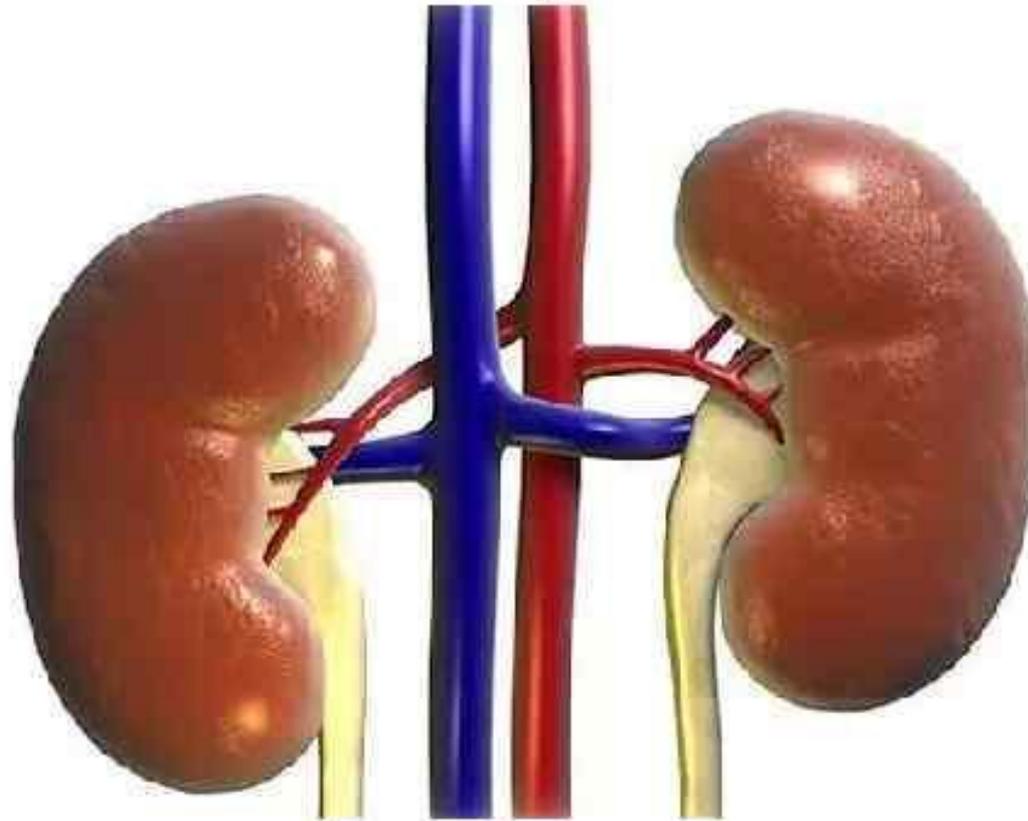
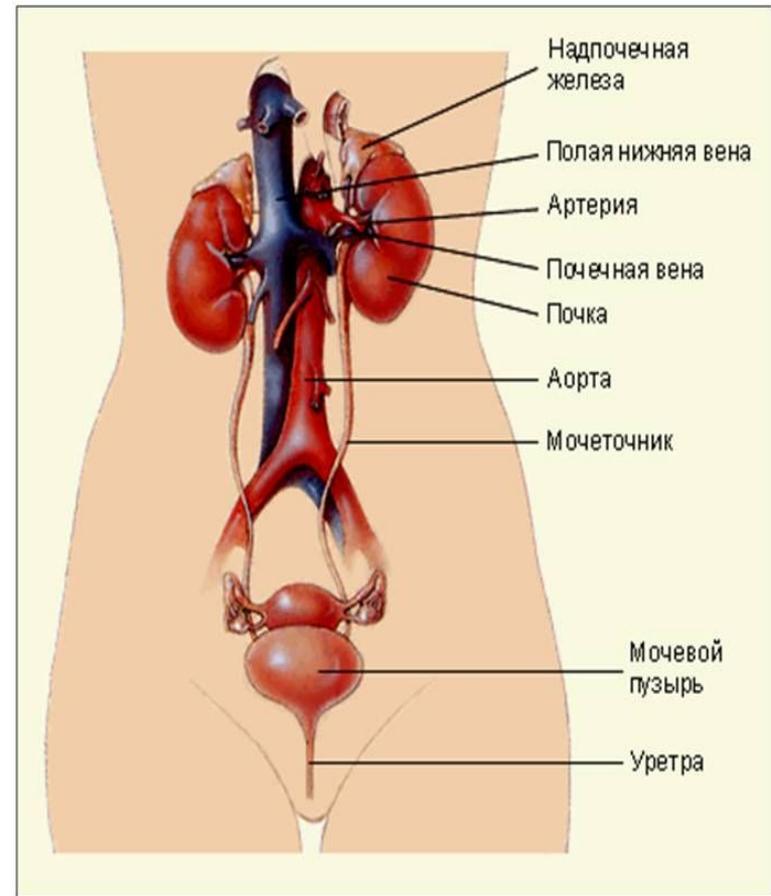


Выделительная система человека анатомия и физиология



Мочевыделительная система – *sistema uropoetica* — это система органов, формирующих, накапливающих и выделяющих мочу у человека

