

АФО мочевыделительной системы и почек
Основные синдромы
Методы диагностики

Новожилова И.Ю.

Доцент кафедры детских болезней
педиатрического ф-та

Функции почек

Экскреторная (очистительная)

Гомеостатическая - поддержание постоянства внутренней среды:

- рН,
- водно-солевого обмена,
- обмена Б,Ж,У.

Секреторная - в почках синтез:

- эритропоэтина
- окончательное образование активной формы вит. Д,
- синтез ренина,
- синтез аммиака - является импульсом для дыхательной и нервной систем,
- синтез ангиотензина и альдостерона - регулируют водный обмен, АД.

Эмбриогенез

- **Закладка почек** в середине 3 недели ВУР, в конце 9 недели начинают функционировать (но экскреции еще нет).
- **Основным выделительным органом плода является плацента** ^ дети с агенезией почки рождаются живыми, но после перевязки пуповины вскоре погибают от почечной недостаточности.
- На 7й -9й неделе ВУР происходит **перемещение почки** из тазовой части плода в брюшную полость и ее **поворот**.

Варианты дисэмбриогенеза органов МВС по уровню поражения

- **Органный уровень** - аномалии почек и МВС:
- **Количественные** (аплазия, гипоплазия почек).
- **Аномалии расположения** (дистопии, нарушения поворота, поддиафрагмальная почка, нефроптоз).
- **Аномалии структуры** (поликистозная почка, кисты почки).
- **Клеточный уровень** - наследственные нефриты.
- **Субклеточный** - патология мембранного транспорта - дизметаболические нефропатии, уролитиаз.

Особенности почек у детей

- У н/р капсула очень тонкая.
- До 2-3 лет дольчатое строение почек, затем почка - единый орган.
- Физиологическая подвижность почек в раннем возрасте из-за недостаточного развития фиксирующих связок.
- Размеры почек у н/р относительно большие и более низкое расположение (до 2 лет жизни почки могут пальпироваться).
- Правая почка расположена на 1-1,5 см ниже левой.

Особенности почек у детей

- Морфологическая незрелость:
 - С рождения не все клубочки сформированы, часть в зачаточном состоянии ^ *легко повреждаются у детей до 2 лет.*
- Мочеточники широкие, извитые, мышечный слой развит слабо, слизистая хорошо кровоснабжается ^ часты инфекции МВС.
- Короткий внутрипузырный сегмент мочеточника у детей р/в (около 5 мм)
 - ^ *м.б. заброс мочи вверх из МП (пузырно мочеточниковый рефлюкс).*

Особенности почек у детей

- **Мочевой пузырь** лежит выше и частично заходит в полость живота, пальпируется его верхний край при полном МП.

С возрастом МП опускается в малый таз.

- **Емкость МП**

н/р - 50 мл

1 год - 200 мл

9-10 лет - 600-900 мл

- **Мочеиспускательный канал** менее длинный

предрасположенность к восходящему инфицированию (особенно у девочек, при неправильном подмывании).

- Женское молоко, являющееся для большинства грудных детей основным продуктом питания в первом полугодии жизни, содержит относительно мало солей. Минеральных веществ в женском молоке почти в два раза меньше, чем в коровьем.
- Избыток белка и солей вреден для незрелой почки ребенка - ранний перевод на искусственное вскармливание повышает риск приобретенной патологии почек в 5-6 раз.

Анатомия почки

- **Нефрон** - функциональная единица почки
- **Состав нефрона** (2 млн. нефронов):
- **Почечное тельце** - клубочек кровеносных капилляров, окруженных двустенной капсулой Шумлянского-Боумена
- **Система канальцев:**
- **Проксимальная часть** (в корковом и мозговом в-ве)
- **Петля Генле** (изгиб в мозговом слое, восходящая часть в корковом в-ве) широкая
- **Дистальная часть** - эти части канальцев соединяются ^
- **Собирательные почечные трубочки** - они возвращаются в мозговое в-во, соединяясь, образуют
- **Сосочковый проток** ^
- Открываются в почечных сосочках, переходящих в **малые чашечки**, из них образуются
- **2-4 большие чашечки**, они переходят в
- **Почечную лоханку**
- Из суженной части лоханки выходит **мочеточник**
- **Кровоснабжение почек и механизм образования клубочка капилляров**
- От брюшной аорты отходят **2 почечные артерии** ^ в воротах почек делятся на ветви, идущие в вещество почки **междольковые артерии** в корковом в-ве дают ветвь к каждому почечному тельцу - **приносящая почечная артериола**. В результате ее деления на 15-20 петель образуется **клубочек капилляров**. Затем из каждого тельца выходит **1 выносящая клубочковая артериола** ^ ч/з **сеть капилляров** переходит в **венозную систему**. **Почечная вена** впадает в **нижнюю полую вену**
- **Кровеносное русло**, проходя ч/з почки, выполняет **2 функции** - образование мочи и кровоснабжение почек

Механизм образования мочи

- Окончательное образование мочи происходит благодаря трём физиологическим процессам в нефроне:
- **Клубочковая фильтрация.**
- **Канальцевая реабсорбция.**
- **Секреция.**

Кол-во окончательной мочи –

1% от первичной мочи.

Клубочковая фильтрация

- Первичная моча по составу почти соответствует плазме крови.
- Объем первичной мочи - 100-180 л.
- Объем клубочковой фильтрации у детей р/в в 2 раза ниже, чем у старших.
- Клубочковая фильтрация оценивается:
 - пробой Реберга (определяется клиренс эндогенного креатинина = СКФ) -
 - более 60 мл/мин у детей старше 1 года
 - СКФ= 100±20

Канальцевая реабсорбция

- Реабсорбция (обратное всасывание в кровь) жидкости, аминокислот, витаминов, глюкозы, Na, Ca, K, Mg, микроэлементов, мочевины.
- Степень реабсорбции глюкозы у детей р/в в 2 раза меньше, чем у взрослых ^ м.б. глюкозурия.
- **Почки детей р/в** не в состоянии экскретировать избыток солей при их повышенном употреблении + **повышена реабсорбция Na**

^ *склонность к отекам.*
- Пищу детей до года не солят!

Канальцевая реабсорбция

- Всасывание во всех отделах, но механизмы разные:

В проксимальных канальцах

- Реабсорбция жидкости (2/3 объема), аминокислот, витаминов, глюкозы, Na, Ca, K, Mg, микроэлементов

В толстом восходящем отделе петли Генле
продолжается интенсивная реабсорбция

- **В дистальных извилистых канальцах** остается 15% от кол-ва первичной мочи

В собирательных трубочках **всасывается вода**

В сосочковых протоках - **мочевина**

Секреция

- В окончательной моче появляются вещества, которых не было в первичной моче:
- секреция органических кислот и оснований (холин), калия, H^+ , аммиака

Особенности секреции у детей

- • Канальцевая секреция снижена - 20-30% от уровня взрослого ^ лекарства, выводимые преимущественно почками, выводятся медленнее ^ их необходимо вводить реже и в меньших дозах:
 - -Ампициллин
 - Аминогликозидные антибиотики
 - Дигоксин

Особенно опасно, если у лекарства узкий диапазон терапевтического действия:

- Эуфиллин
- Фенобарбитал

Особенности осморегуляции

Эффективность осморегуляции у детей раннего возраста снижена вследствие:

- Незрелости ее звеньев.
- Сниженной чувствительности осморорецепторов.
- Не сформированы центральные механизмы регуляции секреции АДГ
- Действие АДГ на выведение Na выявляется позже, чем на выведение воды.

