

Ростовский государственный медицинский университет

КАФЕДРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ



***ЛУЧЕВАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
КА В  
УРОЛОГИИ***

Лучевые методы исследования занимают важное место в диагностике и дифференциальной диагностике заболеваний мочевыделительной системы.

Их роль особенно возросла в последние годы благодаря техническому совершенствованию методов, что значительно повысило их разрешающую способность и безопасность.

Современные визуализирующие методы исследования позволяют не только получить представление о структурных особенностях почек и мочевыводящих путей, патоморфологических изменениях в них, но и оценить почечный кровоток, фильтрационную функцию, уродинамику



По настоящее время продолжается совершенствование контрастных препаратов с целью повышения их безопасности. Контрастные препараты теперь применяются не только в рентгенодиагностике, но и при магнитно-резонансной томографии (МРТ), ультразвуковой диагностике (УЗД) почек.

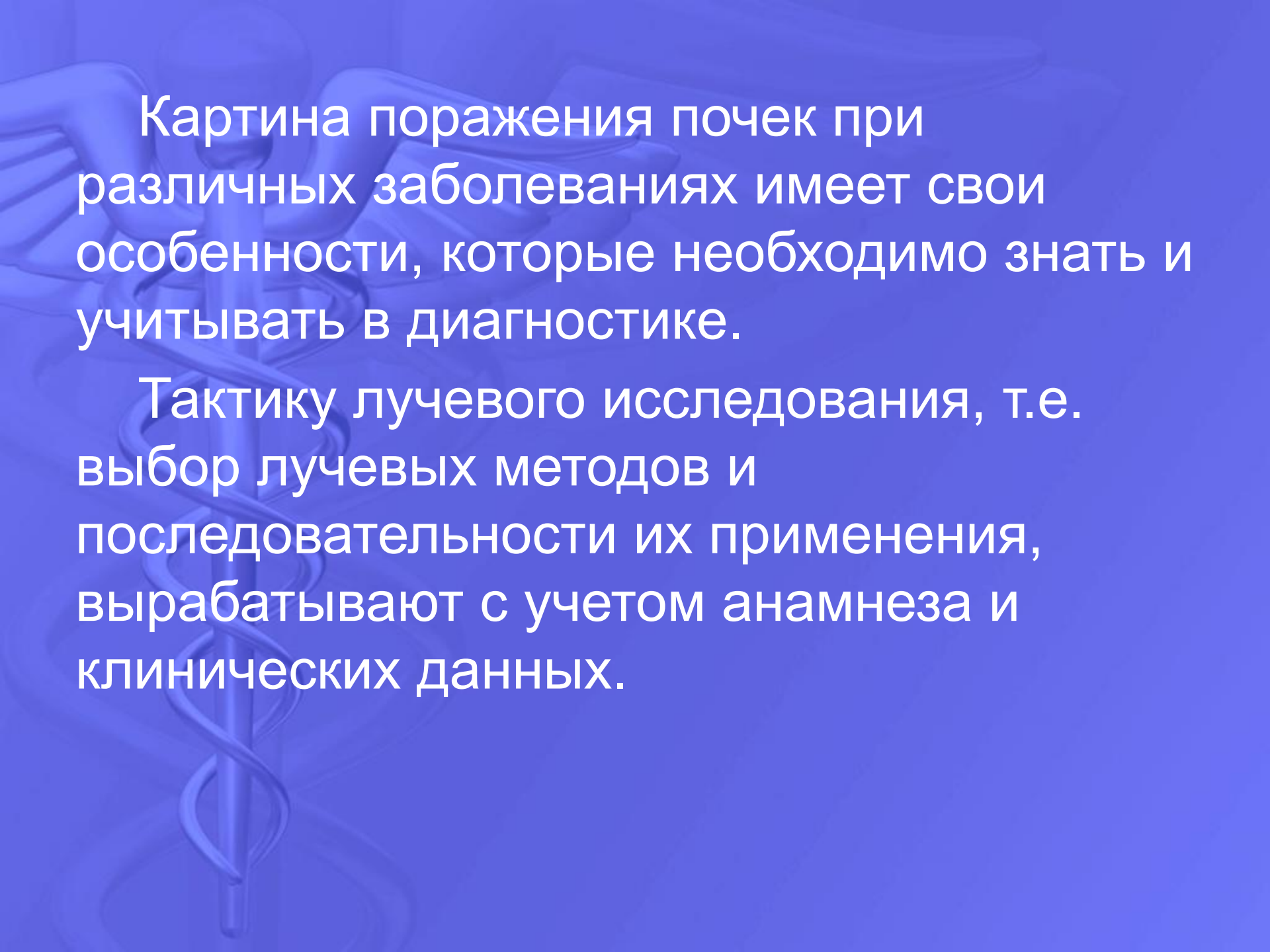


Визуализация почек имеет большое значение для проведения диагностических манипуляций (биопсия почки) и хирургических вмешательств на почках, мочевых путях и почечных сосудах.



В соответствии с физическим принципом получения изображения лучевые методы исследования можно разделить на:

- ультразвуковые (ультразвуковое исследование почек и мочевых путей, УЗД сосудов почек и мочевых путей);
- рентгеновские (обзорная рентгенография органов мочевой системы, экскреторная урография, КТ);
- магнитно-резонансные (МРТ);
- радиоизотопные (динамическая сцинтиграфия почек, ангиосцинтиграфия).



Картина поражения почек при различных заболеваниях имеет свои особенности, которые необходимо знать и учитывать в диагностике.

Тактику лучевого исследования, т.е. выбор лучевых методов и последовательности их применения, вырабатывают с учетом анамнеза и клинических данных.

# Методы лучевой диагностики

***ПЕРВИЧНЫЕ***

```
graph TD; A[ПЕРВИЧНЫЕ] --- B[УЗИ]; A --- C[Обзорная рентгенография]; A --- D[Экскреторная урография];
```

УЗИ

Обзорная  
рентгенография

Экскреторная  
урография

*Дополнительные, по специальным показаниям*

Неинвазивные / малоинвазивные

Допплерография

Цистография

КТ, КТ-ангиография

МРТ, МР-ангиография

ангиография

Инвазивные

Сцинтиграфия

Трансуретральное,  
трансректальное,  
трансвагинальное УЗИ

Прямая пиелография

ретроградная

антеградная



# Ультразвуковое сканирование почек

В настоящее время УЗИ заняло центральное место в исследовании мочеполовой системы, т.к. имеет большую диагностическую ценность, дешево и неинвазивно.

В связи с безвредностью и высокой информативностью сонография в большинстве случаев является первым методом, с которого начинается исследование в урологической клинике.

Для эхографии почек больной не нуждается в специальной подготовке.



## Возможности УЗИ как метода первичной визуализации:

- положение почек,
- смещаемость при дыхании,
- размеры,
- форму,
- очертания,
- дифференцировку паренхимы на кору и медуллярный слой; ренальный синус с элементами чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и периренальные ткани.
- ориентирует относительно характера заболевания, необходимости дальнейшей визуализации и выбора ее метода.
- метод высокочувствителен к обструкции мочевых путей (визуализируется большинство камней в ЧЛС),
- отображает расширение ЧЛС,
- позволяет выявить диффузные и очаговые изменения паренхимы почек.



## Недостатки:

- дает информацию о морфологии, но не дает информации о функции почек.
- плохо визуализируются мочеточники.



УЗИ – отличный вспомогательный метод при различных инвазивных процедурах, таких как нефростомия, биопсия и дренирование.

# Рентгенологические исследования

Включают в себя, в первую очередь, обзорный снимок.

Снимок на пленке 30×40 см. Он должен охватывать область всего мочевого тракта, начиная от X грудного позвонка и кончая нижним краем лобкового сочленения.

Почки расположены в виде бобовидных теней на уровне XII грудного - II поясничного позвонков слева и I - III поясничного справа. Верхние полюсы расположены ближе к срединной линии, чем нижние. Контуры теней почек в норме ровные и четкие.

Величина почек при рентгенологическом исследовании у взрослых: длина 11,5-13,7 см, ширина 5,1-6,7 см.

Нормальные мочеточники и опорожнившийся мочевой пузырь на обычном снимке не видны.

Обзорная рентгенография почек и мочевого пузыря в прямой проекции помогает выявить конкременты, обызвествления мягких тканей и газ.

# Экскреторная урография (ЭУ)

Является ведущей методикой исследования почек.

При ЭУ внутривенно вводят контрастное вещество – ионное, неионное (на 1 кг веса - 1 мл раствора, содержащего 300 мг йода/мл).

Снимки производятся:

- в течение первых 5-7 минут после инъекции, что позволяет увидеть почки во время нефрографической фазы,
- через 10-15 минут,
- через 20-25 минут,
- если нет тени, то выполняют отсроченные снимки через 60 минут и 120 минут.

Противопоказания к исследованию:

- повышенная чувствительность к препаратам йода;
- тяжелое состояние больного.



В нефрографическую фазу появляется отчетливая тень всей почечной паренхимы, содержащей контрастное вещество, которое еще не элиминируется в чашечки и лоханку. У здорового человека тень почечной паренхимы однородна.

В дальнейшем появляется изображение лоханок.

При исследовании в горизонтальном и вертикальном положении больного смещение почки в одинаковых условиях дыхательной паузы не должно быть более 1,5 позвонков!



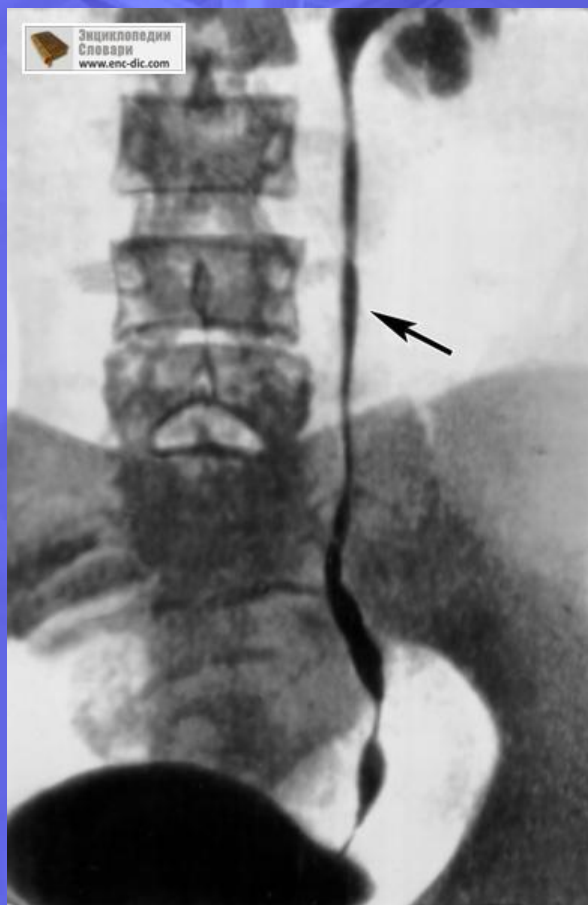
Почечная лоханка обычно располагается в пределах почки, но может располагаться и экстраренально.

Форма почечной лоханки разнообразна, но чаще треугольная, причем, основание ее обычно параллельно продольной оси тела. Верхняя и наружные границы лоханки выпуклые, нижняя – вогнутая. Размеры лоханки переменны, емкость ее в среднем 6-7 мл.

Имеются большие и малые почечные чашечки. Больших чашечек обычно 3, они соединяют лоханку с малыми чашечками. В каждой большой чашечке различают основание – место соединения ее с лоханкой, шейку – среднюю часть чашечки в виде удлиненной трубочки и вершину, от которой отходят одна или несколько маленьких чашечек.

Число маленьких чашечек – от 4 до 20. В каждой малой чашечке различают три части: шейку – самую узкую часть в месте отхождения малой чашечки от большой, собственно чашечку и свод, который окружает конусовидный сосочек. Поскольку малые чашечки располагаются в разных плоскостях, получить изображение каждой из них не всегда удается, поэтому во многих случаях необходимо прибегать к многопроекционному исследованию.

В процессе рассмотрения экскреторных урограмм можно наблюдать различные фазы опорожнения верхних мочевых путей, начиная с чашечек и лоханки и кончая терминальными отделами мочеточника. Поскольку опорожнения чашечек происходят неодновременно, то на нормальной урограмме одни чашечки оказываются заполненными контрастным веществом, другие его не содержат, так как находятся в фазе сокращения. Подобные фазы систолы и диастолы выявляются на серии урограмм.



Нормальный мочеточник на экскреторной урограмме не бывает равномерно заполнен контрастным веществом на всем протяжении и представляется в виде веретенообразных теней, которые соответствуют наполнению контрастным веществом отдельных цистоидов в фазе систолы и диастолы. Контрастированные мочеточники видны в виде тяжа шириной от 3 до 10 мм.





Экскреторная урография позволяет также произвести рентгенологическое исследование мочевого пузыря (нисходящая или экскреторная цистография).

### Преимущества ЭУ:

- быстрое исследование всех мочевых путей;
- возможность оценить детальную анатомию чашечно-лоханочной системы;

### Недостатки метода:

- зависимость от функциональной способности почек;
- неудовлетворительная возможность оценить структуру почечной паренхимы на предмет наличия кист или солидных образований;
- все почечные контуры обнаружить трудно, часто не удается обнаружить образования, исходящие из передних или задних отделов почки;
- необходимость использовать контрастное вещество и излучение;
- невозможность исследовать уровень клубочковой фильтрации.

# Пиелография

Пиелография – это прямое введение контрастного вещества (75-100 мг йода/ мл, 7-8 мл) в просвет верхних мочевых путей.

Препарат можно ввести ретроградно, т.е. через катетер, установленный в мочеточник при цистоскопии, или антеградно, т.е. через иглу или нефростомическую трубку.

В отличие от внутривенной урографии метод позволяет получить изображение чашечек, лоханки и мочеточника независимо от функциональной способности почек.

## Показания:

- Отсутствие изображения верхних мочевых путей при внутривенной урографии (в очевидных случаях, например, при большой опухоли, предпочтительнее КТ).
- У больных с риском внутривенного введения йодсодержащих КС.

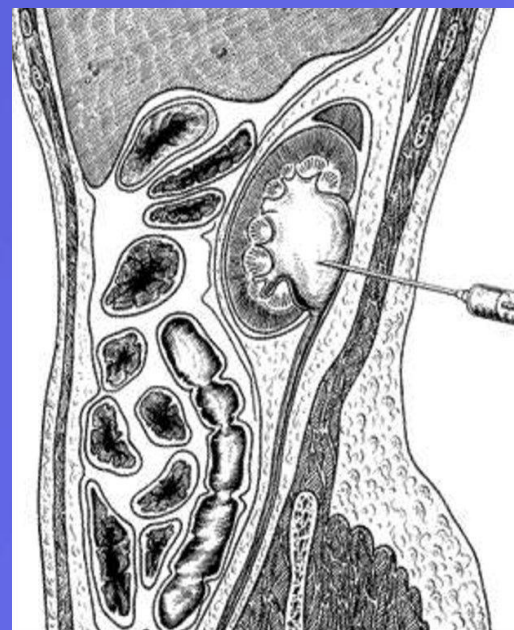
Метод противопоказан при острых воспалительных процессах в почках и мочевых путях и при макрогематурии.



Ретроградное  
введение КС в  
мочеточник через  
катетер  
(ретроградная  
пиелография).



При антеградной пиелографии КС вводят в почечную лоханку через нефростому, наложенную для декомпрессии мочевых путей, или посредством прямой пункции, выполняемой с целью получить материал для бактериологических и цитологических исследований.



# Цистография

Рентгенограммы для исследования мочевого пузыря при ЭУ обычно производят через 0,5-1 час после введения в кровь контрастного вещества.

Значительно более четкое изображение достигается при помощи восходящей цистографии, выполняемой с жидкими или газообразными (пневмоцистография) контрастными веществами.

Нормальный мочевой пузырь имеет овальную, округлую или пирамидальную форму. Нижняя граница его располагается на уровне верхнего края лобкового сочленения, верхняя достигает уровня III крестцового позвонка. Контуры ровные, гладкие, но если имеется спазм – фестончатые.

У женщин при незначительном наполнении мочевого пузыря контрастным веществом нормальный мочевой пузырь приобретает седлообразную форму, зависящую от давления матки.

# Нисходящая и восходящая цистография



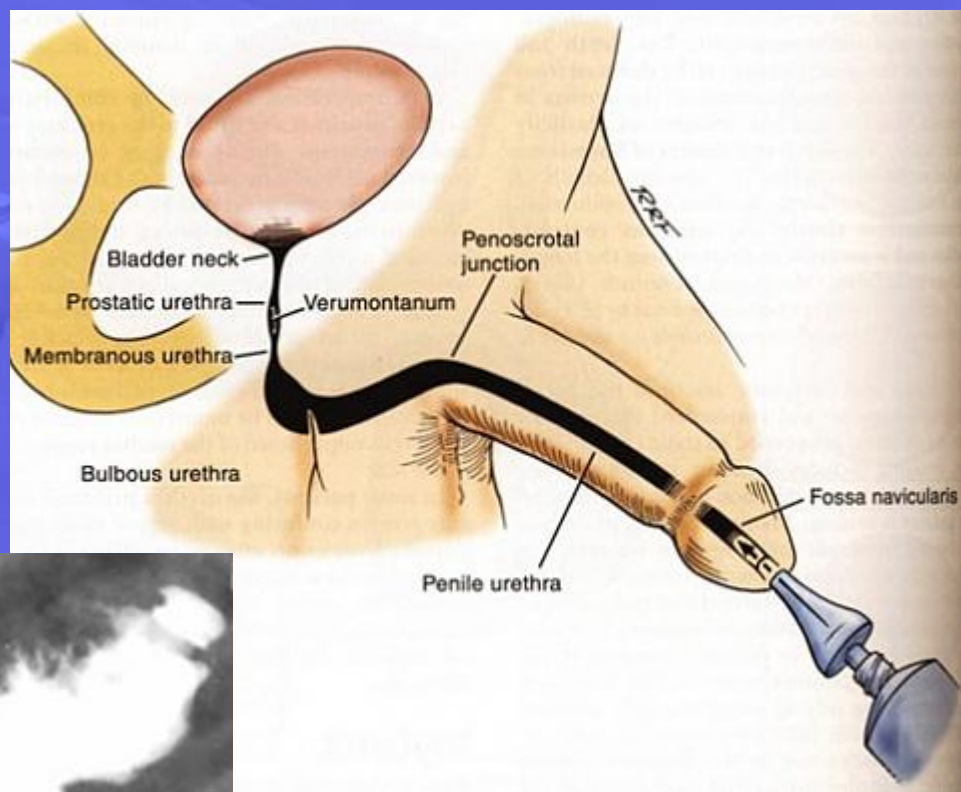
# Уретрография

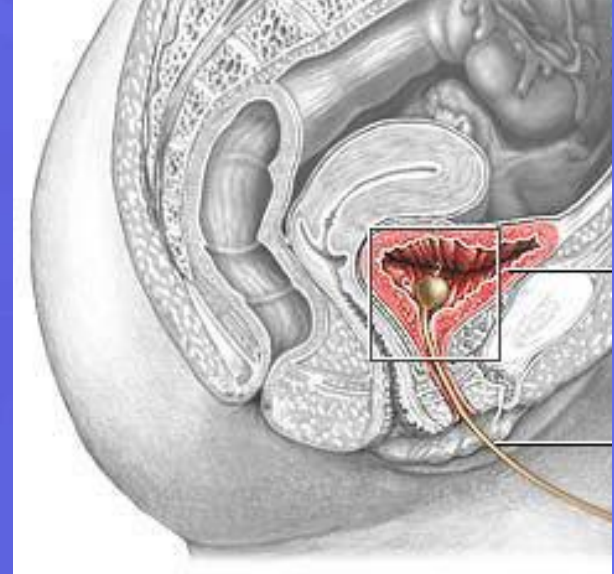
Ее можно производить антеградно (при мочеиспускании) или ретроградно.

Снимок во время мочеиспускания дает информацию о задней уретре, а передняя видна не очень хорошо. Ретроградная же уретрография дает больше информации о переднем отделе уретры, чем о заднем.



# Уретрография у мужчин





## Уретрография у женщин

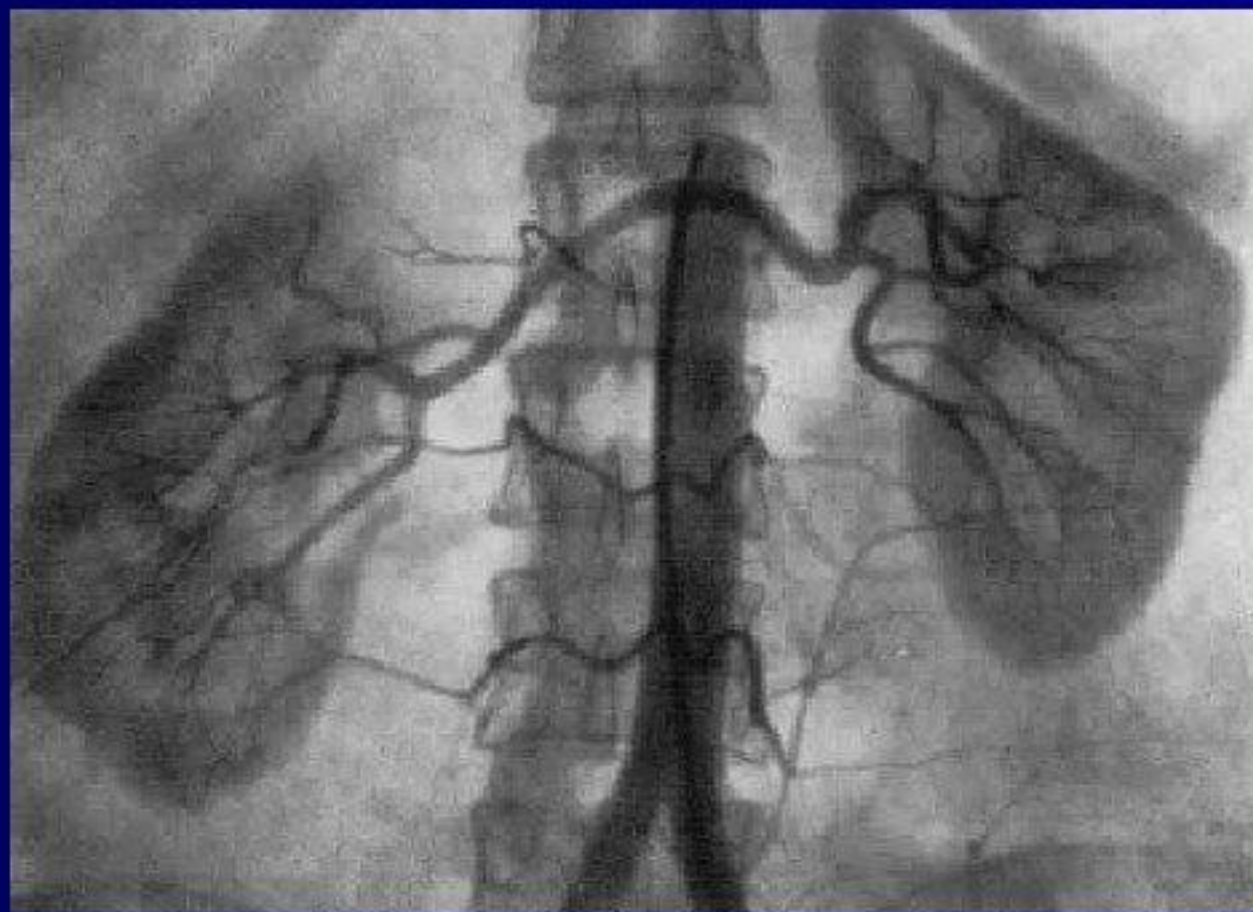
# Ангиография почек

По методу Сельдингера: различают общую и селективную ангиографию почек.

В первом случае катетер проводят из бедренной артерии в брюшную аорту и устанавливают его конец над местом отхождения почечных артерий. Через пункционную иглу или катетер с помощью специального инъектора в просвет аорты под давлением вводят 40-60 мл водорастворимого контрастного вещества и производят серию рентгенограмм.

С целью выполнения селективной венографии катетер вводят в почечную вену из нижней полой вены.

# Ангиография сосудов почек



Почечная ангиография для выявления и дифференциальной диагностики объемных образований используется в настоящее время редко в связи с применением УЗИ и, особенно, РКТ.

Ангиография может быть использована в случае плановой операции по поводу аномальной почки (например, подковообразной) или в случае резекции почки.

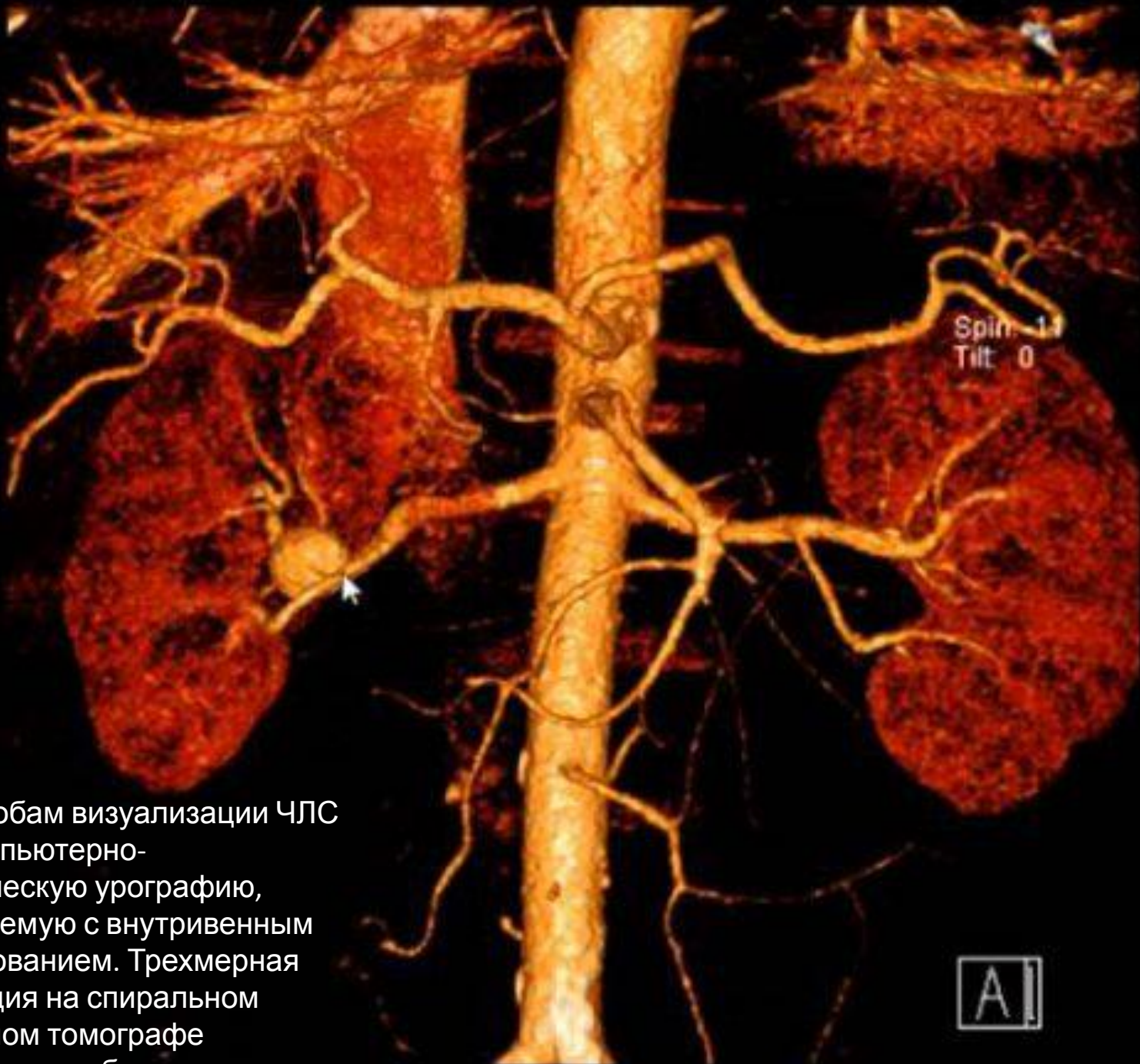
Другие показания к почечной ангиографии включают подозрение на стеноз почечной артерии, васкулит, аневризму или артериовенозный шунт. Ангиография необходима перед сосудистыми операциями, такими как эмболизация, установление стента или баллонная дилатация почечных сосудов.

# Компьютерная томография

КТ – отличный метод для выявления и диагностики (дифференциальной) объемных образований почек, а также для определения стадии злокачественных опухолей почки. Метод очень информативен в диагностике конкрементов, обызвествлений и даже рентгенонегативных камней. КТ является методом выбора для оценки последствий травмы почек, когда подозревают тяжелое повреждение органа.

Исследование на аппаратах III-IV поколений с быстрым сканированием не требует специальной подготовки.

Беспокойным детям и детям моложе 6 лет рекомендуется предварительная премедикация (седуксен и т.д.).



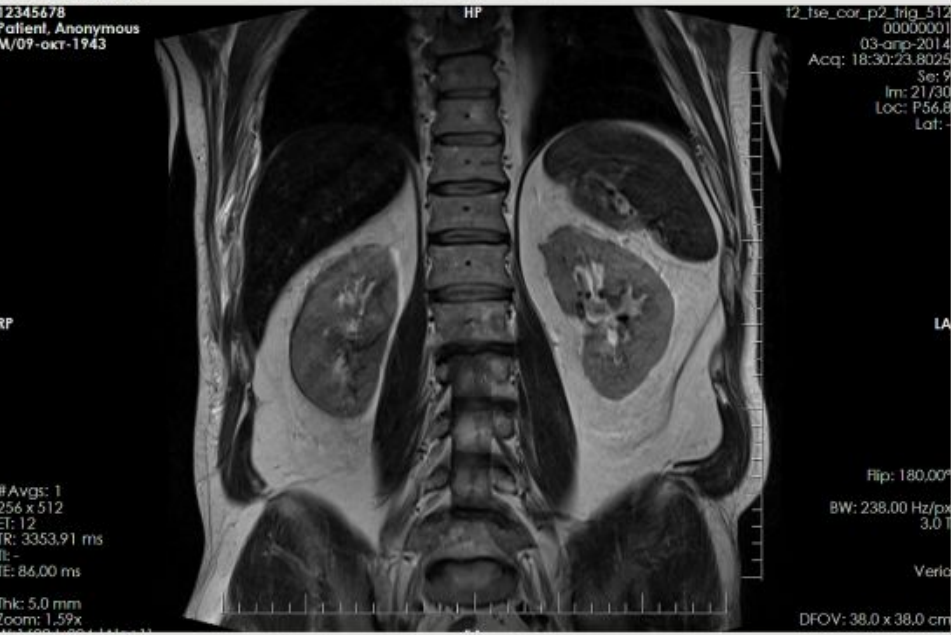
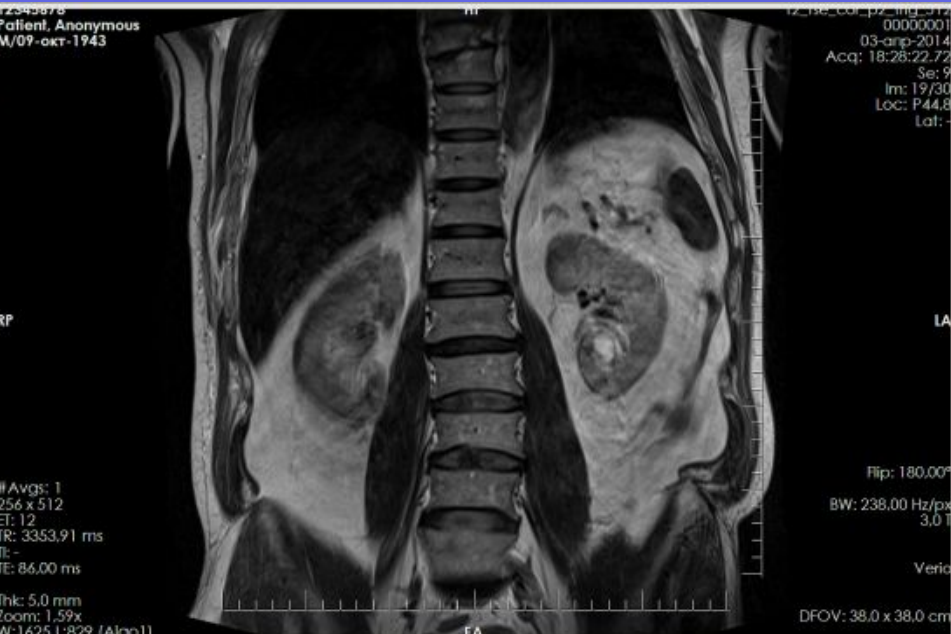
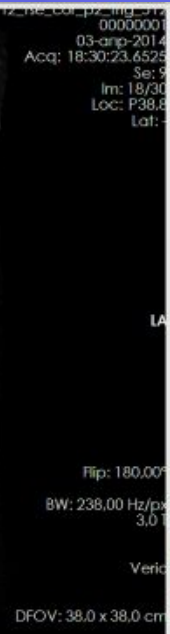
К способам визуализации ЧЛС относят компьютерно-томографическую урографию, осуществляемую с внутривенным контрастированием. Трехмерная реконструкция на спиральном компьютерном томографе демонстрирует изображение сосудов

# Магнитно-резонансная томография

Метод дает ценную информацию о стадии опухолевого процесса, причем, точнее, чем при КТ, выявляются объемные образования. Изображение почек напоминает то, которое имеется на КТ, но лучше видна граница между корковым и мозговым слоями органа.

МРТ почек проводится в тех случаях, когда диагноз неясен после КТ и УЗИ, имеется непереносимость контрастных препаратов, при сосудистых поражениях.