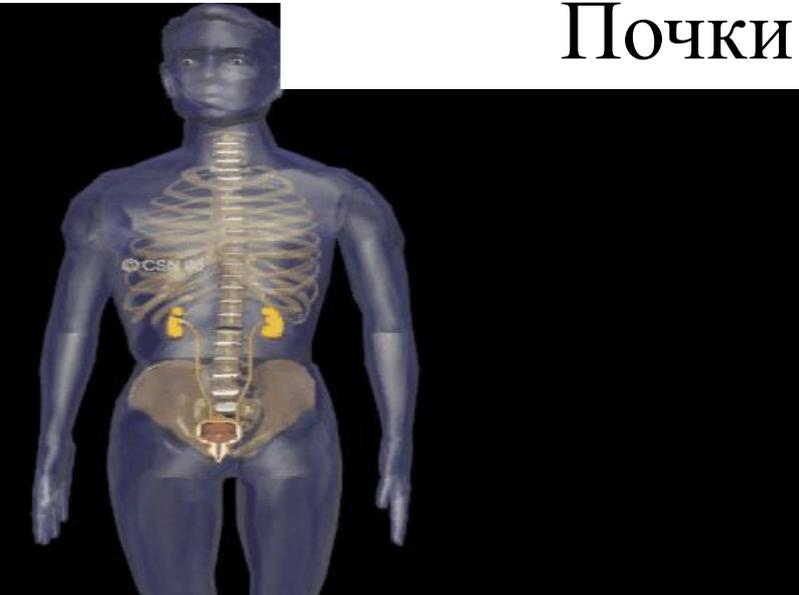


Мочевыделительная система

↓

Органы
мочеобразования

Почки



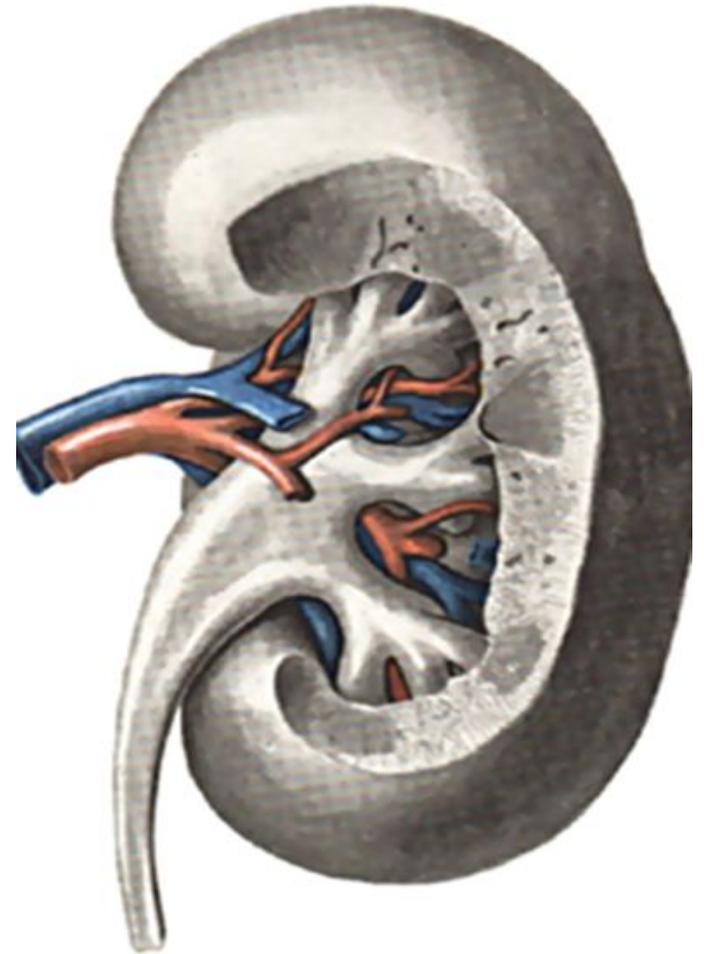
↓

Органы
мочевыделения

1. Мочеточники
2. Мочевой пузырь
3. Моче-
испускательный
канал

- Состоит из пары почек, двух мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. У человека почки (*renes*) расположены за пристеночным листком брюшины в поясничной области по бокам от двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков. Прилегают к задней брюшной стенке в проекции 11-12-го грудного — 1-2-го поясничного позвонков, причем правая почка в норме расположена несколько ниже, поскольку сверху она граничит с печенью (у взрослого верхний полюс правой почки обычно достигает уровня 11-го межреберья, верхний полюс левой — уровень 11-го ребра).

- В почке выделяют переднюю и заднюю поверхности, верхний и нижний полюсы, или концы. Выпуклый латеральный край почки обращён наружу, а вогнутый медиальный – к позвоночнику. В центре медиального края имеется небольшое углубление, через которое проходят сосуды, нервы и мочеточник – ворота почки

