

## **Морфофункциональная характеристика органов мочевой системы**

**Процесс выделения**

**Выделение** – это совокупность процессов, обеспечивающих поддержание оптимального состава внутренней среды организма путем удаления чужеродных веществ, конечных продуктов метаболизма, избытка воды и других веществ.

---

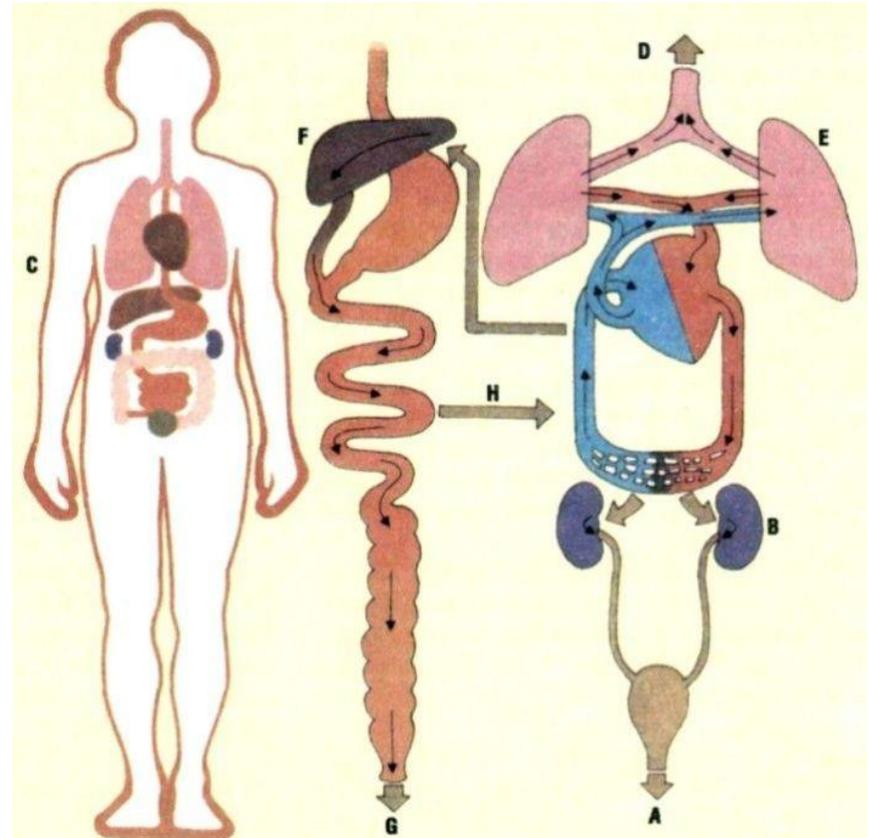
## **Конечные продукты метаболизма**

представлены различными по своей структуре и свойствам веществами. Основные из них

–

углекислый газ, мочевины, мочевая кислота, аммиак, билирубин. Вода, являясь универсальным растворителем, обеспечивает удаление из организма продуктов метаболизма.

---





# Ксенобиотики



**Чужеродные вещества (ксенобиотики) – химические соединения, которые не образуются в организме и не являются естественными компонентами пищи.**

**Ксенобиотики - это различные лекарства, консерванты, нитраты, пестициды, соли тяжелых металлов, средства бытовой химии и т.д., поступающие в организм человека различными путями из внешней среды. Печень и почки – основные органы, в которых происходят превращения ксенобиотиков.**



**Чужеродные для человека вещества изменяют**

**его состояние переводятся в растворимое, сни**

**повышают свою химическую активность как в**



**измененном, так и в не**

**стоянии.**

**Знание закономерностей метаболизма и**

# Органы выделения

Процессы выделения в организме человека осуществляются органами, относящимися к различным системам: почками, легкими, печенью, кожей и

