

Тема 5. Мочеполовая система

Мочеполовая система объединяет в себе органы мочевого выделения и половые органы.

Мочевыделительные органы состоят из почек, мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала.

Основные задачи мочевыделительной системы — это формирование, накопление и выделение мочи. С мочой выводятся продукты обмена веществ, лишняя жидкость, вредные вещества. Помимо того, благодаря работе почек в организме поддерживается нормальный уровень артериального давления, оптимальный баланс жидкости и электролитов, таких как натрий, калий и хлор, регулируется выработка железосодержащего белка крови гемоглобина, ряда гормонов, обеспечивается нормальная минеральная плотность костей.

Почки — это парный орган. По форме каждая почка напоминает фасолину размером с кулак. Они расположены по обе стороны от позвоночника примерно на уровне поясницы. У мужчин почки находятся чуть выше, чем у женщин.

Верхняя часть каждой почки начинается на уровне нижних грудных позвонков.

У детей почки располагаются ниже, чем у взрослых, и только к 10 годам поднимаются до нормального уровня.

Каждая почка покрыта трёхслойной оболочкой:

1) первый слой — фиброзная капсула. Это внутренняя тонкая, но при этом плотная оболочка, в которой расположены мышечные клетки, поддерживающие необходимое для процессов фильтрации крови давление;

2) второй слой — жировая капсула. Она надёжно фиксирует орган в поясничной области, обеспечивает терморегуляцию и защиту от механических повреждений;

3) третий слой — почечная фасция. Это наружная оболочка, которая удерживает орган в правильном положении.

Под оболочками почки находится паренхима, или внутреннее вещество, которое состоит из двух слоёв: коркового (наружного) и внутреннего (мозгового). Корковое вещество расположено на периферии и глубоко проникает в мозговое. Благодаря такому строению в почке формируются 15–20 почечных пирамид, обращённых вершинами вглубь, а основаниями наружу. Пирамида мозгового вещества вместе с прилегающим к ней корковым веществом образует долю почки. У человека в среднем насчитывается от 7 до 18 таких долей.

С вогнутой стороны в почку входят кровеносные сосуды и нервы. Там же находится и почечная лоханка, через которую выводится моча.

Почки фильтруют кровь через крошечные клеточные элементы — *нефроны (структурно-функциональная единица почки)*. Всего нефронов около миллиона в каждой почке. Каждый нефрон состоит из капсулы Шумлянского-Боумена (там расположен капиллярный клубочек) и извитой

трубочки (она делится на извитой каналец 1 порядка, петлю Генле и извитой каналец 2 порядка). В капсулу Шумлянско-Боумена фильтруется первичная моча (около 180 л в сутки), а в извитых канальцах происходит реабсорбция – обратное всасывание жидкости и образуется вторичная моча (около 1,5 л в сутки), которую человек выделяет при акте мочеиспускания. Первичная моча содержит много полезных веществ — витамины, аминокислоты, минеральные вещества. Чтобы вернуть их в организм, первичная моча проходит повторную фильтрацию - реабсорбцию. Конечный продукт этой переработки — вторичная моча. Именно эта светло-жёлтая жидкость достигает почечной лоханки.

Почечная лоханка — центральная полая часть почки, в которую сливается вторичная моча из всех нефронов. От неё отходят мочеточники — трубчатые структуры, связывающие почку с мочевым пузырём.

Мочеточники — это узкие трубки длиной 30 см, переносящие мочу из почек в мочевой пузырь.

Стенки мочеточников содержат мышечный слой, волокна которого постоянно напрягаются и расслабляются, таким образом моча продвигается в одном направлении — от почек к мочевому пузырю. Небольшие порции мочи попадают в мочевой пузырь из мочеточников каждые 10–15 секунд.

Мочевой пузырь — это полый орган, способный к сильному растяжению. Он расположен в нижней части живота и удерживается на своём месте связками, которые прикреплены к другим органам и костям таза.

В мочевом пузыре скапливается моча. Его стенки расслабляются (мочевой пузырь расширяется при наполнении мочой) и сокращаются, сжимаются для опорожнения. Средний объём мочевого пузыря у женщин — 350–550 мл, у мужчин — 450–750 мл. Его размеры зависят от комплекции человека, возраста, индивидуальных особенностей, а максимальное наполнение — от количества выпитой жидкости.

Отверстие мочевого пузыря плотно закрывает сфинктер — круговая мышца, которая расслабляется, когда получает сигнал от головного мозга на опорожнение. В оставшееся время сфинктер сомкнут и предотвращает подтекание мочи.

