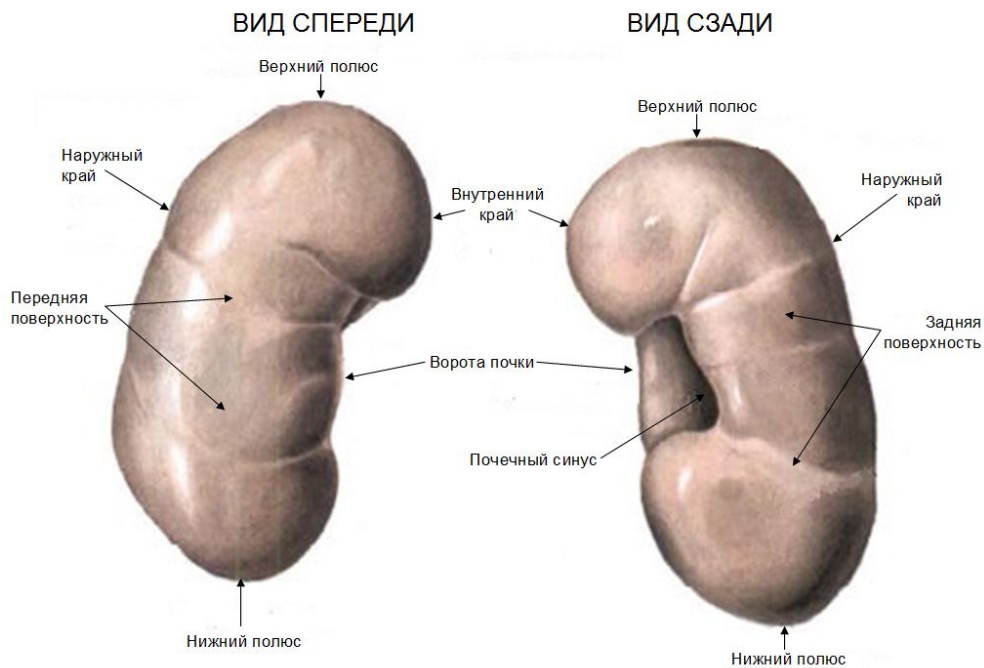


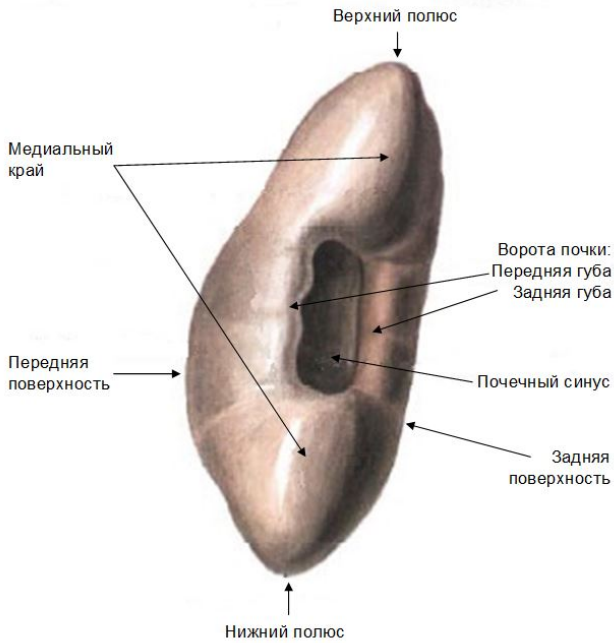
НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

Почки (renes) — бобовидной формы органы, расположенные в забрюшинном пространстве по бокам от позвоночника.

Почка имеет два края — наружный (margo lateralis) и внутренний (margo medialis); две поверхности — переднюю (facies anterior) и заднюю (facies posterior); два полюса/конца — верхний (extremitas superior) и нижний (extremitas inferior). Передняя поверхность почек более выпуклая, чем задняя. Латеральный край почки выпуклый, медиальный же посередине вогнутый. Средняя вогнутая часть медиального края содержит в себе ворота почки (hilus renalis), через которые входят почечные артерии и нервы и выходят вена, лимфатические сосуды и мочеточник. Ворота открываются в узкое пространство, вдающееся в вещество почки, которое называется почечный синус (sinus renalis), его продольная ось соответствует продольной оси почки.

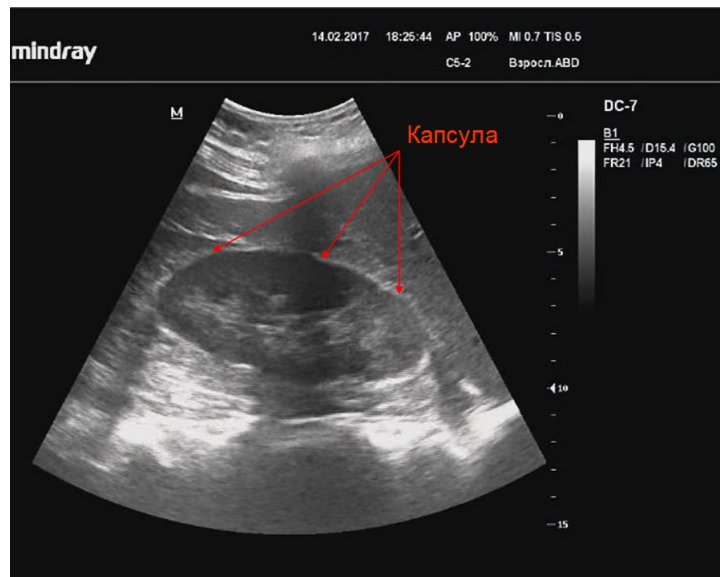
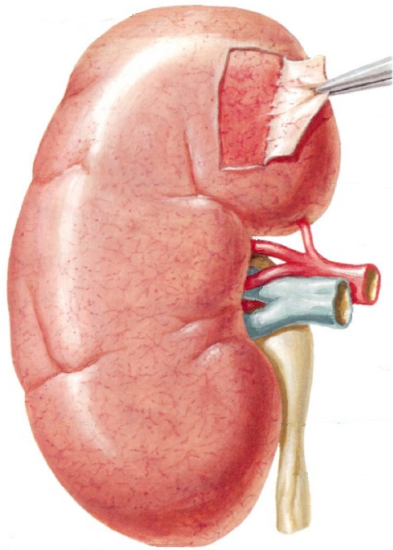


ВИД С МЕДИАЛЬНОГО КРАЯ, ВОРОТА ПОЧКИ



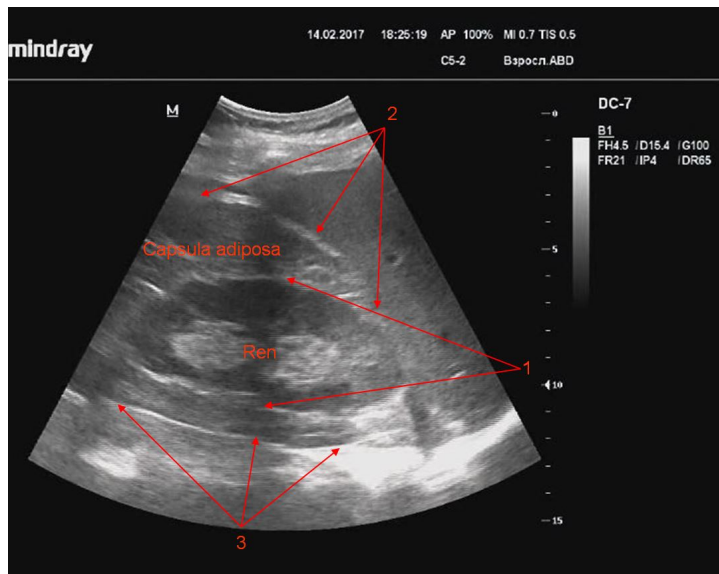
Почка окружена собственной фиброзной оболочкой, *capsula fibrosa*, в виде тонкой гладкой пластинки, непосредственно прилегающей к веществу почки. В норме она довольно легко может быть отделена от вещества почки.

Эхографически капсула визуализируется как тонкая гиперэхогенная линейная структура, определяющая контур почки.



Кнаружи от фиброзной оболочки, в особенности в области ворот и на задней поверхности, находится слой рыхлой жировой ткани, составляющий жировую капсулу почки, *capsula adiposa*; на передней поверхности жир нередко отсутствует, жировая капсула через ворота проникает и в почечный синус.

Эхографически жировая капсула может быть в различной степени выражена - от "практически отсутствует" до гипертрофии жировой капсулы.



1. Фиброзная капсула почки
2. Передний листок почечной фасции
3. Задний листок почечной фасции
4. Capsula adiposa - жировая капсула
5. Ren - почка



[Видеопример:](#)

Вокруг почки визуализируется гипозоногенная гетерогенная жировая капсула, ограниченная передним и задним листками почечной фасции

Кнаружи от жировой капсулы располагается соединительнотканная почечная фасция почки, fascia renalis [фасция Героты - Герота Думитру (Gerota Dumitru, 1867–1939) — румынский хирург], которая связана волокнами с фиброзной капсулой и расщепляется на два листка: один идет спереди почек, другой - сзади. По латеральному краю почек оба листка соединяются вместе и переходят в слой забрюшинной соединительной ткани, из которой они и развились. По медиальному краю почки оба листка не соединяются вместе, а продолжают дальше к средней линии порознь: передний листок идет впереди почечных сосудов, аорты и нижней полой вены и соединяется с таким же листком противоположной стороны, задний же листок проходит кпереди от тел позвонков, прикрепляясь к последним. У верхних концов почек, охватывая также надпочечники, оба листка соединяются вместе, ограничивая подвижность почек в этом направлении. У нижних концов подобного слияния листков обычно не заметно. Фиксацию почки на своем месте осуществляют главным образом внутрибрюшное давление, обусловленное сокращением мышц брюшного пресса; в меньшей степени fascia renalis, срастающаяся с оболочками почки; мышечное ложе почки, образованное mm. psoas major et quadratus lumborum, и почечные сосуды, препятствующие удалению почки от аорты и нижней полой вены. При слабости этого фиксирующего аппарата почки она может опускаться (нефроптоз). Кроме того, границы фасции Героты определяет выбор стадии рака почки на основании выхода/невыхода за пределы фасции Героты.

Расположение почек.

По отношению к позвоночнику почки могут располагаться от XI грудного до III поясничного позвонка (ThXI - LIII).

ЛЕВАЯ ПОЧКА, лежащая выше правой (на 1-1,5-3 см), чаще проецируется от XI или XII грудного позвонка до верхнего края III поясничного позвонка.

ПРАВАЯ ПОЧКА чаще проецируется от XII грудного до III поясничного позвонка. Ворота почки проецируются в пределах I—II поясничных позвонков.

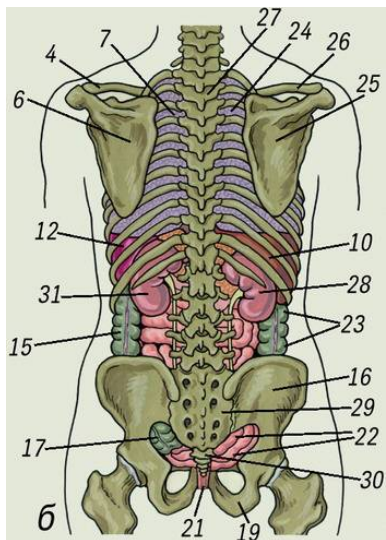
Скелетотопия почек (по В.Ю. Босину, В.М.Державину, 1984г.)

60% - левая почка выше правой

25% - почки на одном уровне

15% - левая почка ниже правой

Пересекая левую почку, XII ребро делит ее на относительно равные половины, а правую — так, что приблизительно одна треть почки расположена выше ребра, две трети — ниже его (или наоборот, при более низком расположении левой почки, или сопоставимо при симметричном положении почек). В максимально допустимом в норме низком положении почки последняя достигает верхним полюсом XII ребра.



Верхними полюсами почки наклонены друг к другу так, что длинные оси их образуют острый (15—30°) угол, открытый вниз.

Суммарный угол наклона каждой почки к позвоночнику (по В.Ю. Босину, В.М.Державину, 1984г.)

У детей до 3 лет – 9-11°

У детей старше 3 лет – до 20-24° (в связи с постоянной вертикализацией ребенка)

Эхографически уверенно определить положение почек относительно позвонков часто невозможно, поэтому существует несколько методов оценки положения почек, в том числе относительно другой почки:

Наиболее распространен метод определения расположения почки относительно купола диафрагмы - в среднем расстояние от купола диафрагмы до верхнего полюса почки не превышает 5-6 см. В целом метод работает, однако часто купол диафрагмы имеет переменное расположение (например лежа правая почка более чем на 5 см ниже купола диафрагмы, однако расположена симметрично контрлатеральной почке), стоя купол диафрагмы может смещаться вверх, таким образом при измерении расстояния от верхнего полюса почки до купола диафрагмы лежа и стоя разница в цифрах часто значительно превышает истинное опущение почки.

Указывается в литературе, наиболее достоверен и сопоставим с рентгенологическими методиками, однако совершенно не распространен способ определения положения почек по тени XII ребра.



Видеопример: Определение положения почек относительно тени XII ребра

- в первой половине клипа тень XII ребра проецируется на границу в/3 и ср/3 правой почки.
- во второй половине клипа тень XII ребра ближе к ср/3 левой почки.
- с обеих сторон отчетливо видна дыхательная подвижность почек.

Если почка лежа расположена ниже тени XII ребра, уверенно утверждать о дистопии не представляется возможным, при выраженном нефроптозе почка лежа также может не возвращаться в полностью нормальную позицию.

Золотым стандартом определения положения почек является ангиография почечных сосудов, при этом при нефроптозе сосуды расположены типично (на уровне или в пределах 1,5 см ниже истока верхней брыжеечной артерии), в то время как обязательным признаком дистопии является аномально низкое отхождение почечной артерии дистопированной почки. По данным экскреторной урографии при дистопии в отличие от нефроптоза не будет определяться изгиба мочеточника.

Однако и ультразвуковой метод в большинстве случаев позволяет уверенно дифференцировать расположение истоков почечных артерий относительно истока ВБА. Примечательно, что вопрос с опущением почки как правило рассматривается справа, притом что справа исток почечной артерии как правило дифференцируется лучше, чем слева.



[Видеопример:](#) локализация истоков почечных артерий относительно верхней брыжеечной артерии

Таким образом, в большинстве случаев, используя определение положения почек лежа относительно тени XII ребра в сочетании с трансабдоминальным определением положения истоков почечных артерий, можно уверенно выявлять поясничную дистопию, а также успешно дифференцировать ее от нефроптоза.

Опущение почек стоя

По рентгенологическим критериям в норме почки могут опускаться относительно первоначальной позиции до высоты 1-1,5 поясничных позвонков. В педиатрической практике существует норматив - до 1,8% от роста. В среднем опущение почки в норме в зависимости от роста составляет 2-3,5 см (высота позвонков зависит от роста).



