug;41(4):315-22. doi: 10.1007/s00240-013-0568-5. Epub 2013 May 10. PMID: 23660825.
60. Lombardo R, Tzelves L, Geraghty R, Davis NF, Neisius A, Petřík A, Gambaro G, Türk C, Somani B, Thomas K, Skolarikos A. Follow-up of urolithiasis patients after treatment: an algorithm from the EAU Urolithiasis Panel. *World J Urol*. 2024 Mar 28;42(1):202. doi: 10.1007/s00345-024-04872-y. PMID: 38546854.
61. Magni G, Unwin RJ, Moochhala SH. Renal tubular acidosis (RTA) and kidney stones: Diagnosis and management. *Arch Esp Urol*. 2021 Jan;74(1):123-128. English, Spanish. PMID: 33459628.
62. Giglio S, Montini G, Trepiccione F, Gambaro G, Emma F. Distal renal tubular acidosis: a systematic approach from diagnosis to treatment. *J Nephrol*. 2021 Dec;34(6):2073-2083. doi: 10.1007/s40620-021-01032-y. Epub 2021 Mar 26. PMID: 33770395; PMCID: PMC8610947.

# Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

**Руководитель рабочей группы:** Мартов Алексей Георгиевич – д.м.н., член-корр РАН, профессор, заведующий кафедрой урологии и андрологии МБУИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, с.н.с. МНОЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, руководитель центра урологии ЦКБ Гражданской Авиации, г. Москва.

**Секретарь рабочей группы:** Харчилава Реваз Ревазович – к.м.н., директор Учебного центра врачебной практики “Praxi Medica” ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), г. Москва.

## **Члены рабочей группы:**

1. Акопян Гагик Нерсесович – д.м.н., профессор Института урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), г. Москва;
2. Гаджиев Нариман Казиханович – д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии СПбГУ, заместитель директора по медицинской части (урология) Клиники высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова СПбГУ, г. Санкт-Петербург;
3. Просянных Михаил Юрьевич - д.м.н., заведующий отделом мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина - ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, профессор кафедры биомедицинской безопасности МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;
4. Малхасян Виген Андреевич – д.м.н., заведующий урологическим отделением № 67 Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С.П. Боткина, профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, г. Москва.

**Конфликт интересов:** все члены Рабочей группы подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

# Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций - специалисты, имеющие высшее медицинское образование по следующим специальностям:

1. урология
2. терапия
3. общая врачебная практика (семейная медицина)
4. хирургия
5. анестезиология-реаниматология

**Таблица 1 – Шкала оценки УДД для диагностических вмешательств**

<b>УДД</b>	<b>Иерархия дизайнов клинических исследований по убыванию уровня достоверности доказательств от 1 до 5</b>
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования

**Таблица 2 – Шкала определения УДД для лечебных, реабилитационных, профилактических вмешательств**

<b>УДД</b>	<b>Иерархия дизайнов клинических исследований по убыванию уровня достоверности доказательств от 1 до 5</b>
1	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследование "случай-контроль"
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

**Таблица 3 – Шкала определения УУР для диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств**

<b>УУР</b>	<b>Расшифровка</b>
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

УУР	Расшифровка
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

### **Порядок обновления клинических рекомендаций.**

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в 3 года или при появлении новой информации о тактике ведения пациентов с данным заболеванием. Решение об обновлении принимает МЗ РФ на основе предложений, представленных медицинскими некоммерческими профессиональными организациями. Сформированные предложения должны учитывать результаты комплексной оценки лекарственных препаратов, медицинских изделий, а также результаты клинической апробации.

# Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата

## Стратификация МКБ по этиологии камнеобразования:

Метаболические	Инфекционные камни	Генетически обусловленные камни	Вызванные приемом лекарственных препаратов
Кальция Оксалат; Кальция Фосфат; Мочевая кислота.	Магния-аммония фосфат; Карбонат апатит; Урат аммония.	Цистин; Ксантин; 2,8-Дигидрокси-аденин.	Аллопуринол**; Цефтриаксон**; Фторхинолоны; Эфедрин; Индинавир.

