



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Клиника высоких
медицинских технологий
им. Н. И. Пирогова



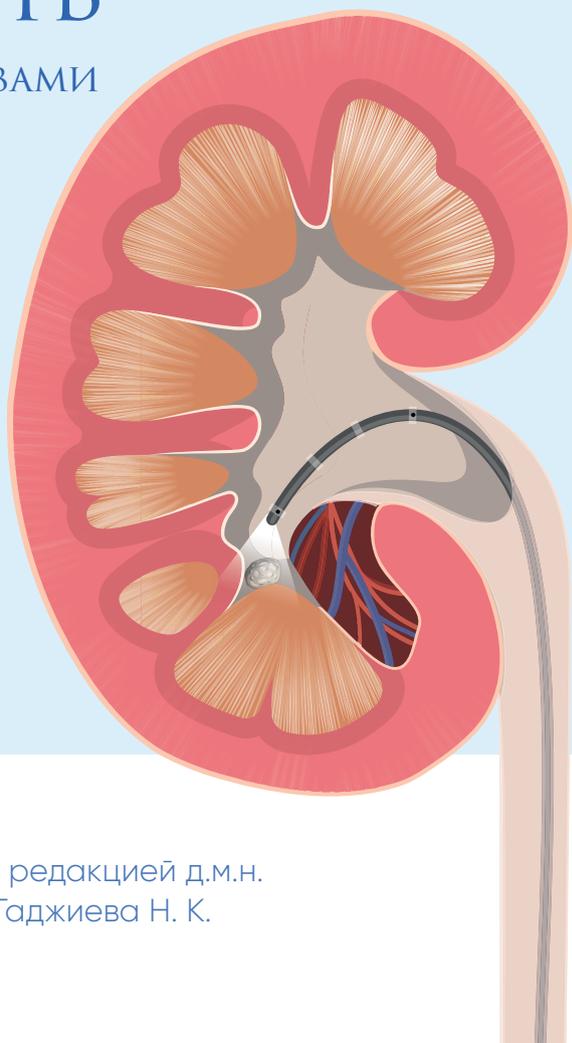
UroPortal.ru

Информационный
Урологический портал

МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ

ПРОСТЫМИ СЛОВАМИ
О СЛОЖНОМ

Руководство
для пациентов
и информация
для коллег



Под редакцией д.м.н.
Гаджиева Н. К.

Дорогой читатель!

Перед вами первое издание книги для пациентов с мочекаменной болезнью и касается оно в основном хирургического лечения! Мы обязательно будем обновлять его по мере появления новой информации. Книга написана простым и доступным языком на основе данных современной литературы, а также с учетом богатого личного опыта и включает ссылки на статьи и видеоролики в виде QR кодов, на которые надо просто навести камеру вашего телефона, и он автоматически предложит Вам перейти по электронному адресу.

Основной причиной того, что эта книга увидела свет, стало увеличение частоты поздних обращений с запущенными случаями мочекаменной болезни. На мой взгляд, оновная причина задержки кроется в кажущейся легкодоступности непроверенной медицинской информации на просторах интернета. Поэтому часто при первых симптомах мочекаменной болезни вместо обращения к врачу, пациент пытается справиться сам, используя советы из интернета. Однако информация из интернета противоречива и не всегда достоверна, что приводит к катастрофической потере времени и усугублению проблемы. Поэтому хочется, чтобы читатель (пациент) нашел в этой книге ответы на все вопросы, касающиеся хирургического лечения мочекаменной болезни! В книге также есть отсылки к статьям и видеороликам для особо любознательных.

В конце книги мы оставим форму для обратной связи на случай, если у Вас возникнут какие-либо вопросы – наша команда с радостью на них ответит!



*доктор медицинских наук,
член комитета по новым технологиям (ESUT)
и мочекаменной болезни (EULIS) Европейской
ассоциации урологов (EAU),
заместитель директора (по урологии)
КВМТ им. Н.И. Пирогова СПбГУ
Гаджиев Нариман Казиханович*

Наша команда



Гаджиев
Нариман Казиханович
врач-уролог,
доктор медицинских
наук



Шкарупа
Андрей Григорьевич
врач-уролог, заведующий
урологическим
отделением



Горгоцкий
Иван Александрович
врач-уролог,
кандидат медицинских
наук



Петров
Александр Денисович
врач-уролог



Мартьянова
Александра
Александровна
врач-уролог



Гелиг
Виталий Аркадьевич
врач-уролог



Касанов
Кирилл Николаевич
врач-уролог,
кандидат медицинских наук



Хамедов
Рафи Ахмедович
врач-уролог

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	5
2. Строение мочевыделительной системы	9
3. Причины образования камней	11
4. Механизм образования почечных камней	13
5. Типы мочевых камней	15
6. Как обнаружить камень в почке?	22
7. Диагностика и лечение почечной колики	26
8. Методы удаления мочевых камней	33
• Растворение камней	33
• Дистанционное дробление камней почек и мочеточников (дистанционная ударно-волновая литотрипсия)	42
• Контактное дробление камней мочеточника через мочеис- пускательный канал прямым инструментом (полуригидная уретеролитотрипсия)	47
• Контактное дробление камней почки гибким инструментом через мочеиспускательный канал	53
• Чрескожное дробление камней почек	59
• Дробление камня мочеточника через прокол в почке либо прямым, либо гибким инструментом	66
9. Камни мочевого пузыря	68
10. Удаление камней мочевого пузыря	69
11. Открытые или лапароскопические вмешательства для удаления камней почек или мочеточника	77
12. Перечень публикаций автора по теме мочекаменной болезни	81

Введение

Мочекаменная болезнь по праву является лидером среди урологических заболеваний и помимо прочего является заболеванием хроническим, и высоко рецидивным! Обычно 50% пациентов в течение следующих 5 лет после операции по удалению камня или же его самостоятельного отхождения столкнутся с рецидивом. То есть избавление пациента от камня вовсе не гарантирует полного излечения, нужна правильная профилактика. ОДНАКО полноценное удаление камня без оставления фрагментов является первым шагом на пути к жизни БЕЗ РЕЦИДИВОВ, а правильный выбор операции является способом максимально быстро вернуть Вам качество жизни!

Согласно нашим данным, опубликованным в одном из авторитетных американских журналов World Journal of Urology, распространенность мочекаменной болезни в нашей стране с 2005 по 2019 год выросла на 35%. У большинства пациентов мочекаменная болезнь выявляется в наиболее трудоспособном возрасте – 30-50 лет.



Если Вы хотите подробнее ознакомиться с нашей публикацией, можете перейти по QR коду.



Так, например, если в России в 2005 году мочекаменная болезнь встречалась только у 650 тысяч пациентов, то в 2019 году эта цифра составила почти 900 тысяч человек (Рисунок 1). В 2020 году отмечено уже 790 330 случаев МКБ. Снижение количества выявленных случаев мочекаменной болезни в 2020 году скорее всего объясняется пандемией коронавирусной инфекции, введением локдауна во многих регионах РФ, перепрофилированием многих урологических отделений в инфекционные и приостановкой диспансеризации. Так что на самом деле скорее всего нуклонный рост числа болеющих мочекаменной болезнью продолжается!

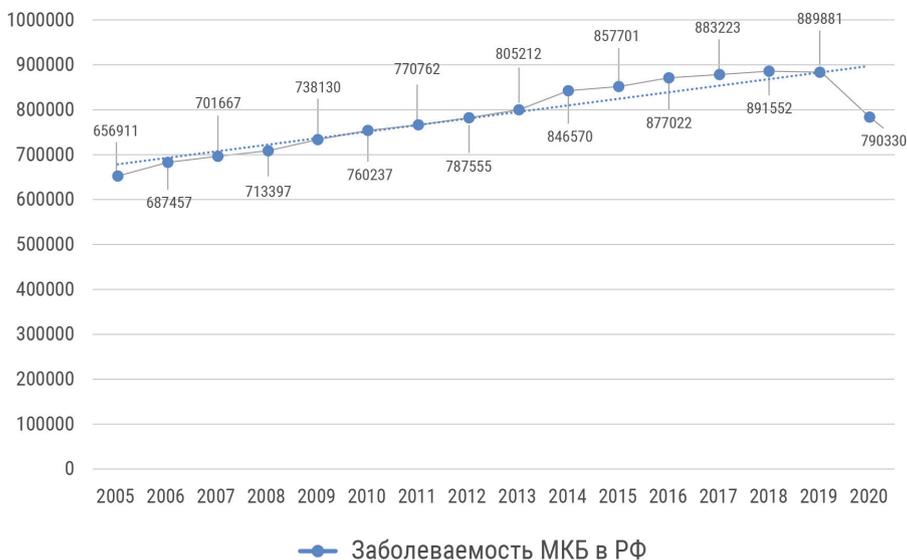


Рисунок 1

Распространенность мочекаменной болезни в России

Чемпионами по количеству новых случаев мочекаменной болезни оказались Алтайский и Амурский край и автономный Ямало-Ненецкий округ. Примечательно, что Алтайский край является также лидером по количеству пациентов с гипертонией (повышенным давлением) и сахарным диабетом, а также по потреблению мяса, что возможно и является причиной появления камней почек (Рисунок 2).



Рисунок 2

Регионы России с самой высокой распространенностью мочекаменной болезни

При этом у детей распространённость мочекаменной болезни за все эти годы в нашей стране остаётся примерно на одном и том же уровне и чаще всего причина камней у детей – генетические расстройства (Рисунок 3).



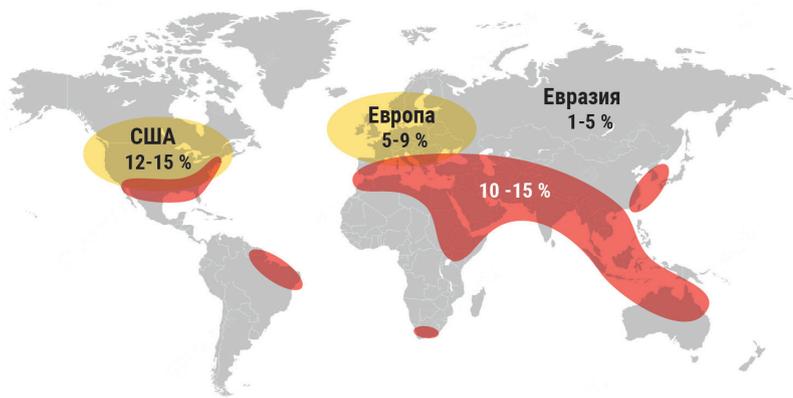
Рисунок 3

Встречаемость мочекаменной болезни в России как у взрослых, так и у детей

Если вы думаете, что распространённость мочекаменной болезни растёт только в нашей стране, вы заблуждаетесь. В исследованиях, которые проводили в Соединенных Штатах Америки и в странах Европы отметили повсеместное увеличение количества пациентов с мочекаменной болезнью. В США в год около 1 миллиона человек госпитализируется с камнями почек, а в Германии 300 тысяч, что в целом не мало. Считается что прижизненный риск заболеть мочекаменной болезнью составляет до 5% для жителей стран Азии, от 8 до 15% для жителей западных стран и до 20% для жителей Саудовской Аравии и ближнего востока (Рисунок 4).

По прогнозам специалистов в связи с глобальным потеплением и более западным характером питания, в будущем ожидается увеличение риска камнеобразования. Во всем мире к 2050 году прогнозируется увеличение эпизодов мочекаменной болезни до 3 миллионов случаев в год.

Думаю, из этой главы стало понятно, что мочекаменная болезнь – это серьёзное заболевание, которое не стоит недооценивать!



Распространенность мочекаменной болезни в мире

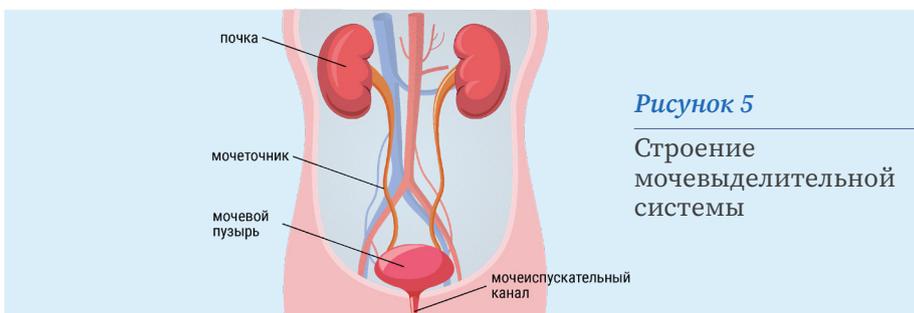
Рисунок 4

Встречаемость мочекаменной болезни в России как у взрослых, так и у детей

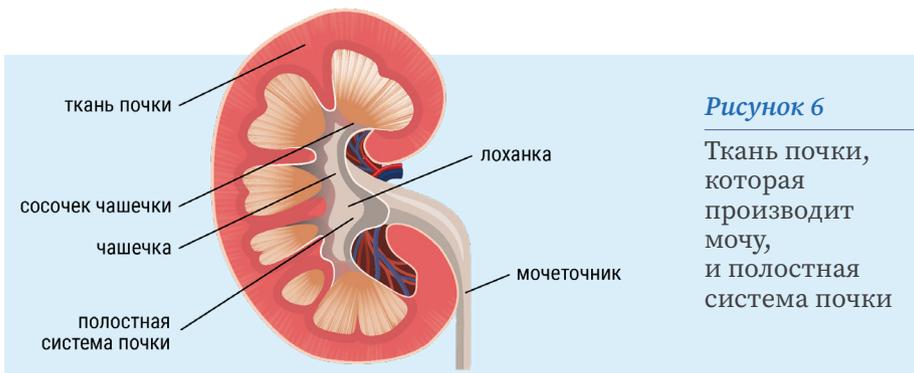
Строение мочевыделительной системы

Итак, прежде чем переходить к хирургическому лечению, нам надо чётко представлять, как устроена мочевыделительная система.

Она включает в себя почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал (Рисунок 5).



Почка, если не вдаваться в подробности, имеет следующее строение: ткань почки, которая производит мочу, и полостная система почки, куда эта моча вытекает (Рисунок 6). Моча из самой ткани почки поступает сначала в чашечки, из чашечек в лоханку, а из лоханки в мочеточник. Мочеточник – это трубка, по которой моча из почки поступает в мочевой пузырь.



Мочеточник принято условно делить на три части. Верхняя треть мочеточника простирается от лоханки до линии пересечения с крестцово-подвздошным сочленением. Средняя треть мочеточника – от верхнего края крестцово-подвздошного сочленения до его нижнего края. Нижняя треть мочеточника – от нижнего края крестцово-подвздошного сочленения до вхождения в мочевой пузырь. (Рисунок 7). Важно понимать в какой части мочеточника находится камень, так как выбор метода лечения зависит именно от его расположения.



Рисунок 7

Сегменты
(части)
мочеточника

Моча из мочевого пузыря выводится наружу через мочеиспускательный канал. У женщин всё просто: мочевой пузырь и короткий мочеиспускательный канал длиной 3-4 см. У мужчин под мочевым пузырем расположена простата, которая с возрастом увеличиваясь в виде аденомы может стать препятствием для оттока мочи (Рисунок 8).

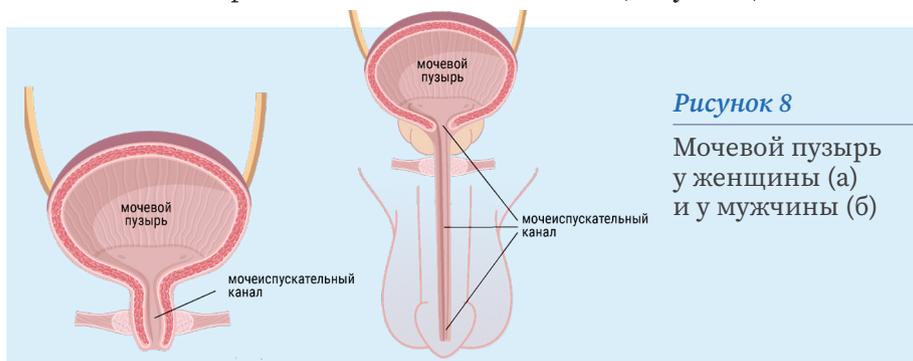


Рисунок 8

Мочевой пузырь
у женщины (а)
и у мужчины (б)

Ну что же, надеюсь, после прочтения этой главы у вас в голове появилось представление о том, какой непростой путь проделывает моча из почки во внешнюю среду.

Причины образования камней

Камни почек обычно образуются из-за проблем с обменом веществ (метаболизмом) и/или влияния окружающей среды, например температуры или влажности.

ФАКТ: в засушливых зонах камни почек встречаются чаще!

Это подтверждают многочисленные исследования. Так в одном из исследований оценивали частоту образования камней почек у солдат, которые принимали участие в операции «Буря в пустыне» на Ближнем Востоке. Через 3 месяца пребывания в зоне повышенной температуры и в условиях ограниченного доступа к воде было достаточным для образования камней почек (Рисунок 9)!