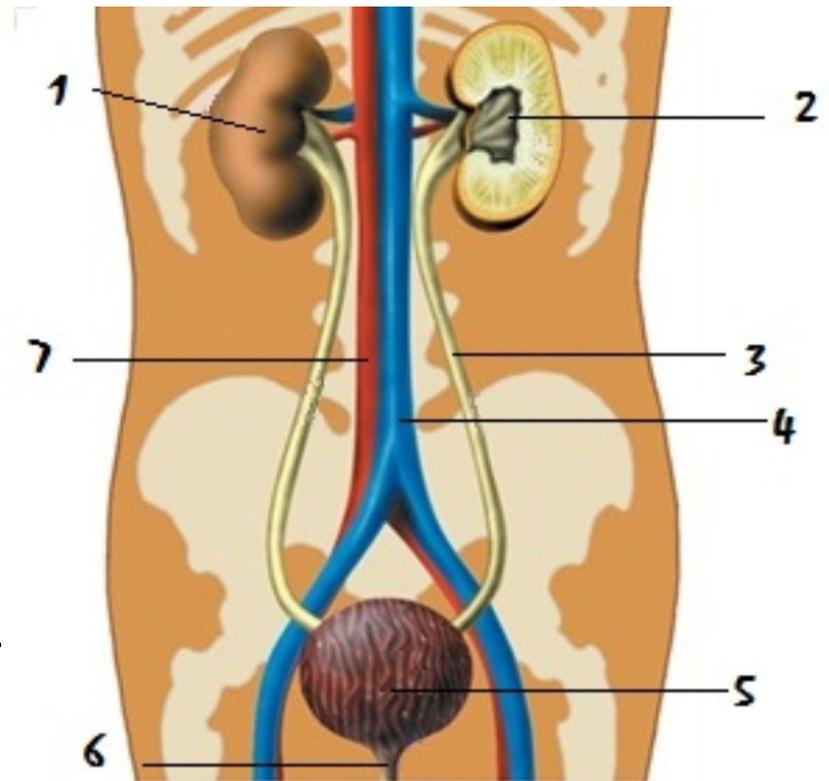


Функции почек:

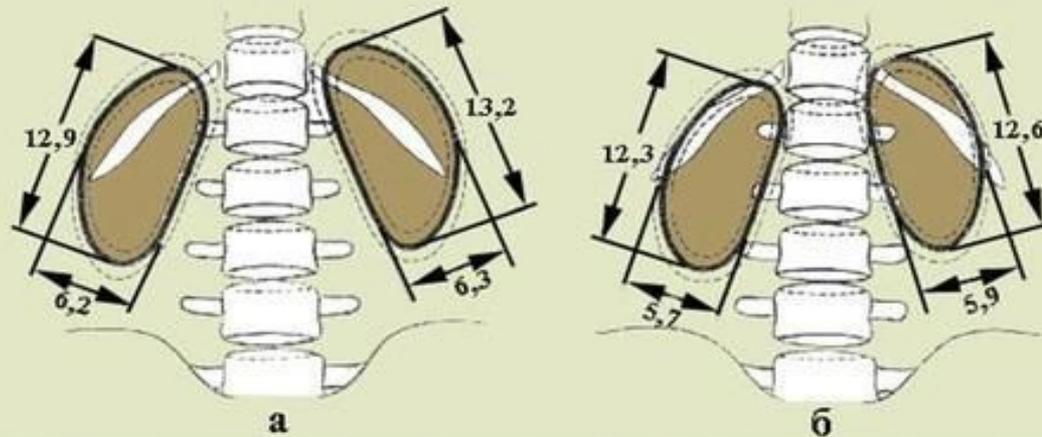
- Экскреторная (выделительная)
- Осморегулирующая
- Ионорегулирующая
- Эндокринная (внутрисекреторная)
- Метаболическая
- Участие в кроветворении.

топографическая анатомия почки

- Парный орган бобовидной формы
- расположен в брюшной полости в поясничной области, забрюшинно, на уровне 11-12 грудных и 2-3 поясничных позвонков, правая на 1 позвонок ниже левой.
- Граничат: правая – с печенью, печеночным углом ободочной кишки, нисходящей частью 12-типерстной кишки. Левая – с желудком, селезенкой, хвостом поджелудочной железы, петлями тонкой и ободочной кишки.



Анатомия почек



Средние размеры почек взрослого человека.

а - мужчины

б - женщины

- Почки покрыты фиброзными и жировыми капсулами и 2-слойными почечными фасциями. По латеральному краю они сросшиеся, по медиальному-содержат кровеносные сосуды. Листки фасций срастаются над надпочечниками и поддерживают почки, срастаясь с телами позвонков. Почки удерживают мышечные ложа, почечные фасции, сосуды и внутрибрюшное давление.

3. ФИКСИРУЮЩИЙ АППАРАТ ПОЧЕК

1. Почечная ножка: (почечные артерия, вена, лимфатические сосуды, нервы)

2. Мышечное ложе:

а) квадратная мышца поясницы;

б) поясничная мышца;