[Видеопример:](#) Методика определения подвижности почек

В положении лежа в поперечном положении датчика определяется верхний полюс правой и левой почки, положение верхних полюсов отчеркивается полоской геля.

Пациент переводится в вертикальное положение, и повторно определяется положение верхних полюсов почек.

В видео примере почки сохранили первоначальное положение.

Следует обратить внимание, что дыхательная подвижность почек может значительно влиять на результаты измерений подвижности почек, поэтому определять положение почек лежа и стоя нужно на одной фазе дыхания - короткая задержка дыхания после выдоха перед вдохом.



[Видеопример:](#) Определение опущения почки в см при нефроптозе.

При нефроптозе на коже получается 2 отметки геля, расстояние между которыми можно измерить линейкой и которое показывает истинную величину опущения почки.



Видеопример: Эхографический способ определения положения верхнего полюса почек.

Определение верхнего полюса почек при ультразвуковом исследовании не представляется затруднительным - на виде примере видно как исчезает изображение почки при движении датчика вверх в поперечной плоскости сканирования.

Однако у гиперстеников, тучных пациентов нанесение меток из поясничного доступа может быть невозможным, в таком случае аналогичное определение положения почек можно выполнить из передне-боковых доступов.



Видеопример: Альтернативное нанесение меток у тучных пациентов

Первые метки положения верхнего полюса почек ставятся в положении лежа на спине по передне-боковой поверхности грудной клетки (передне-подмышечная линия).

Пациент переводится в вертикальное положение, и повторно определяется положение верхних полюсов почек.

Помимо определения опущения почки в см по меткам на коже, нефроптоз может быть установлен при расположении почки стоя ниже тени XII ребра.

Кроме этого возможно определять ультразвуковым методом расположение нижнего полюса почки стоя относительно края реберной дуги согласно ниже приведенной клинической классификации нефроптоза (однако сопоставимость рентгенологической и клинической классификаций нефроптоза вызывает массу сомнений).

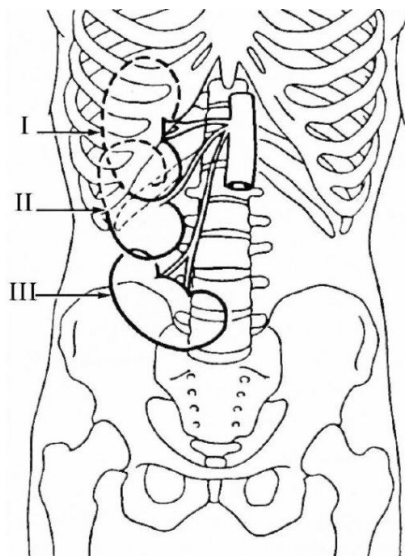
Рентгенологическая классификация степени нефроптоза В.И. Байдина (1970) и Ю.А. Абрамова (1975):

I степень нефроптоза - смещение почки в ортостазе относительно положения в клиностазе более чем на 1-1,5 позвонка;

II степень – опущение на 2-2,5 позвонка;

III степень – на 3 позвонка и более.

Клиническая классификация степени нефроптоза:



I степень. В этой стадии опущенную почку можно прощупать через переднюю брюшную стенку на вдохе, на выдохе почка уходит в подреберье (в норме почку можно прощупать только у очень худых людей, у всех остальных она не пальпируется).

II степень. В вертикальном положении пациента уже вся почка выходит из подреберья, но в отличие от подвздошной дистопии - в положении лежа возвращается в подреберье, или же ее можно безболезненно вправить рукой.

III степень. Почка полностью выходит из подреберья в любом положении тела и может сместиться в малый таз.

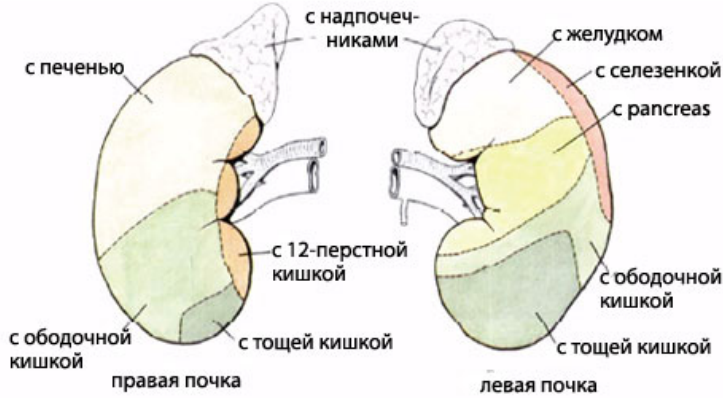
Клинические проявления

В момент значительного смещения почки (со 2-ой степени) она ротируется, мочеточник изгибается, перекручивается, прохождение мочи затрудняется. Возникает нарушение оттока мочи по верхним мочевым путям, ее застой в чашечно-лоханочной системе почки. Чаще всего застой мочи клинически приводит к пиелонефриту, редко развивается гидронефроз. Это первое, самое раннее и частое осложнение нефроптоза.

Также компрессии подвергаются почечные сосуды (артерия и вена) с развитием артериальной гипертензии, плохо поддающуюся медикаментозному лечению, или венозным застою в почке, что может привести к гематурии.

Синтопия почек.

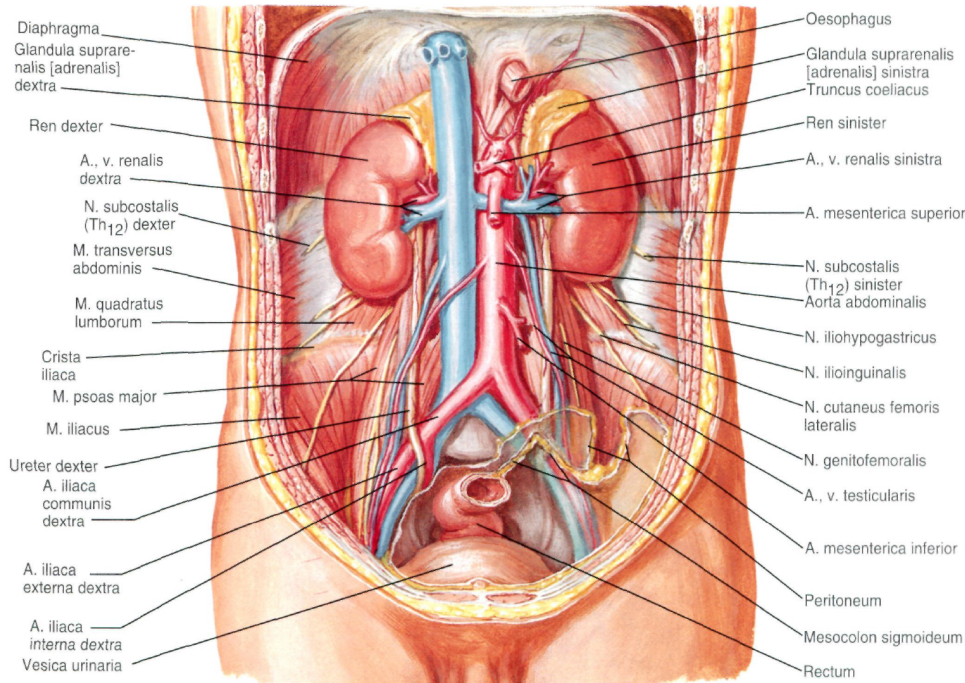
Области соприкосновения почек со смежными органами, вид спереди



Правая почка соприкасается небольшим участком поверхности с надпочечником; далее книзу большая часть ее передней поверхности прилежит к печени. Нижняя треть ее прилежит к flexura coli dextra; вдоль медиального края спускается нисходящая часть duodeni; в обоих последних участках брюшины нет. Самый нижний конец правой почки имеет серозный покров.

Близ верхнего конца левой почки, так же как и правой, часть передней поверхности соприкасается с надпочечником, тотчас ниже левая почка прилежит на протяжении своей верхней трети к желудку, а средней трети - к pancreas, латеральный край передней поверхности в верхней части прилежит к селезенке. Нижний конец передней поверхности левой почки медиально соприкасается с петлями тощей кишки, а латерально - с flexura coli sinistra или с начальной частью нисходящей ободочной кишки.

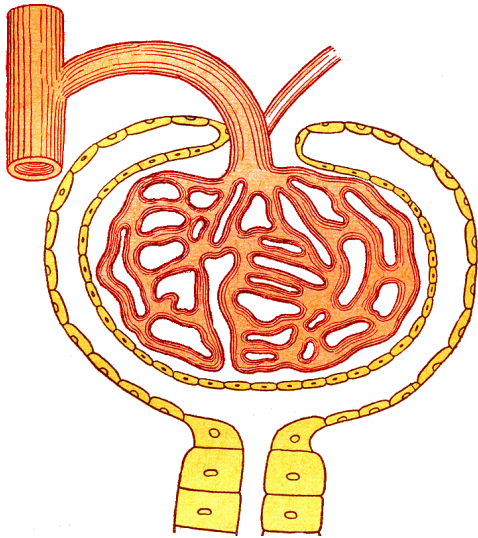
Задней своей поверхностью каждая почка в верхнем своем отделе прилежит к диафрагме, которая отделяет почку от плевры, а ниже XII ребра - к mm. psoas major et quadratus lumborum, образующими почечное ложе.



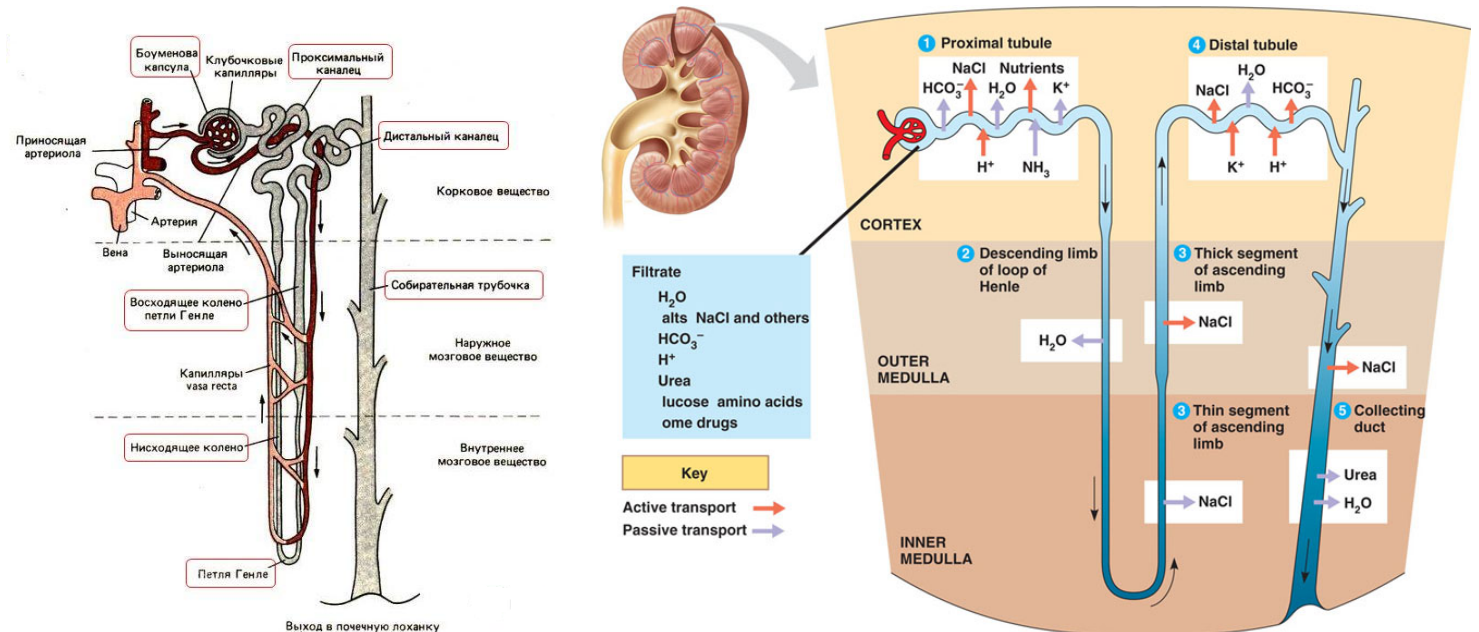
Функциональное строение почки

Основной структурно-функциональной единицей почки является нефрон, в котором происходит образование мочи. В зрелой почке человека содержится около 1 - 1,3 млн нефронов.

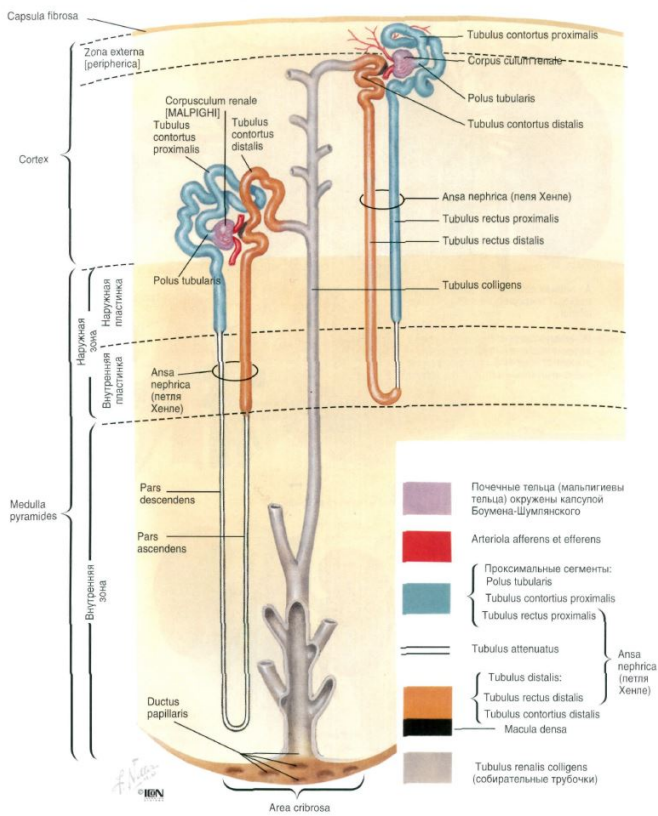
Почечное тельце (мальпигиево тельце) находится в корковом слое почек, является начальной частью нефрона и образовано **капиллярным клубочком** (состоящим из 30-50 переплетающихся капиллярных петель) и **капсулой Шумлянскогo — Боумена**. На разрезе капсула Шумлянскогo — Боумена имеет вид чаши, внутри которой расположен клубочек кровеносных капилляров. Эпителиальные клетки внутреннего листка капсулы (подоциты) плотно прилегают к стенке клубочковых капилляров. Наружный листок капсулы располагается на некотором расстоянии от внутреннего. В результате между ними образуется щелевидное пространство — полость капсулы Шумлянскогo — Боумена, в которую фильтруется плазма крови, и ее фильтрат образует первичную мочу.



Из полости капсулы первичная моча переходит в просвет канальцев нефрона: **проксимальный каналец** (извитой и прямой сегменты), **петлю Генле** (нисходящий и восходящий отделы) и **дистальный каналец** (прямой и извитой сегменты) - где происходят процессы обратного всасывания большей части воды, глюкозы, аминокислот и некоторых солей и образуется вторичная моча. Извитые сегменты проксимального и дистального канальцев находятся в корковом веществе почки, а петля Генле — в мозговом.