Рисунок 9

Пустыня и солнце

Огромное значение имеет характер и количество выпиваемой жидкости. Вы знали, что пациентам с мочекаменной болезнью, для борьбы с рецидивом важно чтобы объем мочи за сутки был на уровне 2.5 литров? Если учесть, что мы за сутки незаметно теряем до 700 мл за счет пота, дыхания и кала – это ни много ни мало 700 мл. Получается, что жидкости (включая чай, кофе, супы и жидкость, которая находится во фруктах и т. д.) в организм пациента с мочекаменной болезнью должно поступать за сутки около 3.2 литров жидкости.

Важно перед следованием этой рекомендации проконсультироваться с кардиологом и уточнить нет ли противопоказаний со стороны сердца.

Есть рекомендация по суточному потреблению кальция для пациентов с мочекаменной болезнью – это 1000-1200 мг кальция в сутки. Ограничение кальция также опасно, как и его избыток.

Воспоминание

У меня был пациент, большой любитель молочных продуктов, у которого постоянно образовывались камни почек. После третьей операции с полным удалением всех камней почки я попросил его составить дневник питания за неделю. Я был потрясен – в день он потреблял около 6000 мг кальция! Неудивительно! После того как мы привели его потребление к 1000 мг рецидивы прекратились!

Если попробовать сгруппировать причины, приводящие к появлению камней почек, то выглядеть это будет следующим образом:

- а)** климатические и географические влияние;
- б)** социально-бытовые условия;
- в)** профессиональные причины;
- г)** генетические заболевания;
- д)** прием препаратов;
- е)** аномалии строения мочевыделительной системы связанные с нарушением оттока мочи.

Механизм образования почечных камней

Самый частый вопрос, который мне задают пациенты – «*А как образовался мой камень?*» подразумевая не только причины, но и сам механизм. Говоря простым языком, выделяют три основных механизма образования камней:

1) рост камня на особых кристаллических площадках, состоящих из кальция фосфата, которые также называются еще бляшками Рэндалла по фамилии автора впервые их описавшего. Эти бляшки по сути своей ничто иное как мелкие вкрапления кристаллов в полостную систему почки. Откуда они берутся сказать сложно и не у всех пациентов с бляшками образуются камни (Рисунок 10).

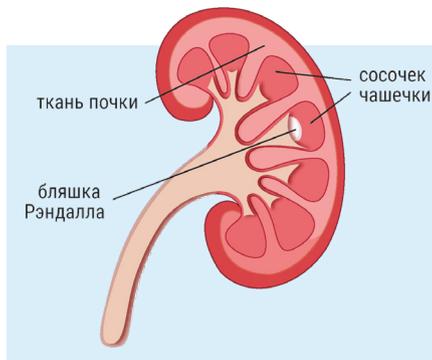


Рисунок 10

Бляшки Рэндалла
и камень

2) образование мелких камней в расширенных отделах собирательных канальцев внутреннего мозгового вещества почки. По сути своей это образование камня внутри почки и потом при тряске или еще по какой причине камень попадает в полостную систему почки и там продолжает расти.

3) образование конкрементов в «свободном» растворе в полостной системе почки за счет насыщения и пересыщения соединений, образующих камни.

Давайте разберем этот механизм подробнее: по сути своей все камни за редким исключением – это кристаллы и белки – где-то больше, где-то меньше. Отсюда и деление на мягкие и твердые камни. К мягким камням относят камни, состоящие в большей степени из белка и в меньшей из кристаллов – так называемые матриксные камни – они чаще всего являются следствием мочевой инфекции. Основой же твердых камней является преимущественно кристаллы различных соединений в моче, которые, находясь в избытке, выпадают в осадок.

Я люблю приводить пример со стаканом чая.

Представьте себе горячий чай без сахара, вы начинаете добавлять в него сахар по чайной ложечке и после каждой добавленной ложки размешиваете его. Сначала весь сахар растворяется, но настанет момент, когда сахар перестанет растворяться и выпадет в осадок на дно.

Состояние чая, когда вы добавили немного сахара, и он тут же растворился, не изменив вкуса, чая называют ненасыщенным, состояние, когда чай сладкий и осадка сахара все еще нет – насыщенным или метастабильным, и когда сахар более не растворяется и весь выпадает в осадок – это пересыщенное состояние! То же самое происходит с мочой – если кристаллы солей находятся в избытке, они просто не в состоянии больше растворяться и выпадают в осадок с образованием мочевых камней (Рисунок 11).



Рисунок 11

Чай и нерастворенный сахар

Так вот в состоянии мочи пересыщенном по камнеобразующим соединениям образуются новые ядра камней и могут расти уже существующие. В насыщенном состоянии мочи новые ядра не образуются, но возможен рост уже существующих камней! В ненасыщенном состоянии ни ядер не образуется, ни камни не растут. Поэтому важно держать мочу ненасыщенной или в насыщенном состоянии по основным камнеобразующим соединениям.

Типы мочевых камней

Есть множество всевозможных классификации мочевых камней. Ниже я приведу наиболее часто используемые.

По причине возникновения камней:

- метаболические,
- инфекционные,
- генетически обусловленные,
- вызванные приемом лекарственных препаратов,
- неясная причина.

По их расположению в мочевой системе:

- 1) камни почек,
камни верхней группы чашечек,
камни средней группы чашечек,
камни нижней группы чашечек,
камни лоханки почки;
- 2) камни верхней/средней/нижней трети мочеточника;
- 3) камни мочевого пузыря.

По размеру камней:

- **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.

По составу камней:

Основные варианты твердых камней это кальций оксалатные камни – встречается до 70% случаев, на долю кальций фосфатных камней

приходится 15% и камни из мочевой кислоты это еще 10% и остаток приходится на редкие по составу камни состоящие из цистина, ксантина и др. Для чего же нужно знать какой камень по составу спросите Вы. Все очень просто – зная состав камня можно сделать предположение о причине, которая привела к его образованию и планировать борьбу с повторным камнеобразованием. И как по кольцам дерева можно определить его возраст, так и по срезу камня можно понять, как происходил процесс его формирования (Рисунок 12).



Рисунок 12

Сходство среза
дерева
и мочевого камня

Точное определение состава камня получают при помощи инфракрасной спектроскопии (ИКС), либо рентгенофазового анализа (РФА) либо сканирующей электронной микроскопии (метод особенно трудоемкий, потому в рутинной практике используется редко). Анализ камня необходимо выполнять при каждом эпизоде, связанном с мочекаменной болезнью, будь то операция по удалению камня либо самостоятельное его отхождение. Это важно, так как в течение жизни камни могут менять свой состав до трех раз с тенденцией к образованию кальций фосфатных камней. Своим пациентам определять состав камня я рекомендую в лаборатории Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ.

Менее точно можно попробовать определить состав камня на глаз судя по его поверхности и внутренней структуре. Обычно хирург делает это во время операции и подбирает соответствующие лазерные настройки под предполагаемый состав камня.

Принято делить все камни по составу на 7 групп. Камень относится к определенной группе если его основной компонент камня занимает не менее 60% от всего состава камня. Давайте попробуем научиться определять состав камня на глаз!

I-ая группа – камни, состоящие из кальций оксалата моногидрата

Особенностью камней этой группы является их коричневый цвет, преимущественно за счет оксалата, также на поверхности имеются сосочки, которые свидетельствуют о том, что камень рос на бляшке Рэндалла (читай выше). Поверхность может быть гладкой и не очень. Внутри камень часто состоит из видимых концентрических слоев.

Основные причины, которые приводят к образованию этих камней это изменение отношения кальция/оксалата в моче, преимущественно за счет высокого уровня оксалата суточной мочи и именно потому у этой категории пациентов надо ограничивать потребление продуктов с высоким содержанием оксалатов, либо из-за малого диуреза, либо рост камня на Бляшке Рэндалла либо нарушение оттока мочи (Рисунок 13).

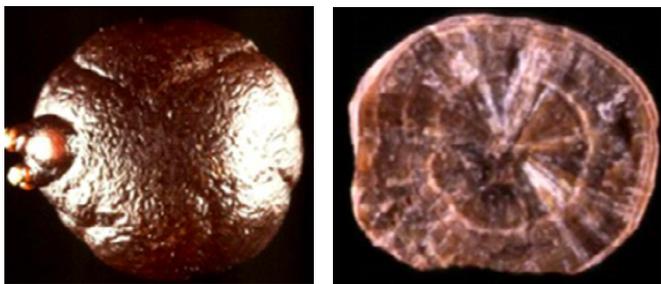


Рисунок 13

Кальций оксалат моногидратные камни

Эти камни отличаются необычайной твердостью и их практически невозможно раздробить при помощи дистанционных ударных волн, потому удаление их показано контактным способом при помощи лазера либо ультразвукового/пневматического зонда.

2-ая группа – камни, состоящие из кальций оксалата дигидрата

Зачастую камни имеют бледно-желто-коричневый цвет и колючую или шипастая поверхность. На срезе кристаллы имеют рыхлую лучистую организацию.

Основные причины, которые приводят к образованию этих камней это гиперкальциурия или усиленное выделение кальция почками, либо гипоцитратурии или низкое выделение цитрата (вещества, которое защищает мочу от камнеобразования) почками, либо нарушение оттока мочи.

Эти камни имеют среднюю плотность и неплохо дробятся дистанционными ударными волнами, хорошо поддаются воздействию ультразвуковыми/пневматическими зондами, и прекрасно превращаются в пыль при помощи лазера (Рисунок 14).



Рисунок 14

Кальций оксалат дигидратные камни

3-я группа – камни, состоящие из мочевой кислоты (уратные камни)

Поверхность обычно гладкая. Иногда однородная, иногда неоднородная с порами. Цвет от бежевого до оранжевого. Внутри камень имеет слоистую структуру.

Основные причины, которые приводят к образованию этих камней: кислая реакция или pH мочи; нарушение оттока мочи; в некоторых случаях причиной образования камня может быть высокое содержание мочевой кислоты в моче.

Особенностью этих камней является их низкая плотность и потому их не видно на обычном рентгеновском снимке. Также они хорошо поддаются растворению за счет подщелачивания мочи и легко разбиваются всеми видами энергии.

Есть одна особенность! К этой группе также относятся камни из урата аммония мочевой кислоты, которые, напротив, образуются в щелочной среде как результат инфекции мочевых путей или хронической диареи. Так вот попытка растворить эти камни за счет подщелачивания мочи может обернуться катастрофой – камень может значительно увеличиться за короткий промежуток времени. Лечащий доктор должен знать о такой вероятности и обязан проверить посев мочи и узнать не ли проблем со стулом у пациента (Рисунок 15).



Рисунок 15

Уратные камни

4-ая группа - камни, состоящие из кальций и магний фосфата

Обычно камни белесоватого цвета. Поверхность шероховатая однородная. На срезе плохо организованная, рыхлая структура. Концентрические слои того же цвета, что и поверхность.

Основные причины, которые приводят к образованию этих камней это либо инфекция мочевых путей, при которых рН мочи повышается выше 6 (струвит, частично карбонатапатит) либо наличия системных заболеваний, способствующих камнеобразованию (гиперпаратиреоз, аутоимунные заболевания и др) и приводящих к гиперкальциурии и гипоцитратурии (брушит и частично карбонатапатит).

Особенности камней этой группы: брушит очень прочный и не разбить дистанционно; струвит часто имеет коралловидную форму и если после операции оставить хоть небольшой фрагмент, то рецидив почти гарантирован, камни из струвита пусть и редко, но можно растворить действием антибиотиков либо орошением закисляющих мочу растворов (Рисунок 16).



Рисунок 16

Кальций фосфатные камни

5-ая группа – камни, состоящие из цистина

Камни имеют шероховатая поверхность и желтоватый цвет. На срезе слабо организованный, иногда лучеобразно расходящиеся организация.

Основные причины, которые приводят к образованию этих камней, это повышенное выделение цистина, как результат генетического расстройства транспорта аминокислот в организме, к которым в том числе относится цистин. Как результат цистина в моче становится очень много и в кислой рН мочи он начинает выпадать в осадок с образованием камня.

Эти камни сложно разбить дистанционно, и они часто и быстро рецидивируют, часто могут иметь коралловидную форму. Основа лечения – это подщелачивание мочи, потому что иногда в цистиновых камнях можно найти вкрапления кальций фосфата (Рисунок 17).



Рисунок 17

Цистиновые
камни

6-ая группа – камни с высоким содержанием белка

Камни на вид как слизь или замазка, различного цвета, чаще зеленоватого или желтого цвета (Рисунок 18). Часто встречается у пациентов с хроническим воспалением почек (пиелонефрит), хронической болезнью почек и нарушением оттока мочи. Особенностью подобных камней является невозможность раздробить их дистанционнозером/пневматическим зондом, потому что они мягкие и не имеют кристаллической структуры.

Оптимальный метод – это использование ультразвукового зонда, при работе которого происходит одновременное разрушение камня и его отсасывание.



Рисунок 18

Белковые
камни

7-ая группа – редкие разновидности камней, такие как ксантиновые или дигидроксидениновые камни, а также лекарственные камни

Камни, относящиеся к данной группе, встречаются очень редко и чаще всего их состав определяется при помощи аппаратов.

Лекарственные камни – это чаще всего противовирусные препарат такие как «Индинавир» или антибиотики такие как «бисептол» или «Цефтриаксон». Прием витамин Д в больших дозах вкупе с приемом кальция также может приводить к образованию камней. Диуретики такие как ингибиторы карбоангидразы могут приводить к образованию кальций фосфатных камней. Слабительные могут приводить к образованию камней из аммония мочево́й кислоты (Рисунок 19).

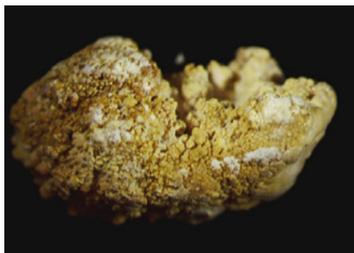


Рисунок 19

Лекарственные
камни

Как обнаружить камень в почке?

Пациент может долго не догадываться о том, что является счастливым обладателем камня в почке и как ни странно, чем больше камень (более 2 см), тем менее вероятно, что камень в процессе своего роста будет доставлять какое-либо серьезное беспокойство, пока, не увеличившись до огромных размеров не приведет к гибели почки – но будет уже поздно выполнять спасательную операцию.

Обычно пациенты с камнем в почке жалуются на ощущение тяжести в боку, примесь крови в моче, сухость во рту, быструю утомляемость, иногда повышенную температуру, познабливание, внезапные подъем артериального давления.

Отдельного описания заслуживает почечная колика – это когда камень почки двинулся и застрял в мочеточнике и привел к блоку почки. При этом пациент чаще всего испытывает острейшую боль, которая не умолкает при смене положения тела, может появиться примесь крови в моче, потрясающие ознобы и тошноту со рвотой (Рисунок 20).



Рисунок 20

Почечная колика

Для подтверждения диагноза «камень почки» начать нужно с ультразвукового исследования и общего анализ мочи. Наличие расширения

полостной системы почки и/или обнаружение камня на УЗИ и/или примесь кровяных клеток в анализе мочи чаще всего подтверждает наличие камня почки. Но, к сожалению, УЗИ почек не всегда может показать сам камень или показать точное количество камней, не может оценить их плотность, а ведь все это влияет на выбор метода лечения! Потому для решения вопроса об удалении камня одного УЗИ недостаточно (Рисунок 21).



Рисунок 21

УЗИ почки с камнем

Нужно более мощное средство диагностики – компьютерная томография (КТ) брюшной полости и малого таза. Не путать с магнитно-резонансной томографией (МРТ) – на МРТ не видно камней. Компьютерную томографию нужно выполнять без внутривенного введения контрастного вещества. Контраст бывает нужен в исключительных случаях и об этом Вам должен сообщить Ваш доктор.

Например, в моей немалой практике случаев, когда был нужен контраст можно пересчитать по пальцам одной руки. Если индекс массы тела (ИМТ) равен или менее 30, то компьютерную томографию можно выполнить в режиме низко-дозового излучения – это режим, который настраивают на аппарате чтобы поменьше облучать пациентов во время исследования.



Если навести камеру телефона на код, то Вы перейдете на сайт, где можно рассчитать Ваш ИМТ исходя из Вашего веса и роста.



ВАЖНО: беременным компьютерная томография выполняется только в исключительных случаях.

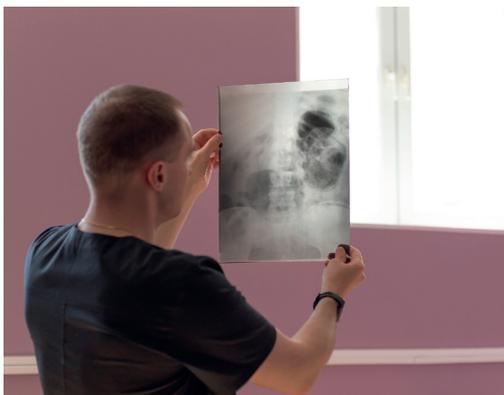


Рисунок 22

Классический рентгеновский снимок, к которому больше вопросов, чем ответов!