слизистыми оболочками желудочно-кишечного тракта. Несмотря на то, что эти

органы принадлежат к различным системам, имеют разное

местоположение и выделяют различные продукты обмена, они функционально тесно

связаны

сдвига



состояния одного из

изменяется



между собой. В результате

функционального

органов выделения

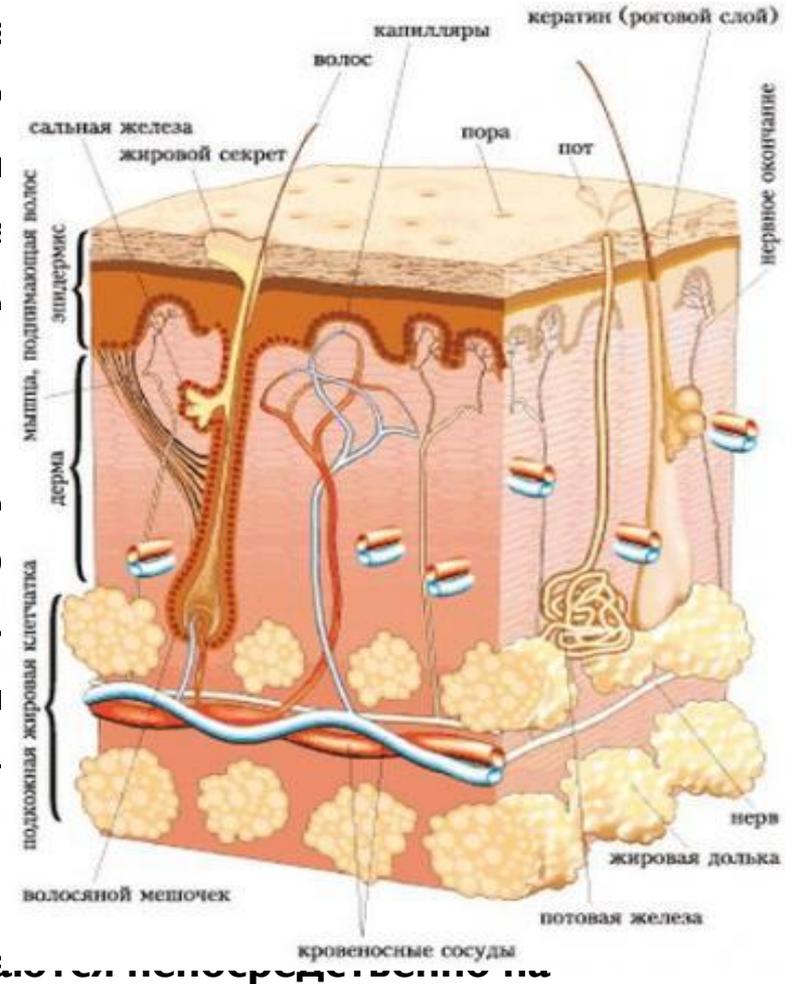
активность другого в

пределах единой

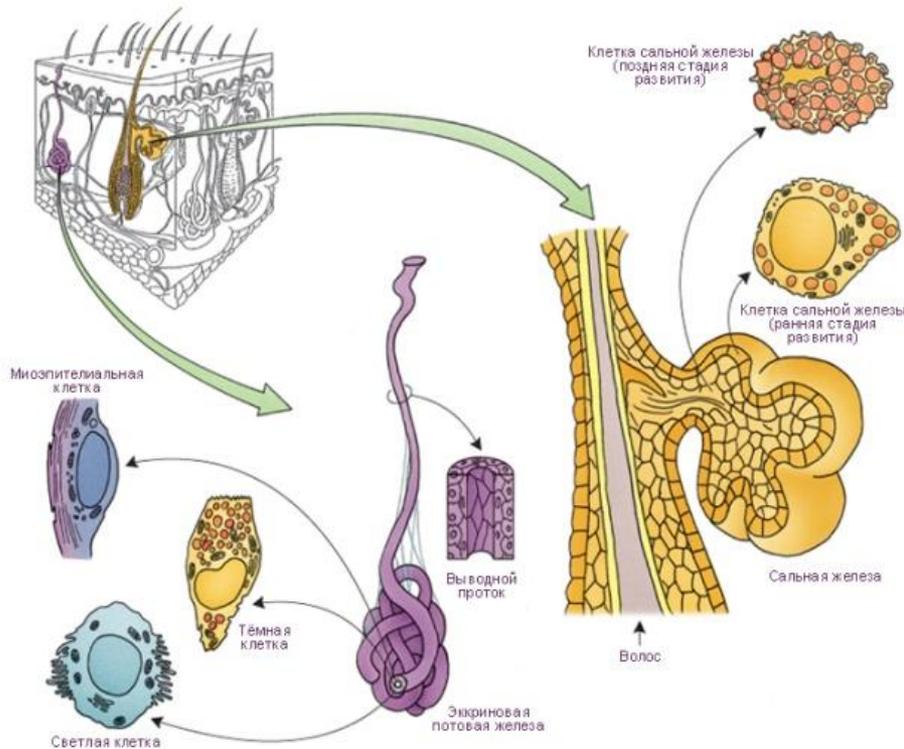
«выделительной системы»

# Выделительная функция кожи

Выделительная функция кожи осуществляется через **потовые и сальные железы**. Потовые железы имеют простую неразветвленную трубчатую форму. Наибольшее количество потовых желез расположено на ладонях, подошвах и в подмышечных впадинах. Имеются участки тела (кожа головки полового члена, внутренняя поверхность половых губ и клитора), потовых желез нет. Сальные железы залегают более поверхностно, чем потовые. Это простые альвеолярные железы с разветвленными концевыми отделами. Они располагаются почти на всей поверхности кожи, на ладонях и подошвах. Чаще выводные протоки сальных желез открываются в волосяные фолликулы, но на отдельных участках тела (край век, губ, головка полового члена, соски, околососковый кружок молочной железы и др.) сальные железы открываются непосредственно на поверхность эпидермиса.



# Секрет потовых желез



Потовые железы выделяют пот, который

на 98% состоит из воды, 2% - плотного остатка. В состав пота входят неорганические (хлориды натрия, калия, сульфаты, фосфаты и др.) и органические

(мочевина, мочевая кислота, креатинин и др.) вещества. Реакция пота кислая (рН 3,8 – 6,2), плотность его равна 1,001 –

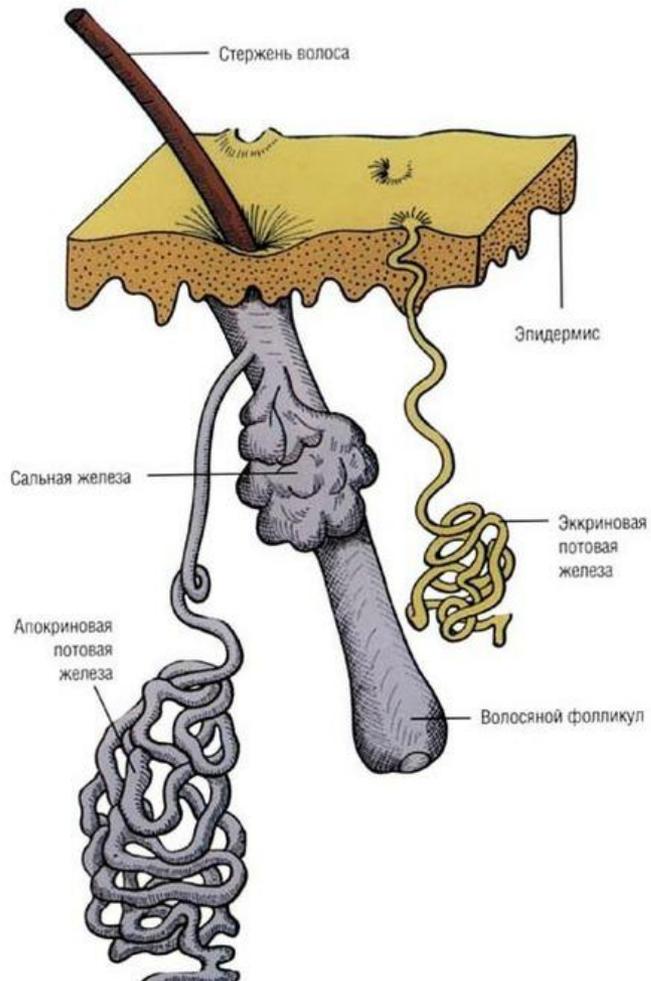
1,006. У человека образование пота происходит непрерывно, за сутки в среднем выделяется около 0,5 – 0,6 л.

Интенсивность потоотделения непостоянна и зависит от температуры окружающей среды и характера работы.