Особенности осморегуляции

- На водную нагрузку д/р/в выводят меньше жидкости - легко возникает гидремия, которая приводит к отеку мозга.
- Дети менее устойчивы к обезвоживанию (дегидратации), т.к. снижена способность почек концентрировать мочу (низкий удельный вес мочи у д/р/в).
- Концентрационная функция почек достигнет уровня взрослого человека только к 5 годам.
- Склонность к метаболическому ацидозу (особенно при искусственном вскармливании)

Методика обследования

Ренальные симптомы

- **Боль в поясничной области** указывает у детей на поражение почек (у детей нет радикулита, эндометрита).

Боль возникает только после 2 лет, когда сформируется капсула почки (при заболеваниях почек болит не сама почка, а растянутая капсула).

Боль как жалоба, боль при пальпации почек и «+» симптом Пастернацкого (проверяют у детей старше 5 лет).

- **Мочевой синдром** - количественные и качественные нарушения при исследовании мочи и процесса мочевыделения (**изм-я в анализах мочи**)

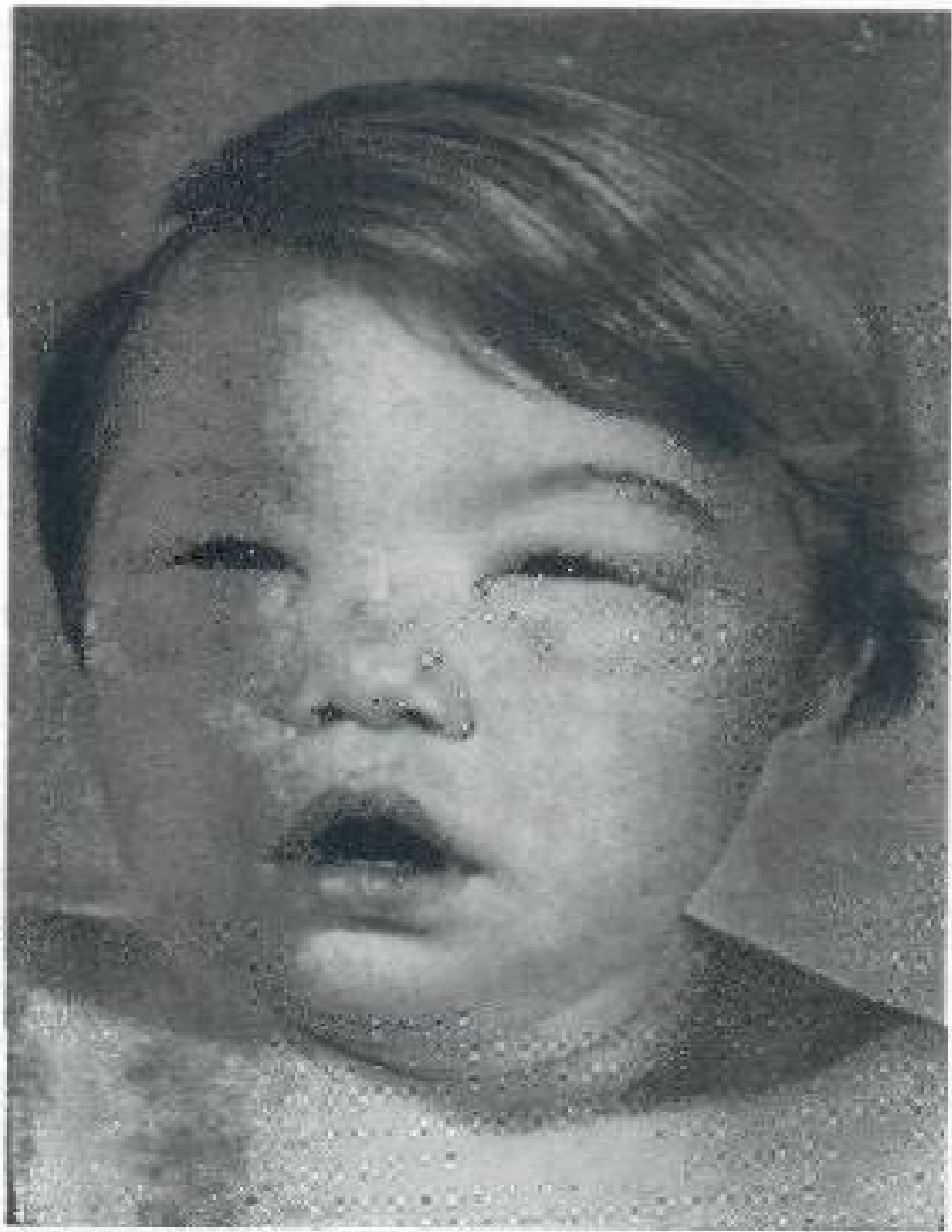
Экстраренальные симптомы

Это изменения других органов и систем при патологии почек.

- **Отечный синдром.** Отеки утренние, под глазами, при ухудшении распространяются сверху вниз: на все лицо, поясничную область и половые органы, в тяжелых случаях отеки в полостях (асцит, гидроторакс, гидроперикард) и по всему телу (анасарка). Кожа бледная, блестящая на ощупь, гладкая.
- - **Нефротический синдром** (отеки, выраженная протеинурия, гипопротеинемия, гиперхолестеринемия)
- **Синдром функциональных нарушений ССС** - боль в области сердца, ФСШ, аритмии.
- **Абдоминальный болевой синдром** (без связи с приемом пищи) - при кристаллурии, опухоли почки.
- **Синдром артериальной гипертензии.**

Экстраренальные симптомы

- **Анемический синдром** - снижение выработки эритропоэтина в почках: бледность кожи и слизистых, функциональный систолический шум.
- **Симптомокомплекс рахита** (в почках не образуются активные формы витамина Д).
- **Интоксикационный синдром:**
слабость, утомляемость, повышение температуры, головная боль, снижение аппетита, озноб, рвота, периорбитальные тени.
- **Склонность к диарее** - при ХПН кишечник берет на себя функцию органа выделения.
- **Азотемический синдром** (при тяжелой почечной недостаточности) - желто-серый цвет кожи, зуд кожи, синдром интоксикации, угнетение сознания, гепатолиенальный синдром + повышение креатинина и мочевины (азотемия) в б/х анализе крови.
- Синдром электролитных нарушений - **при почечной недостаточности**
- **Синдром дисплазии соединительной ткани** - возможен дисэмбриогенез почек и органов МВС (врожденные аномалии системы)





Лицо ребенка с нефротическим синдромом



Физикальное обследование

Пальпация

- **Почки** могут пальпироваться только у детей **до 2 лет**, у старших детей - при значительном увеличении (опухоли, гидронефроз) и нефроптозе.
- Выявление скрытых **отеков**.
- Измерение **АД** на руках.
- Пальпация точек тревоги почек и мочеточниковых точек

Перкуссия

- **Симптом Пастернацкого** (с-м поколачивания) - исследуется только у детей старше 5 лет.
- **Перкуссия верхней границы МП** - после мочеиспускания не должна определяться, при остаточной моче - укорочение звука.