В некоторых клиниках по-прежнему продолжают выполнять внутривенную урографию, это когда вводится контраст в вену и делается обычный рентгеновский снимок – к сожалению это исследование нельзя назвать ни информативным, ни безопасным (Рисунок 22).

Компьютерная томография (Рисунок 22.1) дает всю необходимую информацию для выбора метода лечения: количество камней, их точное расположение, расположение внутренних органов вокруг почки, расстояние от кожи до камня и, наконец, плотность камня – это тот параметр, который влияет на возможность выбора дистанционного дробления камня, либо растворения камня.

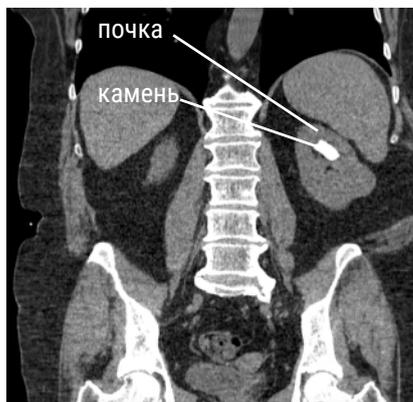
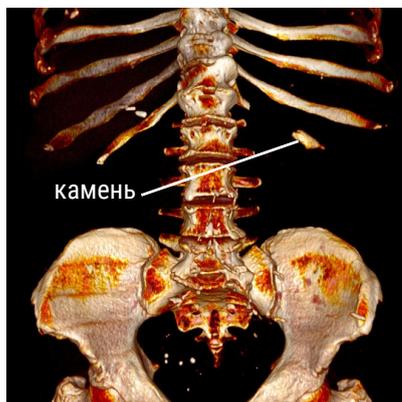


Рисунок 22.1

Компьютерная томография почки с камнем

По плотности, которая выражается в условных единицах Хаунсфилда, по фамилии автора предложившего эти единицы, камни делят на неплотные до 550 единиц, средней плотности от 550 до 1000 единиц и высокой плотности от 1000 и выше. Так, например хорошо растворяются камни неплотные, а камни высокой плотности дистанционно не раздробить.

СПРАВКА

Шкала Хаунсфилда – Во время компьютерной томографии каждому квадратику (пикселю) на плоском экране монитора дается определенное число, которое означает насколько ослабляется луч, проходя через него в единице объема (вокселе) — проще говоря, эта шкала показывает примерную плотность вещества. Так, например значению 1000 единиц соответствуют воздух, значению 0 – вода, кость будет иметь 250 единиц плотности и выше (Рисунок 23).

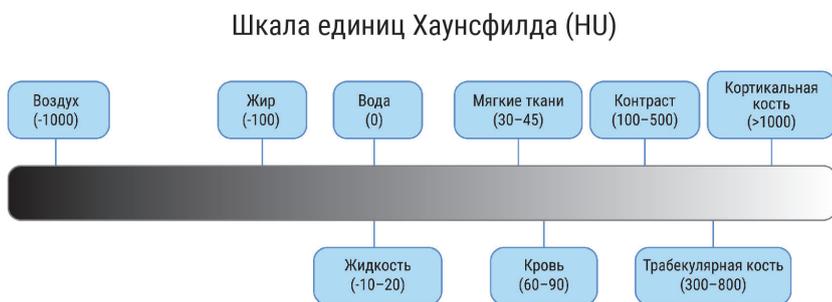


Рисунок 23

Шкала плотности и их значения

Диагностика и лечение почечной колики

В ситуации, когда есть подозрение на почечную колику исходя из симптомов описанных выше, рекомендовано выполнить общий анализ мочи, в котором обращается внимание на эритроциты и лейкоциты – красные и белые клетки крови (указывает на примесь крови в моче и на наличие воспаления), клинический анализ крови – где мы смотрим нет ли воспаления и биохимический анализ крови – где оцениваем два основных показателя: креатинин и калий крови – если они повышены то это признак того, что имеет место серьезное нарушение оттока мочи. Для инструментальной диагностики почечной колики достаточно и ультразвукового метода, где мы увидим расширение полостной системы, отсутствие мочеточникового выброса и увеличение индекса сопротивления на стороне заблокированной почки. Иногда на УЗИ удастся увидеть сам камень, если он расположен в мочеточнике близко к почке или мочевому пузырю, который выглядит как белую структура, за которой определяется черный коридор – это так называемая акустическая тень, а если включить определенны режим Допплера (специальный режим ультразвука) то позади камня будет наблюдаться мерцающий артефакт и камень можно легко распознать (Рисунок 24).

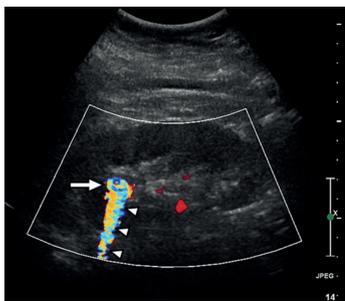


Рисунок 24

Разноцветный хвост «кометы»
за камнем

Если позволяют возможности больницы, то для уточнения диагноза лучше выполнить еще и компьютерную томографию «брюшная полость и малый таз» без контраста и желателно в низкой дозе для уменьшения облучения.

Основой лечения пациента при почечной колике является устранение боли, которая возникает вследствие блока почки (полного и неполного). Необходимо помнить, что через 2 недели после полного блока почки начинается необратимая утрата функции органа.

Как лечиться при почечной колике?

Обычно для снятия боли используются противовоспалительные препараты и справляются они со своей задачей хорошо. Среди них хорошо известные всем названия такие как «Диклофенак», «Индометацин», и «Ибупрофен». Но важно знать, что эти препараты могут ухудшить работу почки и повысить риск сердечно-сосудистых осложнений особенно у пациентов старшей возрастной группы. Потому лучше перед приемом проконсультироваться с врачом, на предмет отсутствия у Вас противопоказаний. Старый добрый «Анальгин» (метамизол натрия) также может применяться, в таблетках по 1 грамму при болях, но не более 4х грамм в сутки.

Для быстрого снятия боли могут использоваться многокомпонентные препараты внутривенно типа «Баралгин» или «Дексалгин». Обезболивающий эффект после введения развивается до 15 минут.

Наркотические препараты в качестве первой линии в нашей стране не используют. Применение наркотических препаратов возможно только в стационаре, и только тогда, когда противовоспалительные обезболивающие не справляются с болью.



ФАКТ. В одной из недавних публикаций в США пациенты принимающие наркотические препараты в качестве обезболивающего при мочекаменной болезни в 13% оставались с наркотической зависимостью, от которой не так-то просто потом избавиться!

– пить рекомендуется чуть меньше обычного, вопреки распространенному убеждению, что пить нужно больше. Усиленное питье обычно приводит к усилению боли за счет вклиниванию камня в отечную слизистую мочеточника и как следствие к усилению воспаления. Порочный круг замыкается (Рисунок 25).



– не рекомендуется принимать антибиотик без признаков воспаления (высокой температуры и клеток воспаления в крови) принимать не рекомендуется.

– отдельные препараты типа «но-шпы», «канефрона», «нифедипина», «дексаметазона» и прочие принимать при почечной колике не рекомендуется. Необходимость их назначения не имеет достаточной доказательной базы, но точно приведет к потере ваших денег.

В зависимости от размера и расположения камня в мочеточнике можно спрогнозировать вероятность его самостоятельного отхождения. Например, камень размером до 5 мм имеет 95% вероятность отхождения в течение месяца, а камень 10 мм уже 27% (Рисунок 26).

Если почечная колика успешно устраняется и нет признаков воспаления, то контрольный снимок выполняется через 2 недели. Если камень стоит на месте, то совместно с лечащим врачом может быть принято решение об его удалении. Если же камень продолжает спускаться, необходимо подождать еще 2 недели и сделать повторный снимок. Если камень за 4 недели так и не отошел самостоятельно, то пора ему помогать!



Частота (%)
отхождения

Верхняя треть	48%
Средняя треть	60%
Нижняя треть	79%

Рисунок 26

Зависимость самостоятельного отхождения камня от уровня расположения камня в мочеточнике

Когда нужно устанавливать дренажную трубку?

- если боль не снимается обезболивающими препаратами,
- если начала подниматься температура и появились ознобы,
- если по данным анализов крови есть признаки воспаления.

Существует два основных вида дренажных трубок: стенты и нефростомы.

Стент – трубка, которая располагается в мочеточнике, минуя камень и одним изогнутым кончиком устанавливается в лоханке почки, а другим кончиком в мочевого пузыря. Такая конструкция позволяет стенту не выпасть и держаться внутри мочевыделительной системы (Рисунок 27).

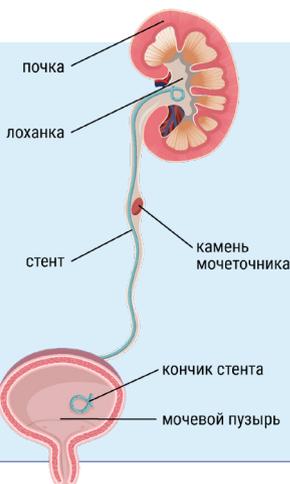


Рисунок 27

Стент отводит мочу из почки в мочевой пузырь, минуя камень мочеточника

Снаружи стента не видно. Стент может устанавливаться через мочеиспускательный канал в амбулаторных условиях. Женщинам стент устанавливается под местной анестезией прямым инструментом. При установке стента мужчинам, если используется прямой инструмент (не гибкий) то лучше использовать общую анестезию.



Видео установки стента в почку. Видео подготовлено Европейским и Российским обществом урологов



Тут я рассказываю про стенты – на мой взгляд получилось весьма неплохо

Оптимальный срок стояния стента не должен превышать полутора месяцев по причине риска возникновения инфекции и обрастания его солями.

Для того чтобы вовремя убрать стент можно установить наше бесплатное мобильное приложение для смартфонов «StoneMD» для пациентов с мочекаменной болезнью, доступное для скачивания на AppStore и PlayMarket (Рисунок 28).

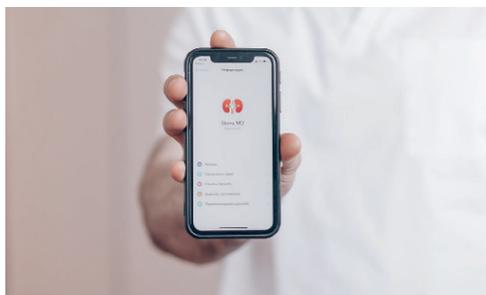


Рисунок 28

Приложение Stone MD – первое и лучшее комплексное приложение для смартфона для пациентов с мочекаменной болезнью



Сейчас нашим приложением пользуются более 20 тысяч активных пользователей по всему миру, и в недавнем научном обзоре оно признано номером один среди подобных приложений!

Проблема забытых, несвоевременно удаленных стентов, в особенности в период пандемии КОВИД, когда не так-то просто попасть к врачу, приобретает очень серьезный оборот. По данным исследований, до 12% пациентов забывает вовремя удалить стент, что может приводить к образованию стента солями и как результат к необходимости проведения дополнительных операций по их извлечению. Потому важно убирать стенты своевременно. В приложения Stone MD есть раздел «Стент радар», где можно настроить дату установки и дату извлечения стента, что поможет Вам не забыть об этом (Рисунок 29).

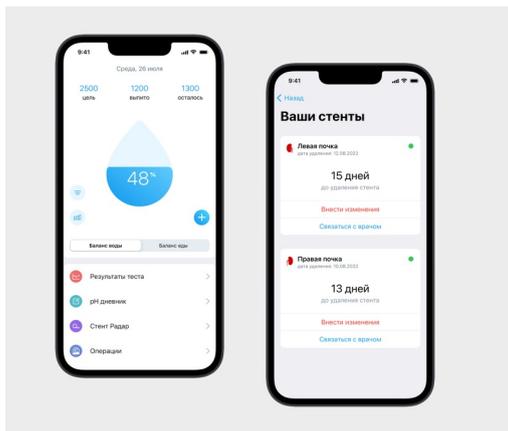


Рисунок 29

Разделы «Дневник воды» и «Стент радар» приложения Stone MD

Нефростома – тонкая трубка с одним изогнутым кончиком, которая устанавливается чрескожно в полостную систему почки. Другой конец трубки остается снаружи и собирает мочу в мочеприемник. Установка нефростомы выполняется под местной анестезией на животе или боку под ультразвуковым и рентген контролем и также может быть выполнена амбулаторно. Многие пациенты спрашивают, будет ли течь моча, когда уберут нефростому. Отвечаю отверстие в почке после удаления нефростомы закрывается уже через 6-8 часов и ничего не течет.

Кстати, дренажная трубка (стент или нефростома) помимо отведения мочи еще и расслабляет мочеточник и облегчает самостоятельное отхождение камня либо выполнение эндоскопической операции по удалению камня (Рисунок 30).

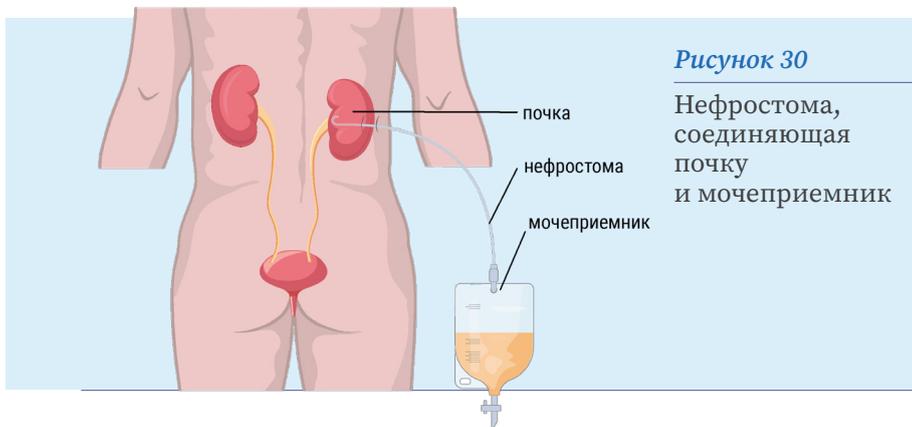


Рисунок 30

Нефростома, соединяющая почку и мочеприемник



Тут я рассказываю про нефростоми – на мой взгляд получилось весьма обстоятельно и доступно!



Можно ли удалить камень во время почечной колики?

Можно, и мы доказали это в нашей работе, на основе анализа результатов лечения 2957 пациентов, опубликованной в одном авторитетных международных журналов, где показали, что если операцию выполнить в ранние часы, то эффективность будет такой же как если оперировать в более поздние сроки.



Иными словами, можно раньше избавиться от камня, а ведь прежде считалось, что сразу оперироваться нельзя!

Методы удаления мочевых камней

На сегодняшний день выбор методов удаления камней почек, мочеочечников и мочевого пузыря просто огромен и неудивительно, что что разобраться в них подчас нелегко даже опытному урологу. Мы рассмотрим каждый из них по отдельности и затем я покажу как выбрать нужный именно Вам.

Растворение камней

Теперь, когда вы знаете о том, что не все камни одинаковые по своему составу, мы можем поговорить и о таком методе удаления камней как растворение. Часто в случае успеха он воспринимается как чудесное исцеление. На самом деле никакого чуда здесь нет - знание химии процесса и только!

Растворять можно три основных типа камней:

- 1)** камни, состоящие из мочевой кислоты или уратные камни,
- 2)** камни, состоящие из цистина или цистиновые камни,
- 3)** камни, состоящие из струвита, или инфекционные камни.

Как вы теперь понимаете, без знания состава камня никуда не деться! Давайте поподробнее рассмотрим каждый из них.

Камни из мочевой кислоты или уратные камни

На их долю приходится 10%-15% от всех камней почек. Растворение уратных камней успешно в 80% случаев. Согласитесь это не мало. Только представьте себе у 8 из 10 пациентов с уратными камнями почек могут обойтись без операции. К сожалению, растворять камень врачи

предлагают достаточно редко: кто-то не верит, что такое возможно, у кого-то нет времени на такую «чепуху», а кто-то просто любит оперировать. И ситуация такова не только в России – повсюду так! Учитывая то, что причина образования уратных камней (состоящих из мочевой кислоты) заключается в основном в «кислом» рН мочи (обычно это 5.0 - 5.5 и это видно по общему анализу мочи) то и растворение происходит с основным за счет изменения рН мочи, но уже в сторону щелочи (Рисунок 31).



Рисунок 31

Индикаторные полоски для определения рН мочи

Основная задача – определить, что камень имеет уратный состав еще до операции, когда нет физической возможности выполнить анализ на аппарате. Для этого существует разные способы.

В своей практике я использую следующую последовательность:

1) сначала обращаем внимание на вес и возраст пациента! Если пациент тучный, с избыточной массой тела, то скорее всего есть и сахарный диабет второго типа либо нарушение липидного обмена. Вдобавок скорее всего имеет место гипертония. Все это объединено в метаболический синдром, при котором как известно нарушается подщелачивание мочи, и моча остается кислой, то есть создаются благоприятные условия для выпадения в осадок кристаллов мочевой кислоты с образованием камня.