Усиленное потоотделение наблюдается при

стрессовых ситуациях, при сильных болях,

# Секрет сальных желез

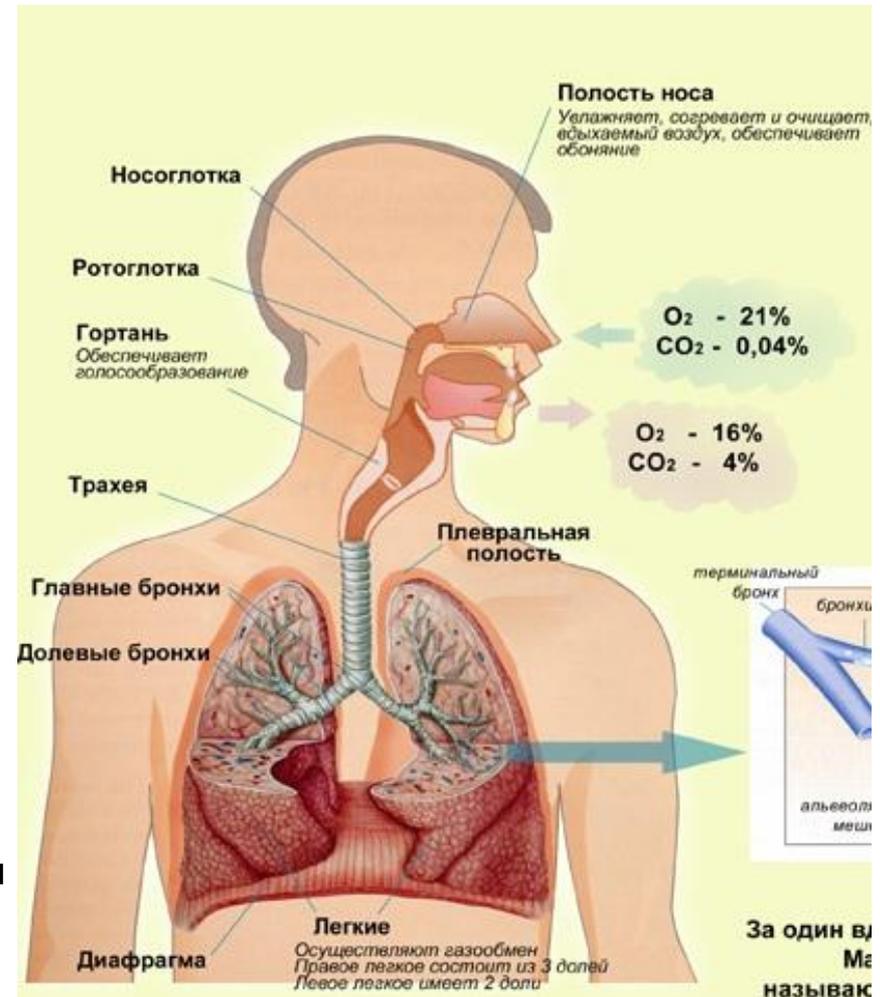


Секрет сальных желез – кожное сало – служит жировой смазкой для волос и эпидермиса. За сутки сальные железы человека выделяют около 20 г кожного сала.

Секрет сальных желез принимает участие в формировании барьера на поверхность кожи, предотвращает высыхание кожи, защищает кожу от вредного действия химических веществ. Сальные железы вместе с жиром выделяют некоторые токсические вещества, образующиеся в организме в результате

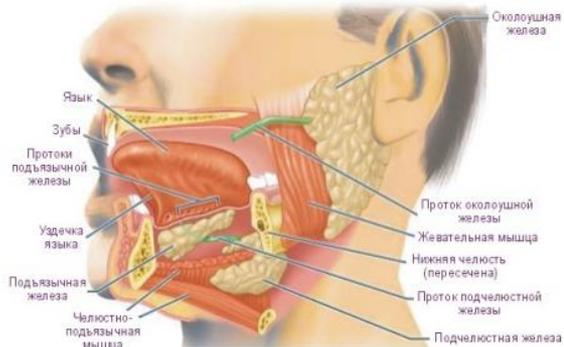
# Выделительная функция легких

Процессы газообмена, происходящие в легких, обеспечивают удаление из внутренней среды организма летучих метаболитов и экзогенных веществ – углекислого газа, аммиака, ацетона, этанола и др. Через слизистую оболочку дыхательных путей испаряется значительное количество воды (около 400 мл). Кроме того, за счет мерцательного эпителия удаляются продукты обмена веществ самой легочной ткани и эпителия воздухоносных путей. Гиперсекреция желез слизистой оболочки верхних дыхательных путей имеет место при нарушениях выделительной функции почек, в этом случае через слизистую оболочку



# Выделительная функция органов пищеварительного тракта

Слюнные и желудочные железы выделяют некоторые тяжелые металлы, ряд лекарственных веществ, чужеродные

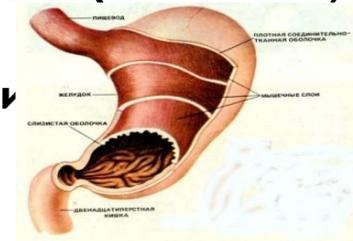


соединения. Выделительная функция желудка обеспечивает выведение в составе

сока продуктов метаболизма (мочевины,

кислоты), лекарственных и веществ

йод, салицилаты, хинин).



(ртуть,

Выделительная функция печени реализуется за счет

образования в ней секрети желчи. С желчью из организма

удаляются конечные продукты обмена гемоглобина в

виде билирубина и желчных пигментов, конечные продукты обмена холестерина – в виде

железистых соединений. Часть этих веществ покидает организм с

мочью

и каловыми массами. В составе желчи из организма выделяются тироксин,

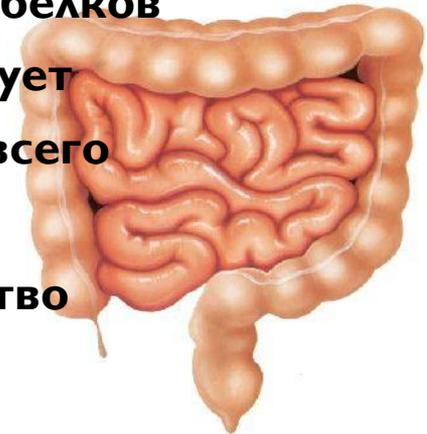
мочевина,

кальций и фосфор, а также лекарственные препараты,

# Выделительная функция кишечника

**Выделительная функция кишечника:**

- **В выделении продуктов распада пищевых веществ, не подвергшихся всасыванию в кровь, и представляющих излишние или вредные для организма соединения.**
- **Кишечник экскретирует вещества, поступившие в его просвет с пищеварительными соками и желчью. При этом многие из них в кишечнике подвергаются метаболизму и с калом выделяются не сами вещества, а их метаболиты (билирубина желчи).**
- **Стенка кишечника способна экскретировать из крови ряд веществ, среди которых особое значение имеет экскреция белков плазмы. Из крови кишечный эпителий экскретирует соли тяжелых металлов, магний, почти половину всего выделяемого организмом кальция. Вместе с экскрементами выделяется и некоторое количество воды (около 100 мл в сутки).**



# Выделительная функция почек

Основным органом выделения являются почки, образующие и выделяющие мочу и вместе с ней подлежащие удалению из организма вещества. Основным структурным и функциональным элементом почки, в котором образуется моча является нефрон. В нефроне выделяют четыре отдела:

- почечное тельце;
- извитой каналец первого порядка (проксимальный),
- петля нефрона (Генле);
- извитой каналец второго порядка (дистальный).