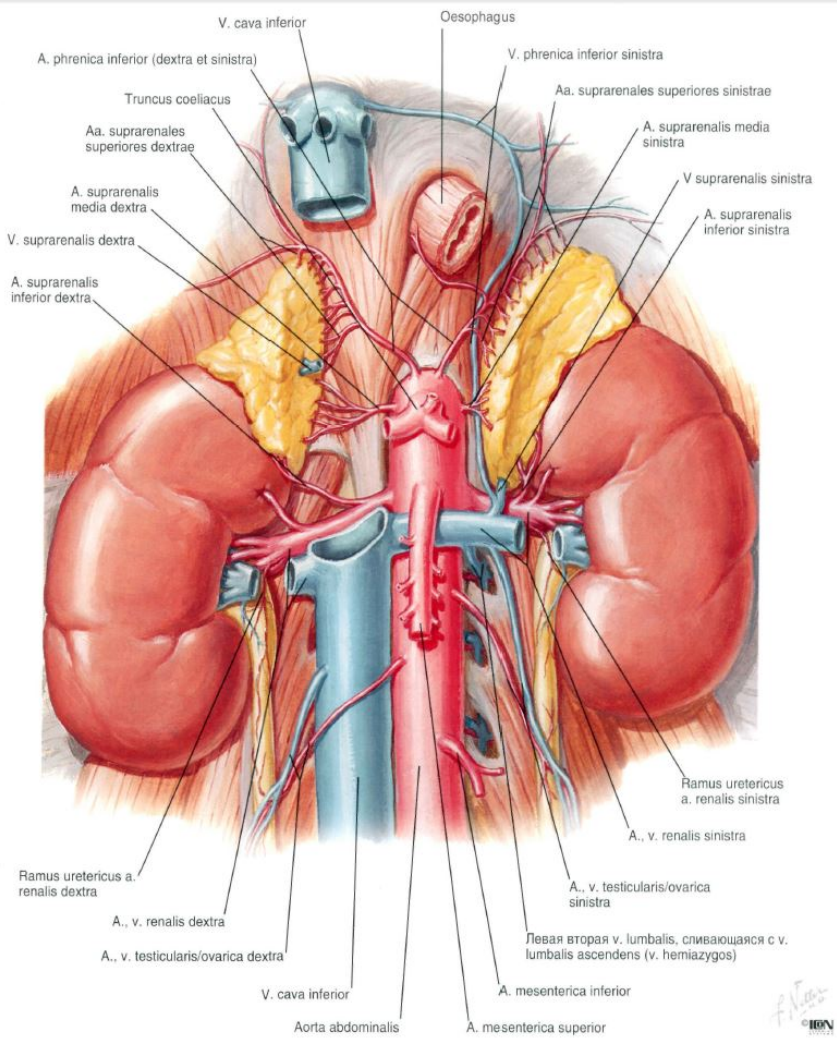
Конечная часть почечного канальца - вставочный отдел - впадает в собирательную трубочку, которая принимает несколько канальцев и идет по прямому направлению (tubulus renalis rectus) через pars radiata коркового вещества и через пирамиду. Прямые трубочки постепенно сливаются друг с другом и в виде 15-20 коротких протоков, ductus papillares, открываются foramina papillaria в области area cribrosa на вершине сосочка.



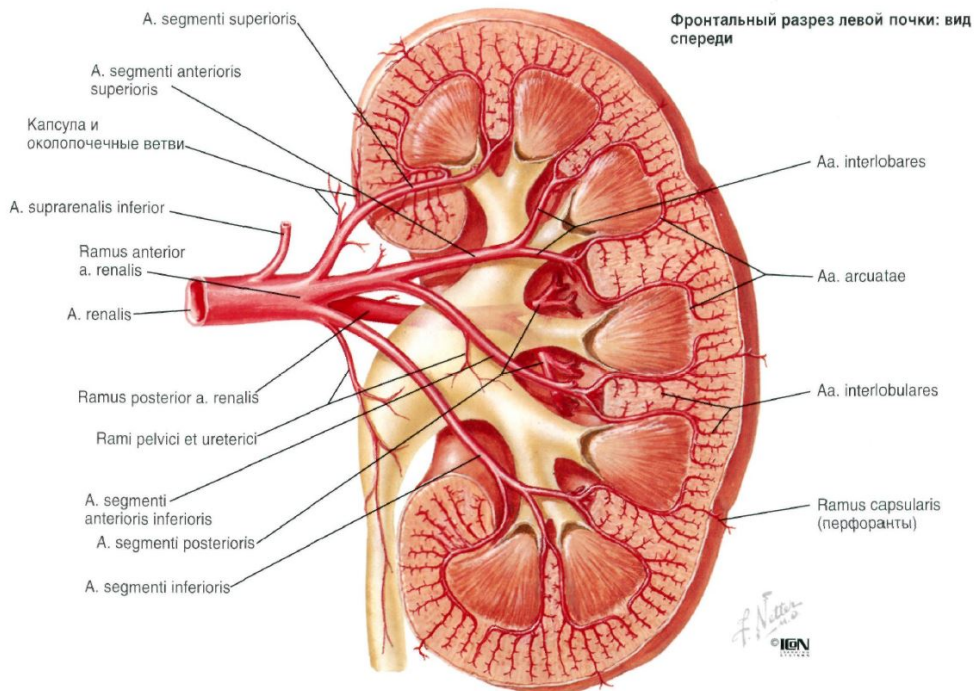
Важным структурно-функциональным элементом нефрона является юстагломерулярный аппарат (комплекс) почки. Он расположен в треугольном пространстве, образованном стенками приносящей и выносящей артериол и дистальным канальцем (плотным пятном - macula densa), плотно прилегающим к ним. Клетки плотного пятна обладают хемо- и механо-чувствительностью, регулируя активность юстагломерулярных клеток артериол, которые синтезируют ряд биологически активных веществ (ренин, эритропоэтин и др.).

Кровоснабжение

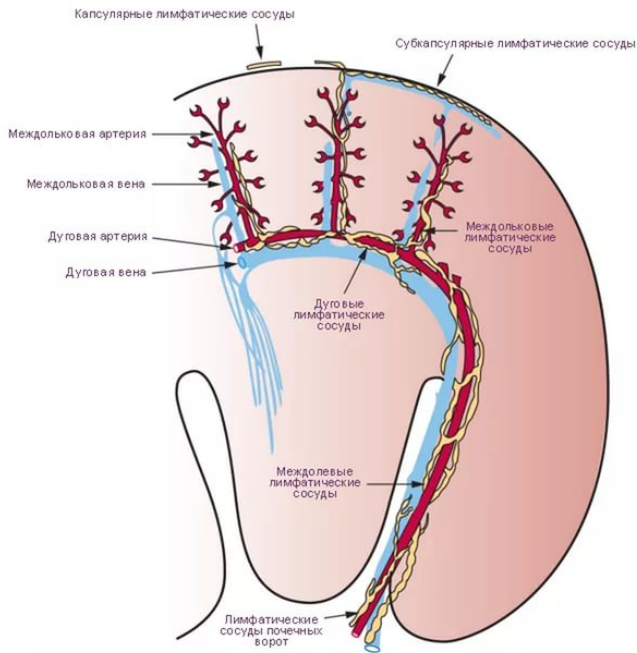
Почечные артерии отходят от брюшной аорты чуть ниже верхней брыжеечной артерии — на уровне II поясничного позвонка. Правая почечная артерия проходит кзади от нижней полой вены. Это единственный крупный сосуд кзади от нижней полой вены. Перед каждой почечной артерией располагается почечная вена, последняя впадает в нижнюю полую вену. В воротах почки оба сосуда находятся кпереди от почечной лоханки. Левая почечная вена пролегает между верхней брыжеечной артерией и аортой (в отличие от селезеночной вены, которая лежит кпереди от верхней брыжеечной артерии). Часто встречается кольцевидная левая почечная вена — одна ветвь проходит впереди, а другая — кзади от аорты



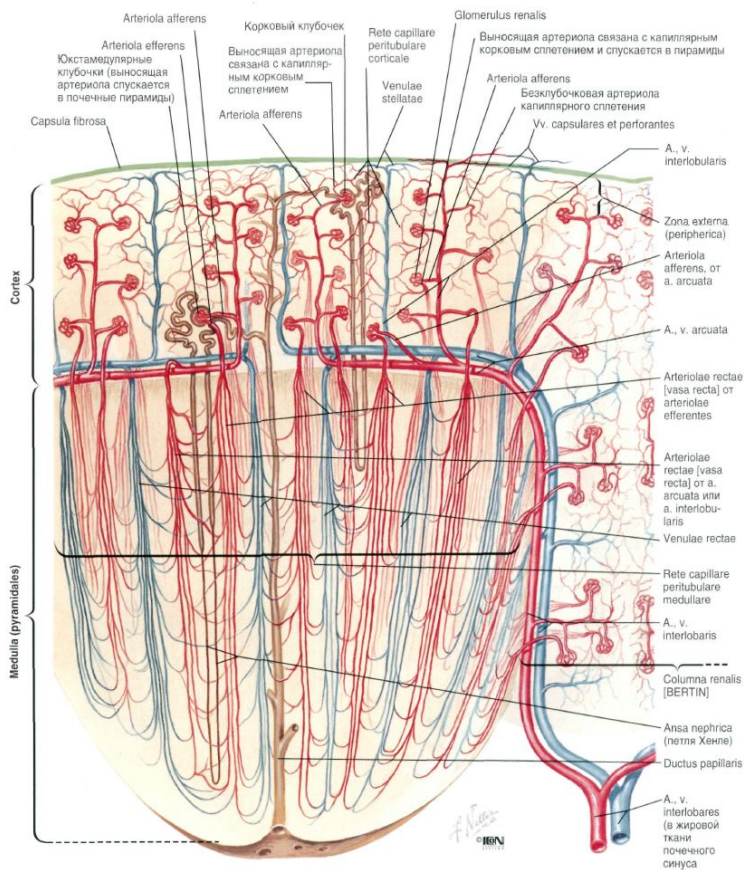
В воротах почки почечная артерия делится соответственно сосудистым сегментам почки на 5 сегментарных артерий. В паренхиме почки ветви этих артерии идут между пирамидами, т. е. между долями почки, и потому называются aa. interlobares genis. У основания пирамид на границе мозгового и коркового вещества они образуют дуги, aa. arcuatae, от которых отходят в толщу коркового вещества aa. interlobulares.



От каждой a. interlobularis отходит приносящий сосуд vas afferens, который распадается на клубок извитых капилляров, glomerulus, охваченный началом почечного канальца, капсулой клубочка.

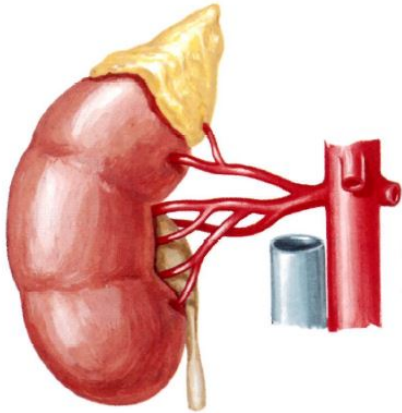


Выходящая из клубочка выносящая артерия, vas efferens, вторично распадается на капилляры, которые оплетают почечные канальцы и лишь затем переходят в вены.



Последние сопровождают одноименные артерии и выходят из ворот почки одиночным стволом, v. renalis, впадающим в v. cava inferior. Венозная кровь из коркового вещества оттекает сначала в звездчатые вены, venulae stellatae, затем в vv. interlobulares, сопровождающие одноименные артерии, и в vv. arcuatae. Из мозгового вещества выходят venulae rectae. Из крупных притоков v. renalis складывается ствол почечной вены.

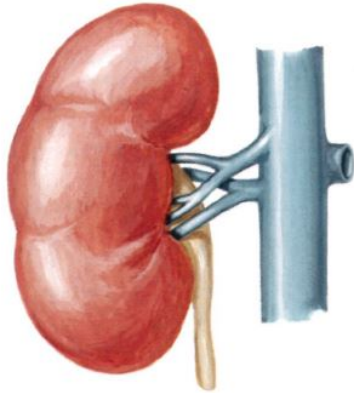
Основные варианты анатомии сосудов почек



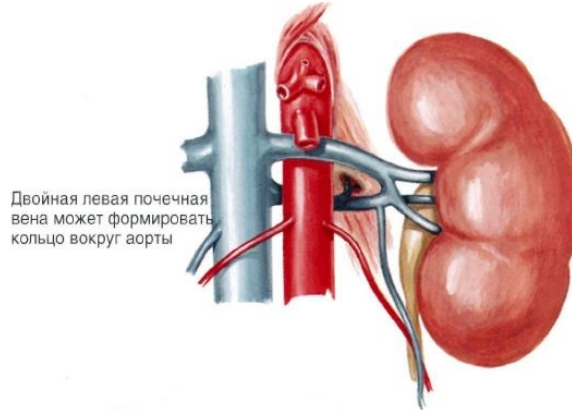
Проксимальное деление почечной артерии



Нижняя добавочная почечная артерия

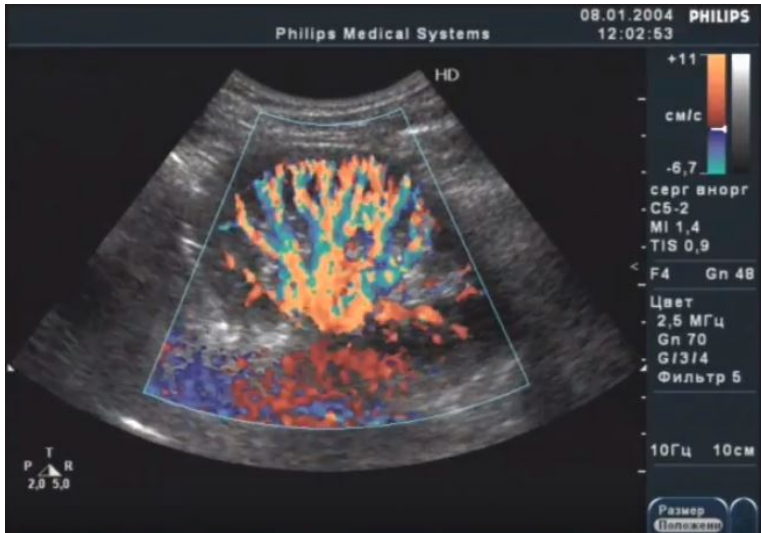


Множественные почечные вены



Двойная левая почечная вена может формировать кольцо вокруг аорты

Эхографически: В рутинной работе как правило применяется режим ЦДК для оценки анатомии магистральных почечных сосудов, в том числе взаиморасположение с лоханкой а также для оценки ангиоархитектоники паренхимы.