2) потом смотрим на общий анализ мочи. В нем обращаем внимание на рН мочи. Для подтверждения догадки об уратном составе камня рН мочи должен быть в «коридоре» от 5 до 5.5. Так называемая «кислотная задержка».

3) затем определяем плотность камня по данным компьютерной томографии. Просите, чтобы ваш врач лично смотрел томографию на своем компьютере – зачастую в заключениях нет всей необходимой информации. Плотность камня должна быть низкой и не превышать 600

единиц Хаунсфилда (единицы измерения плотности камня). Если плотность камня низкая и рН мочи ниже 5.5 – то вероятность того, что ваш камень состоит из мочевой кислоты на уровне 90%. Этого достаточно для попытки растворения камня.

Также для определения уратного состава камня можно использовать двухэнергетическую компьютерную томографию, она с высокой точностью определяет именно уратный состав камня и на снимках отображает все в разном цвете (Рисунок 32).

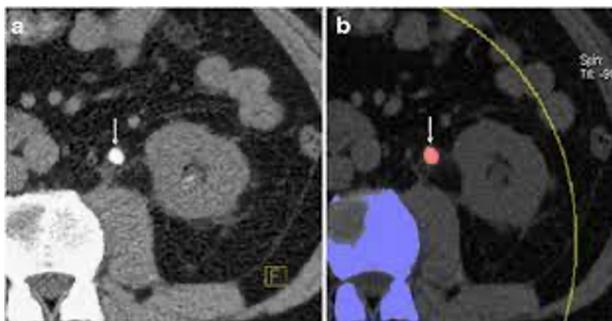


Рисунок 32

Двухэнергетическое компьютерная томография, которая с высокой точностью способна определить камни, состоящие из мочевой кислоты

Перед началом растворения камня необходимо убедиться в отсутствии воспаления в моче – лейкоциты, бактерии, нитриты и лейкоцит-эстераза в моче должны отсутствовать. Дело в том, что при наличии воспаления в моче подщелачивание мочи может привести к обострению инфекции. Важно устранить воспаление перед началом растворения.

Теперь к практическим рекомендациям: для растворения мы обязательно рекомендуем увеличение питья и особый диетарный подход, при котором минимизируется потребление животного белка, увеличивается потребление овощей и фруктов, а также подщелачивание мочи при помощи цитратных смесей и/или пищевой соды. Говоря о цитратах, в России в основном цитратная смесь существует в виде соли калия и натрия, что не очень хорошо - натрий усиливает выделение ионов кальция и может приводить к образованию смешанных с уратом кальций оксалатных камней. Но это больше относится к профилактическому, то есть длительному приему цитратов. Растворение обычно занимает меньше времени и потому в плане образования смешанных камней относительно безопасно.

Цитрат калия необходимо назначать с осторожностью пациентам с высоким уровнем калия крови, так как может привести к состоянию связанному с повышением калия крови (гиперкалиемии), что в свою очередь может вызвать проблемы с сердцем. У пациентов с хронической сердечной недостаточностью и циррозом печени бикарбонат натрия (пищевая сода) как источник цитрата также не очень хорошо переносится. Обязательно проконсультируйтесь с врачом перед началом растворения камня.

В соответствии с последними рекомендациями для растворения камня значения рН должны быть на уровне 6.8 – 7.2. Постарайтесь не поднимать ваш рН мочи выше 7.2 так как в этом случае существует опасность образования фосфатных камней.

Наша рабочая схема:

1) «АСТРАЦИТ» по схеме 20 мEq (2 таблетки) 3 раза в сутки. При необходимости дозу можно либо повысить либо понизить по согласованию с врачом.

2) Чайная ложка пищевой соды вечером (растворить в воде).

3) «Омепразол» 20 мг вечером однократно.

Если рН мочи поднять выше 6.5 не удается можно добавить «Ацетазоламид» – он усиливает выделение бикарбоната с мочой и тем самым помогает ощелачиванию.

На Рисунке 33 наглядно видно результат ДО и ПОСЛЕ растворения.

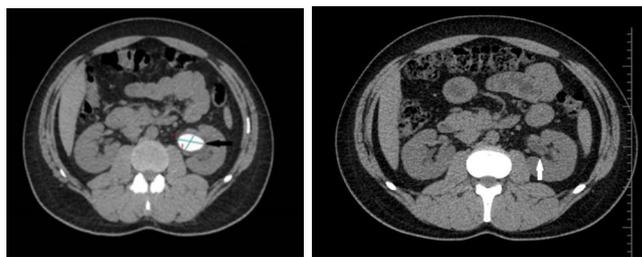


Рисунок 33

Компьютерная томография пациента с камнем почки до и после растворения

«Аллопуринол» и «Фебукзостат» – препараты, которые влияют в значительной мере на снижение уровня мочевой кислоты крови и обычно не используются для растворения и практически не влияют на рН мочи,

но если все же есть повышение уровня мочевой кислоты крови, то этими препаратами можно усилить лечебную схему.

ВАЖНО: данные о приеме препаратов носят сугубо информационный характер. Имеются противопоказания. Необходимо ознакомиться с инструкцией по применению.

В ходе лечения необходимо записывать все точки измерения pH мочи – минимум 3 раза в сутки измеряется специальными индикаторными полосками. Использовать бумагу или тетрадку очень неудобно потому мы рекомендуем вести раздел «pH дневник» в нашем приложении «Stone MD» (Рисунок 34).

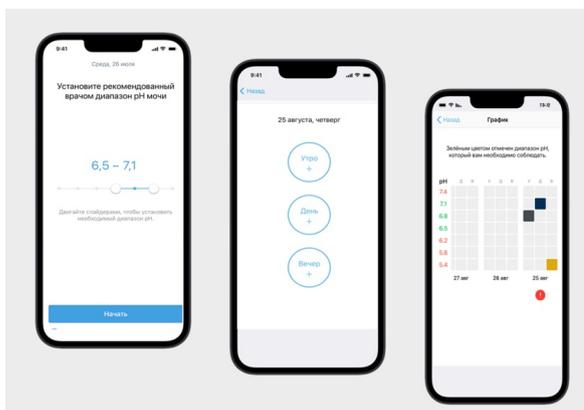


Рисунок 34

Раздел
«pH дневник»
в приложении
«Stone MD»

Контроль компьютерной томографии почек без контраста как правило мы рекомендуем проводить через 1 месяц. Если камень хоть немного уменьшился в размерах, то мы рекомендуем продолжать лечебную схему и следующий снимок повторить через 2 месяца. Если камень растворился и не определяется по данным компьютерной томографии, то далее назначается схема для профилактики повторного камнеобразования.

Также вариантом растворения камней, состоящих из мочевой кислоты, является их контактное растворение. В основном метод применяется если в почку по какой-то причине установлена нефростома, например после операции.

Для этих целей используют раствор «Бикарбоната натрия», который имеет pH 7-8 и/или раствор «Трометамина» с pH 8-10 (Рисунок 35).

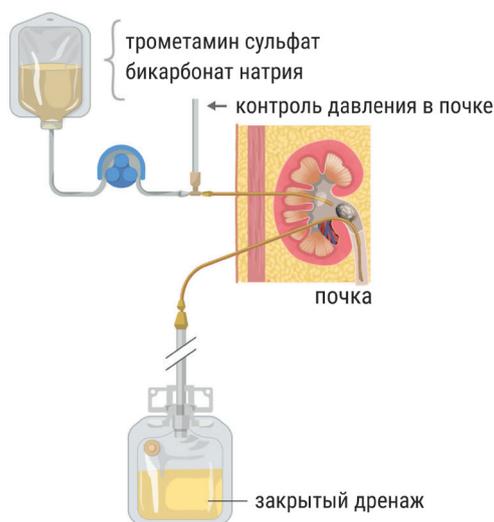


Рисунок 35

Чрескожное
растворение уратного
камня в почке

Раньше эти растворы заказывали в аптеках, однако учитывая тот факт, что этот метод мало чем отличается по эффективности от приема цитратных смесей и требует нахождения в стационаре, и поскольку могут возникнуть серьезные осложнения, в виде воспаления почки – то этим методом сейчас почти никто не пользуется!

Цистиновые камни

На долю камней, состоящих из цистина приходится 1-2% от всех камней. Эти камни по праву считаются одними из самых «неприятных» по причине частых рецидивов. Причина - повышенное выделение такой аминокислоты как цистин, которая состоит из двух молекул цистеина (по отдельности хорошо растворимых), связанных между собой особой прочной связью. Заболевание – врожденное и генетическое. Растворение цистиновых камней не так эффективно, как растворение камней из мочевой кислоты и находится на уровне 25%.

Основная идея – это снижение выделения уровня цистина, увеличение растворимости цистина за счет увеличения pH мочи от 7 до 7.5 и разрушение прочных связей между молекулами цистеина. В норме за сутки выделяется 30 мг или 0.13 ммоль цистина. У пациентов с цистиновыми

камнями выделение цистина может достигать и 400 мг в день (1.7 ммоль). В редких случаях возможно выделение до 3600 мг цистина (15 ммоль).

ФАКТ. Предел растворимости цистина считается 243 мг на литр мочи при рН мочи 7 – исходя из этого и надо рассчитывать объем жидкости, чтобы удержать цистин в этом пределе растворимости. Например, если выделение цистина 750 мг/день (3.1 ммоль/день) то рекомендованный объем мочи должно быть минимум 3.5 литра в день чтобы удержать цистин в растворенном состоянии (750 разделить на 3.5 получается 214 мг/литр). Но при этом, повторяю, рН мочи должен быть не менее 7. В отношении рН мочи зависимость линейная: растворимость цистина втрое выше если рН мочи выше 7.

Понять, что перед вами цистиновый камень можно по следующим характеристикам:

- раннее начало появления камня и семейный анамнез,
- частое камневыделение, обычно с детства,
- гексагональные кристаллы в мочевом осадке (видны не всегда),
- плотность камня варьирует от 600 до 1000 ед,
- были ранее операции и состав камня уже определялся,
- нитропруссидный тест либо исследование суточной мочи на выделение цистина – его должно быть больше 240 мг/л.

Теперь к практическим рекомендациям! У нас есть две основные задачи: снизить выделение цистина и увеличить его растворимость.

Снизить выделение цистина, неплохо получается за счет:

- соблюдения низкобелковой (низко метиониновой) диеты,
- увеличении суточного объема мочи (пить минимум 3 литра в сутки),
- ограничение потребление животного белка до 30-40 грамм в сутки.

Растворимость цистина увеличивается за счет подщелачивания мочи до минимум 7-7.5 при помощи цитратных смесей и использования тиолов, препаратов, которые превращают цистин в более растворимую форму. К тиолам относится «Д-Пеницилламин» и «меркаптопропионилглицин или Тиола». «Тиола» не зарегистрирована в России, да и стоит безумных

денег. Так, например 100 таблеток на месяц обойдутся примерно в 300 тысяч рублей. «Д-Пенициламин» в России известный как «Купренил» общедоступен и в целом не дорогой – стоимость 100 таблеток обойдутся в 1400 рублей.

К сожалению, прием тиолов сопряжен с большим количеством побочных эффектов, потому назначать следует с большой осторожностью и под наблюдением врача.

Струвитные или инфекционные камни

На долю инфекционных камней приходится порядка 10% всех мочевых камней и это по праву одна из самых непростых форм для растворения. Эффективность растворения в среднем около 12%.

Растворение инфекционных камней (струвит, карбонатапатит) возможно двумя способами: первое - это подкисление мочи, так как инфекционные камни обычно образуются в щелочной среде, которая зачастую сопутствует воспалению и второе это антибактериальное лечение. Подкислять мочу можно как системно таблетками типа метионина и аммония хлорида, но этого закисления недостаточно для растворения, так и локально, при помощи специальных растворов, таких как «Suby G» (URO-Tainer Suby G от BBraun) и/или «Ренацидин» Правда, такой метод растворения безопасным не назовешь – так как по одной трубке обычно вливается раствор в почку и по другой выливается, при этом пациенты вынуждены долгое время оставаться в стационаре и все это сопряжено с высоким риском осложнений. Потому от этого метода введения подкисляющей жидкости для растворения инфекционных камней почек сейчас отошли. Однако этот метод хорошо подходит для лечения инфекционных камней мочевого пузыря, такой формы как инкрустирующий цистит.

Зная формулу подкисляющего раствора, можно попросить приготовить его в аптеке (Рисунок 36).

Состав Suby G

- лимонная кислота 3.2%
- оксид магния 0.38%
- бикарбонат натрия 0.7%
- двунариевый эдетат 0.01%



Рисунок 36

Растворение камней мочевого пузыря подкисляющими растворами

Второй метод растворения — это длительная антибактериальная терапия. Описаны единичные клинические случаи эффективного растворения инфекционных камней длительными (более 10 месяцев непрерывного приема) курсами антибиотиков (Рисунок 37).

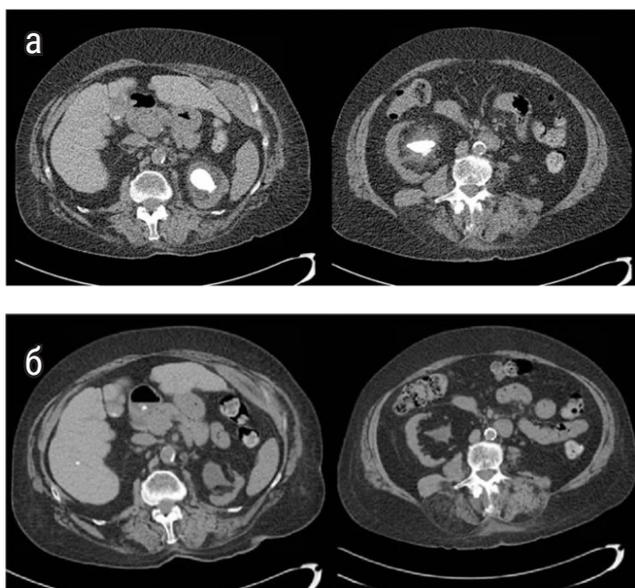


Рисунок 37

Растворение камней почек инфекционной природы длительными приемом антибиотиков до начала растворения (а) и после растворения (б)

Иногда комбинация обоих методов таких как введение подкисляющего раствора и назначение антибиотиков обеспечивают максимальный эффект. Но надо понимать, что антибиотик далеко не витамин и в год на нашей планете погибает до 30 тысяч человек от осложнений, связанных с приемом антибиотиков. Потому взвесив риски зачастую выполнение операции по удалению камней куда безопаснее!

Ну что же, теперь вы знаете, какие камни и чем можно растворять!

Главное, не занимайтесь растворением камней почек самостоятельно прочитав что-то из Интернета.

Дистанционное дробление камней почек и мочеточников (дистанционная ударно-волновая литотрипсия)

История метода. Метод, как ни странно, пришел из авиационной среды, где в ходе наблюдения за тем, как капли дождя повреждали внутреннюю обшивку крыла самолета, пришли к мысли о наличии эффекта ударной волны.

Так появилась мысль о том, как использовать ударные волны и в 1980 году в Германии Кристианом Шосси было выполнено первое дистанционное дробление камня почки, которое, по сути, совершило переворот в хирургическом лечении мочекаменной болезни на фоне открытых операций, как основы хирургического лечения мочекаменной болезни. В СССР метод пришел только спустя 7 лет со дня его первого применения (Рисунок 38).

Перед операцией необходимо. Врач должен внимательно ознакомиться со всеми данными обследования, включая анализ компьютерной томографии с определением плотности камней. Решение о выполнении дистанционного дробления должно приниматься на основании следующих факторов:

1) плотность камня. Верхним порогом эффективного дистанционного дробления считается 1000 ед. Я часто имею дело с пациентами, которые приходят ко мне после 4-5 дистанционных дроблений. В ходе

беседы и после пересмотра снимков выясняется, что камень был плотность за 1500 единиц и в принципе не мог быть раздроблен дистанционно.



Рисунок 38

Первый аппарат для дистанционного дробления камней почек с ванной для улучшенного контакта ударной головки с кожей

2) масса тела пациента. Чем толще подкожный жир, тем глубже расположена почка и тем сложнее сфокусировать ударную волну. Так если камень находится на расстоянии более 15 см от кожи, то вероятность дробления тоже будет снижена.

3) расположение камня. Дробление камней в нижней чашечке почки может быть связано с меньшей эффективностью по причине того, что фрагментам тяжело отсыпаться из этой чашечки. Так, например острый угол отхождения чашечки, узкий перешеек и длинная чашечка являются неблагоприятными факторами прогноза фрагментации.

Не все камни мочеточников можно увидеть при помощи ультразвука и рентгена с использованием которых ведется контроль во время дробления, так как иногда они могут прятаться за костями.

4) размер камня. Дробление больших камней (более 2см) сопряжено с низкой эффективностью и развитием такого осложнения как «каменная дорожка», это когда камни сваливаются в мочеточник и создают там каменный завал (Рисунок 39).