## Стратификация МКБ по химическому составу камня:

Химический состав	Название минерала	Частота встречаемости
Кальция Оксалат Моногидрат	Вевеллит	60-70%
Кальция Оксалат Дигидрат	Ведделит	10-15%
Мочевая кислота	Урицит	10%
Дигидрат мочевой кислоты	Урицит	2-5%
Урат аммония		0,5-1%
Карбонат апатит	Далит	5%
Кальция гидрогенфосфат	Брушит	1%
Магния-аммония фосфат	Струвит	5-10%
Цистин	Цистин	0,5%

## Стратификация МКБ по рентген контрастности камня:

Рентген контрастные	Слабо рентген контрастные	Рентген неконтрастные
Кальций оксалат моногидрат	Магний аммоний фосфат	Мочевая кислота
Кальция оксалат дигидрат	Апатит	Урат аммония
Кальция фосфат	Цистин	Ксантин
		2.8 Дигидроксиаденин
		Лекарственные камни

## Стратификация МКБ по группе риска рецидива:

Общие факторы
Раннее начало мочекаменной болезни (дети, подростки)
Семейный анамнез мочекаменной болезни
Рецидивный уролитиаз

<b>Общие факторы</b>
Два и более мочевого камня
Единственная почка
Хроническая болезнь почек (ХБП)
<b>По типу камней</b>
Камни, содержащие брусит ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
Мочекислые камни
Инфекционные камни
<b>Заболевания, связанные с камнеобразованием</b>
Гиперпаратиреоз
Метаболический синдром
Повышенный уровень витамина D
Минеральное нарушение костной ткани
Саркоидоз
Нефрокальциноз
Поликистозная болезнь почек (ПКД)
Желудочно-кишечные заболевания (шунтирование тощей и подвздошной кишки, резекция кишечника, болезнь Крона, нарушения всасывания, кишечная гипероксалурия после отведения мочи, экзокринная недостаточность поджелудочной железы, деривация мочи) и бариатрическая хирургия
Повреждение спинного мозга, нейрогенный мочевой пузырь
<b>Генетически обусловленное камнеобразование</b>
Цистинурия (тип А, В и АВ)
Первичная гипероксалурия (PH)
Ацидоз почечных канальцев (RTA) I типа
2,8-дигидроксиаденинурия
Ксантинурия
Синдром Леша-Найхана
Муковисцидоз
Образование камней, вызванное лекарственными препаратами
<b>Анатомические аномалии, связанные с образованием камней</b>
Медуллярная губчатая почка (трубчатая эктазия)
Обструкция мочеточниково-лоханочного сегмента
Дивертикул чашечки, киста чашечки
Стриктура мочеточника
Пузырно-мочеточниково-почечный рефлюкс
Подковообразная почка

**Общие факторы**

Уретероцеле

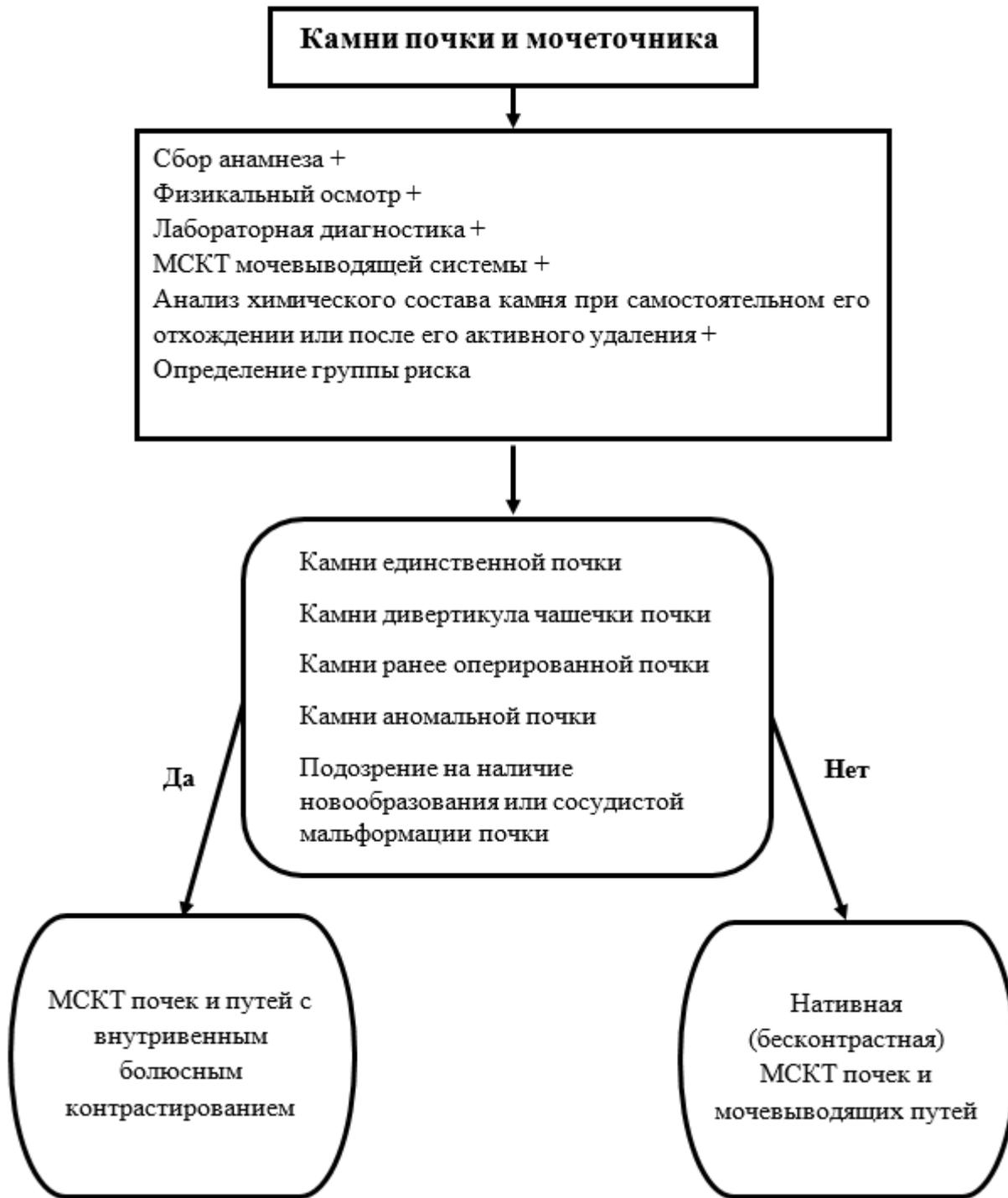
**Экологические и профессиональные факторы**

