

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ И НАДПОЧЕЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Глава 19. МОЧЕОБРАЗУЮЩИЕ ОРГАНЫ.

Глава 20. ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ.

Глава 21. НАДПОЧЕЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ.

Глава 22. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТАЗА И ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА

Глава 19

МОЧЕОБРАЗУЮЩИЕ ОРГАНЫ

Почки

Анатомия

Почки, *renes*, расположены забрюшинно, на уровне XI грудного — III поясничного позвонков. В них различают переднюю и заднюю поверхности, *facies anterior et posterior*, верхний и нижний конец, *extremitas superior et inferior*, и два края: выпуклый (латеральный), *margo lateralis*, и слабо вогнутый медиальный, *margo medialis*. В средней трети медиального края находится углубление, почечные ворота, *hilus renalis*. Почечные ворота продолжают в глубокую щель — почечную пазуху, *sinus renalis*, которая залегает внутри почки и содержит почечную лоханку и чашки, жировую клетчатку, лимфатические узлы и нервы. В почечные ворота входят почечные артерии и выходят почечная вена и мочеточник. В настоящее время анатомами выделены почечные сегменты: верхний, верхний передний, нижний передний, нижний и задний (рис. 317).

Почка окружена жировой клетчаткой, называемой жировой капсулой, *capsula adiposa*, и расположена в фасциальном футляре, который воронкообразно суживается книзу. Паренхима почки покрыта волокнистой капсулой, *capsula fibrosa*. Паренхима почки состоит из двух слоев: наружного — коркового, *cortex renis*, и внутреннего, мозгового, *medulla renis*. Корковое вещество, располагаясь на периферии почки, прилежит к волокнистой капсуле; мозговое вещество — к лоханке и чашкам и состоит из 8—18 конусовидных почечных пирамид, *pyramides renales*.

Наиболее важной функциональной частью почки являются почечные канальцы, *tubuli renales*. В корковом веществе почечный каналец расширен и в виде капсулы окружает сосудистый клубочек, образуя почечное (мальпигиево) тельце, *corpuscula renis*. Мочевые почечные канальцы в корковом веществе называют извитыми почечными канальцами, *tubuli renales contorti*, переходя в мозговое вещество, они образуют прямые почечные канальцы, *tubuli renales recti*. Соединяясь группами в сосочковые ходы или собирательные каналы, *ductus papillares*, открываются точечными сосочковыми отверстиями, *foramina papillaria*, на верхушках пирамид, называемых почечными сосочками. Верхушки пирамид нередко сливаются между собой и поэтому их не более 6—8.

Каждый почечный сосочек входит в малую почечную чашку, *calyces renalis minor*, которая окружает его в виде манжетки куполообразной формы. Иногда малая чашка охватывает несколько сосочков. В малой почечной чашке различают свод, примыкающий к сосочку, и шейку, переходящую в большую чашку. Несколько малых чашек соединяются в большую почечную чашку. Большие чашки сливаются между собой и образуют почечную лоханку, *pelvis renalis*, представляющую собой полость, воронкообразно суживающуюся книзу и переходящую в мочеточник, *ureter*. Стенка почечной лоханки и чашек состоит из слизистой и мышечной оболочек. Волокна гладкой мускулатуры натягивают и поднимают свод чашки, сближают его с сосочком, сокращают чашку и шейку, уменьшая их просвет. Почечная лоханка окружена жировой клетчаткой, лежит в почечной пазухе позади кровеносных сосудов и может частично выступать из почечных ворот.

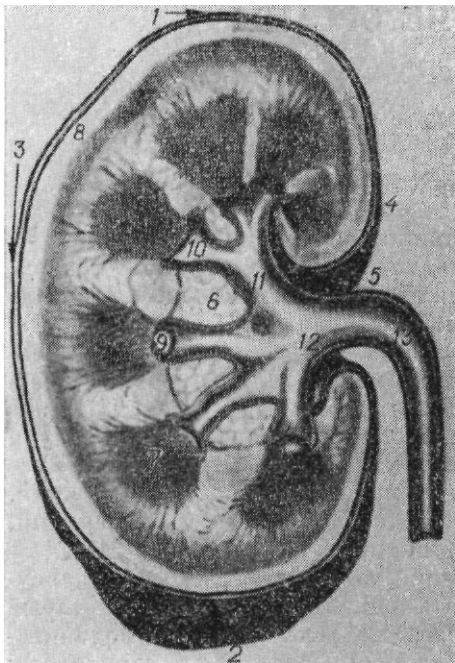


Рис. 317. Схематическая зарисовка почки.

1 — верхний конец; 2 — нижний конец; 3 — латеральный край; 4 — медиальный край; 5 — почечные ворота; 6 — почечная пазуха; 7 — почечные пирамиды; 8 — корковое вещество почки; 9 — почечные сосочки; 10 — малые почечные чашки; 11 — большие почечные чашки; 12 — почечная лоханка; 13 — мочеточник.

Топографические соотношения. Верхний конец правой почки прилежит к надпочечнику, медиальный край соприкасается с нисходящей частью двенадцатиперстной кишки. Правая почка спереди частично прикрыта печенью, а ниже граничит с правым изгибом толстой кишки.

Левая почка также прилежит верхним концом к надпочечнику. Ее передняя поверхность в верхнем отделе граничит с задней поверхностью желудка и поджелудочной железы, а нижняя — с петлями тонкой кишки. Наружный край левой почки соприкасается с почечной поверхностью селезенки и левым изгибом толстой кишки.

Располагаясь в специальных ложах, почки удерживаются сосудами, жировой капсулой, листками почечной фасции, сетью тонких соединительнотканых тяжей, заложенных в жировой клетчатке вокруг почки, и органами брюшной полости, а также внутрибрюшным давлением.