Сосудистый клубочек функционирует как своеобразный фильтр.

Благодаря большому давлению крови через стенки его капилляров в полость почечных чашечек поступает часть плазмы крови.

При этом все соли, глюкоза, аминокислоты и другие вещества, содержащиеся в плазме, свободно переходят в клубочковый

фильтрат, называемый первичной мочой. В организме человека за сутки образуется 150 – 180 л первичной мочи. Образующаяся

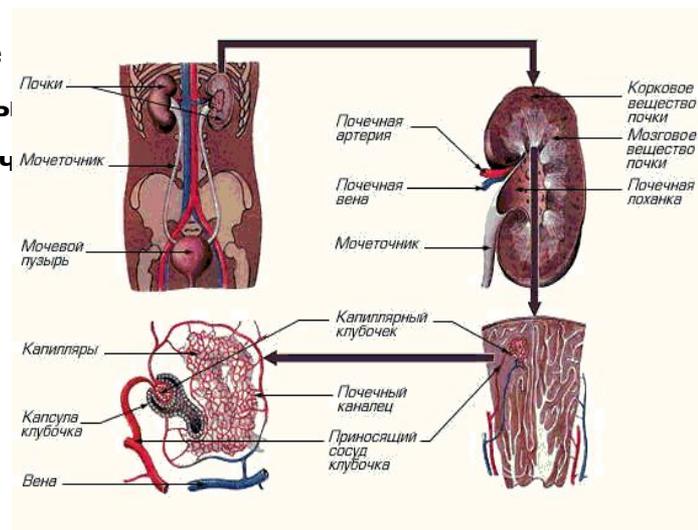
первичная моча продвигается по почечным канальцам, в которых происходит всасывание (реабсорбция) в кровь необходимых

организму веществ (воды, солей, аминокислот, глюкозы и др.), в канальцевой части нефрона остаются те вещества, которые

подлежат выделению (мочевина, мочевая кислота, фосфаты, сульфаты). Кроме того, клетки канальцевой части нефрона обладают способностью выделять некоторые вещества непосредственно из крови (секреция). В результате образуется вторичная

моча, объем которой составляет около 1 – 2 л в сутки и которая выводится из организма.

Таким образом образование мочи состоит из 3-х фаз: 1) клубочковой фильтрации



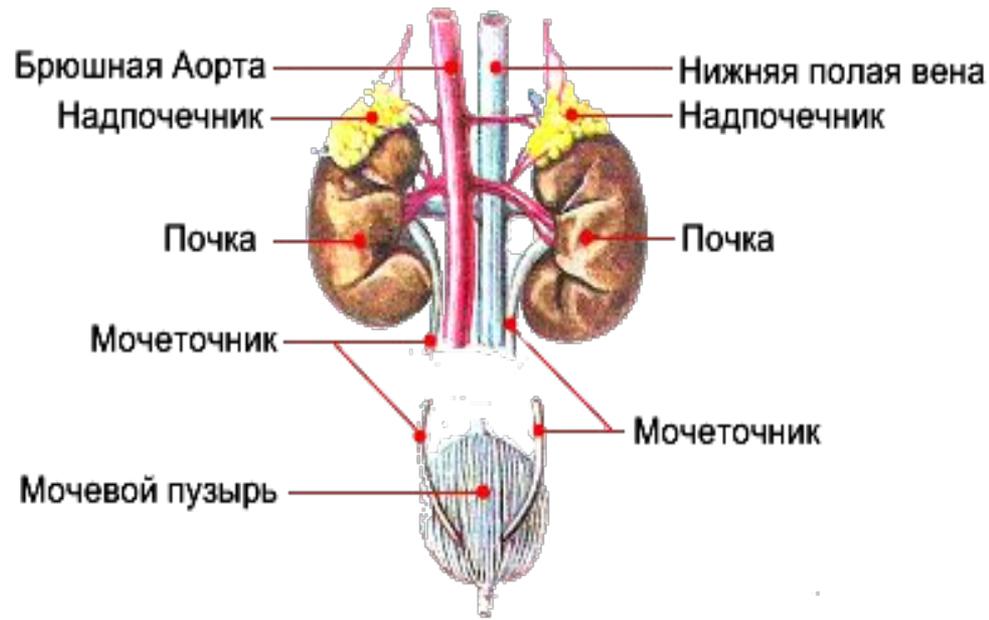
# Взаимосвязь органов выделения

---

Перечисленные органы выделения находятся в координированной взаимосвязи и поэтому функционально могут быть объединены понятием **«выделительная система организма»**. Между органами выделения существуют функциональные и регуляторные взаимосвязи, в результате чего сдвиг функционального состояния одного из органов выделения меняет активность другого в пределах единой **«выделительной системы»** организма. Так, например, недостаточная функция почек будет в определенной степени компенсирована деятельностью потовых желез: с потом выделяются мочевина,

---

▶ мочевая кислота, креатинин – вещества, которые в норме



## **Морфофункциональная характеристика органов мочевой системы**

**Почки. Мочевые пути.**

# Мочевая система

Мочевая система – это система органов выделения конечных продуктов

обмена и выведения их из организма наружу. Раздел анатомии, изучающий строение, функции и заболевания

почек, называется **нефрологией**, а болезни

мочевой (а у мужчин мочеполовой) системы

- **урологией**. В мочевую систему входят: поч

мочеточники, мочевой пузырь,

мочеиспускательный канал. В почках

происходит образование мочи, мочеточники

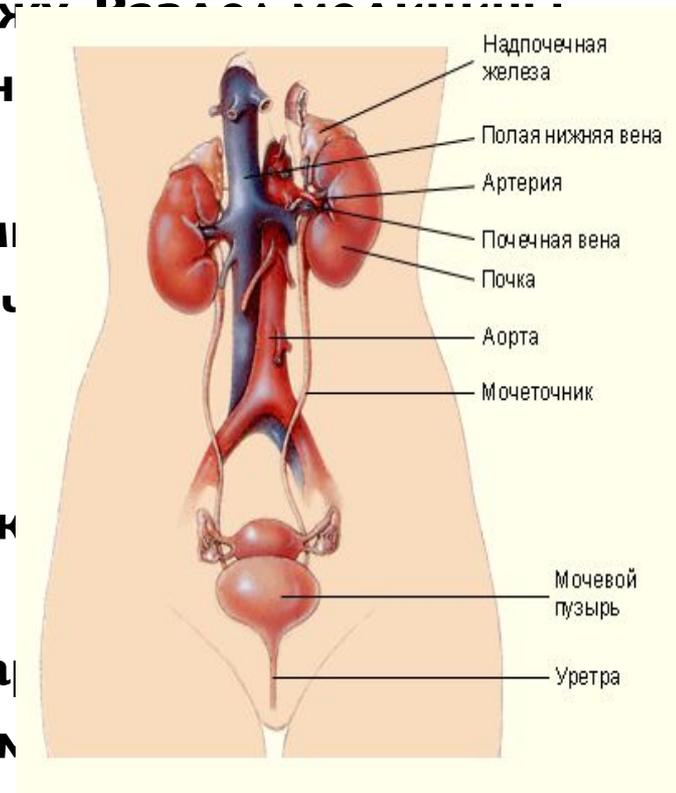
служат для выведения мочи из почек в

мочевой пузырь, который служит резервуаром

для ее накопления. По мочеиспускательному

каналу моча периодически выводится из

мочевого пузыря наружу.