Из мочевого пузыря выходит *мочеиспускательный канал, или уретра*, — это тонкая трубка, по которой моча вытекает наружу. Стенка уретры состоит из трёх оболочек: эпителиальной, мышечной и соединительнотканной.

У женщин мочеиспускательный канал короткий, около 4 сантиметров, *и широкий*, поэтому они с рождения более уязвимы перед мочеполовыми инфекциями, т.к. патогенным возбудителям проще проникнуть внутрь. *У мужчин мочеиспускательный канал узкий и длинный*, около 10-15 см, он служит для выделения не только мочи, но и семенной жидкости.

Человек, как и все живое, способен к самовоспроизведению, т.е. к сохранению и продолжению своего вида, воспроизведению себе подобных.

Человек, как и все млекопитающие, является существом раздельнополым, и для него свойственно размножение при помощи половых

клеток — половое размножение, при котором происходит слияние мужской и женской половых клеток.

При слиянии половых клеток (сперматозоида и яйцеклетки) образуется оплодотворенное яйцо — *зигота*, в результате деления которой и формируется многоклеточный организм. Сначала он растет и развивается в теле матери, в специальном органе — матке. После рождения человека его рост и развитие продолжают (до достижения зрелого возраста).

Пол человека определяется совокупностью анатомических, генетических, физиологических и других признаков, отличающих мужской организм от женского. В норме пол человека определяется по первичным половым признакам (особенностями анатомического строения органов размножения).

В репродуктивной системе различают наружные и внутренние органы размножения.

Мужская половая система:

Внутренние половые органы мужчины представлены половыми железами (семенниками, или яичками), придатками яичек, семявыносящим протоком, семенными пузырьками, предстательной и куперовой железами.

Семенник (яичко) – парная половая железа. Семенники вырабатывают и выделяют живые половые клетки – сперматозоиды. Семенники покрыты плотной соединительнотканной оболочкой, внутри них расположены извитые семенные каналы общей длиной до 400 метров, в которых образуются сперматозоиды. Для образования живых сперматозоидов необходима температура ниже температуры тела (около 35 °С), поэтому семенники вынесены из полости тела в мошонку. В придатках семенников накапливаются выработанные сперматозоиды.

В семенниках одновременно развиваются мужские половые клетки — сперматозоиды и вырабатываются половые гормоны.

Сперматозоиды имеют микроскопическое строение и состоят из головки, шейки и жгутика (хвоста), с помощью которого передвигаются, благодаря его волнообразным движениям.

Зрелые сперматозоиды выталкиваются сокращением гладких мышц из семенника в семявыводящий проток и смешиваются с веществами, вырабатываемыми простатой и семенными пузырьками, образуя семенную жидкость (сперму). Наружу сперма выводится по мочеиспускательному каналу, проходящему внутри полового члена.

Семенные пузырьки, предстательная железа и куперовы железы образуют секреты, создающие химическую среду для сперматозоидов. В 1 куб. см спермы в норме содержится более 60 млн. сперматозоидов. Предстательная железа вырабатывает также секрет, поддерживающий активность сперматозоидов. Мышечная часть простаты является сфинктером мочеиспускательного канала, последовательно регулируя ток мочи и спермы, не позволяя им смешиваться. Куперовы железы вырабатывают секрет, который также защищает мочеиспускательный канал от раздражения мочой.

Внутренние половые органы выполняют также эндокринную функцию. В семенниках вырабатывается мужской половой гормон – тестостерон, в простате – простагландины (вещества, регулирующие обмен веществ в клетках). Мужские половые гормоны называют андрогенами. Андрогены главным образом определяют вторичные половые признаки мужчины – низкий голос, оволосение по мужскому типу, мощный скелет, значительная мышечная масса и т.д.

Наружные половые органы мужчины включают мошонку и половой член (пенис).

Мошонка – кожаный мешочек, в который заключены семенники и их придатки. Мошонка представляет собой выпячивание стенки тела, куда спускаются семенники накануне рождения или вскоре после рождения. Этот орган служит для создания оптимальной температуры для созревания сперматозоидов.

Половой член (пенис) – это орган с двойной физиологической функцией – выведение мочи из мочевого пузыря и выделение спермы во время семяизвержения. Половой член состоит из пещеристых тел (пещеристая ткань состоит из многочисленных перегородок, промежутки между которыми образуют "пещеры"). Пещеристые тела выстланы эпителием и наполнены кровью. Благодаря специальному строению кровеносных сосудов кровь при половом возбуждении задерживается, наполняет пещеристые тела полового члена, что приводит к его уплотнению – эрекции. Сперма из протоков семенников поступает в мочеиспускательный канал и выводится через отверстие, расположенное на головке полового члена. Семяизвержение называют эякуляцией. Кожа, покрывающая основание головки, образует свободную складку – крайнюю плоть, или препуциум. На внутренней поверхности препуциума расположены железы, вырабатывающие смегму (смазку).

