

# КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ

Данные клинические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании Исполкома профессиональной ассоциации детских врачей Союза педиатров России на Всероссийской научно-практической Конференции «Фармакотерапия и диетология в педиатрии» 28 сентября 2013г.

## МЕТОДОЛОГИЯ

### Методы, использованные для сбора/селекции доказательств

Поиск в электронных базах данных

### Описание методов использованных для сбора/селекции доказательств

Доказательной базой для публикации являются публикации, вошедшие в Кокрановскую библиотеку, базы данных EMBASE и MEDLINE. Глубина поиска составляла 5 лет.

Методологическое изучение базируется на нескольких ключевых вопросах, которые сфокусированы на тех особенностях дизайна исследования, которые оказывают существенное влияние на валидность результатов и выводов. Эти ключевые вопросы могут варьировать в зависимости от типов исследований и применяемых вопросников, используемых для стандартизации процесса оценки публикаций.

Согласно принципам Европейской ассоциации урологов (EAU), научное основание для рекомендаций и/или утверждений было классифицировано в терминах уровня достоверности и степени рекомендации. Критерии представлены в таблицах 1 и 2, далее указаны в тексте в соответствии с уровнем доказательности и силой рекомендаций.

Таблица 1  
Уровни достоверности

Уровень	Тип данных
1a	Метаанализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ)
1b	Данные получены по результатам одного РКИ
2a	Доказательства получены на основе метаанализов исследований <input type="checkbox"/> без рандомизации
2b	Хотя бы одно хорошо выполненное квазиэкспериментальное исследование
3	Хорошо выполненные неэкспериментальные исследования: сравнительные, корреляционные или «случай-контроль»
4	Экспертное консенсусное мнение либо клинический опыт признанного авторитета

Таблица 2  
Степени рекомендаций

Степень	Основание рекомендаций
A	Рекомендации, основанные на результатах клинических исследований хорошего качества, по своей тематике непосредственно применимых к данной специфической рекомендации, включающие по меньшей мере одно РКИ
B	Рекомендации, основанные на тщательно спланированных клинических исследованиях без рандомизации
C	Рекомендации сформулированы, несмотря на отсутствие качественных клинических исследований <input type="checkbox"/> в данной <input type="checkbox"/> области

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Уролитиаз – понятие, объединяющие большую группу неоднородных по этиологии и патогенезу синдромов и болезней, одним из клинико-морфологических проявлений которого является образование конкрементов в органах мочевыделительной системы.

## **КОД МКБ10**

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
N21	Камни нижних отделов мочевых путей
N21.0	Камни в мочевом пузыре
N21.1	Камни в уретре
N21.8	Другие камни в нижних отделах мочевых путей
N21.9	Камни в нижних отделах мочевых путей неуточненная
N22	Камни мочевых путей при болезнях, классифицированных в других рубриках
N23	Почечная колика неуточненная

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

Заболевание носит эндемичный характер. Такими регионами в России являются: Северный Кавказ, Урал, Поволжье, бассейны Дона и Камы. До сегодняшнего времени единой концепции патогенеза камнеобразования не существует. Мочекаменная болезнь считается полиэтиологичным заболеванием, связанным со сложными физико-химическими процессами, происходящими как в целом в организме, так и на уровне мочевыводящей системы, врожденного или приобретенного характера. Среди детей мочекаменная болезнь встречается с частотой от 1 до 5% (по данным разных источников).

## **ЭТИОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАМНЕЙ**

Конкременты следует подразделять на образовавшиеся вследствие инфекции (инфекционные); те, которые не были вызваны инфекцией (неинфекционные); конкременты, возникшие вследствие генетических нарушений, и конкременты, образовавшиеся при приеме лекарственных средств (лекарственные).

### **Классификация конкрементов на основе этиологии возникновения и состава**

*Генетические причины, обуславливающие возникновение камней:*

- Цистин (*аминоацидурия*, характеризующаяся нарушением канальцевой реабсорбции двухосновных аминокислот: цистина, орнитина, аргинина и лизина);
- Ксантин (*ксантинурия*, обусловленная наследственным дефицитом фермента ксантиноксидазы);
- 2,8-дигидроксиаденин (*наследственный дефицит аденинфосфорибозилтрансферазы* приводящий к аккумуляции аденина, в дальнейшем окисляющегося до 2,8-дигидроксиаденина).

*Инфекционные конкременты:*

- Фосфат магния и аммония
- Апатит
- Урат аммония

*Неинфекционные конкременты:*

- Оксалаты кальция
- Фосфаты кальция
- Мочевая кислота

### **Лекарственные конкременты**

Лекарственные препараты, способствующие формированию камней мочевых путей.

Соединения, кристаллизующиеся в моче:

- Аллопуринол/оксипуринол
- Амоксициллин/ампициллин
- Цефтриаксон
- Ципрофлоксацин
- Эфедрин
- Индинавир
- Трисиликат магния
- Сульфонамид
- Триамтерен

Вещества, влияющие на состав мочи

- Ацетазолamid
- Аллопуринол
- Гидроокись алюминия и магния
- Аскорбиновая кислота
- Кальций
- Фуросемид
- Лаксативы
- Метоксифлуран
- Витамин D

### Минералогический состав камней

Одним из важных факторов образования конкрементов является нарушение обмена веществ. Правильный анализ конкремента в отношении выявленного нарушения обмена веществ определяет тактику дальнейших решений по диагностике и лечению.