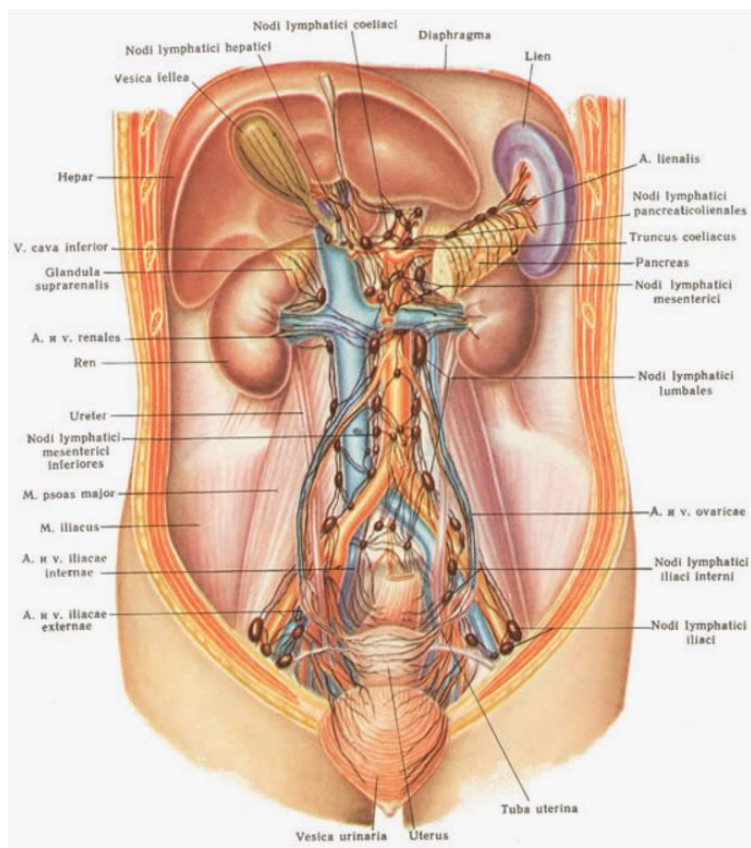


Видеопример: Внутрипочечная ангиоархитектоника в режиме ЦДК и энергетического доплера

Описание в протоколе: при ЦДК строение почечных сосудов в воротах почек типичное, ангиоархитектоника паренхимы симметрична, не обеднена.

Регионарный лимфоотток

Лимфатические сосуды почки делятся на поверхностные, возникающие из капиллярных сетей оболочек почки и покрывающей ее брюшины, и глубокие, идущие между дольками почки. Внутри долек почки и в клубочках лимфатических сосудов нет. Обе системы сосудов в большей своей части сливаются у почечного синуса, идут далее по ходу почечных кровеносных сосудов к регионарным узлам *nodi lymphatici lumbales* (паракавальные, парааортальные).



Строение почек.

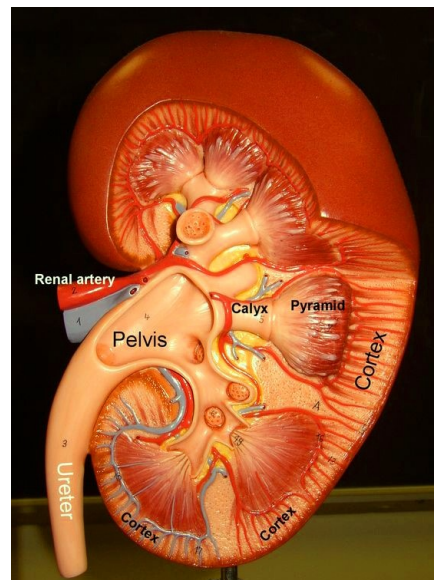
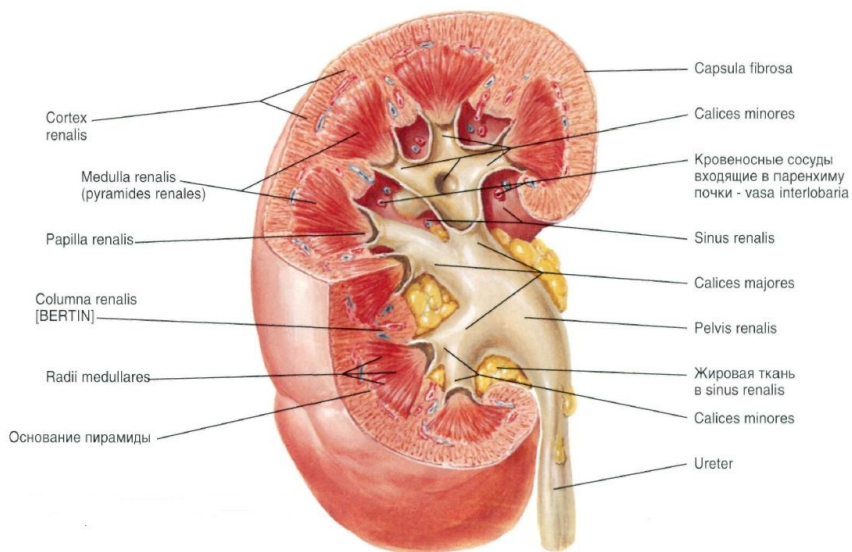
На продольном разрезе, проведенном через почку, видно, что почка в целом состоит:

- во-первых, из полости - почечный синус (*sinus renalis*), в которой расположены почечные чашки и верхняя часть лоханки, сосуды, жировая ткань, сосуды, лимфатический аппарат.

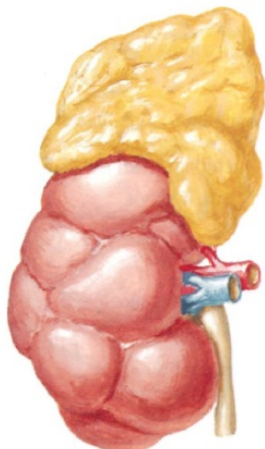
Эхографически почечный синус визуализируется как гиперэхогенная структура в центральной части почки, выходящая на задне-медиальный контур почки в области ворот. Структура почечного синуса гетерогенная за счет гиперэхогенных сигналов, в большинстве случаев являющихся изображением сосудистых или соединительно-тканых структур (ни в коем случае ни песка!).

- во-вторых, из собственно почечного вещества, прилегающего к синусу со всех сторон, за исключением ворот.

В почке различают *корковое вещество*, *cortex renis*, и *мозговое вещество*, *medulla renis*. Корковое вещество занимает периферический слой органа. Мозговое вещество состоит из образований конической формы, носящих название почечных пирамид, *pyramides renales*. Широкими основаниями пирамиды обращены к поверхности органа, а вершинами - в сторону синуса. Вершины соединяются по две или более в закругленные возвышения, носящие название сосочков, *papillae renales*; реже одной вершине соответствует отдельный сосочек. Всего сосочков имеется в среднем около 12. Каждый сосочек усеян маленькими отверстиями, *foramina papillaria*; через *foramina papillaria* моча выделяется в начальные части мочевых путей (чашки). Корковое вещество проникает между пирамидами, отделяя их друг от друга; эти части коркового вещества носят название *columnae renales* (колонна Бертина). Наличие пирамид отражает дольчатое строение почки.



У новорожденного сохраняются следы бывшего разделения даже на наружной поверхности, на которой заметны борозды (дольчатая почка плода и новорожденного), обычно подобная дольчатость исчезает к году. У взрослого почка становится гладкой снаружи, но внутри, хотя несколько пирамид сливаются в один сосочек (чем объясняется меньшее число сосочков, нежели число пирамид), остается разделенной на дольки - пирамиды, иногда и у детей старше 1 года и у взрослых сохраняются остатки фетальной дольчатости.



[Видеопример:](#) Фетальная дольчатость почки.

Эхографически паренхима почки представлена изображением более эхогенного коркового слоя и менее эхогенных пирамидок (медуллярного слоя).

Корковый слой имеет среднюю эхогенность, гомогенную мелкозернистую структуру. Эхогенность коркового слоя несколько меньше эхогенности нормальной паренхимы печени и селезенки.

Мозговой слой представлен пирамидками и колоннами Бертина. Пирамидки визуализируются в виде гипоехогенных конической формы структур, острыми концами направленных к почечному синусу, сливаясь по 2-3, формирующих почечные сосочки на границе паренхима/почечный синус.

При описании паренхимы используется ряд параметров:

- дифференциация от окружающих тканей - в норме "четкая" (контур почки теряет четкость при патологическом выраженном повышении эхогенности до сравнимой с окружающими тканями)
- дифференциация паренхима-почечный синус - в норме "четкая" (теряет четкость при патологическом выраженном повышении эхогенности до сравнимой с почечным синусом)
- кортико-медуллярная дифференциация - в норме "четкая" (теряет четкость при патологических процессах с повышением эхогенности пирамидок до уровня эхогенности коркового слоя).
- корковый слой: эхогенность "обычная", структура "гомогенная".
- пирамидки: форма "обычная", эхогенность "обычная", структура "гомогенная".

Нормальная эхографическая картина паренхимы почек зависит от возраста и применяемых датчиков.

Сразу после рождения отмечается четкая дифференциация на корковый и мозговой слой,

Корковый слой у новорожденного повышенной эхогенности (более эхогенный чем печень и селезенка), к 3-6 месяцам эхогенность коркового слоя и паренхимы печени и селезенки сравниваются, с 1-2-летнего возраста и у взрослых людей - корковый слой имеет слегка пониженную эхогенность относительно эхогенности печени и селезенки.

Пирамидки у новорожденного значительно ниже коркового слоя по эхогенности, четко дифференцируются в виде конической формы гипоехогенных структур, в большинстве случаев гомогенной структуры. С возрастом эхогенность пирамидок повышается и может сравниваться с корковым слоем к пубертатному возрасту у детей и у взрослых, т.е. кортико-медуллярная дифференциация у детей старшей возрастной группы и у взрослых пациентов может быть достаточно нечеткой или практически отсутствовать.

У новорожденного толщина мозгового слоя превышает толщину коркового слоя в 3-4 раза, с возрастом это соотношение уменьшается и к пубертатному возрасту и у взрослых людей сравнивается (1:1).

Нередко у новорожденных отмечается физиологический синдром гиперэхогенных пирамидок, ряд авторов связывает его с солевым фактором на фоне транзиторного ацидоза, также есть данные о наличии преципитации (выпадении в осадок) белка. Количество гиперэхогенных пирамидок колеблется от одной до всех, в одной или в обеих почках. Как правило описываемые изменения исчезают в течение 2 недель (что фиксируется при УЗ-контроле через 2 недели при выявлении таких изменений у новорожденного).

Иногда пирамидки у детей имеют гиперэхогенный ободок, представленный усиленным сигналом от стенок междольковых и дуговых артерий.

Типы применяемых для визуализации почек датчиков

Линейный датчик (7-10-15 МГц) - имеет смысл применять только у новорожденных детей, при этом он часто не имеет преимуществ перед изображением получаемым микроконвексным датчиком и часто используется как второй при необходимости максимально повысить разрешение изображения.

Микроконвексный датчик (5-7-9 МГц) - максимально удобен и оптимален по разрешению у детей от новорожденного состояния и до 5-, максимум 7-летнего возраста, в большинстве случаев у таких маленьких детей микроконвексный датчик используется как основной. В 5-7 летнем возрасте зачастую удобнее использовать как основной конвексный датчик, а микроконвексный использовать как второй для детализации структуры паренхимы.

Конвексный датчик (2-5-7 МГц) - используется как основной от 7 лет у детей и у взрослых пациентов, иногда у худощавых детей как второй используется микроконвексный датчик для детализации структуры паренхимы.

Варианты ультразвуковой нормы структуры паренхимы

Новорожденные



[Видеопример:](#) Линейный датчик



[Видеопример:](#) Микроконвексный датчик



[Видеопример:](#) Микроконвексный датчик



[Видеопример: Линейный датчик](#)

Дети до 3-5 лет



[Видеопример: Микроконвексный датчик](#)

Дети 3-5-7 лет



[Видеопример: Микроконвексный датчик](#)

Дети старше 5-7 лет и взрослые

С момента применения для исследования только конвексного датчика качество визуализации паренхимы почки ребенка и взрослого не имеет принципиальных отличий и зависит в большей степени от глубины сканирования и индивидуальных акустических свойств тканей



[Видеопример:](#) Конвексный датчик, четкая кортикомедуллярная дифференциация



[Видеопример:](#) Конвексный датчик, средней степени четкость кортикомедуллярной дифференциации

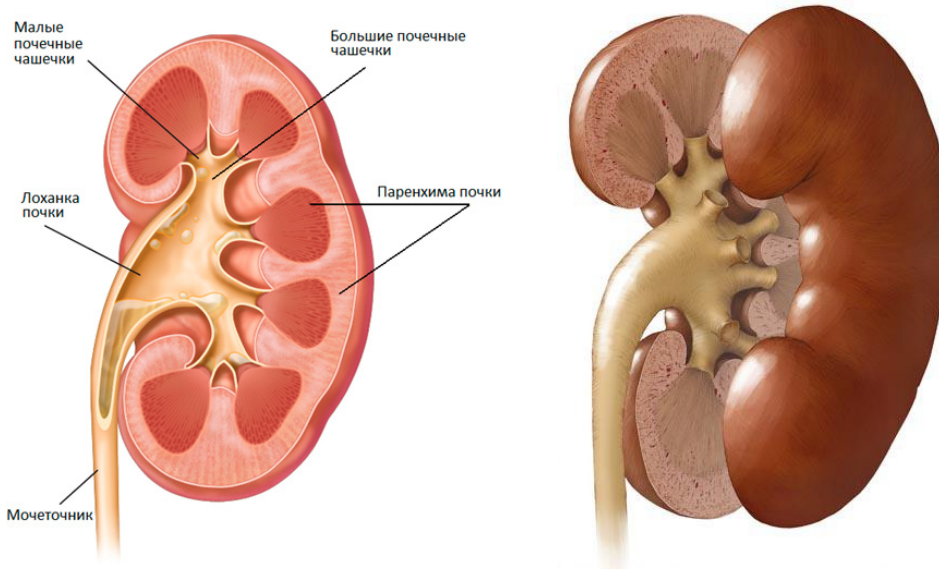


[Видеопример:](#) Конвексный датчик, невыраженная кортикомедуллярная дифференциация

Чашечно-лоханочная система

Собирательные структуры мочевых путей начинаются от почечных сосочков, из которых моча поступает в малые чашки. Число малых чашек составляет от 4 до 20, чаще 6-8. Каждая малая чашка охватывает от одного до трех сосочков. Малые чашки объединяются в две-три-реже четыре большие чашки, последние соединяются, образуя воронкообразную почечную лоханку.

Различают большие и малые почечные чашечки. Форма, размеры и число чашечек подвержены значительным вариациям. Хотя анатомически принято выделять две большие чашечки: верхнюю и нижнюю, результаты визуализирующих исследований позволяют выделить третью, среднюю большую чашечку. Иногда встречаются четвертая и даже пятая большие чашечки. Число больших и малых чашечек во многом зависит от типа чашечно-лоханочной системы. Большая чашечка соединяет лоханку с малыми чашечками. В каждой большой чашечке различают: основание — место соединения ее с лоханкой, шейку — среднюю часть чашечки в виде удлинненной трубочки и вершечку или вершину, от которой отходит одна или несколько маленьких чашечек.