Женские половые органы делятся на: внутренние (яичники, маточные трубы (яйцеводы), матка и влагалище) и наружные (большие и малые половые губы, клитор).

Яичники — парные женские половые железы, расположенные в брюшной полости. Снаружи яичники покрыты белочной оболочкой, под которой в соединительной ткани расположены фолликулы, в которых из овоцитов созревают женские половые клетки – *яйцеклетки*, также вырабатываются женские половые гормоны.

Овоцитов около 400-500 штук. Овоцит созревает, оболочка фолликула лопается, зрелая яйцеклетка выходит в брюшную полость. Далее она с током жидкости попадает в маточную трубу. В норме одновременно созревает только одна яйцеклетка.

Женские половые гормоны – *эстрогены*, не только определяют вторичные половые признаки (оволосение по женскому типу, высокий голос, развитие молочных желез, наращивание подкожно-жировой клетчатки и т.д.), но и отвечают также за возникновение половых циклов, обеспечивают нормальное функционирование половых органов, возникновение и

правильное протекание беременности, подготовку к кормлению новорожденного и т.д.

Маточные трубы (фаллопиевы трубы, яйцеводы) – парные органы, они открываются в матку, проводят яйцеклетку от яичника в полость матки. В трубе яйцеклетка живет около суток, при этом сперматозоиды в полости тела женщины сохраняют жизнеспособность до четырех суток. В трубе яйцеклетка оплодотворяется сперматозоидом, формируется зигота. За счет сокращения стенок маточных труб и движения специальных ресничек, которыми покрыты изнутри трубы, оплодотворенная яйцеклетка (зигота) поступает в полость матки. Если зигота задерживается в трубе (например, вследствие воспалительного заболевания или слабой проходимости труб), возникает внематочная беременность.

Матка — это непарный полый мышечный орган, выстланный слизистой оболочкой (эндометрием). Функция матки – развитие плода и выталкивание его во время родов. Матка лежит в брюшной полости между мочевым пузырем и прямой кишкой. В разрезе матка имеет форму треугольника, в двух верхних углах в нее входят маточные трубы, внизу расположена шейка матки, которая открывается во влагалище.

Влагалище – полый мышечный орган, имеющий форму трубки длиной 7-10 сантиметров, открывающийся в половую щель. Оно способствует продвижению спермы в полость матки. Вход во влагалище расположен между кожными складками — половыми губами. У девочек он закрыт перепонкой из соединительной ткани — девственной плевой. Рядом со входом во влагалище находится отверстие мочеиспускательного канала (относится к мочевыделительной системе органов).

Наружные половые органы (вульва) женщины представлены большими и малыми половыми губами, клитором и бартолиниевыми железами.

Большие и малые половые губы предохраняют прочие наружные органы. Клитор образован пещеристыми телами, сходен по строению с мужским половым членом, но имеет меньшие размеры. В нем находятся нервные рецепторы, способствующие половому возбуждению. Бартолиниевы железы расположены в преддверии влагалища и выделяют секрет – смазку.

Менструация – естественное физиологическое состояние женщины. Она начинается у девочек с момента полового созревания в 11-13 лет. Внешние проявления менструации – кровянистые выделения из влагалища, иногда – боли в пояснице и внизу живота.

Овуляция – выход зрелой яйцеклетки из фолликула, она происходит в среднем раз за 28-30 дней (менструальный цикл). Если созревшая яйцеклетка будет оплодотворена сперматозоидом, наступит беременность и начнется развитие зародыша. Если по каким-либо причинам оплодотворение не происходит, яйцеклетка по маточной трубе попадает в матку. Матка находится в состоянии готовности принять зародыш и создать все условия для его развития, ее слизистая оболочка полностью сформирована. Но поскольку оплодотворения не произошло, то слизистая оболочка матки и

неостребованная яйцеклетка выводятся наружу через влагалище вместе с кровянистыми выделениями (менструация).

Менструация может длиться от 3 до 7 дней. В этот период женщина испытывает недомогание, становится раздражительной. Очень важно в это время соблюдать личную гигиену, чтобы избежать воспалительных заболеваний матки. По завершении менструации процесс начинается сначала: в яичнике созревает новая яйцеклетка, в матке нарастает слизистая оболочка и т.д.