Конкременты зачастую представляют сочетание различных веществ. Наиболее важным считается определение вещества, составляющего большую часть конкремента.

Таблица 3.  
Состав конкремента

Химический состав	Минерал
Гидрогенфосфат кальция	брушит
Дигидрат оксалата кальция	ведделлит
Дигидрат мочевой кислоты	урицит
Карбонатапатит (фосфат)	Даллит
Моногидрат оксалата кальция	вевеллит
Фосфат магния и аммония	Струвит
2,8-дигидроксиаденин	
Ксантин	
Урат аммония	

Цистин	
Лекарственные конкременты	

### **Группы риска камнеобразования**

Степень риска камнеобразования определяет вероятность развития рецидива или роста конкрементов, и необходимость медикаментозного лечения.

Факторы риска камнеобразования у детей:

- семейный характер заболевания: наличие в анамнезе у ближайших родственников факторов риска развития уролитиаза, урологических заболеваний, особенно мочекаменной болезни;
- метаболические нарушения камнеобразующих веществ;
- проживание семьи в экологически неблагоприятных условиях;
- наличие у родителей вредных привычек (курение, потребление алкоголя);
- особенности течения беременности у матери: отягощенная беременность на фоне токсикоза, прием противовирусных и антибактериальных препаратов;
- нефрокальциноз.

### **Наличие аномалий мочевыделительной системы у ребенка**

- Дивертикул чашечки, киста чашечки
- Стриктура мочеточника
- Обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС)
- Уретероцеле
- Подковообразная почка
- Отведение мочи (кишечные пластики)
- Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря
- Пузырно-мочеточниковый рефлюкс
- Единственная почка

### **Генетические причины высокого риска развития уролитиаза**

- Цистинурия (типы А, В, АВ)
- Первичная гипероксалурия (ПГ)
- Почечный канальцевый ацидоз (ПКА) 1-го типа
- 2,8-дигидроксиадеин
- Ксантинурия
- Синдром Леша-Нихена
- Муковисцидоз

## КЛАССИФИКАЦИЯ КОНКРЕМЕНТОВ

Конкременты можно классифицировать по следующим критериям: размер, локализация, рентгенологические характеристики, этиология, минералогический состав и степень риска повторного камнеобразования.

### Размер конкремента

Размер конкремента обозначается в миллиметрах, с указанием 1 или 2 измерений. Исходя из вышеуказанного конкременты можно подразделить на группы размером < 5 мм, 5-10 мм, 10-20 мм и > 20 мм.

### Локализация конкремента

Конкременты классифицируют в зависимости от их расположения в анатомических структурах мочевых путей: в верхней, средней или нижней чашечке, в лоханке, в верхнем, среднем или дистальном отделах мочеточника и в мочевом пузыре.

### Рентгенологические характеристики

Классифицируют конкременты и в соответствии с рентгенологическим изображением при проведении обзорного снимка органов мочевой системы (табл. 4). При проведении спиральной компьютерной томографии (КТ) для классификации используется шкала единиц Хаунсфилда (Hu). Данная шкала ослабления рентгеновского излучения используется для визуальной и количественной оценки плотности структур, определяемых методом компьютерной томографии.

Таблица 4.  
Рентгенологические характеристики

Рентгеноконтрастный конкремент	Плохая рентгеноконтрастность	Рентгеннегативный конкремент
Дигидрат оксалата кальция	Фосфат магния и аммония	Мочевая кислота
Моногидрат оксалата кальция	Апатит	Урат аммония
Фосфаты кальция	Цистин	Ксантин
		2,8-дигидроксиадеин
		Лекарственные конкременты

## КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

К ведущим проявлениям уролитиаза относятся боль, дизурия, гематурия, пиурия и отхождение кристаллов мочевых солей и конкрементов. Лишь последний из симптомов является абсолютным.

Боль является наиболее частым симптомом при нефролитиазе. В зависимости от величины, формы, расположения, степени подвижности камня боль может иметь разнообразный характер. У пациентов с конкрементами в почках может отмечаться рвота и, иногда, повышенная температура. Возможно бессимптомное течение заболевания. Обследование включает подробное изучение истории болезни и врачебный осмотр.

## ДИАГНОСТИКА

### Визуализация

#### *Ультразвуковое исследование*

В качестве первичной процедуры следует назначать ультразвуковое исследование (УЗИ) органов мочевой системы (уровень доказательности **2a**). УЗИ позволяет выявить конкременты в чашечках, лоханке, лоханочно-мочеточниковом и пузырно-мочеточниковом сегментах, позволяет диагностировать расширение верхних мочевыводящих путей (ВМП).

Цветная доплерография позволяет сравнить мочеточниковый выброс, индекс резистентности дуговых артерий обеих почек и определить степень обструкции.

#### *Обзорный снимок органов мочевой системы*

Обзорный рентгеновский снимок информативен для дифференциации рентгеннегативных и рентгенконтрастных конкрементов, а также для динамического контроля. Если планируется проведение спиральной КТ, данное исследование назначать не следует.

#### *Спиральная компьютерная томография (КТ)*

Стандартный метод диагностики в настоящее время при острой боли в области поясницы. КТ позволяет определить наличие конкремента, его диаметр и плотность; данное исследование демонстрирует более высокую чувствительность и специфичность по сравнению с экскреторной урографией (ЭУ) (уровень доказательности **1a**, степень рекомендации **A**). Компьютерная томография позволяет определять плотность конкремента и расстояние от конкремента до кожного покрова — параметры, влияющие на эффективность дистанционной литотрипсии (ДЛТ).