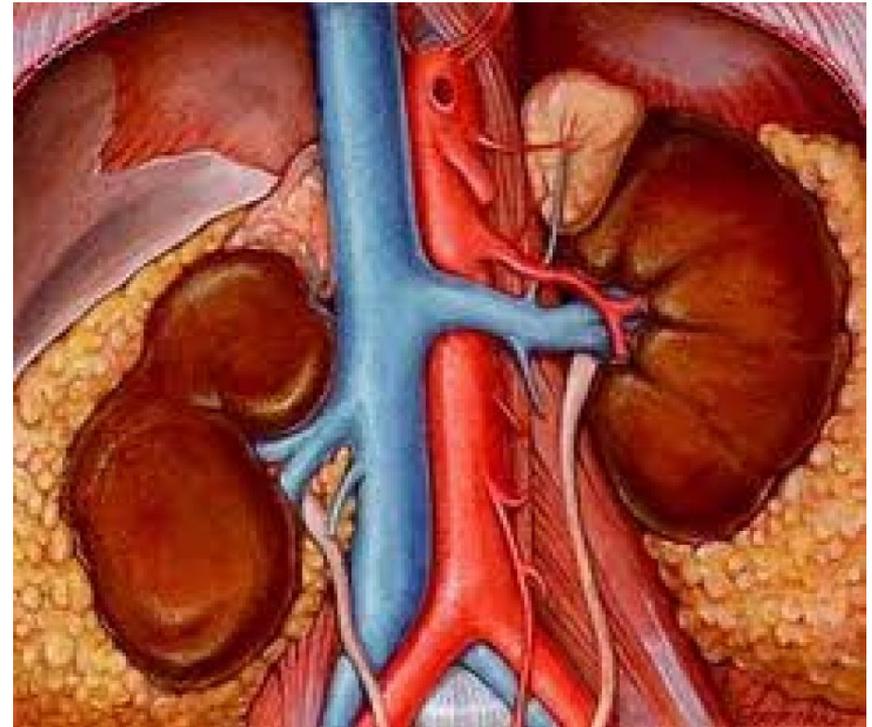
в) поясничная часть диафрагмы;

г) поперечная мышца живота вместе с апоневрозом.

3. Оболочки почки (особенно жировая капсула) **и почечная фасция.**

Анатомия почки

- Размеры одной почки составляют примерно 11,5-12,5 см в длину, 5-6 см в ширину и 3-4 см в толщину. Масса почек составляет 120-200 г, обычно левая почка несколько больше правой. Каждая почка покрыта прочной соединительнотканной фиброзной капсулой и состоит из: - паренхимы - системы накопления и выведения мочи.



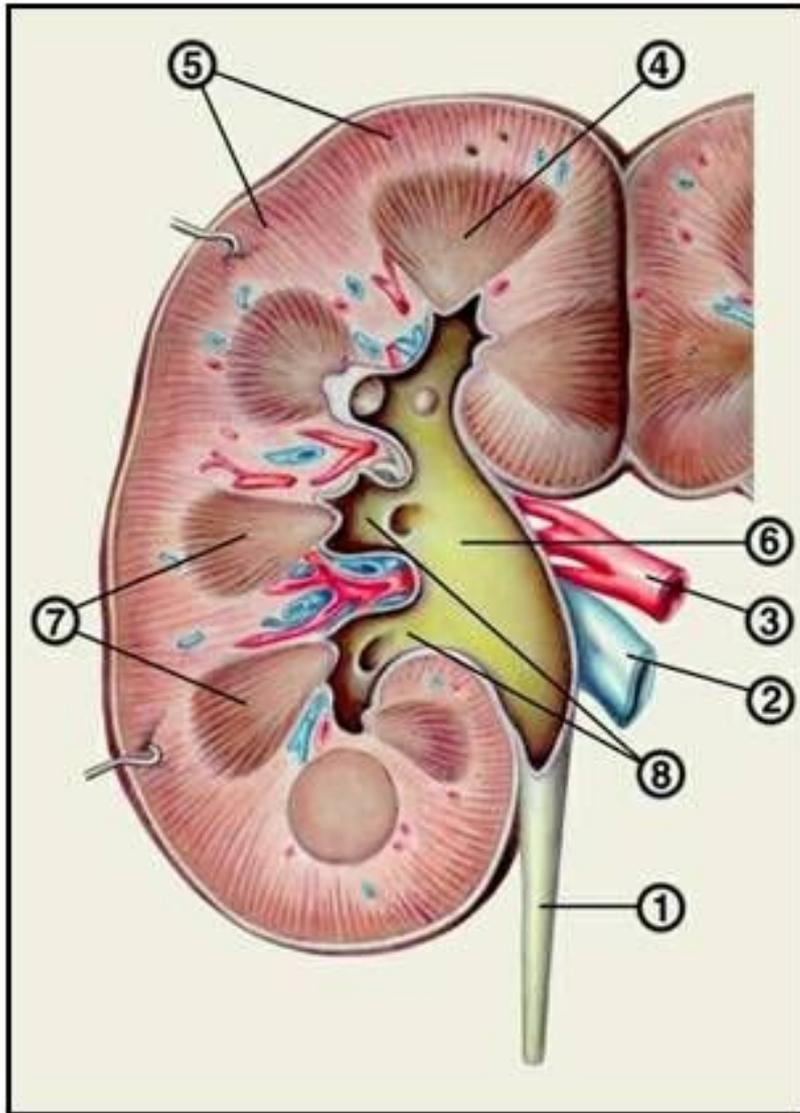
СТРОЕНИЕ ПОЧКИ

На разрезе почки имеет 2 слоя:

**КОРКОВОЕ (5) И
МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО (4)**

Корковое вещество глубоко проникает в толщу мозгового в виде радиально расположенных **почечных столбов**, разделяющие мозговое вещество на **почечные пирамиды (7)**.

Верхушки почечных пирамидок образуют **почечные сосочки** с отверстиями, открывающимися в **почечные чашечки (8)**, которые сливаются в **почечную лоханку (6)**, переходящую в **мочеточник (1)**..