Интерпретация анализов мочи

Общий анализ мочи (ОАМ) в норме

- Цвет, Удельный вес, глюкоза, белок, микроскопия осадка
- Лейкоцитурия - увеличение количества лейкоцитов более 5-6 в поле зрения у мальчиков (у девочек более 8-10 в п/зр) - симптом воспаления почек или МВП
- Гематурия - 3 и больше эритроцитов в п/зр
- Цилиндры гиалиновые - в норме не более 1 на 2-3 поля зрения

Анализ мочи на тип лейкоцитурии

- преобладают нейтрофилы - бактериальное воспаление - пиелонефрит
- больше лимфоцитов, моноцитов - интерстициальный нефрит (асептическое воспаление)

Анализ мочи по Нечипоренко – количество эритроцитов и лейкоцитов в 1 мл мочи.

Не менее 10 мл мочи из средней порции первого утреннего мочеиспускания

Нормы:

- Лейкоциты не более 2000 (у девочек до 4000)
- Эритроциты не более 1000 (у девочек до 1500)
- Гиалиновые цилиндры не более 200 в 1 мл

Интерпретация анализов мочи

-

Белок

- В ОАМ допустимы следы белка – до 0,033 г/л.
- В суточной моче в норме м.б. до 50 мг/сут.

Протеинурия:

- Внепочечная - при воспалении МП и половых органов (цистит, уретрит, вульвовагинит) - слабо выражена, быстро проходит на фоне лечения.
- Почечная (истинная):

При поражении канальцев (ПН, ИН): малая - до 0,5 г/сутки.

При поражении клубочков (ГН):

- умеренная - 0,5-2 г/сут
- значительная - более 2 г /сут.
- - Массивная протеинурия - нефротический синдром, **амилоидоз**

Анализ мочи на бактериурию

- Микробное число более 100 000 микробных тел в 1 мл - достоверный признак воспаления почек и МВП.
- Если 10000-50000 - подозрение на истинную бактериурию ^ *повторный анализ.*

Оценка пробы Зимницкого

Отражает в большей степени нарушение канальцевых функций.

По суточному кол-ву мочи:

- **-Олигурия, анурия, полиурия.**

По соотношению дневного/ночного диуреза:

- **- Никтурия (нарушение функции почек или ССС).**

По показателям уд.веса

- **Гипостенурия** - низкий уд.вес (ниже N) - нарушение концентрационной функции почек
- **Изостенурия** - незначительные колебания уд.веса (2-5 ед.) на уровне 1010-1014, что соответствует плотности плазмы крови - снижение разводящей и концентрационной функций у детей старше 5 лет.
- **Гиперстенурия** - высокий уд.вес (выше 1025 у детей старше 5 лет, более 1020 у младших).

✓ Белок, соли, сахар.

✓ При нарушении осмотического разведения мочи.

✓ При уменьшении выделения мочи внепочечного генеза.

Соответствие больших порций более низкому уд.весу и наоборот - если нет - нарушение разводящей функции.

Интерпретация анализов

- Б/х крови - почечный комплекс:
- Мочевина крови - 3,33 -8,33 ммоль/л.
- Креатинин крови - 40-110 ммоль/л.
- - Повышение мочевины и креатинина - азотемический синдром (уремия) - признак почечной недостаточности (при ОПН - анурия, при ХПН ее нет).
- Электролиты

Нефритический синдром

- Невыраженные отеки (повышение ОЦК),
- Артериальная гипертензия

Гематурия значительная

- Небольшая протеинурия
- Цилиндрурия

Нефротический синдром

- Выраженные отеки (до анасарки)
- Массивная протеинурия,
- Гипопротеинемия, гипоальбуминемия
- гиперлипидемия
-
- **Нарушения функции клубочков:**
- -Азотемия в б/х крови
- -Массивная протеинурия в ОАМ
- -Снижение СКФ в пробе Реберга менее **60** мл/мин
- -Изменения на восходящей части кривой по данным дин.нефросцинтиграфии - замедление накопления изотопа

Пиелонефрит - бактериальное воспаление канальцев и интерстиция, асимметричный процесс

- Поясничный болевой синдром
- Синдром интоксикации
- Синдром дизурических расстройств
- Мочевой синдром - массивная нейтрофильная лейкоцитурия, бактериурия (возможны незначительные гематурия и цилиндрурия на фоне оксалурии при вторичном обменном ПН)

Интерстициальный нефрит - асептическое воспаление канальцев и интерстиция

- Симметричное поражение почек
- Возможен абдоминальный болевой синдром, проявления интоксикации
- Мочевой синдром - микрогематурия, небольшая лейкоцитурия (лимфоциты, моноциты, эозинофилы - то есть не нейтрофильного типа!), небольшая протеинурия

Дисметаболическая нефропатия (оксалатная и др.)

- Возможен абдоминальный болевой синдром
- Мочевой синдром - кристаллурия, микрогематурия, небольшая протеинурия
- Повышение экскреции оксалатов с суточной мочой

Нарушения функции канальцев:

- Изменения уд.веса в ОАМ
- Изменения в пробе Зимницкого
- В пробе Реберга канальцевая реабсорбция ниже 97% - при тяжелых заболеваниях канальцев.
- Изменения на нисходящей части кривой на дин.нефросцинтиграфии - задержка выведения изотопа

Сочетанное поражение канальцев и

- клубочков = тотальное поражение нефрона
- почечный дизэмбриогенез - врожденные аномалии структуры и функции почек
- исход длительного заболевания почек - прогрессирующий нефросклероз
- **Критерии ХПН:**
 - в течение 3 месяцев подряд
 - стойкая азотемия (повышение мочевины и креатинина в крови)
 - снижение клубочковой фильтрации в пробе Реберга - 20 и менее мл/мин

Классификация инструментальных методов, используемых в нефрологии

- Ультразвуковые:

УЗИ

УЗДГ

- Рентгеновские:

Обзорная рентгенография

Экскреторная урография

Почечная ангиография

Компьютерная томография

- Магнитно-резонансная томография

- Радиоизотопные

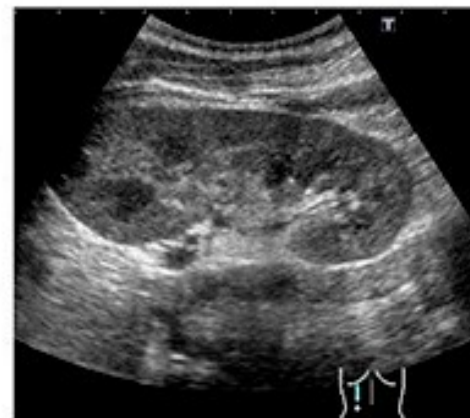
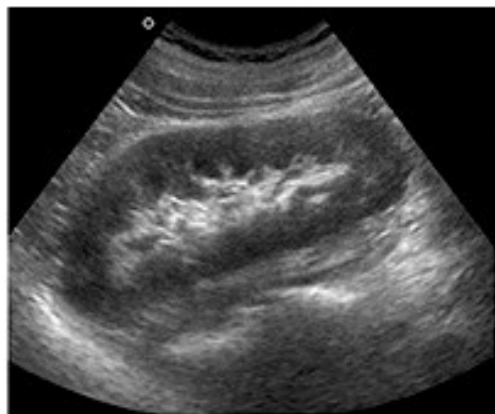
Динамическая сцинтиграфия

Статическая сцинтиграфия

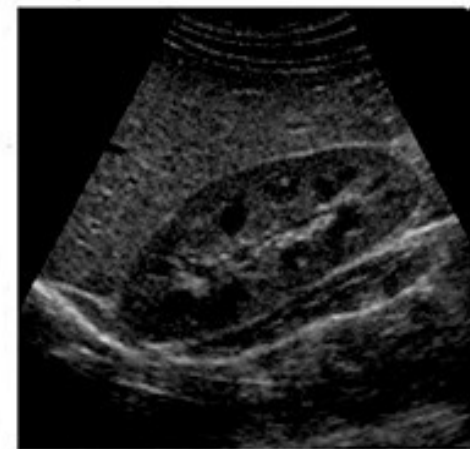
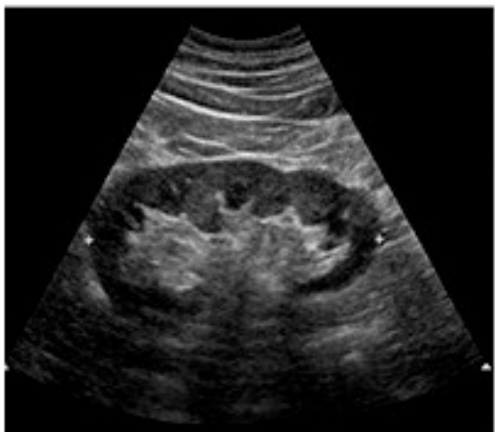
- Биопсия

УЗИ почек

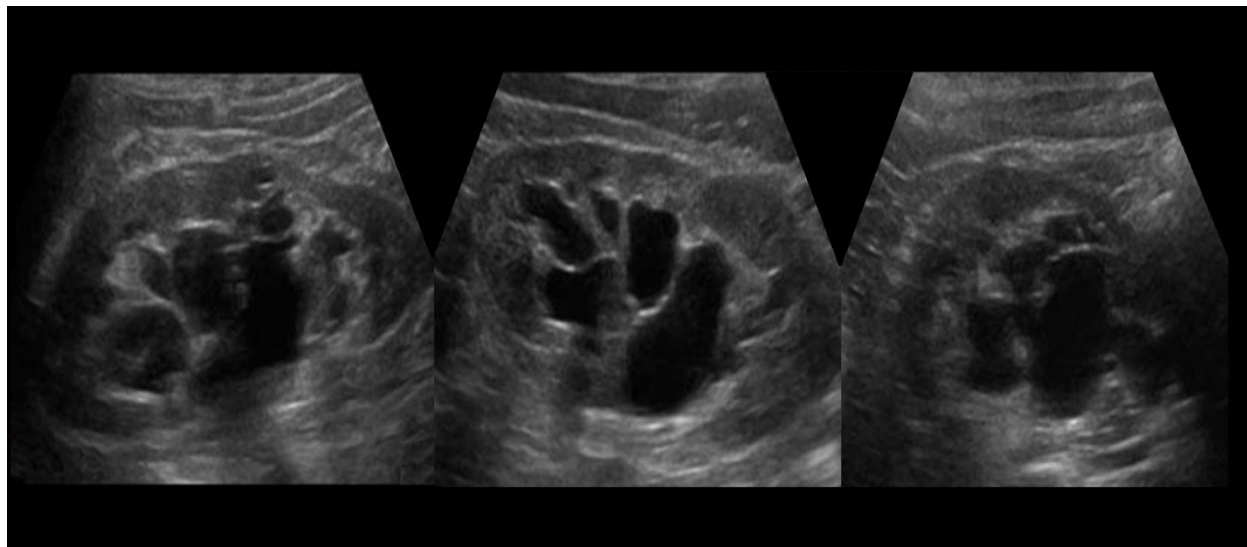
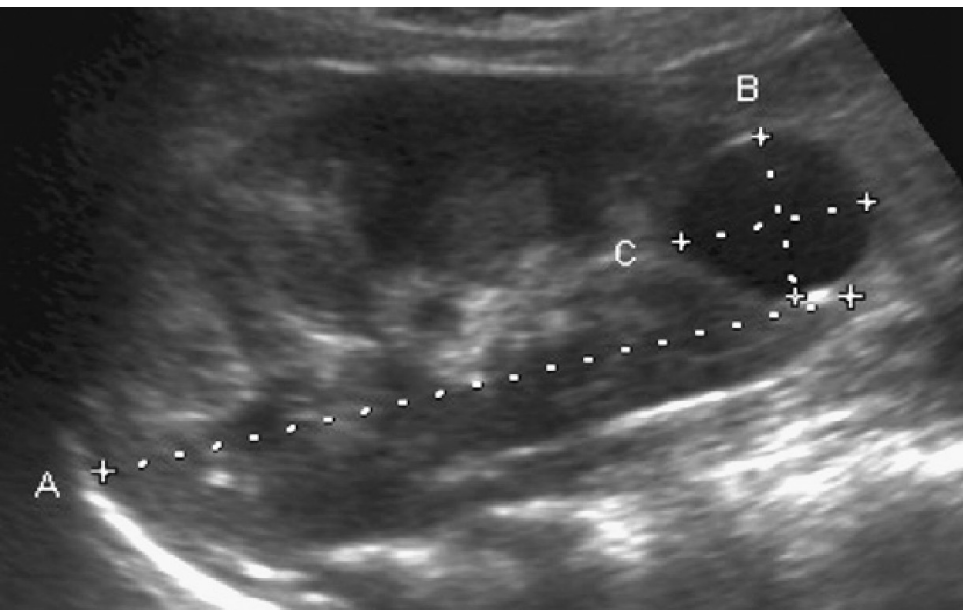
- Ультразвуковые методы позволяют оценить структуру почек