Конкременты, содержащие мочевую кислоту и ксантин, являются рентгеннегативными, но могут быть обнаружены при проведении компьютерной томографии.

Конкременты, образующиеся при приеме препарата индинавир, при спиральной КТ не обнаруживаются.

#### *Магнитно-резонансная урография (МРУ)*

Магнитно-резонансная урография реже используется в диагностике МКБ, однако с ее помощью можно получить подробную информацию об анатомии ЧЛС, локализации обструкции в мочеточнике и морфологии почечной паренхимы.

#### *Радионуклидная визуализация*

Радионуклидные исследования почек можно использовать для определения почечной функции, обнаружения обструкции и определения ее анатомического уровня.

Если планируется удаление конкремента, а индивидуальные анатомические особенности чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) неизвестны, рекомендуется проведение исследования с контрастированием. Предпочтительно проведение спиральной КТ, так как она позволяет получить трехмерное изображение ЧЛС, а также измерить плотность конкремента и расстояние от конкремента до кожного покрова. Можно выполнить и экскреторную урографию.

#### **Лабораторная диагностика**

Всем пациентам с МКБ наряду с методами визуализации необходимо провести исследование мочи и крови (табл. 5).

Таблица 5.  
Обследование больных с МКБ

Моча
Анализ осадка мочи / анализ с помощью тест-полоски: <ul style="list-style-type: none"><li>• эритроциты</li><li>• лейкоциты</li><li>• нитрит</li><li>• pH мочи (приблизительное значение)</li><li>• аминокислотный спектр мочи</li></ul>
Бактериальный посев или микроскопическое исследование мочи

Кровь
Анализ сыворотки крови: <ul style="list-style-type: none"> <li>• креатинин</li> <li>• мочевая кислота</li> <li>• ионизированный кальций</li> <li>• натрий</li> <li>• калий</li> <li>• магний</li> <li>• паратгормон</li> </ul>
Общий анализ крови С - реактивный белок
При планировании или вероятности проведения оперативного лечения: коагулограмма (АЧТВ и МНО)

- Во всех случаях первичного диагностирования МКБ необходимо проводить анализ состава конкремента с помощью аналитического метода (дифракции рентгеновских лучей или инфракрасной спектроскопии) (уровень доказательности **2**, степень рекомендации **A**).
- Повторный анализ состава конкремента следует проводить у пациентов: с рецидивом на фоне медикаментозной профилактики; с ранним рецидивом после полного удаления конкремента; с поздним рецидивом после длительного отсутствия камней, поскольку состав конкремента может измениться (уровень доказательности **3**, степень рекомендации **B**).

## **ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ПОЧЕЧНОЙ КОЛИКОЙ**

### **Почечная колика**

#### ***Купирование боли***

Первый этап лечения при почечной колике - купирование боли (степень рекомендации **A**).

Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) эффективно купируют боль у пациентов с почечной коликой (степень рекомендации **A**). Эти препараты значительно эффективнее опиатов обезболивают при почечной колике, и у пациентов, принимающих НПВС, реже требуется дальнейшая анальгезия в краткосрочной перспективе.

#### ***Профилактика повторного приступа почечной колики***

НПВС могут снять воспаление и снизить риск повторного возникновения боли у пациентов с конкрементами в мочеточнике, которые могут выйти самостоятельно. Хотя диклофенак может оказать влияние на почечную функцию у пациентов с существующей почечной недостаточностью, однако он не влияет на почечную функцию при нормально функционирующих почках.

Повторные приступы почечной колики отмечаются значительно реже у пациентов, получавших НПВС в течение первых 7 дней лечения.

Если обезболивание не может быть достигнуто лекарственными средствами, следует выполнить дренирование с использованием мочеточникового стента или чрескожной нефростомии (ЧН), либо удалить конкремент.

## **Удаление конкрементов**

При выборе операции у детей необходимо учитывать несколько факторов. Отхождение конкрементов после дистанционной литотрипсии у детей происходит быстрее, чем у взрослых пациентов; все собранные конкременты следует исследовать для правильного проведения дальнейших метафилактических мероприятий. При проведении эндоурологических операций выбор инструментов для чрескожной нефролитотомии и уретерореноскопии следует производить с учётом размеров органов у детей. Во избежание облучения, для определения локализации конкремента, во время ДЛТ или эндоурологических операций можно использовать УЗИ. Предварительная оценка состава конкремента позволяет оптимально выбрать соответствующую операцию по удалению (цистиновые конкременты хуже поддаются дроблению с помощью ДЛТ).

## **Активное удаление конкрементов у детей**

Эффективными методами удаления конкрементов у детей в настоящее время являются дистанционная литотрипсия (ДЛТ), контактная литотрипсия с литоэкстракцией, чрескожная нефролитотрипсия.

### *Показания к активному удалению конкрементов и выбор операции*

Конкременты почек могут существовать бессимптомно, тогда как конкременты мочеточника в большинстве случаев приводят к острой боли по типу почечной колики. Решение об активном лечении по поводу конкрементов верхних отделов мочевыводящих путей принимается на основании состава конкремента, его размера и симптоматики.

Показаниями к активному удалению конкрементов мочеточника являются:

- конкременты с низкой вероятностью самостоятельного отхождения;
- постоянная боль, несмотря на адекватное обезболивание;
- стойкая обструкция;
- нарушение функции почек (почечная недостаточность, двусторонняя обструкция, единственная почка).