Кровоснабжение почки. Почечные артерии, а. а. renales, отходят от аорты на уровне тела XII грудного — I поясничного позвонков. В воротах почки они делятся на две ветви — переднюю, ramus anterior, и заднюю, ramus posterior, разветвляющиеся на сегментарные артерии. Количество сегментарных артерий передней ветви больше, чем задней. От передней ветви отходят артерии верхнего сегмента, а. a. segmenti superioris, артерия

верхнего переднего сегмента, а. segmenti anterioris superioris, нижнего переднего сегмента, а. segmenti anterioris inferioris, нижнего сегмента, а. segmenti inferioris. От задней ветви отходит артерия заднего сегмента, а. segmenti posterioris. От мелких артерий ответвляются артериолы, приносящие сосуды клубочков. Последние образуют капилляры клубочка, которые, соединяясь, образуют отводящий артериальный сосуд. Диаметр отводящего артериального сосуда вдвое меньше, чем диаметр приводящего, что способствует замедленному току крови в клубочке, повышенному

давлению в нем и фильтрации первичной мочи. Отводящий артериальный сосуд после выхода из клубочка вновь распадается на артериальные капилляры, которые переходят затем в венозные, собирающиеся в вены. Венозный отток из почки происходит обычно за счет двух, реже трех почечных вен, впадающих в нижнюю полую вену на уровне середины тела I поясничного позвонка слева и II поясничного позвонка справа. Почечные вены лежат несколько впереди и ниже почечных артерий.

Лимфатическая система. Лимфатические сосуды образуют у ворот почки сплетение, окружающее почечную артерию и вену. Лимфоотток осуществляется в лимфатические поясничные узлы, расположенные вдоль аорты и нижней полой вены.

Иннервация почки осуществляется симпатическими и парасимпатическими волокнами, образующими околопочечное сплетение. Симпатические волокна идут в составе большого и малого чревных нервов, а также исходят из ганглиев пограничного симпатического ствола. Парасимпатические нервы почек отходят от ствола блуждающего нерва. От почечного сплетения ветви этих нервов сопровождают почечные сосуды до мельчайших капилляров.

Функция

Почки — главный орган мочеобразующей системы человека, построенный по типу железы. Роль почек многообразна. Вся масса циркулирующей крови фильтруется почками за 5—10 минут. При этом с мочой выделяются ряд веществ.

Динамическое взаимодействие почки, верхних мочевых путей (чашек, лоханок, мочеточников), а также мочевого пузыря обеспечивает их нормальную функцию. При нарушении одного из звеньев могут возникнуть разнообразные нарушения функциональной способности почек.

Почечные чашки, имея сложные сфинктерные мышечные группы, обеспечивают транспорт мочи из выводных канальцев почек. Предотвращение проникновения мочи в выводные канальцы осуществляется вследствие прижимания чашки к сосочку.

Методики рентгенологического исследования

Перед рентгенологическим исследованием почек необходима такая же подготовка, как и при исследовании пищевого канала. Длительное голодание не рекомендуют.

Рентгенологическое исследование почек производят без контрастных веществ (обзорная рентгенография и томография) и при помощи искусственного контрастирования полостей почек, паренхимы, ее сосудов, околопочечной клетчатки.

Контрастирование производят жидкими и газообразными контрастными веществами. К жидким контрастным веществам относятся органические соединения йода — кардиотраст, трийотраст, диодон, урокон, урографин, гипак, верографин, сергозин и др. Из газообразных контрастных веществ используют кислород, уг-

лекистый газ, закись азота.

Применяют рентгенографию, рентгеноскопию (с помощью электронно-оптического усилителя и телевизора), рентгенокимографию, рентгенокинематографию. Исследование производят в горизонтальном положении больного на спине или с приподнятым тазом, реже на боку, животе и в вертикальном положении.

Обзорную рентгенографию, предшествующую контрастному исследованию, производят в горизонтальном положении больного на спине, что позволяет получить представление о размерах, форме, контурах, положении почек, наличии конкрементов, обызвествлений.

Уротомография — метод послойной рентгенографии почек, способствует устранению мешающих теней и улучшает выявление теней почек.

Почки проецируются на глубине 5—9 см от остистого отростка (в зависимости от плотности больного). Правая почка расположена на 1,5—2 см ближе кпереди, что необходимо учитывать при выборе оптимального томографического среза для каждой почки. Основной срез проходит через ворота почек, лоханку, почечную паренхиму, дополнительные — через 0,5—1 см.

Экскреторная (выделительная, внутривенная) урография — рентгенофункциональный метод исследования, основанный на способности почек выделять контрастное вещество, введенное внутривенно, и получать изображение полостей мочеобразующих органов.

Экскреторную уротомографию производят после введения в локтевую вену 20—40 мл контрастного вещества с индивидуально подобранными интервалами. При нормальной функции снимки производят наиболее часто — через 5—10 минут от начала введения контрастного вещества, последующие через 15—20 минут. В ряде случаев при отсутствии четкого контрастирования одной из лоханок — дополнительные снимки через 1—2 часа. Для повышения концентрации контрастного вещества в лоханках рекомендуют создание временного искусственного стаза мочи компрессией в области средней трети мочеточников или инсuffляцией газа в мочевого пузыря.

Помимо определения функционального состояния, метод позволяет получить представление о морфологических особенностях почек и мочевыводящих путей.

Инфузионная урография, являясь модификацией экскреторной, способствует получению большей контрастности изображения паренхимы почек, чашек и лоханки. При этом методе более четко выявляется форма, величина и положение почек, изображение лоханки и чашек, мочеточника, что в ряде случаев позволяет заменить ретроградную пиелографию. Трийодированное контрастное вещество вводят в количестве 60—80 мл (соответственно весу больного) и разбавляют равным количеством 5% раствора глюкозы, физиологического раствора или бидистиллированной воды. Смесь вводится в локтевую вену капельным (в течение 5—7 минут) или струйным путем. В последнее время рекомендуют вводить контрастное вещество без добавления физиологического раствора. Рентгенограммы производят сразу же после окончания инфузии и через 10—20 минут.