Хроническое воздействие свинца и кадмия

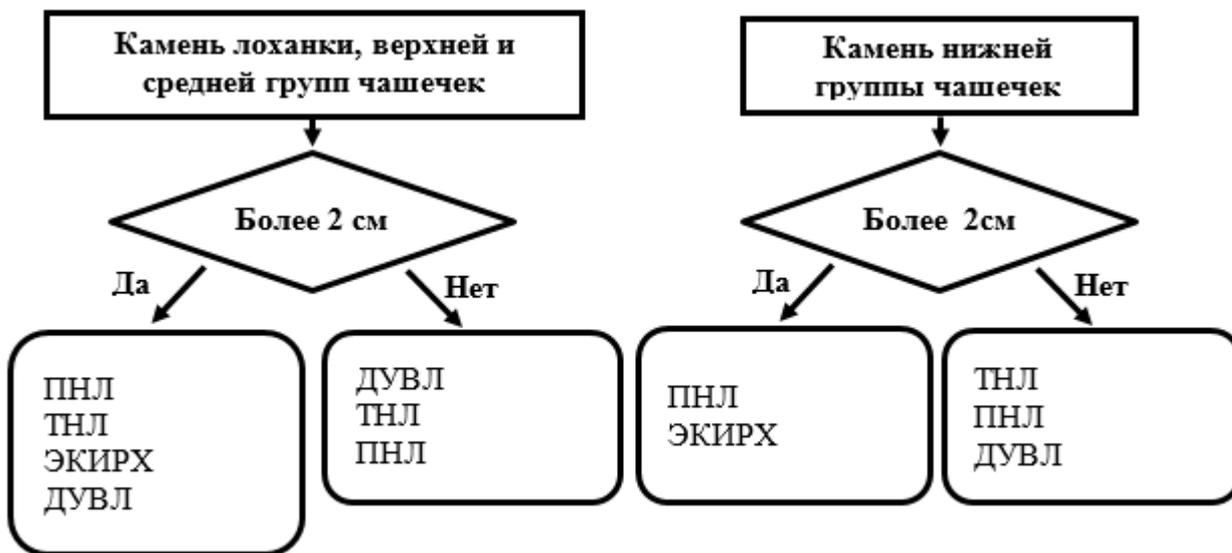
Жаркий климат

# Приложение Б. Алгоритмы действий врача

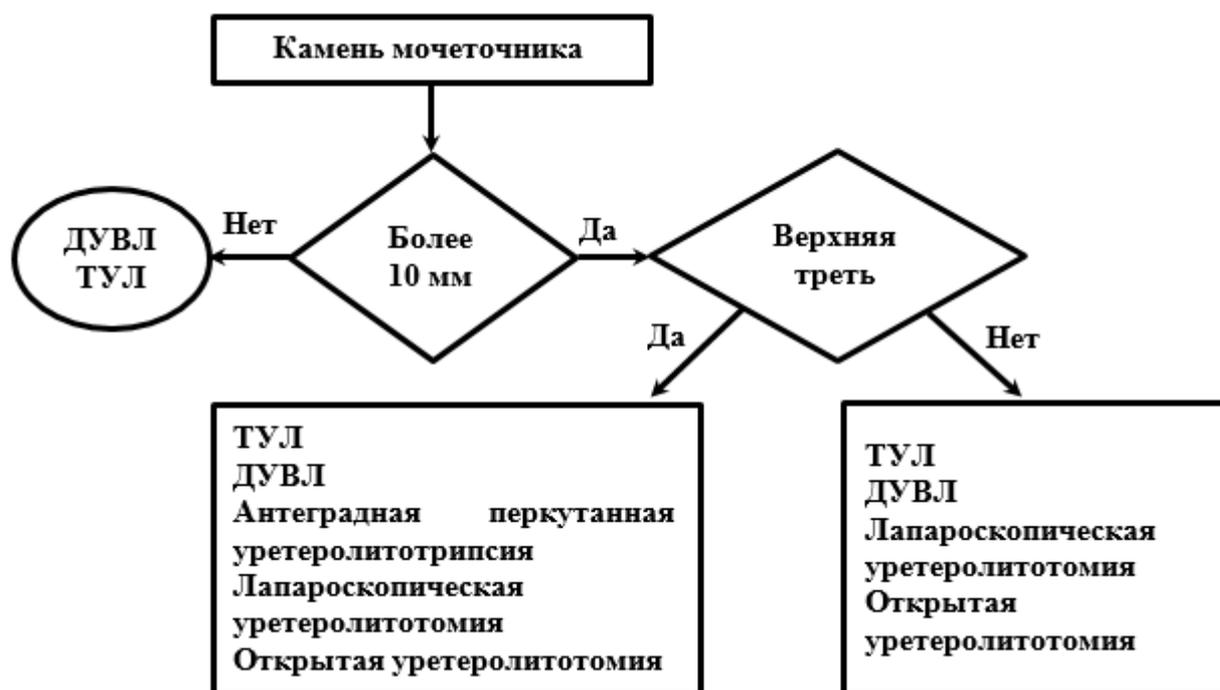