Показания к активному удалению конкрементов почек:

- рост конкремента;
- конкременты у пациентов с высоким риском камнеобразования;
- обструкция, вызванная конкрементами;
- инфекция;
- конкременты, сопровождающиеся клиническими проявлениями (например, болью, гематурией);
- конкременты размером > 15 мм;
- конкременты размером < 15 мм, если наблюдение не является предпочтительной тактикой;
- конкременты, существующие > 2-3 лет.

При выборе метода лечения следует учитывать предполагаемый состав конкремента.

## **Дистанционная литотрипсия (ДЛТ)**

Современные литотриптеры имеют меньший размер и зачастую встроены в урорентгенологический стол. Они позволяют выполнять не только ДЛТ, но и другие связанные с ней диагностические и вспомогательные процедуры.

Эффективность ДЛТ зависит от литотриптора и следующих факторов:

- размер, локализация (в мочеточнике, лоханке или чашечке) и структура (плотность) конкремента



- особенности телосложения пациента
- особенности проведения дистанционной литотрипсии (ДЛТ)

Каждый из этих факторов оказывает большое влияние на частоту повторных сеансов лечения и исход ДЛТ.

#### *Противопоказания к ДЛТ*

- геморрагический диатез
- нелеченая инфекция мочевыводящих путей (ИМП)
- серьезные деформации опорно-двигательного аппарата и тяжелая степень ожирения, которые не позволяют точно навести ударную волну на конкремент
- аневризма артерии, расположенная вблизи от конкремента, на который направлена ударная волна
- анатомическая обструкция мочевыводящих путей дистальнее конкремента

#### *Частота ударной волны*

При снижении частоты ударной волны со 120 до 60-90 ударных волн в 1 мин достигается более высокая частота полного избавления от конкрементов.

#### *Количество импульсов ударной волны, мощность и повторные сеансы ДЛТ.*

Количество импульсов ударной волны, которые можно использовать за 1 сеанс, зависит от типа литотриптера и мощности ударной волны. Повреждение тканей увеличивается по мере увеличения частоты ударной волны. и с целью предотвращения повреждения почек следует в начале ДЛТ использовать импульс низкой мощности с дальнейшим постепенным повышением, благодаря чему достигается вазоконстрикция.

#### *Улучшение акустической связи*

Большое значение имеет хороший акустический контакт между головкой литотриптора и кожей пациента. Дефекты (пузырьки воздуха) в контактном геле отражают 99% ударных волн, снижается эффективность дробления. Для минимизации пузырьков воздуха контактный гель следует выдавливать на головку литотриптора непосредственно из флакона, а не наносить гель рукой (уровень доказательности **2a**).

#### *Контроль проведения процедуры*

Во время процедуры ДЛТ необходимо использовать методы визуализации для определения локализации конкремента (уровень доказательности **4**, степень рекомендации **A**).

#### *Обезболивание*

Необходимо обеспечить адекватное обезболивание во время процедуры, с целью ограничения движения пациента и увеличения дыхательной экскурсии (уровень доказательности **4**).

#### *Профилактика с использованием антибактериальных препаратов.*

Следует проводить пациентам с внутренним стентом и с высокой вероятностью инфицирования (например, при наличии постоянного катетера, нефростомической трубки, инфекционных конкрементах) (уровень доказательности **4**).

#### *Стентирование перед проведением ДЛТ*

Внутреннее стентирование перед ДЛТ не повышает количество успешных исходов с полным избавлением от конкрементов (уровень доказательности **1b**, степень рекомендации **A**). В ряде случаев стентирование не обеспечивает эффективный отток гнойных и слизистых выделений, что приводит к увеличению риска развития обструктивного пиелонефрита. Если, несмотря на правильно установленный стент, высокая температура держится в течение нескольких дней, необходимо выполнить чрескожную нефростомию (ЧН), даже если при УЗИ не выявляется расширение собирательной системы почки.

#### *Осложнения ДЛТ*

Связанные с фрагментами конкрементов:

- «каменная дорожка»;
- рост резидуальных фрагментов;
- почечная колика.

Инфекционные:

- бактериурия при неинфекционных конкрементах;
- сепсис.

Повреждение тканей почки:

- гематома с клиническими проявлениями;
- гематома бессимптомная.

Осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы:

- аритмия.

Со стороны органов желудочно-кишечного тракта:

- перфорация кишечника;
- гематома печени, селезенки.

#### *Конкременты в нижних чашечках*

При местонахождении камня в нижних чашечках после ДЛТ частота полного избавления от конкрементов ниже, чем при других локализациях. Это обусловлено тем, что фрагменты часто остаются в чашечке и приводят к повторному камнеобразованию.

Лечение пациентов с МКБ с помощью ДЛТ может оказаться неэффективным при наличии следующих факторов:

- острый угол между шейкой чашечки и лоханкой
- длинная чашечка
- узкая шейка чашечки

При локализации конкрементов в нижней чашечке рекомендуется выполнение ЧНЛ, даже если размер конкремента превышает 1,5 см.

#### **«Каменная дорожка»**

«Каменная дорожка» может не вызывать симптомов, а может сопровождаться болью в боку, лихорадкой, тошнотой и рвотой либо раздражением мочевого пузыря. Основная опасность заключается в обструкции мочеточника, высоком риске почечной недостаточности. Если «каменная дорожка» не вызывает симптомов, следует начинать лечение консервативными методами.