Почка
(уже
поврежденная
обструкцией
мочеточника)

Камень

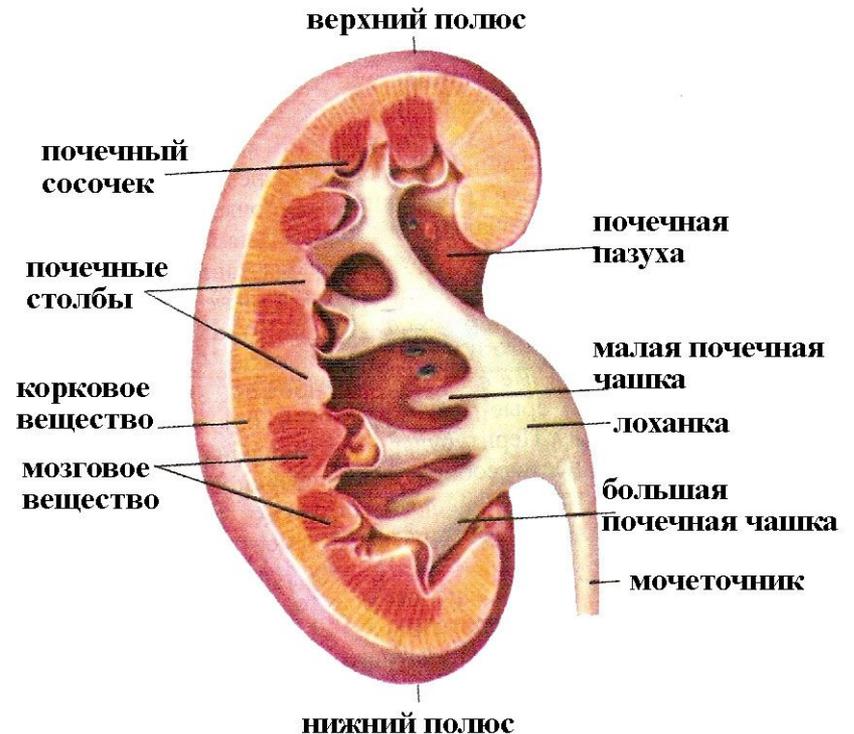


ВВП

Внутривенная
пиелограмма /
урограмма

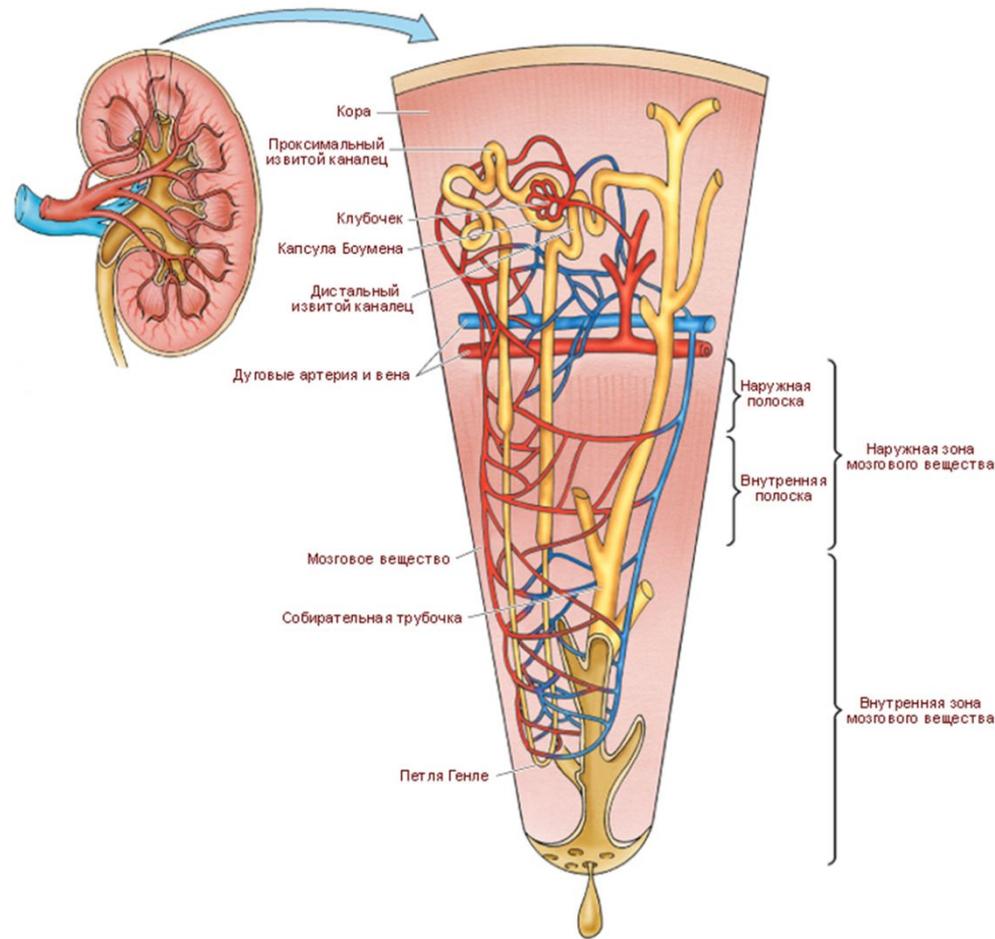
Строение почки

- Паренхима почки представлена внешним слоем коркового вещества и внутренним слоем мозгового вещества, составляющим внутреннюю часть органа. Система накопления мочи представлена малыми почечными чашечками (6-12), которые, сливаясь между собой по 2-3, образуют большую почечную чашечку (2-4), которые, сливаясь, образуют почечную лоханку. Почечная лоханка переходит непосредственно в мочеточник. Правый и левый мочеточники впадают в мочевой пузырь.