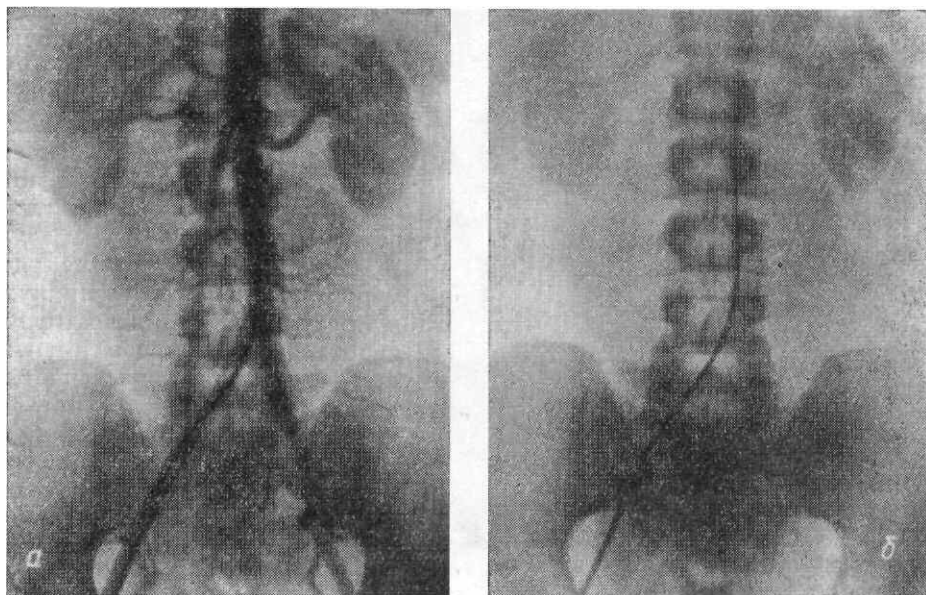
Нефрографией называют рентгенографию почек спустя 1—1,5 минуты после внутривенного введения контрастного раствора, вследствие накопления которого паренхимой почек их тень определяется отчетливее, чем при обзорной рентгенографии. Чаще этот метод сочетается с томографией и называется *нефро-томо-графией*.

Ретроградная (восходящая) пиелоуретерография основана на получении рентгеновского изображения теней полостей лоханки, чашек и мочеточника после их заполнения жидким или газообразным контрастным веществом (5—8 мл). Метод способствует изучению анатомических особенностей и патологических процессов лоханки, чашек, мочеточника. Вследствие высокой концентрации вводимых контрастных веществ получают

четкое изображение. Как правило, применяют одностороннюю ретроградную пиелографию. При введении газообразных контрастных веществ методику называют *пневмопиелографией*.

Антеградную пиелографию производят путем непосредственного введения контрастного вещества в почечную лоханку при чрескожной пункции или по пиелонефростомическому дренажу.

Рис. 318. Ангиограмма почки в прямой задней проекции. а — артериальная фаза (определяются почечные артерии, форма и положение почек), б — нефрографическая фаза.



Показана в случаях невозможности получения изображения лоханок с помощью выше названных методов исследования.

Пневморетроперитонеум используют для получения изображения теней почек на фоне газа, введенного в забрюшинное пространство, и определения контуров, формы, размеров и положения почек.

Методика инсуффляции газа в пресакральную клетчатку описана выше.

Ангиографию (аортографию, селективную ангиографию) применяют для изучения сосудов, паренхимы почек и полостей лоханки и чашек. Контрастирования ветвей брюшной аорты и почечных артерий в настоящее время достигают транслюмбальным путем или пункцией бедренной артерии (по Сельдингеру). Для контрастирования почечных артерий в зависимости от веса больного вводят 50—60 мл контрастного вещества. Наиболее полную рентгеновскую информацию о состоянии кровоснабжения в почках получают с помощью серийных снимков. При ангиографическом исследовании различают следующие фазы: артериальную, нефрографическую (капиллярную), венозную, урографическую (рис. 318).

Рентгеноанатомический анализ

Форма и размеры почки

Почки имеют форму боба, однако обе почки не всегда одинаковы (рис. 319). Размеры почек на рентгенограммах проекционно несколько увеличены по сравнению с данными анатомов, что объясняется отдаленностью их от пленки, особенно у тучных людей. Длина почки 9—12 см, ширина 6—7 см, толщина 2—3 см. Тень правой почки короче и шире, левой длиннее и уже, что объясняется неодинаковой ротацией почки вокруг вертикальной или горизонтальной оси.

Истинное увеличение размеров почки может возникнуть в результате компенсаторной гипертрофии здоровой почки при отсутствии противоположной, а также при ряде патологических процессов (гидронефроз, пионефроз, поликистоз, гипернефрома). Увеличение одного из сегментов, верхнего или среднего отдела почки, чаще левой, наблюдают при аномалии развития — дольчатой почке или при опухолях.

Малые размеры почки могут быть при гипоплазии. Патологическое уменьшение почки встречаются при туберкулезе, первично и вторично сморщенной почке, оно отличается от аномалии нарушением функции.



Рис. 319. Пневморетроперитонеумограмма в прямой задней проекции. Определяются контуры, размеры, форма и положение почек (1) и надпочечников (2).

Положение и смещаемость почки

Почки расположены на уровне тел двух нижних грудных и трех верхних поясничных позвонков. Левая почка размещена выше правой у 65% людей; обе почки на одном уровне — у 30%, правая почка лежит выше левой — у 5% людей.

Продольная ось почки почти параллельна поясничной мышце, расстояние между верхними концами почек составляет 7 см, между нижними — 11 см. Поэтому продольные оси почек дивергируют, образованный ими угол открыт книзу и составляет 20—24°. У мужчин угол больше, чем у женщин. Изменение угла наклона бывает при аномалиях почек, нефроптозе, пиелонефрите, опухолях почек.

Почки расположены не во фронтальной плоскости, а образуют с ней угол около 40°. При этом ворота почки повернуты кпереди и проекционно сужены, в связи с чем для получения боковых снимков почки больного исследуют в косых положениях.

Физиологическая, статическая и дыхательная подвижность почек колеблется в пределах 4—5 см и ее изучают при рентгеноскопии на

экране телевизора или снимках, произведенных в вертикальном и горизонтальном положениях больного. Относительно значительная подвижность почек обусловлена отсутствием мощного связочного аппарата. Увеличение амплитуды смещения наблюдают при опущении почек, уменьшение — при воспалительных процессах околопочечной клетчатки почки и ее опухолях.