Малые чашечки обычно располагаются в два ряда, соответственно передней и задней половинам почки (в дорсальном и вентральном направлении)

В каждой малой чашечке различаются три части:

1. собственно чашечка, которая представляет собой трубку, отходящую от вершины большой чашечки;
2. свод (форникс) — часть чашечки, окружающая у основания конусовидный сосочек
3. шейка чашечки, самая узкая часть, место отхождения малой чашечки от большой;

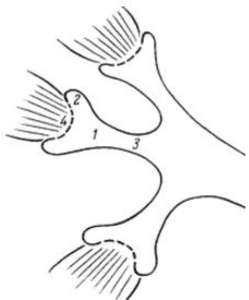


Рис. 17. Схема малой чашечки.

1 — малая чашечка; 2 — форникс; 3 — шейка чашечки; 4 — почечный сосочек

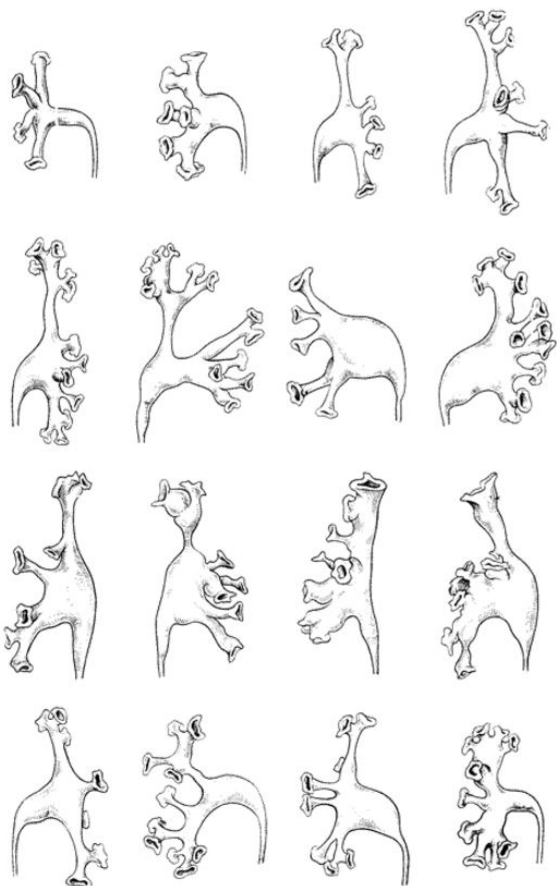


[Видеопример:](#) Гидронефроз, показаны нижняя большая чашечка и две малых чашечки, впадающих в нее. В малых чашечках дифференцируются все отделы, указанные на схеме выше.



[Видеопример:](#) Гидронефроз, одна из малых чашечек отчетливо дифференцируется, типичной формы с выраженной шейкой, форниксами, четко дифференцируются впадающие в нее чашечки и почечный сосочек.

Существует множество вариантов строения чашечно лоханочной системы:



Существующее большое число вариантов строения почечной лоханки породило большое число классификаций. Legueu (1891) предложил различать ампулярную и дендритическую формы, И. М. Яхиич (1957) — ампулярную и чашечковую, А. Б. Топчан и С. И. Финкельштейн (1947) — ампулярную, ветвистую и переходную формы. Существует еще целый ряд других классификаций, однако одни из них громоздки, другие не вносят ничего нового, поэтому на практике используется деление типов лоханок в зависимости от расположения в почечном синусе

Для внепочечного типа характерна округлая, шаровидная форма лоханки и короткие утолщенные чашечки, тогда как для внутрипочечного — треугольная, притом малой величины лоханка и длинные и тонкие чашечки.

При гидронефротической трансформации в случае внепочечного типа лоханки наблюдается пиелозктазия уже в самых первых стадиях болезни, тогда как при внутрипочечном типе имеют место явления гидрокаликоза, а лоханка оказывается почти нерасширенной.

Помимо крайних форм типов лоханки (вне- и внутри-почечная) существуют переходные формы, таким образом современные рентгенологические классификации различают 5 типов почечной лоханки с учетом их отношения к почечному синусу:

1. внутрипочечный тип, при котором лоханка полностью расположена внутри синуса и закрыта почечной паренхимой, встречается у 33% людей;



[Видеопример:](#) Интраренальная лоханка

2. внепочечный тип, при котором лоханка расположена вне синуса и не закрыта почечной паренхимой, наблюдается у 21%;

3. внепочечный тип лоханки с открытой задней ее поверхностью; эта поверхность лоханки свободна от паренхимы, а передняя прикрыта губой почки; наблюдается этот тип у 17%;

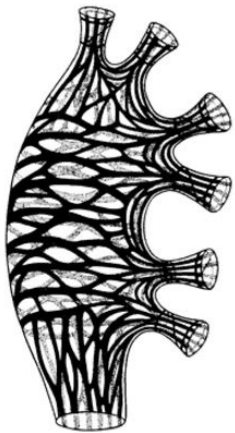


[Видеопример:](#) вариант внепочечного типа лоханки

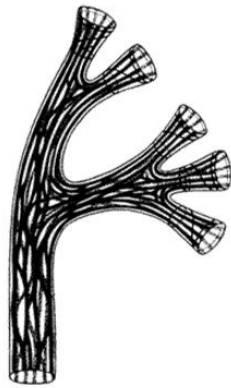
4. смешанный тип, при котором лоханка расположена частично внутри синуса, частично вне его, встречается у 28%;

5. особый тип лоханки, когда лоханка как таковая анатомически отсутствует, а мочеточник непосредственно делится на две вытянутые большие чашечки, наблюдается у 1% людей.

Правильное поступление мочи из почечных сосочков в малые чашечки и далее в лоханку обеспечивается мышечным строением чашечно-лоханочной системы



Схематическое изображение общей конструкции гладкой мускулатуры почечной лоханки ангулярного типа (Leitert, Flex u. Strobel, 1960)



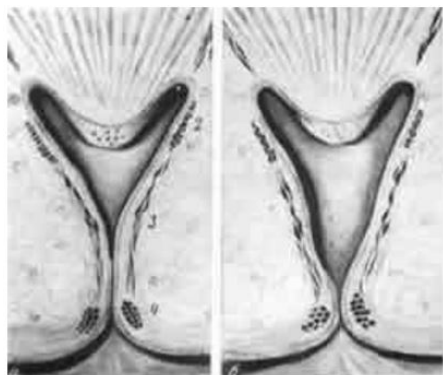
Схематическое изображение общей конструкции гладкой мускулатуры почечной лоханки древовидного типа (Leitert, Flex u. Strobel, 1960)

В мускулатуре проксимального сегмента верхних мочевых путей различают ряд мышечных образований (А. Я. Пытель, 1959; Narath, 1940, 1951, 1962; Remy-Vamos, 1960). Сейчас же за форникальной зоной чашечки в клетчатке почечного синуса располагается пучок гладких мышечных волокон, идущих в продольном направлении в мозговое вещество почки. При сокращении этой мышцы происходит натяжение и поднятие форникса чашечки, в силу чего она носит название *m. levator fornix*. В стенке чашечки, примерно на уровне сосочка, в поперечно-косом направлении проходят широкие мышечные пучки; это сфинктер, описанный Генле. Сокращения этой мышцы способствуют приближению форникса и стенок чашечки к сосочку, закрывая при этом шейку чашечки. Мышца эта названа *m. sphincter fornix*. От этого сфинктера в стенке чашечки идут продольные мышечные пучки, которые, дойдя до лоханки, переплетаются с мышечными пучками ее. Эти мышечные пучки в средней части чашечки названы *m. longitudinalis calycis*. При сокращении этой мышцы шейка укорачивается и просвет чашечки уменьшается. В области шейки чашечки имеется второй сфинктер, менее мощный, чем первый. Этот сфинктер носит название *m. sphincter calycis*, волокна его переплетаются как с *m. longitudinalis calycis*, так и с мышцами стенки лоханки.

Своеобразная мышечная архитектура чашечек и лоханки, спиральное расположение волокон мышечных сфинктеров, богато снабженных мягкотными и безмякотными нервными волокнами, обеспечивают гармоничную деятельность проксимального отдела верхних мочевых путей в отношении как оттока мочи из почки в чашечки и лоханку, так и продвижения ее далее по мочеточнику

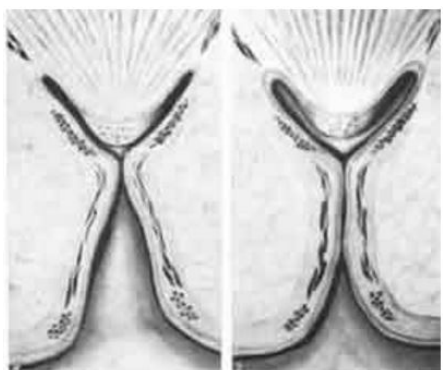
Поступление мочи из почечной паренхимы в чашечку, а затем в лоханку осуществляется в виде двух фаз:

1. фазы диастолической — накопление мочи в чашечке;
2. фазы систолической — опорожнение чашечки.



Диастолическая фаза

Во время фазы накопления мочи в чашечке *m. levator fornicis* находится в расслабленном состоянии, в силу чего свод чашечки опускается. *M. sphincter fornicis* также расслаблен, чему содействует верхняя часть *m. longitudinalis*, находящаяся в стадии сокращения. Одновременно с этим *m. sphincter calycis* замкнут, что предупреждает обратное затекание мочи из лоханки в чашечку. Такое соотношение всех четырех мышц чашечки приводит к созданию как бы вакуума непосредственно под сосочком, благодаря чему осуществляется отсасывающее действие на каналцы сосочка



Систолическая фаза

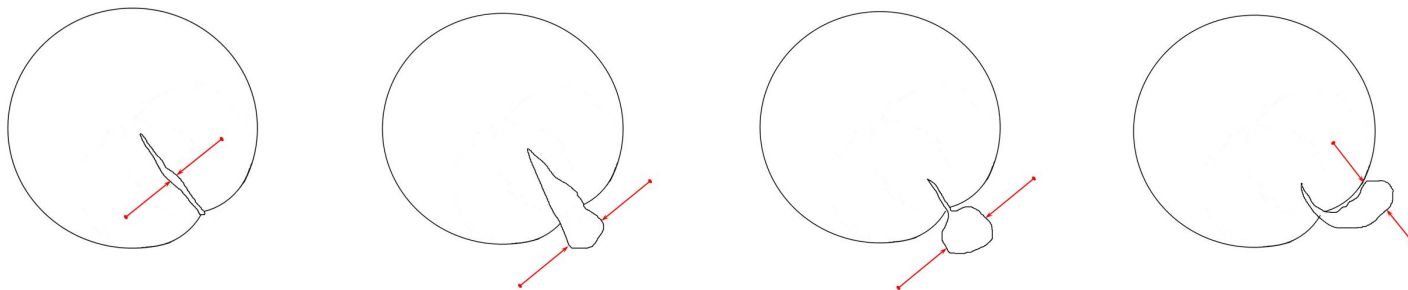
После того как верхняя часть чашечки в достаточной степени наполнится мочой, наступает фаза опорожнения. *M. sphincter calycis* открывается и моча начинает вытекать в лоханку. Одновременно с этим замыкается *m. sphincter fornicis*, чему содействует верхняя часть *m. longitudinalis*, находящаяся в расслабленном состоянии. Все это способствует приближению стенок верхней части чашечки вплотную к сосочку, а наступающее вслед за этим сокращение *m. levator fornicis* еще больше прижимает стенки чашечки и форникс к сосочку, чтобы предупредить обратное затекание мочи в тубулярную систему почки. В это время нижняя часть *m. longitudinalis* сокращается, способствуя полному расслаблению *m. sphincter calycis* и тормозя тем самым начало фазы накопления.

Периодическим чередованием диастолических и систолических фаз осуществляется физиологический процесс выделения мочи из почечной паренхимы в систему чашечек и лоханку.

Эхографически:

Лоханка вне зависимости от ее типа имеет переднюю и заднюю тонкие гиперэхогенные стенки, разделенные анэхогенным содержимым, и ширина лоханки определяется как расстояние между ними. Очень важно проводить правильное измерение ширины лоханки в поперечном скане на уровне ворот почки. Следует помнить о возможности перепутать изображение лоханки и почечной вены и отличать их друг от друга по форме или в режиме ЦДК.

На схемах представлены различные типы лоханок и проекции измерения ширины.



Норма ширины лоханки у детей (М.И.Пыков, 1995)

Первые дни жизни – от 0 до 10 мм

Для интратенального типа лоханки:

- спустя 10-14 дней – 2-3 мм
- к 4-5 годам – до 5 мм.
- к 13-15 годам – до 6-7 мм

Для смешанного и экстраренального типов лоханки:

- норма ширины превышает указанную для интратенального типа в 2 раза

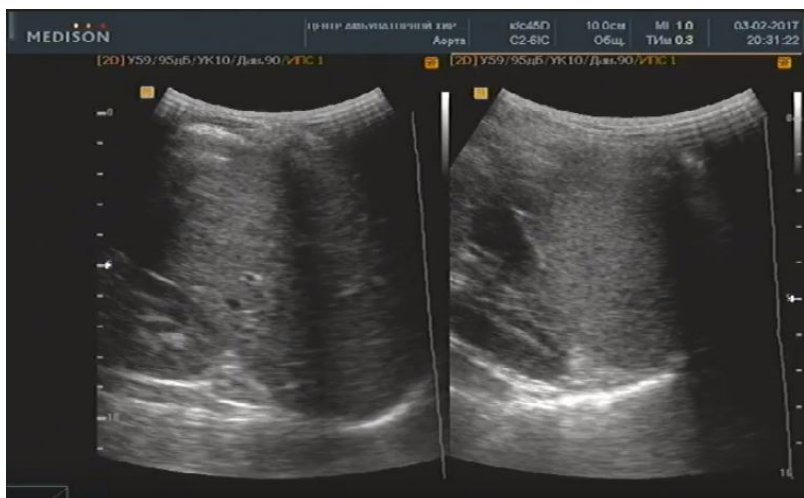
Нормальный размер почечных лоханок у взрослого не должен превышать 14-16 мм (различные авторы дают разброс 1-2,5 см).

У женщин в период беременности лоханка увеличена, что считается нормальным для данного состояния. В первый триместр размер лоханок достигает 18 мм, а на последних сроках — 27 мм.