Категорически нельзя выполнять дистанционное дробление камня если есть признаки активной инфекции (температура, озноб), нельзя дробить если нет уверенности в проходимости мочевых путей и нежелательно дробить если Вы принимаете препараты, разжижающие кровь, так как возможно образование гематом под капсулой почки.



Рисунок 39

В красном кружочке фрагменты камня после дробления, которые устроили завал в мочеточнике

Суть операции. Если вкратце, то создается ударная волна, которая проходит сквозь ткани и фокусируется на камне при помощи рентгена и/или ультразвука в составе аппарата для дробления (Рисунок 40). Анестезия при этом зависит от типа аппарата: от общей анестезии до дробления в полном сознании. За один сеанс обычно выполняют 2500-3000 ударов. Мощность ударов увеличивается постепенно для того, чтобы сосуды почки привыкли и тем самым снижается количество осложнений. Эффективность дистанционного дробления колеблется от 50 до 80%.

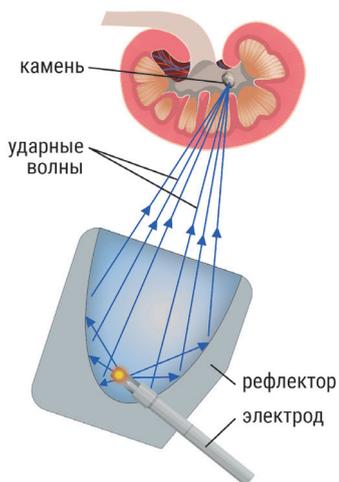


Рисунок 40

Пациент на специальном столе. Ударная волна формируется в специальной головке и фокусируется на камне

Положение во время операции. В первом аппарате пациент укладывался на спину в ванну с водой, так как она хорошо проводит ударные волны. С тех пор аппараты сильно изменились. Теперь пациент укладывается на стол и в зависимости от расположения камня либо на спину, либо на живот.



Видео дистанционного дробления камней почек, созданное Европейским и Российским обществом урологов.



Методы дробления.

На сегодняшний день существует три метода образования ударных волн:

- электромагнитный,
- электрогидравлический,
- пьезоэлектрический.

Все они примерно одинаковы между собой как в эффективности, так и в частоте осложнений.

Чем заканчивается операция. По окончании дробления пациент пробуждается от наркоза (если он использовался) и на каталке перемещается в свою палату.

Что нужно знать про послеоперационный этап. В день дробления либо на следующий может быть легкое окрашивание мочи в красный цвет – это нормально! Может быть боль, связанная либо с движением фрагмента камня, либо с образованием кровоподтека в области почки – все это обычно легко снимается обезболивающими препаратами. Выписка либо в день дробления, либо на следующее утро.

Надо понимать, что после эффективного дробления образуются фрагменты, которые должны выйти самостоятельно. Иногда они отходят уже на следующее утро после фрагментации, а иногда могут отходить до 30-40 дней. Иногда ночью. Сейчас, в «ковидные» времена, если ночью случается почечная колика, то дорога только в неотложный стационар, который принимает также пациентов с неизвестным статусом по «Ковид».

Это серьёзное ограничение и в том числе по этой причине количество дистанционных дроблений в нашей клинике в последнее время резко сократилось.

Пойманный фрагмент камня нужно обязательно отнести в лабораторию для определения состава. Для оценки эффективности выполненного дробления просите у лечащего врача направления на компьютерную томографию без контраста через 1-3 месяца после дробления. Если фрагменты после дробления все же останутся в почке, то скорее всего они станут ядром будущего камнеобразования и могут привести к раннему рецидиву образования камня в почке.

Возможные осложнения. Наиболее частыми осложнениями являются инфекционные, - они встречаются у 10-15% пациентов, вторым по частоте является почечная колика и связана она с тем, что фрагмент камня может закупорить мочеточник, также до 7% может встречаться каменная дорожка (каменный завал мочеточника). Чем больше размер подробленного камня, тем выше ее вероятность. Кровоподтеки под капсулой почки, которые могут как-то проявляться симптомами, встречаются редко (менее 1%).

Метод дистанционного дробления несмотря на свою непредсказуемость в плане фрагментации и последующего отхождения фрагментов все же наиболее безопасный пусть и не самый эффективный.



В ближайшем будущем на смену нынешнему дистанционному методу придет совершенно новый, я бы сказал революционный метод, радиомпульсного дистанционного дробления.

Контактное дробление камней мочеточника через мочеиспускательный канал прямым инструментом (полуригидная уретеролитотрипсия)

История метода. Метод является ровесником дистанционной литотрипсии и появился в 1980 году и был предложен Перез Кстро Элендт. По сути, это была очередная революция в лечении камней мочеточников, позволявшая избавиться от камней без разрезов, в то время, когда открытые операции были единственным вариантом избавления от камней.

Перед операцией необходимо. Врач должен внимательно ознакомиться со всеми данными обследования, включая данные компьютерной томографии и посева мочи на флору. Важно определиться с показаниями и противопоказаниями к операции.

Показаниями для активного удаления камней мочеточников является:

- низкая вероятность самостоятельного отхождения камней (1.5 см камень в верхней трети мочеточника будет иметь крайне низкую вероятность отхождения и потому ожидать самостоятельного отхождения бессмысленно),
- частые приступы почечной колики (более двух в день),
- полный блок почки, сопровождающийся подъемом креатинина,
- блок камнем единственной почки или двухсторонний блок почек,
- профессиональные показания (водители, пилоты, хирурги и тд),
- желание пациента, который не желает чтобы боль застала его врасплох (отпуск, перелеты, отдаленные регионы проживания и тд).

Важно знать, что нельзя оперировать на фоне активной инфекции (температура, озноб) и нежелательно оперировать камни в мочеточнике размером более 2,5 см этим методом, так как операция будет длительной и приведет к увеличению риска послеоперационных осложнений.

Также, если у пациента есть расширение полостной системы почки над камнем мочеточника, но нет признаков воспаления и боли, то нужно понимать, что там над камнем может быть гнойная моча и нужно заранее оговаривать, что если во время операции, характер мочи над камнем будет иметь признаки инфекции (мутная, с запахом) то будет установлен только стент и на этом операция закончится. Повторно пациент можно будет брать ну удаление камня уже через неделю.

Если плотность тканей мочеточника под камнем будет превышать значение 27 ед, то возможно будут сложности с тем, чтобы подобраться к камню и потому нужно планировать альтернативный вариант дробления сверху через прокол почки гибким или прямым инструментом.

Положение во время операции. Пациент лежит в положении на спине с разведенными ногами. Иногда для улучшения доступности мочеточника ногу на стороне камня приподнимают (Рисунок 41).

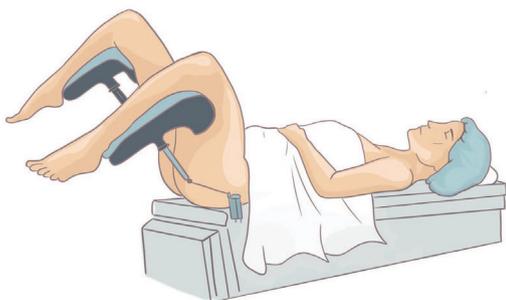


Рисунок 41

Положение пациента на столе для удаления камня мочеточника

Суть операции. Прямым инструментом проходят через мочеиспускательный канал заходят в мочевой пузырь и подходят к мочеточнику. После чего через рабочий канал инструмента устанавливают струну в почку в обход камня – он будет своего рода страховочным тросом. После этого прямым инструментом входят в мочеточник рядом с этой струной и поднимаются до камня. Затем выполняется дробление камня и извлечение фрагментов при помощи специальных корзинки.

Раньше у урологов при дроблении камней мочеточников был популярен принцип «разбей на фрагменты и уходи» ну тип поломал камень на фрагменты и оставь, вывалятся сами – к сожалению такой подход себя не оправдал и по последним данным, показано, что те, у кого оставались фрагменты камня в мочеточнике по окончанию дробления, чаще возвращались в неотложное отделение после выписки домой.

На сегодняшний день с появлением новых современных лазерных системы, скользящих проводников и тонких корзиночек для захвата и извлечения фрагментов камней эффективность дробления камней в нижней и средней трети мочеточника достигает 90%.

К сожалению, эффективность дробления камней прямым инструментом в верхней трети мочеточника несколько ниже и составляет в среднем 78%. Это связано с тем, что камень, током жидкости, которым расширяется мочеточник во время операции, может улететь в почку и тогда необходимо либо иметь в арсенале гибкий инструмент для удаления камня из почки, либо ставить мочеточниковый стент в почку и заканчивать операцию.

Дробление прямым инструментом камня в самой почке возможно, но это вероятность успеха - 50/50, как подброшенная монетка, поэтому во время операции попробовать можно, но планировать удаление камня почки прямым инструментом, не имея в арсенале гибкого категорически не рекомендуется.

Основной принцип безопасности дробления камня в мочеточнике прямым инструментом является его толщина, анатомия мочеточника, и безусловно опыт уролога.

Давайте остановимся на каждом из них поподробнее.

1) толщина инструмента, согласно последним рекомендациям, не должна быть более 2.6 мм в диаметре. Основная идея - чем тоньше инструмент, тем меньше вероятность оторвать мочеточник. В нашей клинике мы используем ультратонкие инструменты 1.5 мм и это позволяет беспрепятственно входить в любой мочеточник, даже в самый узкий.

К сожалению, не все клиники оснащены необходимыми инструментами, потому уточняйте у лечащего врача какой толщины инструмент они собираются использовать в Вашем случае (Рисунок 42).



Рисунок 42

Тонкие прямые инструменты для дробления камня мочеточника

2) надо понимать, что мочеточник – это не прямая трубка, с разным диаметром на разных уровнях – это мышечный орган, который может незначительно растягиваться (Рисунок 43).

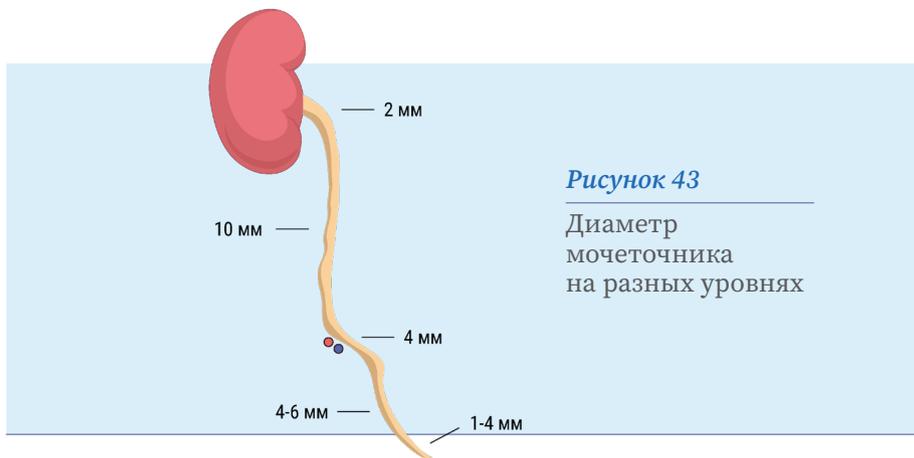


Рисунок 43

Диаметр мочеточника на разных уровнях

3) опыт хирурга – краеугольный камень успешного дробления камня. Считается, что для эффективного дробления хирург должен иметь опыт минимум 120 операций.

Методы дробления.

Существует четыре основных метода дробления:

- дробление баллистическим зондом (по типу отбойного молотка),
- дробление ультразвуковым зондом,
- дробление электроимпульсным звуком,
- дробление лазером.

Как вы можете догадаться дробление лазером является наиболее предпочтительным вариантом по ряду причин: они в состоянии раздробить абсолютно все типы камней, лазерные волокна тонкие и проходят в рабочий канал прямого инструмента, при этом не нарушая приток жидкости, минимальное отскакивание во время дробления лазером, они безопасны для окружающих тканей мочеочника (глубина проникновения в ткани не более 0,4 мм).

На сегодняшний день основными лазерными машинами для дробления камней являются гольмиевый и тулий волоконный лазер. Уточняйте у своего лечащего врача чем конкретно планируется выполнение дробления. Например, если планируется выполнение баллистическим зондом, который использует для дробления кинетическую силу, то велика вероятность того, что Ваш камень во время операции улетит в почку, как после удара кием по бильярдному шару и операция закончится провалом.

Чем заканчивается операция.

Обычно ставится стент если было расширение или повреждение слизистой мочеочника либо было изменение тканей мочеочника в зоне, где стоял камень – все это определяет хирург во время операции. Стент обычно ставится на срок от 3 до 14 дней. Если же операция была быстрой, тонким инструментом, без признаков повреждения слизистой мочеочника можно ничего в мочеочнике не оставлять.

В конце операции пока пациент в наркозе опорожняется мочевой пузырь и мочевой катетер не оставляется. Некоторые врачи любят оставлять еще и мочеочниковый катетер, который видно снаружи и тогда нужно оставлять еще и мочевой катетер – такая тактика мало оправдана, так как ухудшает качество жизни (это очень некомфортно иметь два катетера снаружи после операции) и увеличивает риск инфекционных осложнений.

Что нужно знать про послеоперационный этап.

Могут быть боли в раннем послеоперационном периоде, которые обычно снимаются обезболивающими. Может быть, подъем температуры в первые сутки после операции, связанный с началом инфекции и это может потребовать назначения антибиотика. Могут возникать

частые позывы к мочеиспусканию и боли во время мочеиспускания, что чаще связано с установленным стентом и эти жалобы обычно уходят после снятия стента.

Обязательно нужно отдать фрагмент камня, добытый во время операции, на анализ – это позволит грамотно составить план профилактики. Обычно полноту удаления камня из мочеточника после операции не оценивают, потому что основной принцип операции – это удаление всего камня, включая даже самые маленькие фрагменты во время самой операции.

Возможные осложнения.

В целом метод достаточно безопасен при соблюдении всех правил и осложнения встречаются не более чем в 5% случаев. Наиболее частым осложнением являются инфекционные, связанные с тем, что над камнем может быть инфицированная моча и посев мочи может этого не показать, так как моча из почки заблокирована камнем. В случае развития этого осложнения назначаются антибиотики, ставится стент, если был не установлен до операции, а если стент был установлен во время операции, то ставится мочевого катетер, чтобы полностью исключить факт подъема внутрипочечного давления. Обычно этих методов достаточно, чтобы взять ситуацию под контроль.

Вторым частым и неприятным осложнением после удаления камня мочеточника прямым инструментом является развитие сужения мочеточника. К сожалению, сужение после этой операции встречается до 1.3% случаев даже если операция прошла без каких бы то ни было проблем, потому что обязательно через 1 месяц после операции показано выполнение УЗИ почек, для ранней диагностики сужения мочеточника. Если все же сужение разовьется, то может потребоваться другая операция, по устранению сужения, уже лапароскопическая реконструктивная.

Ну и самым грозным осложнением являясь отрыв мочеточника, которое встречается как у опытных врачей, видимо от избытка уверенности, так и у молодых – от недостатка опыта (Рисунок 44).



Рисунок 44

Отрыв мочеточника
во время операции
с использованием
прямого инструмента

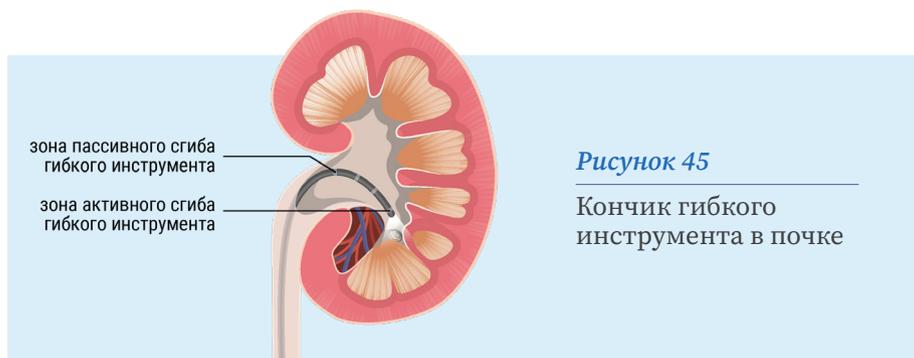
Важно использовать тонкие инструменты, если во время операции кажется, что мочеточник узкий, не форсировать и не применять усилия для преодоления сужения, а ставить стент и заканчивать операцию. Стент за 5-14 дней расслабит мочеточник и сделает повторную операцию более безопасной! В случае отрыва мочеточника ставится нефростом и планируется замещение мочеточника из сегмента кишечника либо почка перемещается к мочевому пузырю – это сложные и большие операции, потому лучше до такого не доводить.

Контактное дробление камней почки гибким инструментом через мочеиспускательный канал

История метода. Использование гибкого инструмента Маршаллом в 1965 года предвосхитило на 15 лет появление прямого инструмента и дистанционного дробления. Однако на тот момент технологически гибкий инструмент был не пригоден для выполнения операций и только в 1995 Майкл Эрхард представил первые результаты лечения гибким инструментом с лазером.