Контур почки и интенсивность ее тени

На обзорных рентгенограммах тень почек выявляется в 50—70%. Тени их однородны, малоинтенсивны, контуры ровные. На обзорной рентгенограмме и томограмме тень почки не дифференцируется при ее аплазии, а также у очень худых людей вследствие уменьшения объема жировой капсулы почек и у гиперстеников из-за большого количества рассеянного рентгеновского излучения.

Повышение интенсивности тени почек наблюдают при воспалительных и склеротических процессах. Неоднородность тени, обусловленную участками ее усиления, определяют при обызвествлениях паренхимы почки или наличии конкрементов.

В ряде случаев тень почек неоднородна из-за скопления газов в кишечнике. Обусловленные газом участки просветления распространяются за пределами почки и перемещаются при динамическом наблюдении.

Форма и размеры лоханки и чашек

Рентгенологическое изучение чашек и лоханки возможно только после их контрастирования. Однако определение проекции почечной лоханки необходимо при выявлении конкрементов. Почечная лоханка расположена на уровне тел I — II поясничных позвонков. Зона размещения лоханки проецируется на бесконтрастной рентгенограмме между двумя горизонтальными линиями, проведенными через верхушки поперечных отростков I и II поясничных позвонков и вертикальной линией, отстоящей на 5 см кнаружи от срединной плоскости. Правая лоханка, как и почка, расположена ниже левой.

Форма и размеры чашек и лоханки индивидуально вариабельны и изменяются в зависимости от тонуса и уродинамических фаз мочевых путей (систола, диастола). Форма лоханки чаще треугольная, реже квадратная, овальная или шаровидная. Внутренний и верхний контуры лоханки обычно выпуклые, нижний вогнутый. Однако имеется некоторая закономерность их формы и размеров в зависимости от положения лоханки в почечном синусе. По положению лоханки в почечном синусе различают 3 основных типа: внутривнепочечный, внепочечный и смешанный. Редко (около 1%) наблюдают отсутствие лоханки, при этом мочеточник делится на две большие чашки удлиненной формы.

Объем лоханки колеблется от 3 до 12 мл и зависит от типа ее строения. При внутривнепочечном (ветвистом) типе лоханка расположена внутри синуса и полностью закрыта паренхимой. Объем ее составляет 3—4 мл, чашки длинные, ветвистые (рис. 320, а). При внепочечном (ампулярном) типе лоханка размещена вне синуса, имеет округлую форму, объем ее достигает 8—10 мл, чашки широкие и короткие (см. рис. 330, б). При смешанном типе лоханка находится внутри синуса, частично вне его, емкость ее 6—7 мл, она представляет промежуточный тип строения между ампулярными и ветвистыми (см. рис. 330, в). Данные рентгенологического исследования

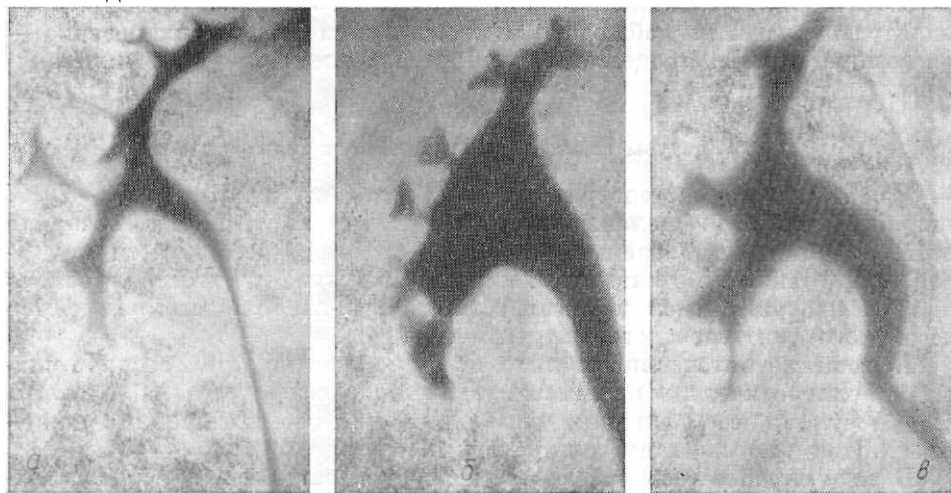


Рис. 320. Фрагменты ретроградных пиелограмм. Типы лоханок: а — внутривнепочечный (ветвистый), б — внепочечный (ампулярный), в — смешанный.

о типе почечной лоханки имеют большое значение для выбора вида оперативного вмешательства и тактики лечения.

Об объеме лоханки на пиелограмме судят по ее размеру, интенсивности тени ее и типу ветвления чашек.

В почках рентгенологически можно выявить большие и малые чашки, определить их количество, варианты формы и размеров.

Большие почечные чашки соединяют лоханку с малыми чашками. Различают верхнюю, среднюю и нижнюю группы чашек. Большие почечные чашки (3—5) начинаются расширенным основанием от лоханки, имеют удлиненную среднюю часть и верхушку, от которой отходят малые чашки. Количество последних варьирует от 5 до 18, чаще от 6 до 8. В них также различают три части — шейку, место соединения с большой чашкой, суженную часть — трубочку и расширенную — свод. Свод окружает почечный сосочек пирамиды, в связи с чем он имеет углубление в центре и заостренные края (см. рис. 317). Иногда для нескольких сосочков пирамид имеется один общий комбинированный свод, поэтому малые чашки могут иметь Т-образную и выпуклую формы. Кроме того, малые чашки в дорзальных и вентральных отделах почек расположены в различных плоскостях, вследствие чего могут проекционно наслаиваться и перекрещиваться, что затрудняет интерпретацию пиелограмм. Для получения раздельного изображения всех малых чашек иногда производят пиелографию при различных положениях больного: на спине горизонтально и с приподнятым тазом, на животе, стоя.

Вследствие различного положения чашек относительно центрального пучка лучей изображение их на пиелограммах может быть представлено не только в виде раструба, но и в виде кольца с центральным дефектом наполнения или округлой дополнительной тени, симулирующих опухоль или конкремент, вследствие проекционного наложения на соседнюю чашку или лоханку.