# Функции почек

Почка (лат.*ren*; греч.*nephros*) – парный паренхиматозный орган.

Выполняя функцию мочеобразования, она участвует во множестве

других функций:

- ▣ удаляют из плазмы конечные продукты обмена: мочевину, мочевую кислоту, креатинин и др.;
- ▣ контролируют в организме уровни различных электролитов: натрия, калия, магния, кальция, хлора;
- ▣ выводят чужеродные вещества, попавшие в кровь: пенициллин, сульфаниламиды, краски и др.;
- ▣ способствуют регуляции кислотно-щелочного баланса (рН) организма
- ▣ контролируют количество воды, осмотическое давление в плазме, т.е. поддерживают гомеостаз;
- ▣ участвуют в обмене белков, жиров и углеводов;
- ▣ продуцируют биологически активные вещества: ренин, эритропоэтин.

# Строение почек

Почки располагаются в поясничной области на задней стенке брюшной

полости позади брюшины на уровне XI-XII грудных  
поясничных

позвонок. Правая почка лежит несколько ниже ле

Почки имеют бобовидную форму, размером 11х5 см  
массой 150г (от 120 до 200г). Различают переднюю

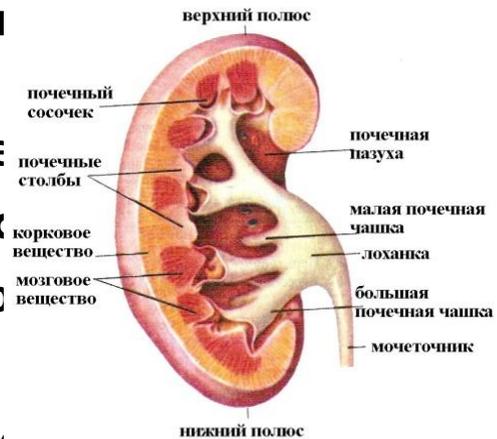
заднюю поверхности, верхний и нижний полюсы,  
медиальный и латеральный края. На медиальном крае

находятся почечные ворота, через которые проходят  
почечные артерия, вены, нервы, лимфатические сосуды  
и мочеточник. Ворота почки продолжаютя в углубление,  
окруженное

веществом почки, - почечную пазуху.

Почка покрыта тремя оболочками: **фиброзной капсулой, жировой  
капсулой и почечной фасцией**, состоящей из двух листков –  
предпочечного

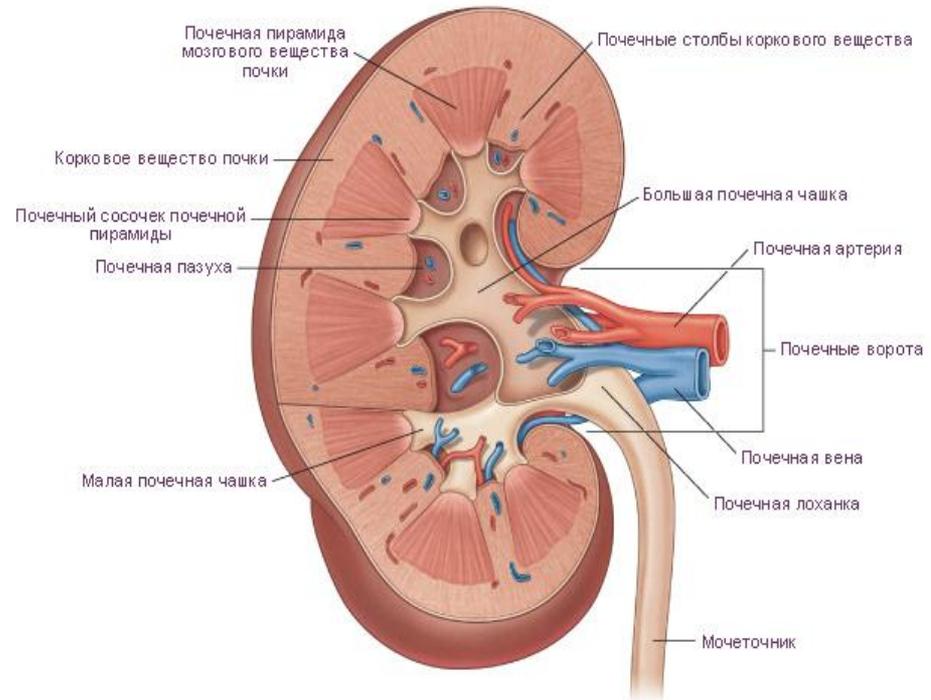
и позадипочечного. Впереди от предпочечного листка находится



# Строение почки

Почка состоит из двух частей: **почечной пазухи и почечного вещества**. В

почечной пазухе находятся малые и большие почечные чашки, почечная лоханка, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и жировая ткань. Малых чашек 8 – 12, они имеют форму бокалов, охватывающих почечные сосочки. Малые чашки объединяются и образуют 2-3 большие чашки, которые переходят в расширенную полость – **почечную лоханку**. Стенка почечных чашек и почечной лоханки состоит из слизистой оболочки, покрытой переходным эпителием, гладкомышечного и соединительнотканного слоев.