Алгоритм обследования пациентов с симптомами МКБ (вне почечной колики):



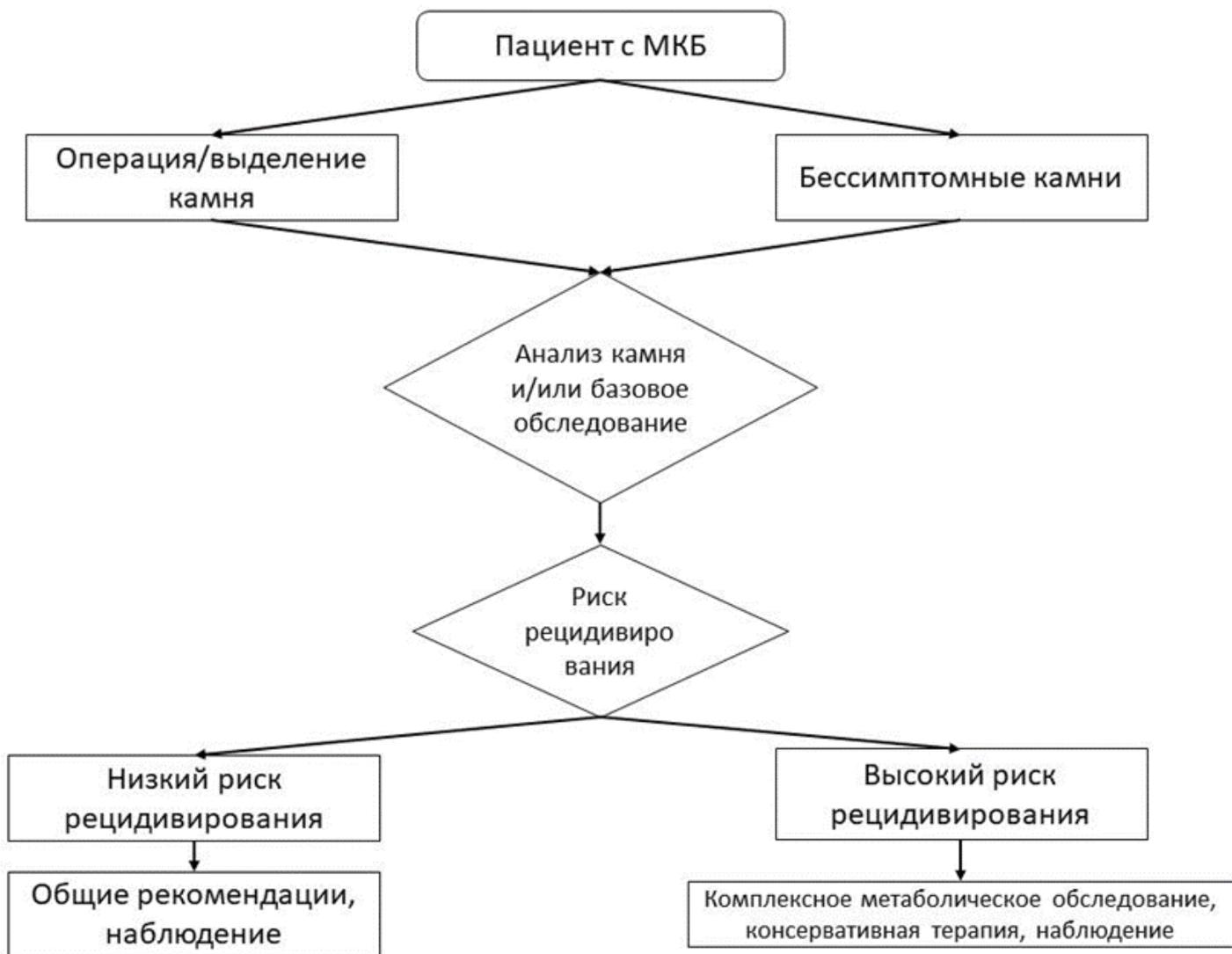
Алгоритм ведения пациентов с показанием к оперативному вмешательству по поводу камней почки:



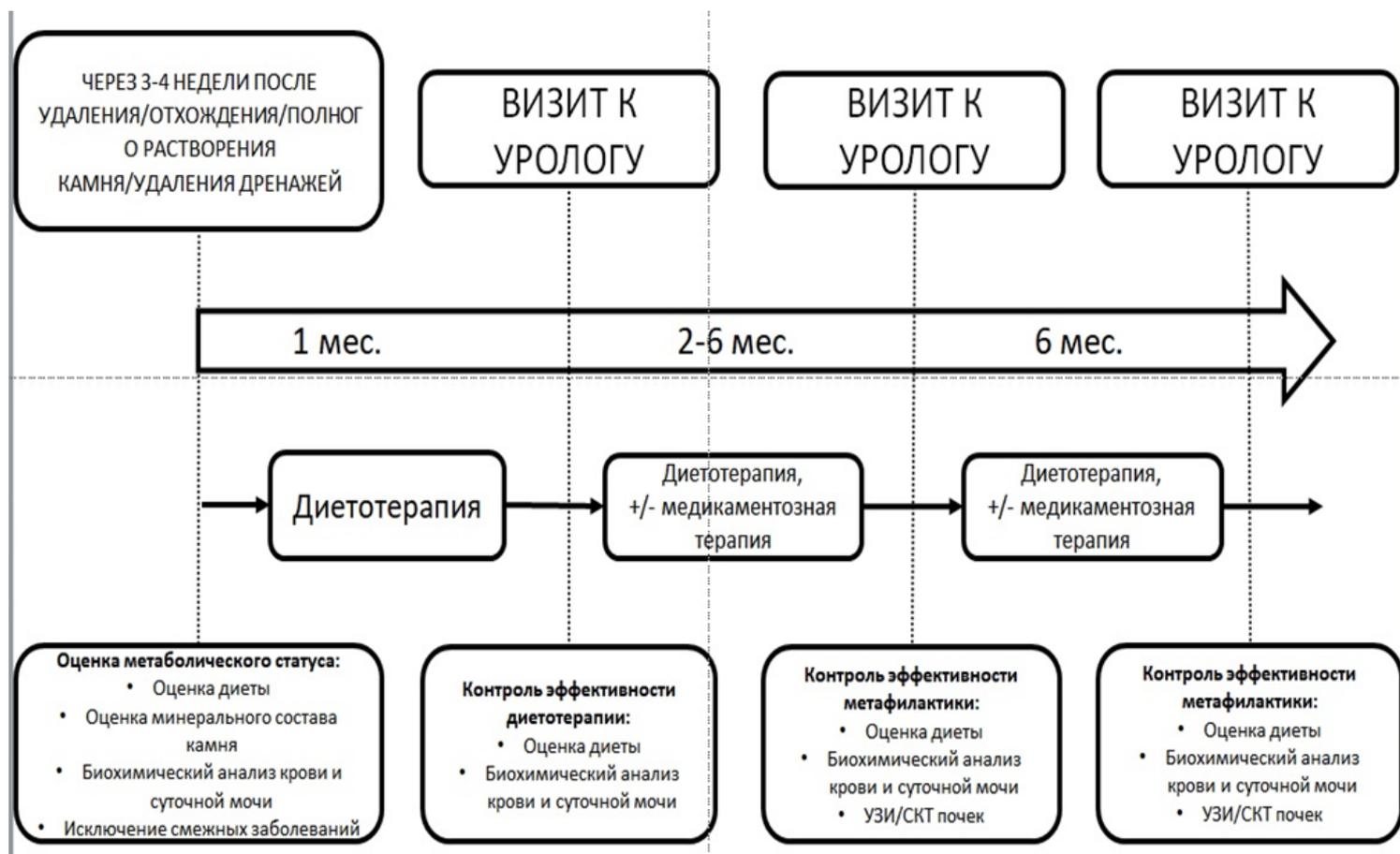
Алгоритм ведения пациентов с показанием к оперативному вмешательству по поводу камня мочеточника:



Алгоритм профилактики и метафилактики МКБ:



**Алгоритм метафилактики МКБ у пациентов группы высокого риска рецидивирования:**



# Приложение В. Информация для пациента

Камни в почках образуются у 20% населения, чаще у мужчин в возрасте от 40 до 50 лет. Камни в мочевых путях образуются в результате кристаллизации в моче минералов и солей. Они представляют собой твердую массу и могут иметь разнообразный химический состав: кальций-фосфат, кальций-оксалат, мочевая кислота, урат аммония, струвит, цистин и другие, а также их сочетание. Причины их образования могут быть также разными: нарушение обменных процессов, инфекции, генетические факторы, различные заболевания других систем и органов, Ваш образ жизни и пищевые пристрастия. Размер камня почки может достигать 8-10 см и принимать форму собирательной системы почек (коралл). При обнаружении камней в почках устанавливается диагноз - мочекаменная болезнь.

**К группе риска прогрессирования мочекаменной болезни относятся следующие факторы:**

- камни почек, обнаруженные в детском или подростковом возрасте;
- мочекаменная болезнь есть или была у прямых родственников;
- камень, содержащий брусит, мочевую кислоту или урат;
- инфекция мочевой системы;
- генетическая предрасположенность к образованию камней;
- сужение мочеточников, чаще на уровне его отхождения от почки;
- врожденные аномалии почек: подковообразная почка, удвоение мочевых путей, медуллярная губчатая почка и др.;
- поликистоз почек;
- нефрокальциноз (слишком много кальция в почках);
- пузырно-мочеточниковый рефлюкс (обратный заброс мочи из мочевого пузыря в мочеточники или почки);
- гиперпаратиреоз (чрезмерная продукция гормона околощитовидными железами);
- заболевания желудочно-кишечного тракта (шунтирование тощей кишки, резекция кишечника, болезнь Крона);
- саркоидоз и др.

В ряде случаев камни почек не вызывают никаких неприятных ощущений. Они называются бессимптомными камнями и выявляются случайно при ультразвуковом и рентгенологическом обследовании. Однако, при их попадании в мочеточник и блокировке оттока мочи из почки может развиться острая, непереносимая боль в поясничной области – почечная колика. Почечная колика вызвана внезапным повышением давления в мочевых путях и стенке

мочеточника. Боль приходит волнами и не уменьшается при изменении положения тела и может сопровождаться тошнотой, рвотой, окрашиванием мочи кровью и лихорадкой. Почечная колика является чрезвычайной ситуацией, и требует немедленной медицинской помощи. Камни, которые не блокируют мочеточник, могут вызывать периодические тупые боли в боку и также требуют медицинского обследования.

### **Методы диагностики:**

Первой линией диагностики камней почек и мочеточников является ультразвуковое исследование (УЗИ). УЗИ способно определить расположение, размеры и степень блокировки камнем мочевых путей. Однако только рентгенологическое исследование и компьютерная томография способны определить плотность и точные размеры камня, что может быть определяющим фактором в выборе метода лечения. При необходимости получения дополнительной информации о строении собирательной системы почек и особенно при их аномалиях, компьютерная томография может быть выполнена с внутривенным введением контрастного препарата. Анализ крови и мочи необходимы при боли и лихорадке, а также при планировании лечения и профилактике камнеобразования.

*Если вы «поймали» самостоятельно отошедший камень, его следует отдать на анализ, для точного определения состава, что поможет врачу назначить верное лечение и профилактику.*

### **Факторы, которые влияют на тактику лечения, включают в себя:**

- симптомы;
- характеристики камня (размер, локализация, плотность);
- историю болезни;
- вид лечения, доступный в вашей больнице, и опыт вашего врача;
- ваши личные предпочтения.

