

ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

ПОЧКИ

Почки представляют собой парный паренхиматозный орган бобовидной формы. Почки расположены в поясничной области по обе стороны от позвоночного столба, сзади пересекаются XII ребрами под углом 45° таким образом, что $\frac{1}{3}$ органа или больше находится выше, под прикрытием двух нижних ребер. Слева почечная лоханка находится на уровне позвонков L_1-L_{II} , справа — несколько ниже. Сверху почки прикрыты диафрагмой, сзади — большими поясничными и квадратными мышцами спины. Спереди от правой почки находятся правая доля печени, нисходящая часть двенадцатиперстной кишки и восходящая ободочная кишка, слева — дно желудка, селезенка, хвост поджелудочной железы и нисходящая ободочная кишка. Тесную связь между правой почкой и двенадцатиперстной кишкой необходимо учитывать при наложении зажима на почечную ножку во время нефрэктомии.

Размер и масса почек зависят от телосложения, пола и возраста человека, у некоторых наблюдается такая аномалия, как врожденное отсутствие парного органа. Правая почка меньше левой, почки женщины меньше почек мужчины. Средний размер почек: длина — 9–12,5 см, ширина — 4,5–6,5 см и толщина — 2,5–3,5 см. Масса каждой из почек колеблется от 140 до 170 г и составляет 0,4% массы тела у взрослых.

Почки окружены фиброзной и жировой капсулой. Плотная фасция проходит от диафрагмы вниз по мочеточнику и носит название «фасция Герота». При врожденном отсутствии почки эта фасция также не развивается. Кпереди от позвоночника имеется соединение, поэтому при наличии перинефральных абсцессов гной не распространяется на противоположную сторону. Внизу фасция Герота идет вокруг мочеточника, однако здесь она прикрепляется не очень плотно. При вдохе и в положении стоя почка опускается на 4–5 см, неподвижность почки может быть признаком некоторых заболеваний (например, паранефрита).

Кровоснабжение почек примерно в 20 раз превышает кровоснабжение любого другого органа. Оно осуществляется почечной артерией, отходящей в большинстве случаев от аорты одним стволом и делящейся в области ворот почки на переднюю большую ветвь, питающую более половины поверхности почки, меньшую, расположенную выше, и заднюю ветвь. Правая почечная артерия располагается ниже левой и проходит позади нижней полой вены, правой почечной вены, головки поджелудочной железы и нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Левая почечная артерия находится позади левой почечной вены и хвоста поджелудочной железы. Нередко встречаются различные варианты артериального кровоснабжения почек: в 30% случаев имеется более одной артерии, а в 1 из 8 случаев – различные варианты добавочных сосудов, идущих к полюсам почки. Диаметр этих сосудов может быть не меньше, чем диаметр основного сосуда, о чем необходимо помнить во время оперативного вмешательства. Учитывая особенности кровоснабжения почек, их разделяют на 5 сегментов:

- верхний сегмент расположен на медиальной поверхности верхнего полюса почки;
- верхнепередний сегмент лежит на передней поверхности почки и включает верхний полюс и часть центральной зоны;
- нижнепередний сегмент также находится на передней поверхности почки и занимает ее нижнюю центральную часть;
- нижний сегмент формирует нижний полюс почки как спереди, так и сзади;
- задний сегмент включает зону от верхнего сегмента до нижнего по задней поверхности.

Каждый сегмент кровоснабжается собственной ветвью почечной артерии. Передняя ее ветвь кровоснабжает верхний, верхнепередний, нижнепередний и нижний сегменты. Задняя ветвь кровоснабжает задний и в ряде случаев верхний сегменты, что имеет большое значение при выполнении сегментарной резекции почки. При полном удвоении чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и мочеточника обе части почки обычно имеют самостоятельное кровоснабжение. Все ветви почечной артерии представляют собой артерии концевое типа. От сегментарных артерий отходят междольевые артерии, которые проходят в почечных столбах и над основаниями почечных пирамид образуют дуговые артерии. От дуговых артерий отходят междольковые артерии, дающие начало приносящим клубочковым артериолам. Эти артериолы, в свою

очередь, образуют клубочки. Из клубочков выходят выносящие клубочковые артериолы, которые идут к почечным канальцам, где формируют капилляры, оплетающие их, и лишь после этого переходят в вены. Почечная вена постепенно формируется в ствол из капилляров коркового и мозгового вещества и выходит по передней поверхности из ворот почки. С хирургической точки зрения очень важным является тот факт, что на задней поверхности почечной лоханки отсутствуют артериальные и венозные сосуды. Имеются многочисленные анастомозы почечных вен с надпочечниковыми, диафрагмальными, поясничными и яичниковыми венами, а также с непарной, полунепарной венами и венами портальной системы (селезеночной, брыжеечными). При заболеваниях почек эти вены могут быть значительно расширены и образовывать венозные сплетения, а также быть источником распространения метастазов опухолей и гематогенной инфекции. Корковый и мозговой слои почки дренируются лимфатическими сосудами, формирующимися из лимфатических капилляров, которые находятся в тесной взаимосвязи с капсулой почки. Имеется от 4 до 8 лимфатических сплетений, располагающихся по ходу кровеносных сосудов почки.

Иннервация почек осуществляется из почечного сплетения, образованного нервными постганглионарными волокнами верхнего брыжеечного и аортопочечных узлов и волокнами поясничного отдела симпатического ствола, лежащими на аорте непосредственно над почечными артериями. Нервные волокна погружаются в ворота почек вместе с почечной артерией, осуществляя иннервацию внутрпочечной артериальной системы и чашечек. Почечная лоханка может располагаться как внутри, так и вне почки. Чашечная система почки формируется из 6–16 малых чашечек, которые соединяются в 2–3 большие. Большие чашечки открываются в лоханку, емкость которой варьирует от 3 до 6 мл. Тесными топографо-анатомическими взаимоотношениями и общностью иннервации почек и органов брюшной полости обусловлено возникновение при урологических заболеваниях желудочно-кишечных нарушений.

МОЧЕТОЧНИКИ

Мочеточники представляют собой узкие полые трубки, средняя длина которых равна 26–30 см, причем левый мочеточник на 1–2 см длиннее правого. Диаметр просвета мочеточника неравномерен, в сред-

нем он равен 5 мм. В местах физиологических сужений он более узкий вследствие развития в этих отделах круглых мышц:

- первое сужение находится в месте соединения с почечной лоханкой (диаметр просвета 2–3 мм);
- второе — у перекреста с подвздошными сосудами (диаметр просвета 4 мм);
- третье — в юкставезикальном отделе (диаметр просвета 3 мм).

В клинической практике выделяют три части мочеточника:

- верхнюю треть (от лоханки до уровня нижнего полюса почки);
- среднюю треть (до уровня подвздошных сосудов);
- нижнюю треть (до впадения мочеточника в мочевой пузырь).

Морфологи делят мочеточник на два почти равных отдела — брюшной и тазовый, в последнем, кроме того, выделяют интрамуральную часть, расположенную непосредственно в стенке мочевого пузыря. Незначительные веретенообразные расширения мочеточника имеются между первым и вторым сужениями (брюшной отдел) и между вторым и третьим (тазовый отдел).

Брюшные отделы мочеточников расположены забрюшинно по обе стороны от позвоночника и при приближении к тазовому отделу слегка сходятся. Располагаясь забрюшинно, они на всем протяжении окружены рыхлой клетчаткой, благодаря чему обладают значительной подвижностью и могут легко смещаться в стороны. Травма мочеточников в этой области встречается редко, что объясняется их глубоким расположением и большой мобильностью.

