

## Лекция 7.

### Анатомия и физиология мочеполовой системы

#### Выделительная система

В результате обмена веществ в организме образуются промежуточные или конечные продукты сложных химических превращений. Они не нужны организму, а иногда вредны для него. Даже кратковременное незначительное превышение допустимого уровня содержания шлаков в организме может привести к серьезным нарушениям в его деятельности, а если такое состояние продолжается долго, то и к смерти. Функция выведения осуществляется и некоторыми другими органами (кишечником, легкими, кожей). Помимо участия в обмене веществ, почки выполняют большое количество регулирующих функций, например, выделяют гормон ренин, регулирующий уровень артериального давления. Особенно важное значение имеют органы выделения для сохранения постоянства состава внутренней среды организма – гомеостаза. В выделительную систему входят почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал (рис. 4).

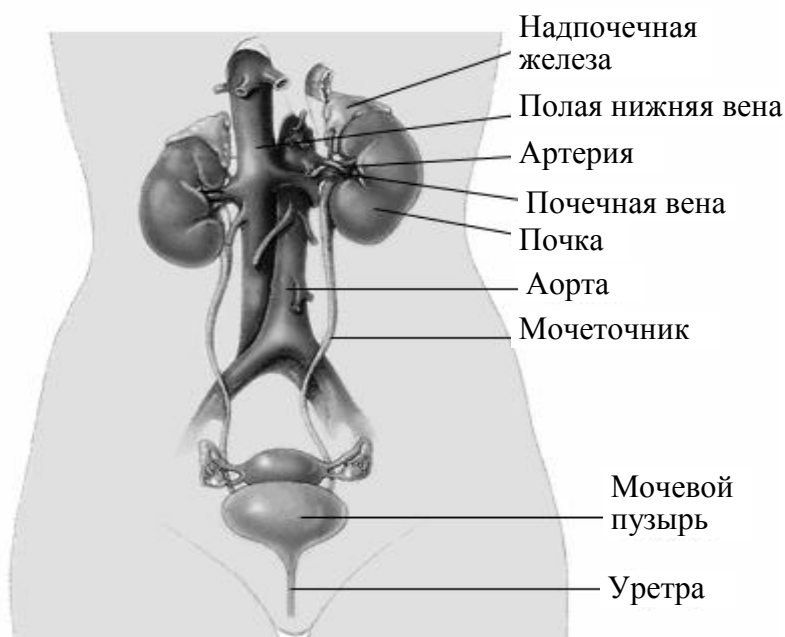


Рис. 4. Выделительная система

**Почки** – органы бобовидной формы (рис. 5), размером с кулак человека, располагающиеся в забрюшинном пространстве книзу от грудной клетки, вблизи поясничного отдела позвоночника. Почки окружены перинефральным жиром; сверху и несколько кпереди от почек располагаются надпочечники. Кровоток в почках осуществляется через почечные артерии (ветви брюшной аорты) и составляет 1,25 л/мин (25 % от сердечного кровотока). Это является важным аспектом в связи с тем, что

основной ролью почек является фильтрация из крови ненужных веществ. Почечные лоханки продолжаются книзу мочеточниками, спускающимися к мочевому пузырю.

Почка выполняет много функций – концентрация мочи, поддержание электролитного и кислотно-основного гомеостаза. Почка выделяет и повторно поглощает (реабсорбирует) электролиты (натрий, калий, кальций и т. д.) под контролем гормонов местного и системного действия (ренин-ангиотензиновая система). Почки отвечают за регуляцию рН крови, выделяя связанные кислоты и ионы аммония. Помимо этого, через почки выделяется мочеви́на – продукт метаболизма белков. В результате фильтрации, реабсорбции и секреции почки образуют мочу – гиперосмолярный раствор, накапливающийся в мочевом пузыре.

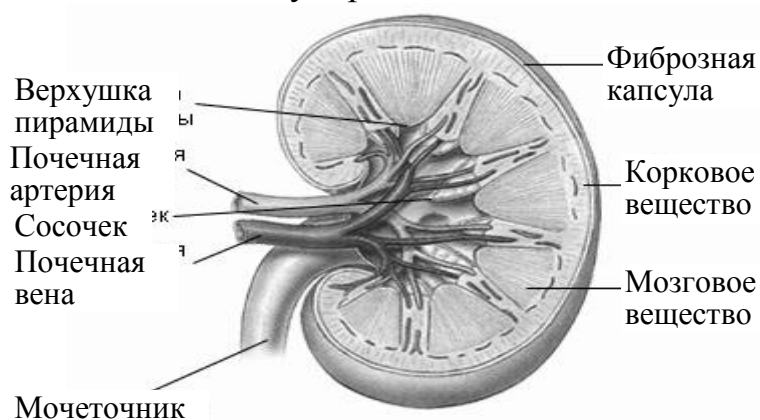


Рис. 5. Строение почки

В среднем человек производит приблизительно 2,9 л мочи в сутки. Уровень почечной фильтрации зависит от фильтрации клубочков, которая пропорциональна общему почечному кровотоку. На клубочковый кровоток влияют гормоны местного и системного действия. На производство мочи могут оказывать прямое или косвенное воздействие некоторые лекарственные вещества; мочегонные препараты, как правило, увеличивают мочевыделение посредством воздействия на фильтрацию и реабсорбцию электролитов.