Не все камни почек требуют активного лечения. Все зависит от наличия симптомов и личных предпочтений. Если у вас есть почечный или мочеточниковый камень, который не вызывает дискомфорта, вы, как правило, не будете получать лечение. Ваш врач предоставит вам график регулярных контрольных посещений, чтобы убедиться, что ваше состояние не ухудшается. Если ваш камень по прогнозу врача может «отойти» самостоятельно с мочой, вам могут назначить лекарства для облегчения этого процесса. Это называется консервативным лечением.

*Если ваш камень продолжает расти или вызывает частые и сильные боли, Вам показано активное лечение.*

### **Консервативная терапия.**

В зависимости от размера и расположения камня, вам может потребоваться некоторое время, чтобы камень вышел с мочой. В этот период может возникнуть почечная колика, что требует

врачебного контроля. Если у вас очень маленький камень, с вероятностью 95% он отойдет самостоятельно в течение 6 недель. Чем больше камень, тем меньше вероятность его отхождения. Существует два распространенных варианта консервативного лечения: литокинетическая терапия – медикаментозная помощь в прохождении камня по мочевым путям и литолитическая – медикаментозное растворение камней, если они состоят из мочевой кислоты.

**Даже когда у вас нет симптомов, вам может понадобиться лечение, если:**

- камень продолжает расти;
- у вас высокий риск формирования другого камня;
- имеется инфекция мочевых путей;
- ваш камень очень большой;
- вы предпочитаете активное лечение.

### **Хирургическое лечение.**

Существует 3 распространенных способа удаления камней: дистанционная ударно-волновая литотрипсия, уретерореноскопия и перкутанная (чрескожная) нефролитотрипсия. Выбор варианта хирургического лечения зависит от многих аспектов. Наиболее важными факторами являются характеристики камня и симптомы, которые он вызывает. В зависимости от того, находится ли камень в почке или мочеточнике, врач может порекомендовать различные варианты лечения. В редких случаях удаление камня возможно только открытым, либо лапароскопическим доступом.

**Хирургическое лечение показано, если:**

- камень больших размеров, что затруднит его самостоятельного отхождение;
- лекарственная терапия не помогает;
- развиваются инфекционные осложнения из-за камня;
- имеется боль и/или примесь крови в моче;
- единственная почка;
- начинает страдать функция почек.

### **Дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ).**

Дистанционная ударно-волновая литотрипсия проводится с помощью аппарата, который может разбивать камни в почке и мочеточнике. Для разрушения камня, сфокусированные ударные волны (короткие импульсы волн высокой энергии) передаются на камень через кожу. Камень

поглощает энергию ударных волн и разбивается на более мелкие кусочки. Фрагменты камней затем проходят с мочой. Процедура длится около 45 минут. Если у вас большой камень, вам может понадобиться несколько сеансов, чтобы полностью разбить его.

### **ДУВЛ противопоказано при:**

- беременности;
- риске сильного кровотечения;
- наличии неконтролируемой инфекции;
- сужении мочевых путей под камнем;
- очень твердых камнях (например, цистиновые камни).

**Следует знать!** ДУВЛ разбивает камень на мелкие кусочки. Эти фрагменты будут выходить с мочой несколько дней или недель после процедуры. У вас может быть кровь в моче, но это не должно длиться более 2 дней. Ваш врач может назначить вам лекарства, которые способствуют более быстрому отхождению фрагментов и уменьшению боли. ДУВЛ может сопровождаться как интра-, так и послеоперационными осложнениями.

### **В ходе операции могут возникнуть:**

- повреждение почки, кровотечение с образованием клинически проявляющейся гематомы, иногда требующей хирургического вмешательства (до 1 %);
- повреждение почки с образованием бессимптомной гематомы (до 19 %);

### **В послеоперационном периоде могут развиваться:**

- скопление фрагментов камня в мочеточнике, требующее консервативного, либо хирургического лечения (до 7%);
- инфекционные осложнения (до 20%);
- рост оставшихся в почке фрагментов камней (до 50 %);
- почечная колика, связанная с закупоркой мочеточника фрагментами камня (до 4%);
- аневризма, артерио-венозная фистула;
- повреждение внутренних органов (описаны отдельные клинические случаи).

### **Вам нужно немедленно вернуться в больницу, если:**

- появилась лихорадка выше 38°C;
- возникла сильная боль в боку;

– кровь в моче присутствует более 2 дней после процедуры.