Тазовый отдел мочеточника расположен вблизи нижней полой вены, позади нисходящей части двенадцатиперстной кишки и вплоть до входа в таз покрыт петлями тонкой кишки. Левый мочеточник проходит вблизи аорты, позади внутреннего края нисходящей ободочной кишки. Мочеточники пересекают общие подвздошные сосуды вблизи их разветвления, а затем направляются вдоль стенки таза вниз к мочевому пузырю. В этих местах у женщин мочеточники расположены у оснований широких связок матки, позади яичников и маточных труб, а затем проходят под сосудами матки и отстоят от шейки матки на 1,5–2 см. Вначале они располагаются параллельно маточным артериям, затем пересекают их и направляются кпереди и вверх между листками широких связок. В месте перекреста с маточными сосудами и до впадения в мочевой пузырь мочеточники отстоят от шейки матки на 0,8–2,5 см. На небольшом протяжении мочеточники лежат на передней стенке влагалища, затем проникают в мочевой пузырь в косом направлении, открываются по

углам мочепузырного треугольника (треугольника Льево) и находятся на расстоянии 2,5–3 см друг от друга. У мужчин рядом с мочеточником расположен семявыносящий проток. Он выходит из внутреннего пахового кольца, поднимается вдоль стенки таза спереди от мочеточника и затем проходит медиально от последнего. Семявыносящий проток сливается с выделительным протоком семенного пузырька и образует семявыбрасывающий проток, который прободает предстательную железу и открывается в предстательную часть мочеиспускательного канала. Вследствие косо направленного терминальные (интрамуральные) отделы мочеточников при наполненном мочевом пузыре испытывают сдавление, что препятствует рефлюксу мочи из мочевого пузыря в почки.

Мочеточники покрыты снаружи адвентициальной оболочкой, являющейся продолжением адвентициальной оболочки ЧЛС в верхнем отделе и мочевого пузыря — в нижнем. В юкставезикальных отделах адвентициальный покров толще, чем в других местах, образует влагалище Вальдейера. Под адвентицией находится мышечная оболочка, состоящая из трех слоев: наружного продольного, среднего циркулярного и внутреннего продольного. Слизистая оболочка представлена переходным эпителием.

Кровоснабжение осуществляется преимущественно небольшими, расположенными во всех слоях сосудами. Они отходят от сосудов почек, яичников, матки, а также от подвздошных артерий, нижней мочепузырной артерии и непосредственно от аорты. Анастомозируя между собой в стенке мочеточников, сосуды образуют сплетения.

Вены начинаются от аналогичных венозных сплетений, образуя большие сосуды, соответствующие по своему расположению артериям. Вены верхних отделов мочеточников в основном впадают в почечные или яичниковые (яичковую) вены, иногда проникают в капсулу почки и даже в паренхиму. Вены средних отделов наиболее часто впадают в яичниковую (яичковую) вену, однако нередко случаи, когда они впадают в общую подвздошную и поясничные вены. Вены нижних отделов мочеточников впадают в венозные сплетения мочевого пузыря, матки, влагалища, прямой кишки и формируют широкие коллатерали с венами этих органов. Забрюшинная венозная сеть, расположенная впереди от мочеточников, образует анастомозы с венами всех лежащих около них органов. Вены левого мочеточника анастомозируют с венами сигмовидной кишки в том месте, где мочеточник пересекает ее брыжейку; сверху в вены мочеточника впадают мелкие венозные сосуды, несущие кровь от капсулы левой почки и нисходящей ободочной кишки. Вены правого

мочеточника соединяются с нижней брыжеечной веной, с венами капсулы правой почки, с венами двенадцатиперстной кишки, подвздошной, восходящей ободочной, слепой кишки и червеобразного отростка. Эти особенности венозного кровообращения мочеточников имеют большое значение при различных урологических заболеваниях.

Лимфоотток из мочеточников происходит в трех направлениях:

- от верхней части — в лимфатические сосуды почек;
- от средней части — в поясничные и тазовые лимфатические узлы;
- от нижней части — в лимфатические сосуды мочевого пузыря.

Иннервация мочеточника осуществляется за счет симпатического сплетения: аортального, почечного, тазового. Наиболее многочисленные нервные волокна находятся в тазовом отделе мочеточника. Тазовые сплетения получают соответствующие ветви из крестцовых нервов, а также из парасимпатических узлов. Помимо этих нервов, в адвентициальной, мышечной оболочках и подслизистом слое мочеточника располагаются интрамуральные нервные сплетения и содержатся одиночные нервные клетки, обеспечивающие его автономную двигательную активность. Физиологическая функция мочеточников заключается в активной эвакуации мочи из ЧЛС в мочевой пузырь. Согласно цистоидной теории Фукса (1931) почечные чашечки, лоханки и мочеточники опорожняются путем поочередного синхронного сокращения отдельных сегментов — секций, каждая из которых функционирует по сфинктерно-детрузорному принципу, столь характерному для мочевого пузыря.

Ю.А. Пытель (1960), изучая гистологические срезы верхних мочевыводящих путей, обнаружил в лоханочно-мочеточниковом сегменте, на границе верхней и средней третей мочеточника, средней и нижней третей его и в интрамуральном отделе сосудистые образования, которые располагаются близко друг к другу, имеют извитой ход и напоминают пещеристые тела. К этим пещеристоподобным сосудистым образованиям подходит большое количество нервных проводников, вызывающих сокращение соответствующих отделов мочеточника.

Уродинамика мочеточника осуществляется путем периодически сменяющих друг друга заполнения и опорожнения последовательно расположенных его участков. В момент систолы любого цистоида наступает опорожнение пещеристоподобного образования, а в момент диастолы, наоборот, — наполнение его кровью и тем самым закрытие просвета мочеточника. Такая координированная функция мочеточников обеспечивает нормальный пассаж мочи в нижние мочевыводящие

пути. Большинство ученых считают, что благодаря наличию артерио-венозных анастомозов в мочеточнике создаются необходимые условия, обеспечивающие его сложную функцию.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Мочевой пузырь — полый орган, служащий резервуаром для мочи. Объем мочевого пузыря может значительно изменяться в зависимости от его наполнения. Физиологическая емкость мочевого пузыря составляет 200–300 мл, анатомическая — до 1000 мл. Анатомически в мочевом пузыре различают среднюю часть, или тело, верхушку и шейку. По отношению к лобковому симфизу у женщин мочевой пузырь расположен несколько ниже, чем у мужчин, и околопузырное клетчаточное пространство более развито. Свободный от мочи пузырь с поперечно расположенным основанием находится в малом тазу позади лобкового симфиза. В сагиттальной плоскости напоминает треугольник. В наиболее низком отделе мочевого пузыря находится его шейка, переходящая во внутреннее отверстие мочеиспускательного канала. Кверху и кзади от него расходятся волокна мочепузырного треугольника (треугольника Лъето), на углах которого расположены устья мочеточников. Между ними имеется участок слизистой оболочки, называемый межмочеточниковой складкой. Расстояние между устьями мочеточников и внутренним отверстием мочеиспускательного канала составляет примерно 2,5 см. Основанием мочевого пузыря является нижнезадняя его стенка, размещающаяся от треугольника до места соприкосновения с брюшиной. Снаружи мочепузырный треугольник граничит с передней стенкой влагалища и вместе с основанием фиксирован в этом отделе. Задняя стенка мочевого пузыря соприкасается с передней стенкой влагалища внизу и латерально, а с передней поверхностью шейки матки — вверху; разделяет мочеполовые органы лобково-шеечная фасция, которая является продолжением фасции мышц, поднимающих задний проход. Лобково-шеечная фасция прикрепляется к внутренней поверхности лобкового симфиза, направляется кверху, окружая мочеиспускательный канал вблизи его основания, и переходит на переднюю поверхность шейки матки. Латеральные отделы этой фасции более развиты, нежели центральная ее часть.

Передняя поверхность мочевого пузыря несколько приподнята при его наполнении, но напоминает седловидную форму, когда он свободен от мочи. Границами передней поверхности мочевого пузыря являются урахус и шейка мочевого пузыря. Верхушка мочевого пузыря покрыта

брюшиной, которая сзади переходит на переднюю поверхность матки. Брюшина отходит латерально от мочевого пузыря и прикрепляется к стенкам таза. Спереди брюшина переходит с мочевого пузыря на заднюю поверхность брюшной стенки. Взаимоотношения верхушки с передней брюшной стенкой изменяются в зависимости от наполнения органа. Верхушка мочевого пузыря связана с пупочным кольцом за счет срединной пупочной связки — облитерирующего мочевого протока (урахуса). При опорожнении мочевого пузыря верхушка опускается до нижнего края лобкового симфиза, а передняя стенка полностью лежит позади него. При наполнении мочевого пузыря верхушка его растягивается, и он поднимается до верхнего края лобкового симфиза, иногда почти до пупка. Мочевой пузырь окружен рыхлой клетчаткой, поэтому он способен изменять свое положение.