Строение

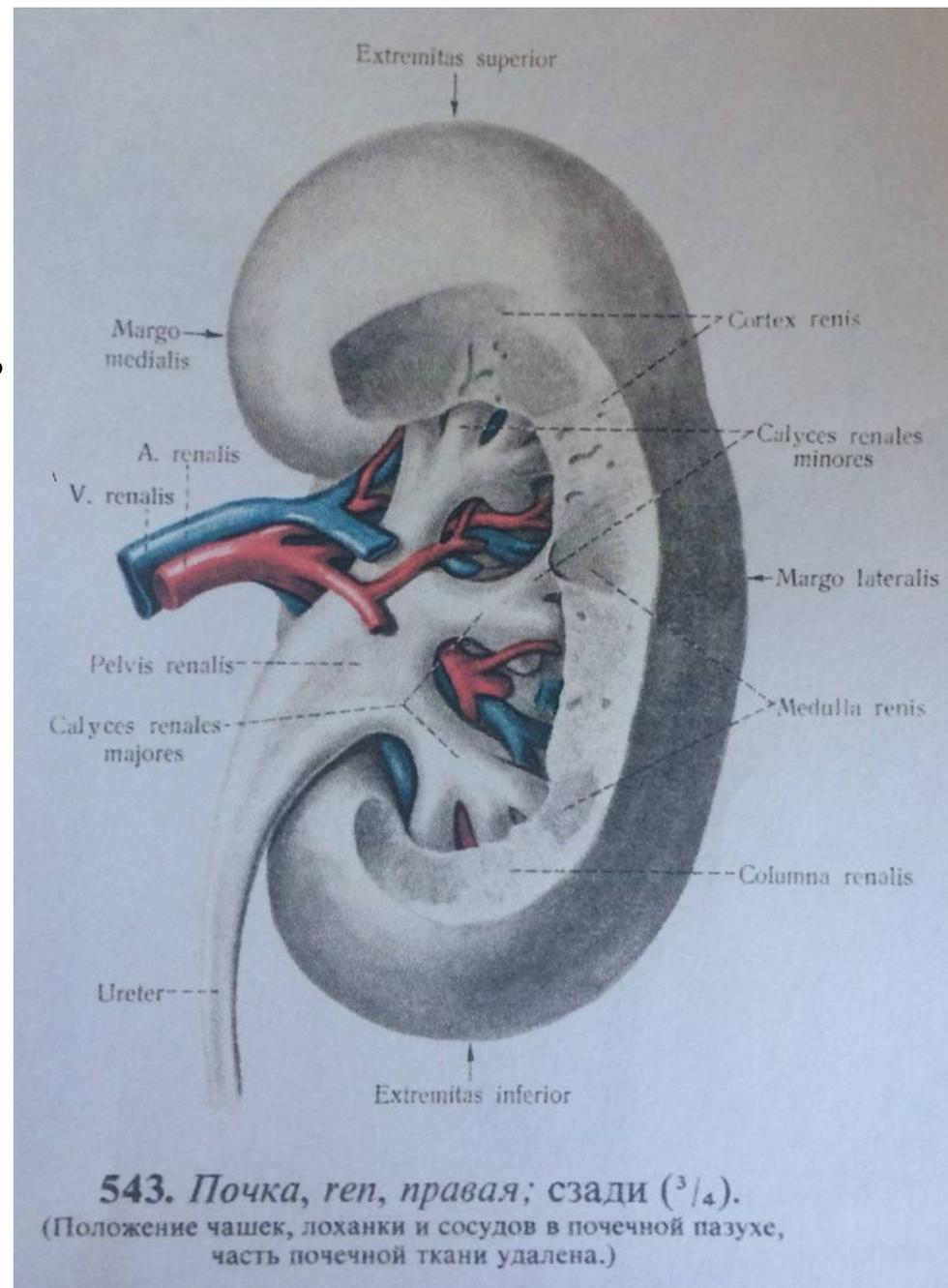
- *Корковое вещество представлено почечными клубочками, а мозговое — канальцевыми частями нефронов.*
- Корковое имеет толщину около 4 мм и расположено по периферии, мозговое состоит из пирамидок, вершины которых обращены в сторону синуса, а основанием обращенные к корковому слою. Пирамид может быть 7-24 у человека. Между ними располагаются почечные столбы, которые представляют собой участки коркового вещества и содержат сегментарные кровеносные и лимфатические сосуды. Пирамида с прилегающим к её основанию корковым веществом образует почечную долю. Вершины соединяются по 2 и более возвышения в сосочки (в почке около 12 сосочков) с отверстиями на



Ворота почки (hilum renale)

- В центре вогнутого края находятся ворота почки, здесь расположено расширенное устье мочеточника — почечная лоханка. В области ворот почки в неё входят кровеносные сосуды (почечные артерия и вена), лимфатические сосуды, нервы. Ворота почки открываются в узкое пространство, вдающееся в паренхиму органа, называемое почечным синусом.