12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974

A



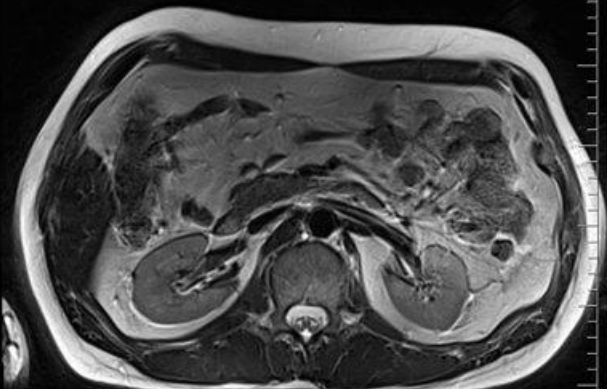
#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]



P

12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974



#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]

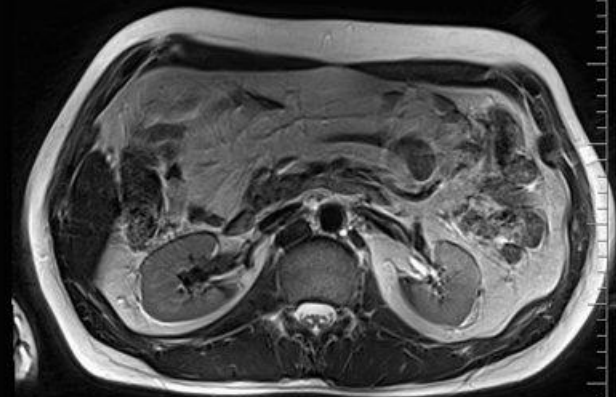


P

12\_blade\_fra\_p2\_img\_38  
00000001  
03-январь-2014  
Acq: 08:47:13.085  
Se: 3  
Im: 9/43  
Loc: F80.7  
Lat:

12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974

A



Flip: 180.00°  
BW: 250.00 Hz/p  
3.0 T  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

DFOV: 40.0 x 40.0 cm

#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]

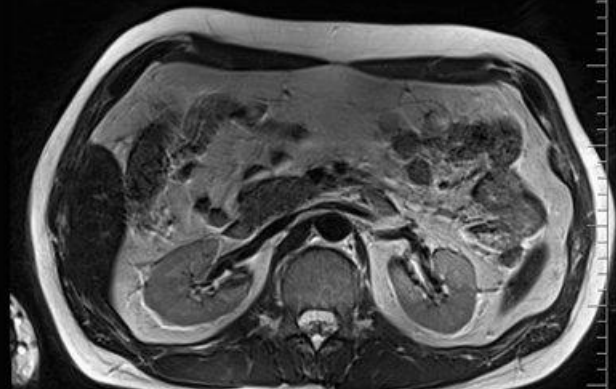


P

12\_blade\_fra\_p2\_img\_38  
00000001  
03-январь-2014  
Acq: 08:46:11.7975  
Se: 3  
Im: 13/43  
Loc: F56.8  
Lat:

12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974

A



Flip: 180.00°  
BW: 250.00 Hz/p  
3.0 T  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

DFOV: 40.0 x 40.0 cm

#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]

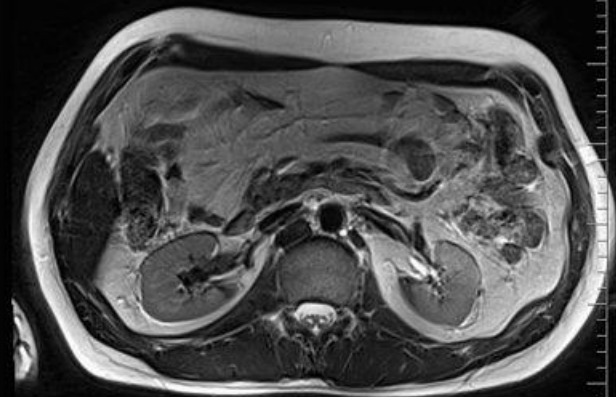


P

12\_blade\_fra\_p2\_img\_38  
00000001  
03-январь-2014  
Acq: 08:45:08.042  
Se: 3  
Im: 12/4  
Loc: F62  
Lat:

12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974

A

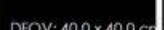


Flip: 180.00°  
BW: 250.00 Hz/p  
3.0 T  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

DFOV: 40.0 x 40.0 cm

#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]

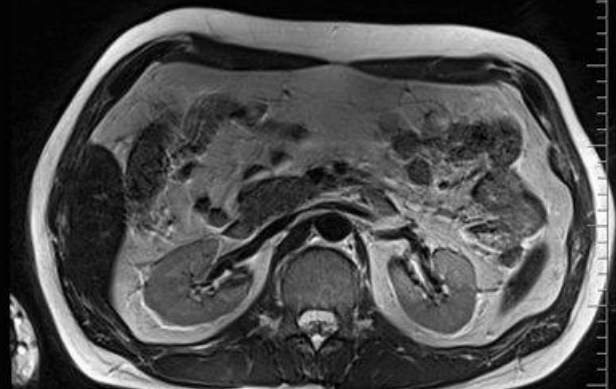


P

12\_blade\_fra\_p2\_img\_38  
00000001  
03-январь-2014  
Acq: 08:47:13.297  
Se: 3  
Im: 14/4  
Loc: F50  
Lat:

12345678  
Patient, Anonymous  
M/09-январь-1974

A

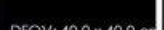


Flip: 180.00°  
BW: 250.00 Hz/p  
3.0 T  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

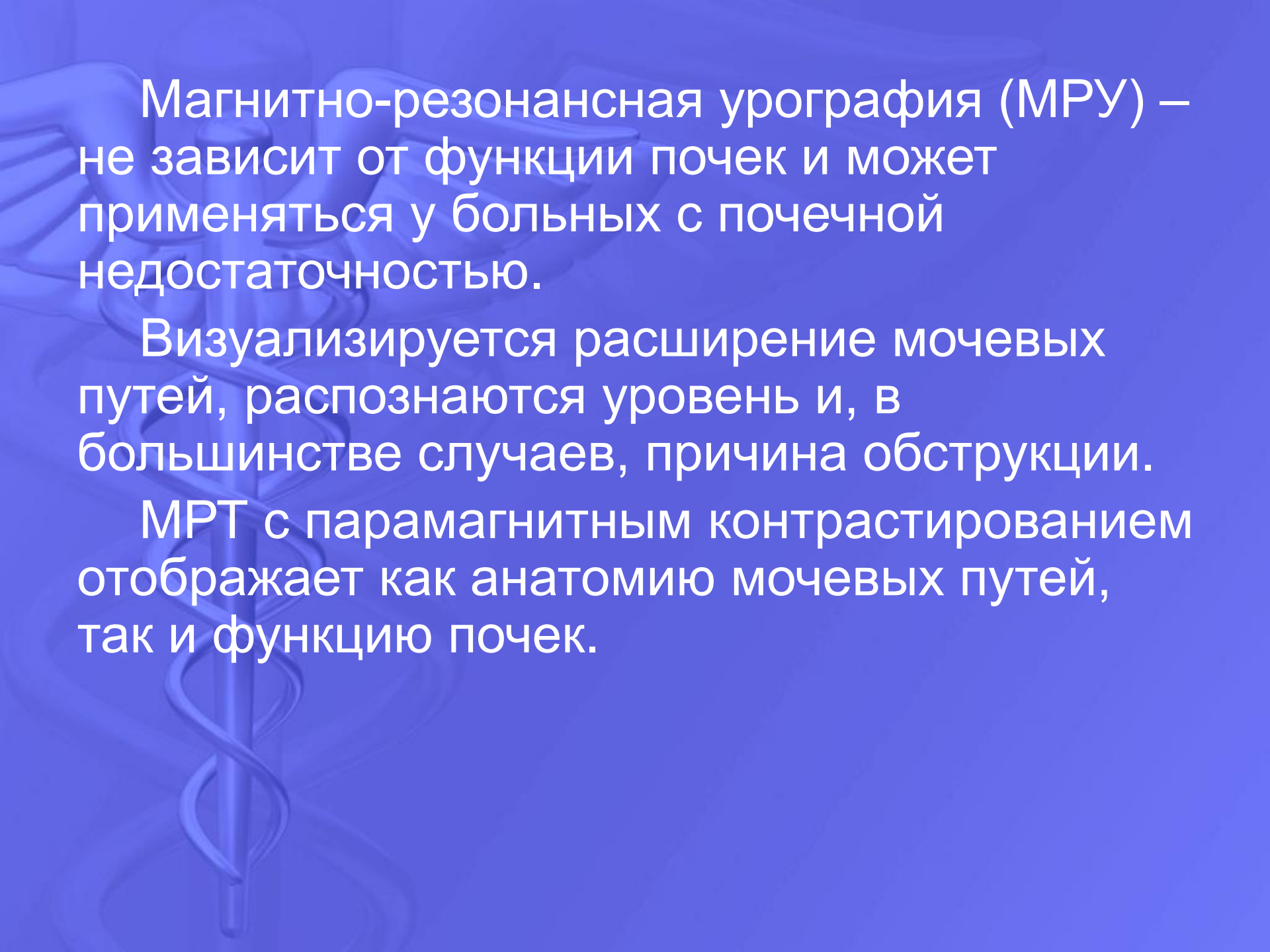
DFOV: 40.0 x 40.0 cm

#Avg: 1  
384 x 384  
EI: 18  
IR: 4172.29 ms  
TI: -  
TE: 100.00 ms

Thk: 5.0 mm  
Zoom: 2.12x  
W: 1304 L: 634 [WINDOW1]



P



Магнитно-резонансная урография (МРУ) – не зависит от функции почек и может применяться у больных с почечной недостаточностью.

Визуализируется расширение мочевых путей, распознаются уровень и, в большинстве случаев, причина обструкции.

МРТ с парамагнитным контрастированием отображает как анатомию мочевых путей, так и функцию почек.

# Радионуклидные исследования

Дают возможность изучать функциональное состояние:

- канальцевую секрецию;
- клубочковую фильтрацию;
- уродинамику;
- состояние сосудистого русла и паренхимы почки;
- топографию всего органа и отдельных его участков.

Различают следующие виды радионуклидных исследований состояния почек:

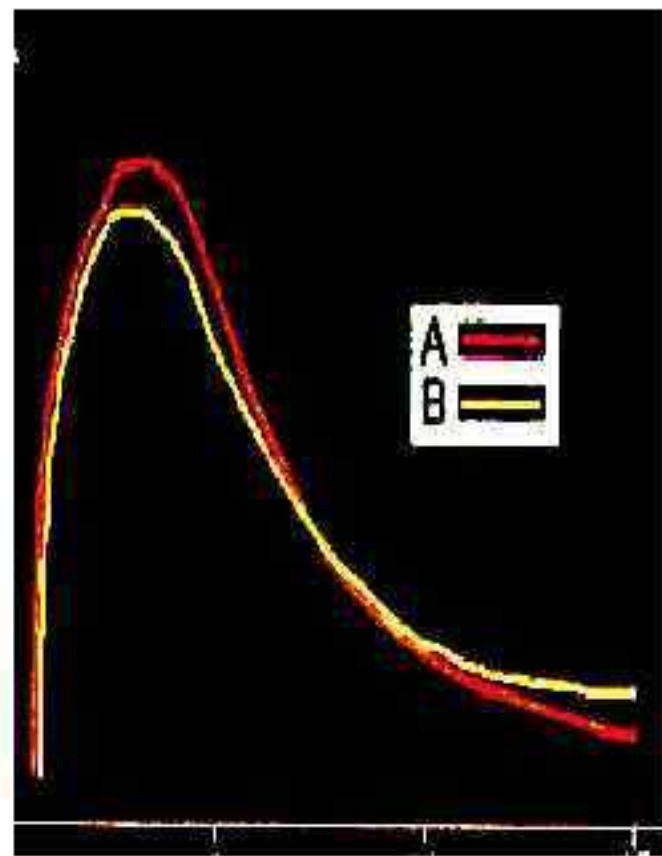
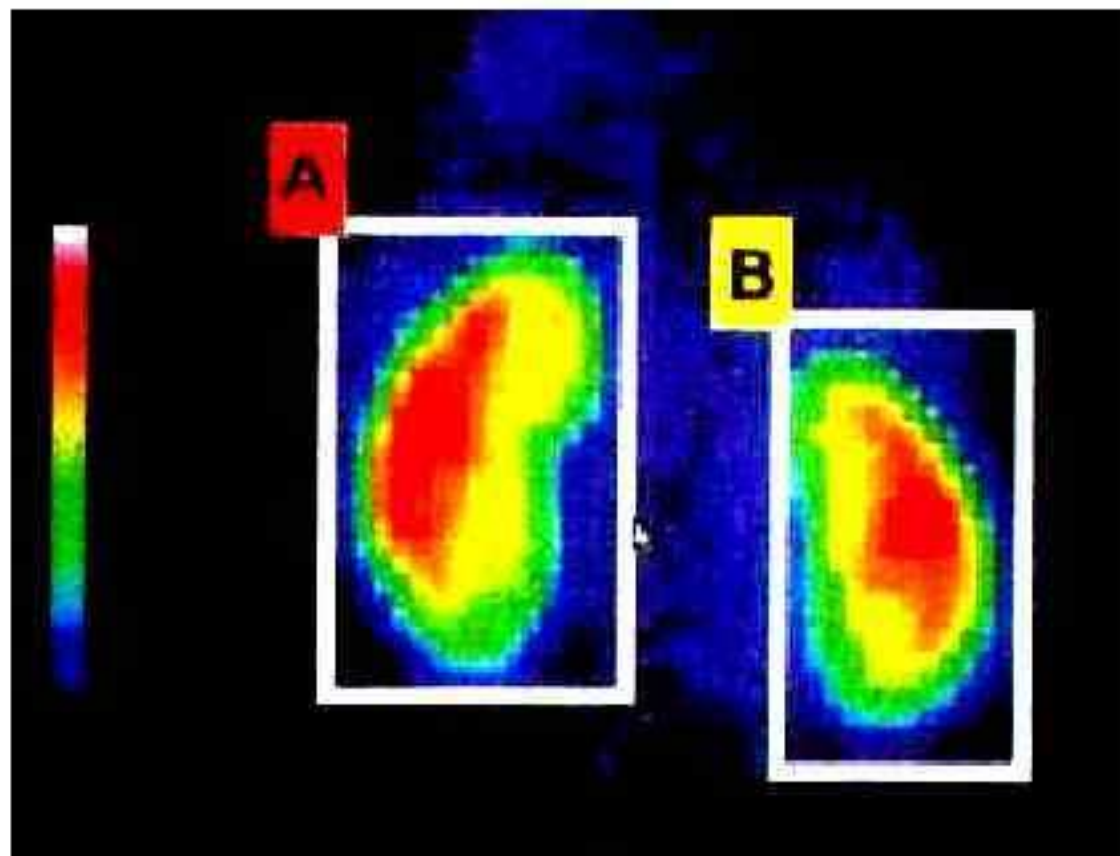
- Динамическая сцинтиграфия (исследование клубочковой фильтрации с диэтилентриаминопентауксусной кислотой –  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА, либо  $^{99m}\text{Tc}$ -пентатеком).
- Ангиофросцинтиграфия (исследование почечного кровотока с  $^{99m}\text{Tc}$ -глюкогептоном или с димеркаптосукцинатом –  $^{99m}\text{Tc}$ -ДМСА).

# Динамическая нефросцинтиграфия

В качестве РФП используется  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА. Метод не требует специальной подготовки пациента, кроме рекомендации опорожнения мочевого пузыря для создания комфортных условий больному. Исследование продолжается 18-25 минут, при поражении – до 40-60 минут.

$^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА выделяется исключительно гломерулярной фильтрацией. Получают изображение распределения данного РФП в паренхиме почек и графическую регистрацию трансфера препарата в ЧЛС – нарушение секреторной и/или экскреторной функции каждой почки. Также результаты исследования позволяют судить о положении, форме, размеров каждой почки.

# Динамическая сцинтиграфия почек



# Динамическая сцинтиграфия почек

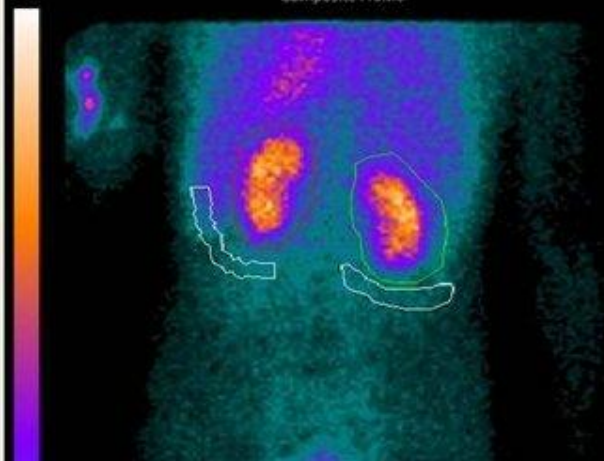
Borovkova O.G.

007

ПОЧКИ\_DYNAMIC

March 06, 2009

Composite Frame

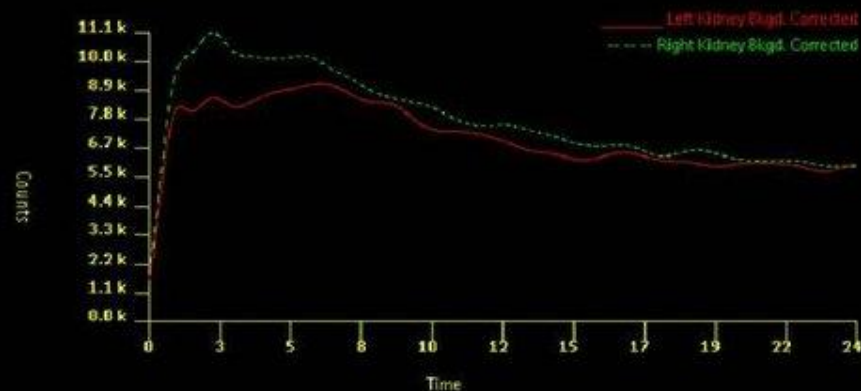


65

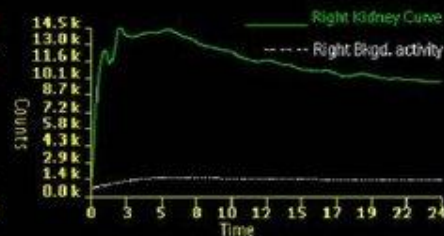
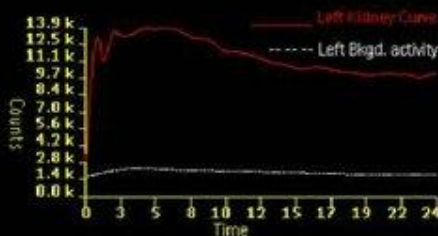
Dataset Name : Multi-Phase

03/06/09 09:56:57

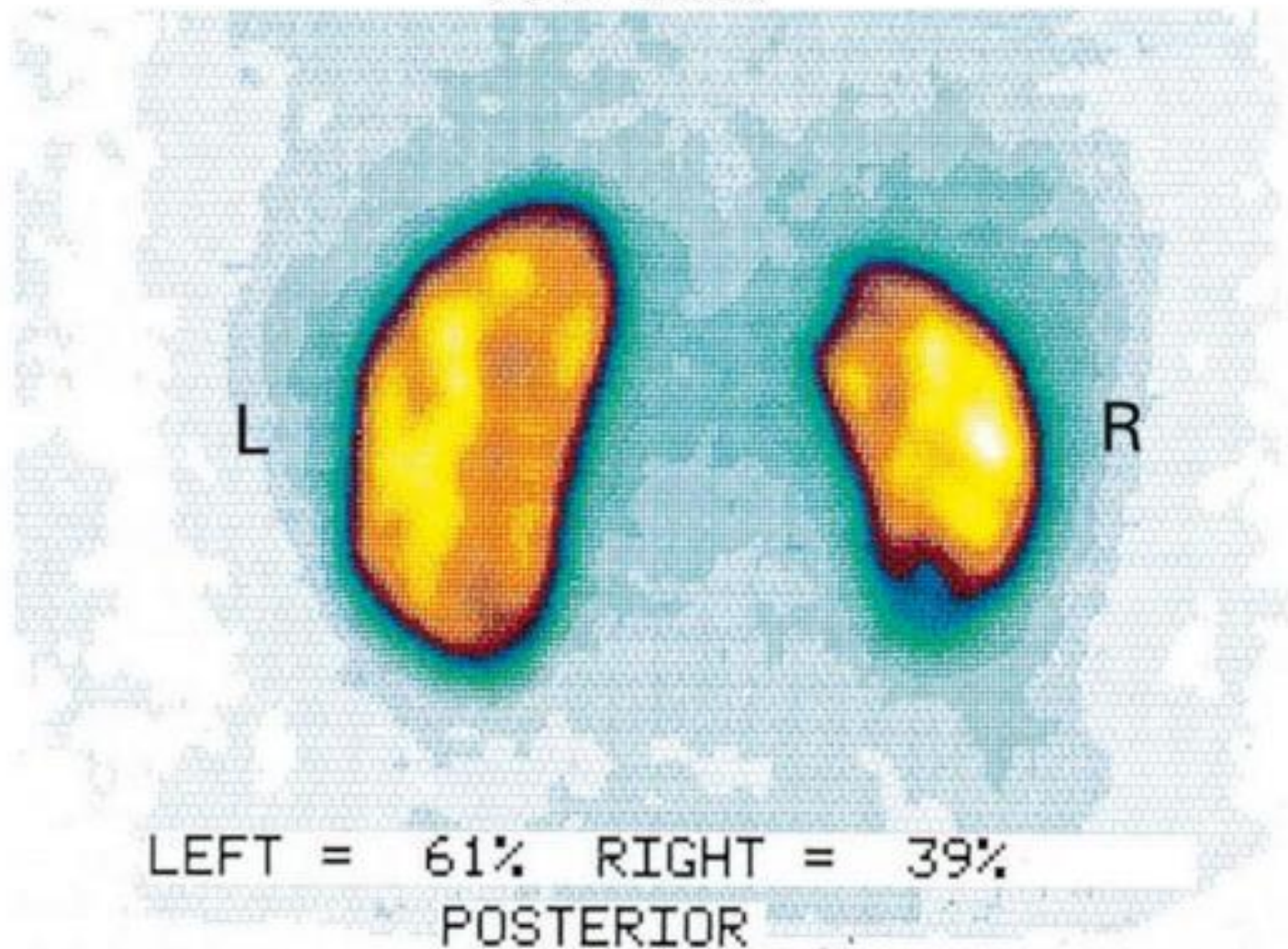
Curve Unit Time in MINUTES



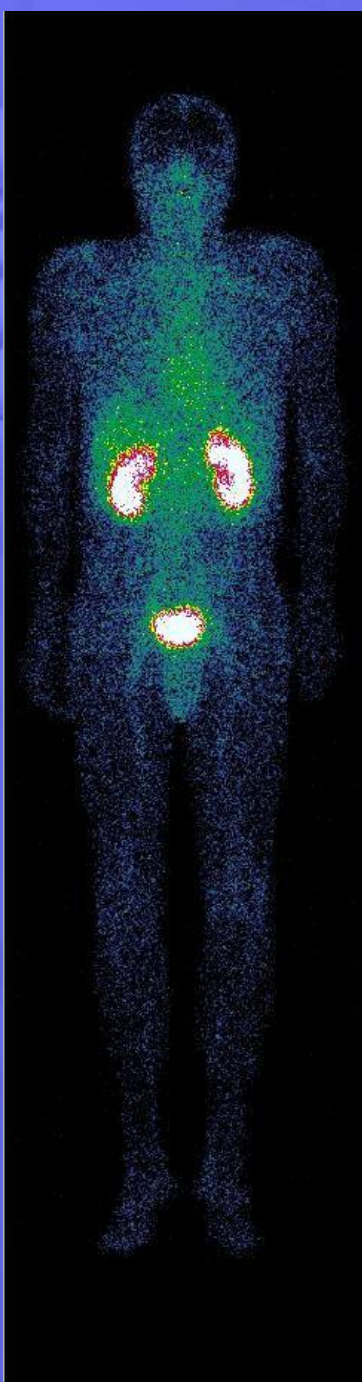
Left Peak = 5.67 min  
 Right Peak = 2.10 min  
 Left T1/2 = 12.9 min  
 Right T1/2 = 14.3 min  
 Left 20 Minutes (%) = 66.1 %  
 Right 20 Minutes (%) = 54.6 %  
 Left Uptake = 44.4 %  
 Right Uptake = 55.6 %



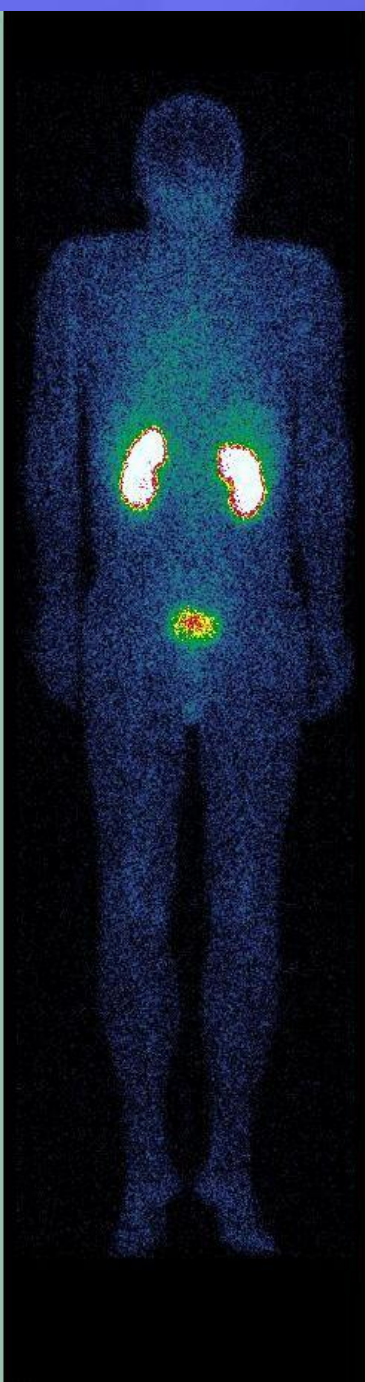
# Статическая сцинтиграфия почек



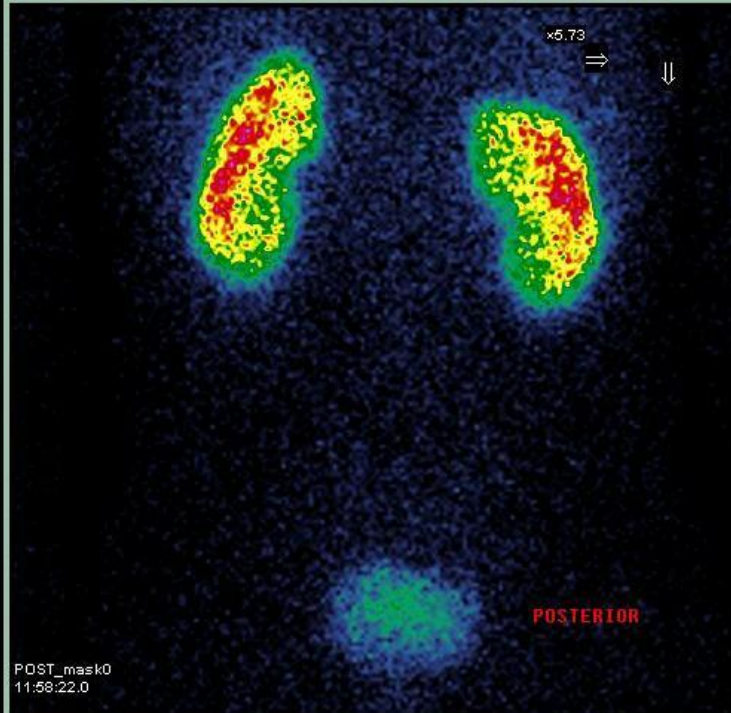
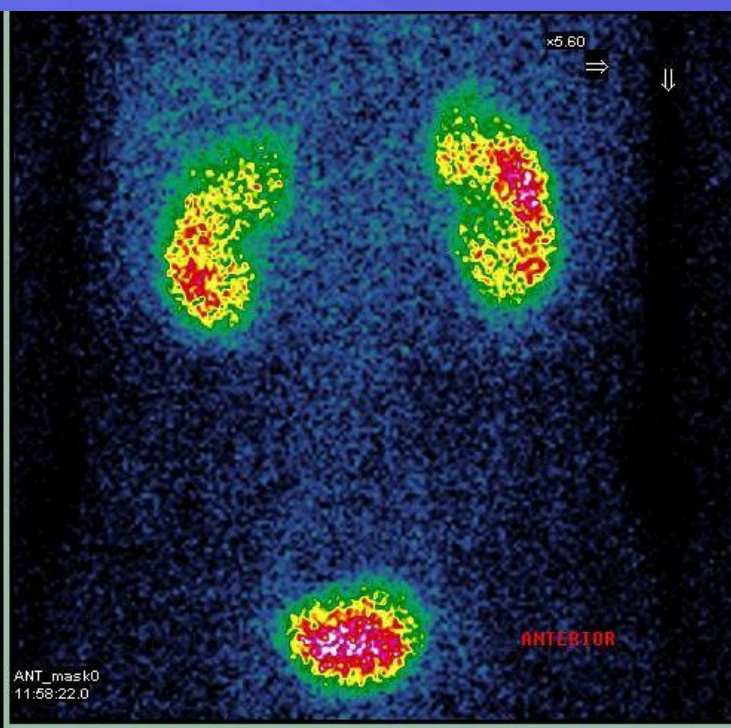




ANT  
11:58:22.0



POST  
11:58:22.0



# Ангионепросцинтиграфия

Препарат после внутривенного введения быстро соединяется с глобулинами (70%) и альбуминами (30%) и в таком состоянии циркулирует в крови. Этот процесс осуществляется в норме в течение 5-6 часов, а при нарушениях клубочковой фильтрации – до суток.

Результаты исследований начинают фиксироваться после появления РФП над областью сердца. При нормальной функции почек и без патологических изменений сосудов видно изображение сердца и начало поступления РФП в аорту на уровне нижнего грудного отдела.

Затем на уровне брюшного отдела происходит быстрое поступление препарата в почечные артерии и сосуды почек. Полученная информация позволяет оценить почечный кровоток в целом, в каждой почке и отдельных ее частях. Имеет большое диагностическое значение в выявлении нарушений почечного кровоснабжения в каждой почке отдельно, что позволяет оценить наличие стеноза почечной артерии, замедленный кровоток на стороне поражения при почечной гипертензии, определить повышенную/пониженную васкуляризацию дифференциальной диагностике кист и опухолей, объем и распределение функционирующей паренхимы.

# Лучевая диагностика врожденных аномалий почек

Аномалии развития почек не всегда проявляются специфическими клиническими симптомами, но о них нужно помнить, так как эти аномалии наблюдаются часто и к тому же не столь редко осложняются инфекцией или камнеобразованием.

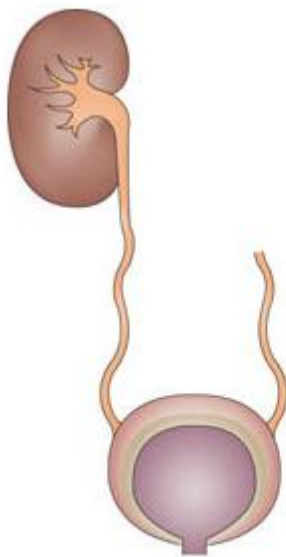
Особую опасность представляют аномалии, при которых в животе пальпируются опухолеподобные образования. Понятно, что врач может заподозрить опухоль в том случае, когда на самом деле ее нет.

# Аплазия почки

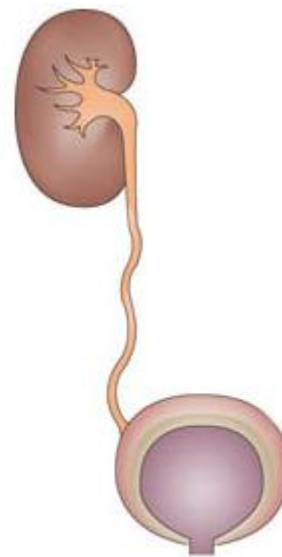
На обзорных рентгенограммах, как и на урограммах, тень одной почки отсутствует, а лоханка и мочеточники не заполняются рентгеноконтрастным средством введенным внутривенно.



*Двусторонняя  
агенезия*



*Односторонняя агенезия  
с наличием мочеточника*



*Односторонняя агенезия  
без мочеточника*



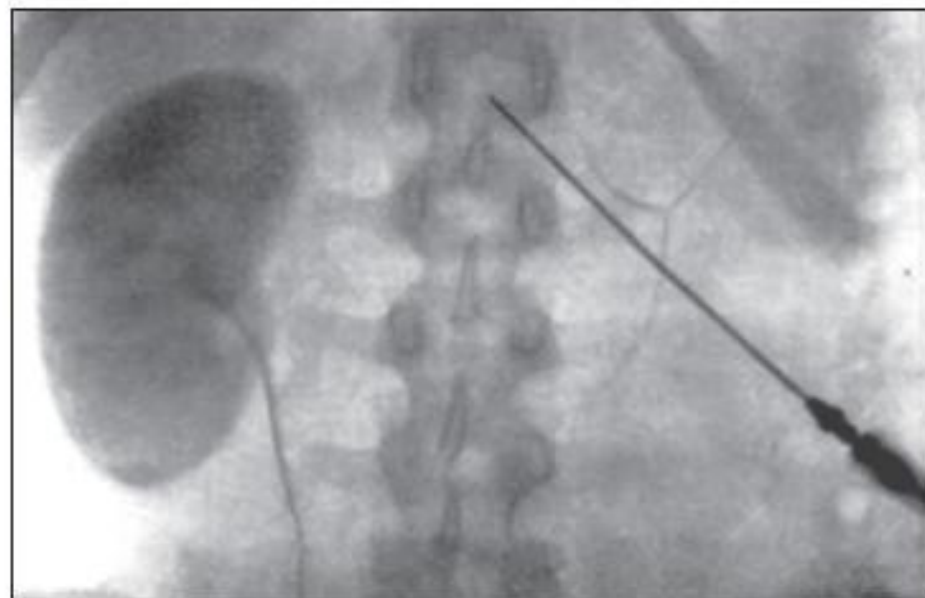
Sp. 12' PAKO IX  
Erosob Purnacul, 21  
M...