За последние 30 лет гибкие инструменты претерпели массу изменений и теперь они:

- гнутся во все направления по 270 градусов,
- показывают отличное качество картинки,
- имеют широкий рабочий канал толщиной 1.12 мм, для проведения лазерных проводников и тонких корзинок,
- стали легкими и удобными в использовании,
- из многоразовых превратились в одноразовые, что позволило снизить риск передачи бактерий от одного пациента другому и сократить общее время операции. В нашей клинике мы работаем только одноразовыми гибкими инструментами лучших производителей (Рисунок 45).



ВАЖНО! Обязательно спрашивайте своего врача каким инструментом планируется выполнить вмешательство.

Перед операцией необходимо, чтобы врач лично ознакомился с данными компьютерной томографии и результатами посева мочи. Показанием для удаления камней почек гибким инструментом являются:

- блок и периодическая инфекция, вызываемая камнем,
- камни, которые периодически вызывают симптомы боли и примесь крови в моче,
- камни размерами до 2х сантиметров. В принципе можно удалить и камни большим размером, но при этом операция будет иметь не очень высокую эффективность,
- профессиональные показания (пилот, дальнобойщик, хирург и др).

Гибкое дробление камня в почке на сегодняшний день имеет единственное противопоказание в виде острого воспаления почки, при котором никаких операций выполняться не должно из-за высокого риска заражения крови – уросепсиса.

Положение во время операции: пациент в наркозе в положении с разведенными ногами, также как и при операции дробления камня мочеточника с использованием прямого инструмента.

Суть операции. Уролог эндоскопически устанавливает струну в почку через мочеточник и по струне в почку заводится гибкий инструмент с камерой на конце и рабочим каналом внутри инструмента для проведения лазерного волокна и корзинки. Выполняется поиск камня и его лазерное разрушение до мельчайшей пыли. Фрагмент камня обязательно забирается для анализа состава. Иногда, если планируется многократное вход и выход в почку используется специальное устройство – кожух, который как тоннель обеспечивает быстрое и беспрепятственное вхождение гибкого инструмента в почку и извлечение фрагментов (Рисунок 46).

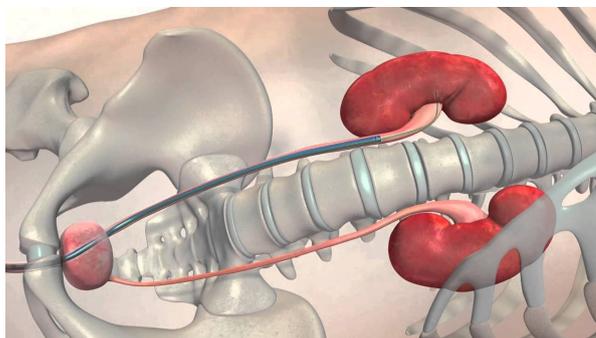


Рисунок 46

Кожух устанавливается в мочеточник до верхней трети и по сути является туннелем для быстрого проведения гибкого инструмента в почку

Во время операции очень важно использование качественного и одноразового расходного материала: проводники, корзинки, кожухи, помпы и др. Эффективность дробления камня гибким инструментом в среднем составляет 85%-92% и зависит от:

- опыта оперирующего уролога. Считается если хирург имеет опыт более 400 операций, то результаты операций будут лучше. Желательно выбирать центр, где в год выполняется более 60 операций, то это гарант качественного выполнения операции.

В нашей клинике в год выполняется более 120 подобных операций.

- размера камня (не более 2 см) и от метода дробления (см. ниже).
- от размера инструмента. Мы используем инструменты, у которых 2.5 мм на кончике и 3.1 мм у основания. На сегодняшний день это самые тонкие одноразовые гибкие инструменты, зарегистрированные в России (Рисунок 47).

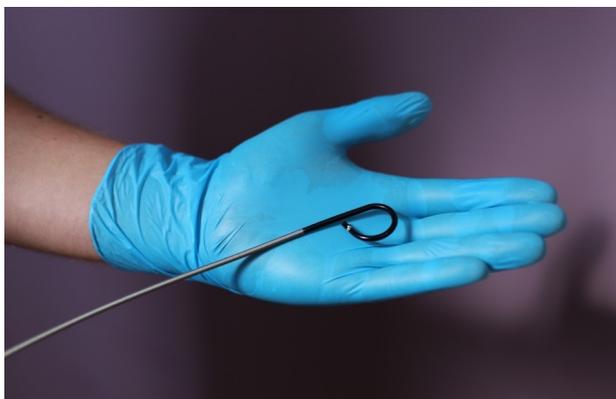


Рисунок 47

Кончик гибкого инструмента (гнется на 270 градусов)

Однако даже ими вероятность не пройти через неподготовленный мочеточник в почку примерно 10% и тут обычно у оперирующей уролог встает перед выбором: либо насильственно расширять мочеточник, чего делать я крайне не рекомендую, так как все это может закончиться сужением мочеточника, требующим последующих серьезных пластик либо поставить стент на 5-14 дней и возвращаться к операции повторно. Подобная установка стента называется «предстентирование» и приводит к расслаблению стенки мочеточника и делает введение гибкого инструмента после этого спокойным и легким. Этот момент нужно учитывать при планировании операции. Установить стент можно перед операцией в плановом порядке.



В международных исследованиях доказано, что «предстентирование» позволяет улучшить результаты гибкого дробления камней почек.



В ближайшей перспективе должны появиться инструменты 2.4 мм в диаметре по всей длине. Такие тонкие инструменты будут более безопасными и позволят обойтись без предварительного стентирования.



Видео гибкого дробления камней почек, созданное Европейским и Российским обществом урологов



Для тех, кто не робкого десятка видео моей реальной операции по удалению камня гибким инструментом в библиотеке международной эндouroлогической академии «Endourology Academy»

Методы дробления. Сегодня основным методом дробления является лазерное. Тулий волоконный лазер дает мельчайшую пыль по сравнению с гольмиевым лазером и в 4 раза быстрее распыляет камень, потому его использование в данной хирургии более предпочтительно. Электрогидравлический метод, который раньше также использовался с гибкими инструментами сейчас ушел в прошлое по причине своей небезопасности и непредсказуемости фрагментации.

Чем заканчивается операция. После операции Вам могут поставить стент в почку на период от 3 до 14 дней, который извлекается в амбулаторных условиях одним из ниже представленных способов (Рисунки 48 и 49).

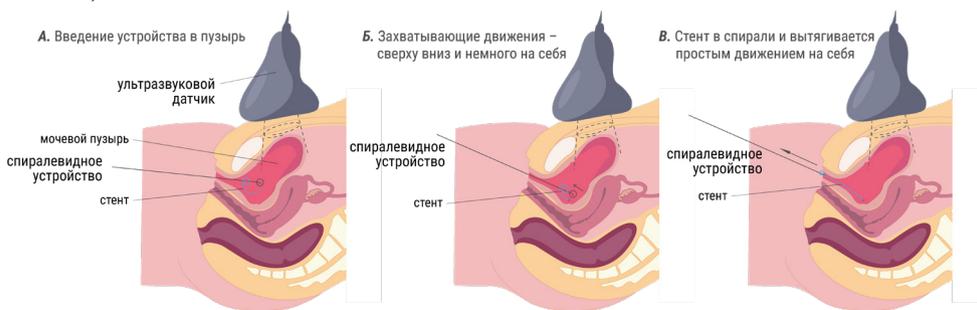


Рисунок 48

Удаление стента крючком у женщин

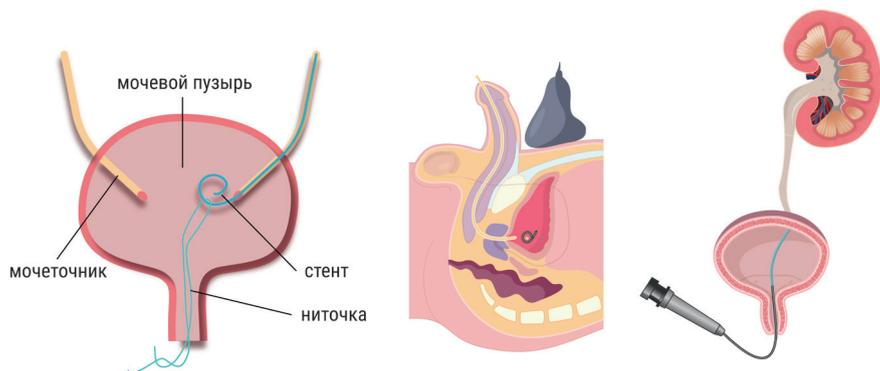


Рисунок 49

Удаление стентов за ниточку, магнитом и специальным инструментом (цистоскопом)

Если кожух не использовался, операция была непродолжительная – до 40 минут и мочеточник был адекватно расширен, то стент можно и не ставить. В конце операции мочевой пузырь опорожняется катетером и мочевой катетер не оставляется.

Что нужно знать про послеоперационный этап. Он в целом очень похож на этап после операции с использованием прямого инструмента в мочеточнике. Также обязательно нужно отдать фрагмент камня, добытый во время операции, на анализ – это позволит грамотно составить план профилактики. Эффективность операции оцениваем через 2-3 месяца при помощи бесконтрастной компьютерной томографии.

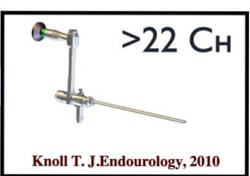
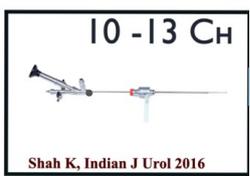
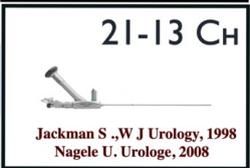
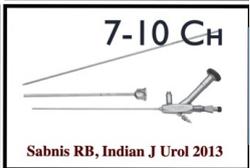
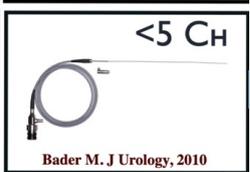
Возможные осложнения. Список осложнений такой же, как и после операций с использованием прямого инструмента в мочеточнике. Основным осложнением является инфекционное, которое можно минимизировать, если использовать одноразовые инструменты и, если следить за давлением в лоханке во время операции. Также могут встречаться и сужения мочеточника, потому важно через 1 месяц после операции выполнить УЗИ почек, для ранней диагностики сужения мочеточника. Отрывы мочеточника после операции с применением гибкого инструмента встречаются крайне редко.

Удаление гибким инструментом камней почек является высокоэффективным и при соблюдении всех правил достаточно безопасным методом, позволяющим выполнять все лечение за один день!

Чрескожное дробление камней почек

История метода. Метод берет свое начало в 1976 году, когда Фернстром и Йохансон, два шведских радиолога, впервые выполнили чрескожное удаление камней почки. Само удаление в среднем занимало примерно 20 дней, из которых 19 дней расширялся канал от кожи до почки и извлечение камней выполнялось только под контролем рентгена, то есть почти вслепую.

За последние 40 с лишним лет метод претерпел очень серьезные изменения. Сегодня это быстрые операции длительностью до нескольких часов (моя самая быстрая чрескожная операция заняла всего 7 минут), дробление выполняется различными методами, а извлечение камней производится под контролем глаза, с использованием миниатюрных инструментов (минимальный размер инструмента 1.5 мм) (Рисунок 50).

Стандарт	 <p>>22 CH Knoll T. J. Endourology, 2010</p>	 <p>10 -13 CH Shah K, Indian J Urol 2016</p>	Супер	<p>Рисунок 50</p> <p>Разновидность чрескожных инструментов - зависит от толщины инструментов. 1 CH = 0,33 мм. Диаметр каждого из инструментов можете посчитать сами. Красными приведены общепринятые названия инструментов</p>
Мини МП	 <p>21-13 CH Jackman S., W J Urology, 1998 Nagele U. Urology, 2008</p>	 <p>7-10 CH Sabnis RB, Indian J Urol 2013</p>	МП XS мини-микро	
Ультра	 <p>10 -13 CH Desai J, Biomed Res Int 2013</p>	 <p><5 CH Bader M. J Urology, 2010</p>	Микро	

Перед операцией необходимо. За 7 дней до хирургического вмешательства желательно отменить прием препаратов, которые могут замедлять свертывание крови, во избежание осложнений связанных с кровотечением. Необходимо сдать мочу на посев и если будут выделены бактерии, провести антибактериальную терапию для предотвращения инфекционных осложнений после операции. Важно чтобы перед операцией доктор лично изучил снимки. Непосредственно перед операцией нужно надеть компрессионные чулки для профилактики тромбоэмболических осложнений.

Положение во время операции. Операция может выполняться как на животе, так и на спине – выбор положения на усмотрении оперирующего хирурга. Мы оперируем на спине, так как это максимально удобно для анестезиологов, а для нас урологов позволяет использовать гибкий инструмент снизу при необходимости (ECIRS) (Рисунок 51).

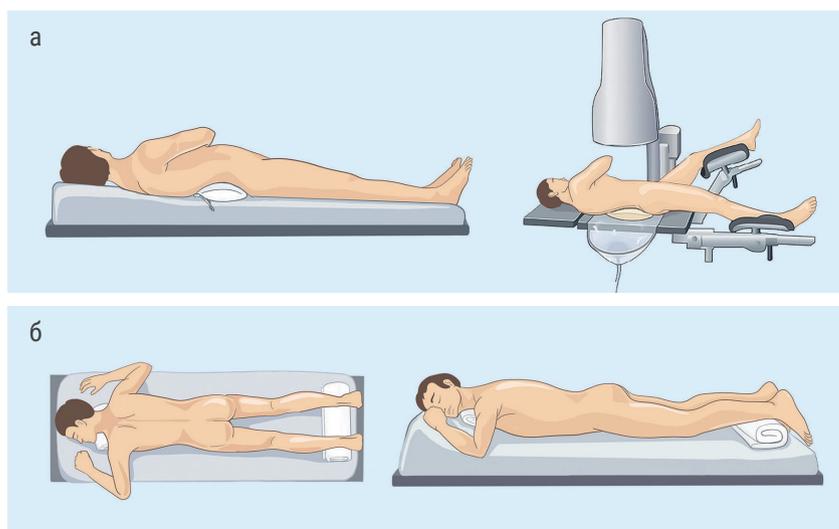


Рисунок 51

Положение на спине (а) и на животе (б) при чрескожном удалении камней почек

Суть операции сводится к проколу почки тонкой иглой, по которой устанавливается струна, и по струне как по салазкам в почку вставляется трубка-кожух, своего рода тоннель, диаметром от 5 мм до 10 мм, через

который и осуществляется заведение инструмента в почку, дробление камня и извлечение фрагментов. Метод отлично подходит для удаления камней от 1.5 см. В зависимости от размера камня используется определенный диаметр инструмента. Чем тоньше инструмент, тем меньше травма почки и меньше кровотечение, но дольше сама операция. Поэтому в клинике, где вы собираетесь получить операцию, должен быть весь набор инструментов (от мала до велика) для чрескожного удаления камней (Рисунок 52).



Рисунок 52

Инструмент для чрескожного удаления камней почек

Одним из немаловажных факторов успешной операции является опыт клиники – важно чтобы в год выполнялось не менее 120 операций. Иногда для дробления крупных и сложных камней может потребоваться более одного прокола – так называемый мульти доступ.

При таком подходе лучше использовать миниатюрные инструменты диаметром 5 мм для уменьшения повреждения почки.

Пациенты с сахарным диабетом и гипертонией не лучшие кандидаты для мульти доступа, так как после операции может наблюдаться ухудшение функции оперированной почки (Рисунок 53).



Рисунок 53

Множественные проколы почки при крупных (коралловидных) камнях почек



Видео операции по чрескожному удалению камней почек созданное Европейским и Российским обществом урологов



Для тех, кто не робкого десятка, видео моей реальной операции по чрескожному удалению коралловидного камня почки в библиотеке международной эндоурологической академии

Для уменьшения количества доступов желательно использовать дополнительно гибкий инструмент, который можно провести в почку как снизу, через мочеточник, так и сверху через трубку (кожух). При помощи гибкого инструмента можно подтащить камень из верхней группы чашечек к чрескожному доступу и там уже раздробить его окончательно – такая комбинация называется ECIRS и отображена на рисунке 54 (Endoscopic combined intrarenal surgery или эндоскопическая комбинированная интратрениальная хирургия).

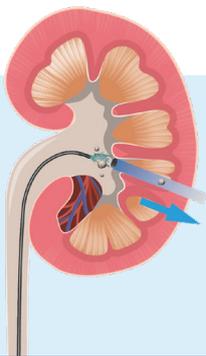


Рисунок 54

Комбинация гибкого инструмента через мочеточник (снизу) и чрескожного доступа через почку (сверху)

Методы дробления. На сегодняшний день для чрескожного дробления камней почек используются следующие методы:

- баллистический метод – хорошо дробит плотные камни, не дробит мягкие камни, камни отлетают от зонда и могут приводить к тому, что часть фрагментов будет потеряна в почке.