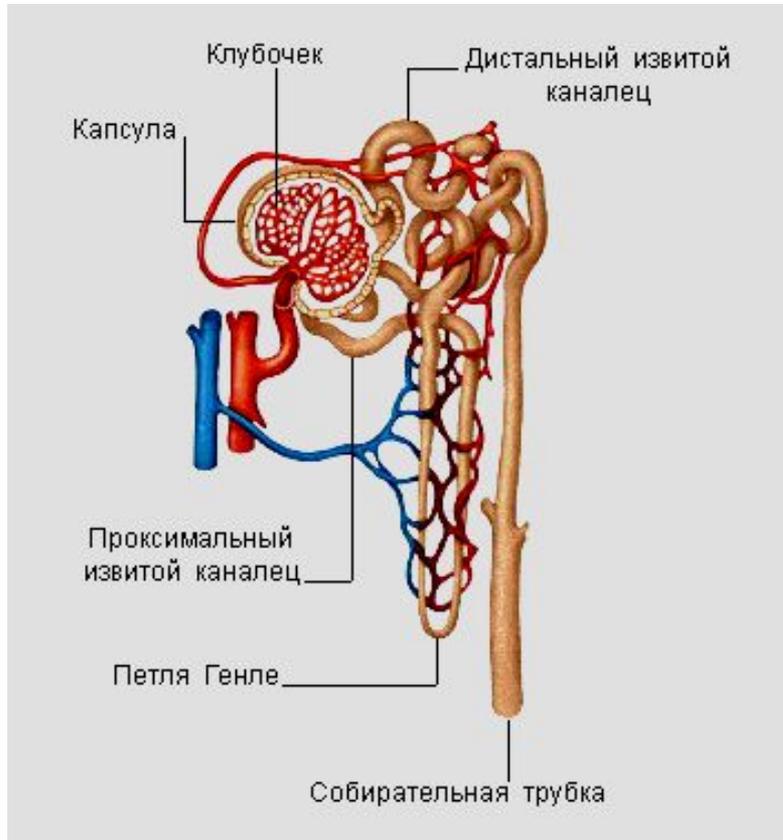
Отходящие от почек мочеточники открываются в мочевой пузырь.