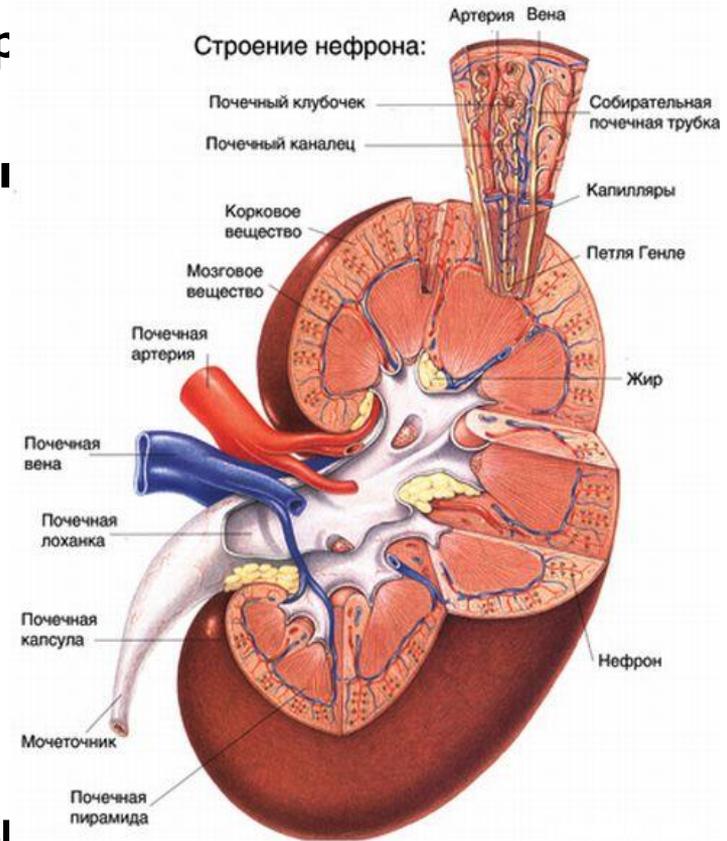


# Почечное вещество

Почечное вещество состоит из соединительнотканной основы (стромы), представленной ретикулярной тканью, паренхимы, сосудов и нервов.

Вещество паренхимы имеет два слоя: наружное **вещество**, имеющий темно-красный цвет и внутреннее более светлый – **мозговое вещество**.

Корковое вещество толщиной 0,4-0,7 см, лежит под фиброзной капсулой, окружая мозговое вещество толщиной 2,0-2,5 см, образованное 10-15 конусообразными пирамидами. Каждая пирамида имеет основание и вершукку в виде сосочка, направленного в сторону почечной пазухи. На поверхности сосочка открываются **сосочковые отверстия**, из которых выделяется моча.



# Почечное вещество

Корковое вещество занимает наружный слой почечной паренхимы, а также проникает в мозговое в виде **почечных столбов**. В свою очередь мозговое вещество

тонкими отростками- мозговыми лучами – **врастает в корковое**. Корковое вещество

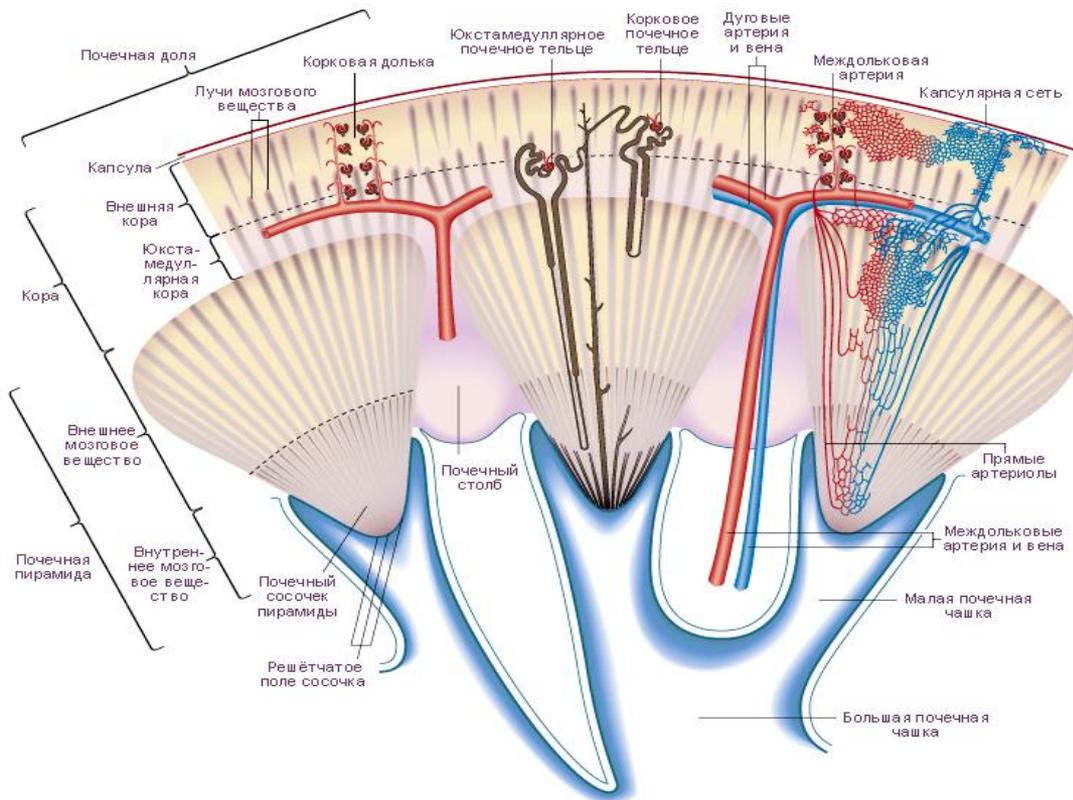
состоит из чередующихся светлых и темных участков. Светлые участки конусовидные и образуют **лучистую часть** (мозговые лучи), в

которой расположены прямые почечные канальца, продолжающиеся в мозговое вещество, и начальные отделы собирательных трубочек. В темных

участках коркового вещества находятся почечные тельца, проксимальные и дистальные отделы извитых почечных канальцев, получивших название

свернутой части коркового вещества. Лучистая и свернутая части образуют **корковую**

**дольку**, а вместе с прилежащей почечной пирамидой формируют **почечную дольку**.



# Строение нефрона

**Структурно-функциональной единицей почки является нефрон. В нефроне**

**выделяют 4 части:**

- ▣ **почечное (Мальпигиево) тельце**
- ▣ **проксимальный извитой каналец**
- ▣ **тонкий изгиб петли Генле**
- ▣ **дистальный извитой каналец**

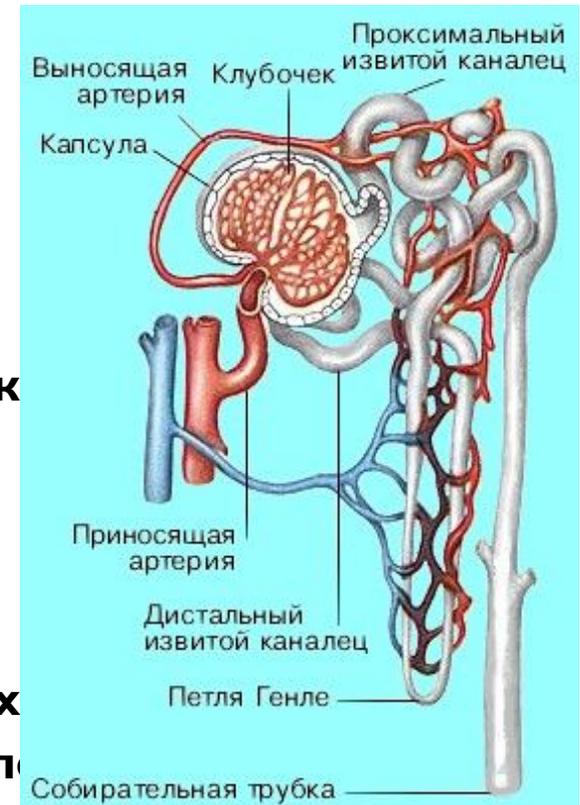
**Почечное тельце состоит из сосудистого клубочка окруженного капсулой Шумлянско-Боумена.**