- ультразвуковой метод – прекрасно подходит для дробления крупных инфекционных камней, так как с дроблением одновременно происходит отсасывание фрагментов, не очень хорошо дробит плотные камни)

– комбинация баллистического и ультразвукового метода – хорошо подходит для дробления всех типов камней, но при использовании стандартных инструментов диаметром от 7 мм до 1 см.

– лазерный метод. Для эффективного дробления используется два основных вида лазеров: тулий волоконный и гольмиевый. Если цель фрагментация камня, то более подходящим является гольмиевый лазер, если распыление, то тулий волоконный.

Чем заканчивается операция. В конце операции на усмотрение хирурга может быть либо установлен стент, либо нефростома либо и вообще не устанавливаются никаких дренажей. В нашей клинике мужчинам мы стараемся оставлять тонкую нефростому, которая легко извлекается в отличие от стента без госпитализации и не дает стент-связанных симптомов, которые более выражены именно у мужчин, и мы гарантированно дренируем почку. Женщинам ставим стенты, так как они обеспечат надежный дренаж мочи из почки, и их извлечение не требует госпитализации и может быть выполнено амбулаторно специальным устройством крючком (было показано выше) под ультразвуковым контролем. Без дренажей заканчивается операция если она была бескровной, быстрой (менее 40 мин), удаление камней выполнялось мини инструментами и мочеточник имеет широкий диаметр, что позволяет надеяться, что блока сгустком крови не будет.

Что нужно знать про послеоперационный этап. Вы проснетесь в палате пробуждения или в своей палате. На сутки после операции у Вас будет установлен мочевой катетер. Обычно рекомендуют полежать до утра следующего дня после операции. Дренаж (нефростому либо стент) обычно удаляют в течение недели после операции. Могут быть боли в пояснице на стороне операции – это нормально, и может потребовать обезболивания. На первые сутки после операции выполняется оценка полноты удаления камней. В разных клиниках принято выполнять разные исследования. Обычно это ультразвуковое исследование почек и обзорный рентгеновский снимок либо внутривенная урография или компьютерная томография.

К сожалению, ни УЗИ, ни рентген ни в/в урография не дают точной информации и потому в нашей клинике выполняется компьютерная

томография без контраста в низкой дозе, что имеет очень маленькую дозу облучения. Это исследование точно покажет осталось что-то в почке или нет. Если что-то осталось, то будет запланирована повторная операция для удаления оставшихся фрагментов. Повторную операцию можно делать уже через день после первой при необходимости.

Пребывание в стационаре обычно занимает 3-4 дня. Камень, который Вам отдадут после операции нужно будет обязательно сдать на анализ и записаться на прием к специалисту по профилактике камнеобразования для составления программы борьбы с рецидивом.

Возможные осложнения. У любой операции есть свои осложнения. Если соблюдать правильную технику выполнения операции, то многих осложнений при чрескожном удалении камня можно избежать. К основным осложнениям относятся

1) кровотечение, которое встречается до 12% пациентов, переливание крови бывает нужно до 3% и операция по блокировке кровоточащих сосудов до 0,5%.

2) воспаление, которое встречается до 37%, но обычно хорошо поддается лечению и в заражение крови переходит только до 7%.

Наличие сахарного диабета может осложнять течение инфекции.

3) повреждение близлежащих органов таких как печень, селезёнка, кишечник и др. Использование ультразвукового аппарата и рентгена при первоначальном проколе позволяет значительно снизить подобные риски.



Мы написали статью про осложнения чрескожной хирургии в одном из ведущих отечественных журналов.



Подводя итог, хочется сказать, что в умелых руках и в подготовленном стационаре, как со стороны персонала, так и с позиции наличия необходимых инструментов и расходного материала операция является относительно безопасной и высокой эффективной. Более того технологии не стоят на месте и сегодня активно наша команда работает над внедрением передовых технологий, таких, например как смешанная реальность (Рисунок 55) или применение роботических установок.



Рисунок 55

Применение смешанной реальности в операционной при удалении камней почек. Уролог оперирует в очках смешанной реальности

Дробление камня мочеточника через прокол в почке либо прямым, либо гибким инструментом

Метод аналогичен предыдущему практически во всех отношениях, включая послеоперационное течение и осложнения, с той лишь разницей, что цель - дробление не камня почки, а камня мочеточника! Метод активно используется с 1977 года после публикации Ратхерта и применяется в тех случаях, когда к камню мочеточника не подойти снизу по причине отека стенок мочеточника под камнем, либо наличие крупной аденомы простаты или другого препятствия.

Если камень мочеточника расположен в верхней трети, то достаточно будет использования прямого инструмента, уменьшенного диаметра, для предотвращения повреждения мочеточника. Часто над камнем имеется расширение, потому диаметр инструмента допускается до 4 мм (Рисунок 56).

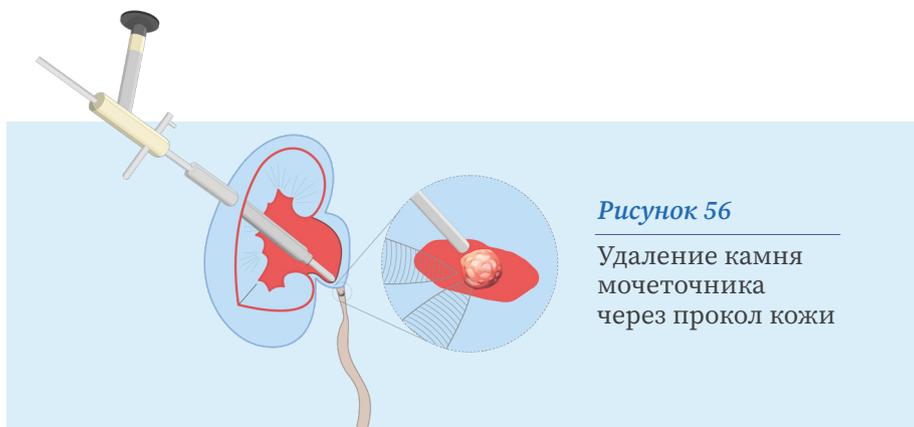


Рисунок 56

Удаление камня мочеточника через прокол кожи

Если же камень расположен в средней и нижней трети мочеточника, то необходимо использовать гибкий инструмент (Рисунок 57). Оптимально использовать лазерный метод дробления. После дробления камня желательно установить мочеточниковый стент на срок от 3 до 14 дней.

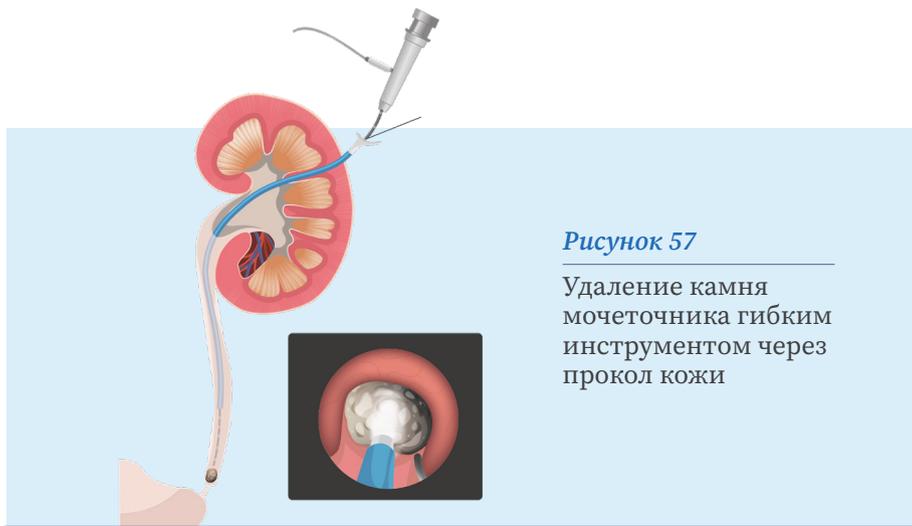


Рисунок 57

Удаление камня мочеточника гибким инструментом через прокол кожи

Важно иметь в арсенале такой метод, это позволяет избежать ненужных открытых вмешательств, значительно сокращает сроки пребывания в больнице и улучшает качество жизни.



Кстати, мы написали статью про удаление камней мочеточников сверху, через прокол почки – кому интересно, можно углубиться в тему, просто перейдя по ссылке, спрятанной в QR коде.

Камни мочевого пузыря

Камни мочевого пузыря представляют всего 5 % от всех камней, однако в 14 % являются причиной госпитализации в неотложный стационар и в 8 % причиной смерти пациента от всех причин, связанных с мочекаменной болезнью.

Надо понимать, что сами по себе камни в мочевом пузыре не образуются и чаще всего это происходит в результате нарушения оттока мочи из-за аденомы простаты, нарушения работы мочевого пузыря (нейрогенные причины) и сужение мочеиспускательного канала (стриктура).

Потому и неудивительно, что камнями мочевого пузыря чаще страдают мужчины и чаще их диагностика приходится на 60 летний возраст. Либо камень из почки спустился в мочевой пузырь и не отошел и остался расти в мочевом пузыре (Рисунок 58).



Рисунок 58

Камень мочевого пузыря на КТ

Удаление камней мочевого пузыря

История метода. Долгое время открытое удаление камней мочевого пузыря выполнялась через разрез на промежности либо внизу живота и оставалось основой лечения, пока в 1824 году Жан Сивиаль не изобрел и использовал специальный инструмент, который заводился в мочевой пузырь, и им захватывался камень, после чего в нем просверливались отверстия и это приводило к фрагментации камня, правда все это выполнялось вслепую (Рисунок 59). Тем не менее эта операция считается первым эндоскопическим лечением камней мочевого пузыря. В 1950 году открытый электрогидравлический эффект ученым из СССР Львом Юткиным был использован для первого инструментального дробления камней в мочевом пузыре под контролем глаза.

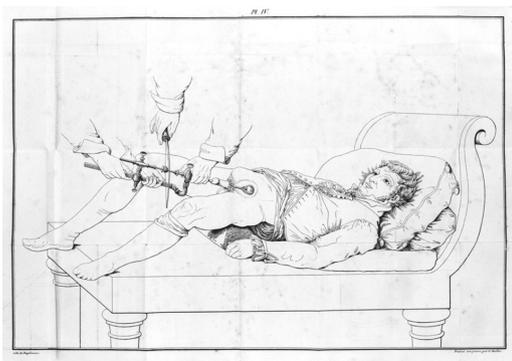


Рисунок 59

Метод дробления камня мочевого пузыря, предложенный Жаном Сивиалем

Учитывая, что зачастую причина образования камня в аденоме возникает вопрос надо ли одновременно удалять камень мочевого пузыря и аденому простаты. Ответ: если пациент принимал медикаменты от аденомы простаты и камень все же образовался, то удаляется и камень пузыря, и аденома простаты. Если медикаменты не принимались, то можно сначала удалить камень и назначить лечение от аденомы,

но важно знать, что в последующем с высокой вероятностью может потребоваться операция по удалению аденомы, в то время как одновременное удаление и камня, и аденомы не влечет увеличения количества осложнений.



Недавно было опубликовано интересное исследование, в котором провели анализ результатов лечения 65 пациентов: у половины убрали и аденому, и камень, у другой половины только камень и затем назначили лечение от аденомы.

На протяжении 2.5 лет вели наблюдение и оказалось, что те, у кого убрали только камень более камней не имели, но 34% пациентов из этой группы попали повторно к врачу и им была удалена аденома. Вывод – безопаснее удалить камни мочевого пузыря и аденому одновременно! Об этом в принципе говорят все последние публикации. Но в каждом конкретном случае обсуждайте все со своим лечащим врачом.

Перед операцией необходимо удостовериться в наличие камня. Для этого в целом бывает достаточно ультразвукового исследования, где виден пузырь, камни и акустические тени за ними (Рисунок 60).



Рисунок 60

Камень мочевого пузыря по УЗИ

Обычный рентген, к сожалению, иногда может ввести в заблуждение и показать камень в сосудах или кишечнике и выдать его за камень мочевого пузыря (Рисунок 61).



Рисунок 61

Камень мочевого пузыря по обзорному снимку и камни в кишечнике

К методам окончательной диагностики относится цистоскопия или осмотр полости мочевого пузыря инструментом с камерой (Рисунок 62). Обычно к такому методу диагностики прибегают, когда нет аденомы, а камни в пузыре есть и нет другой очевидной причины образования камня



Рисунок 62

Камень мочевого пузыря, выявленный при цистоскопии

Также точно может показать компьютерная томография, однако минус метода в том, что он связан с облучением пациента.

Подтвержденное наличие камня мочевого пузыря является показанием к его удалению. В зависимости от состояния пациента, размеров камня и причины, приведшей к его образованию, выбирается оптимальный метод его удаления.

Методы удаления. Выделяют 5 видов операций по удалению камней мочевого пузыря:

- открытое удаление. Показано в случае необходимости удаления крупного камня мочевого пузыря - более 7 см.

- лапароскопическое удаление. Показано если планируется удалить камень мочевого пузыря и крупную аденому за один раз и при этом в клинике отсутствуют технологии для эндоскопического удаления аденомы.

- удаление камня через мочеиспускательный канал. Хорошо подходит для женщин с камнями до 7 см, по той причине, что мочеиспускательный канал короткий и мужчинам с камнями до 5 см.

– удаление камня через прокол в передней брюшной стенке. Показан мужчинам с камнями до 7 см, или если узкий мочеиспускательный канал или в нем есть сужения.

– дистанционное дробление камня пузыря. Показано пациентам, у которых есть противопоказания к любой вышеперечисленной операции. Минусы дистанционного дробления в том, что могут быть нужны неоднократные дробления, фрагменты не всегда отходят и те, что отходят, не всегда безболезненно.

Считается что два, основных эндоскопических метода это чрескожный метод и метод удаления через мочеиспускательный канал. Удаление камня через мочеиспускательный канал по сравнению с чрескожным удалением отличается меньшим пребыванием пациента в стационаре, менее длительным нахождением катетера в пузыре, имеет одинаковую эффективность, но более высокий процент развития сужения мочеиспускательного канала (2 % в среднем).

Потому если планируется удаление крупного камня эндоскопическим путем мужчине, то безопаснее для мочеиспускательного канала выполнять его чрескожно. Положение во время операции либо на спине с приведенными ногами, либо с разведенными и зависит от метода удаления

Суть операции.

Операция может выполняться как под общей анестезией, так и под местной.

При открытой операции выполняется послойный разрез тканей до мочевого пузыря, камень извлекается, пузырь ушивается. В мочевой пузырь на 7 дней устанавливается мочевой катетер (Рисунок 63).

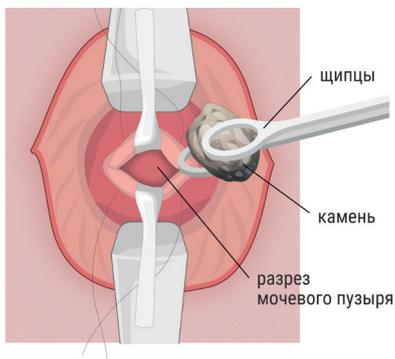


Рисунок 63

Удаление камня мочевого пузыря открытым способом

При лапароскопической операции в брюшную полость нагнетается газ и устанавливаются манипуляторы. Рассекается стенка мочевого пузыря, камень извлекается, и стенка пузыря ушивается. В мочевой пузырь на 7 дней устанавливается мочевой катетер (Рисунок 64).



Рисунок 64

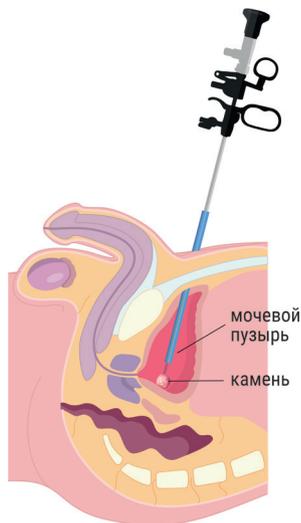
Удаление камня мочевого пузыря лапароскопическим способом

При удалении камня через прокол кожи под контролем глаза через камеру, заведенную в мочевой пузырь, выполняется прокол иглой, по игле в мочевой пузырь устанавливается проводник, по проводнику устанавливается специальный кожух канал, через который в пузырь заводится инструмент и камень разрушается.

После окончания дробления и удаления фрагментом вместо кожуха устанавливается дренаж катетер на 4-7 дней (Рисунок 65).

Рисунок 65

Удаление камня мочевого пузыря через прокол кожи



При удалении камня через мочеиспускательный канал в мочевой пузырь заводится инструмент с камерой, через рабочий канал которого в пузырь вставляется специальный зонд (либо баллистический

как отбойный молоток, либо ультразвуковой) и камень разрушается. После удаления камня в пузырь устанавливается катетер на 1-2 дня (Рисунок 66).