Норма УЗИ
почек



УЗИ почек (кисты)

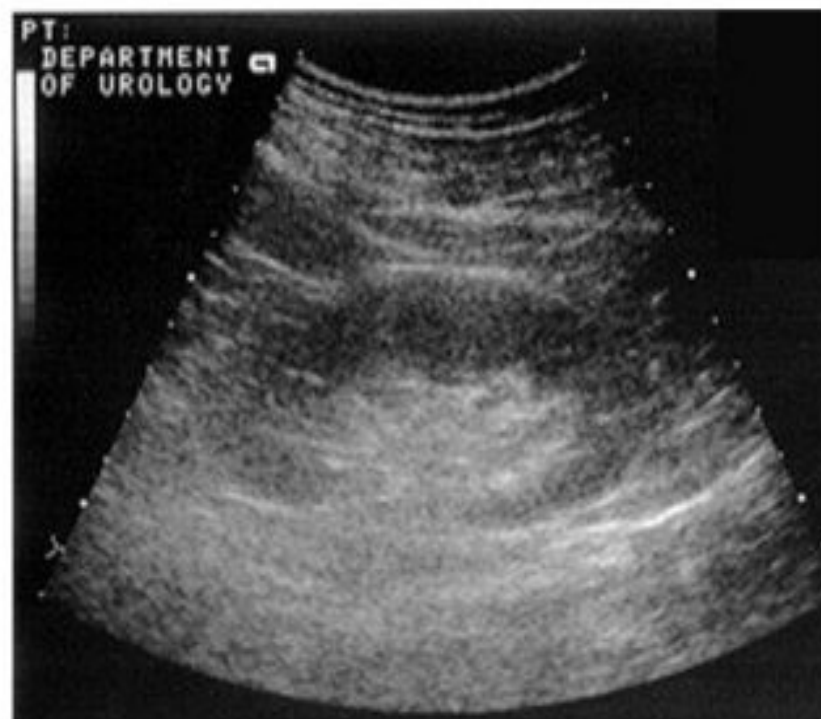


Диагностика:

УЗИ почек

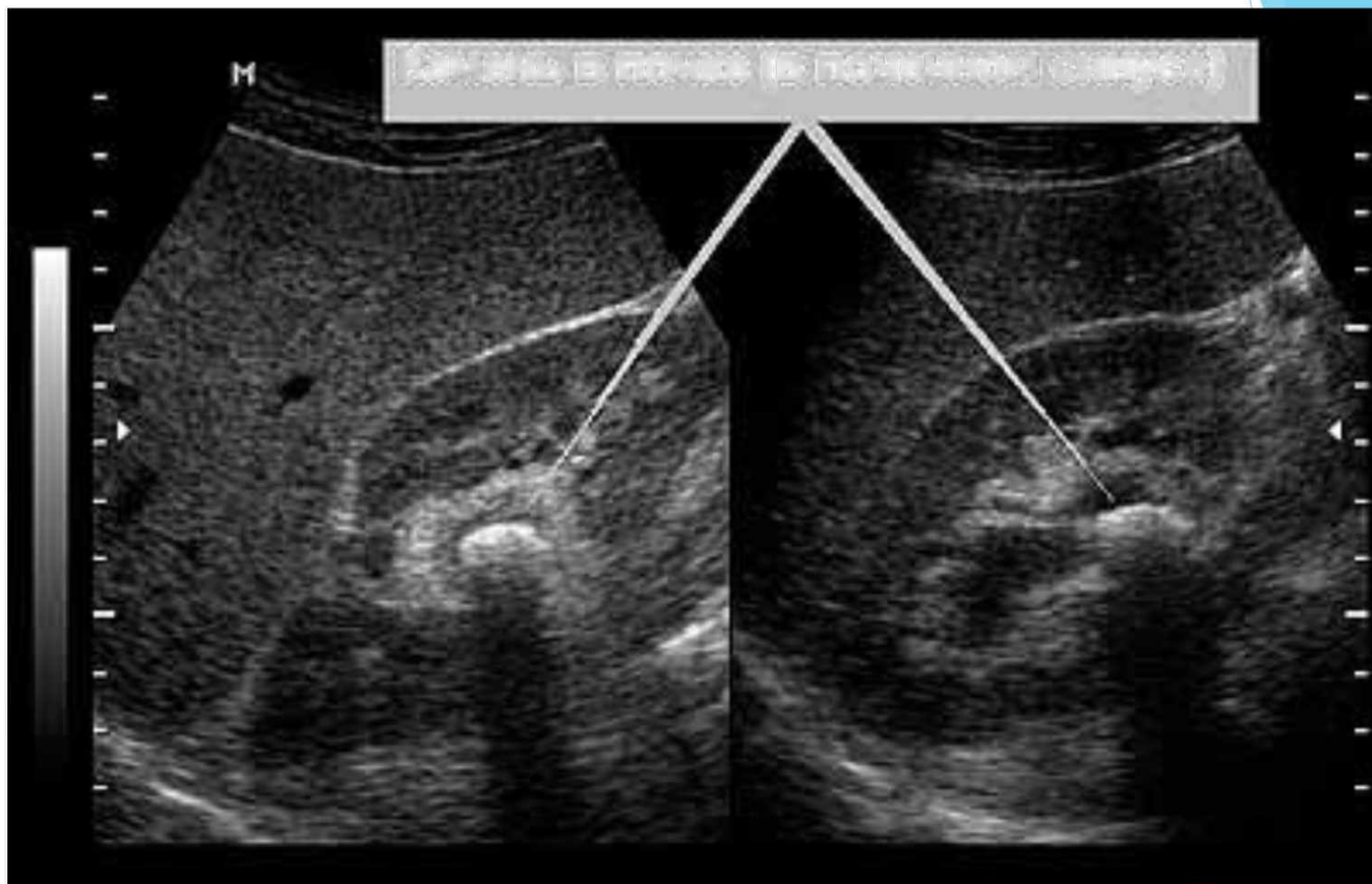


Дилатация чашечно-лоханочной системы – обструктивный пиелонефрит.