**Капсула клубочка представляет собой чашу, состоящую из двух стенок, между которыми имеется щелевидное пространство. Сосудистый клубочек представляет собой сеть соединяющих между собой капилляров. Кровь в них попадает по**

**приносящей артериоле, а оттекает в выносящую артериолу, диаметр которой в 2 раза меньше. В сосудистом клубочке**

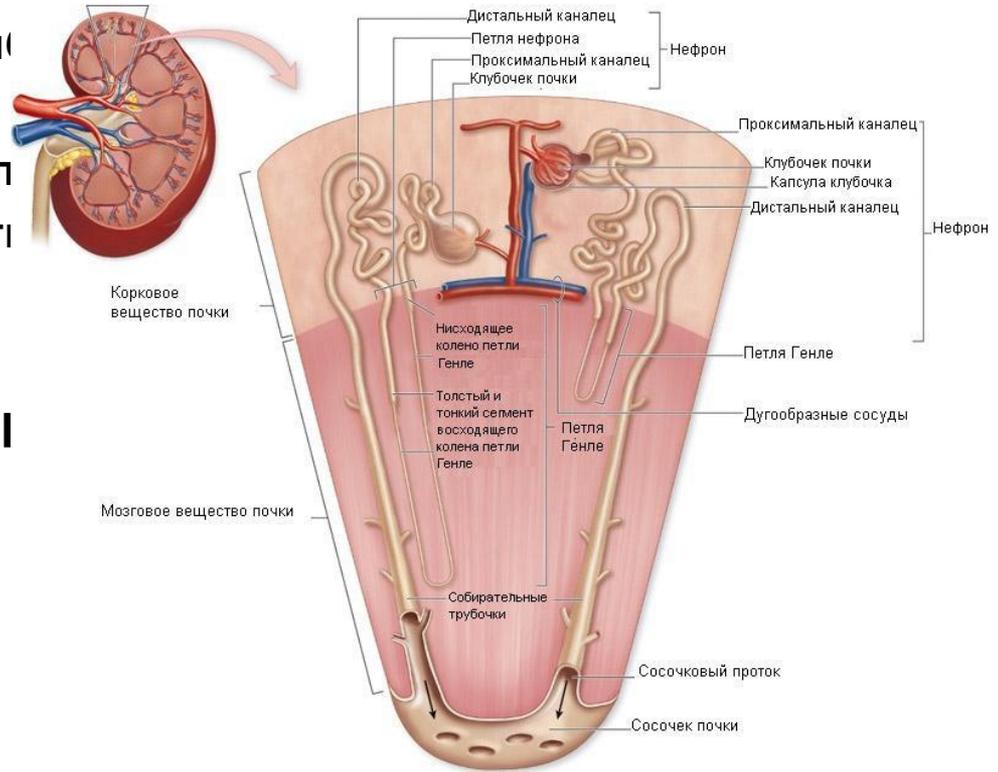
**происходит процесс ультрафильтрации, в результате которого образуется**

**первичная моча.**



# Строение нефрона

**Проксимальный извитой каналец** расположен в корковом веществе, затем он зигзагообразно опускается в мозговое вещество и переходит в следующий отдел нефрона – **петлю Генле**. Она состоит из нисходящей и восходящей частей. Нисходящая часть образует изгиб в виде колена, который продолжается в восходящую часть. Петля Генле при возвращении в корковое вещество получила название **дистального извитого канальца**. Он зигзагообразно поднимается вверх и впадает в **собирающую трубочку**. В почке человека различают два вида нефронов: корковые (80%) и юкстамедуллярные (20%), находящиеся на границе с мозговым слоем.



# Особенности кровоснабжение ПОЧКИ

Кровь проходит через двойную капиллярную сеть: первый раз в

капсуле почечного тельца (сосудистый клубочек соединяет две артериолы: приносящую и выносящую, образуя **чудесную сеть**), второй

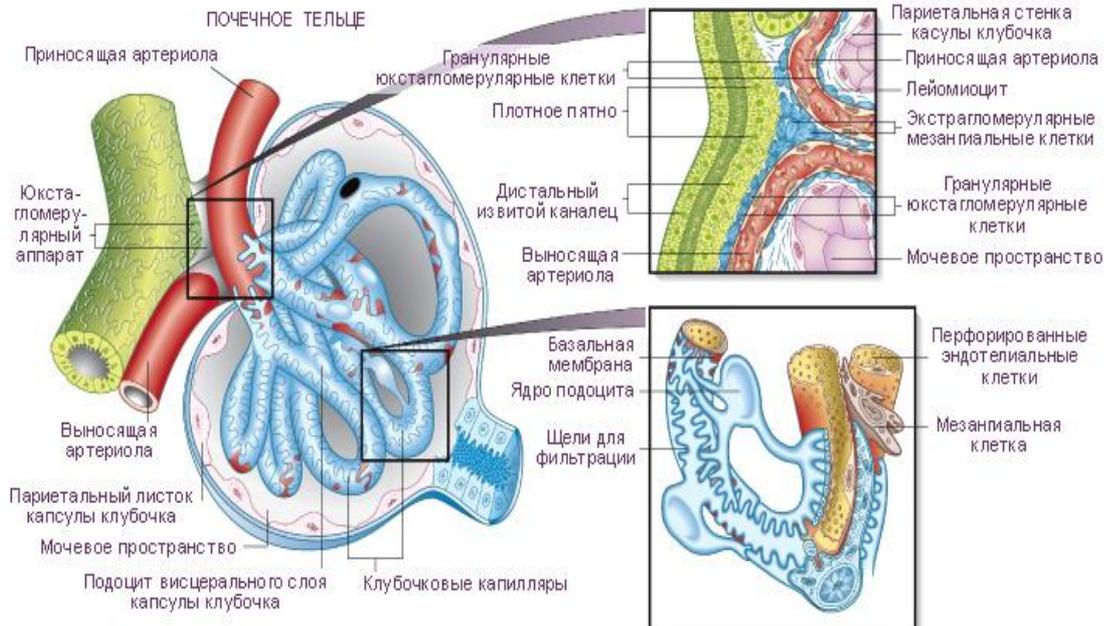
раз – на извитых каналах между

артериолами и венами

Просвет выносящего сосуда в 2 раза уже просвета приносящего сосуда

Давление в капиллярах сосудистого клубочка выше, чем во всех других

капиллярах



# Мочеточник (ureter)

Парный орган, представляющий собой трубку длиной 30 – 35 см с неравномерным просветом (от 3 до 9мм). Он служит для отведения мочи из почечной лоханки в мочевой пузырь. В мочеточнике различают