С помощью аортографии прямым доказательством врожденного отсутствия почки является полное отсутствие почечной артерии на стороне аномалии (а не ее ампутация на том или ином

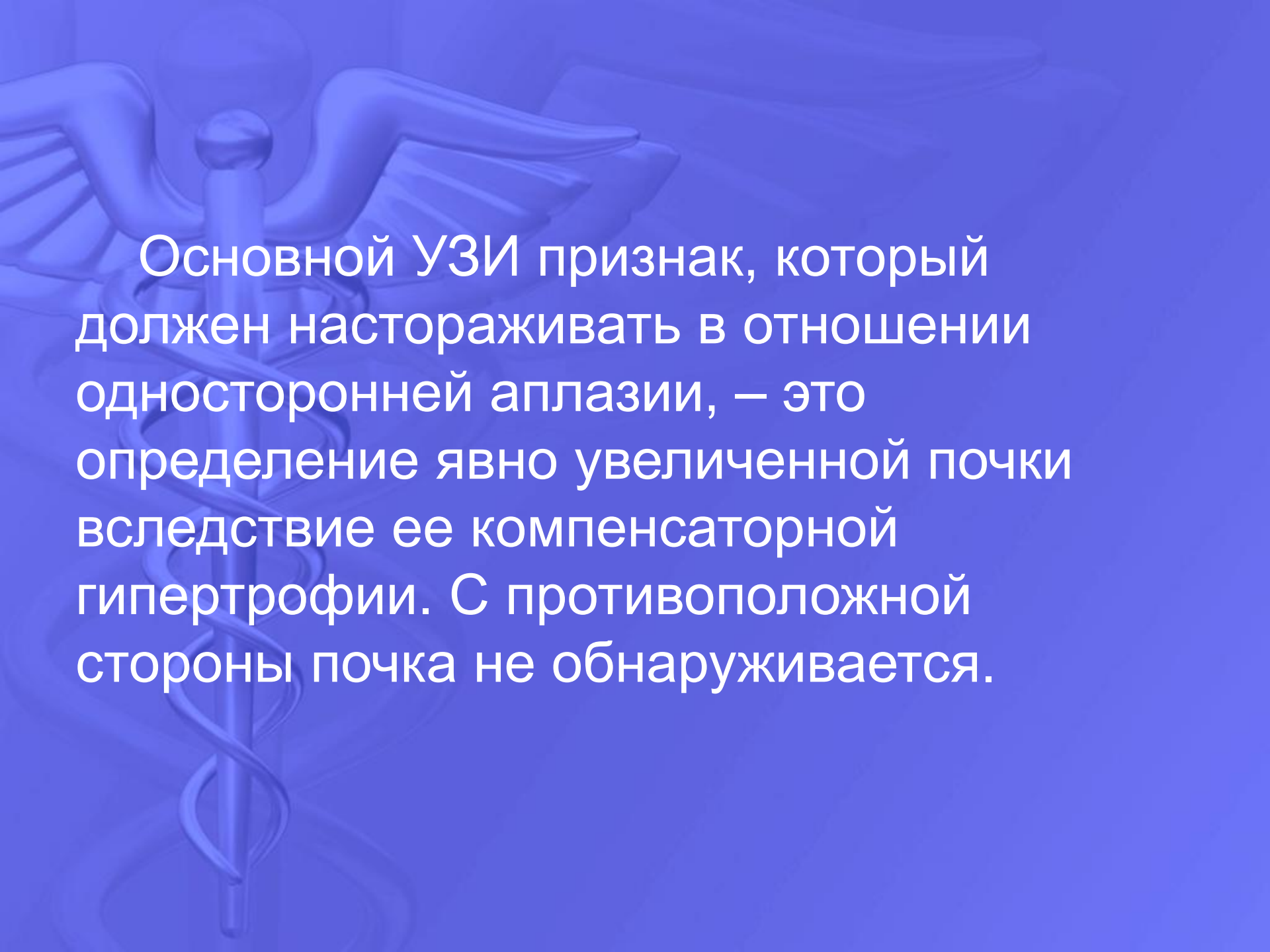


а)



б)

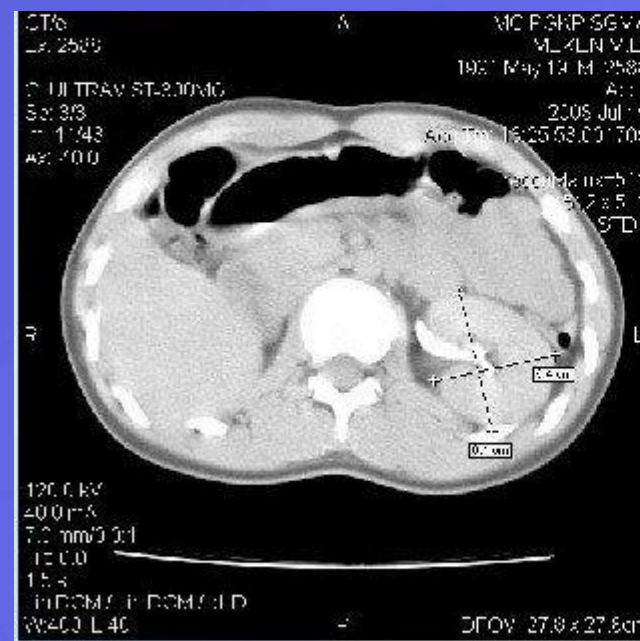
**Аплазия левой почки (транслюмбальная аортограмма): а — ангиографическая фаза; б — нефрографическая фаза**

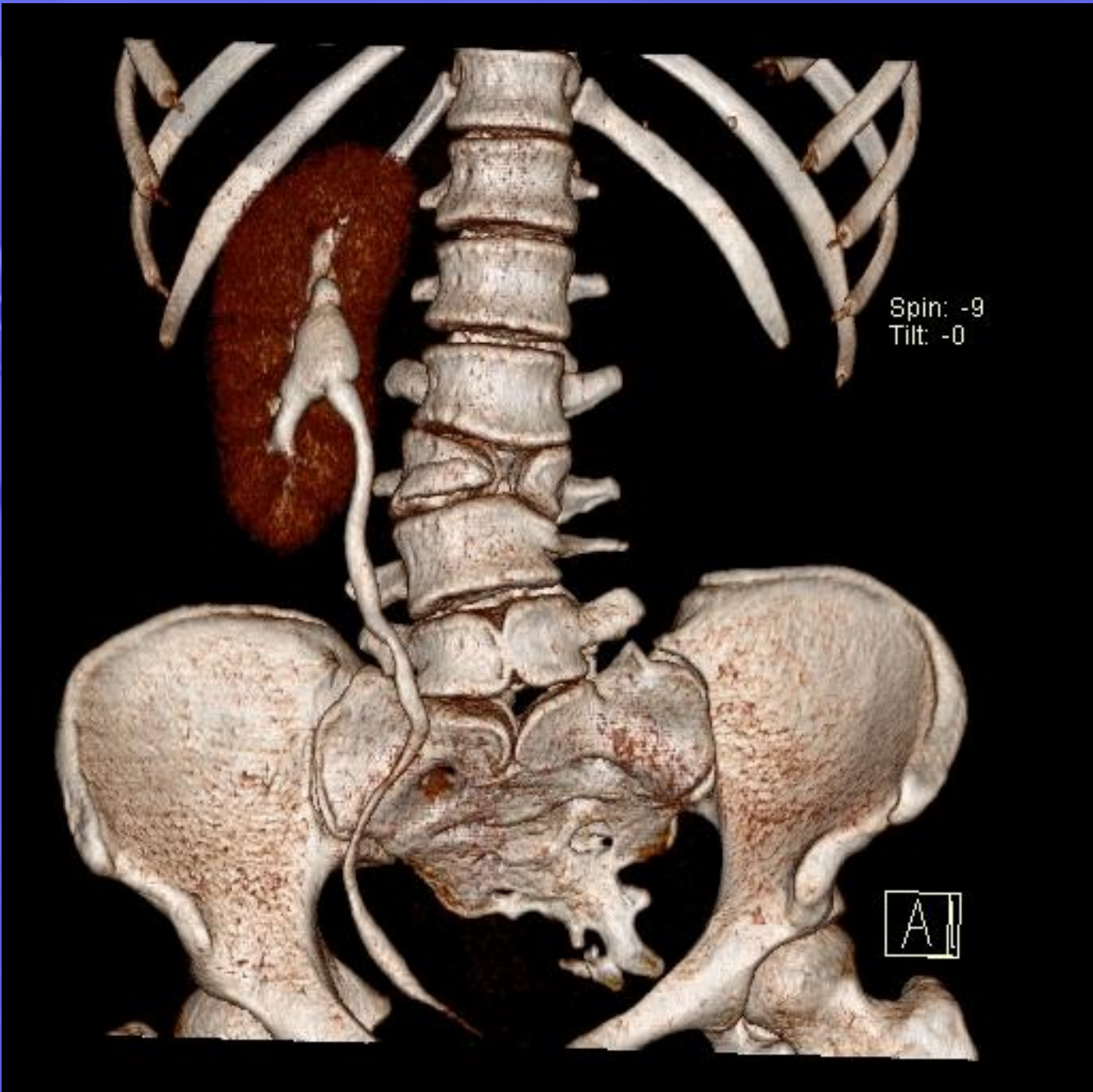


Основной УЗИ признак, который должен настораживать в отношении односторонней аплазии, – это определение явно увеличенной почки вследствие ее компенсаторной гипертрофии. С противоположной стороны почка не обнаруживается.

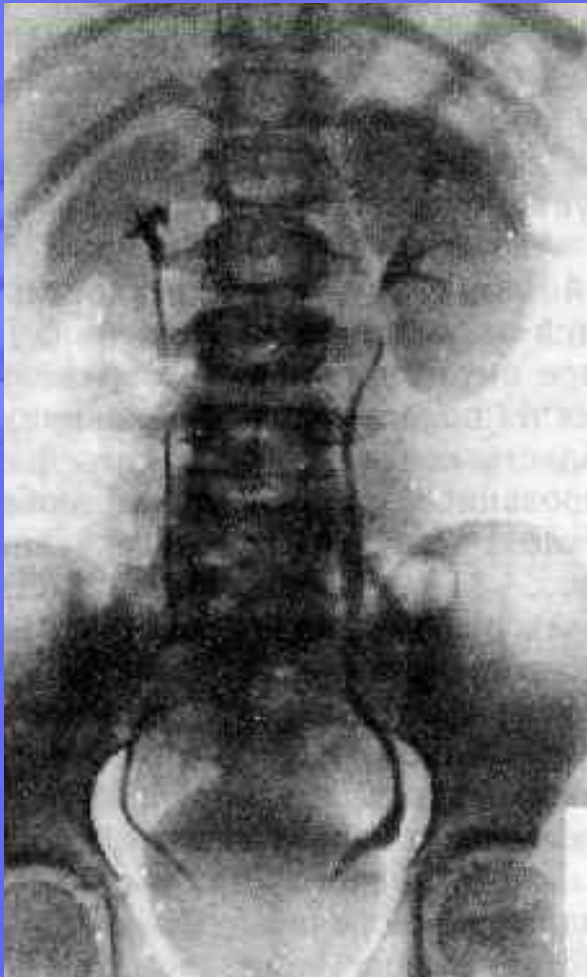


С помощью КТ и МРТ, выполненных как с контрастированием так и без него, выявляют лишь одну почку и один сосудистый пучок.

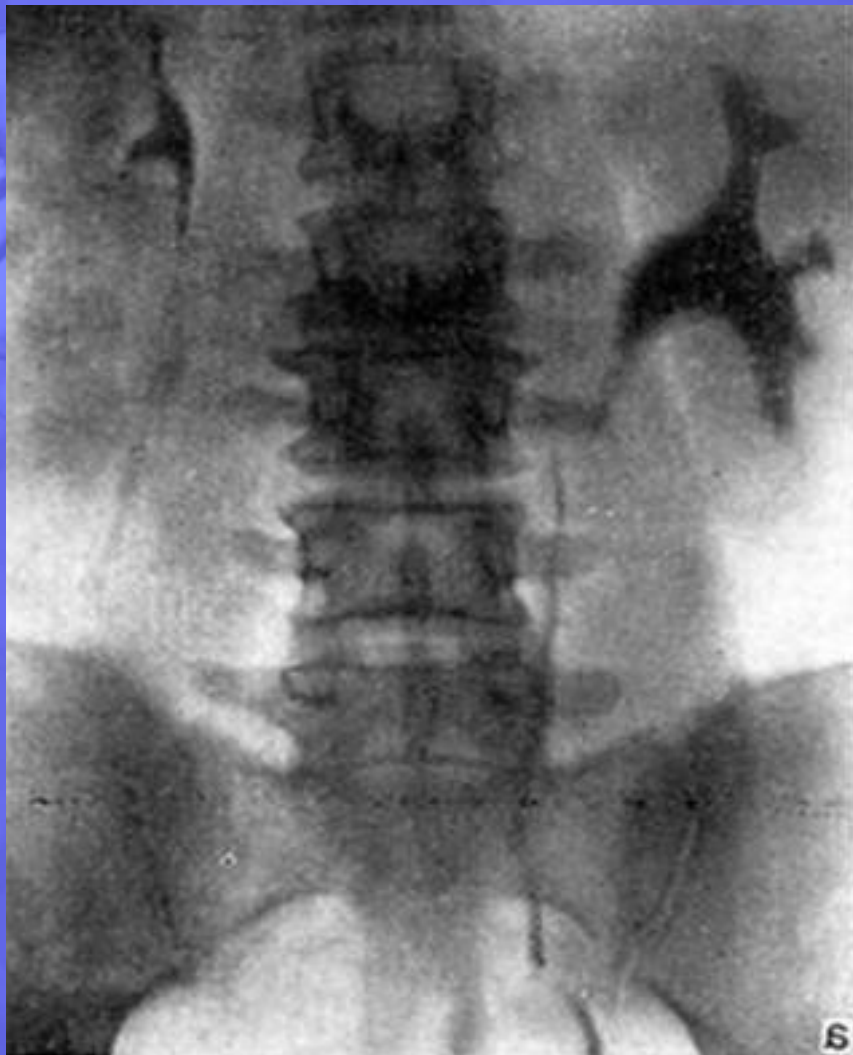




Различают одностороннюю и двустороннюю гипоплазию. При почечной гипоплазии почки значительно меньшего размера, однако их макроструктура остается нормальной. Это выявляется при внутривенном контрастировании, при этом нет деформации ЧЛС и нет нарушения мочевыделительной функции.



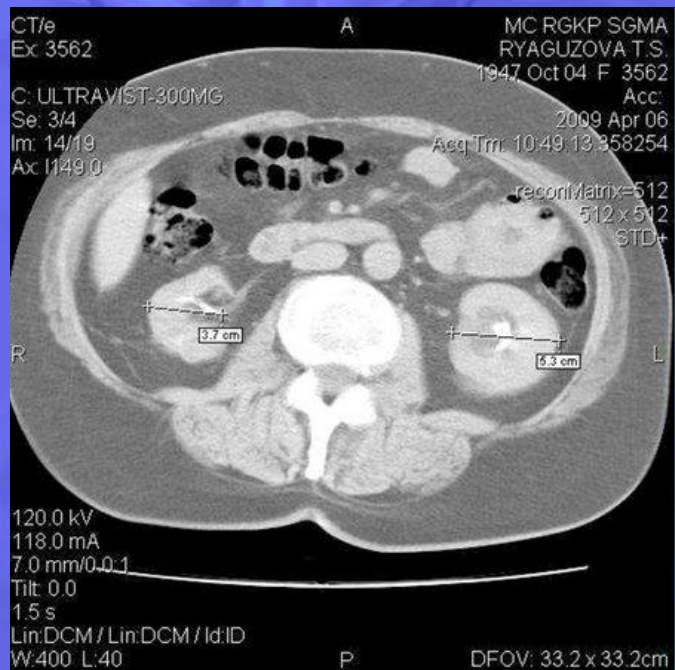
## Гипоплазия почек







При КТ и МРТ можно точно выполнить измерения почек, а при наличии контрастирования убедиться в их одновременном контрастировании.



При УЗИ гипоплазированная почка меньших размеров, но эхоструктура не нарушена.

# АНОМАЛИИ УДВОЕНИЯ

## ■ УДВОЕНИЕ ПОЧКИ

(полное удвоение почки) – аномалия развития, при которой определяются структуры двух отдельных почек: паренхима, чашелоханочный комплекс и сосуды

## ■ ДВОЙНАЯ ПОЧКА

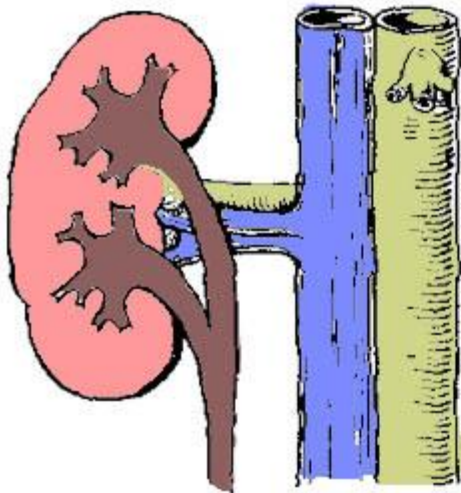
(неполное удвоение почки) – аномалия развития, удвоение одного или нескольких структур почек: паренхимы, чашелоханочного комплекса и сосудов



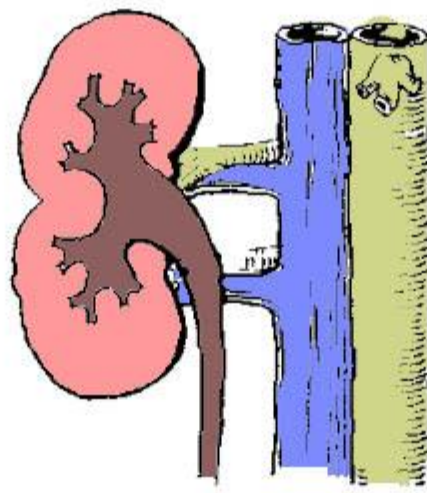
# Двойная почка

Один из самых частых пороков развития верхних мочевых путей. Она может быть одно - и двусторонней (с одной стороны наблюдается чаще, чем с обеих).

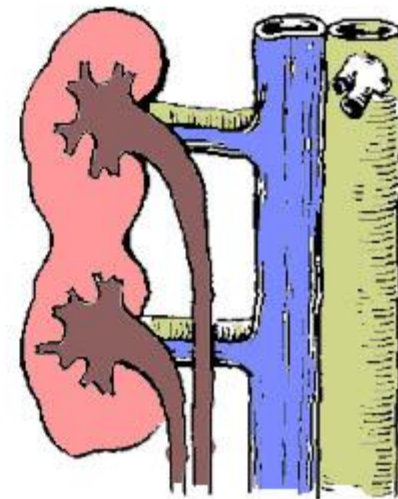
В анатомо-топографическом понимании двойная почка представляет собой единый орган, состоящий из верхнего и нижнего сегментов. Двойная почка имеет две лоханки, два мочеточника и единую фиброзную капсулу.



Удвоение почечных лоханок

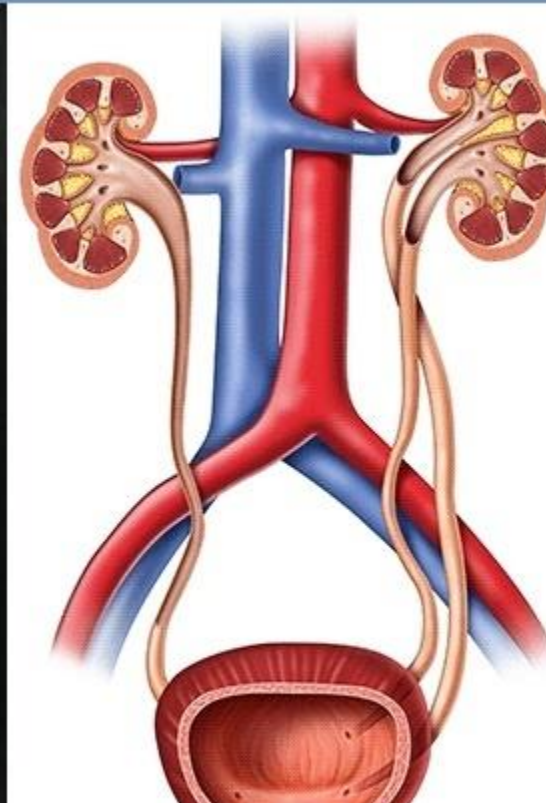


Удвоение почечных сосудов



Полное удвоение почки

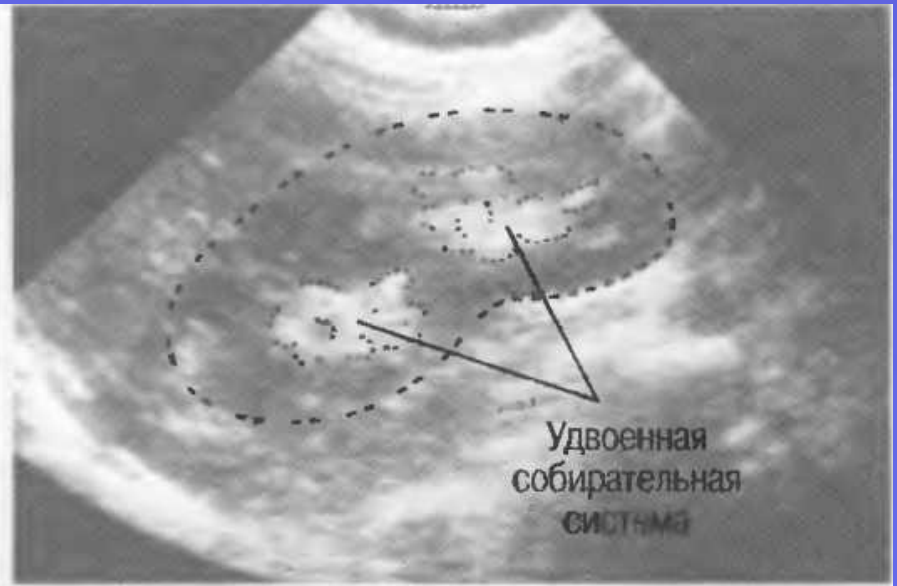
## Удвоение мочеточника



С помощью рентгеноконтрастного исследования можно выявить в одной почке две изолированных ЧЛС, особенно положение мочеточников.

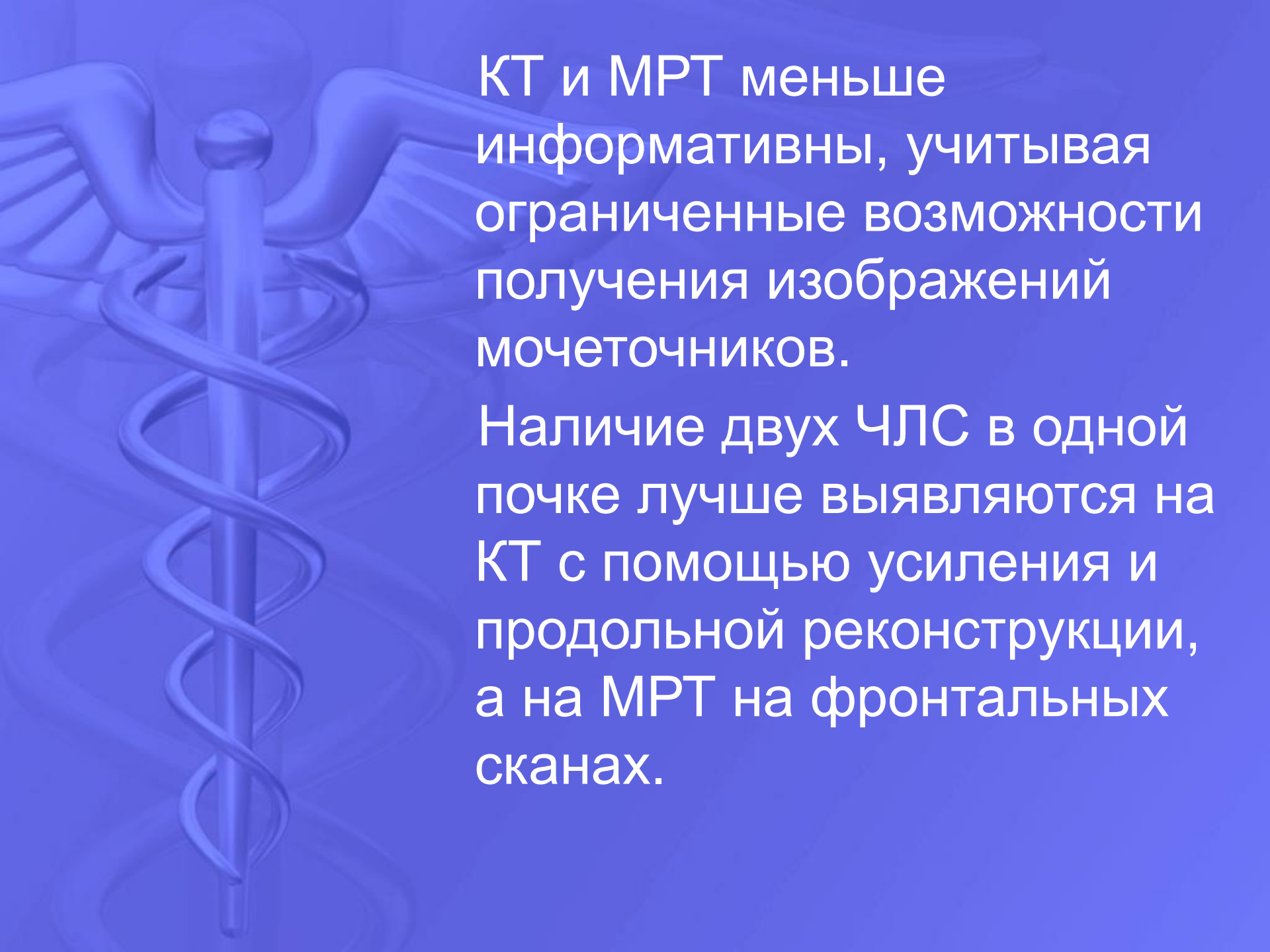
# Аномалии развития ОМС





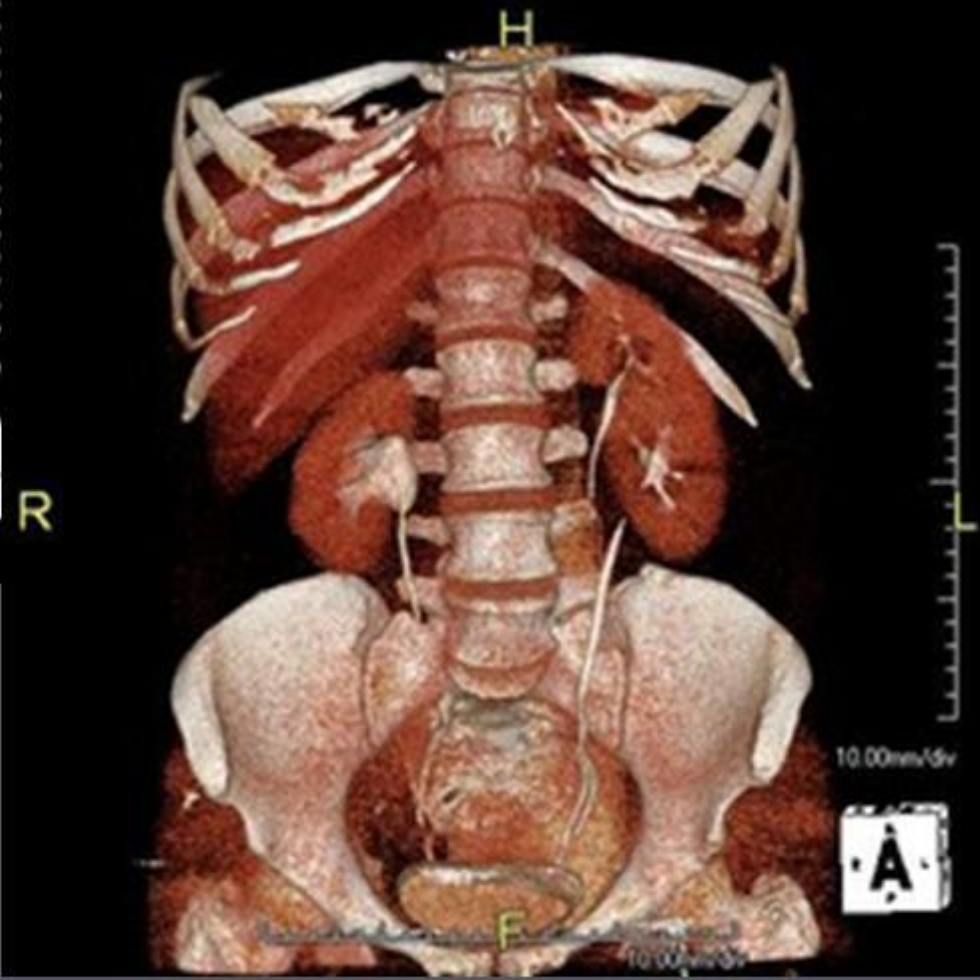
Удвоенная  
собирательная  
система

При УЗИ на фоне гипоэхогенной структуры паренхимы увеличенной почки можно выявить два гиперэхогенных центральных комплекса.

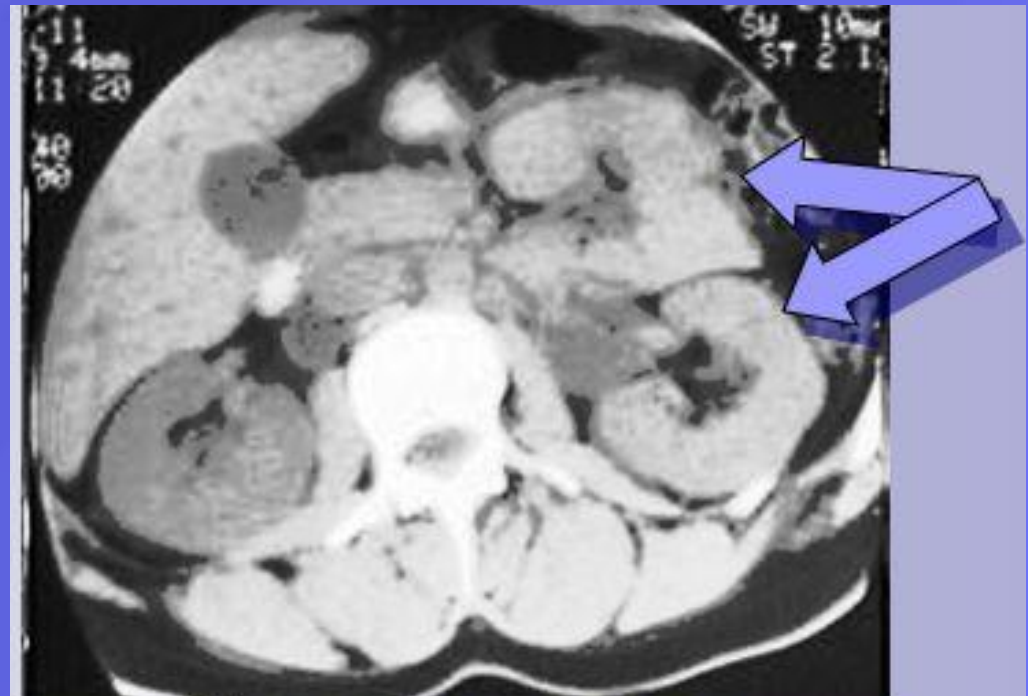
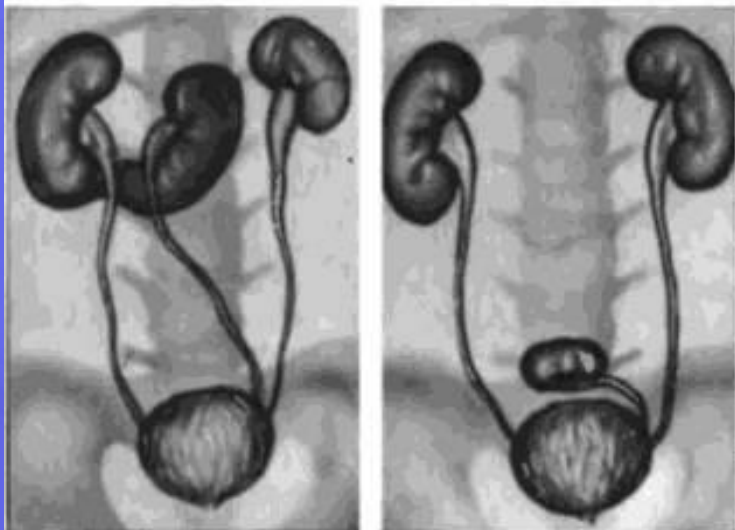
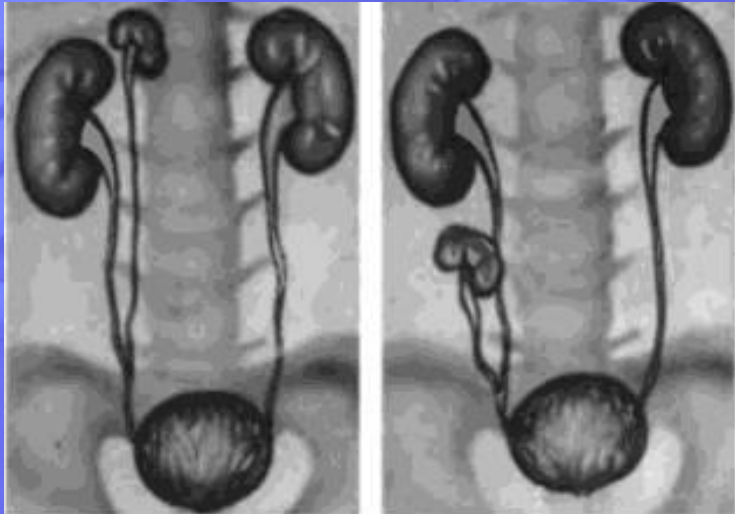


КТ и МРТ меньше информативны, учитывая ограниченные возможности получения изображений мочеточников.

Наличие двух ЧЛС в одной почке лучше выявляются на КТ с помощью усиления и продольной реконструкции, а на МРТ на фронтальных сканах.



# Удвоение почки (добавочная почка)



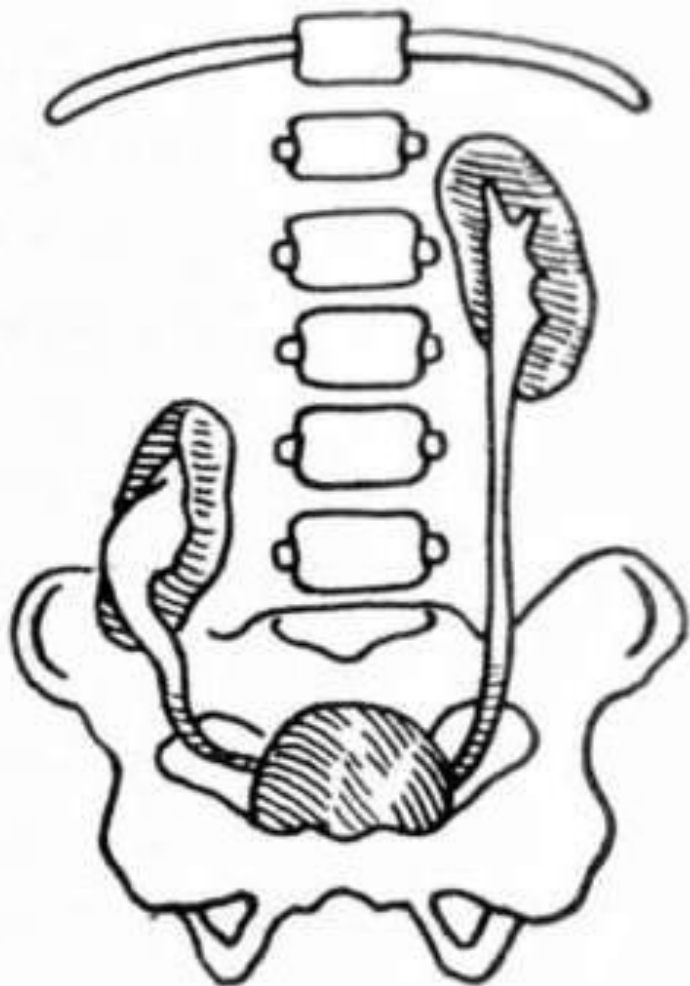
# Дистопия

Варианты дистопии почек, т.е. аномалий их положения:

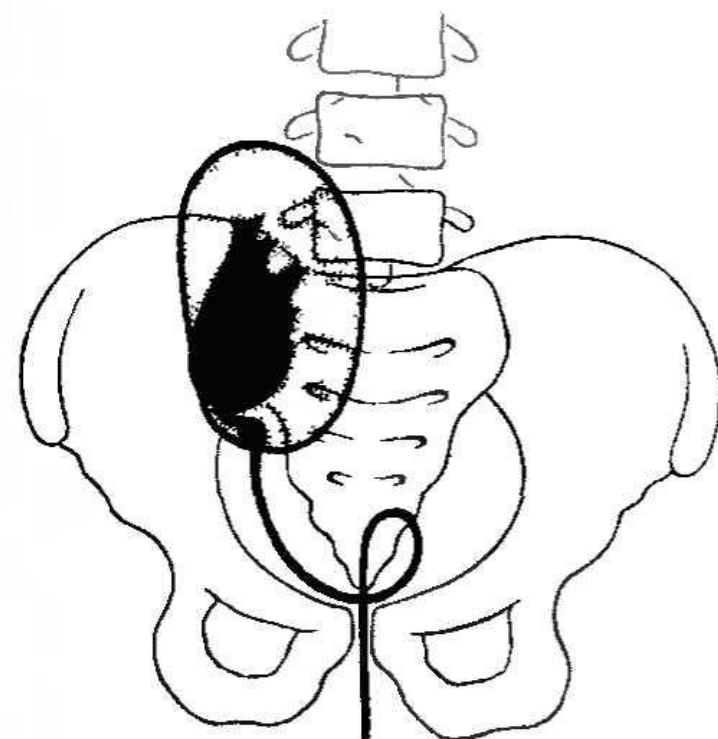
- почка находится на уровне поясничных позвонков - поясничная дистопия,
- почка находится на уровне крестца и подвздошной кости - подвздошная дистопия,
- почка находится в малом тазе - тазовая дистопия,
- почка находится на противоположной стороне - гетеролатеральная дистопия.