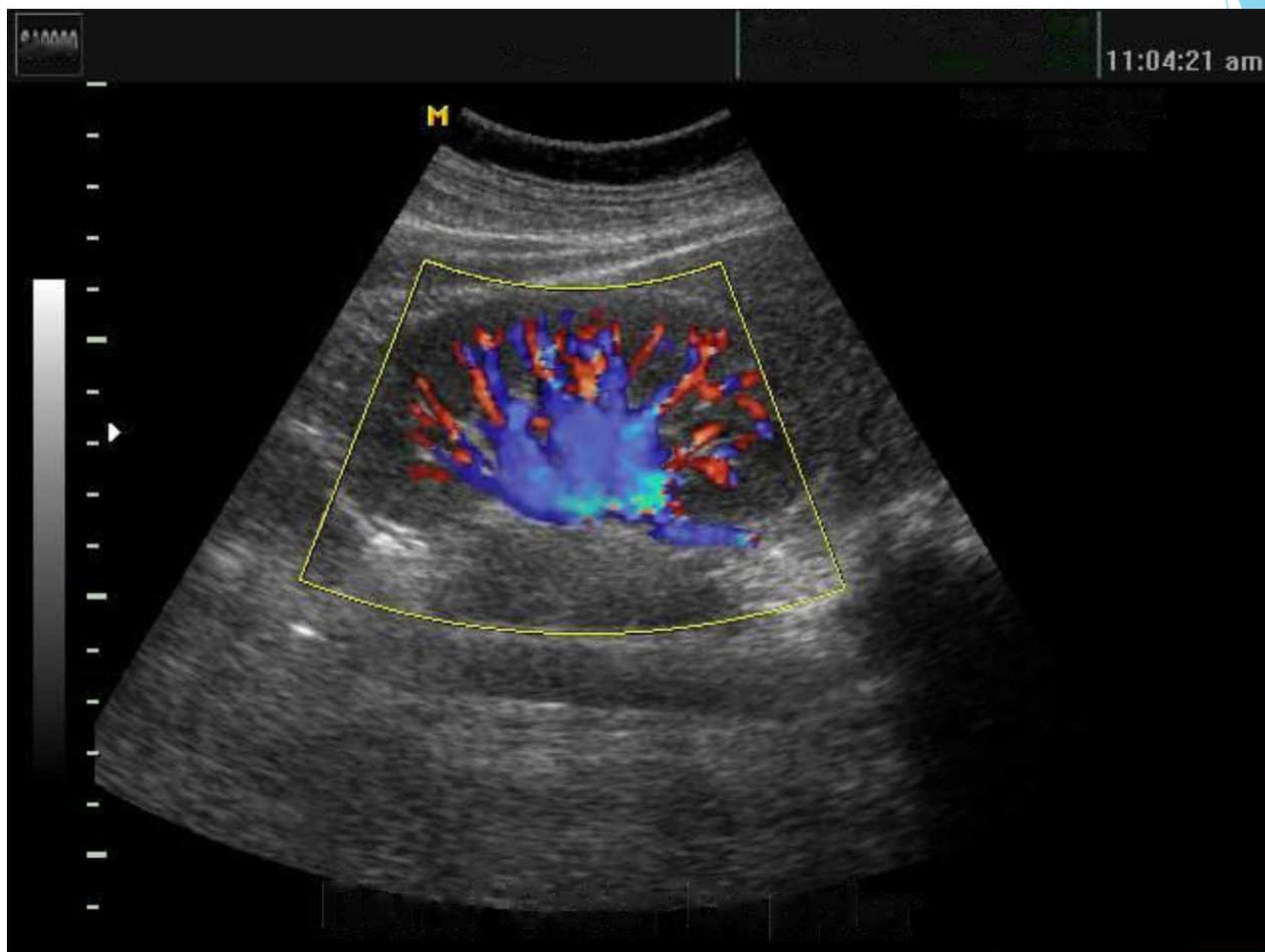


Нет дилатации – необструктивный пиелонефрит.

УЗИ: камень в почечном синусе



УЗДГ: нормальный кровоток почки



Обзорная рентгенография

- Оценка структуры почки, состояния чашечно-лоханочной системы, уродинамики, выявление конкрементов.
- Плюсы:
- Не требует введения контрастирующих веществ ^
- Доступность и дешевизна
- Относительно низкая лучевая нагрузка
- Минусы: низкая информативность - позволяет обнаружить только крупные камни и только рентгенопозитивные.
- Цистиновые камни, состоящие из аминокислот и кальциевой соли, не выявляются

На снимке, полученном после проведения рентгенографии можно установить наличие изменений поясничного отдела в позвоночнике, в костях таза, в ребрах и в верхней трети части ребер. Патологические изменения костной системы могут объяснить возникающие боли, которые до этого считались признаком поражения почек.

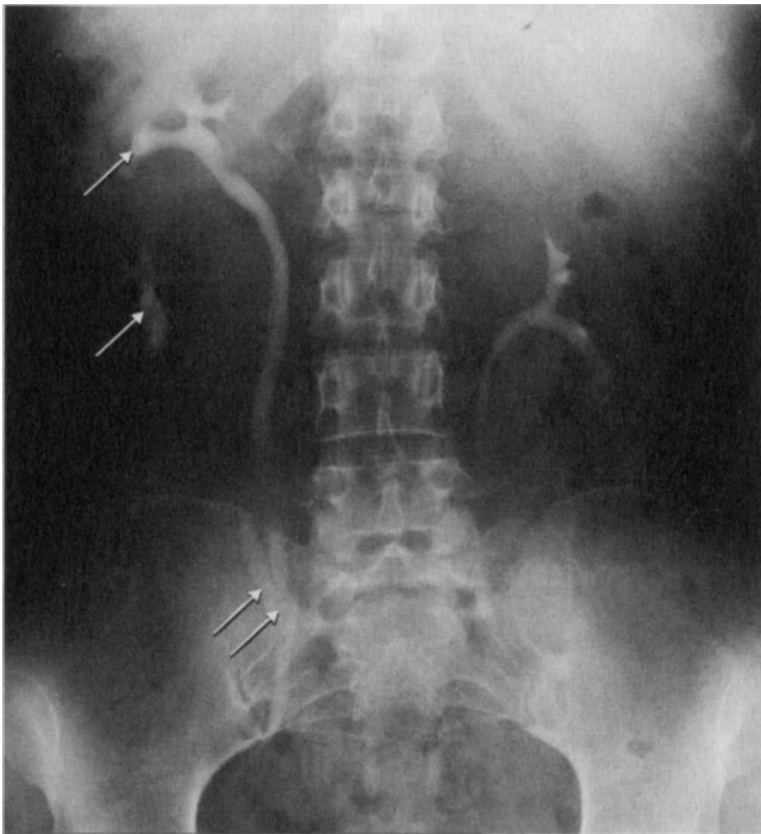
- Обзорный снимок дает возможность увидеть тень от поясничной мышцы. Отсутствие такой тени с одной стороны свидетельствует о патологических изменениях пространства за брюшиной в основном опухолевого или воспалительного характера — онкология или паранефрит.