Методика сканирования почек и надпочечников

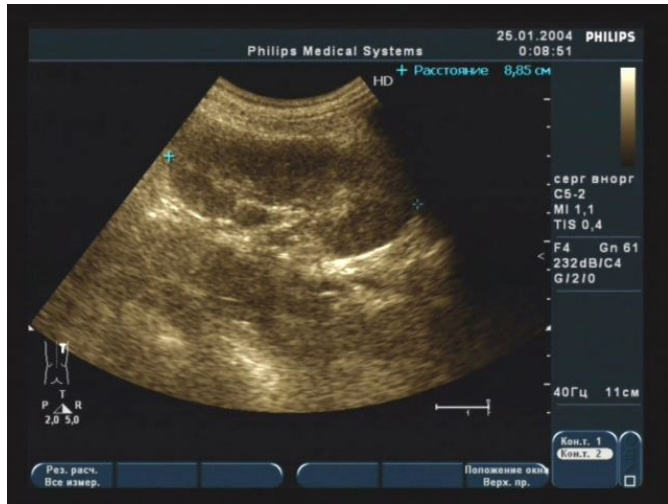
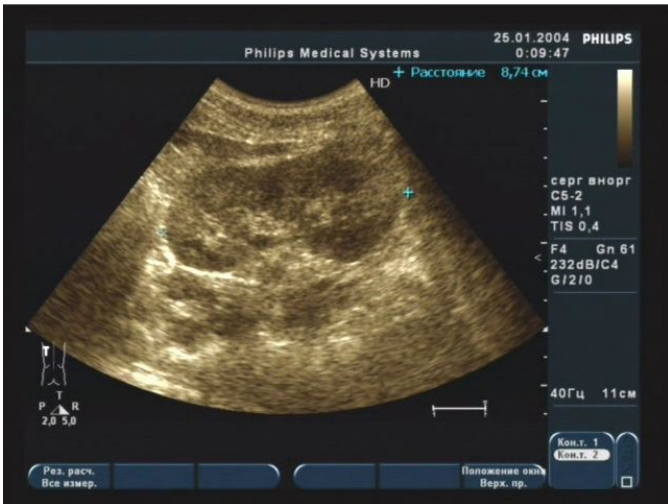
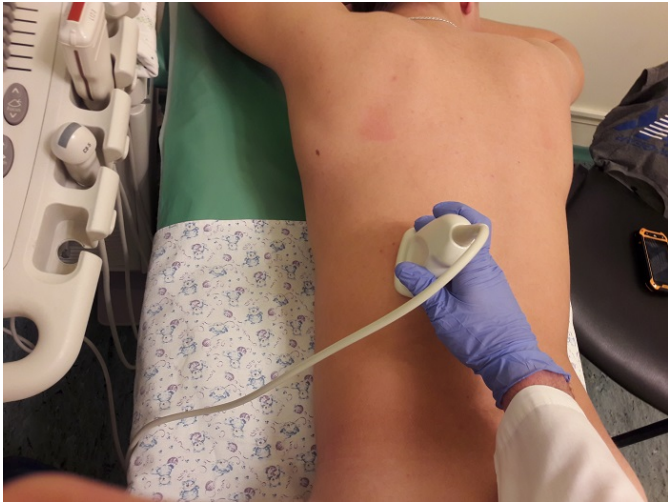
Методика визуализации почек и надпочечников подразумевает полипозиционное исследование

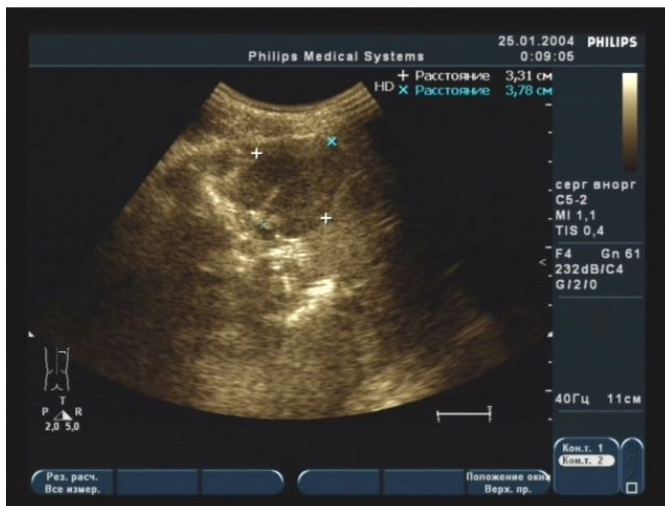
Первым этапом производится визуализация зон надпочечников и почек из косых доступов через межреберья по передне-боковым поверхностям грудной клетки. Эти сканы используются в скрининговом осмотре зон надпочечников на предмет дополнительных образований. У взрослых в ряде случаев правая почка более-менее полно может быть визуализирована из этого доступа за счет хорошего акустического доступа через неизмененную печень, в то время как левая почка из этого доступа визуализируется значительно хуже. Однако верхние полюса почек наиболее достоверно визуализируются именно из этого доступа. У детей школьного возраста визуализация из этого доступа по качеству мало отличается от взрослых, у детей дошкольного возраста - несколько лучше, наилучшая - у новорожденных и детей первого месяца жизни. Иногда этот доступ является единственным (например УЗИ в условиях, когда доступ ограничен неподвижным положением пациента).



[Видеопример:](#) Сканирование из передне-бокового доступа

Вторым этапом пациента переворачивают в положение на живот и производится визуализация из продольных и поперечных поясничных доступов.





Поясничные доступы наиболее удобны для проведения измерений размеров почек.

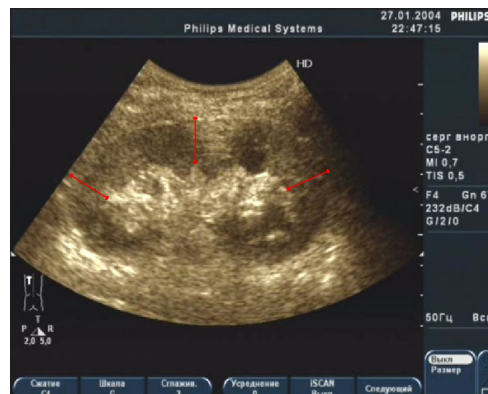
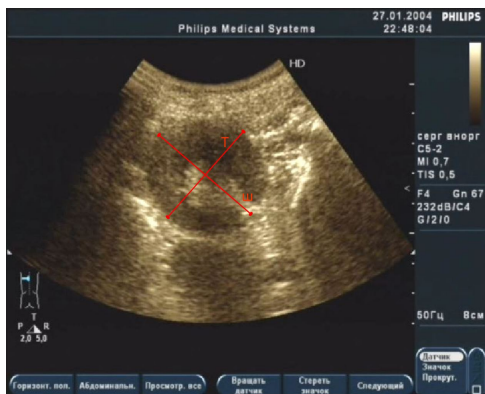
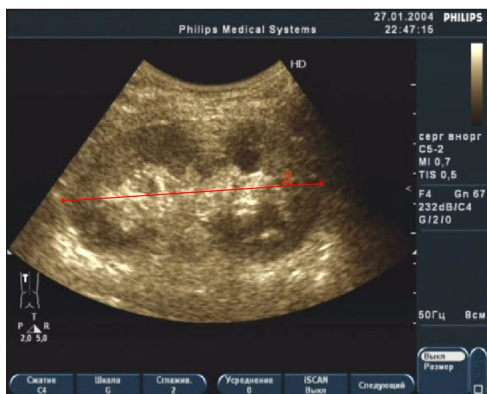
Из продольного скана определяется длина почки, при этом следует располагать датчик не строго вертикально, а под углом к оси позвоночника, слегка открытым книзу, соответственно положению почки. Длина почки определяется как максимальное расстояние между ее полюсами.

Далее при развороте датчика на 90 Грд в поперечном скане измеряется ширина и толщина.

Ширина почки определяется как расстояние между латеральным краем почки с одной стороны и гипотетической линией, соединяющей переднюю и заднюю губу, расположена по оси ворот почек.

Толщина почки определяется как расстояние между наиболее удаленными точками передней и задней поверхности почки, всегда перпендикулярна ширине.

Толщина паренхимы почек измеряется также из продольного скана, при этом важно получить правильный анатомический скан, в котором к датчику направлен латеральный край почки, а от датчика - ворота, для этого датчик наклоняется так, чтобы направление ультразвукового сигнала соответствовало направлению ворот почек - кпереди-медиально.



[Видеопример:](#) Методика исследования почек

Игнашин Н.С., 1989г - размеры почек у взрослого составляют на продольном срезе 10-12 X 3,5-4,5 см, на поперечном срезе 5-6 X 3,5-4,5 см. Суммарная толщина паренхимы составляет в среднем сегменте почки 12-20 мм, на полюсах 20-25 мм.

Демидов В.Н., Пытель А.В., Амосов А.В., 1989г - размеры почек у взрослого составляют на продольном срезе 7,5-12 X 3,5-4,5 см, на поперечном срезе 4,5-6,5 X 3,5-5 см.

Пыков М.И., 1998г - длина почки у новорожденного с массой тела 3-3,5 кг составляет в среднем 45 мм, к году достигает 62 мм, далее прибавляет 3 мм в год, достигая у детей старшей возрастной группы 115-120 мм.

Сами по себе линейные параметры почек не представляют возможности достоверно определять изменения размеров связанные с врожденной или приобретенной патологией, однако расчет объема почек (с учетом плоскости почки около 1 можно говорить также почечная масса) позволяет значительно улучшить точность оценки размеров.

Объем (масса) почки (г) = Длина (мм) x Толщина (мм) x Ширина (мм) x 0,523

Даже сама по себе рассчитанная почечная масса позволяет легко, сравнивая почки по размерам между собой, сделать выводы об уменьшении и увеличении. Допустимая асимметрия почечной массы 25-30%.

Кроме этого на основании того факта что почка сопоставима с массой тела в соотношении 1/400-1/500:

Эмпирическая формула, доступная на калькуляторе: Должная масса почки, гр = (Мтела, кг*2) - (Мтела, кг*2,5)

В программе ParvusMED2.0 - в протоколе мочевыделительной системы реализован автоматизированный расчет почечной массы, расчет нормативной почечной массы исходя из массы тела и исходя из идеальной массы тела (рассчитанная по номограммам на рост), сравнение измеренной почечной массы и должной с выводом об увеличении/уменьшении размеров почек по физическому развитию в %.

У лиц с избыточной массой тела масса почки больше коррелирует с идеальной массой тела, у лиц худощавого телосложения - с массой тела, у лиц с быстрой потерей или набором веса коррелирует с идеальной массой тела.

Следует отметить, что расчет увеличения/уменьшения размеров почек достоверно работает только с 2-3-летнего возраста.

Кроме этого не омечается препятствий того же способа оценки размеров почки и у взрослых.

При хорошем качестве визуализации паренхимы и элементов почечного синуса из поясничного доступа исследование может быть полностью завершено из этого доступа, т.е. измерение размеров и оценка структуры. Однако у лиц гиперстенического телосложения, с неправильной формой грудной клетки, деформациями позвоночника, у пожилых людей довольно часто поясничный доступ либо полностью неудовлетворительный, либо позволяет измерить размеры, но неудовлетворительный для оценки структуры. В таком случае применяется доступ в положении пациента на боку, датчик устанавливается по боковой поверхности живота или грудной клетки.





[Видеопример:](#) в приведенном клипе показаны все описанные доступы:

в начале клипа - скан в области надпочечников и верхних полюсов почек

в середине - продольный и поперечный сканы для правой и левой почек из поясничного доступа

в конце клипа - продольный скан для правой и левой почки из бокового доступа в положении пациента на боку

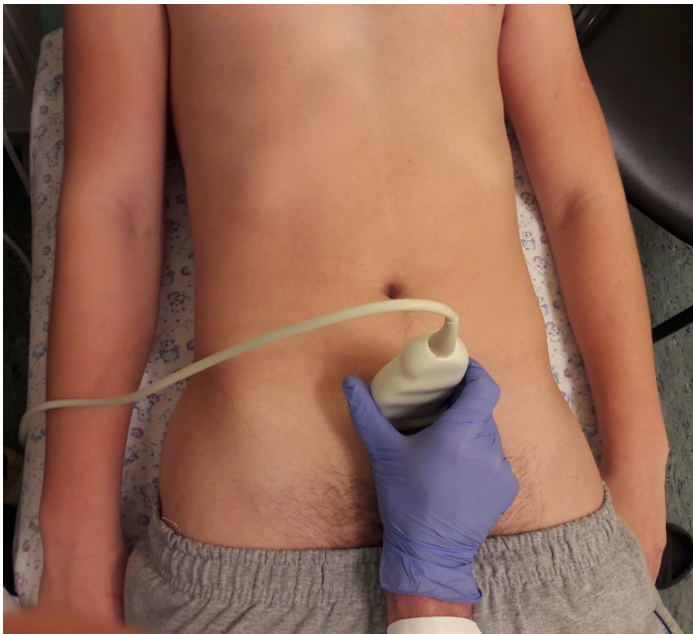
Как видно в видеоклипе продольные сканы из поясничного доступа в положении пациента на животе мало отличаются от продольных сканов из боковых доступов в положении пациента на боку, причем в обоих случаях получено правильное анатомическое сечение. На самом деле все описанные доступы не имеют между собой четких границ.

Из поясничного доступа в положении пациента на животе для получения анатомического сечения почки датчик часто наклоняется смещается латерально, порой в боковой доступ.

И наоборот, в ряде случаев пациент исследуется на боку, а датчик смещается кзади практически в поясничный доступ.

В положении на спине, начиная исследование из сканов через надпочечники из передне-боковых доступов, смещая датчик латерально и затем кзади, можно получить полноценные боковые сканы почек, что особенно удобно при исследовании без возможности полипозиционного исследования.

Также в ряде случаев для исследования почек применяются сканы через переднюю брюшную стенку, такие доступы применяются при дистопиях почек.



[Видеопример](#): Доступ дл визуализации почки в тазовом положении

Также через живот из подреберий зачастую удается хорошо визуализировать почки в положении на боку, без помех от ребер.



В тяжелых случаях визуализации улучшить ситуацию порой помогает исследование в положении стоя, при этом применяются все вышеуказанные доступы.

Также в арсенале средств улучшения визуализации используется исследование на высоте вдоха с задержкой дыхания или с надуванием живота.

Исследование почки выполняется согласно общепринятого протокола

Расположение почек:

- обычное
- обычное, симметричное
- обычное, асимметричное - верхний полюс правой почки ниже левой на см.
- обычное, асимметричное - верхний полюс левой почки ниже правой на см.

Размеры: длина, ширина, толщина, толщина паренхимы на полюсах и в ср/сегменте, указываются в мм, без долей.

Контуры:

- ровные
- неровные за счет сохраненной дольчатости

Структура паренхимы:

- не изменена
- дифференциация от окружающих тканей - четкая, дифференциация паренхима – почечный синус - четкая, кортико-медуллярная дифференциация - четкая, эхогенность и структура коркового слоя обычная; экзогенность коркового слоя обычная, структура не изменена, пирамидки обычной формы и структуры.

Собирательная система:

- строение почечного синуса не изменено
- просвет ЧЛС не расширен

Конкременты:

- не выявлены

Подвижность

- в пределах физиологической нормы.