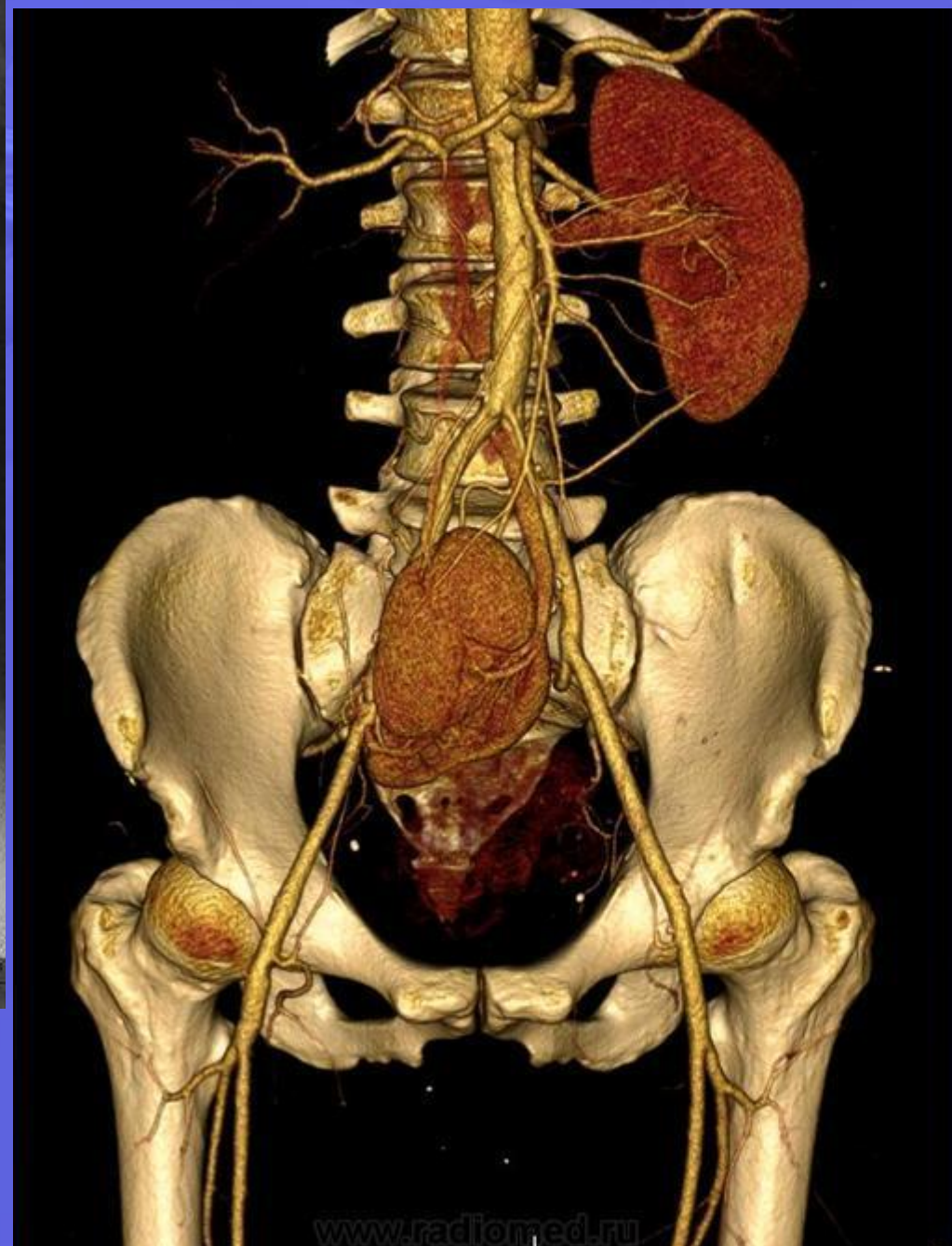


# Поясничная дистопия

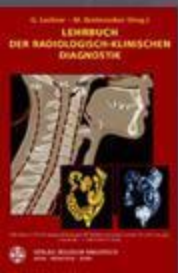
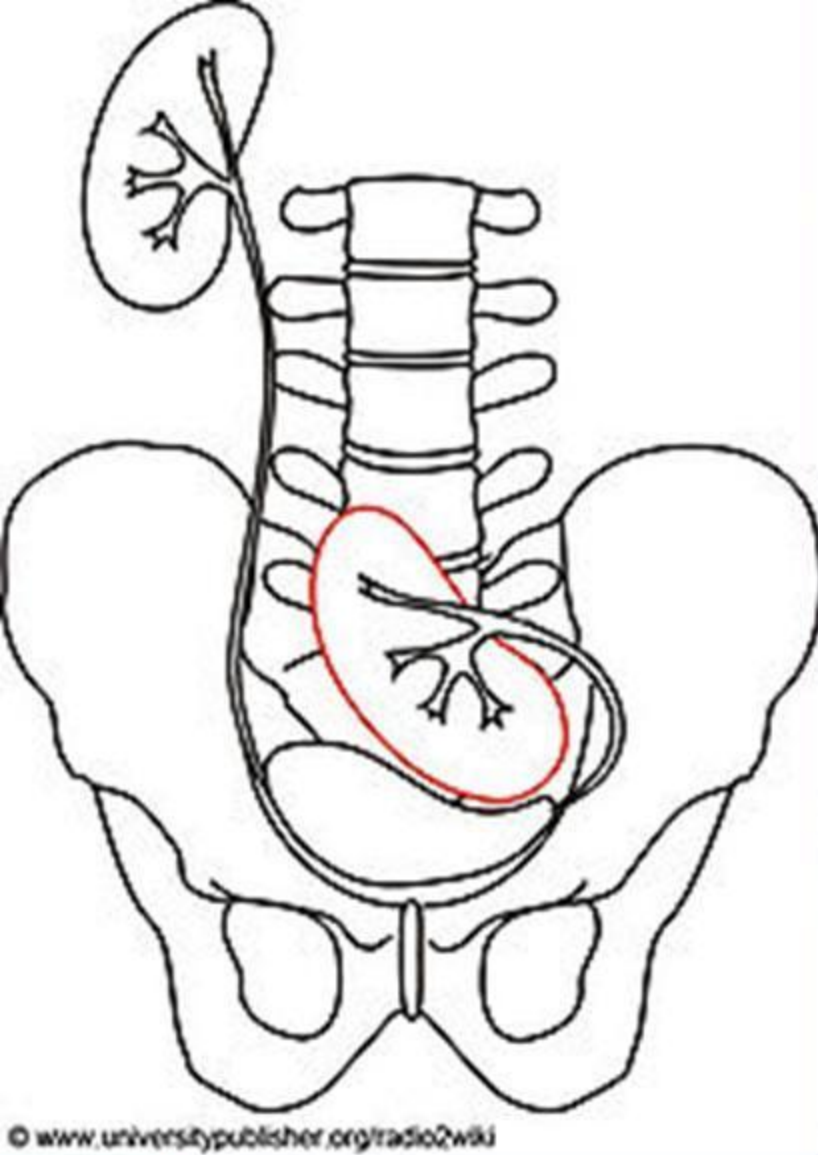


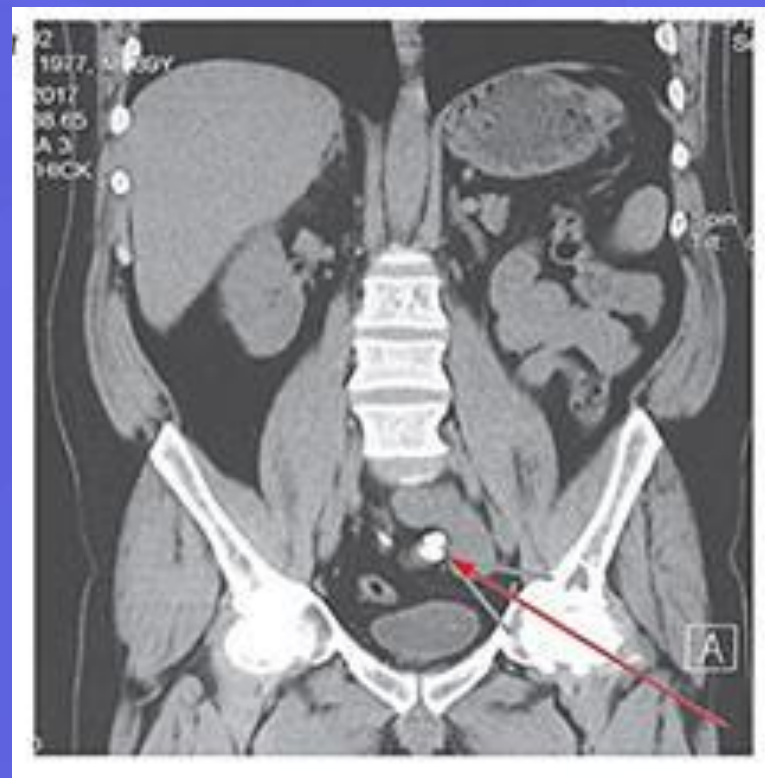
# Подвздошная дистопия

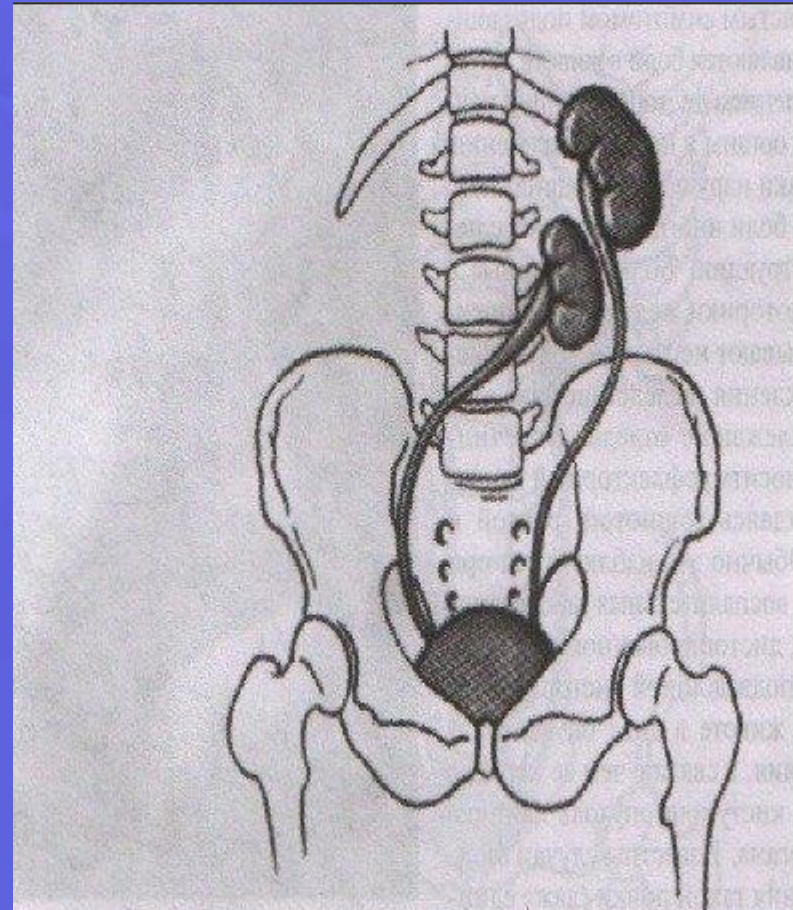




# Тазовая дистопия

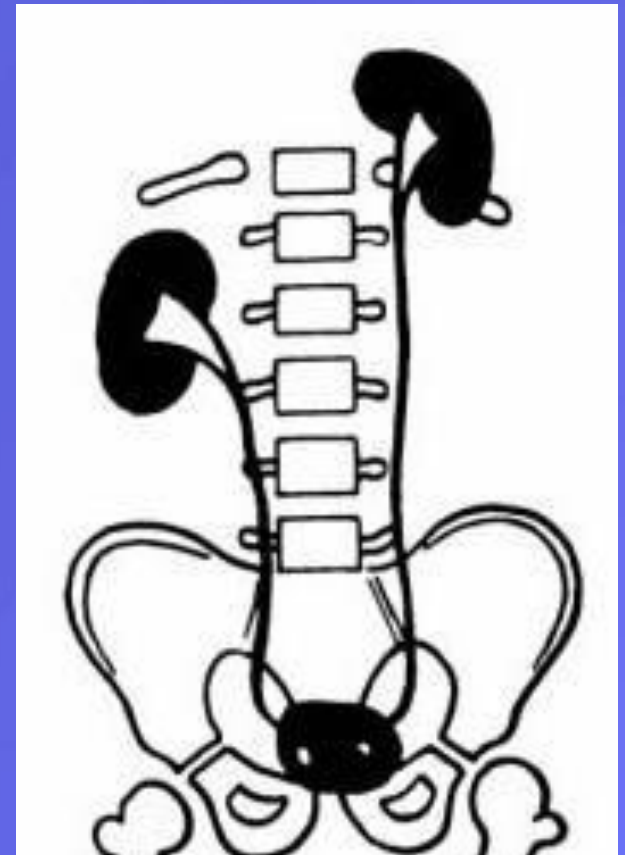
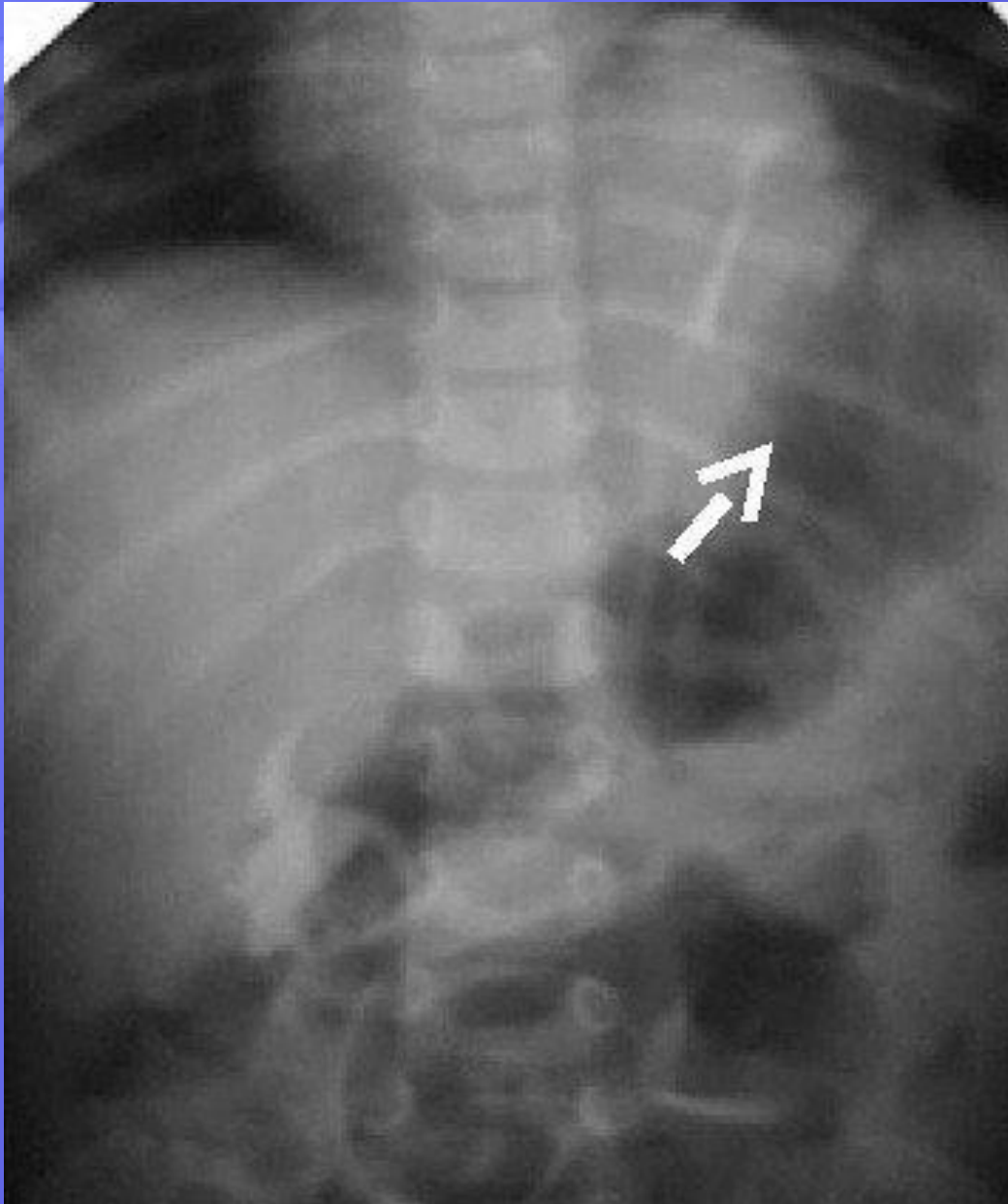






**Гетеролатеральная  
дистопия**

# Торакальная ДИСТОПИЯ

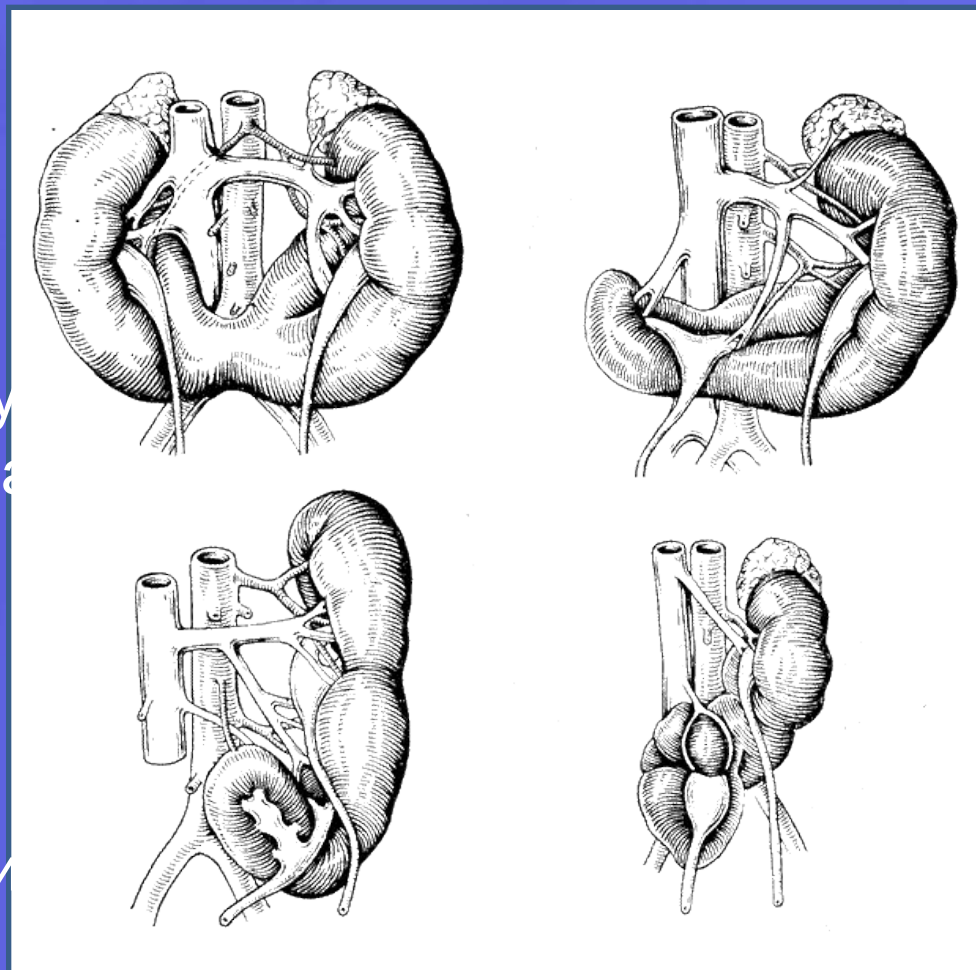




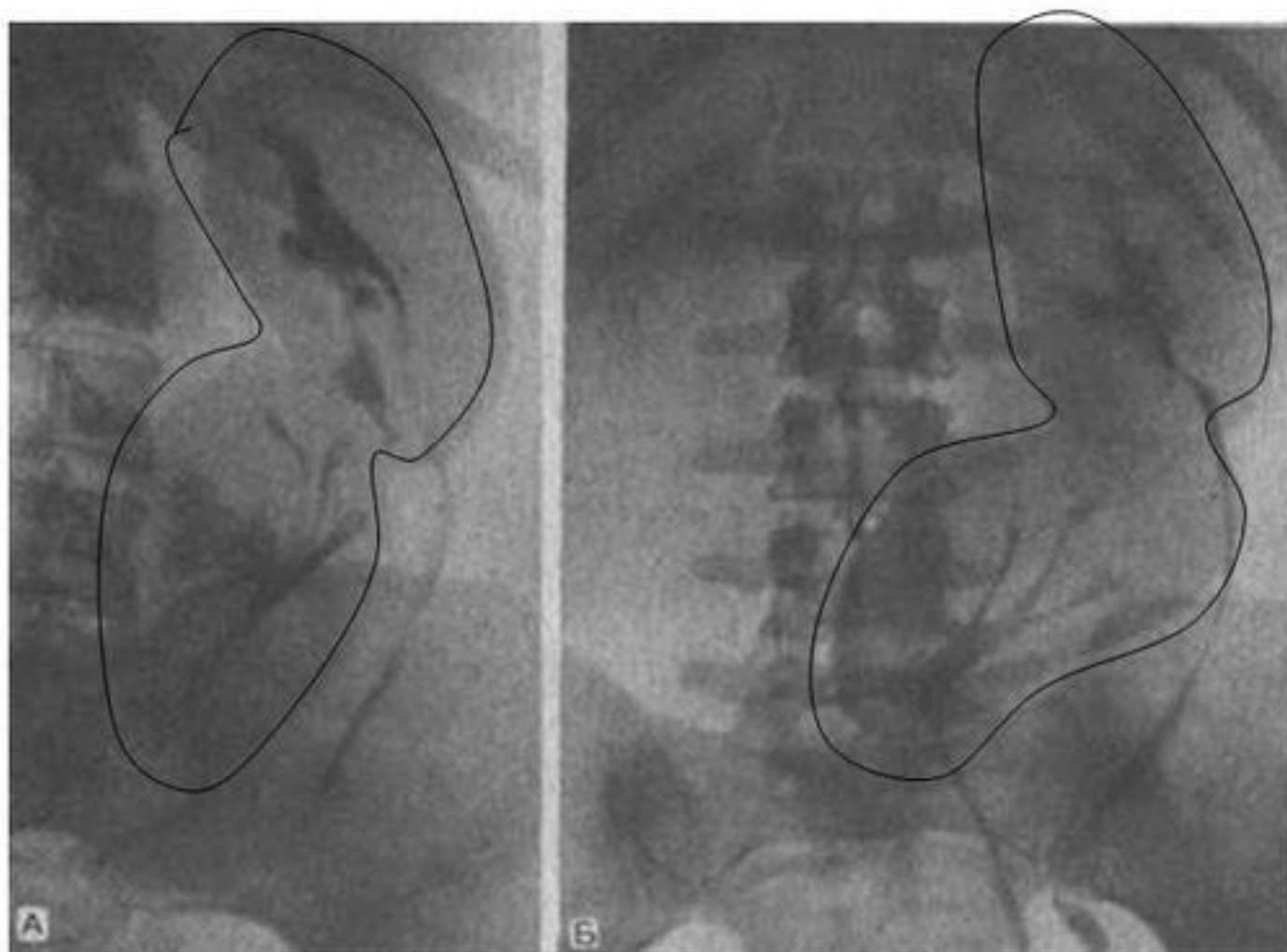


# При перекрестной дистопии могут наблюдаться варианты сращения почек.

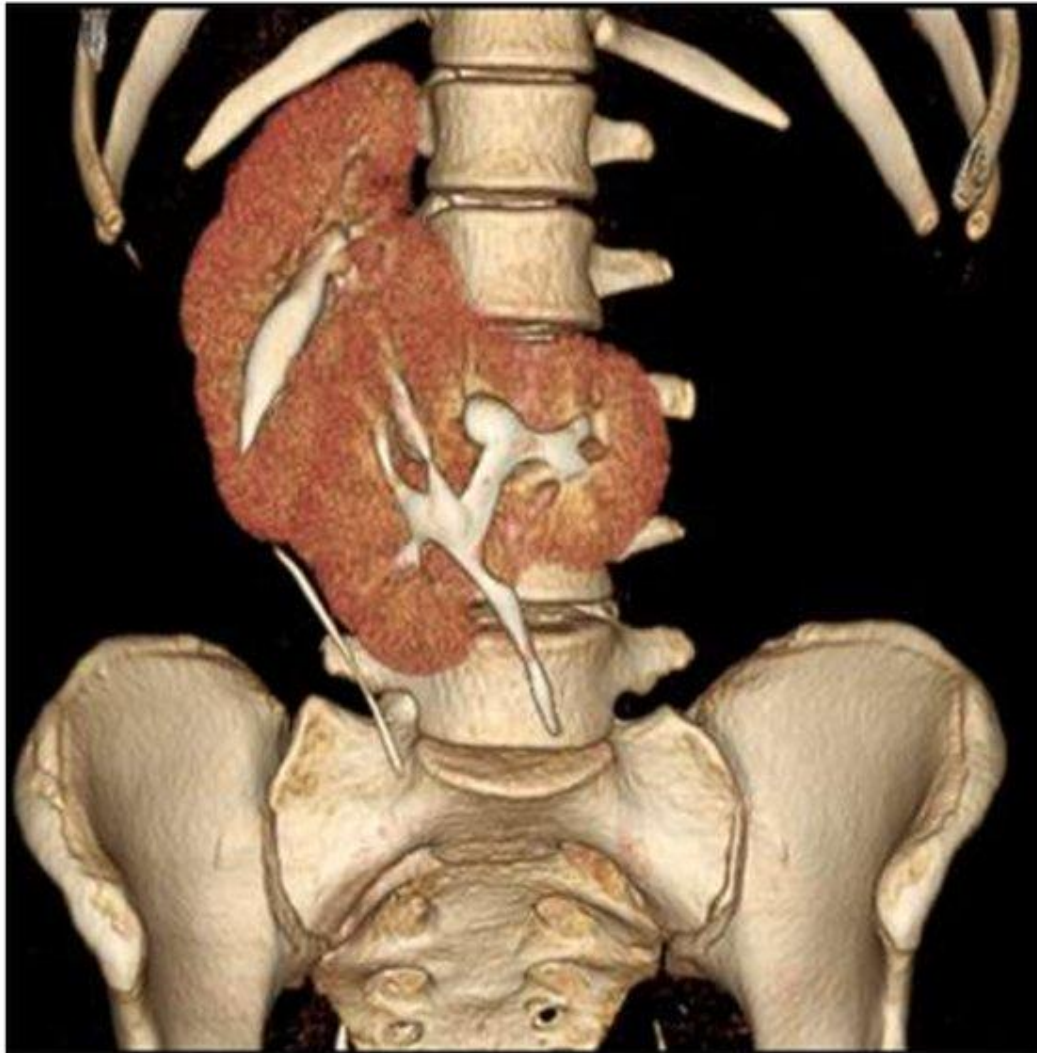
- L-образная и S-образная почки - имеют короткий мочеточник, чем отличается от опущенной почки. Кроме того, обычно они повернуты вокруг вертикальной оси, поэтому лоханка у нее расположена латерально, а чашечки - медиально.
- подковообразная почка - дистопированные почки сращены своими верхними или, что наблюдается чаще, нижними полюсами.

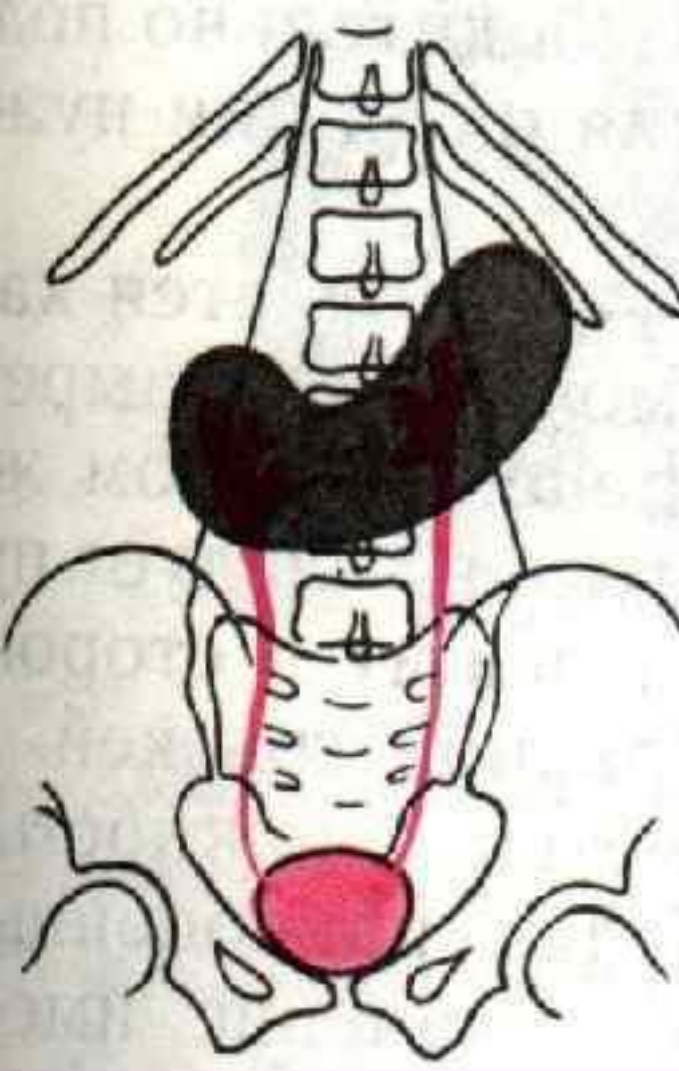


# S-образная и L-образная почки

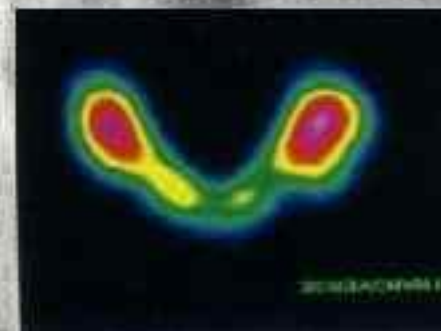


Аномалия развития почек: L-образная почка.  
Компьютерная томография на фоне внутривенного  
контрастного усиления



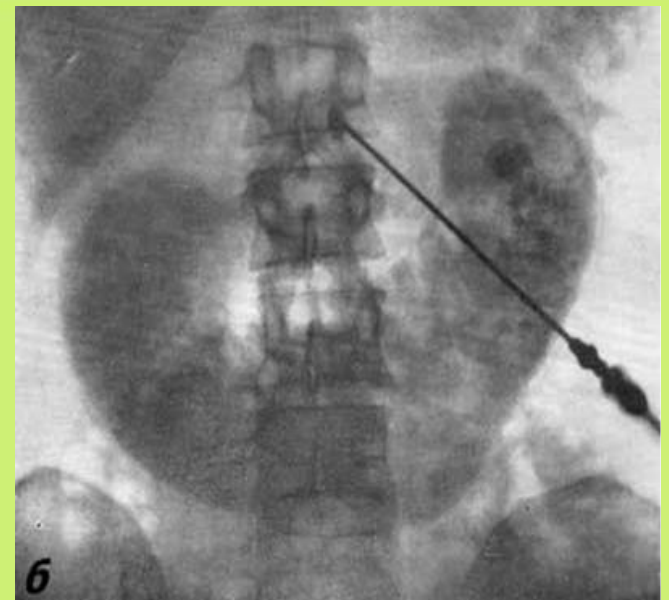
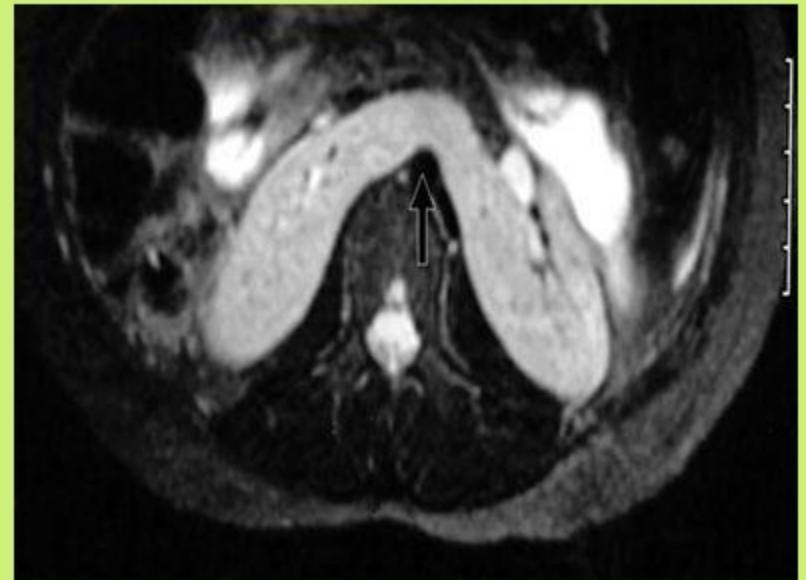