Чаще всего чашки расположены латерально от лоханки. Однако иногда при лоханке ветвистого типа и при повороте почки вокруг продольной оси часть чашек может проецироваться медиально от лоханки.

По проекционному расположению больших и малых чашек, а также по изображению места отхождения мочеточника можно судить о степени ротации почки, что наблюдают при аномалиях развития и заболеваниях почек.

Рентгенограмму почки в боковой проекции производят с наклоном фронтальной плоскости больного к плоскости стола под углом 40—50°. Форма почек в боковой проекции уплощенная, вытянутая. В зависимости от типа строения лоханки чашки проецируются в вентральном и дорзальном направлении или наслаиваются на тень лоханки. Мочеточник в начальном отделе не дифференцируется, а затем тень его проецируется за контуром нижнего конца почки.

Оценка функции

Рентгенологическое изучение моторной и частично выделительной функции мочевыводящих путей можно проводить после их контрастирования (внутривенного или ретроградного) под контролем пиелоскопии, серий рентгенограмм, рентгенокимографии, рентгенокинематографии и рентгенотелевидения. Изучают фазу заполнения и опорожнения — систолу и диастолу — и фазу покоя чашек и лоханки.

Вследствие сокращения шейки в фазу диастолы полость чашки изолируется от лоханки, что способствует поступлению мочи из выводных канальцев почки в чашки. После наполнения мочой происходит систола чашек и раскрытие шеек, изолирующих чашки от лоханки.

Продолжительность сокращения зависит от положения обследуемого (горизонтальное или вертикальное) и пути введения контрастного вещества (внутривенно или ретроградно). В вертикальном положении фаза сокращения составляет 6—13 секунд; фаза систолы чашки — 3 секунды, диастолы — 4, индифферентная — 5—8 секунд. При горизонтальном положении продолжительность сокращения увеличивается в 1,5 раза и достигает соответственно 8—19 секунд. При ретроградном введении контрастного вещества вследствие раздражения мочевых путей катетером и вводимой жидкостью определяется гиперкинезия верхних мочевых путей.

Динамика опорожнения почечных чашек зависит от величины диуреза, алиментарных факторов, индивидуальных особенностей организма. Скорость и интенсивность сокращения различных чашек не одинакова. Сокращения чашек автономны и не передаются на лоханку. Они происходят чаще, чем сокращения лоханки, так как емкость чашек меньше, чем емкость лоханки.

Деятельность почечных чашек находится в зависимости от давления в почечной лоханке. При повышенном давлении в лоханке происходит более длительное сокращение чашек.

В почечной лоханке фаза систолы продолжается 2—3 секунды, диастолы — 10—15 секунд. Во время диастолы происходит замыкание начального отдела мочеточника, что способствует поступлению мочи из чашек. Во время систолы лоханки моча продвигается в верхнюю часть мочеточника и частично в сторону чашек.

Время опорожнения лоханки от контрастного вещества, введенного ретроградно в положении больного на спине, составляет 4—8 минут, а стоя — 1,5—4 минуты.

Ускорение или замедление опорожнения наблюдают при дискинезиях мочевых путей, а также при органических заболеваниях. Различают гипер- и гипокинезию, если опорожнение наступает соответственно ранее 3 и позже 8 минут. Дискинезия может быть обусловлена нарушением центральной или периферической нервной системы, воспалительными заболеваниями, мочекаменной болезнью и др.

Динамику опорожнения верхних мочевых путей регулирует также периодическое замыкание отдельных частей мочеточника, а также сокращения мочевого пузыря.

Возрастные особенности

У новорожденных почки разделены на долики многочисленными бороздами. Границы между долями обычно сглаживаются на первом году жизни. Тень почек у детей может достигать гребешковой линии, что объясняется относительно большим размером почек и тем, что окончательно высокое положение они занимают у человека к 5—10 годам. У пожилых людей почки вследствие снижения тонуса, уменьшения количества жировой околопочечной клетчатки могут опускаться.

Мочеточник

Анатомия

Мочеточник, ureter, представляет собой сплюснутую трубку длиной 27—32 см, начинающуюся от почечной лоханки и заканчивающуюся в стенке мочевого пузыря. Просвет его неодинаков на всем протяжении и составляет в среднем 5—8 мм. В мочеточнике различают брюшную и тазовую части.

Стенка мочеточника состоит из наружной адвентициальной оболочки, tunica adventitia, средней мышечной,

tunica muscularis, и внутренней слизистой, tunica mucosa.

Мышечная оболочка представлена тесно переплетающимися волокнами гладкой мускулатуры. Слизистая оболочка мочеточника гладкая.

Брюшная часть мочеточника расположена по внутреннему краю подвздошной мышцы и спереди рыхло спаяна с покрывающей его париетальной брюшиной. В подвздошной области мочеточник перекрещивают подвздошные сосуды, после чего он размещается медиальнее их. Тазовая часть мочеточника лежит у мужчин позади семенных сосудов, а у женщин — яичниковых.

Ниже мочеточник перекрещивается семявыносящим протоком у мужчин, а у женщин перекрещивает маточную артерию.

Мочеточник прободает стенку мочевого пузыря в косом направлении сзади наперед и снаружи внутрь, залегая в ней на протяжении 1 см, и открывается в полость мочевого пузыря мочеточниковым отверстием, ostium ureteris.

Косое прохождение мочеточника через стенку мочевого пузыря, наличие круговой мышцы, создающей замыкательный аппарат мочеточникового отверстия, а также перистальтические движения мочеточника препятствуют проникновению содержимого мочевого пузыря в мочеточник.

Кровоснабжение мочеточников осуществляется мочеточниковыми ветвями, rami ureterici, отходящими от задней ветви почечной артерии, от яичниковой (яичковой) и пупочной артерий.

Вены сопровождают соответствующие артерии.

Методики рентгенологического исследования

Рентгеновское изображение просвета мочеточника получают путем его контрастирования при экскреторной и инфузионной урографии, ретроградной и антеградной пиелоуретерографии.

Для изучения функции мочеточника целесообразно применять экскреторную урографию и регистрировать его движения с помощью серии рентгенограмм, рентгенокинематографии, рентгенокимографии.