Обзорная рентгенограмма



Экскреторная урография

Полное удвоение правой почки, неполное удвоение правого мочеточника, поясничная дистопия левой почки



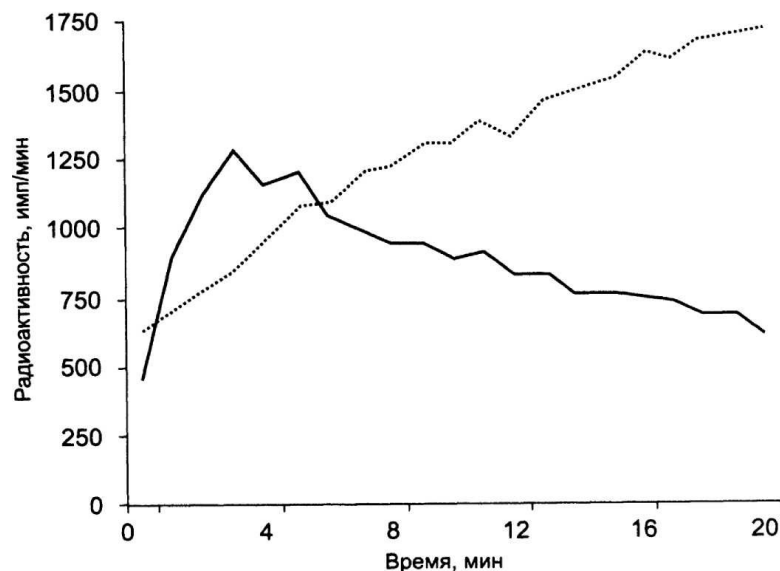
Расширение ЧЛС



Изотопная ренография

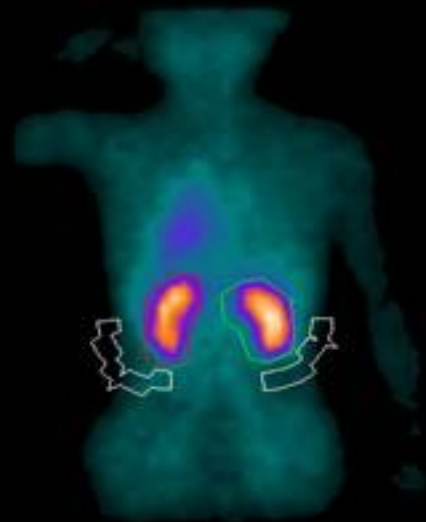
- График представляет динамику накопления и выведения меченого субстрата почками, позволяя оценить и сравнить функцию каждого органа в отдельности.
- Количество субстрата оценивается датчиком в реальном времени, составляя график, представленный на данном рисунке.
- Ренограмма при обструкции правого мочеточника (пунктирная линия), левая почка в норме (сплошная линия).

Ренограмма

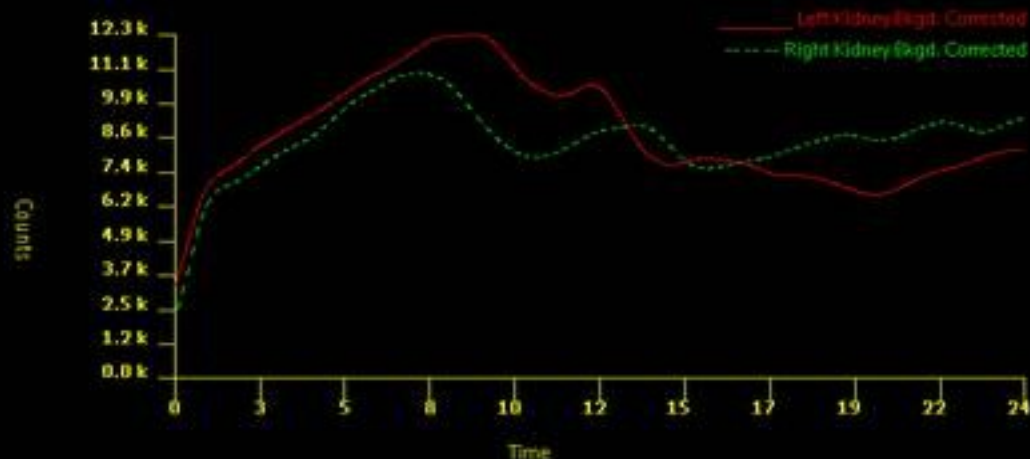


Динамическая нефросцинтиграфия

Composite Frame



Curve Unit Time in MINUTES



61

Dataset Name : FLOW POST

02/05/10 14:01:42

Left Peak = 8.25 min

Right Peak = 6.70 min

Left T1/2 = 8.38 min

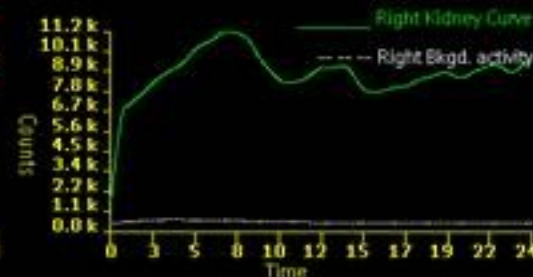
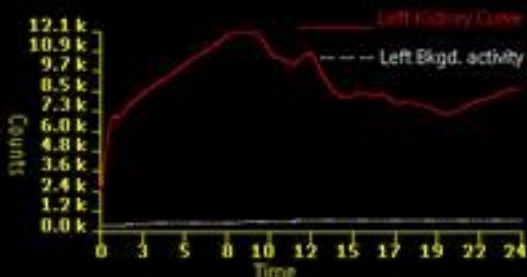
Right T1/2 = -966.2 min

Left 20 Minutes (%) = 66.5 %

Right 20 Minutes (%) = 85.2 %

Left Uptake = 52.2 %

Right Uptake = 47.8 %



Компьютерная томография

Метод послойного рентгенологического исследования.

Компьютер подключается к рентгенологическому аппарату, обрабатывает каждый снимок и выводит на экран монитора серию послойных изображений. Толщина каждого среза составляет 1 мм, а «шаг» между слоями задается от 3 мм до 10 мм.

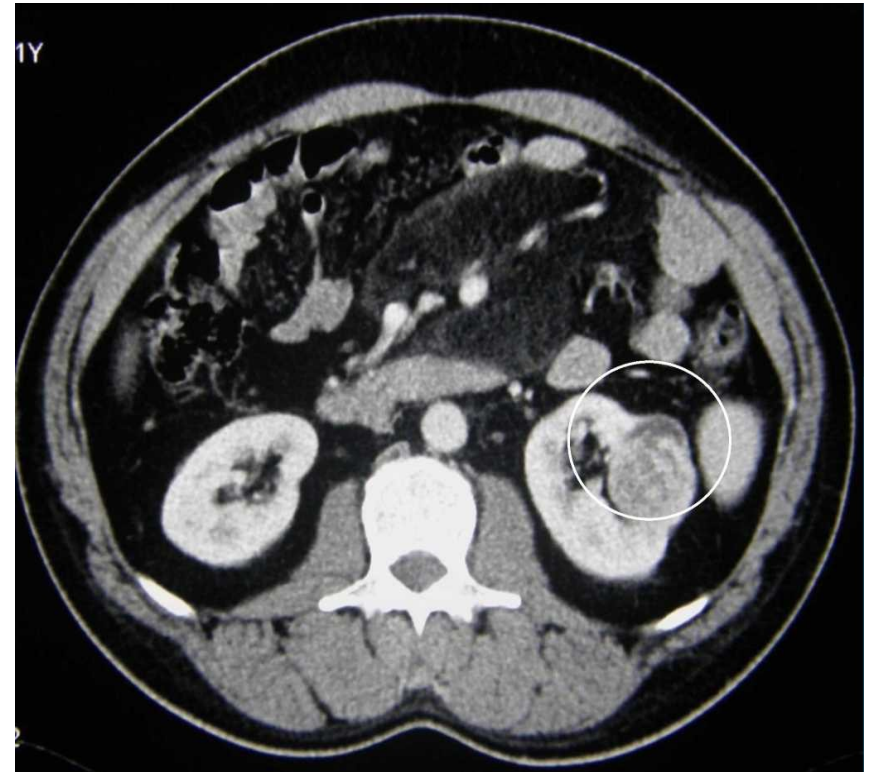
Визуализируются все забрюшинное пространство, почки с мочеточниками, надпочечники, мышцы и связки.