**Мочеобразование** – процесс образования мочи в выделительных органах человека. В последних, через стенки капилляров почечных клубочков, фильтруется плазма крови, образуя так называемую первичную мочу. При прохождении первичной мочи по почечным канальцам большая часть воды и часть растворенных в ней веществ всасываются обратно в кровь (реабсорбция), в результате чего образуется так называемая конечная (концентрированная) моча, выводимая из организма.

### **Половая система**

**Репродуктивная система** – комплекс органов и систем, которые участвуют в производстве половых продуктов, обеспечивают процесс оплодотворения, способствуют воспроизводству человека. Размножение (репродукция) человека происходит в результате внутреннего оплодотворения, завершающего половой акт. Во время полового акта эрегированный половой член мужчины вводится во влагалище женщины, пока не происходит эякуляция и сперма, содержащая сперматозоиды, изливается во влагалище. Сперматозоиды движутся по влагалищу в матку или фаллопиевы трубы для оплодотворения яйцеклетки. После успешного оплодотворения и имплантации зиготы, развитие эмбриона происходит в матке женщины в течение приблизительно девяти месяцев. Этот процесс называется беременностью, которая завершается родами. Во время родов мускулы матки сокращаются, шейка матки расширяется, и плод выталкивается из матки.

Младенцы и дети практически беспомощны и требуют родительской заботы в течение многих лет. В течение первого года жизни женщина обычно использует молочные железы, расположенные в грудях, для выкармливания младенца.

Человек как вид характеризуется высокой степенью полового диморфизма. Кроме разницы в первичных половых признаках (половые органы) есть разница во вторичных половых признаках, сексуальном поведении и уходе за детьми.

**Половые железы** обладают внутрисекреторной активностью, вырабатывая половые гормоны. До начала полового созревания количество мужских и женских гормонов у мальчиков и девочек примерно одинаково. С наступлением периода полового созревания яичники вырабатывают в несколько раз больше женских половых гормонов, а семенники – в несколько раз больше мужских половых гормонов. Мужские половые гормоны – андрогены (андростерон, тестостерон и другие) вырабатываются в тканях семенников. Тестостерон регулирует процесс сперматогенеза, развитие вторичных половых признаков, влияет на уровень белкового и углеводного обмена. Женские половые гормоны – эстрогены (эстрол, эстриол, эстрадиол) вырабатываются в яичниках. Они участвуют в регуляции полового созревания и развития вторичных половых признаков у девочек, регулируют менструальный цикл, а при наступлении беременности регулируют ее нормальное течение. В яичниках на месте лопнувшего фолликула (граафова пузырька) образуется желтое тело. В желтом теле вырабатывается гормон прогестерон, который готовит слизистую матки для имплантации оплодотворенной яйцеклетки, стимулирует развитие молочных желез и мышечного слоя матки, регулирует нормальное течение беременности

в начальные ее сроки. Плацента в период беременности также вырабатывает женские половые гормоны, которые регулируют течение беременности и родов.

**Мужская репродуктивная система** – система органов, расположенных снаружи тела около таза, которые принимают участие в процессе репродукции. Первичная функция мужской репродуктивной системы состоит в выработке мужских половых гамет или сперматозоидов для оплодотворения яйцеклетки. Мужские половые органы включают семенники (яички) с их протоками, половой член, а также вспомогательный орган – предстательную железу. Яички (тестикулы) – парные железы, которые подвешены в мошонке на семенном канатике. Вес каждого яичка – 10–15 г. Имеют овальную форму, состоят из семенных канальцев. Прямым назначением яичек является выработка спермы – жидкости, содержащей мужские половые клетки – сперматозоиды. Кроме этого, яички отвечают за секрецию мужских половых гормонов и андрогенов.

**Женскую половую систему** разделяют на 2 группы органов: наружные и внутренние. К наружным половым органам относят: малые и большие половые губы с расположенными на них железами, клитор и вход во влагалище; к внутренним – влагалище, матка, маточные трубы, яичники. Репродуктивная система женщины состоит из органов, расположенных преимущественно внутри тела в тазовой области. Она состоит из трех основных частей: влагалище, в которое попадает сперма, матка, в которой развивается зародыш, и яичники, в которых происходит созревание яйцеклетки. Груды тоже относятся к репродуктивной системе и играют важную роль в постнатальном развитии ребенка. Влагалище открывается наружу через вульву, которая включает большие и малые половые губы, клитор и уретру.

**Половая зрелость** – стадия онтогенеза живого существа, когда оно достигает относительной взрослости, достаточной для способности полового размножения. У человека половая зрелость наступает в период пубертата. У мужского пола она наступает с началом сперматогенеза, у женского – с первой овуляцией, так называемой менархе. С наступлением половой зрелости процесс развития репродуктивной системы организма (также известен как половое созревание) практически завершён.