**3**

**части:** брюшную, тазовую и внутривентричную; **3 изгиба:** в поясничной, тазовой областях и перед впадением в мочевой пузырь; **3 сужения:** в месте перехода лоханки в мочеточник, при переходе

брюшной части в тазовую и перед впадением в мочевой пузырь. Стенка мочеточника состоит из **3**

**оболочек:** внутренней – слизистой, средней – гладкомышечной и наружной – адвентициальной.

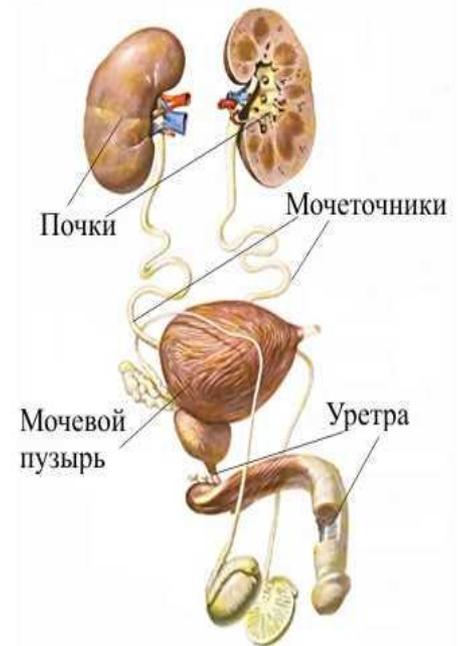
Слизистая оболочка выстлана переходным эпителием мышечная оболочка в верхней части состоит из двух слоев: внутреннего продольного и наружного

циркулярного, а в нижней части – из трех слоев:

внутреннего и наружного продольного и среднего

циркулярного. Адвентициальная оболочка образована

рыхлой волокнистой соединительной тканью.



# Мочевой пузырь (vesica urinaria; греч.cystis)

**Непарный полый орган для накопления мочи, которая периодически выводится через мочеиспускательный канал. Форма и размеры зависят от степени наполнения мочой, емкость составляет – 500-700 мл.**

**Мочевой пузырь располагается в полости малого таза за лобковым симфизом. В мочевом пузыре различают верхушку, тело, дно и шейку.**

**На дне мочевого пузыря имеется участок треугольной формы – мочепузырный треугольник, на вершинах которого расположены 3**

**отверстия: 2 мочеточниковые и 1 – внутреннее отверстие**

**мочеиспускательного канала. Стенка органа состоит из трех оболочек: внутренней –**

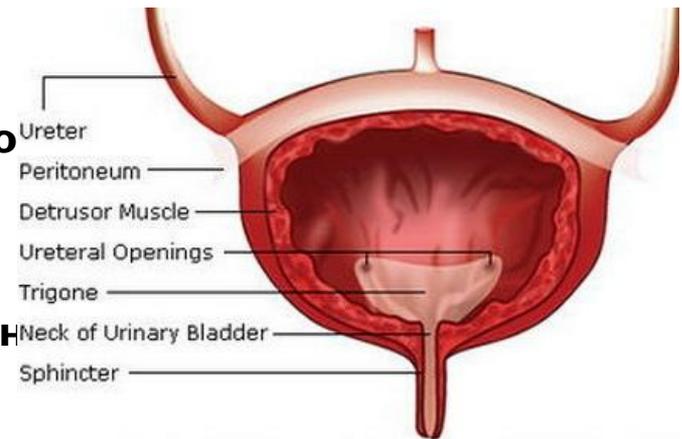
**слизистой с подслизистой основой, средней – гладкомышечной и наружной – адвентициально и серозной (частично). Слизистая оболочка**

**выстлана переходным эпителием, мышечная**

**состоит из трех слоев: двух продольных и среднего циркулярного. В области шейки круговой слой**

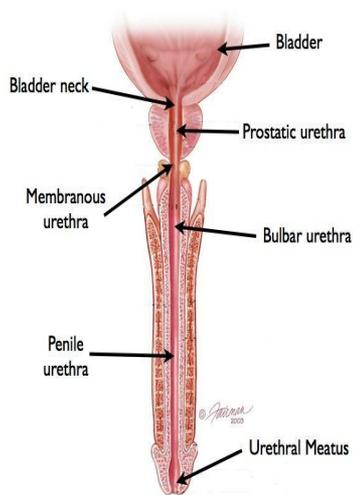
**мускулатуры образует непроизвольный**

**сфинктер мочевого пузыря. Брюшина покрывает пузырь с трех сторон.**



# Мужской мочеиспускательный канал (urethra masculina)

Представляет собой мягкую эластическую трубку длиной 16 – 22 см, диаметром 5 – 7 мм. Имеет три части: предстательную (около 3 см), перепончатую (около 1,5 см) и губчатую (15 -20 см). В перепончатой части



произвольный сфинктер, состоящий из поперечных мышечных волокон.

Мужской мочеиспускательный канал имеет две кривизны: переднюю

в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, при прохождении через мочеполовую диафрагму и у наружного отверстия.

Слизистая оболочка предстательной

части уретры выстлана переходным эпителием,

перепончатой и губчатой частей – многорядным призматическим эпителием,

а в области головки полового члена многослойным плоским



# Женский мочеиспускательный канал (*urethra feminina*)

Представляет собой прямую трубку длиной 2,5 – 3,5 см, диаметром 8 – 12 мм. Находится впереди влагалища и сращен с его передней стенкой. Начинается от мочевого пузыря внутренним отверстием мочеиспускательного канала и заканчивается наружным отверстием, которое открывается кпереди и выше отверстия влагалища. В месте его прохождения через мочеполовую диафрагму имеется наружный сфинктер, состоящий из поперечнополосатой мышечной ткани, сокращающийся произвольно. Стенка канала легко растяжима, состоит из слизистой и мышечной оболочек. Слизистая оболочка канала у мочевого пузыря покрыта переходным эпителием, который затем становится плоским неороговевающим с участками многорядного призматического. Мышечная оболочка состоит из пучков гладких мышечных клеток, образующих 2 слоя: внутренний продольный и наружный круговой