Стенка мочевого пузыря состоит из слизистой оболочки, подслизистого слоя и мышечной оболочки. Слизистая оболочка мочевого пузыря формирует большое количество складок, которые в наполненном состоянии пузыря растягиваются. В области мочепузырного треугольника подслизистый слой отсутствует, а слизистая оболочка плотно сращена с мышечной оболочкой. Морфологическая структура мускулатуры мочевого пузыря обоснованно рассматривается с позиций общности различных мышечных систем, имеющих одинаковое эмбриональное происхождение и функциональное единство, поскольку мочевой пузырь и уретра происходят из общего мочеполювого синуса. Первоначально трубчатый мочеполювой синус в процессе эмбриогенеза расширяется, превращаясь в мочевой пузырь и в трубчатый уретральный отдел, в который впадают мезодермальный вольфов и мюллеров протоки. Следует отметить, что у женщин преддверие и нижняя треть влагалища также формируются из части мочеполювого синуса, куда впадают сросшиеся мюллеровы протоки, образующие матку и влагалище.

Мышечная оболочка мочевого пузыря состоит из трех слоев: наружного продольного, среднего циркулярного и внутреннего косоуго мышечного. Наружный продольный слой переходит в наружный мышечный слой уретры. Средний циркулярный слой заканчивается у внутреннего отверстия уретры и соединяется с мочепузырным треугольником. Внутренний продольный слой продолжается на передний отдел уретры. Следует отметить, что в эмбриональном периоде мышечная оболочка мочевого пузыря развивается отдельно от мышечной оболочки треугольника. Несмотря на наличие трех мышечных слоев стенки мочевого пузыря, все они переплетены между собой и обеспе-

чивают сократительную способность мочевого пузыря. Следовательно, детрузор представляет собой переплетение мышечных волокон, идущих в разных направлениях и меняющих ориентацию в различных частях мочевого пузыря. Мочепузырный треугольник развивается «отдельно» от мочевого пузыря и имеет два мышечных слоя. Эти слои являются производными мезенхимы и непосредственным продолжением мышечной оболочки нижнего отдела мочеточника. В процессе мочеиспускания меняется структура от трубки (мочеточник) до пластинки (треугольник). Слоями мочепузырного треугольника являются внутренний продольный и наружный циркулярный. Внутренний продольный слой, формирующий поверхностный отдел треугольника, продолжается вниз в уретру, а также между мышечными волокнами детрузора. Таким образом он связан с мышечной оболочкой мочевого пузыря и уретры. Внутренний продольный слой мочепузырного треугольника оканчивается у внутреннего отверстия уретры. Он переходит непосредственно в детрузор и обеспечивает связь между этими двумя органами. Связь между мышечными слоями мочепузырного треугольника и детрузора приводит к образованию механизма, при котором активность мочепузырного треугольника влияет на функцию детрузора. Кнутри от мышечной оболочки лежит подслизистый слой, он, за исключением области мочепузырного треугольника, довольно рыхлый, что способствует смещению слизистой оболочки. В области мочепузырного треугольника подслизистый слой очень тонкий и слизистая оболочка прикрепляется непосредственно к мышечной оболочке. В опорожненном состоянии мочевого пузыря его слизистая оболочка принимает складчатый вид.

Сверху и сзади мочевого пузыря покрыт брюшиной, здесь он контактирует с сигмовидной кишкой и петлями тонкой кишки. У мужчин к мочевому пузырю сзади прилежат семенные пузырьки, семявыносящие протоки, мочеточники и прямая кишка. От основания предстательной железы брюшина отстоит примерно на 1 см; поднимаясь вверх и переходя на прямую кишку, она образует пузырно-прямокишечную выемку (*excavatio vesicorectalis*). У женщин между мочевым пузырем и прямой кишкой расположены матка и проксимальная часть влагалища. При переходе брюшины с мочевого пузыря на матку, а затем на прямую кишку образуются две брюшинные выемки (*excavatio vesico-* и *rectouterina*).

Изменения топографии мочевого пузыря встречаются редко. Удаление ухауса может вести к повреждению мочевого пузыря. Травма мочевого пузыря обычно возникает при рассечении передней брюшной стенки. Во время беременности и родов внутренний листок тазовой

фасции истончается, что способствует смещению мочевого пузыря вниз и назад. При наступлении релаксации сосудистые ножки и мочеточники удлиняются. Это может вести к повреждению мочевого пузыря во время восстановительных операций на органах таза.

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляется верхними и нижними мочепузырными артериями. Верхние мочепузырные артерии отходят от необлитерированной пупочной артерии (ветвь внутренней подвздошной артерии) и снабжают кровью верхушку и боковые стенки мочевого пузыря. Нижние мочепузырные артерии, отходящие от внутренних подвздошных артерий, питают основание, мочепузырный треугольник и шейку мочевого пузыря. Мочепузырные артерии окружены венозными сплетениями. Особенно рельефно венозная сеть выражена в области сфинктеров и дна мочевого пузыря. Внутренняя фасция таза покрывает сосуды спереди и сзади. Латеральные фиброзно-сосудистые пучки поддерживают мочевой пузырь в его передней позиции. В кровоснабжении мочевого пузыря также принимает участие средняя прямокишечная артерия.

Повреждения сосудов во время оперативных вмешательств встречаются достаточно часто. При этом анастомозы между половыми артериями и влагалищной артерией через прямокишечные сосуды обеспечивают кровоснабжение мочевого пузыря. Эти сосуды также являются причиной продолжающегося кровотечения из мочевого пузыря при перевязке внутренней подвздошной артерии. Венозный отток осуществляется через мочепузырное венозное сплетение, а лимфатический дренаж — через лимфатические сосуды и узлы, расположенные по ходу внутренних подвздошных артерий.

Иннервируется мочевой пузырь симпатическими волокнами, исходящими из I и II поясничных сегментов спинного мозга, и парасимпатическими, выходящими из II–IV крестцовых сегментов.

ПРЕДСТАТЕЛЬНАЯ ЖЕЛЕЗА

Предстательная железа — мышечно-железистый орган, в котором выделяют пять долей: переднюю, заднюю, среднюю, а также правую и левую боковые. Существует деление предстательной железы на периферическую, центральную и переходную зоны, передний сегмент и зону сфинктера мочевого пузыря. Масса органа составляет около 20 г. В толще железы проходит простатический отдел уретры длиной около 3 см. Предстательная железа расположена позади лобкового сим-

физа. Сверху к ней прилежит мочевой пузырь, спереди ее фиксируют лобково-предстательные связки, снизу — мочеполовая диафрагма. К верхнезадней поверхности предстательной железы прилежат семенные пузырьки и семявыносящие протоки. От прямой кишки железа отделена двухслойной прямокишечно-пузырной фасцией (или апоневрозом) Денонвиллье, распространяющейся до сухожильного центра промежности. Через предстательную железу в косом направлении проходят семявыбрасывающие протоки, которые открываются на семенном бугорке в уретре проксимально от сфинктера мочеиспускательного канала. Строму органа образуют гладкомышечная и рыхлая волокнистая соединительная ткань. Латерально от семенного бугорка имеются желобообразные углубления, в которых локализуются выводные протоки простатических желез (*ducti prostatici*). Под эпителием в этой зоне находятся парауретральные железы.

Предстательную железу кровоснабжают ветви нижних мочепузырных, внутренних половых и средних прямокишечных артерий. Венозная кровь оттекает в предстательное венозное сплетение и далее во внутренние подвздошные вены. Это венозное сплетение имеет анастомозы с глубокой дорсальной веной полового члена. Лимфоотток осуществляется во внутренние подвздошные, крестцовые, околочепузырные и наружные подвздошные лимфатические узлы.

ПОЛОВОЙ ЧЛЕН И МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

ПОЛОВОЙ ЧЛЕН

Половой член состоит из парных пещеристых тел и непарного губчатого тела, каждое из которых покрыто белочной оболочкой. Вместе они окружены глубокой фасцией полового члена (фасцией Бака). Проксимальные концы пещеристых тел (ножки полового члена) прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей, а губчатое тело — к мочеполовой диафрагме. Связка, подвешивающая половой член, начинается от белой линии живота и лобкового симфиза и вплетается в глубокую фасцию полового члена. Пещеристые и губчатое тела образованы соединительнотканными тяжами с примесью гладкомышечной ткани. Они окружают выстланные эндотелием ячейки, заполненные кровью. Половой член кровоснабжает парная внутренняя половая артерия. Ветвями этих сосудов являются глубокая артерия полового члена (идущая к пещери-

стым телам), дорсальная артерия полового члена, артерия луковицы полового члена и уретральная артерия, идущая к губчатому телу и уретре. Поверхностная дорсальная вена полового члена проходит над глубокой фасцией полового члена, а глубокая дорсальная вена расположена под ней, между дорсальными артериями полового члена. Далее эти вены впадают в венозное сплетение предстательной железы.

МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

У мужчин мочеиспускательный канал (уретра) представляет собой трубку длиной 18–21 см, начинающуюся от мочевого пузыря и заканчивающуюся наружным отверстием на головке полового члена. Уретра служит не только для транспорта мочи, но и для выделения эякулята, который поступает в нее через *ductus ejaculatoris*. Выделяют три части мужской уретры.

- Простатическая часть проходит через предстательную железу и имеет длину 3–4 см. В этом отделе уретры находится семенной бугорок, открываются семявыбрасывающие протоки и протоки простатических желез.
- Перепончатая (мембранозная) часть уретры представляет собой участок от верхушки предстательной железы до *bulbus penis*, длина его составляет 1,5–2 см, а диаметр не превышает 5 мм. Эта часть мочеиспускательного канала проходит под дугой лонных костей, от которых отделена кровеносными сосудами и нервами полового члена. Мембранозный отдел уретры окружен поперечнополосатыми мышечными пучками сфинктера уретры.
- Спонгиозная часть уретры располагается от мочеполовой диафрагмы до наружного отверстия уретры, длина ее составляет около 15 см. На всем протяжении она проходит внутри спонгиозного (губчатого) тела, которое у мочеполовой диафрагмы колбовидно утолщено и называется *луковицей уретры*. В головке полового члена имеется расширение уретры, образующее ладьевидную ямку.

Артерии мочеиспускательного канала отходят от внутренней срамной, средней и нижней прямокишечной артерий, а также от ветвей артерий полового члена. Ветви этих артерий образуют артериальную сеть вокруг мочеиспускательного канала. Отток венозной крови осуществляется в вены полового члена, лимфоотток — в лимфатические сосуды предстательной железы и паховые лимфатические узлы. В иннервации мужской уретры участвуют *nn. perinei* и *dorsalis penis, cavernosi penis*, а также симпатическое сплетение предстательной железы.

ЖЕНСКИЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Мочевой пузырь и проксимальный отдел мочеиспускательного канала представляют единую систему. Основу их составляют мышечные и эластические ткани, способные длительное время поддерживать эндогенный тонус независимо от центральной нервной системы. Мочеиспускательный канал по форме напоминает цилиндр, длина которого варьирует от 25 до 40 мм, а диаметр наружного отверстия — от 3 до 9 мм. По нашим данным, средняя длина его равна 38 мм, а диаметр канала у наружного отверстия — 5 мм. Внутреннее отверстие уретры расположено на расстоянии 2–2,5 см кзади от середины лобкового симфиза. От этого места мочеиспускательный канал направляется вниз и слегка изгибается вперед к наружному отверстию, которое открывается в среднем отделе преддверия влагалища на 2 см кзади от основания клитора. Уретра расположена кпереди от нижнего отдела влагалища. Мышечная оболочка мочеиспускательного канала является продолжением таковой мочевого пузыря и состоит из внутреннего и наружного продольных слоев и циркулярного — между ними. Циркулярный слой принимает участие в образовании сфинктеров. Слизистая оболочка богата эластическими волокнами, обеспечивающими уретре большую пластичность. Наружный отдел уретры выстлан ороговевающим многослойным эпителием, а остальная его часть — переходным эпителием (уретелием). Вблизи от наружного отверстия мочеиспускательного канала с обеих сторон в него открываются железы мочеиспускательного канала (железы Скина). В проксимальном отделе уретры имеется еще ряд желез, играющих важную роль в поддержании хронического воспалительного процесса. Уретра фиксируется к нижней ветви лобковой и к ветви седалищной костей фасциально-мышечной пластинкой (мочеполовой диафрагмой), которая расположена в передней части дна малого таза, и лобково-уретральными связками (передними и задними). Передние фиксируют ее спереди и ограничивают подвижность при повышении внутрибрюшинного давления. В составе двух задних связок проходят пирамидальные коллагеновые и эластические волокна. Они находятся между лобковыми костями, средним и дистальным отделами мочеиспускательного канала, где также отходят волокна к шейке мочевого пузыря. Менее выражены передние лобково-уретральные связки, продолжающиеся в поддерживающие связки клитора. Вокруг уретры расположены различные мышечные волокна, принимающие участие в удержании мочи. В области шейки мочевого пузыря находят-

ся S-образный пучок толщиной 2–3 мм, огибающий ее. Дистальнее от этих гладкомышечных волокон имеется треугольное образование поперечнополосатых мышечных волокон. Основание этого треугольника переходит на мочеполовую диафрагму и распространяется сзади и латеральнее вокруг влагалища. Верхушка треугольника направлена к шейке мочевого пузыря, однако количество поперечнополосатых мышечных волокон уменьшается по направлению от мочеполовой диафрагмы к шейке мочевого пузыря. Повреждение поддерживающих связок во время родов нередко ведет к недержанию мочи.

Кровоснабжение мочеиспускательного канала осуществляется из нижней мочепузырной, влагалищной и половой (наружной и внутренней) артерий. Венозный отток происходит через влагалищные и промежностные вены. Лимфоотток совершается в паховые лимфатические узлы.

Иннервация обеспечивается за счет мочепузырного сплетения, формирующегося ветвями подчревных нервов и из крестцового сплетения — веточками полового (срамного) нерва.

Контрольные вопросы и задания

- Каковы строение почки и ее анатомо-топографические взаимоотношения с соседними органами?
- Опишите особенности кровоснабжения почек.
- В чем заключается клиническое значение ограничения дыхательной экскурсии почки?
- Назовите отделы мочеточника и места его физиологических сужений.
- Как происходит транспорт мочи по верхним мочевыводящим путям?
- Назовите величину нормальной физиологической и анатомической емкости мочевого пузыря.
- Опишите строение стенки мочевого пузыря. Что такое треугольник Лъето?
- Назовите нормальные размеры и основные зоны предстательной железы.
- Перечислите отделы мужского мочеиспускательного канала. Назовите особенности женского мочеиспускательного канала.

СИМПТОМЫ УРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Главными и наиболее важными симптомами основных урологических заболеваний являются боль, нарушения мочеиспускания и изменения состава мочи.

БОЛЬ В ПОЯСНИЧНОЙ ОБЛАСТИ

Боль в поясничной области может возникать внезапно, достигая пика в течение нескольких минут или часов (почечная колика). В других случаях она развивается медленно (хроническая боль в поясничной области), в течение нескольких недель или месяцев. Часто предполагают, что данная боль является урологической по природе, поскольку почки расположены в поясничной области. Вместе с тем в этой области расположены и другие органы, заболевания которых могут быть причиной боли, а также она может иррадиировать из других областей. Поэтому при обследовании пациента с болями в поясничной области необходимо помнить, что дифференциальный ряд может быть довольно длинным.

ОСТРАЯ БОЛЬ В ПОЯСНИЧНОЙ ОБЛАСТИ

Наиболее частой причиной возникновения выраженной боли в поясничной области является пассаж камня, сформировавшегося в почке, вниз по мочеточнику. Боль начинается внезапно (в течение нескольких минут), носит характер колики (волнообразное усиление и ослабление интенсивности боли) и может иррадиировать в пах при смещении камня в нижнюю треть мочеточника. Локализация боли может меняться от поясничной области до паха, однако это не позволяет предполагать точную локализацию камня, за исключением случаев, когда отмечаются рези в уретре и императивные позывы к мочеиспусканию, что говорит в пользу нахождения камня в интрамуральном отделе мочеточника. В момент почечной колики пациенты ведут себя очень беспокойно, страдая от выраженного болевого симптома.