Разновидности:

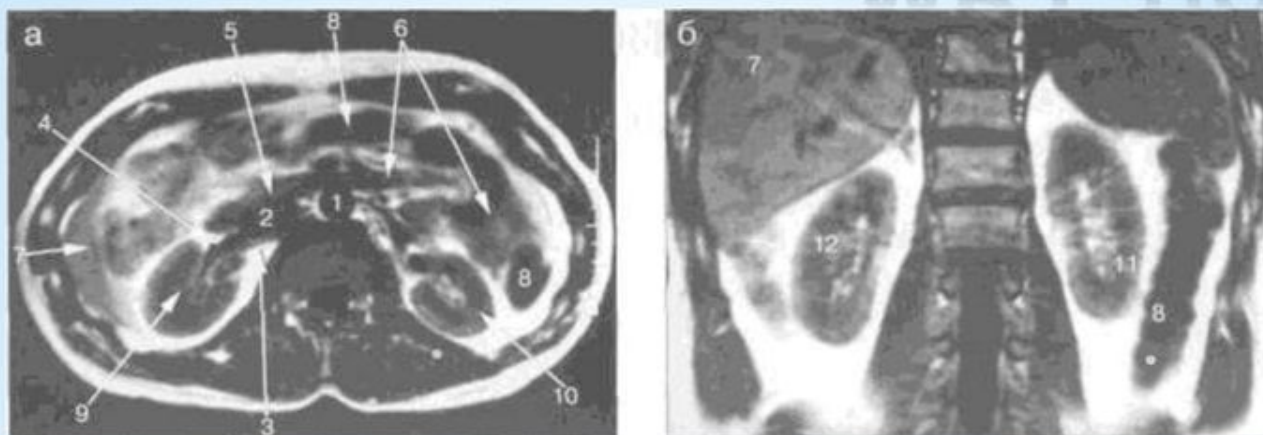
спиральная (3е поколение),

мультиспиральная (4е поколение).

Солидное образование левой почки

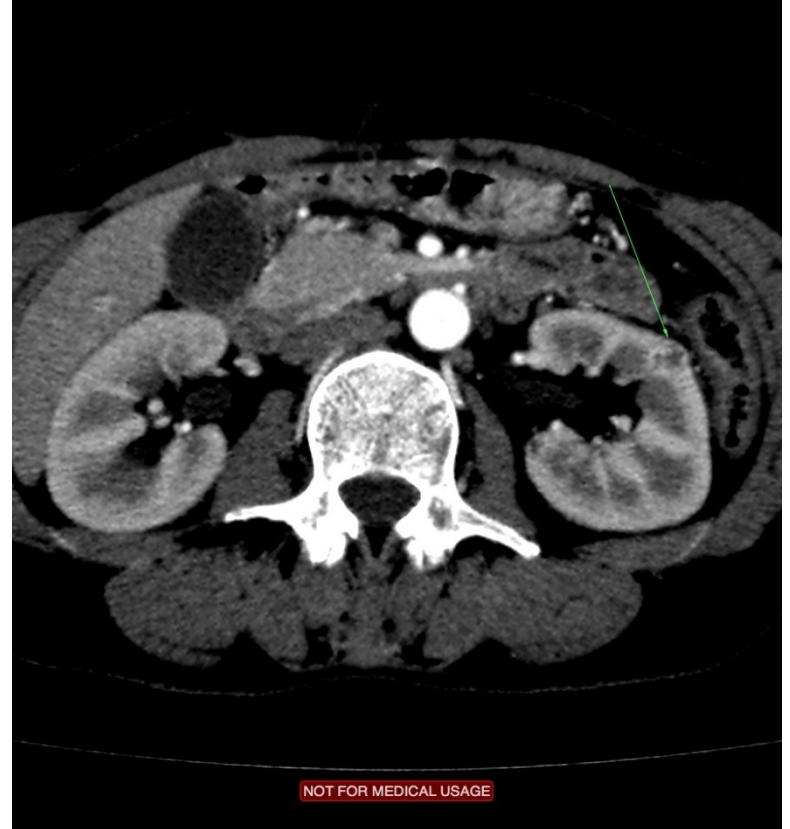
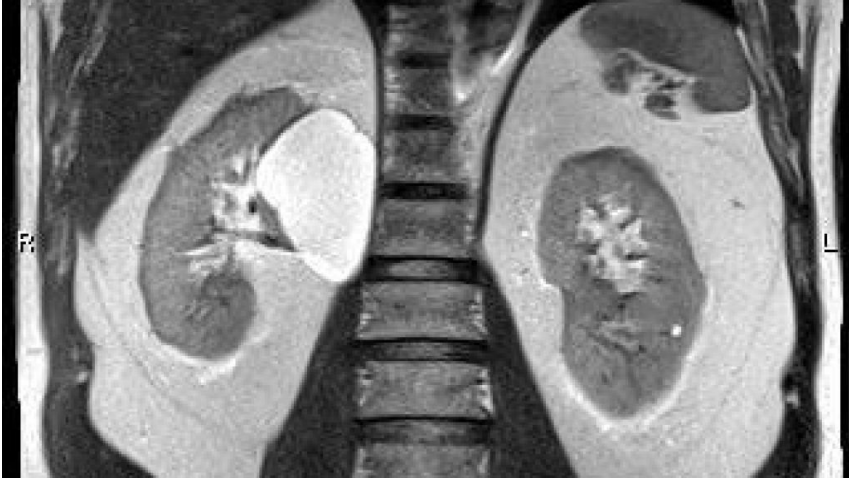


* МРТ почек



Данный метод в отличие от КТ позволяет получать послойные изображения почек в различных проекциях: сагиттальной, фронтальной, аксиальной. Изображение почек напоминает то, которое имеется на КТ, но лучше видна граница между корковым и мозговым слоями органа.

МРТ почек



Спасибо за внимание!

Для прохождения тестов пройдите по
[ссылке](#)