Если самостоятельное отхождение маловероятно, показаны другие виды лечения

- ДЛТ назначается как при наличии симптомов, так и без них, если отсутствует инфекция мочевых путей (ИМП) и присутствуют крупные фрагменты конкрементов.
- Уретероскопия в лечении «каменной дорожки» не уступает по эффективности ДЛТ.
- ЧНЛ показана в тех случаях, когда обструкция мочеточника сопровождается клиническими проявлениями при наличии ИМП или без нее.

#### **Контактная литотрипсия**

Методов контактного дробления конкрементов существует несколько. При проведении чрескожной нефролитотомии (ЧНЛ), как правило, используются ультразвуковые или пневматические литотриптеры.

Электрогидравлическая контактная литотрипсия очень эффективна при твердых конкрементах в почках; однако из-за возможного повреждения окружающих тканей, возможно ее применение только в особых случаях, например, при твердых цистиновых конкрементах.

При проведении контактной литотрипсии с помощью ригидного нефроскопа следует использовать ультразвуковые, баллистические и гольмиевые литотриптеры. Среди гибких инструментов наиболее эффективным аппаратом считается гольмиевый лазер.

### **Чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛ)**

В большинстве случаев данный метод используется в качестве монотерапии, но его можно применять и в качестве дополнительной операции.

Показания для чрескожной литотрипсии: крупные конкременты почки (более 2 см, а при локализации камня в нижней чашечке более 1-1,5 см), множественные камни в почке, крупные камни верхних отделов мочеточника (более 1 см). Чрескожная литотрипсия показана и при неэффективности дистанционной литотрипсии,

Противопоказаниями являются: инфекция мочевых путей, атипичная интерпозиция кишечника (на пути доступа к конкременту), опухоль на предполагаемом пути доступа к конкременту, потенциально злокачественная опухоль почки, а также все противопоказания к общей анестезии, включая нарушения свертываемости крови.

Предоперационная визуализация (УЗИ или КТ) позволяет получить информацию об органах, расположенных на предполагаемом пути доступа к ЧЛС (например, селезенке, печени, толстом кишечнике, плевре, легком).

### **Эндоурологические операции**

Цель эндоурологической операции заключается в проведении *уретерореноскопии (УРС)* и полном удалении конкрементов. Конкременты можно извлекать с помощью эндоскопических щипцов или корзинок. Щипцы позволяют безопасно отпустить конкремент, если он застрянет в мочеточнике, однако при этом извлечение занимает больше времени, чем при использовании корзинок. Конкременты, которые нельзя извлечь целиком, необходимо предварительно раздробить.

#### *Стентирование до и после УРС*

В настоящее время стентирование перед УРС необязательно. Тем не менее, предварительное стентирование облегчает проведение уретероскопии, повышает частоту полного избавления от конкрементов и снижает уровень осложнений.

Стент следует устанавливать пациентам с повышенным риском развития осложнений (например, при резидуальных фрагментах, кровотечении, перфорации, ИМП), а также во всех сомнительных случаях, чтобы избежать стрессовых неотложных ситуаций.

На практике большинство урологов предпочитают устанавливать стент на 1-2 недели после УРС. В динамике пациентам следует проводить обзорный снимок органов мочевой системы, КТ или УЗИ.

#### *Осложнения УРС*

Интраоперационные:

- повреждение слизистой оболочки;
- перфорация мочеточника;

- значительное кровотечение.

Ранние осложнения проявляются стойкой гематурией и почечной коликой. Поздние - стриктурой мочеточника и стойким пузырно-мочеточниковым рефлюксом.

## **Открытые и лапароскопические операции по удалению конкрементов в почке**

### ***Открытые операции***

Совершенствование ДЛТ и эндоурологических операций (УРС и ЧНЛ) обусловило значительное уменьшение показаний для проведения открытой операции по удалению конкрементов; данное хирургическое пособие теперь представляет терапию 2-й или 3-й линии и используется в сложных случаях.

Интраоперационное ультразвуковое сканирование в В-режиме и доплерография дает возможность определить бессосудистые участки в почечной паренхиме, расположенные близко к конкременту или расширенным чашечкам. Это позволяет удалять крупные коралловидные конкременты с помощью множественных небольших радиальных нефротомий, не нарушая функцию почек.

*Показания к проведению открытой операции:*

- камень сложной формы;
- неэффективность проведенных ДЛТ и/или ЧНЛ, а также уретероскопической операции;
- анатомические аномалии почки;
- конкремент в дивертикуле чашечки;
- обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента;
- стриктура мочеточника;
- тяжелая степень ожирения;
- деформация опорно-двигательного аппарата;
- контрактуры и стойкая деформация таза и нижних конечностей;
- сопутствующие заболевания;
- сопутствующие открытые операции;
- нефункционирующий нижний полюс (резекция почки);
- нефункционирующая почка (нефрэктомия);
- конкремент в аномально расположенной почке.

### ***Лапароскопические операции***

В настоящее время лапароскопия применяется для удаления конкрементов как почек, так и мочеточников. Метод сопряжен с меньшими послеоперационными осложнениями, сокращает пребывание в стационаре и сроки выздоровления, улучшает косметический результат и не уступает традиционной хирургии по функциональным результатам.