Ретроградную уретерографию используют для изучения его морфологии. Ее производят после выполнения контрастным веществом почечной лоханки и дополнительного введения 3—4 мл контрастного вещества по мере извлечения катетера из мочеточника. С целью установления причины нарушения проходимости мочеточника, уровня локализации конкремента рентгенограммы производят после введения в его просвет рентгеноконтрастного катетера.

Рентгеноанатомический анализ

Изгибы мочеточника. При рентгенологическом исследовании мочеточника в прямой задней проекции определяются несколько пологих изгибов, расположенных во фронтальной плоскости. При выходе из лоханки мочеточник образует медиальный изгиб и затем располагается почти параллельно позвоночнику.

В полости малого таза он отклоняется латерально, а на уровне копчика — медиально, образуя со стенкой мочевого пузыря угол 90—135° в области его дна (В. И. Шевкуненко, 1951).

Дополнительные изгибы и перегибы мочеточника могут быть проявлениями как физиологического, так и патологического состояний. При беременности тазовая часть мочеточника смещается кверху, тонус мочеточника снижается, в связи с чем образуются дополнительные изгибы. У лиц пожилого возраста можно наблюдать изгибы мочеточника вследствие снижения тонуса. При нефроптозе дополнительные изгибы являются одним из признаков, позволяющих отличить опущенную почку от дистопированной.

Контуры мочеточника на всем протяжении четкие и ровные, просвет не превышает 5—10 мм (рис. 321).

Физиологические сужения и расширения. По ходу мочеточника отмечают три физиологических сужения: первое, наименее выраженное, — у места перехода лоханки в мочеточник, второе, слабо выраженное, — на уровне крестцово-подвздошного сустава соответственно перекресту с подвздошными сосудами и третье, наиболее значительное, — при впадении в мочевой пузырь. Диаметр мочеточника в области пузырного сужения составляет 2,5—3,5 мм.

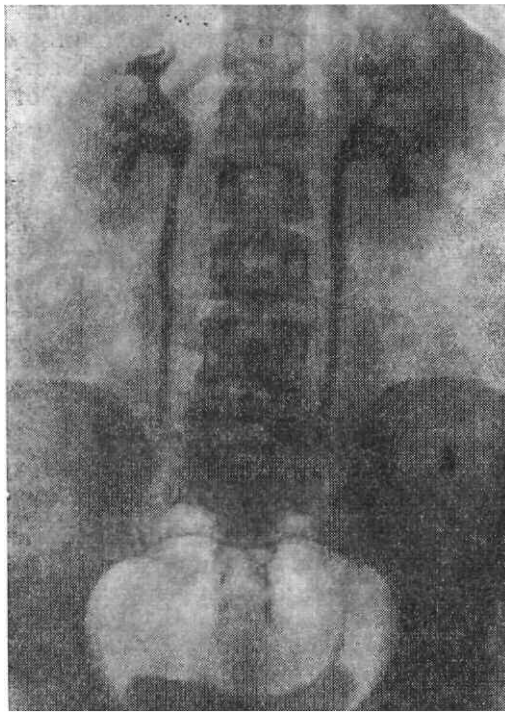


Рис. 321. Инфузионная урограмма в прямой задней проекции. Контрастированы чашки, лоханка, мочеточник и мочевого пузыря.

Определение лоханочно-мочеточникового перехода бывает затруднено при удлиненной и узкой форме лоханки и отсутствии выраженного физиологического сужения мочеточника.

В зависимости от возраста и пола отмечают варианты впадения мочеточника в мочевой пузырь: угол, образуемый мочеточником со стенкой пузыря, колеблется от острого до тупого. У женщин вследствие приподнимания мочевого пузыря при беременности, фибромиоме матки угол может резко изменяться. Расстояние между устьями мочеточников 3 см, при наполненном пузыре увеличивается до 6 см.

На экскреторной уретерограмме различают от 2 до 4, чаще 3 веретенообразных расширения мочеточника, называемых цистоидами, между которыми находятся участки, незаполненные контрастным веществом (Л. Я. Пытель). Границей их являются места физиологических сужений мочеточника. При визуальном наблюдении отмечают периодическое чередование участков расширения и сужения — нормальное физиологическое явление, свидетельствующее о сохранении тонуса мочеточника. Наличие контрастного вещества на всем протяжении мочеточника во время опорожнения лоханки и чашек является признаком снижения его тонуса. Динамические цистоидные секции мочеточника функционируют последовательно. При сокращении одной другая находится в расслабленном состоянии. Тонус верхнего и нижнего цистоидов мочеточника выше, чем среднего. Сокращения выражены также неодинаково. Они более вялые в среднем цистоиде.

Периодичность заполнения жидкостью отдельных частей мочеточника позволяет регулировать динамику опорожнения верхних мочевых путей. Скорость сокращения стенки мочеточника составляет 2—6 см в 1 секунду. В течение минуты наблюдается 3—6 сократительных волн мочеточника. Глубина амплитуды сокращения 3—4 мм.

Мочевой пузырь

Анатомия

Мочевой пузырь, *vesica urinaria*, представляет собой полый мышечный орган, лежащий в малом тазу. В него открываются оба мочеточника. Посредством внутреннего отверстия он сообщается с мочеиспускательным каналом. В мочевом пузыре в направлении сверху вниз различают верхушку, *apex vesicae*, тело, *corpus vesicae*, дно, *fundus vesicae*, и шейку пузыря, *cervix vesicae* (рис. 322).

Стенка мочевого пузыря состоит из трех оболочек: наружной — соединительнотканной, средней — мышечной и внутренней — слизистой.

Мышечная оболочка представлена переплетающимися мышечными пучками, которые действуют как единое целое. Мышца мочевого пузыря носит название детрузора.

Посредством богатой сосудами подслизистой ткани, *tela submucosa*, мышечная оболочка отделяется от слизистой, *tunica mucosa*. Слизистая оболочка мочевого пузыря при опорожнении образует мелкие многочисленные складки.

В области шейки выступает треугольник, в котором складки отсутствуют. Вершина треугольника соответствует внутреннему отверстию мочеиспускательного канала, а две другие — устьям обоих мочеточников.