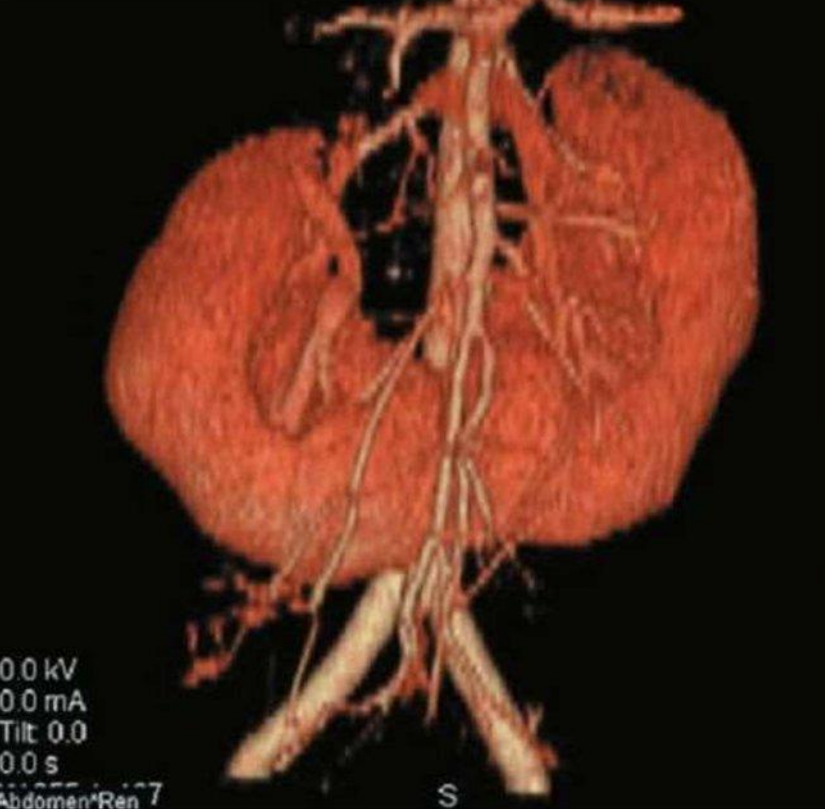
**Подковообразная  
почка**



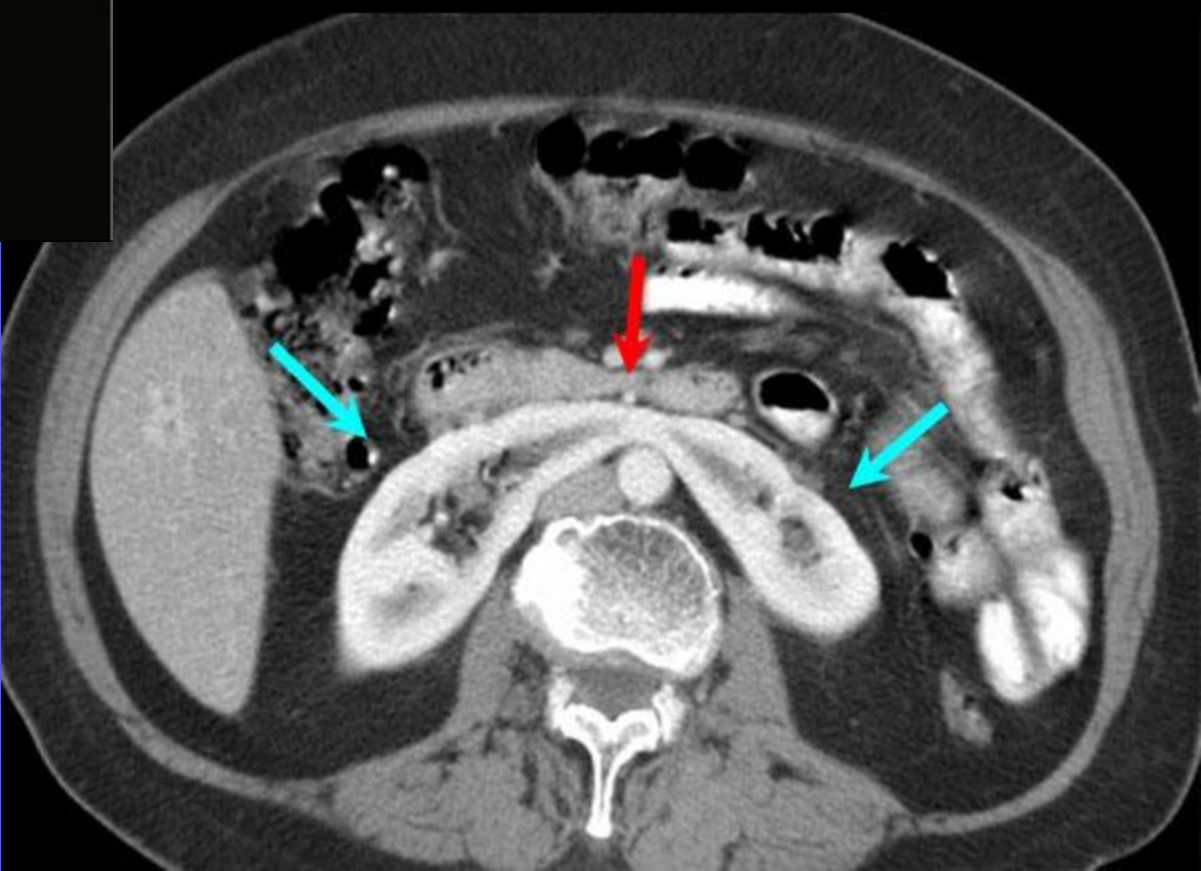
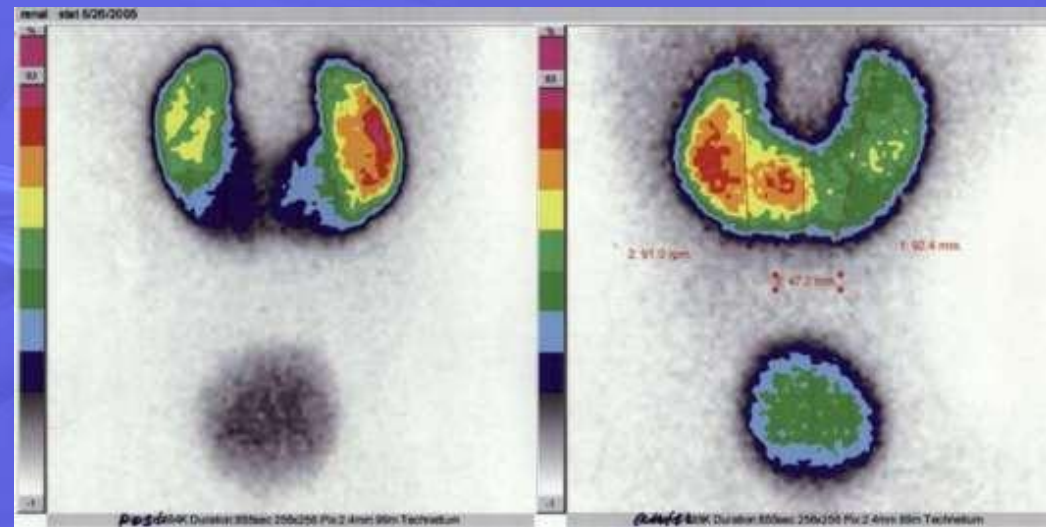
МЕДИЦИНА

## Подковообразная почка

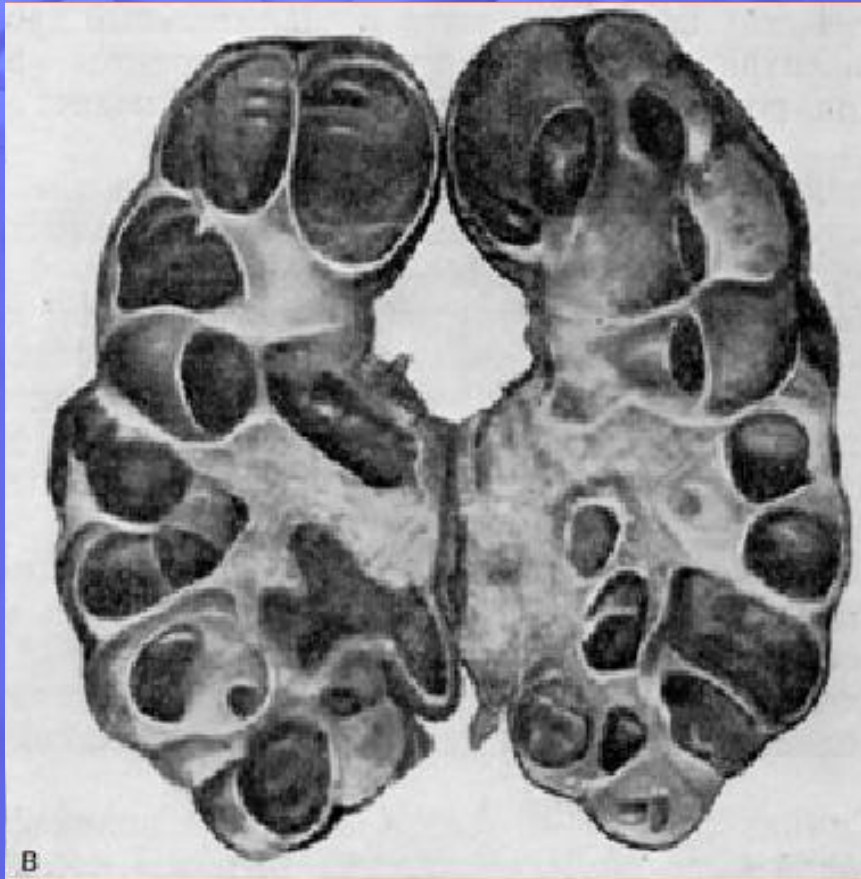




0.0 kV  
0.0 mA  
Tilt 0.0  
0.0 s  
Abdomen\*Ren 7



# Поликистоз



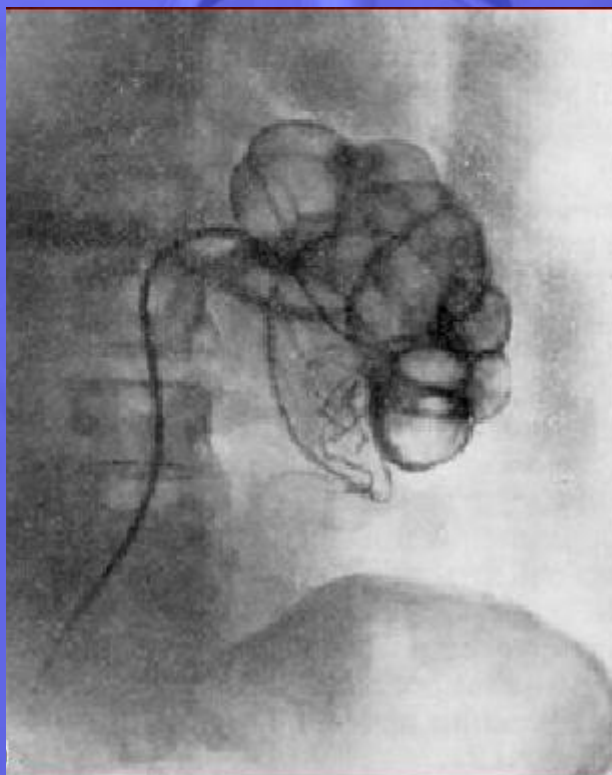
Поликистоз почек — это врожденное заболевание, при котором паренхима замещается конгломератом кист, вызывая атрофию тканей.

Обзорная рентгенограмма не информативна.

Контрастное исследование позволяет выявить разнообразную деформацию разных групп чашечек. Чашечки и лоханки вытянуты, шейки чашечек удлинены. На стенках чашечек и лоханок могут быть плоские и полукруглые вдавления.

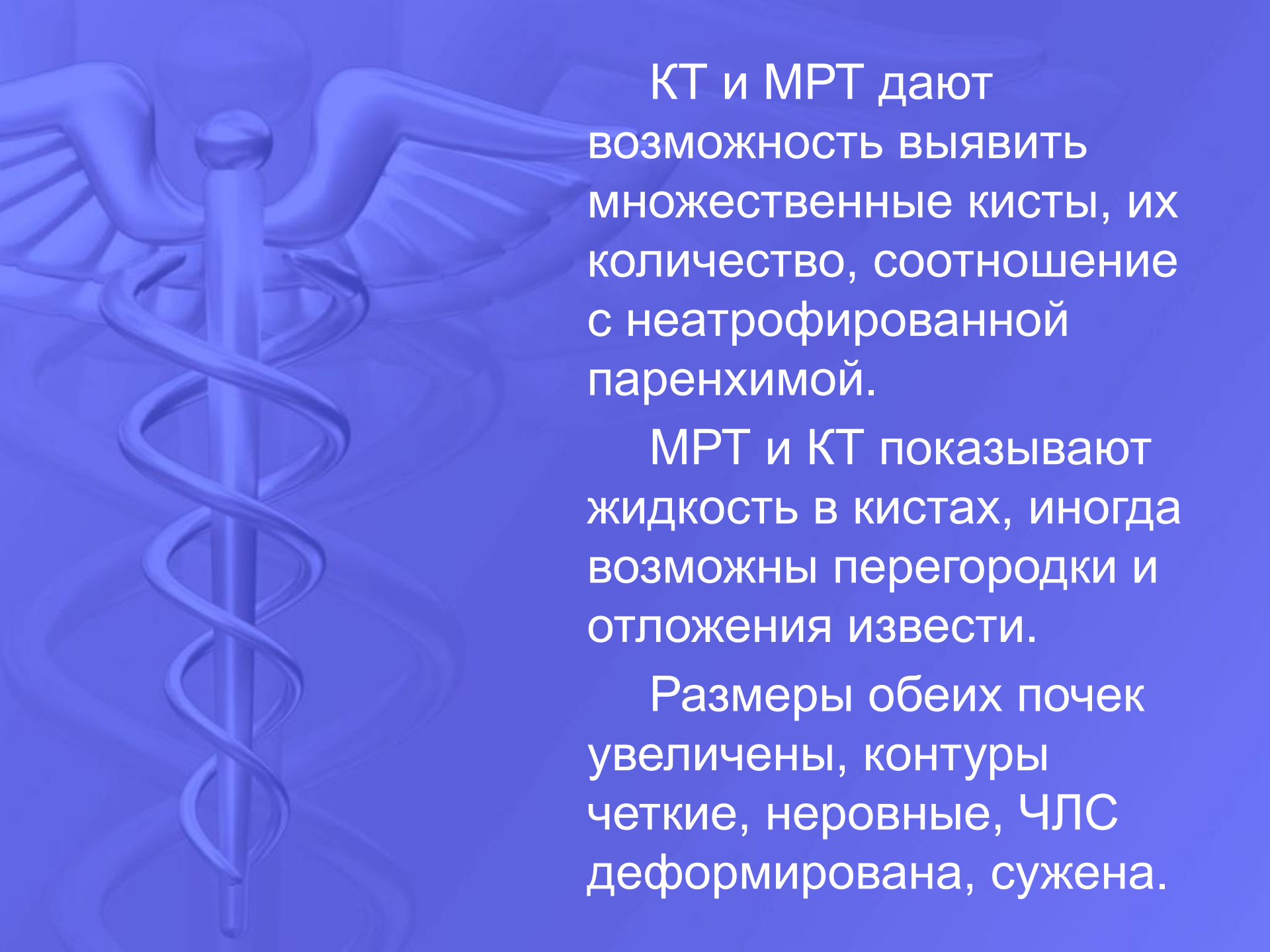


б



Еще нагляднее рентгенологические признаки поликистоза на ангиограммах: отмечаются бессосудистые округлые зоны.





КТ и МРТ дают  
возможность выявить  
множественные кисты, их  
количество, соотношение  
с неатрофированной  
паренхимой.

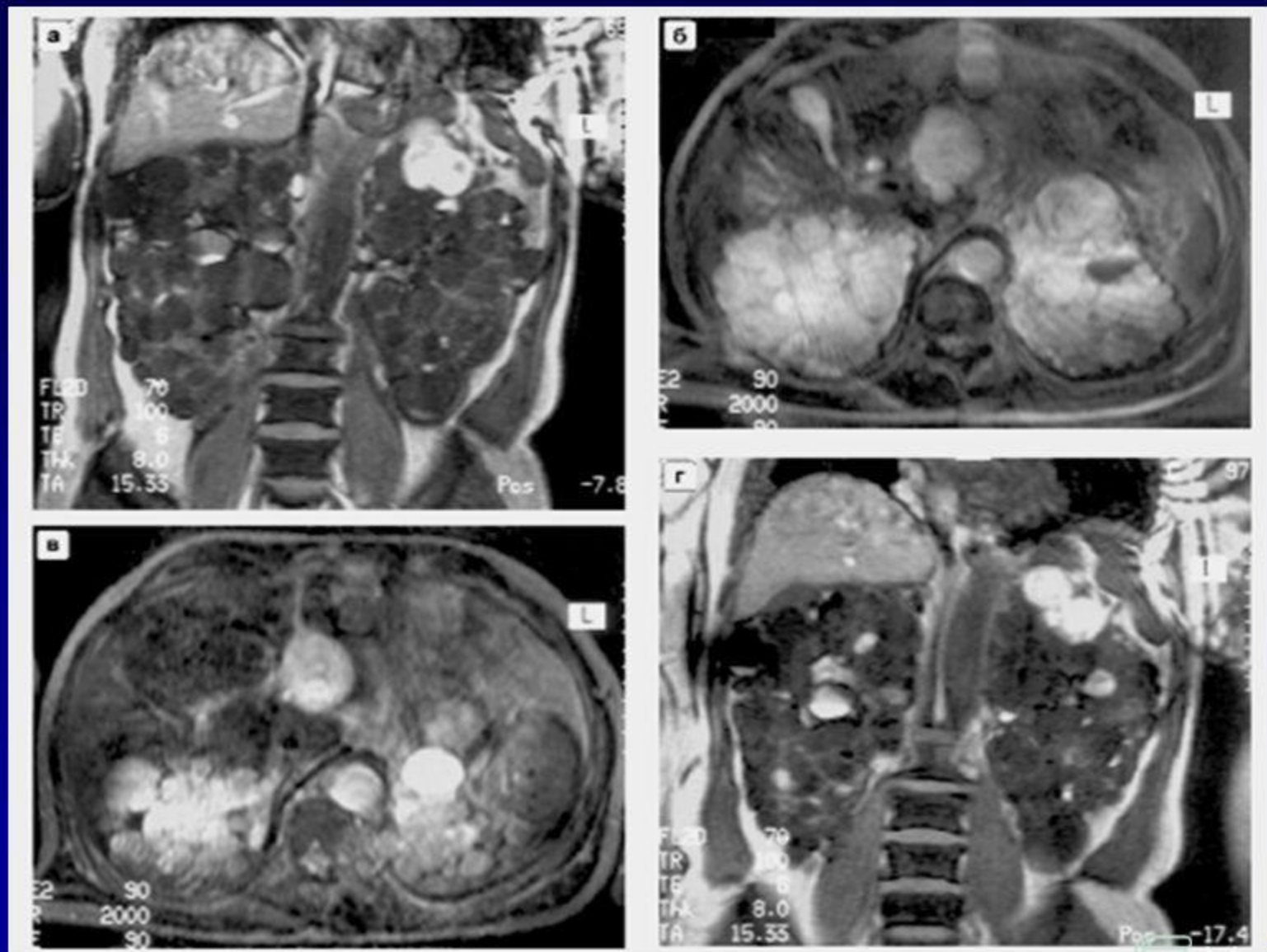
МРТ и КТ показывают  
жидкость в кистах, иногда  
возможны перегородки и  
отложения извести.

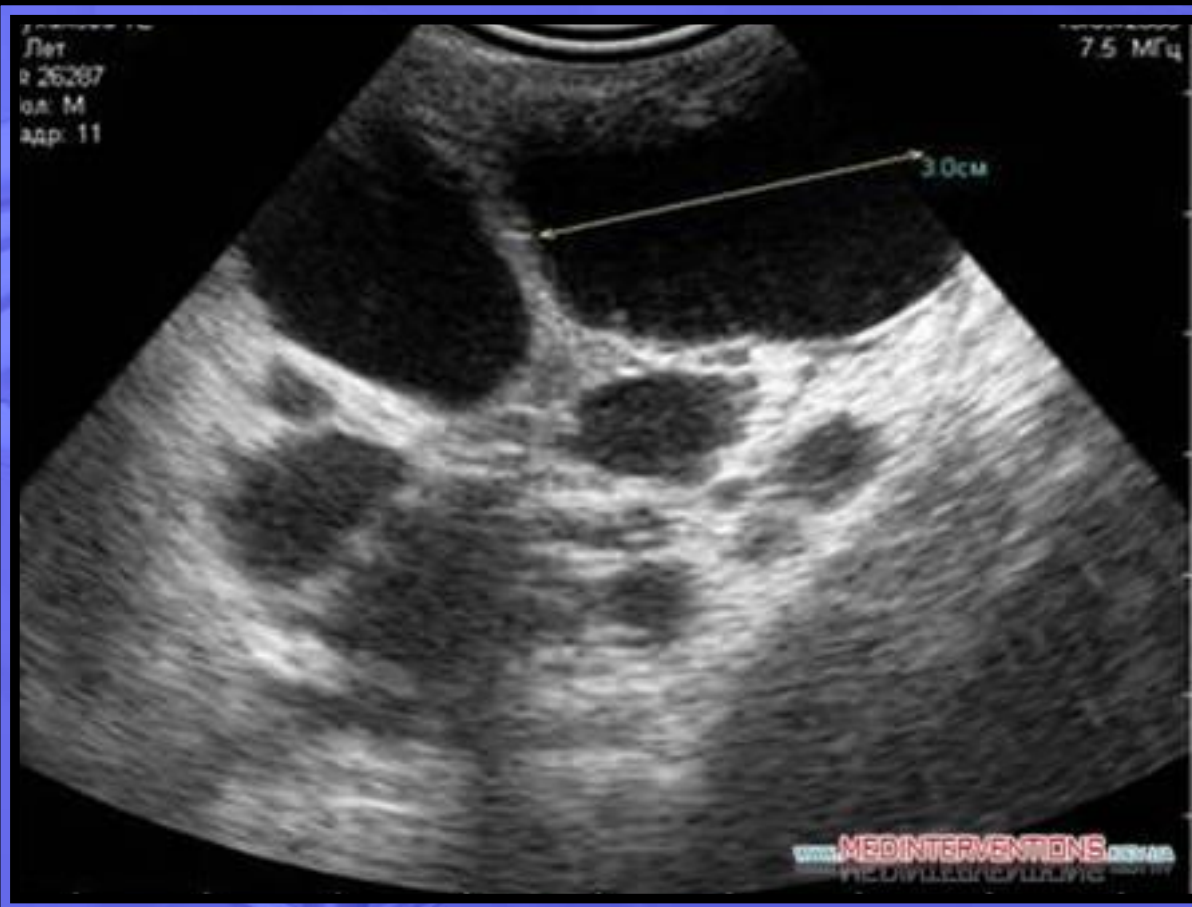
Размеры обеих почек  
увеличены, контуры  
четкие, неровные, ЧЛС  
деформирована, сужена.

# Компьютерная томография



# *MPT. Поликистоз почек*





УЗИ выявляет увеличение размеров обеих почек в паренхиме которых прослеживается значительное количество округлых или полигональных эхонегативных образований, сохраненные паренхиматозные перегородки между ними эхопозитивны.



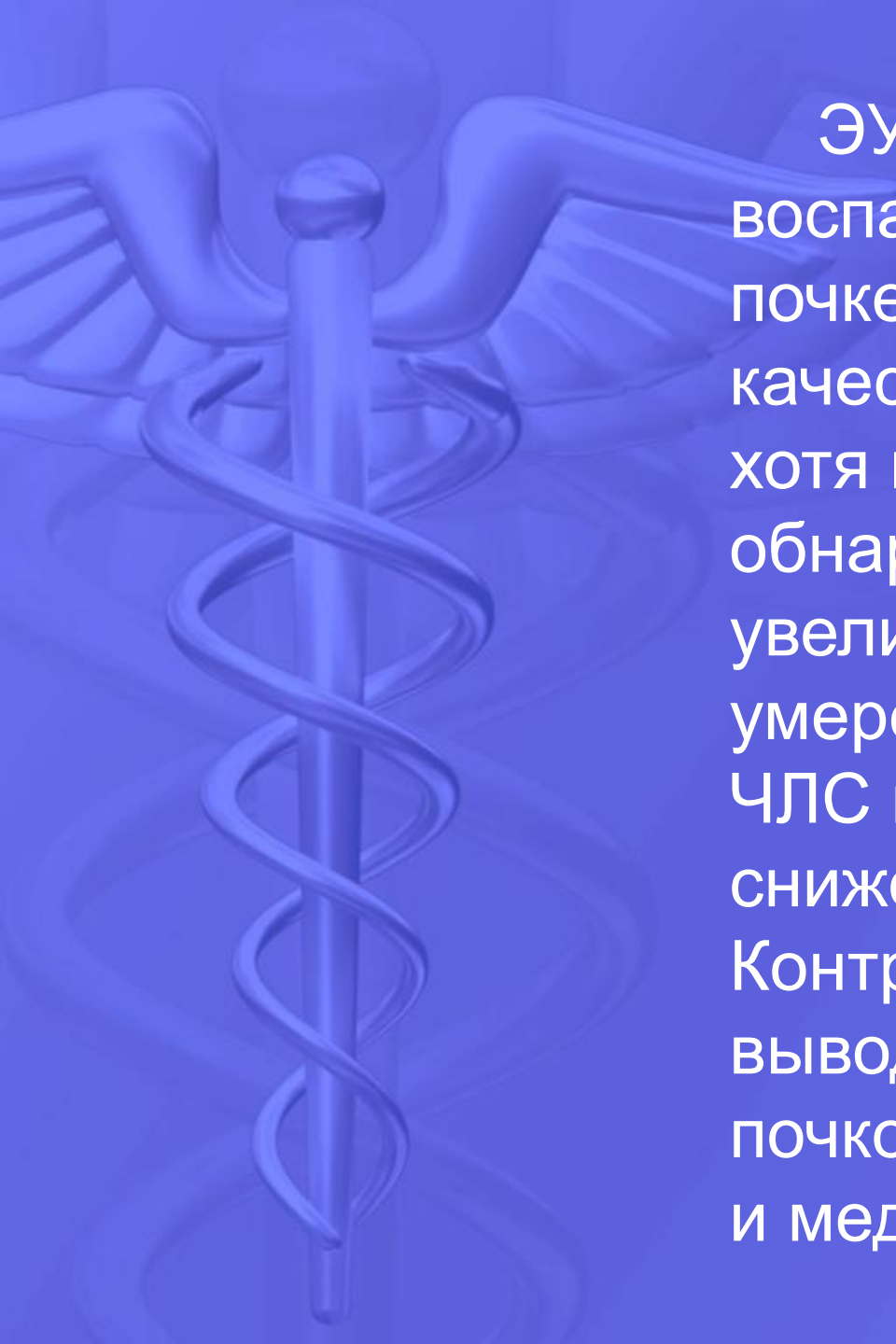
# Лучевая диагностика воспалительных поражений почек

Острый пиелонефрит- неспецифический воспалительный процесс с преимущественным поражением интерстициальной ткани почки и ее чашечно-лоханочной системы.

В дополнение к клиническим методам показано УЗИ, являющееся важной первичной методикой, т.к. помогает увидеть конкременты, гидронефротическую почку, внутрпочечные или околопочечные абсцессы.



К ультразвуковым признакам острого пиелонефрита относят увеличение размеров почки (но почка может иметь и нормальные размеры), снижение эхогенности, расширение ЧЛС.



ЭУ во время острого воспалительного процесса в почке, как правило, не дает качественной информации, хотя в части случаев обнаруживается увеличение почки, умеренное расширение ЧЛС и мочеточника и снижение функции почки. Контрастное вещество выводится пораженной почкой, как правило, слабо и медленно.

# Острый пиелонефрит

## Выделительная урография



Чаши сдавлены  
инфильтратами,  
сужены, удлинены

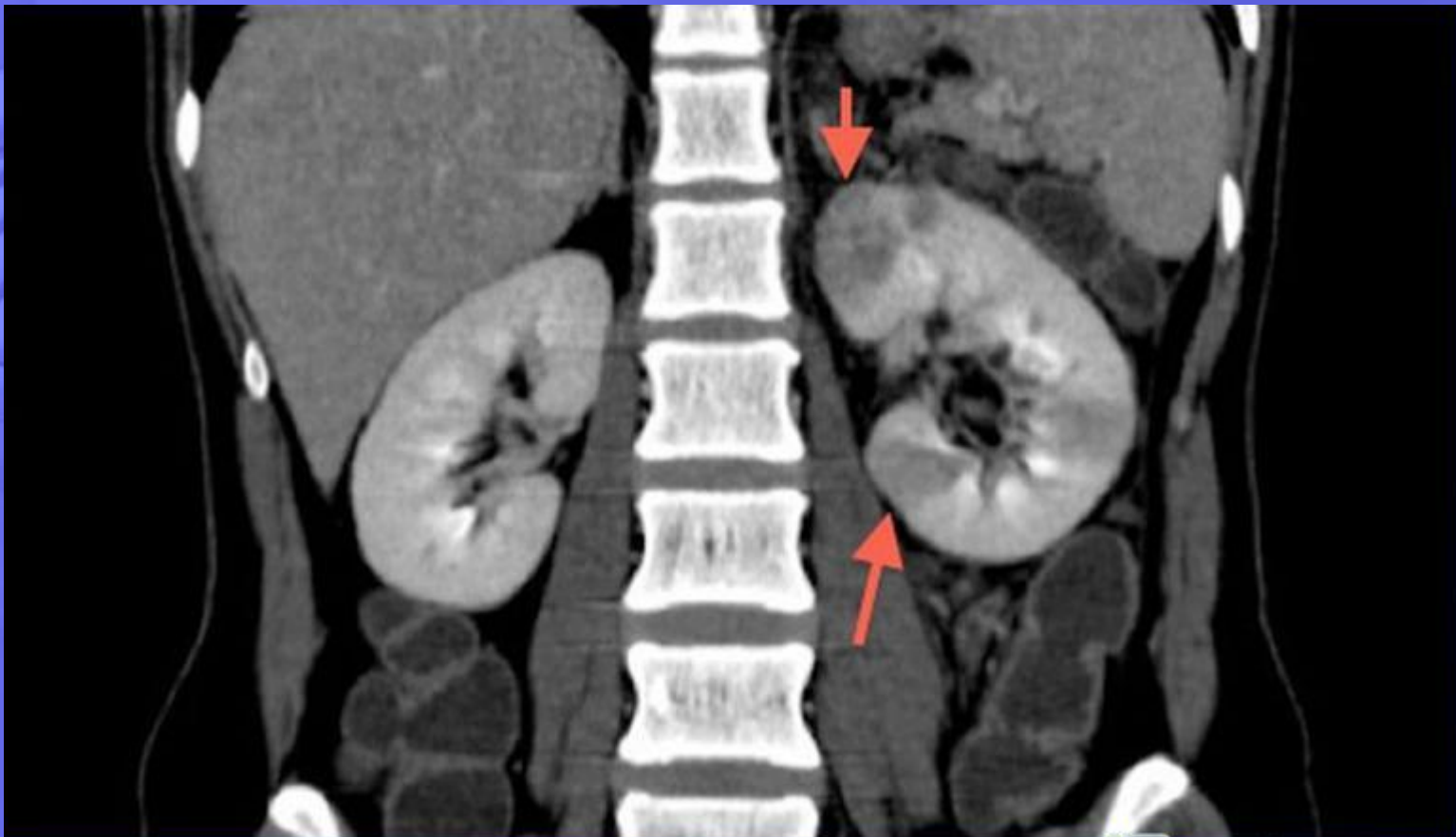


Значительное  
увеличение толщины  
паренхимы

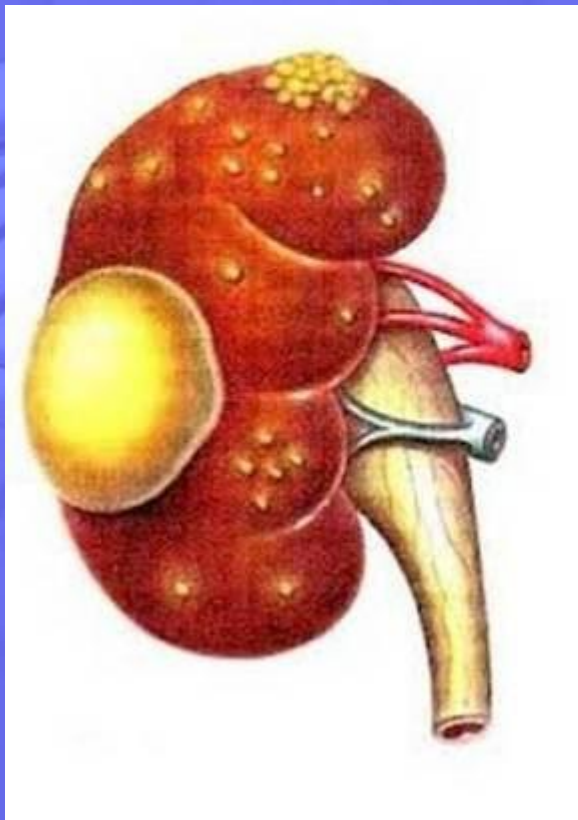




Затем наблюдается расширение чашечек (гидрокаликоз). Возникает также дилатация лоханки. Размеры ее более 2-3 см свидетельствуют о пиелэктазии, но в отличие от пиелэктазии и гидрокаликоза при закупорке мочеточника или лоханки камнем очертания чашечек и лоханки становятся неровными.

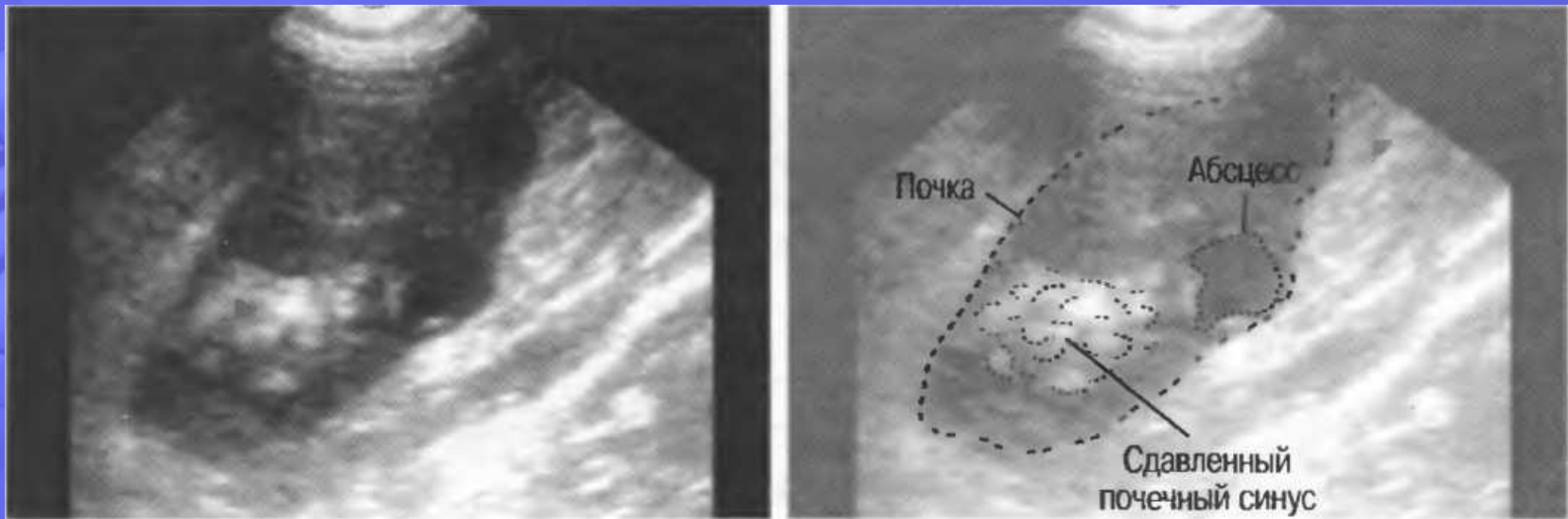


Небольшие изменения почечной паренхимы, связанные с воспалительным процессом, выявляются лучше при КТ, чем УЗИ, и состоят из пятнистых областей, характерных для недостаточного кровоснабжения, небольших плотных участков, отека околопочечной клетчатки. На компьютерных томограммах удастся определить утолщение почечной фасции и накопление экссудата в периренальном пространстве. Характерно на КТ образование микроабсцессов 0,5-1 см.

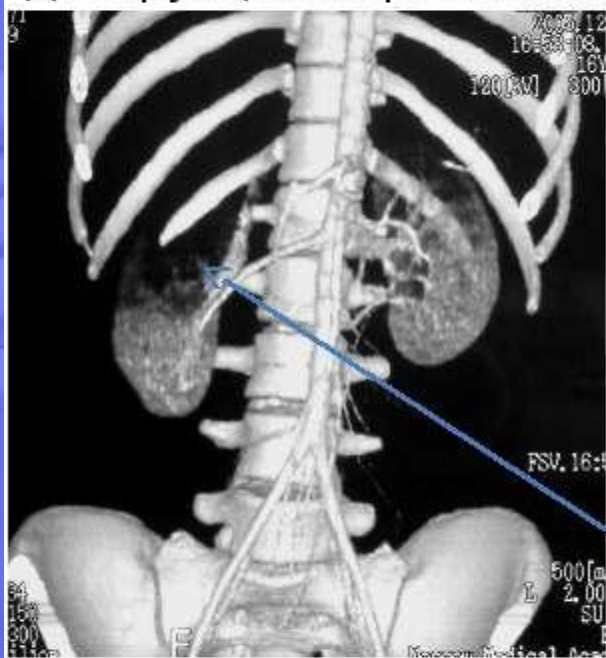


Тяжелый пиелонефрит при неадекватном лечении или нечувствительности флоры к антибиотикам может приводить к хроническому воспалительному процессу или абсцессу почки.

Внутривенные урограммы при абсцессе показывают стертость контура поясничной мышцы на стороне поражения, диффузное увеличение органа или объемное образование на его фоне, деформацию чашечно-лоханочной системы.