Причины острой боли в поясничной области урологической природы, не связанной с мочекаменной болезнью

- Опухоли верхних мочевыводящих путей: сгусток крови при кровотечении из почки (рак почки или переходно-клеточный рак почечной лоханки) может обтурировать мочеточник. Опухоль мочеточника также приводит к его обструкции и возникновению болевого симптома.
- Обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС) может вызывать острые боли в поясничной области, похожие на боли при наличии камня в мочеточнике. При обследовании, включая компьютерную томографию (КТ), выявляют гидронефроз, нормальный диаметр мочеточника ниже ЛМС, камень отсутствует.
- Инфекция: острый пиелонефрит, пионефроз, эмфизематозный пиелонефрит, ксантагранулематозный пиелонефрит. При инфекции наблюдается лихорадка до 38 °С; с помощью методов визуализации мочевыводящих путей можно выявить или исключить наличие камня в мочеточнике и обнаружить признаки воспаления в почке и паранефральной области.

Причины острой боли в поясничной области неврологической природы

- Сосудистые заболевания:
 - расслоение или разрыв аневризмы брюшного отдела аорты.
- Терапевтические заболевания:
 - пневмония;
 - инфаркт миокарда;
 - малярия (боль в поясничной области с обеих сторон и гематурия).
- Акушерская и гинекологическая патология:
 - заболевания яичников (кисты и др.);
 - эктопическая беременность.
- Гастроэнтерологические заболевания:
 - острый аппендицит;
 - воспалительные заболевания кишечника (болезнь Крона, язвенный колит);
 - дивертикулит;
 - прободение язвы;
 - обструкция кишечника.
- Заболевания спинного мозга:
 - пролапс межпозвоночного диска.

ПРИЧИНЫ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛИ В ПОЯСНИЧНОЙ ОБЛАСТИ УРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

- Опухоли почки и мочеточника.
- Камни почки.
- Камень мочеточника (острая боль может трансформироваться в хроническую при длительном нахождении камня в мочеточнике).
- Инфекция мочевыводящих путей.
- Пузырно-мочеточниковый рефлюкс.
- Обструкция ЛМС.
- Заболевания яичка (отраженная боль).

БОЛЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Острая боль в надлобковой области нередко возникает при острой задержке мочи. При хронической задержке мочи, вызванной инфравезикальной обструкцией или нейрогенными расстройствами функции нижних мочевыводящих путей, боли обычно не бывает, несмотря на то что возникает переполнение мочевого пузыря и его верхняя граница достигает пупка. Другой частой причиной боли в проекции мочевого пузыря является инфекция мочевыводящих путей и возникающий на этом фоне инфекционно-воспалительный процесс. Выраженные тазовые боли, усиливающиеся при наполнении и уменьшающиеся при опорожнении мочевого пузыря, отмечают больные с синдромом болезненного мочевого пузыря/интерстициальным циститом, а также туберкулезом и шистосомозом мочевого пузыря.

БОЛЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

При остром простатите больные отмечают боль, ощущение распирания и дискомфорт в промежности и прямой кишке. Иногда наблюдается отраженная боль в пояснице и крестце. Простатит сопровождается также учащенным болезненным мочеиспусканием и императивными позывами.

БОЛЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЯИЧКА И ПРИДАТКА ЯИЧКА

Сильная боль в мошонке на стороне поражения, иногда иррадиирующая по ходу семенного канатика в гипогастрий или костовертебральный угол, наблюдается при травме, перекруте яичка и орхите.

Неосложненные гидроцеле и сперматоцеле, а также опухоли яичка не сопровождаются болью. При расширении вен семенного канатика (варикоцеле) возможна тупая боль в мошонке, усиливающаяся после физической нагрузки. Отраженная боль в мошонке может быть одним из симптомов косой паховой грыжи, а также наблюдается при обструкции нижней трети мочеточника.

Довольно частое заболевание придатка яичка, сопровождающееся болью, — острый эпидидимит. Боль локализуется преимущественно в мошонке, реже — в паховой области и гипогастрии. При поражении правого придатка возникает необходимость исключать острый аппендицит.

Для упрощения принятия клинического решения необходимый алгоритм действий при возникшей боли и отеке мошонки представлен отдельно (алгоритм №1).

СИМПТОМЫ НИЖНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Существует множество терминов для описания симптомокомплекса, обусловленного обструкцией нижних мочевыводящих путей вследствие доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ). Классическими симптомами являются ослабление струи мочи, задержка мочи, учащенное мочеиспускание, императивные позывы, ноктурия. Ранее этот симптомокомплекс называли «простатизм» или «симптомы ДГПЖ». Вместе с тем эти симптомы не зависят от размеров предстательной железы, скорости потока мочи, объема остаточной мочи или в итоге от уродинамического подтверждения наличия инфравезикальной обструкции. Более того, у мужчин и женщин одной возрастной группы могут быть одинаковые по степени выраженности расстройства мочеиспускания. Именно поэтому в настоящее время для описания этого симптомокомплекса используется термин «симптомы нижних мочевыводящих путей» (СНМП), который является лишь описательным термином, не уточняющим причину этих симптомов.

Новая терминология полезна, поскольку позволяет врачу-урологу рассматривать различные альтернативные причины появления данных симптомов, возможно, не обусловленных заболеванием предстательной железы и наличием инфравезикальной обструкции. Для субъективной оценки СНМП используется международная шкала (табл. 2-1).

Алгоритм №1. Острая мошонка

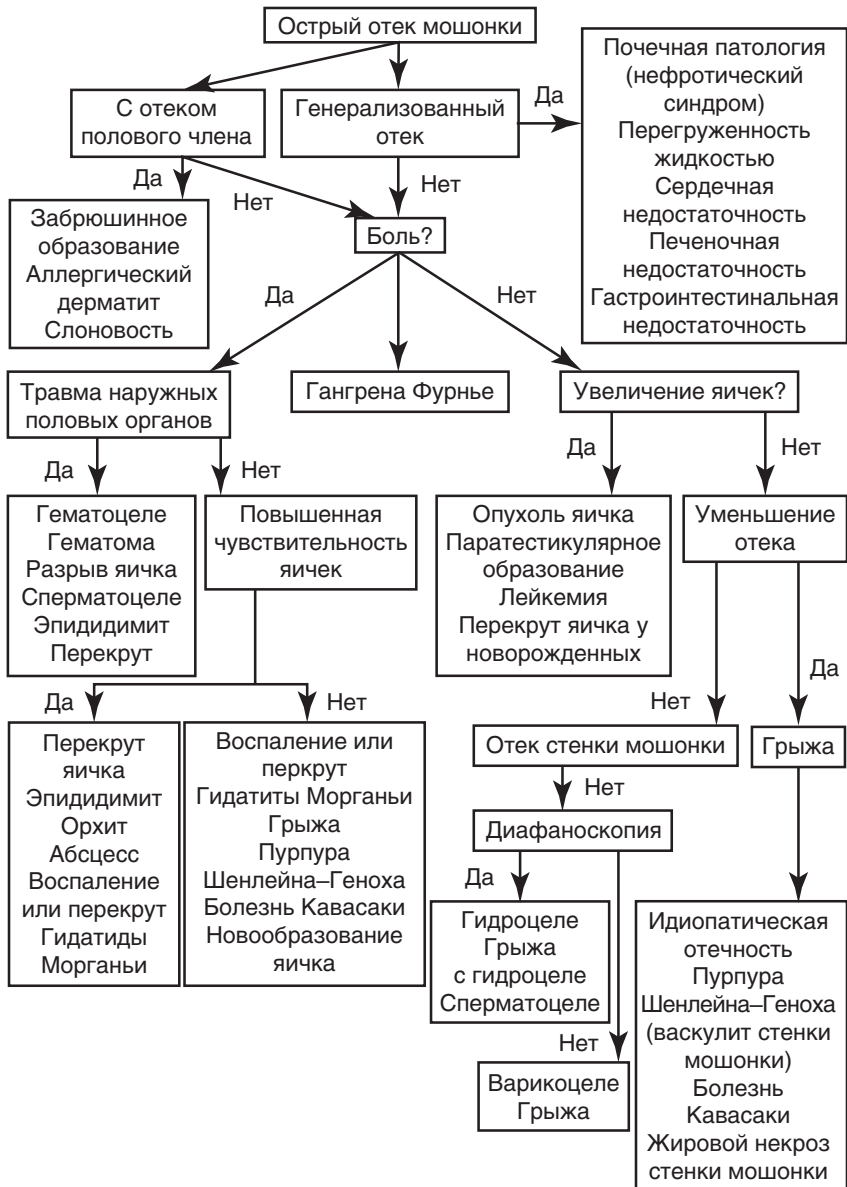


Таблица 2-1. Международная шкала для субъективной оценки симптомов нижних мочевыводящих путей

Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах (IPSS)						
Вопрос	Нет	Реже чем 1 раз из 5 случаев	Менее чем в половине случаев	Примерно в половине случаев	Более чем в половине случаев	Почти всегда
1	2	3	4	5	6	7
1. В течение последнего месяца как часто у вас возникало ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря после мочеиспускания?	0	1	2	3	4	5
2. В течение последнего месяца как часто у вас была потребность помочиться ранее чем через 2 ч после последнего мочеиспускания?	0	1	2	3	4	5
3. Как часто в течение последнего месяца мочеиспускание было с перерывами?	0	1	2	3	4	5
4. В течение последнего месяца как часто вы находили трудным временно воздержаться от мочеиспускания?	0	1	2	3	4	5
5. В течение последнего месяца как часто вы ощущали слабый напор мочевой струи?	0	1	2	3	4	5
6. В течение последнего месяца как часто вам приходилось прилагать усилия, чтобы начать мочеиспускание?	0	1	2	3	4	5
Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах (IPSS)						

Окончание табл. 2-1

	Нет	1 раз	2 раза	3 раза	4 раза	5 раз и более
7. В течение последнего месяца как часто в среднем вам приходилось вставать, чтобы помочиться, начиная со времени, когда вы ложились спать, и кончая временем, когда вы вставали утром?	0	1	2	3	4	5
Суммарный балл IPSS =						
1	2	3	4	5	6	7
Качество жизни вследствие расстройств мочеиспускания						
8. Как бы вы отнеслись к тому, что вам пришлось бы мириться с имеющимися у вас урологическими проблемами до конца жизни?	Очень хорошо	Хорошо	Удовлетворительно	Смешанное чувство	Неудовлетворительно	Ужасно
	0	1	2	3	4	5
Индекс оценки качества жизни L =						

ДРУГИЕ ПРИЧИНЫ СИМПТОМОВ НИЖНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

В широком смысле СНМП могут быть результатом заболеваний предстательной железы, мочевого пузыря, уретры, других органов малого таза (матка, прямая кишка) или заболеваний нервной системы с нарушением иннервации мочевого пузыря. Эти заболевания могут включать как увеличение предстательной железы с развитием инфравезикальной обструкции, так и инфекцию, воспаление или неопластические поражения простаты, мочевого пузыря или уретры.

- Наличие СНМП в сочетании с макро- или микрогематурией предполагает вероятность рака мочевого пузыря (РМП), особенно при наличии учащенного, императивного мочеиспускания и боли в надлобковой области. Карцинома *in situ* является неинвазивной, но потенциально очень агрессивной формой РМП, которая нередко прогрессирует в мышечно-инвазивный или метастатический рак.
- Недержание мочи у лиц старческого возраста может быть результатом хронической задержки мочи в мочевом пузыре. Визуальное, пальпаторное и перкуторное обследования надлобковой области помогают обнаружить резко увеличенный мочевой пузырь. При его катетеризации нередко может выделиться до 2 л мочи.
- Реже СНМП могут быть результатом неврологических заболеваний спинного мозга или опухолей малого таза и крестца. Сопутствующими симптомами являются боли в пояснично-крестцовой области, ишиас, расстройства чувствительности в ногах, промежности, нарушения эякуляции. Магнитно-резонансная томография (МРТ) поможет подтвердить в этом случае клинические предположения.

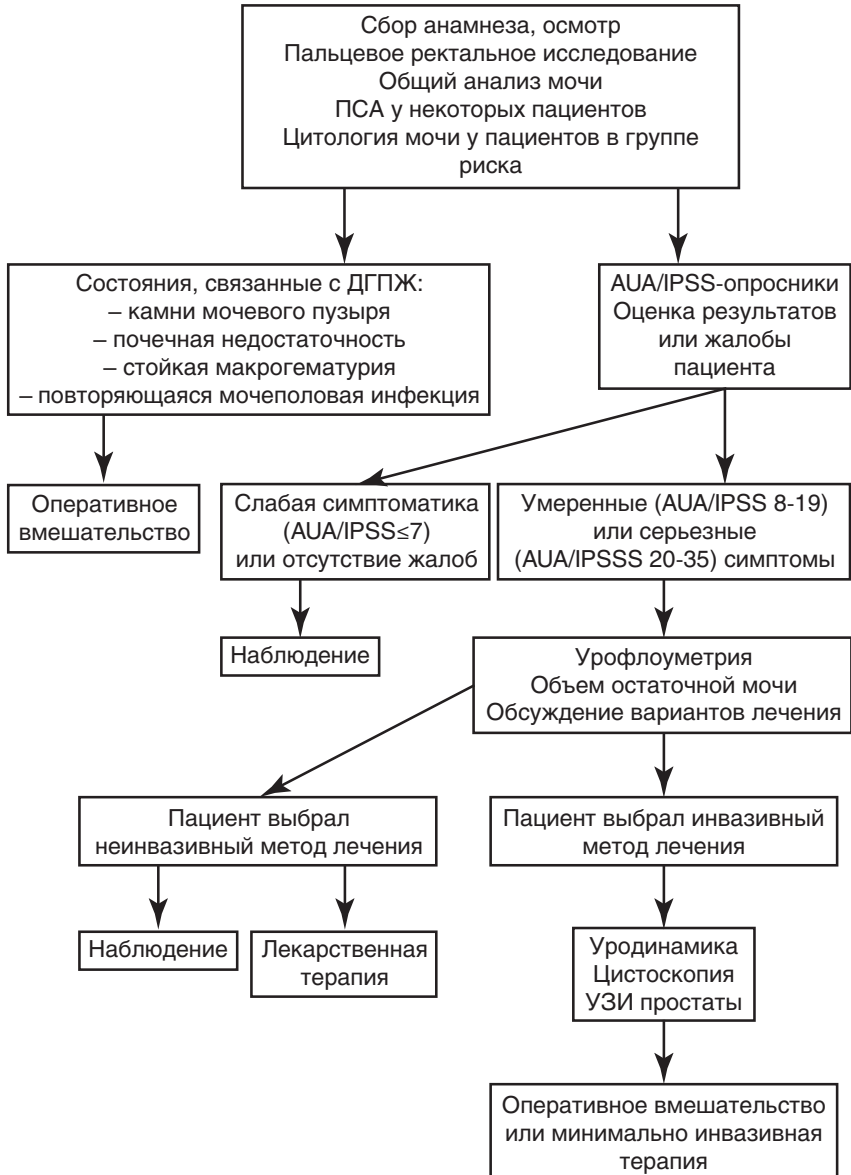
Для упрощения принятия клинического решения необходимый алгоритм действий при СНМП представлен отдельно (алгоритм №2).