Женщина рождается с двумя яичниками, в каждом из которых содержится около 200 тысяч незрелых яйцеклеток. К периоду половой зрелости полного развития и созревания достигают 400–500 яйцеклеток. Примерно один раз в месяц у женщины детородного возраста происходит овуляция. Яйцеклетка выходит из яичника и попадает в брюшную полость,

где захватывается воронкой маточной трубы. В маточной трубе яйцеклетка встречается со сперматозоидом.

В **оплодотворении** участвует лишь один сперматозоид, ядро которого сливается с ядром яйцеклетки. Оплодотворенное яйцо продвигается по маточной трубе, одновременно делится и превращается в многоклеточный зародыш, который через 4–5 дней попадает в полость матки. В течение 2 дней зародыш остается в матке свободным, затем погружается в ее слизистую оболочку и прикрепляется к ней. Начинается зародышевый период внутриутробного развития. Из части клеток формируются оболочки. Наружная оболочка имеет ворсинки с капиллярами. Через ворсинки происходит питание и дыхание зародыша. Внутри ворсинчатой оболочки имеется еще одна, тонкая и прозрачная, как целлофан. Она образует пузырь. В жидкости пузыря плавает зародыш. Эта оболочка предохраняет зародыш от ударов и шумов. К концу 2-го месяца внутриутробного развития ворсинки сохраняются только на той стороне зародышевой оболочки, которая обращена к матке. Эти ворсинки разрастаются и разветвляются, погружаясь в слизистую матки, обильно снабженную кровеносными сосудами. Развивается плацента в виде диска, прочно укрепленного в слизистой матки. С этого момента начинается плодный период внутриутробного развития. Через стенку кровеносных капилляров и ворсинок плаценты идет обмен газами и питательными веществами между организмом матери и ребенка. Кровь матери и плода никогда не смешивается. С 4-го месяца беременности плацента, выполняя роль железы внутренней секреции, выделяет гормон. Благодаря ему в период беременности слизистая матки не отслаивается, не возникают менструальные циклы и плод сохраняется в матке в течение всей беременности. При овуляции и оплодотворении двух или более яйцеклеток образуются два или более плода. Это будущие близнецы. Они не очень похожи друг на друга. Иногда два плода развиваются из одной яйцеклетки, часто они имеют одну плаценту. Такие близнецы всегда одного пола и очень похожи друг на друга.

Зародыш в матке быстро развивается. К концу первого месяца внутриутробного развития голова зародыша составляет  $\frac{1}{3}$  длины тела, появляются контуры глаз, на 7-й неделе можно различить пальцы. Через 2 месяца зародыш становятся похожими на человека, хотя длина его в это время составляет 3 см. К 3 месяцам внутриутробного развития формируются почти все органы. К этому времени можно определить пол будущего ребенка. К 4,5 месяца прослушиваются сокращения сердца плода, частота которых в 2 раза больше, чем у матери. В этот период плод быстро растет и к 5 месяцам весит около 500 г, а к моменту рождения 3–3,5 кг.

**Эмбриогенез** человека – это часть его индивидуального развития, онтогенеза. Он тесно связан с прогенезом (образованием половых клеток и ранним постэмбриональным развитием). Эмбриология человека изучает процесс развития человека, начиная с оплодотворения и до рождения. Эмбриогенез человека, продолжающийся в среднем 280 суток (10 лунных месяцев), подразделяется на три периода: начальный (первая неделя развития), зародышевый (вторая-восьмая недели) и плодный (с девятой недели до рождения ребенка). В курсе эмбриологии человека на кафедре гистологии более подробно изучаются ранние стадии развития. В процессе эмбриогенеза можно выделить следующие основные стадии:

1. Оплодотворение – слияние женской и мужской половых клеток. В результате образуется новый одноклеточный организм-зигота.

2. Дробление. Серия быстро следующих друг за другом делений зиготы. Эта стадия заканчивается образованием многоклеточного зародыша, имеющего у человека форму пузырька-бластоцисты, соответствующей бластуле других позвоночных.

3. Гастрюляция. В результате деления, дифференцировки, взаимодействия и перемещения клеток зародыш становится многослойным. Появляются зародышевые листки эктодерма, энтодерма и мезодерма, несущие в себе накладки различных тканей и органов.

4. Гистогенез, органогенез, системогенез. В ходе дифференцировки зародышевых листков образуются зачатки тканей, формирующие органы и системы организма человека. С этого момента оплодотворения и начинается беременность.

**Грудное или естественное вскармливание (лактация)** – форма питания новорождённого человека, которое было сформировано в ходе биологической эволюции млекопитающих; является единственным физиологически адекватным питанием новорождённого и грудного ребёнка. Кроме собственно высасывания ребёнком молока непосредственно из молочных желёз женщины-матери грудное вскармливание включает в себя цепь сложных психо-физиологических взаимодействий между ребёнком и матерью. Важным элементом успешного налаживания естественного вскармливания является совместное пребывание матери и новорождённого ребёнка сразу после родов.