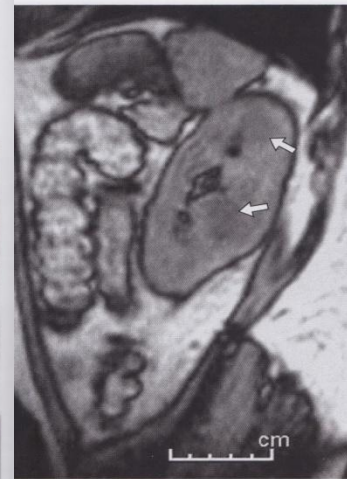
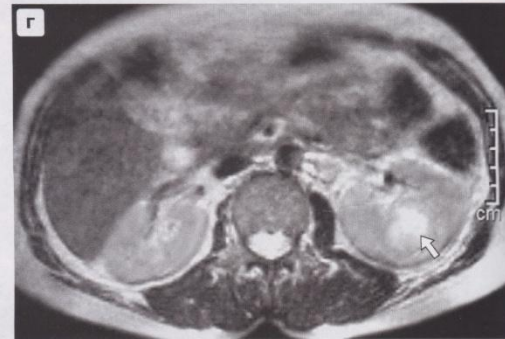
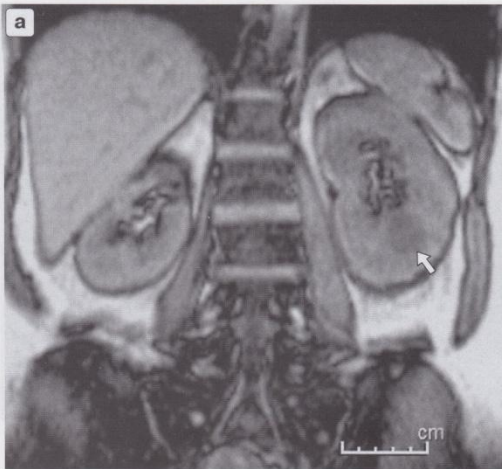
При УЗИ абсцесс виден как гипоэхогенное или неэхогенное объемное образование с жидкостью или плотными включениями в жидкости и дистальным акустическим усилением. Стенки абсцесса выглядят как эхогенное кольцо.

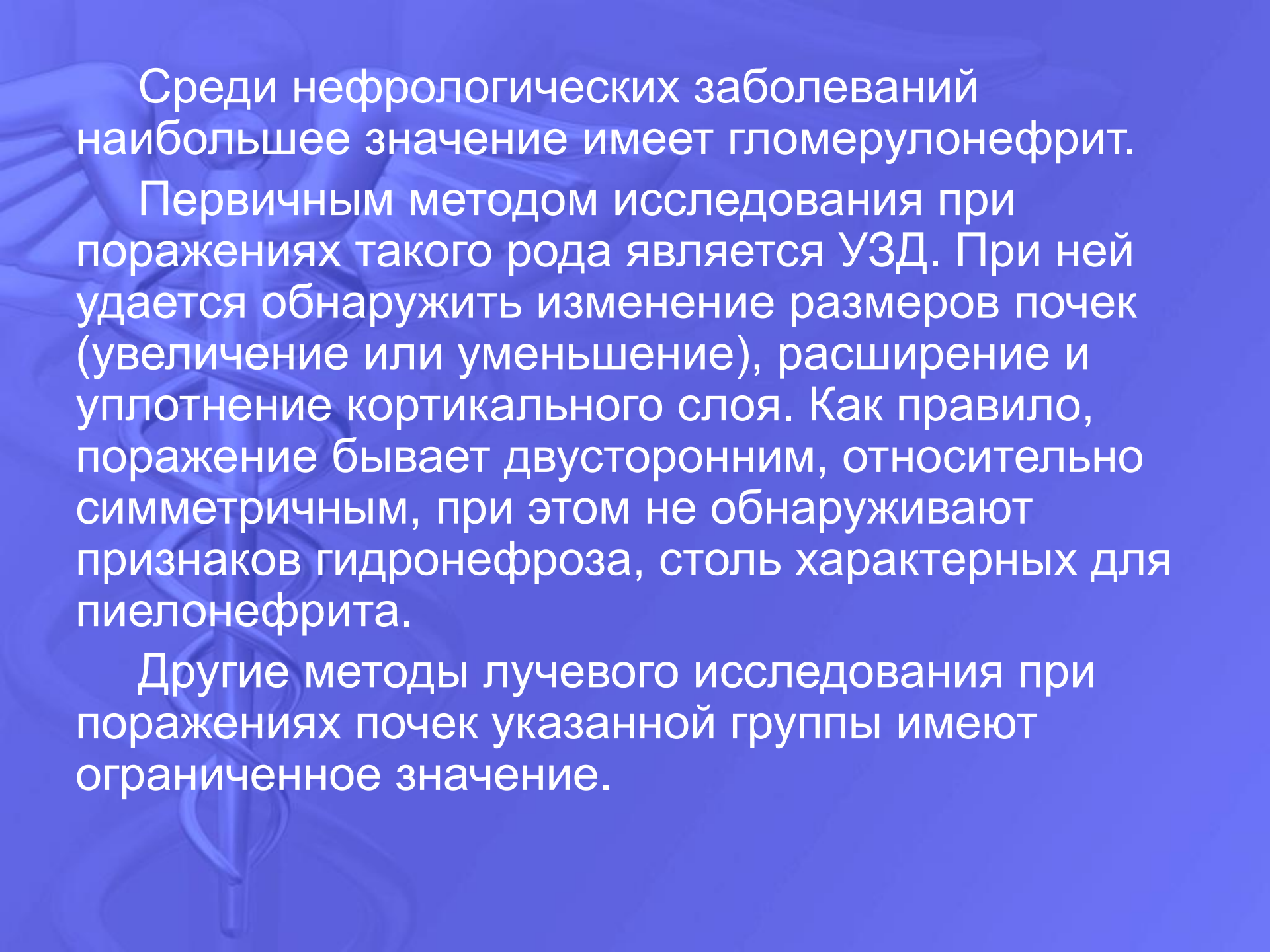


КТ без усиления показывает низкий коэффициент ослабления в пределах полости абсцесса. Стенки абсцесса при контрастировании усилены, а содержимое – нет.

# Аналогичная информация при МРТ.

Хронический пиелонефрит с множественными абсцессами левой почки (В.И. Домбровский)





Среди нефрологических заболеваний наибольшее значение имеет гломерулонефрит.

Первичным методом исследования при поражениях такого рода является УЗД. При ней удастся обнаружить изменение размеров почек (увеличение или уменьшение), расширение и уплотнение кортикального слоя. Как правило, поражение бывает двусторонним, относительно симметричным, при этом не обнаруживают признаков гидронефроза, столь характерных для пиелонефрита.

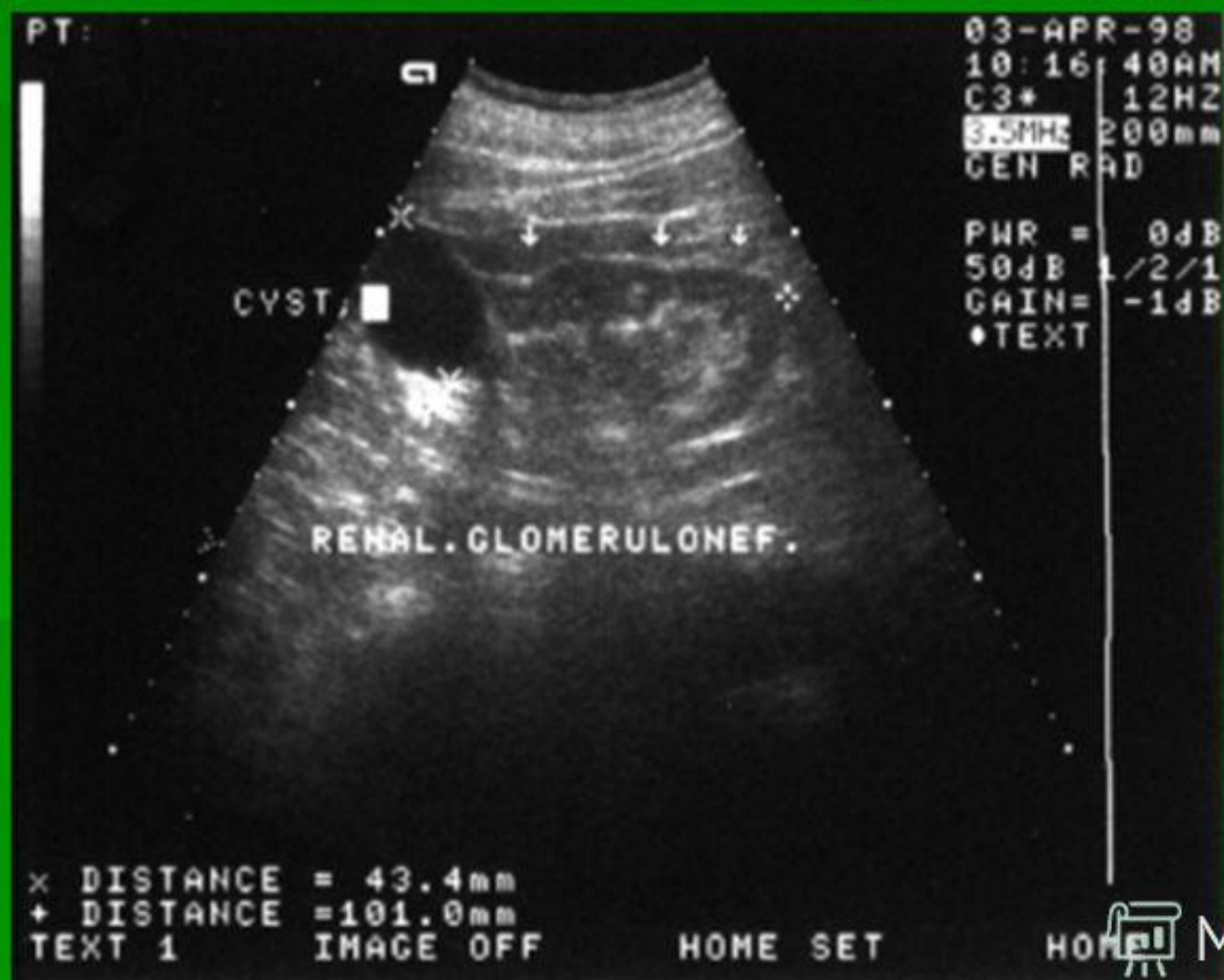
Другие методы лучевого исследования при поражениях почек указанной группы имеют ограниченное значение.

# Гломерулонефрит узи.





# Хронический гломерулонефрит

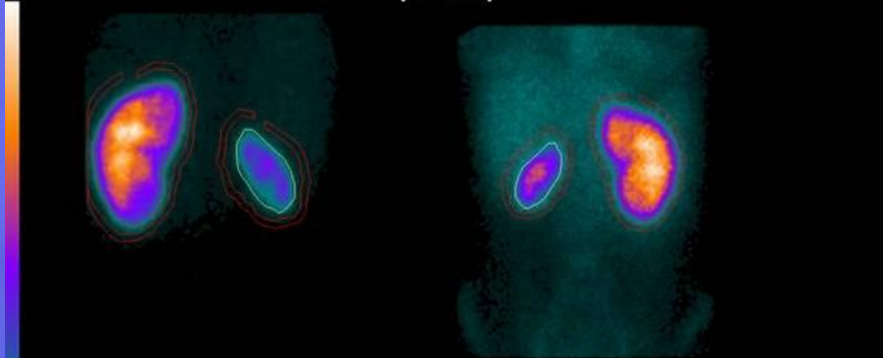




Хронически протекающий пиелонефрит, гломерулонефрит, длительно текущая артериальная гипертензия и атеросклероз почечной артерии ведут к **нефросклерозу** - замещению паренхимы почки соединительной тканью. Почка уменьшается, сморщивается, поверхность ее становится неровной, резко снижается ее функция.

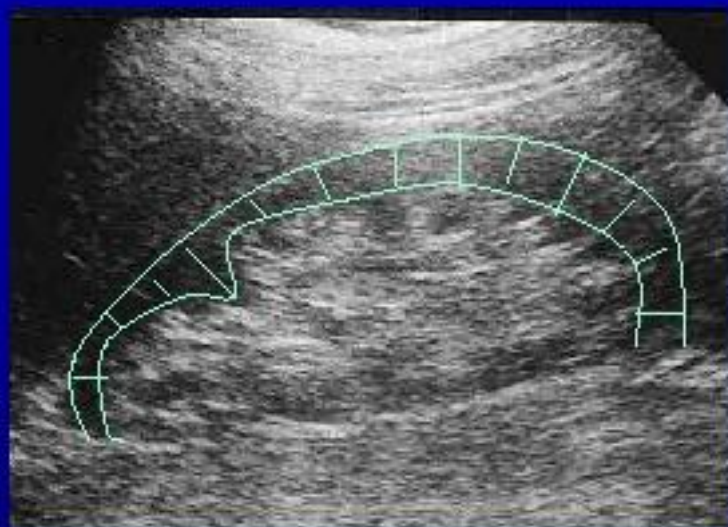
Уменьшение почки регистрируется на рентгенограммах, урограммах, сонограммах. КТ показывает, что уменьшение идет главным образом за счет паренхимы.

Harlamowa, A.O. 10 ПОЧКИ\_Static\_SPECT March 26, 2009  
DMSA Uptake Report

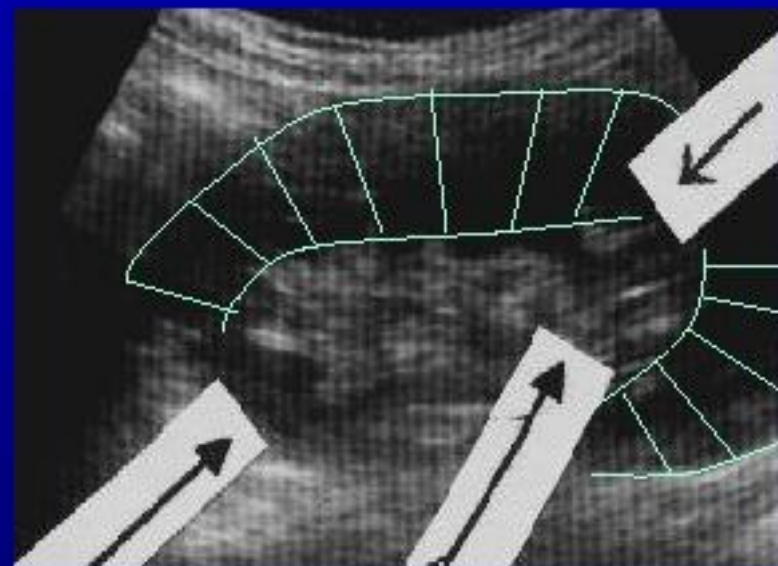


При радионуклидном исследовании отмечается уменьшение почечного плазмотока.

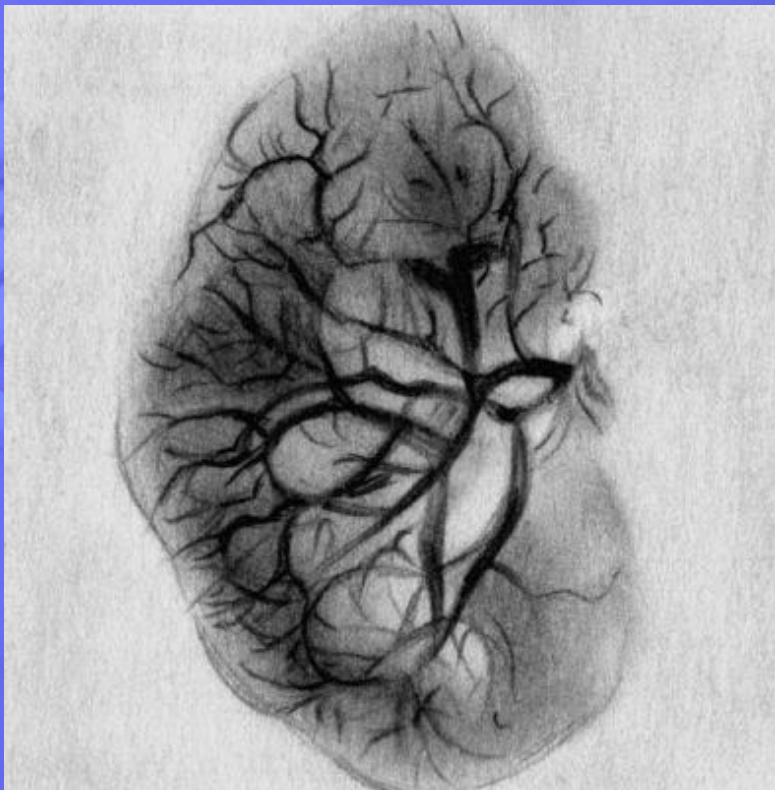
# Нефросклероз (УЗ-признаки)



Нефросклероз



Здоровая почка



Ангиография демонстрирует картину обедненного почечного кровотока с редукцией мелких артериальных почечных сосудов (картина «обгорелого дерева»).





К специфическим воспалительным поражениям относится

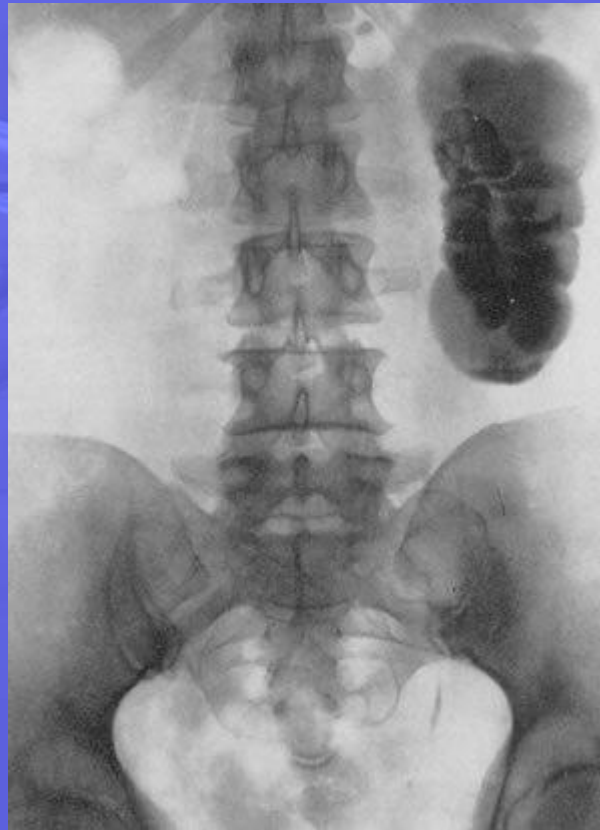
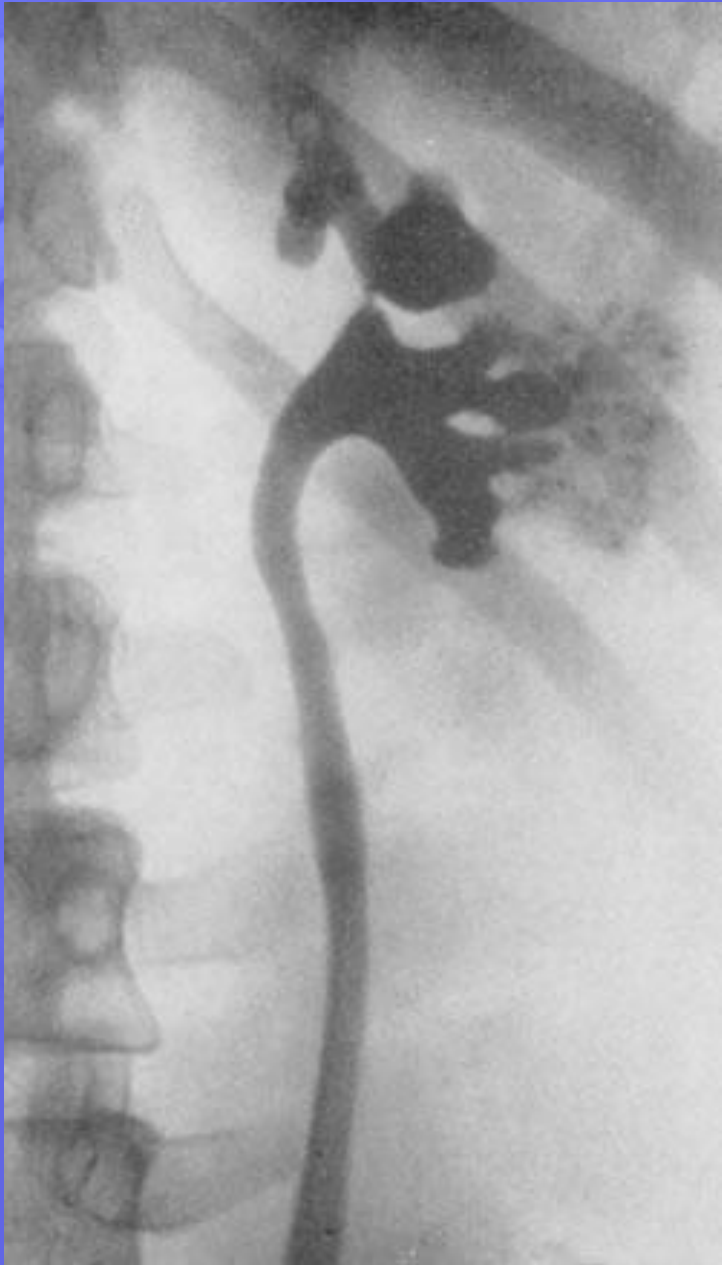
# ***туберкулез почек.***

В период свежего обсеменения почки туберкулезными гранулемами лучевые методы не приносят реальной пользы, может определяться лишь нарушение функции почки при ренографии. В дальнейшем возникают фиброзные изменения и полости в паренхиме почки.



На сонограммах каверна напоминает кисту почки, но ее содержимое неоднородно, а окружающая ткань уплотнена. При переходе воспаления на чашечно-лоханочную систему возникает неровность контуров чашечек.

Позднее происходит



Контрастное вещество из чашечек проникает в каверны, расположенные в ткани почки.

Если при урографии изменения неотчетливы, то должна быть выполнена ретроградная пиелография.

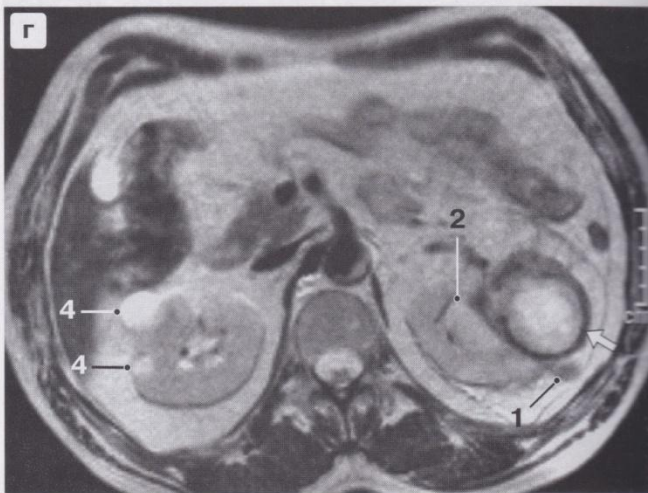
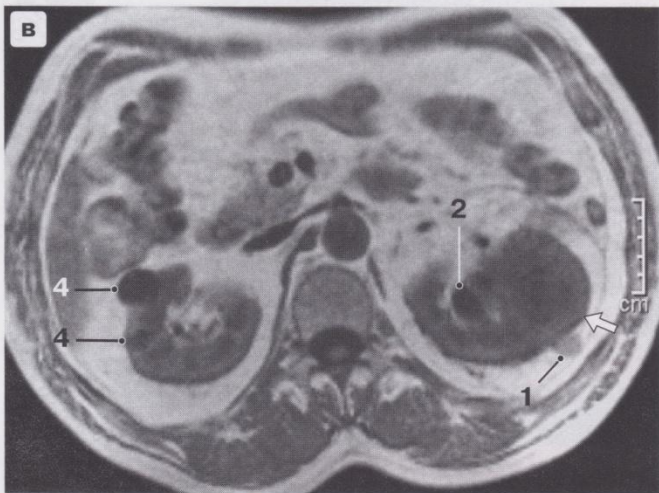
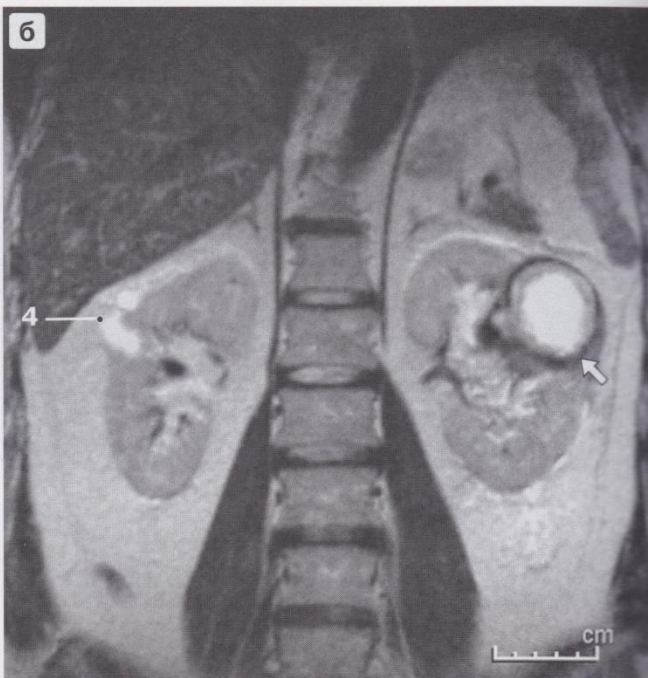
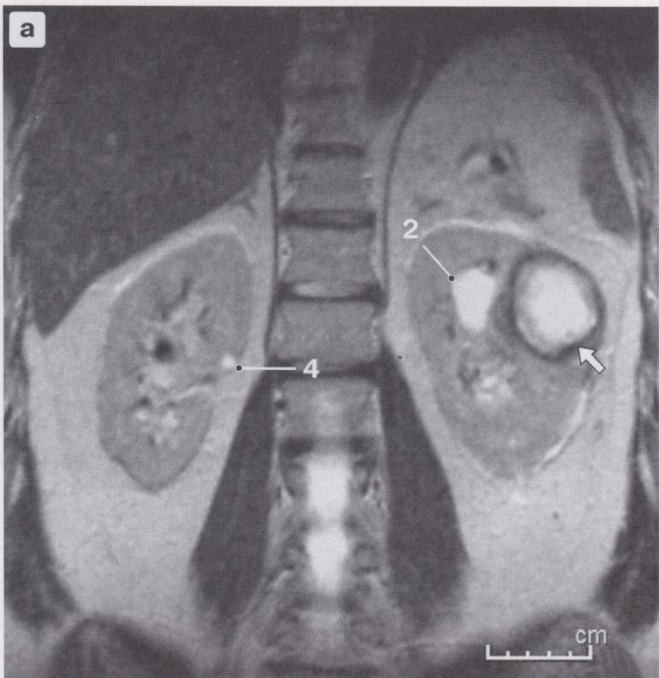


Поражение  
мочеточников  
ведет к  
неровности их  
очертаний и  
укорочению.





Если процесс перешел на мочевой пузырь, то его изображение тоже изменяется: наблюдаются его асимметрия, уменьшение, затекание контрастного вещества назад в мочеточник (пузырно-мочеточниковый рефлюкс).



Туберкулез левой почки с формированием каверны, вторичным нагноением и паранефритом. Множественные кисты обеих почек. (профессор Домбровский В.И.)

# Мочекаменная болезнь

Считается, что конкременты в почках возникают у 2-3% населения. Мужчины поражаются в 2 раза чаще, чем женщины. Примерно 10% конкрементов вызваны нарушением обмена веществ, например, гиперпаратиреозом, но большинство причин камнеобразования неизвестно.

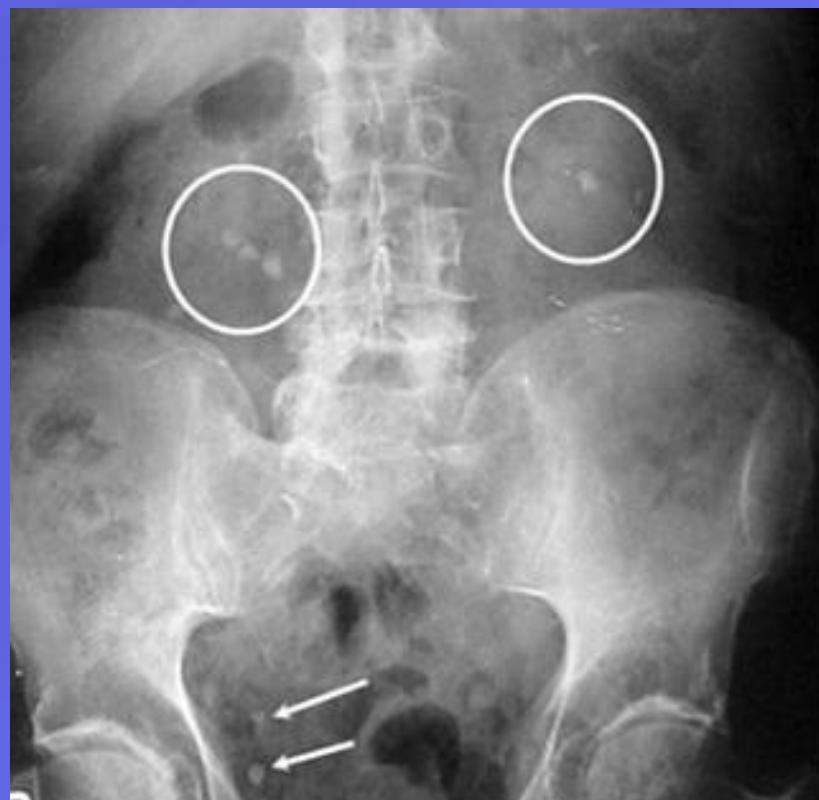
Клиническая важность почечных камней состоит в связанных с ними симптомах и последствиях. Увеличение давления в мочевых путях вследствие наличия камня вызывает боль, может стать причиной разрыва свода чашечки и экстравазации мочи или контрастного вещества в почечный синус или околопочечные ткани.



Начальным методом может быть УЗИ почек и верхних мочевых путей.

Почечный камень выглядит при УЗИ как эхогенный фокус с резкой акустической “дорожкой”.

# Обзорная рентгенография





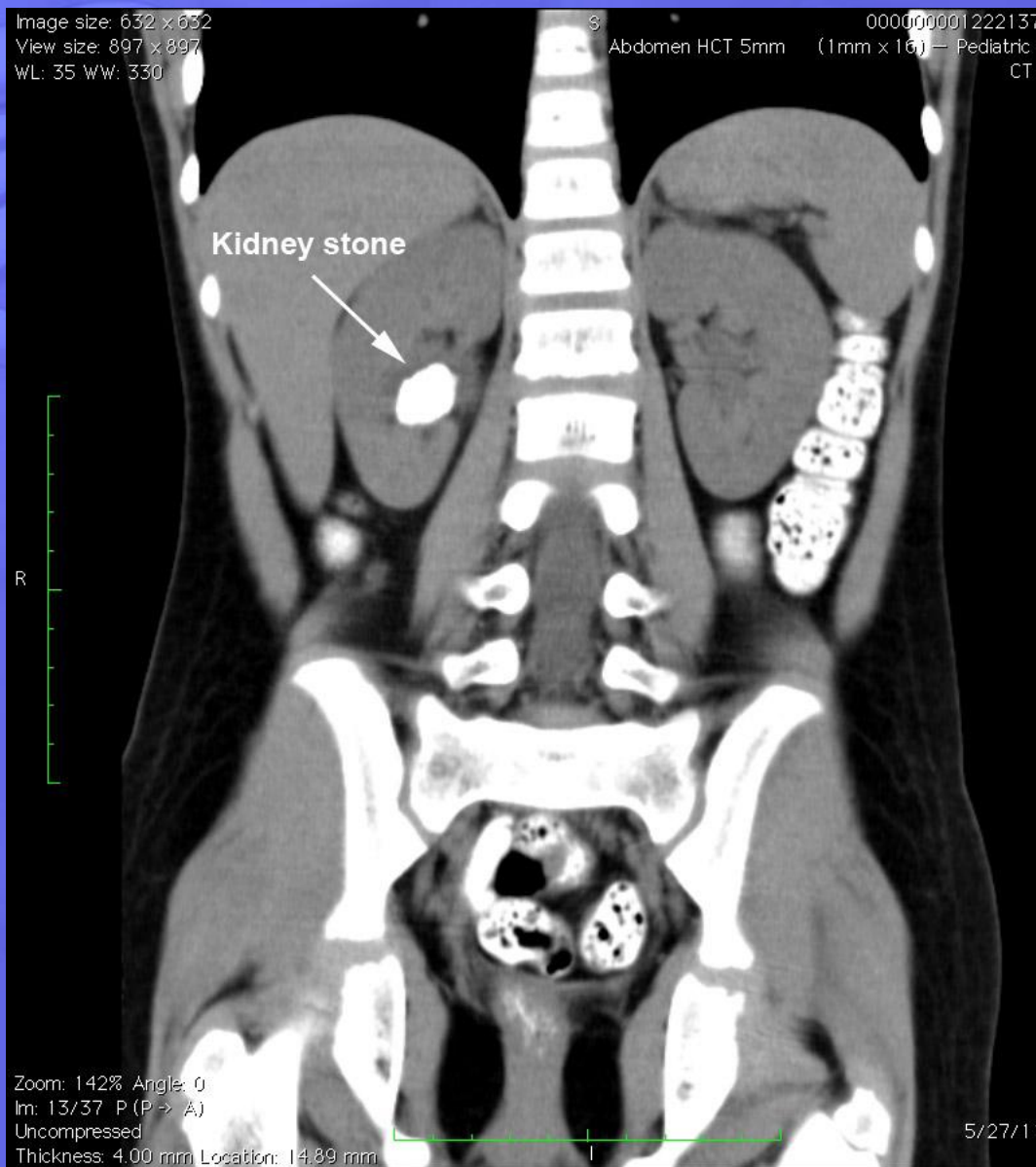
ЭУ показана для распознавания рентгенонегативных камней, особенно мочеточников, при расширенной ЧЛС отображаются как дефекты контрастирования.

При рентгенонегативных камнях на урограммах выявляют дефект наполнения мочевых путей с четкими контурами.

Иногда, при резко нарушенном оттоке мочи, на урограммах обнаруживают увеличенную почку с усиленным нефрографическим эффектом без контрастирования чашечно-лоханочной системы - так называемая большая белая почка.