БОЛЕЗНЕННОЕ МОЧЕИСПУСКАНИЕ

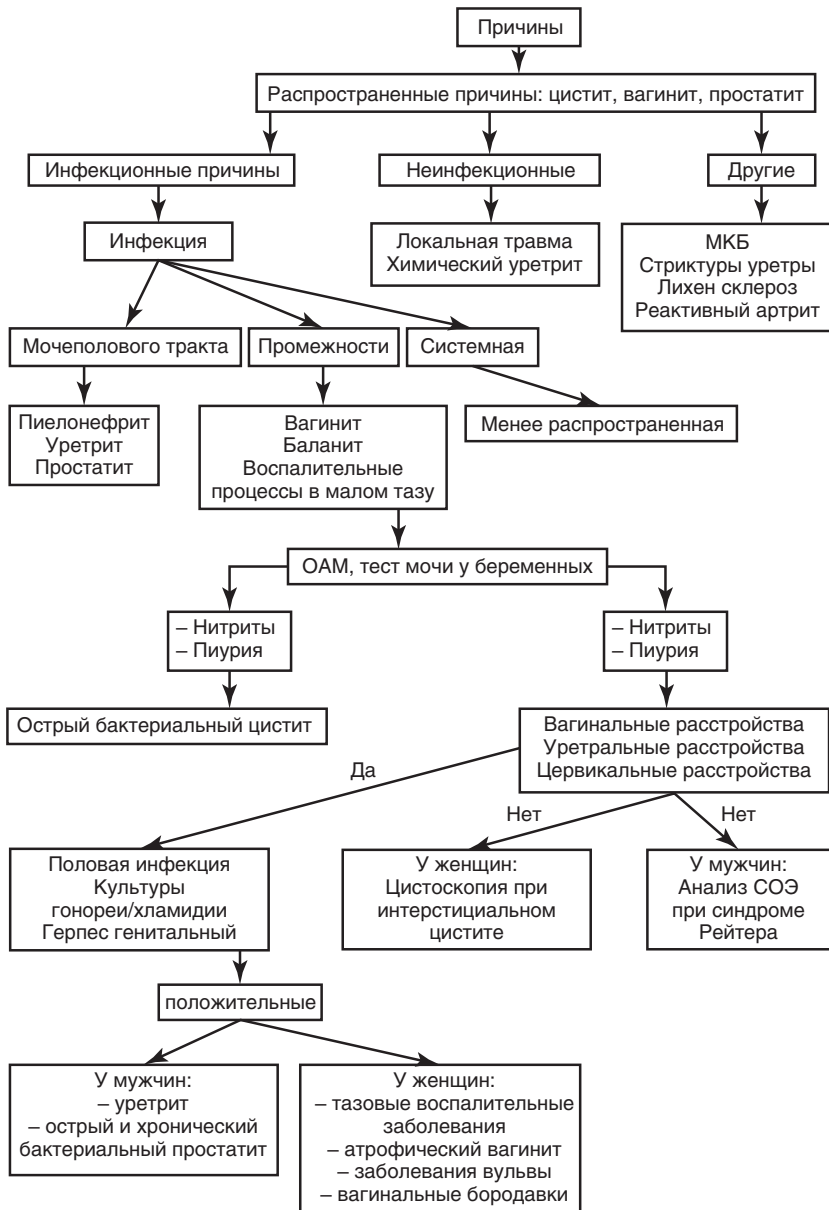
Болезненное мочеиспускание характерно для острых воспалительных заболеваний: цистита, уретрита и простатита. Мужчины нередко описывают этот симптом как боль или жжение в дистальном отделе уретры. Боль при цистите может быть более интенсивной в начале акта мочеиспускания или, наоборот, усиливаться в конце его за счет сокращения шейки мочевого пузыря.

Для упрощения принятия клинического решения необходимый алгоритм действий при дизурии представлен отдельно (алгоритм №3).

Алгоритм №2. Симптомы нижних мочевых путей у мужчин



Алгоритм №3. Дизурия



ОСТРАЯ ЗАДЕРЖКА МОЧИ

Внезапная потеря способности к самостоятельному опорожнению мочевого пузыря, приводящая к его переполнению и растяжению. Это состояние сопровождается интенсивной болью в надлобковой области и сильными императивными позывами на мочеиспускание.

ХРОНИЧЕСКАЯ ЗАДЕРЖКА МОЧИ И ПАРАДОКСАЛЬНАЯ ИШУРИЯ

Длительно существующее нарушение опорожнения мочевого пузыря за счет инфравезикальной обструкции или гипотонии детрузора. Начало мочеиспускания резко затруднено, струя мочи вялая и тонкая. По мере увеличения количества остаточной мочи мочевого пузыря перерастягивается, и моча начинает подтекать непроизвольно (парадоксальная ишурия). Моча начинает подтекать, когда внутрипузырное давление превышает сопротивление току мочи в мочеиспускательном канале.

Для упрощения принятия клинического решения необходимый алгоритм действий при задержке мочи у мужчин представлен отдельно (алгоритм №4).

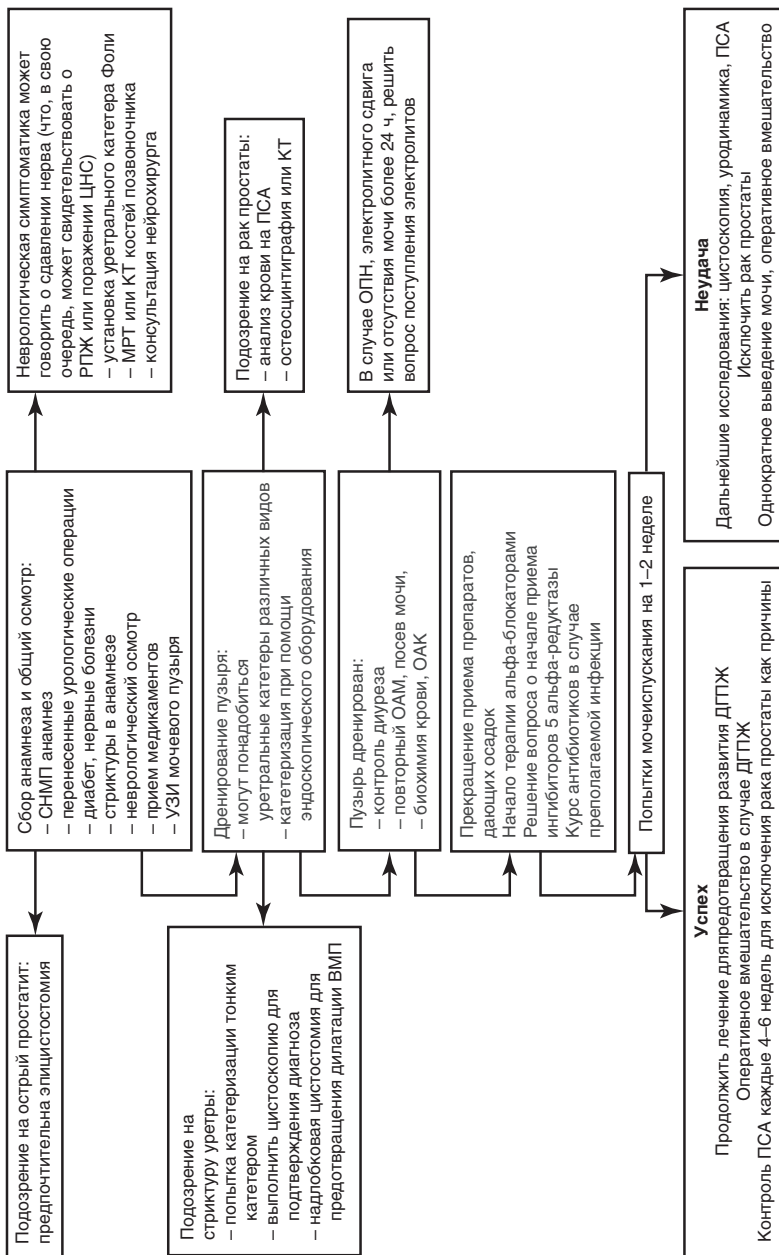
НОКТУРИЯ И НОЧНАЯ ПОЛИУРИЯ

Ноктурия — необходимость пробуждения ночью для опорожнения мочевого пузыря.

Никтурия — преобладание ночного диуреза над дневным. При большом количестве выделяемой мочи в этом случае будет наблюдаться и ноктурия, несмотря на сохраненную емкость мочевого пузыря.

- Ноктурия наблюдается нередко и нарушает сон больных.
- Частота ноктурии составляет 40% у мужчин в возрасте 60–70 лет и 55% в возрасте старше 70 лет; 10% у женщин в возрасте 20–40 лет, 50% в возрасте старше 80 лет.
- Ноктурия в 2 раза увеличивает риск падения и травмы у пациентов старческого возраста.
- Риск смерти мужчины, который мочится более 2 раз за ночь, увеличивается в 2 раза (возможно, вследствие сочетания ноктурии с эндокринными и сердечно-сосудистыми заболеваниями).

Алгоритм №4. Задержка мочеиспускания у мужчин



ПРИЧИНЫ НОКТУРИИ

- Урологические: доброкачественная гиперплазия простаты, гипер-активный мочевой пузырь, нарушения опорожнения мочевого пу-зыря, интерстициальный цистит.
- Неурологические: почечная недостаточность, идиопатическая ночная полиурия, сахарный диабет, первичная полидипсия, ги-перкальциемия, прием некоторых лекарственных препаратов.

Для упрощения принятия клинического решения необходимый ал-горитм действий при noctурии представлен отдельно (алгоритм №5).

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С НОКТУРИЕЙ

Следует предложить пациенту заполнить 24-часовой дневник мо-чеиспусканий в течение 7 сут. Полученные данные позволят выяснить, страдает ли пациент полиурией; если у пациента наблюдается полиурия, важно уточнить, сохраняется ли она в течение 24 ч или преобладает в ночные часы (ночная полиурия).