### **Перкутанная (чрескожная) нефролитотрипсия (ПНЛ).**

ПНЛ используется чаще всего, когда камни в почках больших размеров, высокой плотности или их много. ПНЛ обычно проводится под общим наркозом. Во время этой процедуры в мочевого пузыря устанавливается небольшая трубка, называемая катетером. Другой катетер устанавливается в мочеточник. Контраст, или краситель, может быть введен через этот катетер для обеспечения лучшего обзора и точного определения местоположения камня. Как только камень обнаружен, доступ к собирательной системе почек осуществляется с помощью тонкой иглы и так называемого проводника. Проводник обеспечивает безопасный доступ для нефроскопа (инструмент для визуализации внутренней части почки). После визуализации камня, некоторые из них могут быть удалены с помощью щипцов. Камни больших размеров должны быть раздроблены с помощью специального пневматического, ультразвукового или лазерного устройства - нефролитотрипсия. После удаления фрагментов камня из почки, в мочеточник, как правило, устанавливается временная маленькая трубка, соединяющая почку с мочевым пузырем (катетер-стент), а рабочий канал, через который производилась операция, ставят трубку, дренирующую почку (нефростома). После операции эти трубки удаляются через несколько дней.

**Следует знать!** ПНЛ может сопровождаться как интра- так и послеоперационными, осложнениями.

#### **В ходе операции могут возникнуть:**

- кровотечение, которое может потребовать переливание крови (до 20%), эмболизацию сосудов почки, либо удаление почки (до 1,5%);
- повреждение плевры (до 11,6%);
- повреждение внутренних органов (до 1,7%);
- летальный исход (до 0,3%).

#### **В послеоперационном периоде могут развиваться:**

- лихорадка (до 32,1%);
- сепсис (до 1,1%);
- уринома (скопление мочи в околопочечной или забрюшинной клетчатке, окруженное фиброзной капсулой) до 1%;
- остаточные фрагменты камня (до 19,4%), в ряде случаев требуется повторное вмешательство;
- аневризма, артерио-венозная фистула;

## **Вам нужно немедленно вернуться в больницу, если:**

- температура тела выше 38 °С;
- тошнота и рвота;
- боль в груди и затрудненное дыхание;
- большое количество крови в моче;
- сильная боль на стороне операции;
- не можете помочиться.

## **Трансуретральная уретеро- и нефролитотрипсия.**

Трансуретральная уретеролитотрипсия является предпочтительным методом лечения камней малого и среднего размера, расположенных в любой части мочевыводящих путей. Процедура обычно выполняется под общим наркозом. Во время этой процедуры уретероскоп (длинный, тонкий инструмент с крошечной камерой на конце) вводится через мочеиспускательный канал и мочевого пузыря в мочеточник или в почку. Как только камень найден, его можно извлечь с помощью «щипцов или корзинки», либо используют лазер или пневматику, чтобы разбить камень на более мелкие кусочки, прежде чем они будут извлечены с помощью корзины. Уретероскопы могут быть гибкими, как тонкая длинная соломинка или более жесткими. После удаления камня, в мочеточник может быть установлена небольшая временная трубка, называемая стентом, которая облегчает отток мочи из почки в мочевой пузырь. Мочевой катетер и/или стент обычно удаляют вскоре после процедуры.

**Следует знать!** Трансуретральная уретеролитотрипсия может сопровождаться как интра- так и послеоперационными, осложнениями, которые в редких случаях могут потребовать конверсии в открытую операцию, либо повторного вмешательства.

## **В ходе операции могут возникнуть:**

- миграция камня в почку (до 12%);
- инфекционные осложнения (до 6%);
- повреждение мочеточника (до 2%);
- кровотечение, которое может потребовать переливание крови (0,1%);
- отрыв мочеточника (0,1%);

## **В послеоперационном периоде могут развиваться:**

- лихорадка и сепсис (до 1,1%);

- стойкая примесь крови в моче (до 2%)
- почечная колика (2,2%)
- сужение мочеточника (стриктура) 0,1%;
- заброс мочи из мочевого пузыря в почку (0,1%);
- повреждение внутренних органов (до 0,05%);

**Вам нужно немедленно вернуться в больницу, если:**

- температура тела выше 38 °С;
- не можете помочиться;
- большое количество крови в моче;
- продолжаете испытывать сильную боль в боку.

*Даже если у вас низкий риск образования другого камня, вам необходимо внести некоторые изменения в образ жизни. Эти меры снижают риск повтора заболевания и улучшают ваше здоровье в целом.*

**Общие советы:**

- пейте от 2,5 до 3 литров воды равномерно в течение дня;
- выберите рН-нейтральные напитки, такие как вода;
- следите за количеством выделяемой мочи (должно быть от 2 до 2,5 литров в день);
- следите за цветом вашей мочи: она должна быть светлой;
- пейте еще больше, если вы живете в жарком климате или занимаетесь спортом;
- питайтесь сбалансированно и разнообразно;
- избегайте чрезмерного потребления витаминных добавок.

**Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и  
другие оценочные инструменты состояния  
пациента, приведенные в клинических  
рекомендациях**

Нет.