*Показания к лапароскопической операции по поводу конкрементов почек:*

- камень сложной формы;
- неэффективность проведенной ДУВЛ и/или эндоурологических операций;
- анатомические аномалии;
- тяжелая степень ожирения;
- нефрэктомия по поводу нефункционирующей почки.

*Показания к лапароскопической операции по поводу конкрементов мочеточника:*

- крупные вколоченные конкременты;
- множественные конкременты мочеточника;
- необходимость хирургического вмешательства по поводу сопутствующих заболеваний;
- неэффективность других проведенных неинвазивных или малоинвазивных операций.

### **Хемолитическое растворение конкрементов**

Пероральный или чрескожный гемолиз конкрементов или их фрагментов может быть эффективной терапией (1-я линия - пероральный). Возможно его применение в дополнение к дистанционной литотрипсии (ДЛТ), чрескожной нефролитотомии (ЧНЛ), уретерореноскопии (УРС) или открытому оперативному вмешательству для облегчения выведения небольших резидуальных фрагментов. Перед назначением гемолиза необходимо определить состав конкремента. Результаты применения гемолиза в качестве терапии 1-й линии проявляются только через несколько недель, поэтому его, как правило, назначают в дополнение к эндоурологическим методам лечения.

Комбинированная терапия – с использованием ДЛТ и гемолиза, самый малоинвазивный способ лечения пациентов с коралловидными «инфекционными» конкрементами, полностью или частично заполняющими ЧЛС, которым не показана ЧНЛ. Дробление конкремента приводит к увеличению поверхности конкремента, что повышает эффективность гемолиза.

*Пероральный гемолиз* эффективен при конкрементах из мочевой кислоты и проводится в сочетании с дренированием мочевыводящих путей. В основе лечения лежит ощелачивание мочи с помощью приема нитратных смесей или двууглекислого натрия. Уровень рН мочи необходимо отрегулировать до 7,0 — 7,2. Дозу ощелачивающего препарата подбирают индивидуально. Измерять уровень рН мочи с помощью тест-полосок необходимо через равные промежутки времени в течение дня. Эффект возможен при высоком уровне комплаенса родителей / родственников / пациента и лечащего врача, а также при полной приверженности выполнению рекомендаций (степень рекомендации А).

### **Кальций-оксалатные и кальций-фосфатные камни**

*Гипероксалурия:* ранняя диагностика и правильное ведение пациентов существенно влияют на течение заболевания. Положительный эффект у большинства пациентов отмечается на фоне приема витамина В6 (внутри по 10мг/кг в сутки). Наибольшая растворимость оксалата кальция достигается при рН 6,2 – 6,8. Длительное назначение цитратов приводит к многократному снижению рецидивов уролитиаза. Терапевтические дозы цитратов составляют 0,1 -0,15 г/кг в сутки.

*Гиперкальциурия:* кальций ограничивать не следует, так как при его недостатке в кишечнике свободный оксалат абсорбируется, увеличивая тем самым риск рецидива уролитиаза. Тиазидовые диуретики, повышающие реабсорбцию кальция в канальцах, могут способствовать развитию электролитных нарушений. Поэтому они редко применяются в педиатрии.

Терапия при *кальций-фосфатных* камнях эффективна только при полном удалении конкремента.

### **Струвитные и инфекционные конкременты**

Все пациенты с инфекционными конкрементами относятся к группе высокого риска развития рецидива. Инфекционные конкременты состоят из струвита и/или карбонатапатита, и/или урата аммония. Бактериологический анализ мочи, как правило, показывает присутствие уреазпродуцирующих бактерий.

Наиболее важные виды уреазпродуцирующих бактерий:

- облигатные уреазпродуцирующие бактерии (> 98%): *Proteus* spp., *Providencia zettgeri*, *Morganella morganii*, *Cozynebacterium urealyticum*, *Ureaplasma urealyticum*;

- факультативные уреазпродуцирующие бактерии: *Enterobacter gergoviae*, *Klebsiella* spp., *Providencia stuartii*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus* spp.

Примерно 0-5% штаммов *Escherichia coli*, *Enterococcus* и *Pseudomonas aerug.* могут вырабатывать уреазу.

Основными направлениями в терапии инфекционных камней являются по возможности их полное удаление, подкисление мочи и поддержание стерильности с помощью длительной химиопрофилактики. Даже небольшие резидуальные фрагменты могут стать очагом колонизации и роста бактерий.

### Цистиновые конкременты

Все пациенты с цистиновыми конкрементами относятся к группе высокого риска рецидива.

При диагностике необходимо проведение анализа крови на креатинин, а анализ мочи должен включать измерение объема, pH и удельного веса, а также содержания цистина. Рекомендуется проводить дифференциацию цистина, цистеина и лекарственно-цистеиновых комплексов. Различные комплексы, образовавшиеся вследствие лечения, можно дифференцировать только с помощью аналитических методов на основе высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Кристаллизация цистина в моче происходит спонтанно из-за его плохой растворимости. Растворимость цистина зависит исключительно от pH мочи: при pH 6,0 предел растворимости составляет 133 ммоль/л. Однако, рутинное проведение анализа на цистин нецелесообразно.

*Медикаментозное лечение при цистиновых конкрементах*

Основной способ предотвращения кристаллизации цистина заключается в поддержании уровня pH > 7,5, чтобы повысить растворимость цистина, и в обеспечении соответствующего восполнения жидкости — не менее 1,5 л/м<sup>2</sup> поверхности тела.

Таблица № 6.