Мочеточник

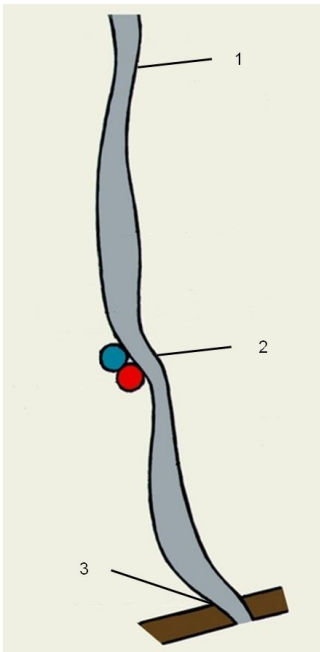
Мочеточник, ureter, представляет собой трубку около 30 см длиной. Диаметр его равняется 4 — 7 мм. От лоханки мочеточник непосредственно за брюшиной идет вниз и медиально в малый таз, там он направляется к дну мочевого пузыря, стенку которого прободает в косом направлении.

В мочеточнике различают pars abdominalis — до места его перегиба через linea terminalis в полость малого таза и pars pelvina, практически применяется деление мочеточника на верхнюю, среднюю и нижнюю трети.

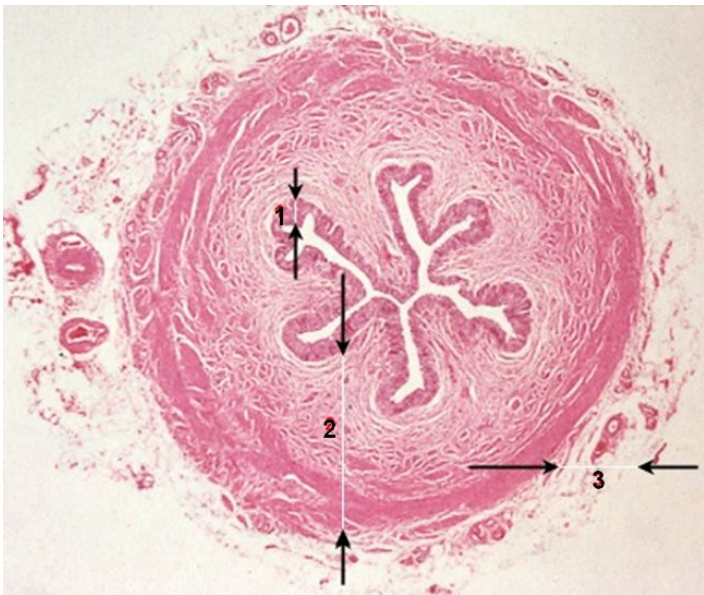
В воротах почки мочеточник располагается позади почечных сосудов, затем опускается по большой поясничной мышце, входит в малый таз, пересекая при этом спереди подвздошные сосуды (справа a. et. v. internae, слева a. et. v. iliacae communes). Затем мочеточник проходит по стенкам малого таза, направляясь к дну мочевого пузыря. У мужчин он перекрещивается с семявыносящими протоками, у женщин мочеточники проходят позади яичников, латеральнее шейки матки.

Просвет мочеточника не везде одинаков - он имеет три участка сужения:

- 1 - в лоханочно-мочеточниковом сегменте;
- 2 - в месте пересечения с подвздошными сосудами;
- 3 - в пузырно-мочеточниковом сегменте.



Стенка мочеточника, так же как и лоханки с чашками, состоит из трех слоев: наружного — из соединительной ткани, tunica adventitia (3), внутреннего — tunica mucosa (1), покрытого переходным эпителием, снабженного слизистыми железами; между tunica adventitia и tunica mucosa располагается tunica muscularis (2). Последняя состоит из двух слоев (внутреннего — продольного и наружного — циркулярного), которые не связаны с мускулатурой мочевого пузыря и препятствуют обратному току мочи из пузыря в мочеточник.



Эхографически: мочеточник при ультразвуковом исследовании в норме часто не визуализируется, однако устья мочеточников зачастую удается дифференцировать по характерным небольшим выбуханиям в вершинах треугольника Льево.



[Видеопример:](#) устья мочеточников в углах треугольника Льебо

В ряде случаев удается визуализировать дистальные отделы мочеточников позади мочевого пузыря.



[Видеопример:](#) Дистальные отделы мочеточников

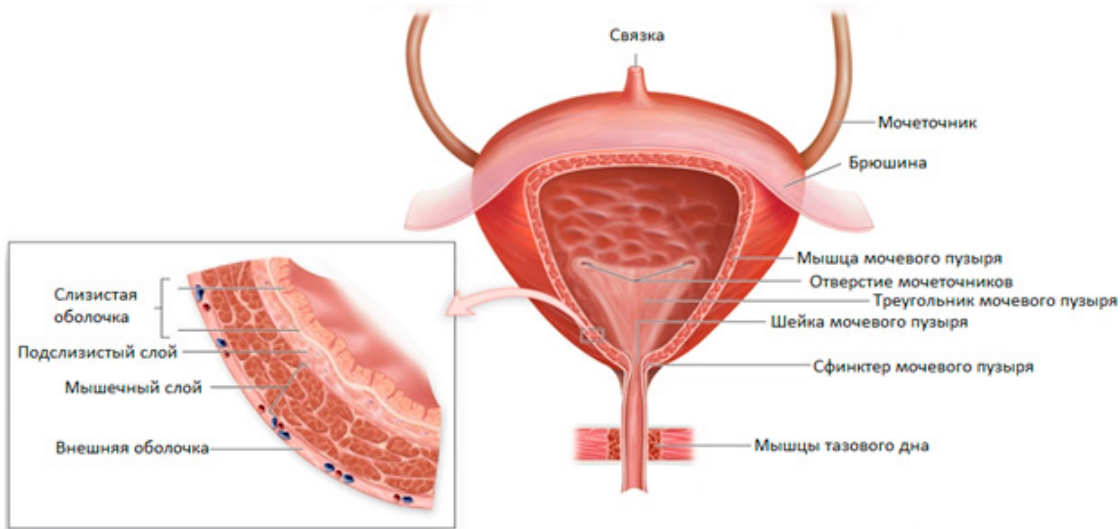
Описание в протоколе: не визуализируются (не расширены), в проекции устьев без дополнительных эхосигналов.



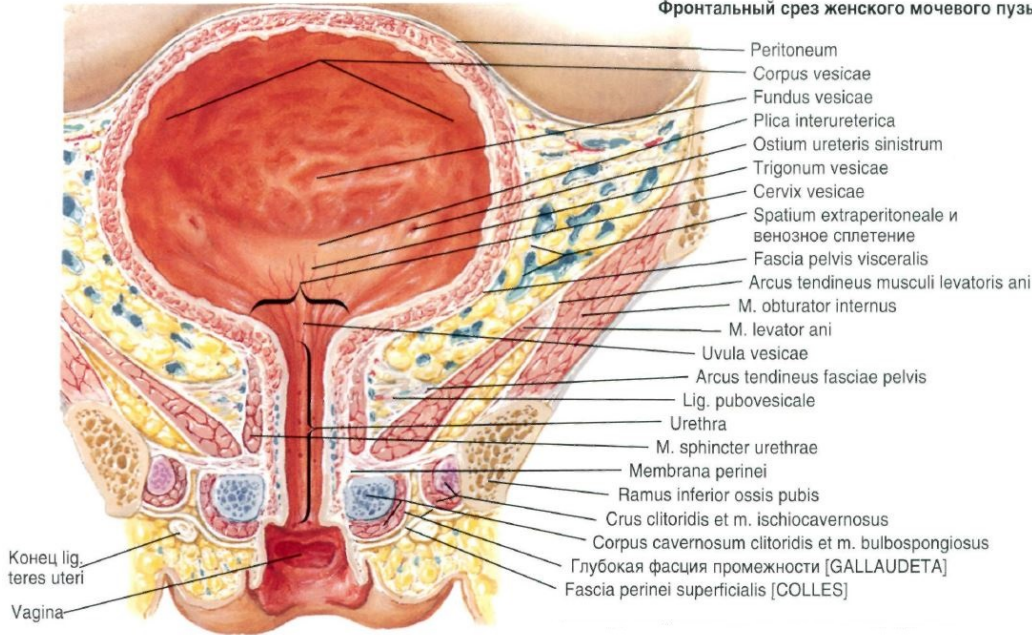
[Видеопример:](#) Перистальтика мочеточника (картина не нормы!), показывает работу мочеточника как мышечного органа

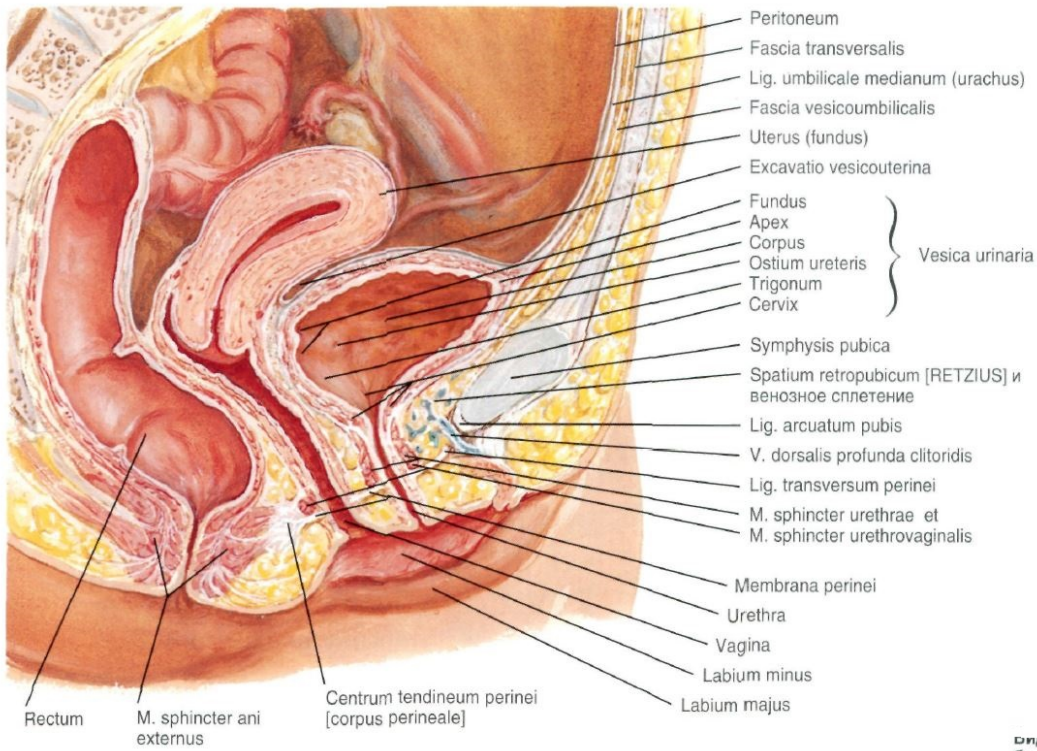
Мочевой пузырь

Мочевой пузырь, vesica urinaria, представляет собой резервуар, обеспечивающий резервуарную, эвакуаторную и вентильную функции нижних мочевых путей.



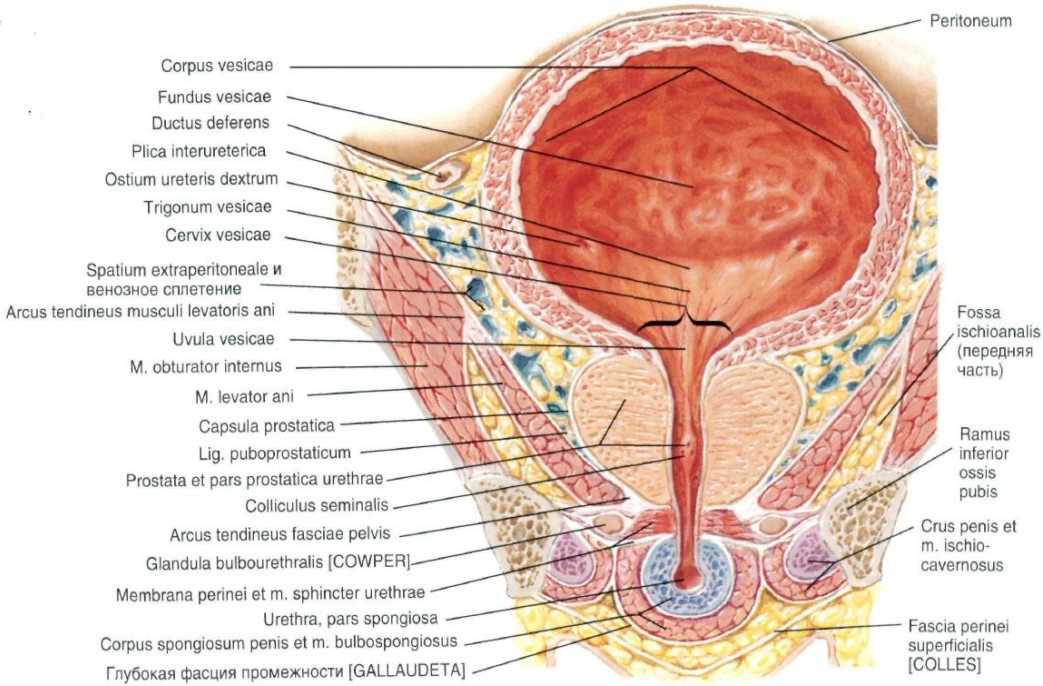
Фронтальный срез женского мочевого пузыря

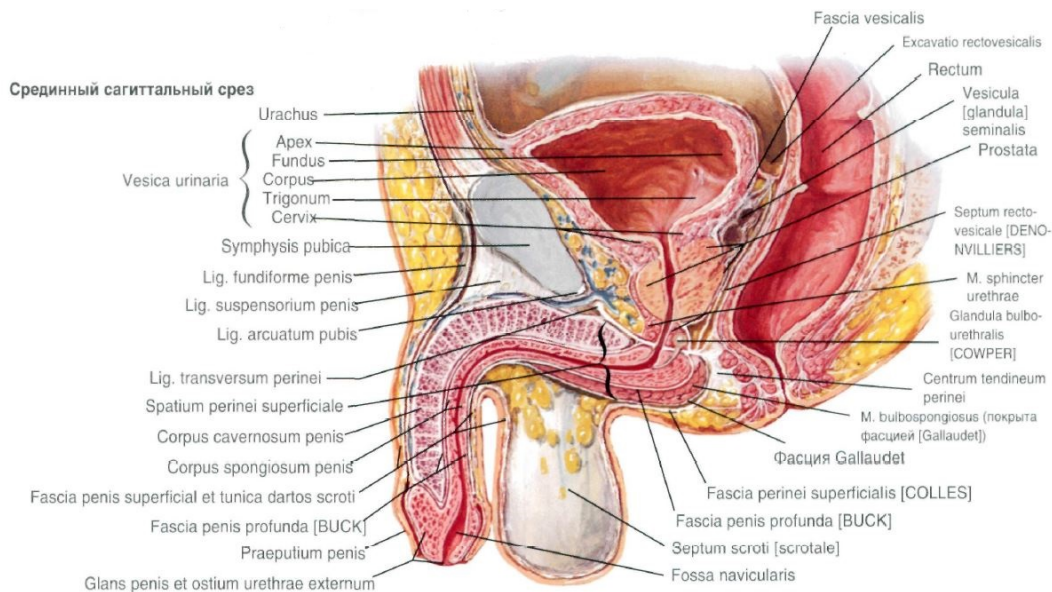




Вид
бюи

Фронтальный срез мужского мочевого пузыря





Форма мочевого пузыря и его отношение к окружающим органам значительно изменяются в зависимости от его наполнения. Когда мочевой пузырь пуст, он лежит целиком в полости малого таза позади symphysis pubica, причем сзади его отделяют от rectum у мужчины семенные пузырьки и конечные части семявыносящих протоков, а у женщин - влагалище и матка. При наполнении мочевого пузыря мочой верхняя часть его, изменяя свою форму и величину, поднимается выше лобка, доходя в случаях сильного растяжения до уровня пупка. Когда мочевой пузырь наполнен мочой, он имеет яйцевидную форму, причем его нижняя, более широкая укрепленная часть - дно, fundus vesicae, обращена вниз и назад по направлению к прямой кишке или влагалищу; суживаясь в виде шейки, cervix vesicae, он переходит в мочеиспускательный канал, более заостренная верхушка, apex vesicae, прилежит к нижней части передней стенки живота. Лежащая между apex и fundus средняя часть называется телом, corpus vesicae. От верхушки к пупку по задней поверхности передней брюшной стенки до ее средней линии идет фиброзный тяж, lig. umbilicale medianum (облитерированный урахус).