Допустимо ограничиться УЗИ или дополнить его только рентгенограммой, не прибегая к ЭУ, в следующих случаях:

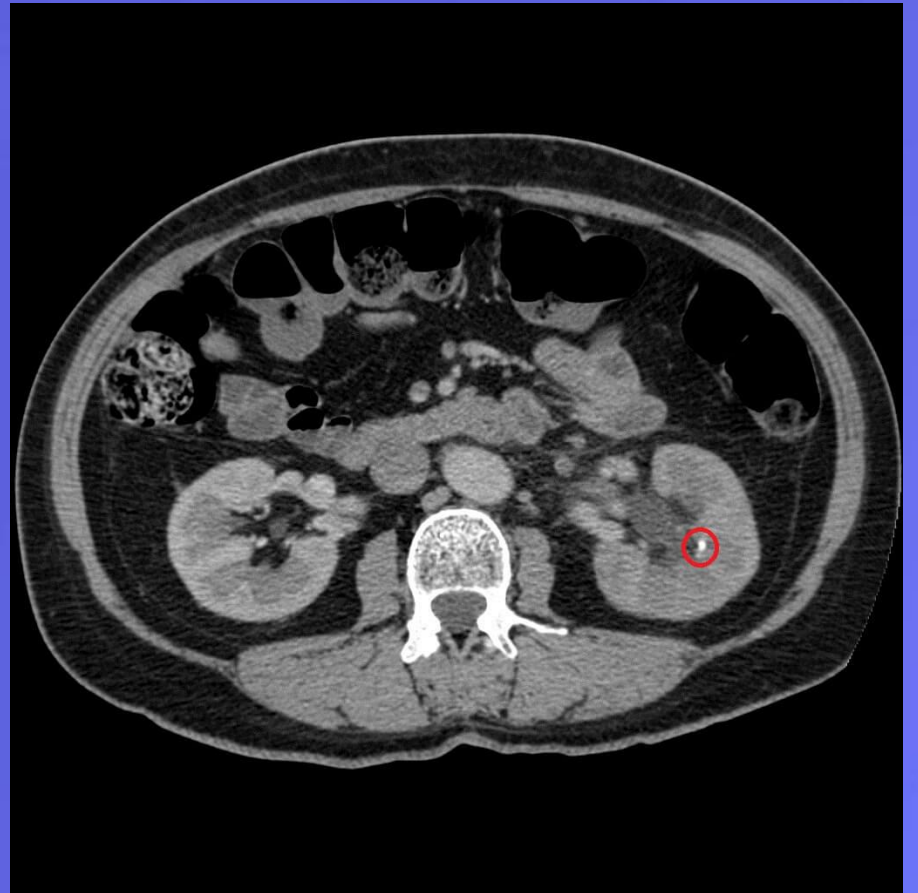
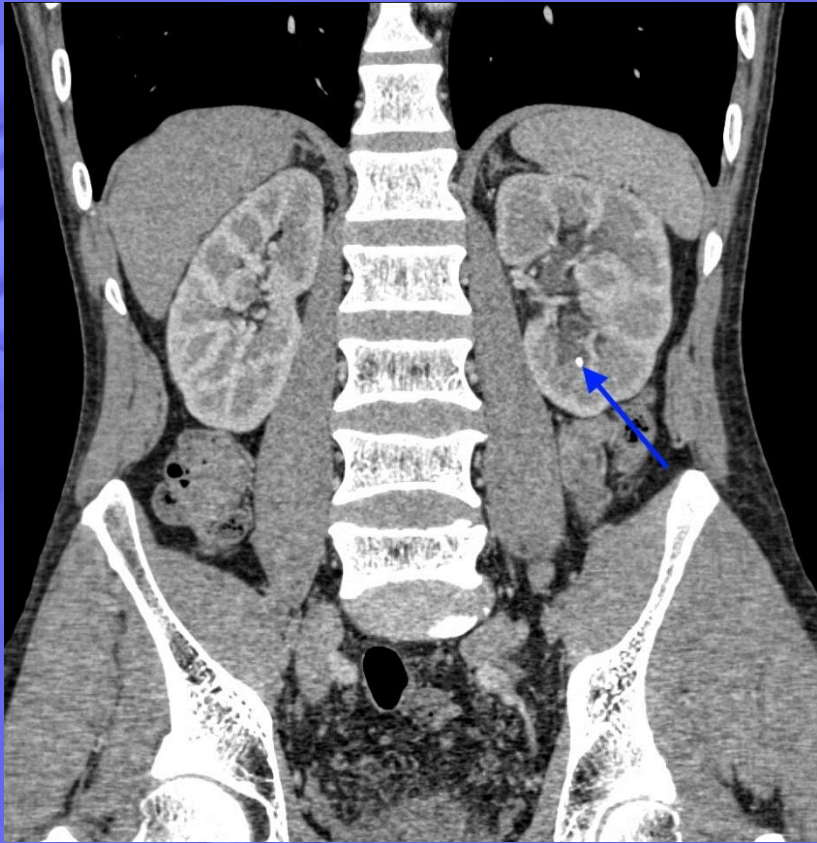
- у больных с ранее установленным диагнозом мочекаменной болезни при очередном эпизоде камневыделения;
- при неосложненной почечной колике и отсутствии расширения ЧЛС по данным УЗИ (однако ЭУ обязательна при повторной почечной колике, повышении температуры тела или макрогематурии);
- при почечной недостаточности.



Наиболее чувствительный метод визуализации мочевых камней – КТ:

- Обнаруживается почти 100% камней размером от 2 мм независимо от химического состава; даже при отсутствии в них извести они все же отличаются повышенной плотностью.
- Уточняется принадлежность выявленных образований к мочевым путям.





3D  
Ex: 2002  
Se: 4  
Volume Rendering No cut

SC  
8

[Redacted]  
M 33 2002  
DOB: Jun 12 1978  
Ex: Mar 31 2010

DFOV 31.7 cm  
STND/+

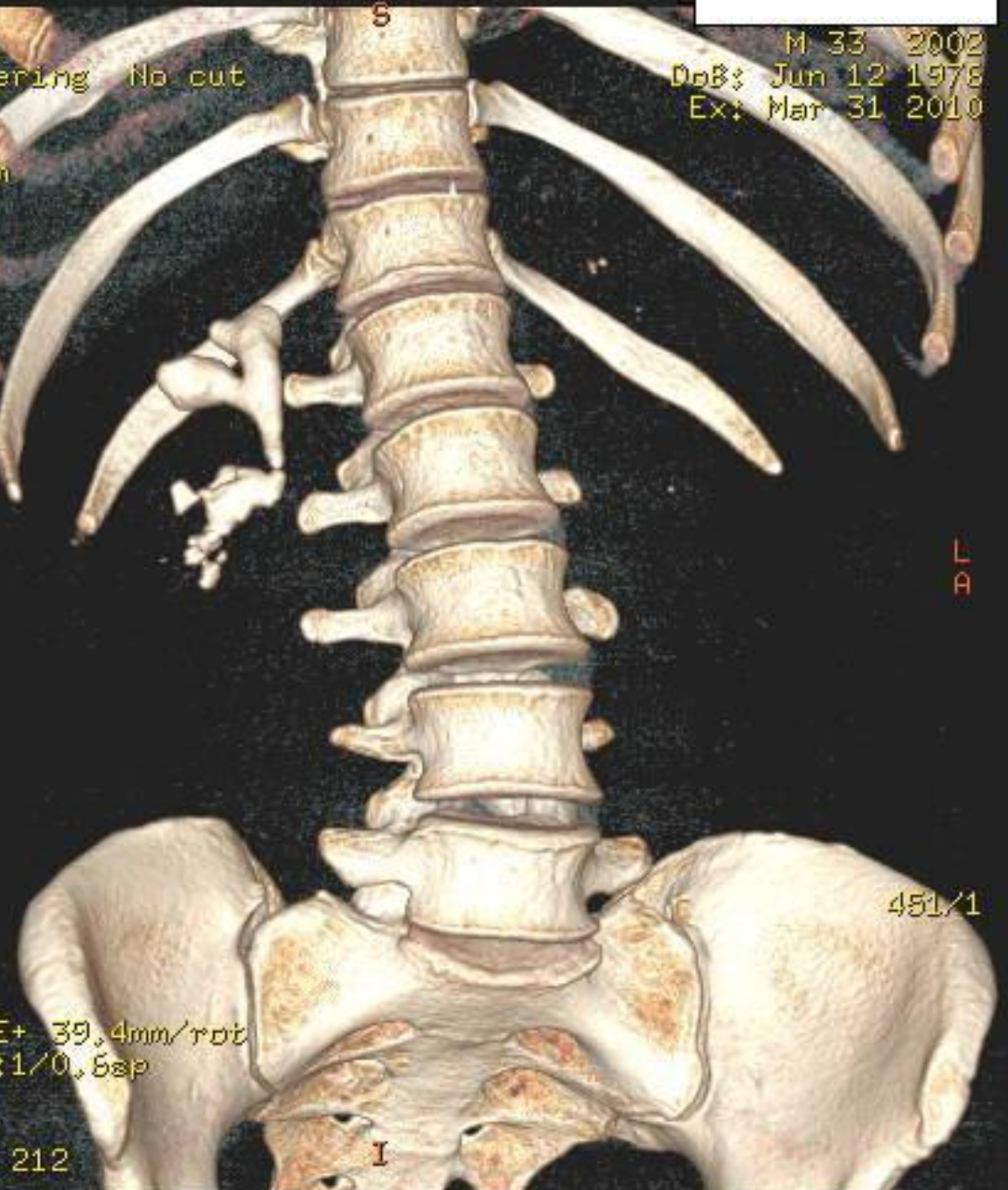
P  
R

L  
A

No VOI  
kv 120  
mA Mod.  
Rot 0.70s/HE+ 39.4mm/rot  
0.6mm 0.984:1/0.5sp  
Tilt: 0.0  
12:15:27 PM  
W = 753 L = 212

451/1

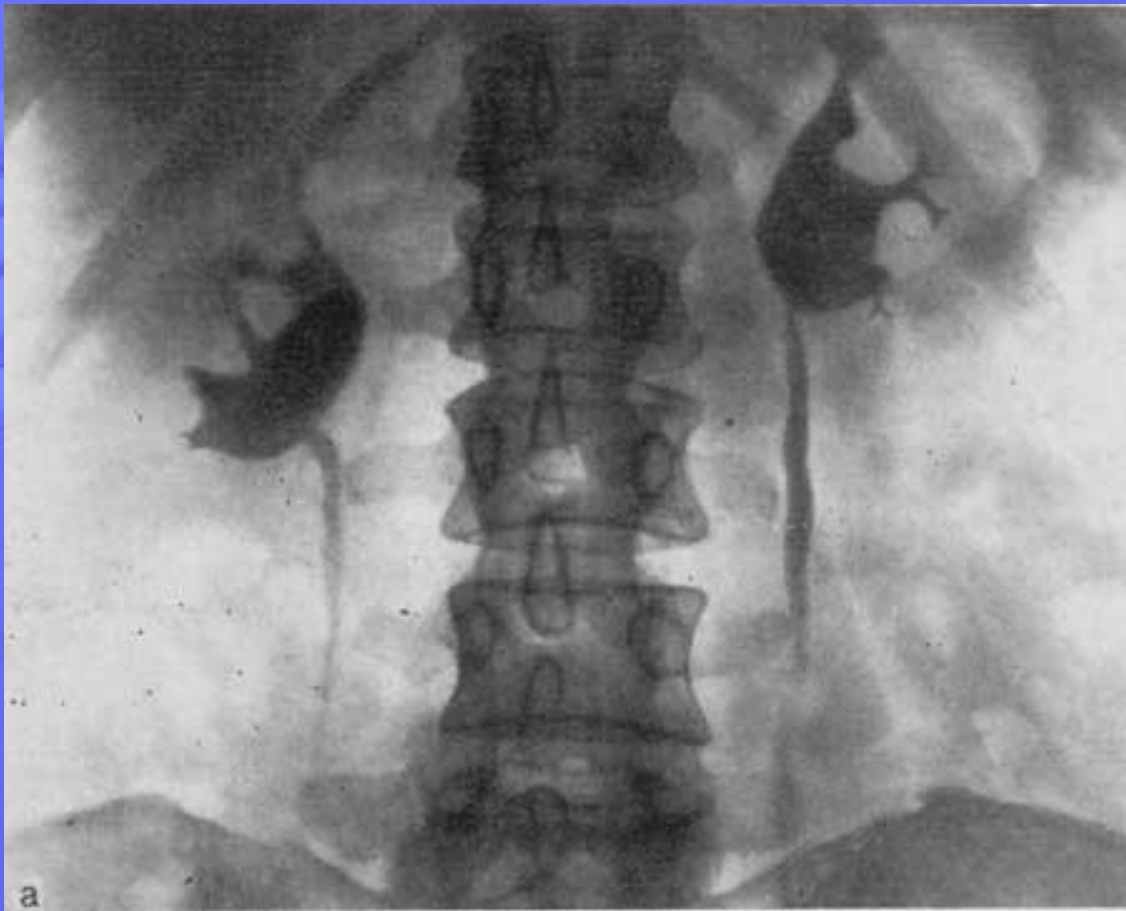
I



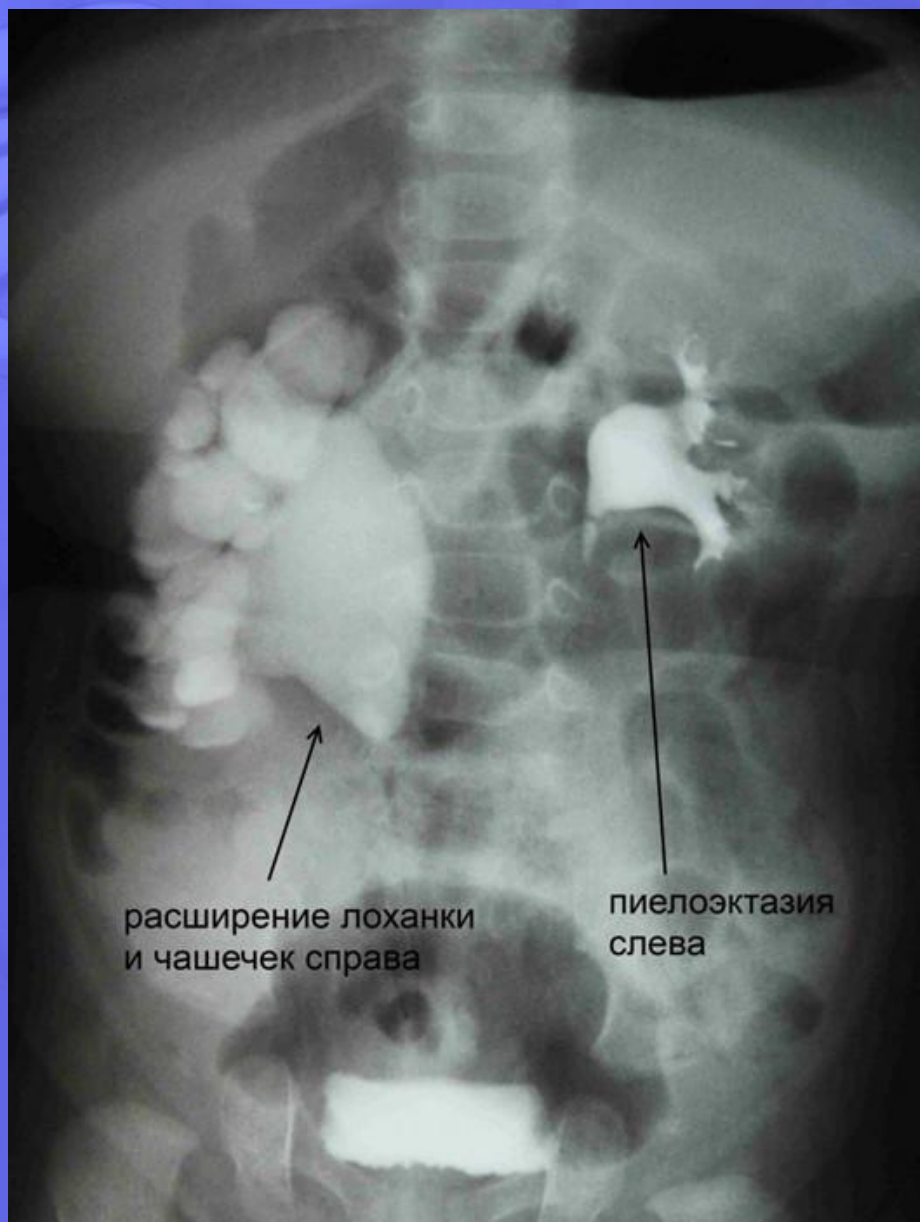
Камень, закупоривающий мочеточник, обычно является причиной почечной колики, обусловленной растяжением лоханки вследствие нарушения оттока мочи, и как следствие гидронефроза.

Закупорка или сдавление верхних мочевых путей ведет к расширению чашечно-лоханочной системы. Первоначально происходит увеличение лоханки – пиелэктазия.





Затем к увеличению лоханки присоединяется расширение чашечек - гидрокаликоз, но возможно также изолированное расширение одной или нескольких чашечек.



Если причина нарушения оттока мочи не устранена, то отмечается стойкое и увеличивающееся расширение всей чашечно-лоханочной системы, приводящее в итоге к атрофии паренхимы почки. Такое состояние называют гидронефротической трансформацией, или гидронефрозом.

Brilliance 16

Ex: 4637

Se: 1702

Im: 1

MONIKI

10/01/08

512

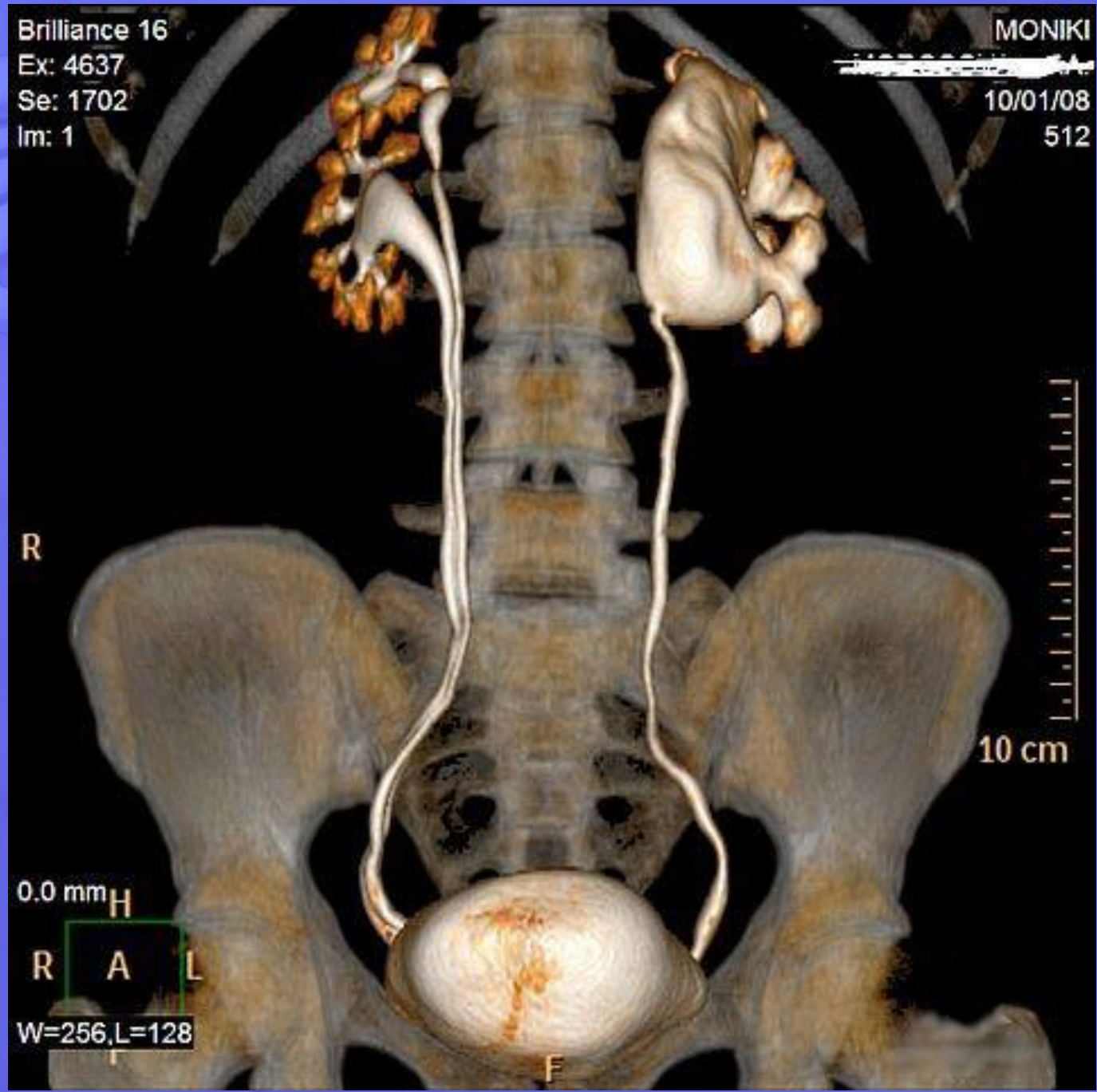
R

10 cm

0.0 mm H

R A L

W=256,L=128





Признаками гидронефроза являются увеличение почки, расширение чашечно-лоханочного комплекса вплоть до превращения его в большую полость с ровной или волнистой внутренней поверхностью, атрофия почечной паренхимы, резкое снижение или утрата функции почки.





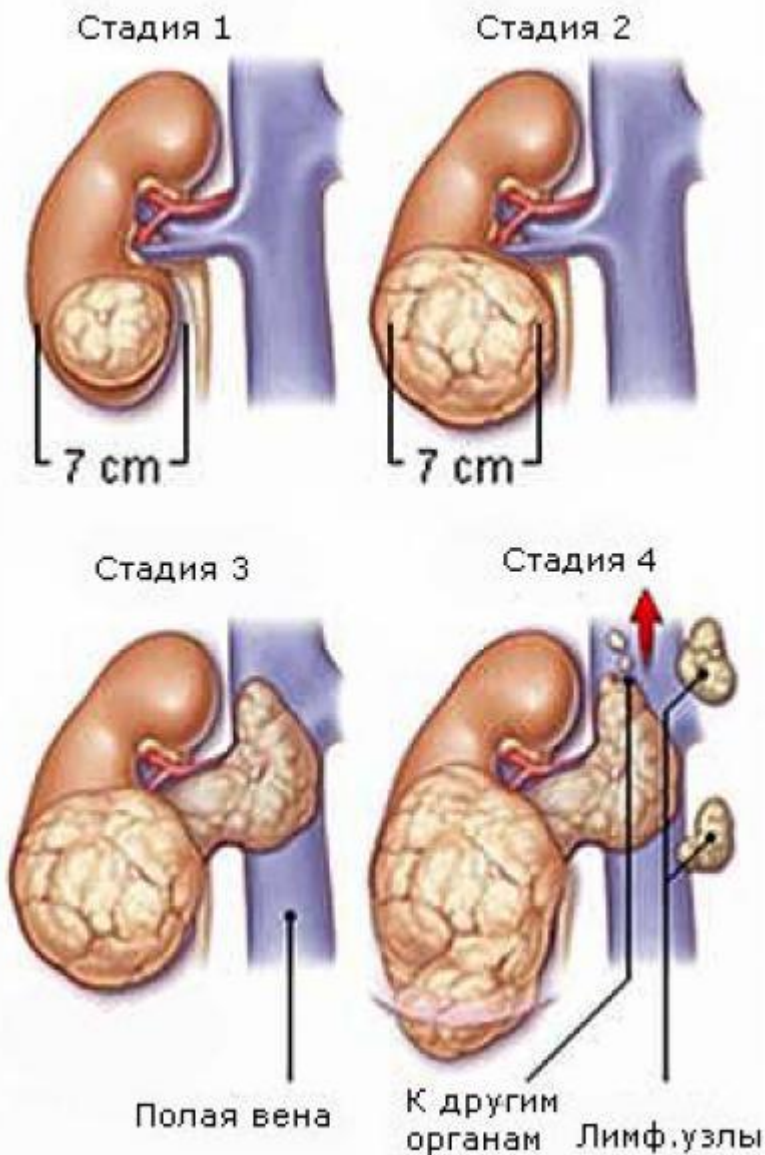


# Опухоли почек

97% всех опухолей почек — это почечно-клеточный рак (известен еще как гипернефрома).

УЗИ как первичный метод визуализации почек позволяет:

- Обнаружить большинство раковых опухолей.
- Отличить их, начиная с размеров 4-5 см, от доброкачественных опухолей по негетерогенной структуре.
- Оценить местную распространенность кортикальных опухолей диаметром до 5 см.
- Выявить метастазы в лимфатические узлы и печень.
- Исключить поражение второй почки.
- Оценить с помощью ЦДК васкуляризацию опухоли.



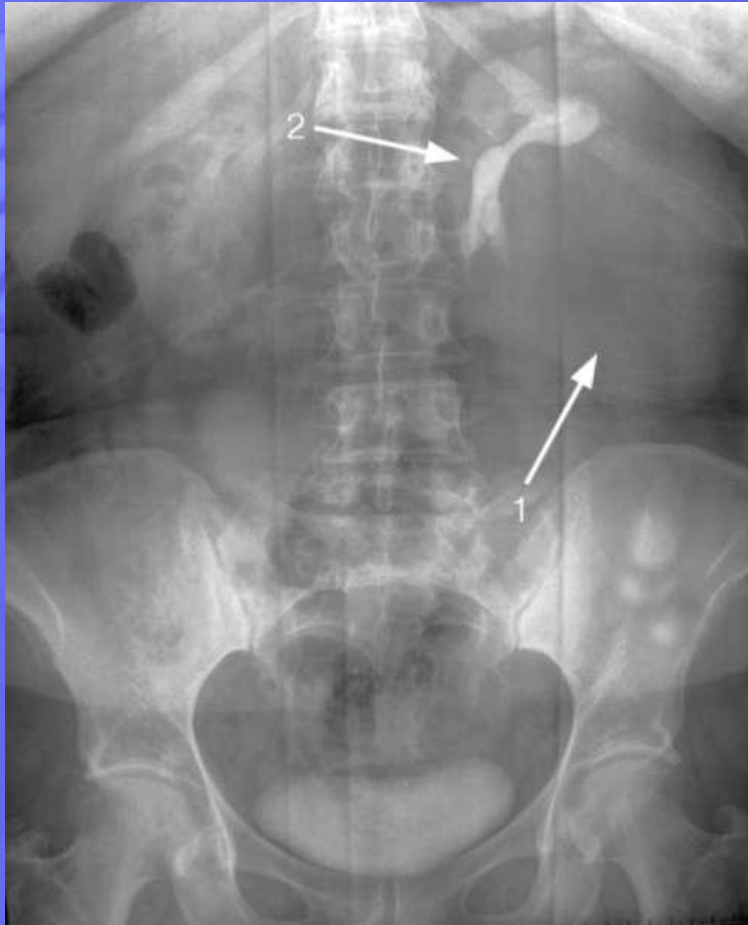
ПКР при УЗИ определяется как образование неправильной округлой или овальной формы с неровными контурами. Наружный контур может быть четким до тех пор, пока не разрушена жировая капсула почки.

В большинстве случаев рак почки имеет пониженную эхогенность и неоднородную структуру; в паренхиме появляются дополнительные эхоструктуры, обусловленные кистозными и некротическими участками, обызвествлениями, кровоизлияниями. Часто выявляется деформация почки и увеличение ее размеров.

Нередко определяется сдавление, деформация ЧЛС.



При ЭУ могут быть выявлены характерные признаки опухоли:



- Увеличение размеров почки, увеличение расстояния между полостями почки и ее общим контуром.
- Деформация лоханки, дефект ее наполнения, узурация контуров лоханки; при тотальном прорастании лоханки контрастное вещество может совершенно не заполнять лоханку.
- Изменения со стороны чашечек: частичное или полное исчезновение; сдавление чашечек с сужением или расширением, смещением.
- Изменение положения мочеточника и сдавление его в верхнем отделе за счет большой опухоли нижнего полюса почки и метастазов в

Признаки ПКР при артериографии почки в артериальную фазу:

- обильное кровоснабжение опухоли может привести к расширению просвета соответствующей почечной артерии. Поэтому одностороннее увеличение диаметра приводящих сосудов, особенно самой почечной артерии, является патогномичным признаком почечно-клеточного рака (ПКР). Однако этот симптом непостоянен;
- опухоль смещает и сдавливает внутрпочечные артериальные разветвления (при опухоли более 2 см), но может встречаться и при других патологических процессах.
- выраженная патологическая васкуляризация ПКР (что служит прямым рентгенологическим признаком опухоли);
- при ПКР архитектоника сосудистого дерева почки полностью нарушена: сосудистая сеть в опухолевой ткани развита обильно, распределена бессистемно, сосуды анастомозируют между собой.

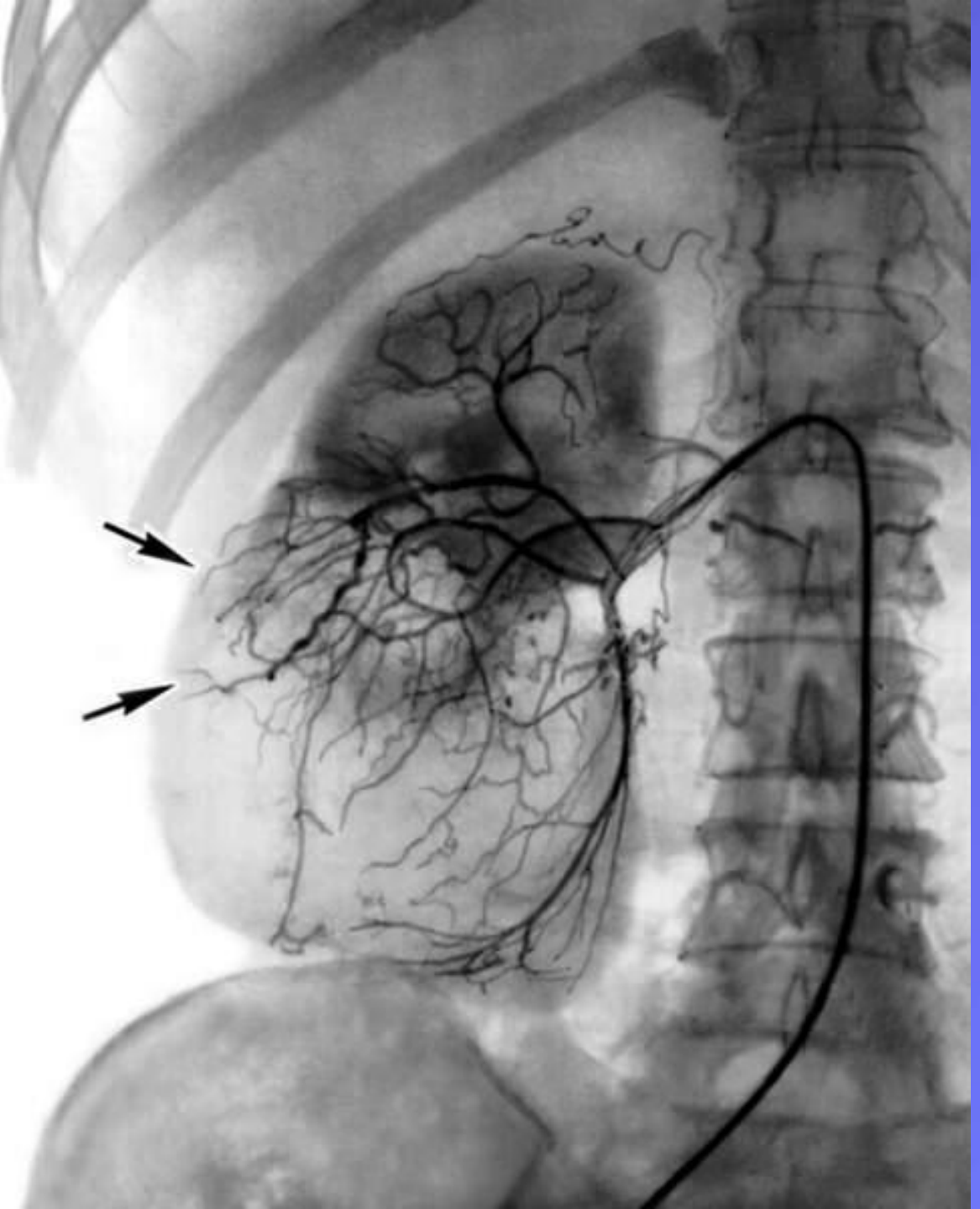
ПКР может сопровождаться не только развитием новообразованных сосудов, но и разрушением старых с образованием в них тромбозов и последующим некрозом опухолевой ткани. В таких случаях удастся обнаружить деформированные, истонченные сосуды неправильной формы и малого калибра. Фармакоангиография (адреналин) применяется для диагностики опухолей менее 2 см (опухолевые сосуды не сокращаются).

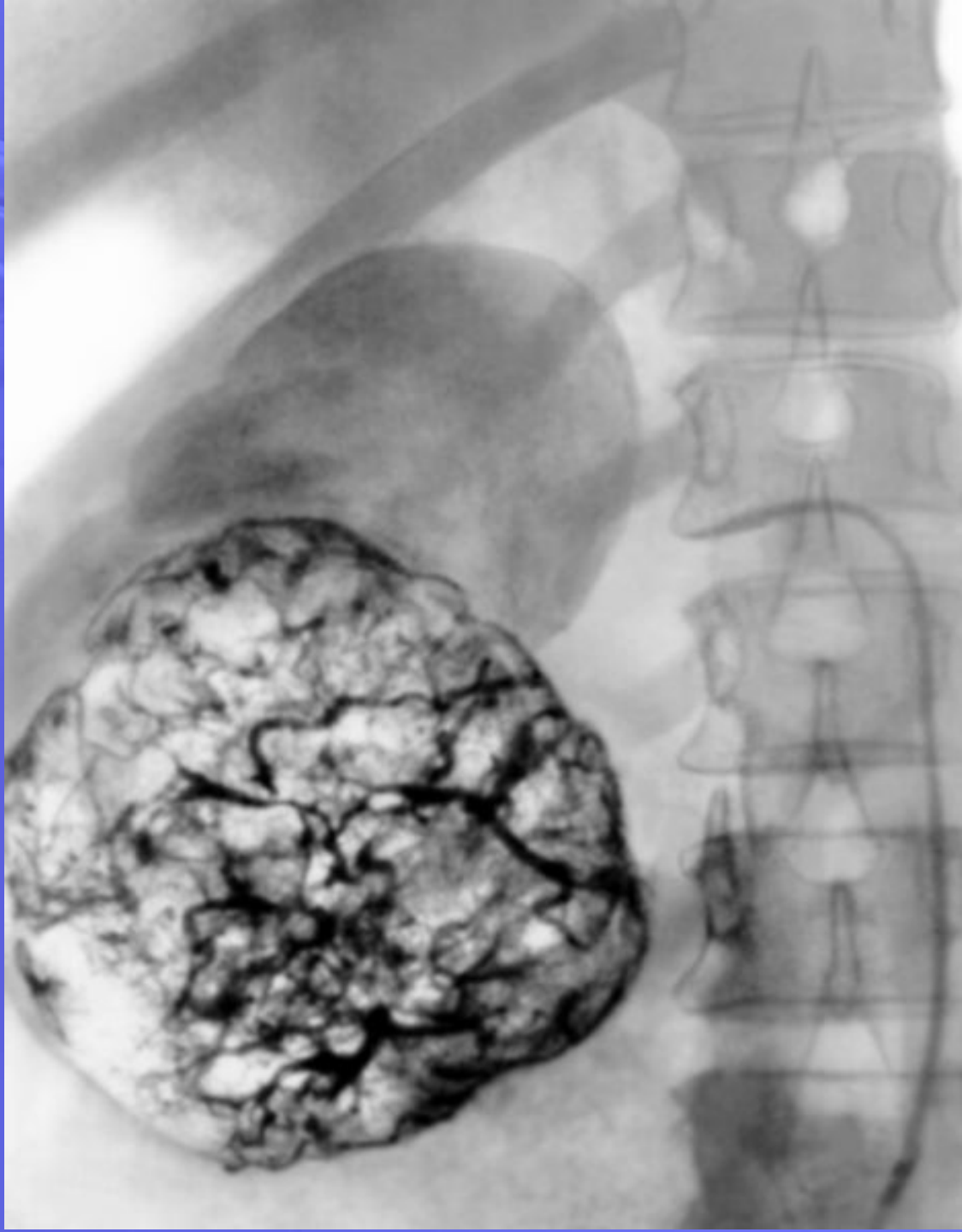
Паренхиматозная фаза – скопление контрастного вещества в мельчайших артериолах и капиллярах опухоли и почки. В этой фазе можно лучше определить размер, форму, положение почки и опухоли. Граница между опухолью и почечной паренхимой выглядит неровной, форма ее неправильная. В этой фазе наиболее точно можно дифференцировать внутрипочечную локализацию опухоли от внепочечных образований. Для ПКР, особенно расположенного в субкортикальных отделах, характерно выбухание контуров почки с разрушением внутренней замыкательной поверхности кортикального слоя вплоть до его полного прорыва.

Экскреторная фаза соответствует данным ЭУ. Опухоль в зависимости от размера и локализации меняет конфигурацию почки и ее положение. Большие опухоли приводят к увеличению всей почки или одного из ее полюсов. Контуров почки расширены как в продольном, так и в поперечном направлениях, естественно, при больших опухолях. Возможно небольшое выпячивание наружного контура почки.