Площадь поверхности тела

Новорождённый	0,25 м <sup>2</sup>
Ребёнок 2 года	0,5 м <sup>2</sup>
Ребёнок 9 лет	1,07 м <sup>2</sup>
Ребёнок 10 лет	1,14 м <sup>2</sup>
Ребёнок 12-13 лет	1,33 м <sup>2</sup>
Взрослые	1,7 м <sup>2</sup>

Для расчета площади поверхности тела (ППТ) используются множество формул. Одной из них является формула Мостеллера

$$\text{ППТ м}^2 = \sqrt{\frac{\text{вес (кг)} \times \text{рост (см)}}{3600}}$$

- лимонная кислота / калия гидрокарбонат / натрия цитрат (дозировка подбирается индивидуально согласно инструкции к препарату для достижения рН мочи больше 7,5) в течение 6 месяцев под врачебным наблюдением и контролем общего анализа мочи не реже 1 раза в месяц;
- пеницилламин (код АТХ М01СС01) внутрь по 10-50 мг/сутки в 5 приемов в течение 6 месяцев (под строгим ежемесячным контролем клинического анализа крови и мочи). Из-за серьезных побочных эффектов пеницилламин, который образует с цистином растворимые комплексы, применяется в педиатрии с ограничениями, под строгим врачебным наблюдением и контролем лабораторных показателей анализов крови и мочи.

### **Конкременты из 2,8-дигидроксиаденина и ксантиновые камни**

Все пациенты с конкрементами из 2,8-дигидроксиаденина и ксантина относятся к группе высокого риска рецидива. Оба вида конкрементов встречаются редко. В целом диагностика и специфическая профилактика аналогичны, как при конкрементах из мочевой кислоты.

#### *Конкременты из 2,8-дигидроксиаденина*

Генетически обусловленная недостаточность аденин-фосфорибозилтрансферазы вызывает повышенное выведение с мочой плохо растворимого 2,8-дигидроксиаденина. Возможно применение аллопуринола в высокой дозировке под контролем регулярных лабораторных исследований.

#### *Ксантиновые конкременты*

У пациентов с ксантиновыми конкрементами, как правило, отмечается значительное понижение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови. В настоящее время лекарственные препараты для коррекции этого состояния отсутствуют.

### **Медикаментозная профилактика рецидивов**

Пациентам группы высокого риска повторного камнеобразования необходимо проходить медикаментозное лечение. Как правило, медицинские препараты применяются в сочетании с общими профилактическими мерами. Препарат должен препятствовать камнеобразованию, не иметь побочных эффектов и быть легким в применении. Для того чтобы пациенты придерживались схемы лечения, крайне важны все 3 перечисленных аспекта.

#### *Щелочные цитраты*

Среди подщелачивающих препаратов наиболее распространены: калия цитрат, натрия цитрат, калия магния цитрат, бикарбонат калия и бикарбонат натрия. Натрия цитрат и бикарбонат калия входят в состав препарата Блемарен (код АТХ G04BC). Щелочные цитраты назначаются:

- для коррекции гипоцитратурии;
- ощелачивания мочи;
- угнетения кристаллизации и агрегации оксалата кальция;
- угнетения агрегации фосфата кальция.

#### *Магний* (код АТХ А02АА02)

Окись магния, гидроокись магния, цитрат калия магния и аспарат магния назначаются для повышения выведения магния с мочой. При повышенном содержании магния в моче снижается концентрация продукта ионной активности оксалата кальция и угнетается рост кристаллов фосфата кальция. Однако не следует назначать магний в качестве монотерапии.

*Аллопуринол* (код АТХ М04АА01)

Аллопуринол применяют для профилактики повторного образования конкрементов, состоящих из оксалата кальция, так как установлена связь между гиперурикозурией и образованием таких конкрементов.

*Пиридоксин* (код АТХ А11НА02)

В связи с отсутствием других эффективных способов лечения, целесообразно назначать пиридоксин с целью снижения выведения оксалата у пациентов с первичной гипероксалурией 1-го типа.

*L-метионин* (код АТХ А05ВА)

Подкисления мочи можно достичь с помощью серосодержащей аминокислоты L-метионина в дозе 600 - 1500 мг/сут. Метионин снижает рН мочи, выступая донором протонов (ионов водорода). Стабильно низкого уровня рН достичь сложно, а длительное снижение рН у детей не оправдано.

*Канефрон Н* (код АТХ G04ВХ) - Канефрон Н оказывает комплексное действие: диуретическое, противовоспалительное, спазмолитическое, антиоксидантное и нефропротективное, уменьшает проницаемость капилляров, потенцирует эффекты антибиотиков.

## **ОСОБЕННОСТИ МЕТАФИЛАКТИКИ**

Дети относятся к группе пациентов высокого риска повторного камнеобразования. Следует учитывать, что, кроме операции по удалению конкрементов, лечение требует тщательного исследования обмена веществ и факторов окружающей среды в каждом конкретном случае.

*Потребление жидкости*

Существует обратная зависимость между образованием конкрементов и высоким потреблением жидкости. Пациентам с риском образования конкрементов рекомендуется поддерживать высокий диурез и обильное потребление жидкости.

*Питание*

*Оксалаты:* следует ограничивать потребление продуктов, богатых оксалатами, чтобы избежать их избытка, особенно пациентам с повышенной экскрецией оксалатов.