Мочевой пузырь имеет переднюю, заднюю и боковые стенки. Передней своей поверхностью он прилежит к лобковому симфизу, от которого отделен рыхлой клетчаткой, выполняющей собой так называемое предпузырное пространство, spatium prevesicale. Верхняя часть пузыря подвижнее нижней, так как последняя фиксирована связками, образующимися за счет fascia pelvis, а у мужчины также сращением с предстательной железой. У мужчины к верхней поверхности пузыря прилежат петли кишок, у женщины - передняя поверхность матки. Когда пузырь растягивается мочой, верхняя его часть поднимается вверх и закругляется, причем пузырь, выступая над лобком, поднимает вместе с собой и брюшину, переходящую на него с передней брюшной стенки. Поэтому возможно произвести прокол стенки растянутого мочевого пузыря через передние брюшные покровы, не затрагивая брюшины. Сзади брюшина переходит с верхнезадней поверхности мочевого пузыря у мужчин на переднюю поверхность прямой кишки, образуя excavatio rectovesicalis, а у женщин - на переднюю поверхность матки, образуя excavatio vesicouterina.

Кроме tunica serosa, только частично являющейся составной частью стенки пузыря, покрывающей его заднюю стенку и верхушку, стенка мочевого пузыря состоит из мышечного слоя, tunica muscularis (гладкие мышечные волокна), tela submucosa и tunica mucosa.

В tunica muscularis различают три переплетающихся слоя:

1. stratum externum, состоящий из продольных волокон;
2. stratum medium - из циркулярных или поперечных;
3. stratum internum - из продольных и поперечных.

Все три слоя гладких мышечных волокон составляют общую мышцу мочевого пузыря, уменьшающую при своем сокращении его полость и изгоняющую из него мочу (m. detrusor urinae - изгоняющий мочу). Средний слой наиболее развит, особенно в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, ostium urethrae internum, где он образует сжиматель пузыря, m. sphincter vesicae. Вокруг каждого устья мочеточников также образуется подобие сфинктеров за счет усиления круговых волокон внутреннего мышечного слоя (оболочка Вальдейера), препятствующих рефлюксу в мочеточники при сокращении мочевого пузыря.

Внутренняя поверхность пузыря покрыта слизистой оболочкой, tunica mucosa, которая при пустом пузыре образует складки благодаря довольно хорошо развитой подслизистой основы, tela submucosa, при растяжении пузыря складки эти исчезают. Данная анатомическая особенность объясняет утолщение и изменение структуры стенок при слабом наполнении мочевого пузыря. Слизистая оболочка мочевого пузыря покрыта переходным эпителием, сходным с эпителием мочеточников. В ней заложены небольшие слизистые железы, glandulae vesiculae, а также лимфатические фолликулы.

В нижней части пузыря заметно изнутри отверстие, ostium urethrae internum, ведущее в мочеиспускательный канал. Непосредственно сзади от ostium urethrae internum находится треугольной формы гладкая площадка, trigonum vesicae - треугольник Льео. Слизистая оболочка треугольника не имеет подслизистого слоя, срастается с подлежащим мышечным слоем и никогда не образует складок. Вершина треугольника обращена к только что названному внутреннему отверстию мочеиспускательного канала, а на углах основания находятся отверстия мочеточников, ostia ureteres. Основание пузырного треугольника ограничивает складка - plica interureterica, проходящая между устьями обоих мочеточников.

Вместимость мочевого пузыря в среднем 500 — 700 мл и подвержена большим индивидуальным колебаниям, первые позывы на мочеиспускание у большинства взрослых людей возникают при объеме 200-250 мл (эффективный объем).

Эффективный (функциональный) объем мочевого пузыря по Вишневному Е.Л., 1989г.

Новорожденные и дети первого полугодия жизни	25-30 мл
К концу первого года	60 мл
К 3-5 годам	90 мл
К 7-8 годам	150 мл
К 10-12 годам	250мл

Частота мочеиспускания у взрослого человека должна быть не менее 4 в сутки, не должна превышать 7-8 в сутки.

Число мочеиспусканий в сутки у детей по А.Ф.Туру, 1967г.

1-й день	1-2
2-й день	4-5
3-й день	4-5
10-й день	20-25
1 год	15-16
2-3 года	10
Дошкольный и школьный возраст	6-7

Эхографически:

Для визуализации и ультразвуковой оценки требуется наполнение мочевого пузыря примерно до эффективного объема.

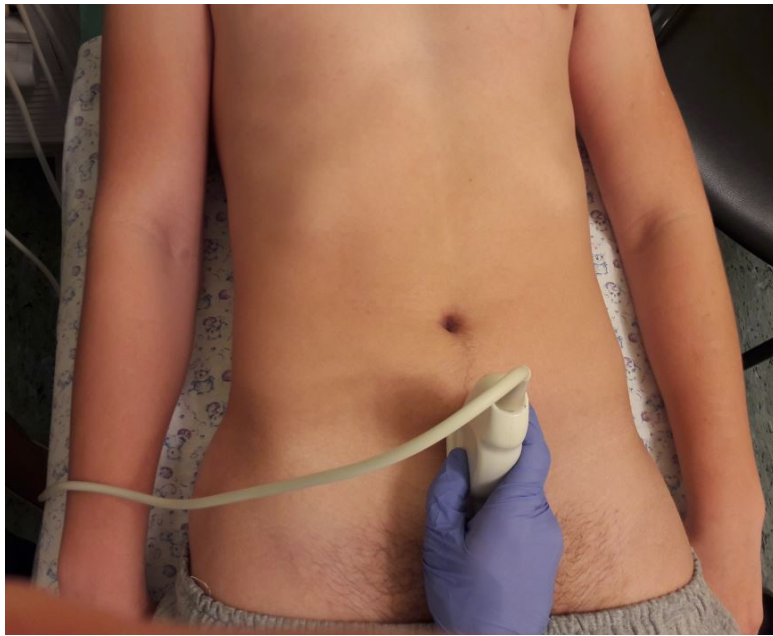
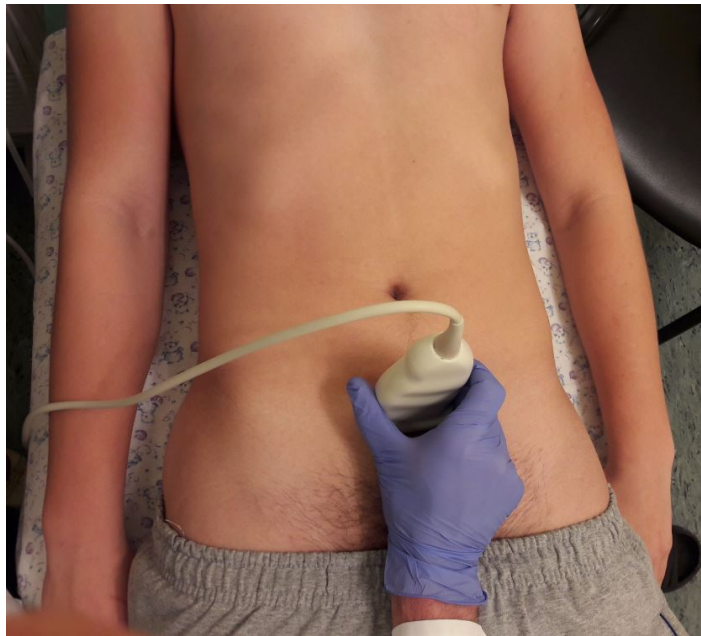
Для этого у взрослых в качестве подготовки требуется опорожнить мочевой пузырь за 3-4 часа до исследования, за час до исследования выпить 0,5-1 л жидкости и до исследования не мочиться.

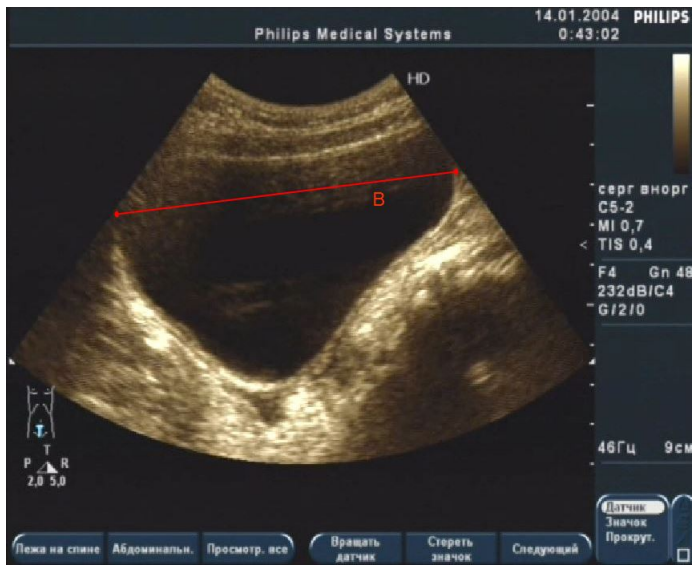
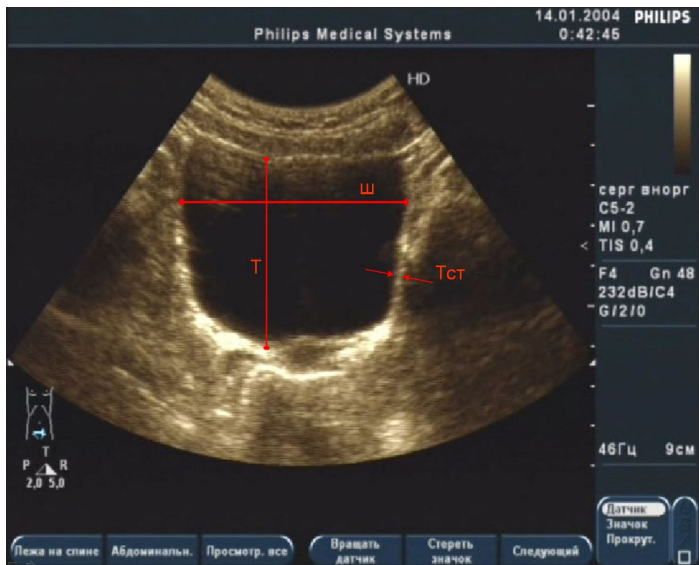
У детей в связи с более выраженной реакцией ЧЛС на форсированный питьевой режим для исключения гипердиагностики пиелокаликотазий, расширений мочеточников рекомендуется избегать избыточного питьевого режима.

Дети, не контролируемые мочеиспускание (до 2-3 лет), смотрятся "как есть" и при слабом наполнении мочевого пузыря "досматриваются" позднее. У детей первого месяца жизни наполнение мочевого пузыря происходит очень быстро и при осмотре, начатом при пустом мочевом пузыре, в течение 10 минут исследования внутренних органов часто происходит его наполнение до достаточного для оценки анатомии объема.

Детям, контролирующим мочеиспускание, следует опорожнить мочевой пузырь за 1-2-3 часа до исследования и до исследования не мочиться.

Мочевой пузырь визуализируется через переднюю брюшную стенку, датчик устанавливается в нижние отделы живота.





В поперечной плоскости сканирования измеряют Ширину - расстояние между боковыми стенками, и Толщину - расстояние между передней и задней стенкой, также по боковой стенке измеряется Толщина стенки.

В сагитальной плоскости сканирования измеряют Высоту - расстояние от дна до верхушки.

Объем мочевого пузыря рассчитывается путем перемножения размеров с поправочным коэффициентом 0,523 (0,000523 при измерении размеров в мм для получения объема в мл.)

$V_{\text{мочевого пузыря, мл}} = \text{Ш} \cdot \text{мм} \cdot \text{T} \cdot \text{мм} \cdot \text{В} \cdot \text{мм} \cdot 0,000523$



[Видеопример:](#) Методика сканирования мочевого пузыря

Мочевой пузырь описывается согласно общепринятому протоколу:

- *Размеры* мочевого пузыря с расчетом объема.
- *Форма*: обычная
- *Стенки*: толщина - мм (в норме у детей и взрослых 3-4 мм), структура - не изменена (в норме гиперэхогенная гомогенная).
- *Полость*: анэхогенная гомогенная
- *Остаточная моча* (повторное измерение 3 размеров мочевого пузыря с расчетом объема и его отношения к первоначальному объему, норма остаточной мочи - до 10% от исходного объема)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Эхопатологии не выявлено.

- Объективная часть (с точкой), н-р: Объемное образование правой почки.
- Клинические предположения (в скобках), н-р: (УЗ-картина типичной кисты)
- Комментарии к поставленным целям исследования, н-р: В динамике от предыдущего исследования (дд.мм.гг) отсутствует данные в пользу роста образования.

Учебный центр «Проф-мед»
г.Красноярск, ул.Молокова, 37а, оф.3-08
+7 (391) 270-99-62
+7 (923) 783-99-69
prof.med124@gmail.com
www.prof-med24.ru

Курсы первичной специализации и общего усовершенствования по ультразвуковой диагностике,
Ультразвуковая диагностика в ангиологии, Ультразвуковая диагностика заболеваний суставов и другое.

Очное (вечернее) обучение, возможность прослушивания лекций через интернет-трансляции, очная практика.

Удостоверения и сертификаты государственного образца

ВНИМАНИЕ! СКОРО!!! Осень 2018 г - открытие сайта для врачей ультразвуковой диагностики www.medprinting.ru, где вы сможете ежедневно бесплатно просматривать видео и описания к ним по интересным или типичным диагностическим случаям в ультразвуковой диагностике, а также скачивать обновленные варианты этой и других лекций по ультразвуковой диагностике.