Мочевой пузырь частично покрыт брюшиной. Соотношения с брюшиной изменяются в зависимости от его наполнения. Пустой мочевой пузырь прикрыт пристеночным листком брюшины сверху и частично с боковых поверхностей. При наполненном мочевом пузыре брюшинная складка отходит кверху, часть передней стенки оказывается непокрытой брюшиной, за исключением верхушки. С пузыря брюшина кзади переходит у женщин на пузырную поверхность матки, а у мужчин — на переднюю поверхность прямой кишки.

Мочевой пузырь граничит спереди с лобковым соединением, сзади у мужчин с предстательной железой, семенными пузырьками, ампулой семявыносящих протоков и прямой кишкой, а у женщин — с маткой и верхней частью влагалища. Снизу мочевой пузырь прилегает к фасции таза и мышцам промежности. У женщин мочевой пузырь расположен несколько ниже, чем у мужчин.

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляет внутренняя подвздошная артерия, а. *iliaca interna*, от-

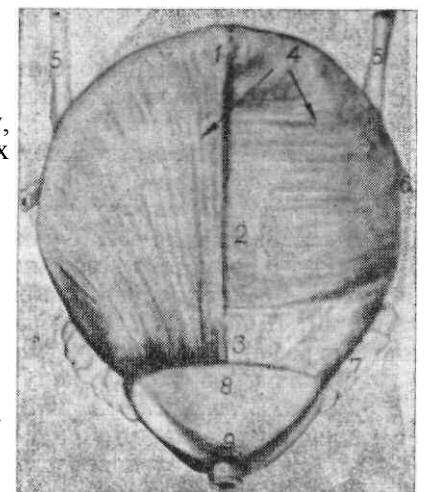


Рис. 322. Схематическая зарисовка мочевого пузыря и предстательной железы (вид спереди).

1 — верхушка пузыря; 2 — тело пузыря; 3 — дно пузыря; 4 — мышечная оболочка пузыря; 5 — мочеточник; 6 — семявыносящий проток; 7 — семенной пузырек; 8 — предстательная железа (передняя поверхность); 9 — верхушка предстательной железы.

дающая нижние пузырные артерии, а. vesicalis inferior. От пупочной артерии, а. umbilicalis, к мочевому пузырю отходят верхние пузырные артерии, а. vesiculae superiores. Пузырные вены, а также пузырное венозное сплетение несут кровь в общую подвздошную вену.

Иннервация мочевого пузыря осуществляется пузырным сплетением, отходящим от волокон верхних поясничных и крестцовых нервов.

Методики рентгенологического исследования

На обзорных рентгенограммах малого таза при переполненном мочевом пузыре определяют его контуры вследствие просветления, обусловленного жировой тканью в паравезикальной клетчатке. Однако его детально изучают при контрастировании.

При этом рентгенограммы мочевого пузыря производят в трех основных проекциях: прямой, косой и аксиальной.

Контрастное исследование мочевого пузыря — цистографию выполняют после введения газа, водорастворимых контрастных веществ (15 — 20% раствор йодистого калия или натрия, 20% раствор сергозина) или водной взвеси сернокислого бария (15,0 бария — 150 мл физиологического раствора). Применяют также двойное контрастирование, осадочную пневмоцистографию, париетографию, томографию, перицистографию.

Цистографию можно получить нисходящим и восходящим путями.

Нисходящую цистографию производят через 30—60 минут после внутривенного введения контрастного вещества или после ангиографии, когда имеется достаточное контрастирование мочевого пузыря.

Восходящая (ретроградная) цистография позволяет получить более четкое изображение мочевого пузыря. Количество вводимого контрастного вещества составляет 150—250 мл.

Рекомендуют производить рентгенографию мочевого пузыря после его опорожнения, что позволяет установить наличие пузырно-мочеточникового рефлюкса и остаточной мочи.

Замедленная цистография заключается в повторной рентгенографии, производимой через 30—60—90 минут после ретроградного введения контрастного вещества, что способствует выявлению пузырно-мочеточникового рефлюкса.

Полицистография — воспроизведение нескольких снимков на одной пленке при последовательном наполнении контрастным веществом мочевого пузыря (60, 90, 120 и 150 мл). С помощью этой методики исключается ригидность стенок мочевого пузыря.

Осадочная пневмоцистография — введение в мочевой пузырь 150 мл 10—15% взвеси сернокислого бария на физиологическом растворе с последующим (через 30—40 минут) мочеиспусканием и раздуванием мочевого пузыря кислородом. Вследствие оседания бариевой взвеси четко вырисовываются патологические образования в полости мочевого пузыря.

Двойное контрастирование мочевого пузыря или метод «плеска» состоит в комбинированном введении водорастворимых контрастных веществ (20—40 мл) и газа. Этот метод применяют при подозрении на наличие неконтрастных конкрементов и небольших опухолей мочевого пузыря.

Перицистопневмография — введение газа в околопузырную клетчатку, уточняющее состояние наружных контуров мочевого пузыря. В сочетании с пневмоцистографией изучают толщину стенок мочевого пузыря. *Томография* в сочетании с пневмоцистографией и перицистографией позволяет получить более отчетливое представление о состоянии стенок.

Рентгеноанатомический анализ

Размеры, форма, положение и контуры мочевого пузыря зависят от пола и возраста больного, от степени его заполнения контрастным веществом, наличия или отсутствия в нем патологических изменений и от состояния соседних органов.

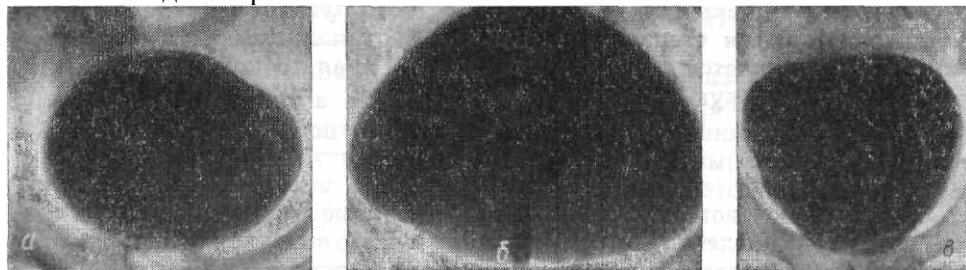


Рис. 323. Рентгенограмма контрастированного мочевого пузыря в прямой задней проекции. Различная форма пузыря: а — у женщины, б — у мужчины, в — у ребенка.