*Витамин С:* хотя витамин С является предшественником оксалата, мнения о его роли в качестве фактора риска для образования конкрементов, состоящих из оксалата кальция, остаются противоречивыми. Тем не менее, целесообразно рекомендовать пациентам с риском образования конкрементов из оксалата кальция избегать чрезмерного потребления витамина С.

*Животные белки:* следует избегать чрезмерного их потребления. Чрезмерное содержание животных белков в диете приводит к появлению факторов, способствующих камнеобразованию, таких как гипоцитратурия, низкий уровень рН мочи, гипероксалурия и гиперурикозурия.

*Кальций:* не следует ограничивать его потребление, если нет строгих противопоказаний, так как существует обратная зависимость между содержанием кальция в диете и образованием кальциевых конкрементов. Не следует принимать препараты кальция, за исключением случаев кишечной гипероксалурии, при которой во время еды следует принимать кальций для связывания оксалатов в кишечнике.

*Натрий:* повышенное потребление натрия неблагоприятно сказывается на составе мочи. Повышается выведение кальция из-за снижения канальцевой реабсорбции; снижается концентрация цитратов в моче из-за потери бикарбонатов; повышается риск образования кристаллов натриевой соли мочевой кислоты.

Вероятность образования кальциевых конкрементов можно уменьшить, ограничив потребление натрия и животных белков.



*Ураты:* потребление пищи, особенно богатой уратами, должно быть ограничено у пациентов с риском образования конкрементов, состоящих из оксалата кальция, вызванного гиперурикозурией, а также у пациентов с риском образования конкрементов из мочевой кислоты.

#### *Образ жизни*

Результаты некоторых исследований свидетельствуют о том, что риск камнеобразования зависит от факторов, связанных с образом жизни, например от избыточной массы тела и ожирения.

### **ВЕДЕНИЕ ДЕТЕЙ С МКБ**

Основным направлениями метафилактики камнеобразования и лечения на амбулаторном этапе являются коррекция метаболических нарушений камнеобразующих веществ в крови и моче, санация мочевыводящих путей и нормализация значения рН мочи. Лечение для каждого пациента должно разрабатываться индивидуально в зависимости от возраста, химической формы уролитиаза (степень рекомендации **A**), характера сопутствующих заболеваний (уровень доказательности **4**). Диспансерное наблюдение продолжается не менее 5 лет и включает в себя:

- общий клинический анализ мочи (1 раз в 3 месяца и по показаниям);
- биохимическое исследование крови (1 раз в 3 месяца в течение первого года наблюдения, далее 1 раз в 6 мес. и по показаниям);
- ультразвуковое исследование органов мочевой системы (1 раз в 3 месяца в течение первого года наблюдения, далее 1 раз в 6 мес. и по показаниям);
- рентгенологическое обследование обзорный снимок живота, экскреторная урография (по показаниям);
- посев мочи с определением чувствительности к антибиотикам. Обследование следует повторять после проведенного курса терапии. При отсутствии роста микрофлоры антибиотикотерапия должна быть прекращена и назначен контрольный анализ (1 раз в 3 месяца в течение первого года наблюдения, далее 1 раз в 6 мес. и по показаниям);
- рН-метрия мочи (1 раз в 3 месяца в течение первого года наблюдения в течение 3-5 дней). Ведение дневника показателя кислотности мочи.

### **ПРОГНОЗ**

При своевременном и правильном лечении относительно благоприятный. После оперативного лечения показано длительное противорецидивное лечение с учетом химического состава камней, реакции мочи, наличия мочевой инфекции, состояния функции почек. При сопутствующем пиелонефрите проводят противовоспалительную терапию. Больные мочекаменной болезнью должны состоять на диспансерном учете, получая первичную медико-санитарную помощь в амбулаторно-поликлинических условиях. Основным условием оказания помощи пациенту с МКБ должно быть обеспечение постоянного наблюдения, получение противорецидивного лечения и своевременная госпитализация.

### **ПРИМЕРЫ ДИАГНОЗОВ**

*ПРИМЕР 1: Первичный рентгенопозитивный неинфицированный коралловидный камень правой почки, занимающий всю лоханку и до 60 % чашечек правой почки с дефицитом функции правой почки 85%.*

*ПРИМЕР 2: Истинно рецидивные (после ДЛТ) рентгенопозитивные неинфицированные множественные камни правой почки 1,4 и 1,2 см с дефицитом функции правой почки 47%.*

## СОКРАЩЕНИЯ

АПФ – ангиотензинпревращающий фермент

ВМП – верхние мочевыводящие пути

ГПТ – гиперпаратиреоз

ДЛТ – дистанционная литотрипсия

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИМП – инфекция мочевыводящих путей

ИМТ – индекс массы тела

КТ – компьютерная томография

ЛКТ – литокинетическая терапия

ЛМС – лоханочно-мочеточниковый сегмент

МКБ – мочекаменная болезнь

МРТ – магнитно-резонансная томография

МРУ – магнитно-резонансная урография

НК – нефрокальциноз

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

ПГ – первичная гипероксалурия

ПКА – почечный канальцевый ацидоз

ПТГ – паратиреоидный гормон

РКИ – рандомизированное контролируемое исследование

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

УЗИ – ультразвуковое исследование

УРС – уретерореноскопия

ЧН – чрескожная нефростомия

ЧЛС – чашечно-лоханочная система

ЧНЛ – чрескожная нефролитотомия (нефролитотрипсия, нефролитапаксия)

ЭУ – экскреторная урография

НУ – единицы Хаунсфилда