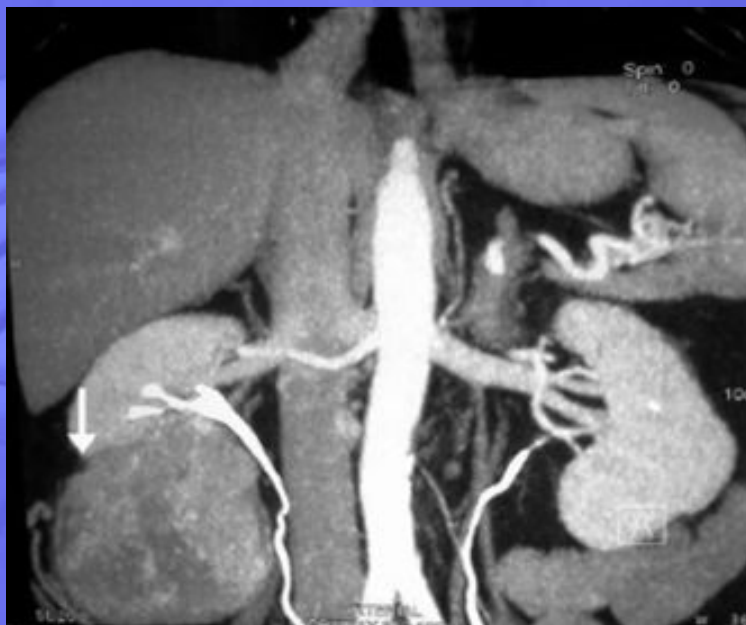
Почечная ангиография чаще используется как этап комплексных лечебных мероприятий.

- Противопоказания к артериографии:
- Тяжелое состояние больного.
- Выраженная сердечно-сосудистая, дыхательная и печеночно-почечная недостаточность.
- Значительное нарушение свертывающей и антисвертывающей системы крови.
- Повышенная чувствительность к йоду.









Большинство диагностов используют КТ как первичный метод для определения стадии ПКР перед определением тактики лечения.

Рекомендуется применять КТ с контрастированием в каждом случае обнаруживаемого при УЗИ солидного образования почек.

Возможности КТ, дополняющие УЗИ:

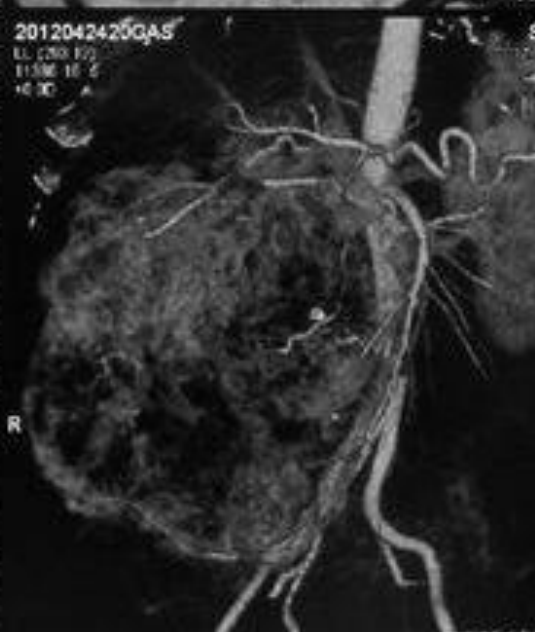
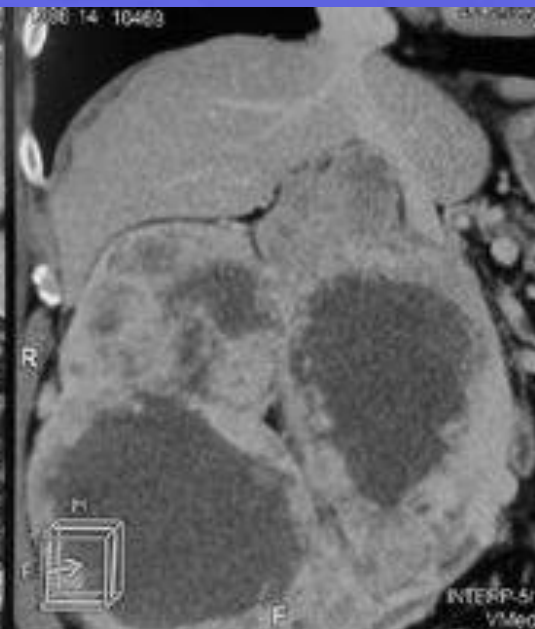
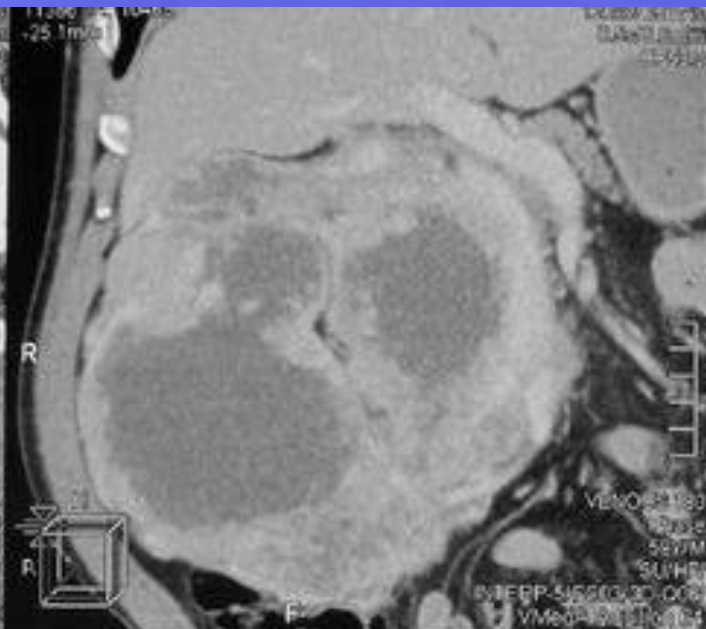
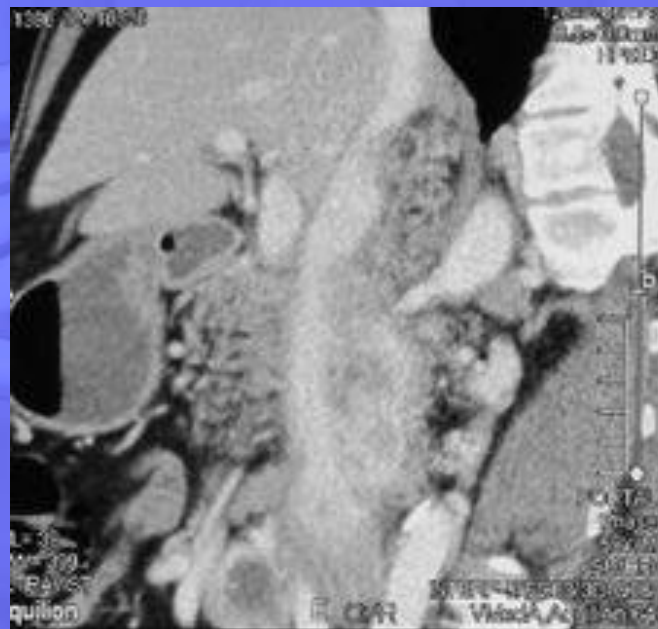
- Более точная оценка прорастания капсулы почки, выхода опухоли в паранефральные ткани, инвазии почечных и нижней полой вен, метастазов в лимфатические узлы;
- Более надежная диагностика рецидивов рака и их дифференцирование от организовавшейся гематомы и послеоперационных рубцов (прогрессирующий рост при рецидиве, уменьшение размеров при гематоме, застывшая картина при рубцовых изменениях).



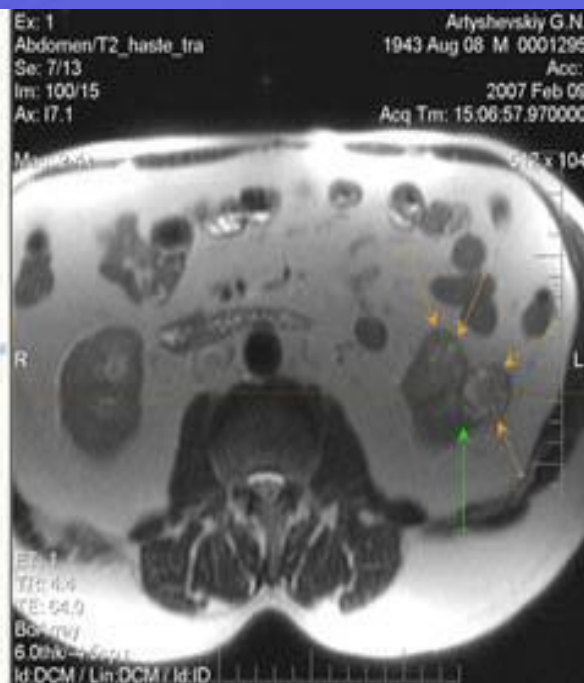
КТ является отличным методом для установления диагноза и определения стадии процесса. КТ критерии злокачественной опухоли почки таковы:

- Гетерогенность ткани с коэффициентом ослабления, сходным с почечной паренхимой, усиление контрастирования после введения контрастного вещества.
- Неровная граница опухоли с окружающей тканью.
- Вовлечение в процесс регионарных лимфатических узлов.
- Проращение в почечную вену.
- Деформация почки.
- Деформация пазухи.
- Мелкие кальцинаты в толще опухоли.





МРТ считают самым точным и чувствительным методом диагностики рака почки: при МРТ с контрастированием нередко визуализируются маленькие опухоли, не выявляющиеся при КТ, что повышает точность распознавания ранних стадий почечно-клеточного рака до 93-98%.

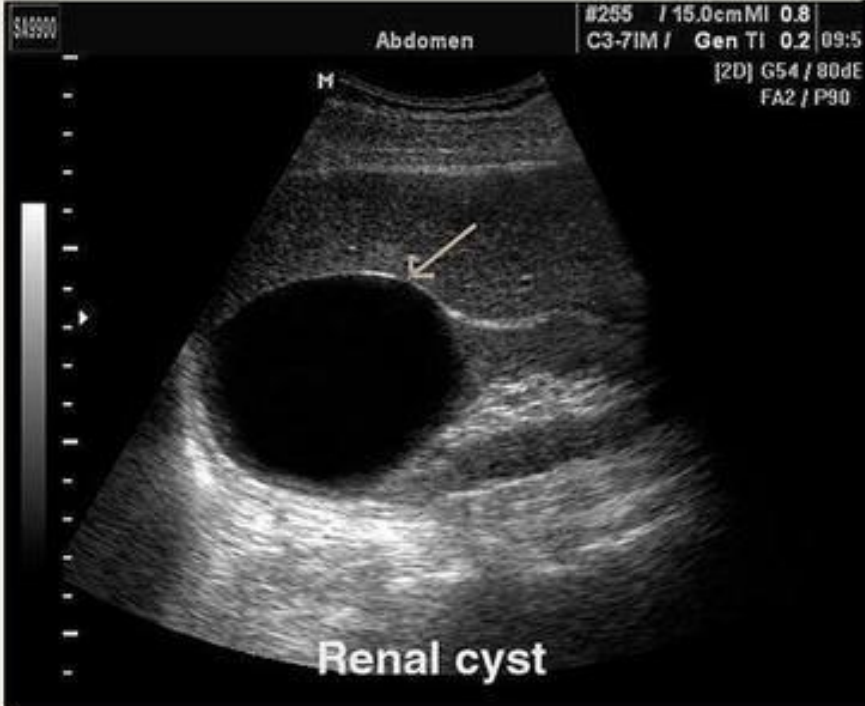


# Кисты

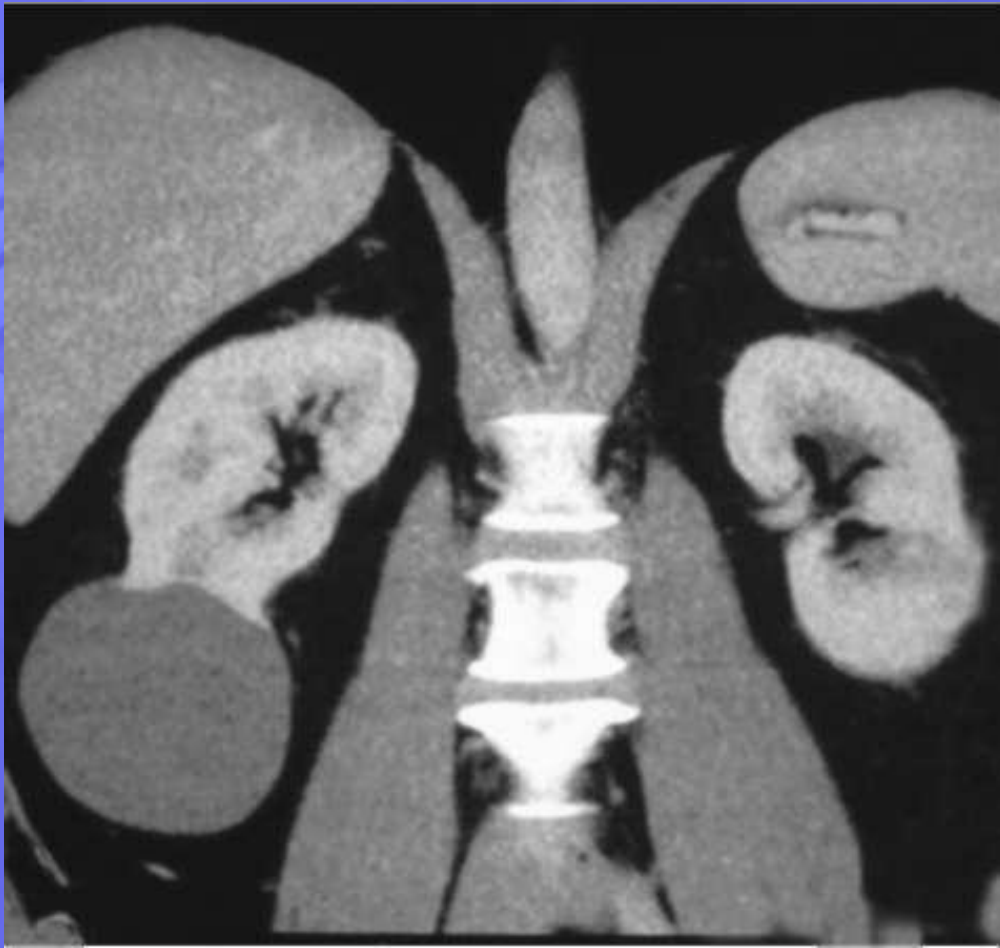
Простые кисты являются наиболее частыми объемными образованиями почки. Они выявляются более чем у 50% больных старше 50 лет.



Кисты почек: А — подкапсулярная; Б — интрапаренхиматозная; В — парапелльвикальная; Г — пелльвикальная (пельвикогенная); Д — Перипелльвикальные (синусные).



УЗ критерии кисты включают: отсутствие неравномерной структуры, гладкие и ровные стенки, плотность содержимого соответствует жидкости, непосредственно за кистами отмечается эффект усиления.



Критерии КТ при кистозном образовании почек:  
гомогенное содержание,  
близкое по плотности к воде;  
стенки кисты едва заметны; ровные границы;  
отсутствие усиления при внутривенном усилении.





Еще более чувствительна МРТ, вплоть до выявления небольших скрытых опухолей в стенках почечных кист.



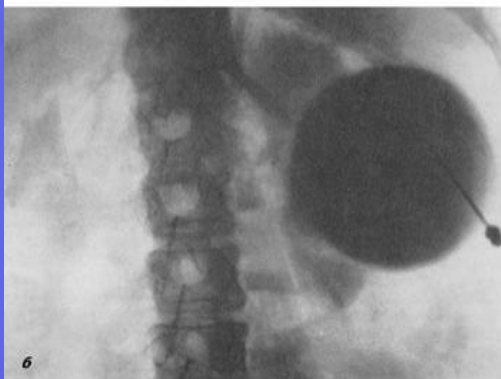
Ангиография является единственным методом, позволяющим точно установить диагноз кисты и отличить ее от опухоли. При локализации кисты внутри почки артериограмма показывает смещение в стороны артериальных сосудов и наличие тонких артериальных ветвей вокруг кисты.

В венозной фазе ангиографии киста хорошо окружается тонкими линейными венами.

На нефрограмме киста выявляется в виде круглого дефекта наполнения. Поскольку часть кисты выпячивается за пределы почки, серповидный дефект наполнения может быть виден в почечной паренхиме как впадина.

Края дефекта наполнения могут иногда быть неровные, но всегда они четкие.

Классическими признаками солитарной кисты на почечных ангиограммах являются: раздвигание сосудистого рисунка при локализации кисты в срединном отделе почки; сдавление и смещение к противоположному полюсу всех сосудов почки при расположении кисты в области одного из полюсов ее; киста на ангиограмме выявляется бессосудистым участком, совершенно не содержащим контрастной жидкости.



С диагностической и терапевтической целью киста может быть пунктирована и содержимое ее аспирировано.

# Травмы

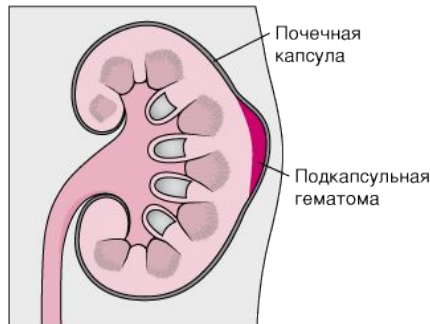
Обследование начинают с обзорной рентгеноскопии и рентгенографии.

К изолированным повреждениям почки относят:

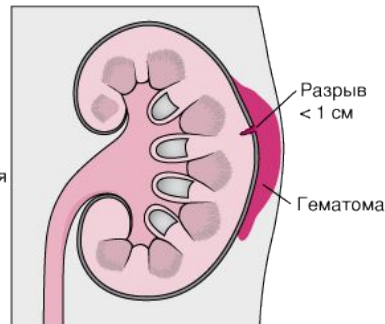
- ушиб с образованием субкапсулярной гематомы,
- нарушение целостности чашечно-лоханочной системы, разрыв почечной капсулы с забрюшинной гематомой,

или отрыв почки.

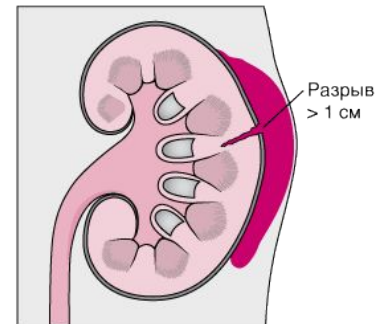
1-я степень



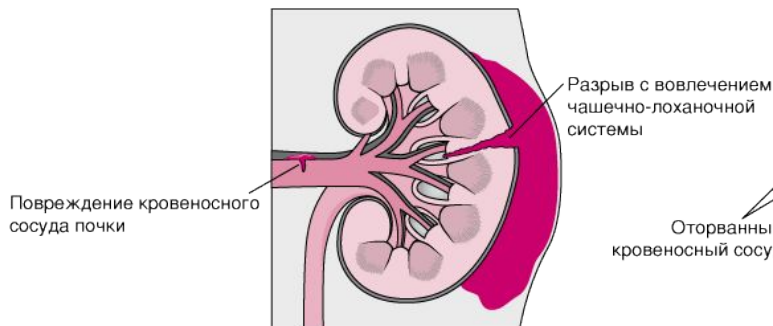
2-я степень



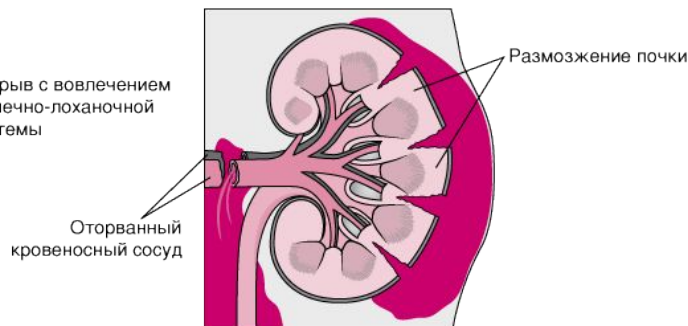
3-я степень



4-я степень

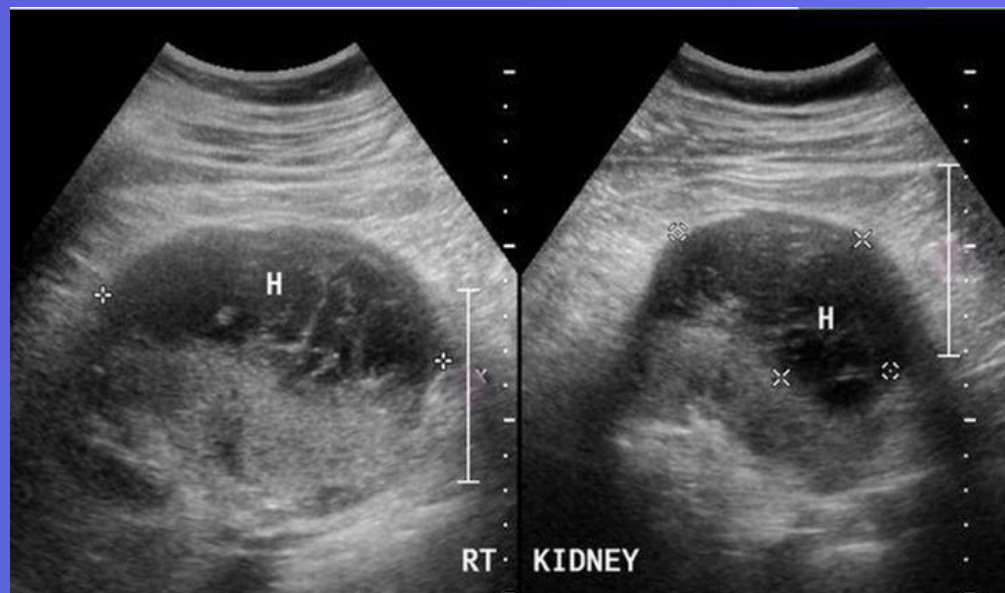


5-я степень



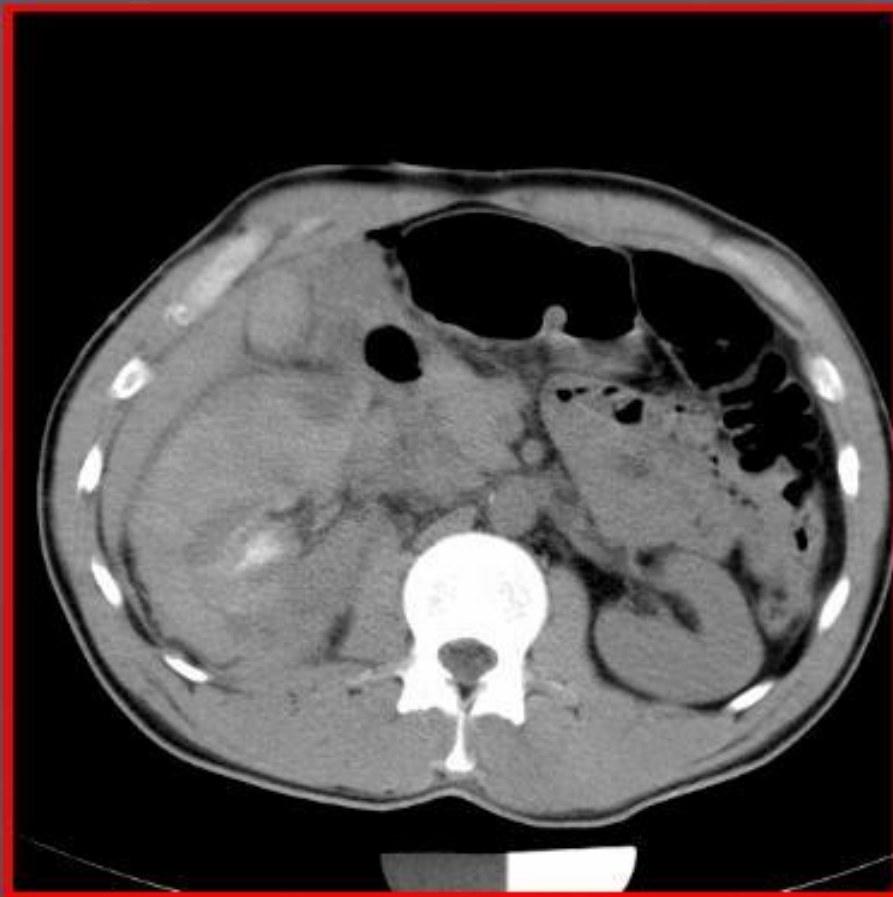
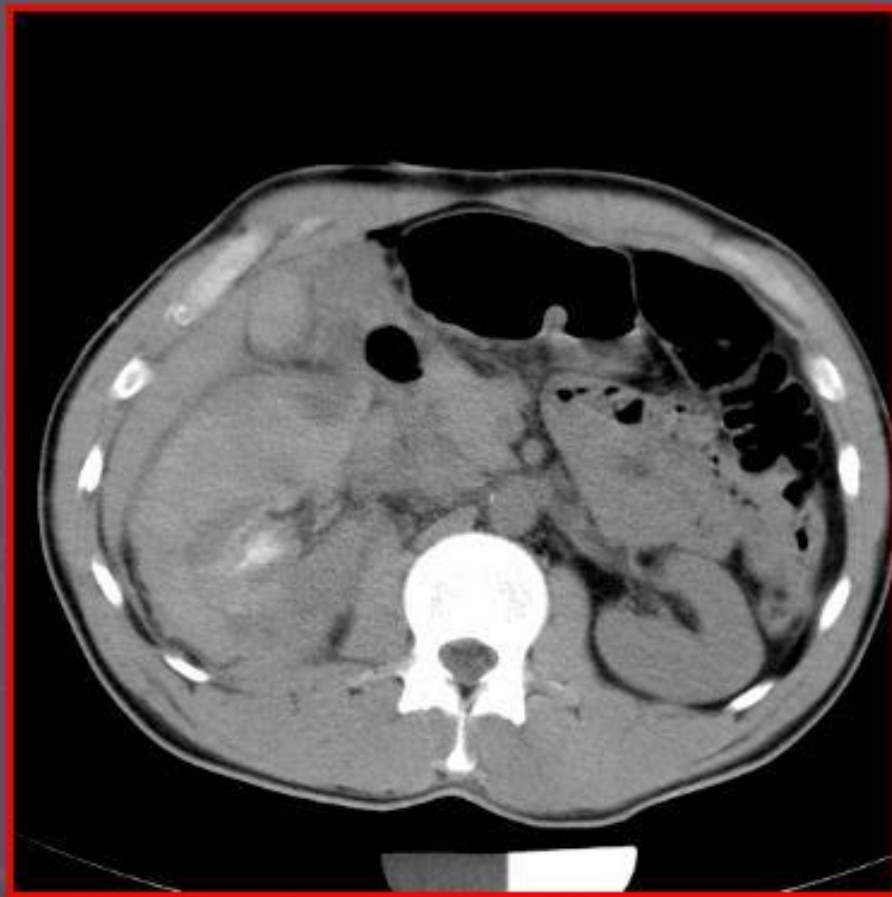


Субкапсулярная гематома почки проявляется увеличением тени органа с сохранением ровности его контуров, что лучше определяется при КТ и УЗИ.



# Разрыв правой почки

ведет к исчезновению тени почки и контура большой поясничной мышцы на стороне поражения.



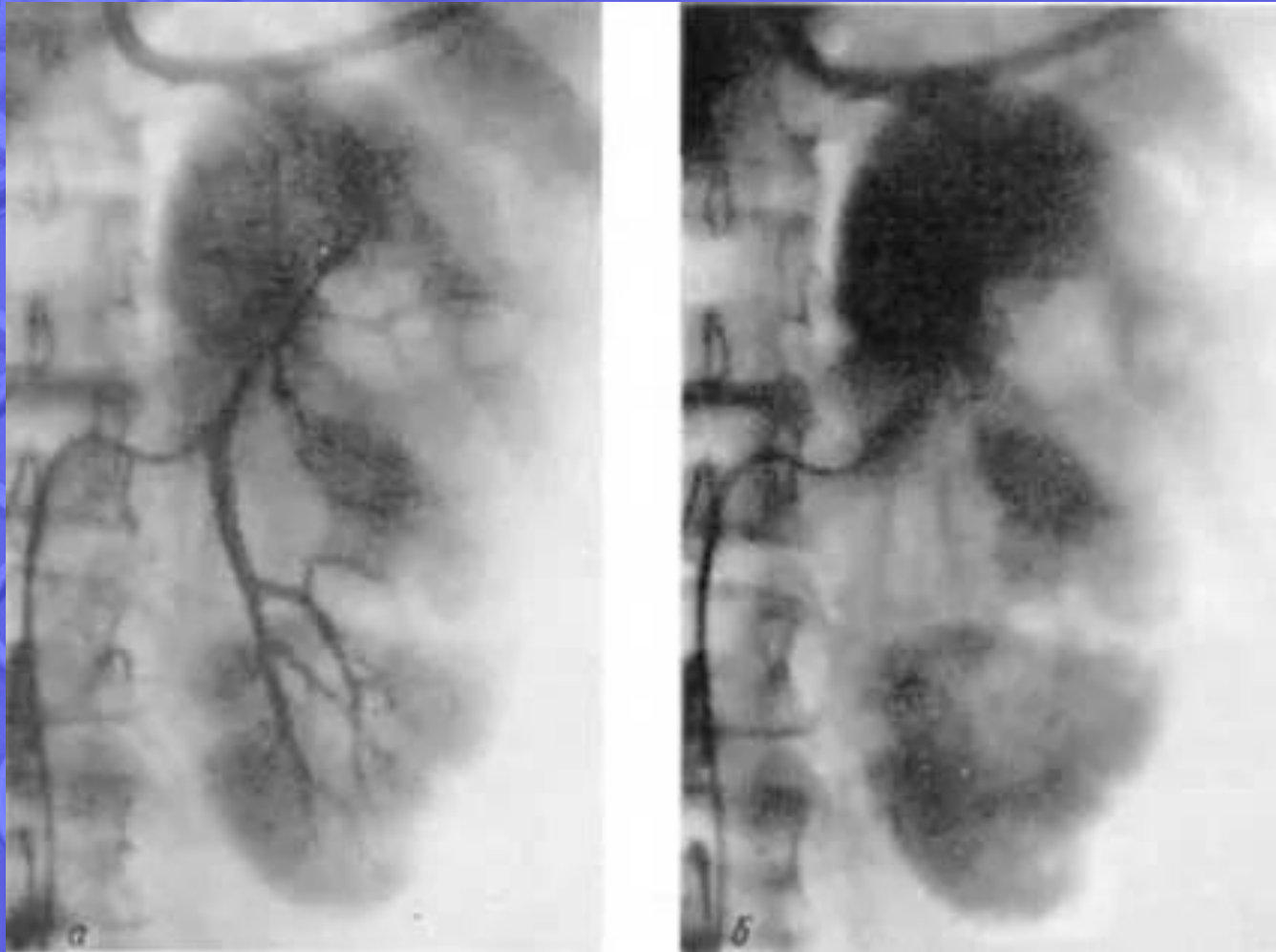


КТ с контрастированием, фронтальная проекция. Разрыв левой почки (стрелка)

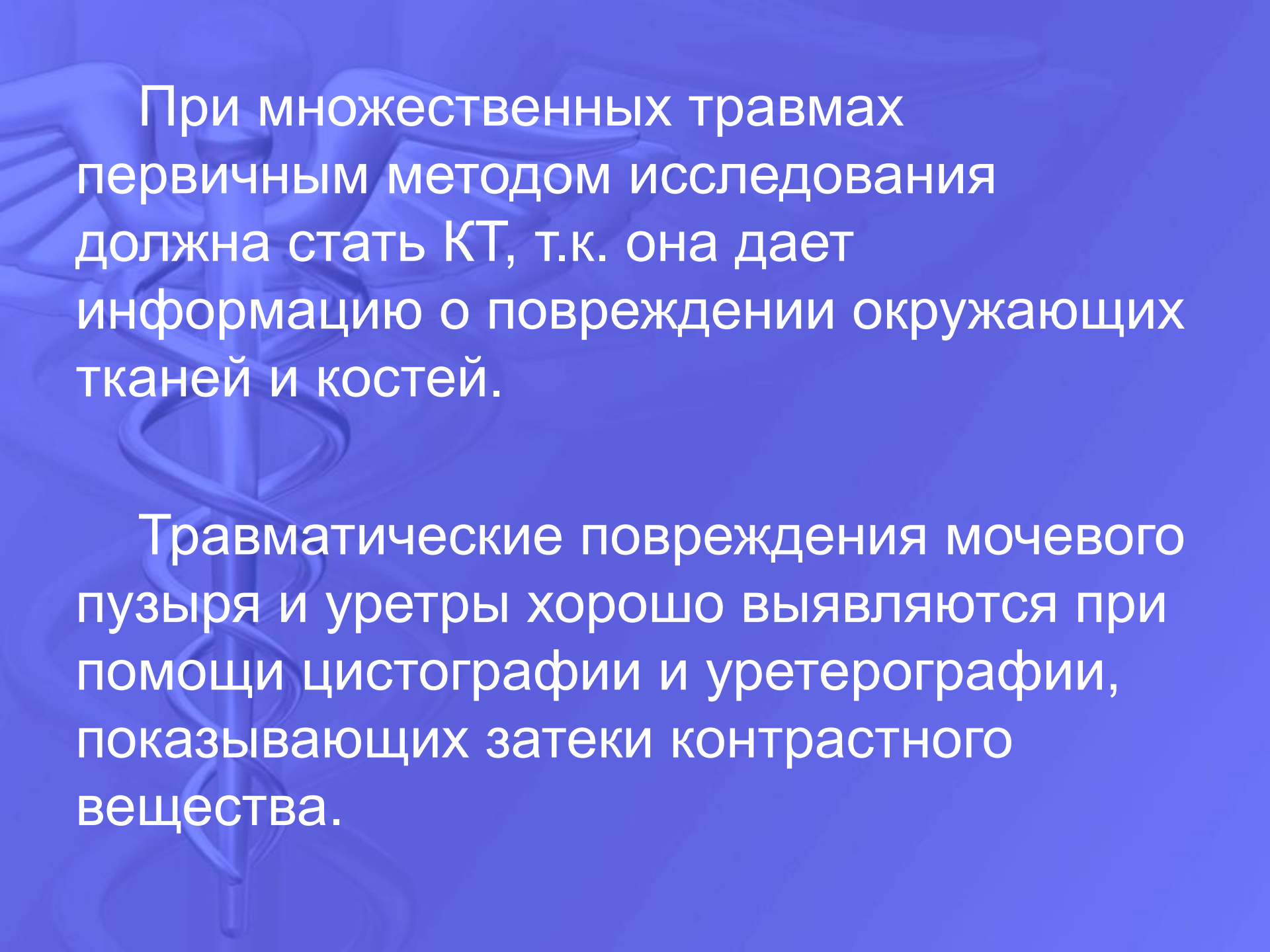


На экскреторной урографии при надрыве стенки лоханки или чашечки контрастное вещество скапливается вне их, наблюдается скопление в толще почечной ткани, деформация чашечно-лоханочного комплекса, слабое и позднее выделение контрастного вещества, затекание контраста за пределы органа и вытекание в брюшную полость.

При ангиографии выявляются прямые признаки повреждения кровеносных сосудов и экстравазация контрастного вещества при их разрыве.







При множественных травмах  
первичным методом исследования  
должна стать КТ, т.к. она дает  
информацию о повреждении окружающих  
тканей и костей.


Травматические повреждения мочевого  
пузыря и уретры хорошо выявляются при  
помощи цистографии и уретерографии,  
показывающих затеки контрастного  
вещества.



Разрыв мочевого пузыря



Разрыв мочеиспускательного канала



**Ваши  
вопросы?**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**