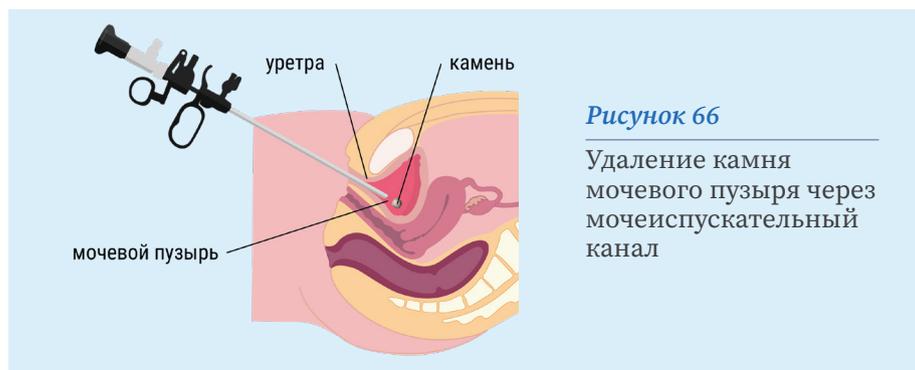


Рисунок 66

Удаление камня мочевого пузыря через мочеиспускательный канал

При дистанционном дроблении пациент укладывается на стол под аппарат для дробления, наводится прицел и происходит фрагментация камня. Надо понимать, что для отхождения фрагментов они должны быть менее 1 см, что достаточно не просто достигается при помощи этого метода, потому зачастую нужны повторные сеансы дробления.

При дистанционном дроблении пациент укладывается на стол под аппарат для дробления, наводится прицел и происходит фрагментация камня. Надо понимать, что для отхождения фрагментов они должны быть менее 1 см, что достаточно не просто достигается при помощи этого метода, потому зачастую нужны повторные сеансы дробления.

Чем заканчивается операция. Обычно в конце операции устанавливается либо уретральный катетер, либо надлобковый дренаж (цистостома) (Рисунок 67).

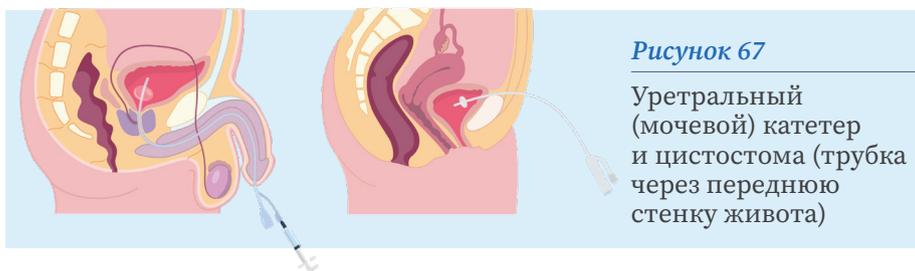


Рисунок 67

Уретральный (мочевой) катетер и цистостома (трубка через переднюю стенку живота)

Сроки пребывания катетеров зависят от метода удаления камня. Удалять их можно амбулаторно. После удаления надлобкового дренажа отверстие закрывается в течение суток. Иногда для быстрого его заживления бывает нужно установить на сутки уретральный катетер.

Что нужно знать про послеоперационный этап. Могут быть жжения в уретре и боли над лоном в зоне операции – это нормально и эти жалобы обычно снимаются приемом обезболивающих. Может быть примесь крови или небольшие сгустки в моче — это нормально и не стоит этого бояться. Если же моча в катетере насыщено ало-красного цвета или сгустки носят обильный характер это повод для обращения к врачу или вызова скорой. Если есть ощущение переполнения мочевого пузыря, а моча по катетеру не отходит это означает, что он забился и это также повод обратиться к врачу.

Возможные осложнения. Если рассматривать только удаление камня мочевого пузыря без удаления аденомы, то это относительно безопасная операция, при которой частота осложнений редко превышает 1%. Наиболее частыми осложнениями являются:

- 1)** инфекционные, связанные с тем, что при наличии нарушения оттока мочи, часто в моче «поселяются» бактерии. Обычно для устранения нужны антибиотики и/или дренаж в виде уретрального/ надлобкового катетера, если они не были установлены ранее.
- 2)** подтекание мочи мимо надлобкового катетера; при этом бывает достаточно установить уретральный катетер на 1-2 дня.
- 3)** кровотечение из зоны прокола. Обычно достаточно наложить один широкий шов, который сдавит кровоточащий сосуд.

Открытые или лапароскопические вмешательства для удаления камней почек или мочеточника

История метода насчитывает десятки веков и были основой лечения пациентов с мочекаменной болезнью. Так например первые упоминание об открытой хирургии были на Хинди и Греческом языках и датируются 6 и 4 веком до нашей эры – в основном это были промежностные рассечения в книге Шушрута Шамхита для удаления камней мочевого пузыря и конечно же лечение мочекаменной болезни упоминалось и у Гиппократ, который кстати предостерегал от выполнения операций врачами и рекомендовал заниматься этим ремеслом камнесекам.

С тех пор, конечно, многое изменилось. На смену открытой хирургии в 1979 году пришла лапароскопия, когда Джон Уикхэм впервые удалил камень мочеточника используя этот метод.

Перед операцией необходимо определиться с показаниями.

На сегодняшний день эти вмешательства используются крайне редко и только тогда, когда эндоскопические методы либо не возымели успеха, либо прогнозируемо будут иметь низкий процент успеха.

Среди показаний выделяют:

1) крупный камень мочеточника (более 2.5 см) – дробление камня эндоскопически может занять более часа с риском температурного воздействия на стенки мочеточника с последующим риском развитием сужения, тогда как лапароскопическое вмешательство может занять 10-15 минут.

2) ситуация, в которой есть камень расширенной лоханки и сужение мочеточника, и надо решить обе эти проблемы одновременно.

Лапароскопический метод не показан в период острого воспаления почки, при выраженных спайках в животе (обычно после ранее перенесенных операций), при беременности и при тяжелых хронических заболеваниях легких и сердца (на усмотрение анестезиолога)

Решение оперировать открыто, потому что в конкретной клинике нет оборудования для лапароскопии допустимо, но только если лапароскопия действительно была показана. Необходимо понимать, что восстановление после открытой операции куда длительнее, чем после лапароскопии. Потому решение надо принимать совместно с врачом.

Решение делать открытую или лапароскопическую операцию, когда показана эндоскопия (хирургия без разрезов) на том основании, что нет необходимого оборудования в клинике, и при условии, что ситуация не экстренная, просто недопустимо. В нашей стране достаточно центров готовых оказать квалифицированную эндоурологическую помощь.

Положение во время операции. Чаще всего положение на боку, при этом смещаются петли кишки и «обнажается» зона мочеточника или почки с камнем

Суть лапароскопической операции сводится к тому, что под общей анестезией и после установки мочевого катетера в живот через иглу подается газ, который раздувает брюшную полость и после этого в нее устанавливаются тонкие трубки (3-4 штуки), через которые вставляются камера и манипуляторы. Определяют положение мочеточника или почки и выполняют надрез в соответствующем месте и извлекают камень.

Чем заканчивается операция. После извлечения камня обычно устанавливается стент, и зона рассечения ушивается. К зоне рассечения на сутки устанавливают дренаж, на случай подтекания мочи. Если по дренажу отделяемого нет, то на первые сутки он извлекается. Мочевой катетер обычно в конце операции извлекается

Что нужно знать про послеоперационный этап. В первые несколько дней после операции могут быть боли в области проколов. Обычно они легко снимаются приемом обезболивающих. Учащение мочеиспусканий обычно связано со стентом и уходит с его снятием. Стенты обычно снимаются на 3 неделе после операции. Через 1 месяц после снятия стента необходимо выполнить УЗИ почек для ранней диагностики сужения мочеточника и расширения лоханки почки.

Возможные осложнения. Наиболее частое осложнение после лапароскопического удаления камня мочеточника/почки это мочево́й затек, по причине негерметичности шва. Обычно в такой ситуации устанавливается мочево́й катетер для того, чтобы исключить обратный заброс

мочи по стенту в почку/к зоне ушивания. Также имеются осложнения, связанные с лапароскопией – повреждение сосудов или внутренних органов на этапе входа в брюшную полость. К счастью, случаются они крайне редко и почти всегда решаются во время операции.

Хочется отметить, что лапароскопический метод удаления камней является эффективным, но должен выполняться по показаниям. Открытый способ является полноценной заменой лапароскопии, но будет связан с длительным восстановлением после операции и потому его следует избегать, где это возможно.

Итак теперь, когда Вы знаете про все существующие способы удаления камней почек и мочеточников попытаемся упорядочить информацию, так, чтобы Вы сами смогли определить нужный для себя метод лечения. Ниже приведены схемы выбора оптимальной операции для камня почки, камня мочеточника и камня мочевого пузыря исходя из размеров камня, его точного расположения, и плотности.

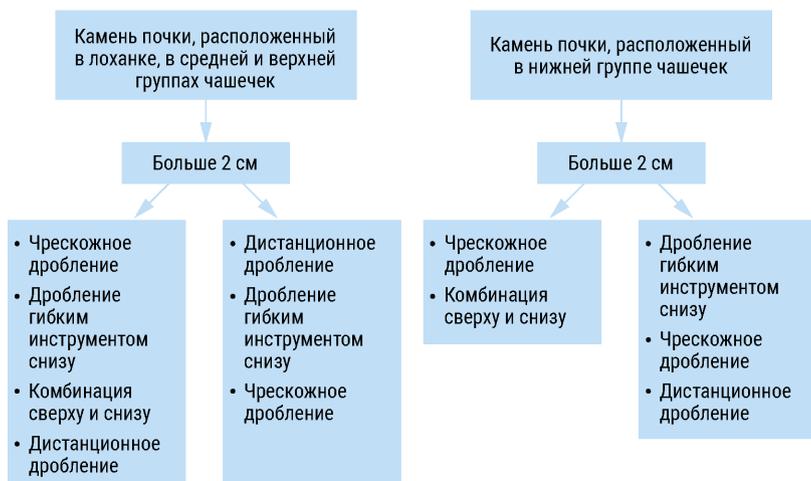


Рисунок 68

Алгоритм выбора метода удаления камня почки в зависимости от размеров и расположения



Рисунок 69

Алгоритм выбора метода удаления камня мочеточника в зависимости от размеров и расположения

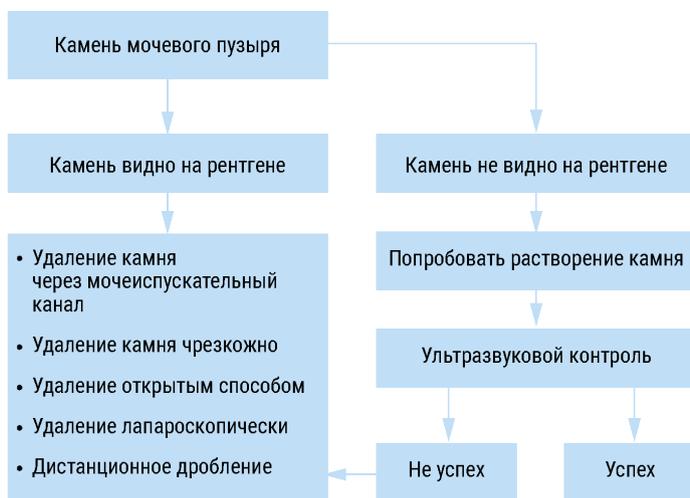


Рисунок 70

Алгоритм выбора метода удаления камня мочевого пузыря

В заключение хочется сказать, что данная книга не заменяет врача и является лишь информационным инструментом. Если у Вас остались какие-то вопросы или есть пожелания, которые Вы бы хотели увидеть при следующем переиздании этой книги, пожалуйста пишите нам на адрес info@uroportal.ru.

***Ну а всем тем, кто дочитал до этих строк, я говорю -
СПАСИБО!***

Мои основные публикации по мочекаменной болезни



Vesico-acetabular fistula and urolithiasis in the hip joint cavity due to persistent bladder entrapment after acetabular fracture

Y Tolkach, N Gadzhiev, V Korol, I Gonchar Korean Journal of Urology 52 (3), 221-224



Sculpturing in urology, or how to make percutaneous nephrolithotomy easier

N Gadzhiev, S Brovkin, V Grigoryev, N Tagirov,

V Korol, S Petrov Journal of Endourology 29 (5), 512-517



Are we ready to predict percutaneous nephrolithotomy (PCNL) stone-free failure?

N Gadzhiev, S Brovkin, V Grigoryev, V Dmitriev, P Baketin, V

Obidnyak, ... Journal of Clinical Urology 9 (1), 11-18

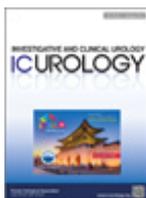


“Valve”-type retainment of flexible ureteroscope in the distal ureter

N Gadzhiev, V Grigoryev, Z Okhunov, N

Nguyen, A Pisarev, B Hikmet, ...

Journal of endourology case reports 3 (1), 108-110



Evaluation of the effect of Bernoulli maneuver on operative time during mini-percutaneous nephrolithotomy: A prospective randomized study

N Gadzhiev, B Sergei, V Grigoryev, Z Okhunov, A Ganpule, A Pisarev, ...

Investigative and Clinical Urology 58 (3), 179-185



A mobile app for patients suffering from kidney stones

B Becker, N Gadzhiev, M Popiolek, AJ Gross, C Netsch

Der Urologe. Aug. A 57 (5), 577-582



MP24-13 a new mobile application for kidney stone patients

B Becker, N Gadzhiev, C Netsch, M Popiolek, AV Pisarev, V Obidnyak, ... The Journal of Urology 199 (4S), e295-e295



Social media in the urology practice| Opinion: YES

MC Bellote, HT Santamaria, M Pelayo-Nieto, ES Heman Prasad, ... International braz j urol 45, 877-881



Reducing kidney motion: optimizing anesthesia and combining respiratory support for retrograde intrarenal surgery: a pilot study

N Gadzhiev, U Oibolatov, L Kolotilov, S Parvanyan, G Akopyan, S Petrov, ... BMC urology 19 (1), 1-6



Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: Troubleshooting and managing complications

N Gadzhiev, V Malkhasyan, G Akopyan, S Petrov, F Jefferson, Z Okhunov. Asian journal of urology 7 (2), 139-148 Journal of endourology case reports 3 (1), 108-110



Comparison of silicone versus polyurethane ureteral stents: a prospective controlled study

N Gadzhiev, D Gorelov, V Malkhasyan, G Akopyan, R Harchelava, ... BMC urology 20 (1), 1-5



Role of endourological procedures (PCNL and URS) on renal function: a systematic review

T Reeves, A Pietropaolo, N Gadzhiev, C Seitz, BK Somani Current urology reports 21 (5), 1-11



Urolithiasis prevalence in the Russian Federation: analysis of trends over a 15-year period

N Gadzhiev, M Prosyannikov, V Malkhasyan, G Akopyan, B Somani, ... World Journal of Urology 39 (10), 3939-3944



Global variations in the mineral content of bottled still and sparkling water and a description of the possible impact on nephrological and urological diseases. SJM Stoots, GM Kamphuis, R Geraghty, L Vogt, MMEL Henderickx, ...

Journal of clinical medicine 10 (13), 2807



Emergency versus elective ureteroscopy for the management of ureteral stones

NK Gadzhiev, GN Akopyan, FI Tursunova, AS Afyouni, DO Korolev, ...

Urologia Journal 89 (1), 79-84



International Alliance of Urolithiasis (IAU) Guideline on Retrograde Intrarenal Surgery

G Zeng, O Traxer, W Zhong, P Osther, MS Pearle, NK Gadzhiev



Mp14-11 propensity score-matched analysis comparing retrograde intrarenal surgery with percutaneous nephrolithotomy in anomalous kidneys.

EJ Lim, J Yuen-Chun Teoh, KY Fong, E Emiliani, N Gadzhiev, D Gorelov, ...

The Journal of Urology 207 (Supplement 5), e236



Influence of Webinar-Based Learning on Practice of Percutaneous Nephrolithotomy: Outcomes of a Global Survey

EJ Lim, Y Tanidir, S Ganesan, PN Maheshwari, H Tanwar, D Ragoori, ...

Journal of Endourology 36 (2), 279-286



International Alliance of Urolithiasis (IAU) guideline on percutaneous nephrolithotomy. G Zeng, W Zhong, G Mazzon, S Choong, M Pearle, NK Gadzhiev

Minerva Urology and Nephrology



Role and Utility of Mixed Reality Technology in Laparoscopic Partial Nephrectomy: Outcomes of a Prospective RCT Using an Indigenously Devel-

oped Software

N Gadzhiev, I Semeniakin, A Morshnev, A Alcaraz, V Gauhar, Z Okhunov

Advances in Urology 2022



Propensity score-matched analysis comparing retrograde intrarenal surgery with percutaneous nephrolithotomy in anomalous kidneys.

EJ Lim, JY Teoh, KY Fong, E Emiliani, N Gadzhiev, D Gorelov, Y Tanidir, ...

Minerva Urology and Nephrology

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ
И ОНЛАЙН-КОНСУЛЬТАЦИИ:**

uroportal.ru

ГОСПИТАЛЬНАЯ БАЗА:

Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 154

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ
КЛИНИКИ ВЫСОКИХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМ. Н.И. ПИРОГОВА СПбГУ**

gosmed.ru