Средняя емкость мочевого пузыря 250,0—300,0, при переполнении — 700 мл. Поэтому при искусственном контрастировании в него вводят не менее 150—250 мл контрастного вещества.

Форма

Форма мочевого пузыря в прямой задней проекции округлая, овальная, эллипсоидная, грушевидная (рис. 323).

У мужчин форма мочевого пузыря чаще овальная, вытянутая по длиннику тела или округлая; у женщин — овальная, вытянутая в поперечном направлении (рис. 323, а, б).

В задней косой проекции форма мочевого пузыря овальная, многоугольная, чаще треугольная. Основание треугольника обращено кверху. При грушевидной форме в области верхней части тела пузыря находится выпячивание, направленное к крестцу.

Наиболее низкий участок мочевого пузыря, примыкающий к шейке, несколько заострен, воронкообразной формы.

Форма пузыря изменяется в зависимости от степени его наполнения. Пузырь растягивается в основном кверху, в меньшей степени кзади и в стороны. Верхушка его становится дугообразно выпуклой. При малом наполнении он сплюснен сверху вниз, блюдцеобразной формы, верхушка прогибается книзу. При опорожнении у женщин наблюдают две формы мочевого пузыря — пирамидальную и плоскую.

Различные атипичные формы мочевого пузыря могут быть обусловлены давлением увеличенной матки, предстательной железы, сигмовидной кишки и других смежных органов. Асимметрию пузыря наблюдают также при его опухолях, туберкулезе и др.

Положение

На цистограммах тень контрастированного мочевого пузыря расположена выше лобкового соединения. Верхняя граница достигает уровня III — IV крестцовых позвонков, нижняя — уровня верхнего контура лобкового соединения или размещена выше на 1—1,5 см. Увеличение расстояния между мочевым пузырем и лобковым соединением наблюдают при опухолях предстательной железы, деформациях в области шейки пузыря (склероз), патологических процессах в паравезикальной клетчатке, а смещение границы мочевого пузыря книзу — при цистоцеле.

По мере опорожнения положение мочевого пузыря изменяется, опускается его верхняя стенка, уменьшается вертикальный размер, основание пузыря опускается до середины или ниже края лобкового соединения, образуя дугообразную линию, выпуклую книзу.

Контуры

Контуры мочевого пузыря выпуклые, ровные, четкие. Верхний контур может быть слегка вогнутым. Неровность контура пузыря иногда наблюдают при малом его наполнении, а также при переполнении или при спастическом сокращении. В отличие от органических поражений (туберкулез, опухоль, дивертикулы) такая неровность контура изменяется по мере заполнения или опорожнения пузыря.

В прямой задней проекции краеобразующим контуром в верхнем отделе является верхушка пузыря, обращенная кверху, которая затем плавно переходит в контуры боковых стенок.

Нижний контур соответствует дну мочевого пузыря, образуя умеренно выпуклую линию, обращенную в сторону мочеполовой диафрагмы. Изредка, при сокращении пузыря, в среднем отделе его нижнего контура на рентгенограмме определяется выпячивание, соответствующее шейке пузыря и внутреннему отверстию мочеиспускательного канала. Однако последнее лучше определяется в момент наполнения или опорожнения пузыря, особенно при рентгеноскопии или рентгенокинематографии.

В задней косой проекции в краеобразующий отдел входит передне-боковая, заднебоковая поверхность верхушки и тела пузыря. Верхушка пузыря обращена кпереди и кверху. Контур ее плавно переходит в дугообразно выпуклую переднюю стенку пузыря, обращенную к передней брюшной стенке и лобковому соединению, и заднюю стенку, обращенную к прямой кишке или матке. Дно пузыря направлено кзади и книзу, а воронкообразно вытянутая шейка — книзу и кпереди.

Толщина стенки пузыря равномерна на всем протяжении, представлена тонкой полоской, достигающей 2—3 мм. Ее определяют при сочетании пневмоцистографии с перицистографией или пневмоперитонеумом.

Рельеф слизистой оболочки

Слизистая оболочка мочевого пузыря представлена мелкими извитыми складками. При растяжении ее складки сглаживаются и перестают дифференцироваться, в области шейки они отсутствуют.

Оценка функции

Одна из важнейших функций мочевого пузыря — эвакуация мочи из организма.

Мочевой пузырь принимает также активное участие в опорожнении верхних мочевых путей. Расслабление мочевого пузыря, наступающее после его опорожнения, способствует свободному поступлению мочи из мочеточников.

Рентгенологическим методом исследования на экране телевизора или при рентгенокинематографии возможно изучить все фазы опорожнения мочевого пузыря, тогда как с помощью серийной рентгенографии данные исследования недостаточны.

Перед мочеиспусканием происходит опущение дна мочевого пузыря.

При напряжении в начале мочеиспускания в области уретровезикального сегмента в рентгеновском изо-

бражении возникает «клюв», при этом проксимальная часть уретры втягивается в пузырь. При прохождении первой порции мочи основание пузыря поднимается кверху и возникают качательные движения мочевого пузыря.

Сокращения мочевого пузыря начинаются в области дна, затем распространяются на весь пузырь. У женщины при этом образуется вогнутость передней поверхности мочевого пузыря, а у мужчины он сохраняет форму шара.

В конце мочеиспускания в области шейки происходит прижатие задней стенки к передней стенке мочеиспускательного канала и выход из мочевого пузыря замыкается.

Возрастные особенности

Форма мочевого пузыря у детей цилиндрическая или грушевидная (рис. 323, в). Суженная часть направлена к лобковым костям. Половых различий формы мочевого пузыря у детей не наблюдают. Пузырь у них расположен выше, чем у взрослых.

У лиц пожилого возраста вследствие снижения тонуса мышц тазового дна мочевой пузырь опускается.