Полиурия определяется эмпирически как выделение в сутки более 3 л мочи (комитет по стандартизации Международного общества по удержанию мочи, 2002).

Ночная полиурия определяется эмпирически как продукция более одной трети суточного количества мочи между полуночью и 8 ч утра (существует нормальный физиологический механизм, уменьшающий выделение мочи ночью).

Для упрощения принятия клинического решения необходимый ал-горитм действий при полиурии представлен отдельно (алгоритм №6).

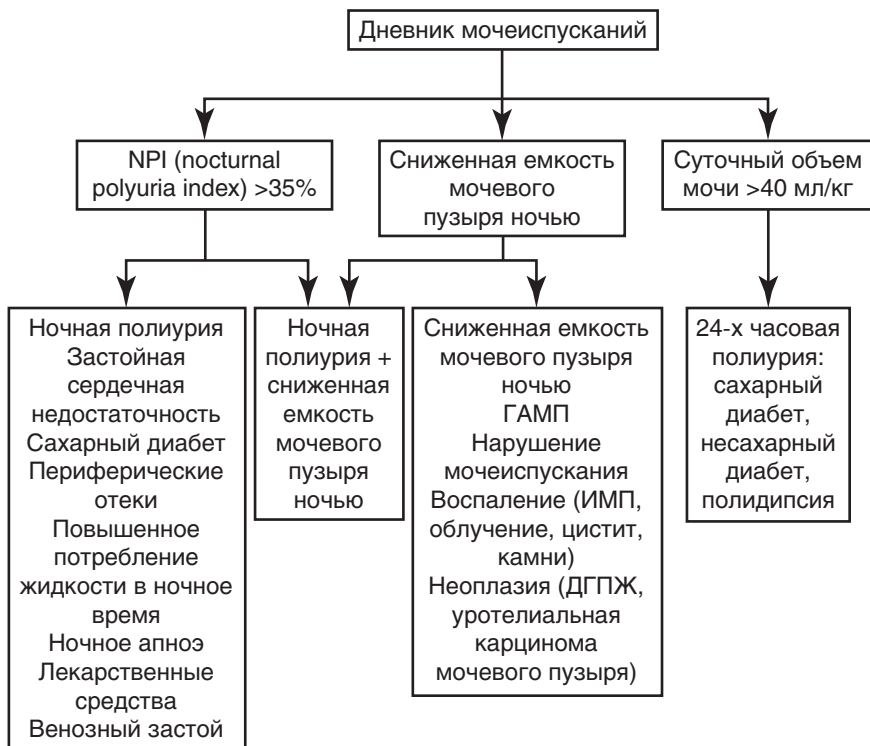
ОЛИГУРИЯ И АНУРИЯ

В среднем суточный диурез у здорового взрослого человека состав-ляет 1,5 л.

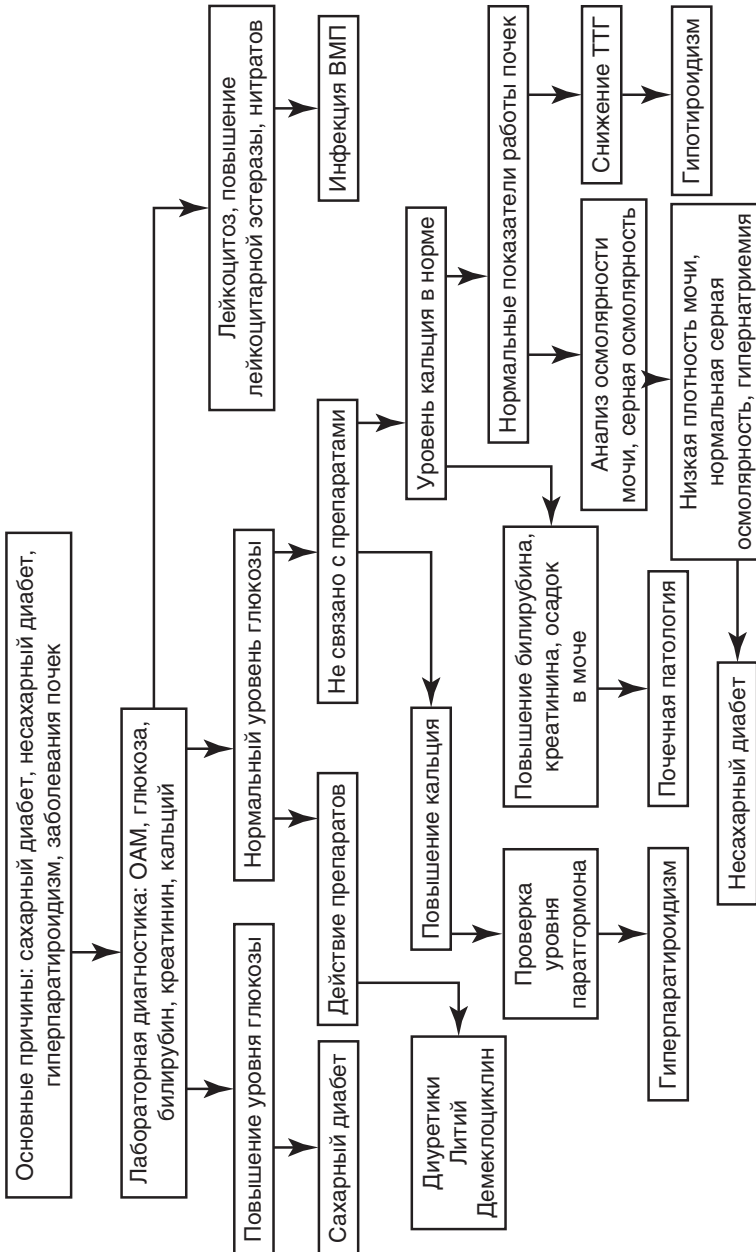
Олигурия — уменьшение суточного диуреза <500 мл.

Анурия — уменьшение суточного диуреза <50 мл или полное отсут-ствие мочи в мочевом пузыре. Олигурия и анурия являются симптомами острой почечной недостаточности (ОПН), которая может быть прере-нальной (обусловленной нарушением гемодинамики и снижением поч-ечного кровотока), ренальной (обусловленной заболеваниями почек) и постренальной (обусловленной обструкцией верхних мочевыводящих путей). Олигурия наблюдается также у больных в терминальной стадии

Алгоритм №5. Ноктурия



Алгоритм №6. Полиурия



хронической почечной недостаточности (ХПН), при значительной потере организмом жидкости (рвота, диарея, кровотечение, усиленное потоотделение) или при наличии выраженной сердечной недостаточности и задержке жидкости в тканях.

Для упрощения принятия клинического решения необходимый алгоритм действий при анурии представлен отдельно (алгоритм №7).

ГЕМАТУРИЯ

Гематурия — наличие крови в моче.

Макроскопическая гематурия — пациент отмечает наличие крови в моче.

Микроскопическая гематурия — кровь определяется в моче при микроскопии осадка или с помощью тест-полосок. Микроскопической гематурией считается наличие 3–10 эритроцитов или более в поле зрения микроскопа. Она может сопровождаться другими урологическими симптомами или выявляться при обычном плановом обследовании.

Микроскопическая гематурия не опасна. Несколько эритроцитов могут определяться в моче здоровых людей. Верхней границей экскреции эритроцитов считается 1 млн/сут. Транзиторная микроскопическая гематурия может наблюдаться после физической нагрузки, сексуальной активности или быть результатом контаминации при менструации. При ежегодном обследовании здоровых военнослужащих в течение 12 лет у 40% микроскопическая гематурия определялась однократно и у 15% — дважды.

Поскольку наличие в моче эритроцитов может быть совершенно нормальной картиной, примерно у 70% пациентов с микроскопической гематурией при обычном обследовании, включая цитологическое исследование мочи, цистоскопию, УЗИ почек и внутривенную урографию, патологических изменений не выявляют. В то же время определенная часть пациентов имеют серьезные скрытые заболевания, поэтому в этих случаях рекомендуется их дальнейшее обследование.

УРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ГЕМАТУРИИ

Невидимая гематурия (микроскопическая или определяемая с помощью тест-полосок) встречается нередко, у мужчин старше 60 лет составляет 20%. Необходимо помнить, что в большинстве (70–90%) случаев у пациентов урологические заболевания отсутствуют. С другой стороны, у значительной части этих пациентов имеются поражение клубочков,