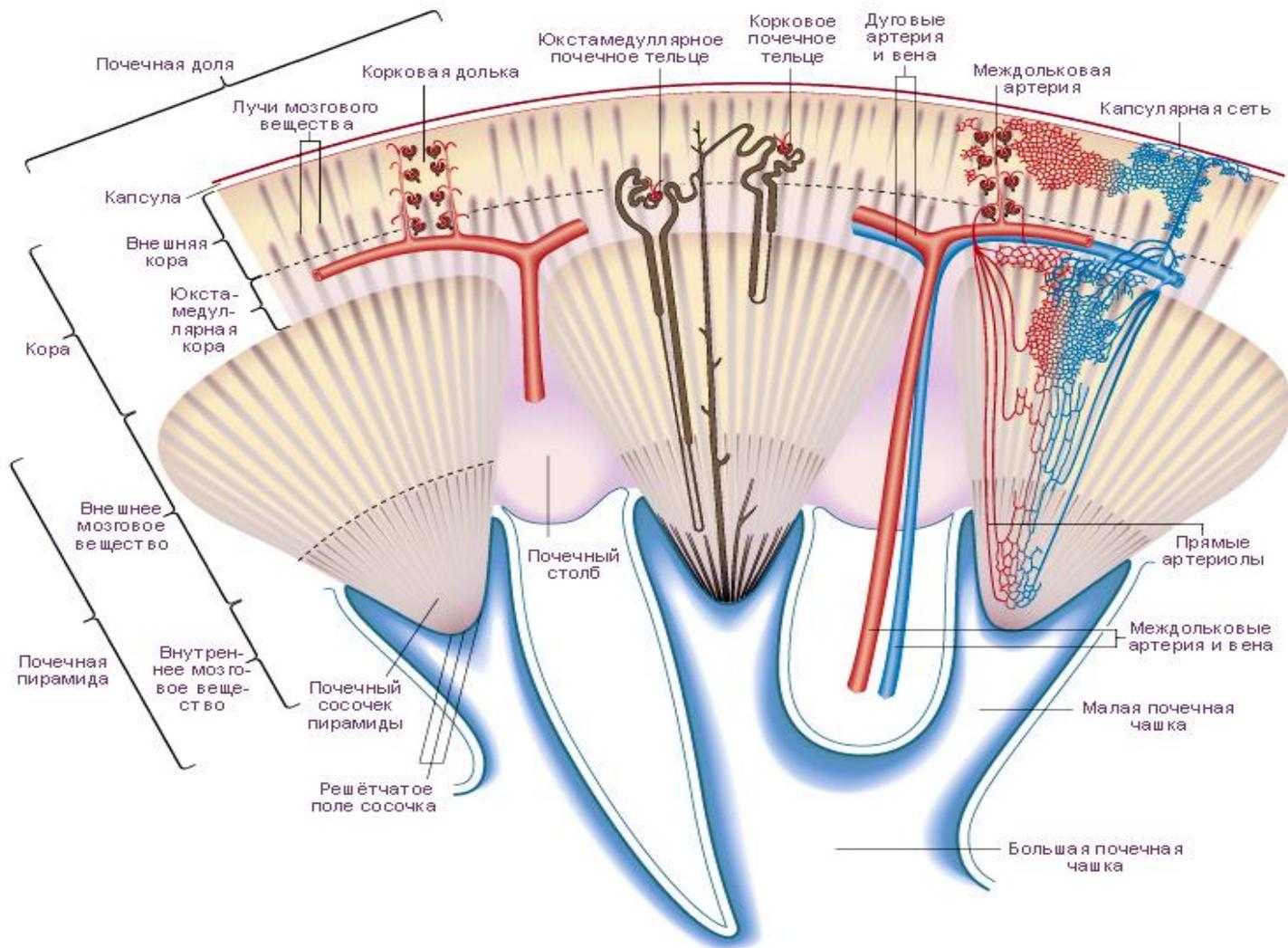
Внутреннее строение почки

- Почка-сложная трубчатая железа, состоящая из нефронов. **Нефрон - структурно-функциональная единица почки.** В каждой из почек насчитывают до 1 млн нефронов. В нефроне различают почечное тельце, проксимальный отдел, петлю с нисходящей и восходящей частями и дистальный отдел.
- началом нефрона является почечное тельце. Слепые концы канальцев в виде 2-стенной капсулы охватывают капиллярные клубочки, лежащие в углублениях (капсулах Шумлянского-Боумана). Промежуток между листками капсулы является её полостью и началом мочевого канальца. **Клубочек и капсула вместе составляют почечное тельце (Мальпиги-Шумлянского).** Тельца расположены в корковом веществе. От почечного тельца отходит извитой каналец (ещё в корковом веществе), опускается в пирамиду, поворачивается (**петля Генле**), возвращается в корковое вещество. Его конечный отдел (вставочный) впадает в собирательную трубочку, трубочки сливаются в 15-20 коротких протоков (сосочковых), открывающихся на вершине сосочка. Паренхима

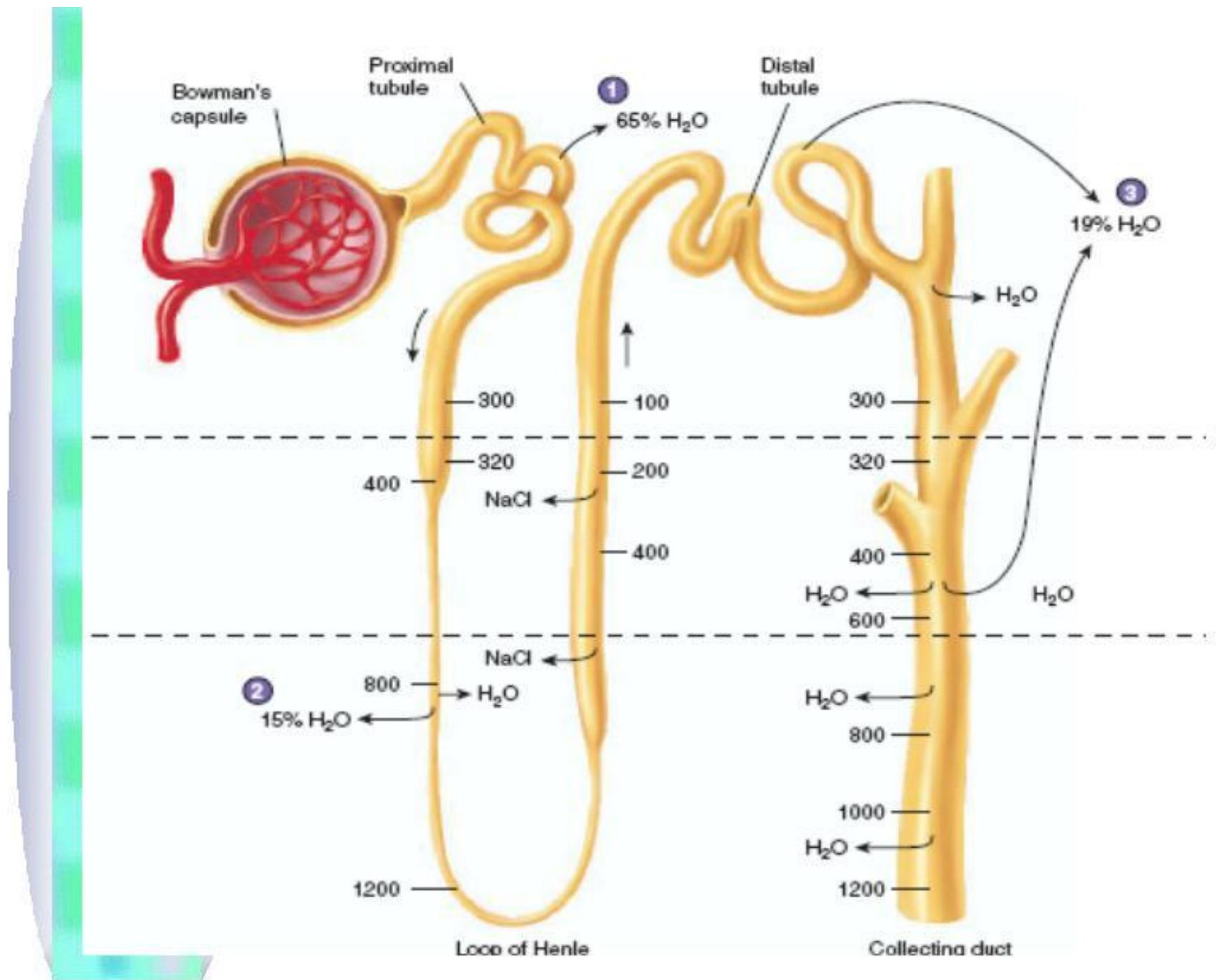
Нефрон - функциональная структурная единица ПОЧКИ



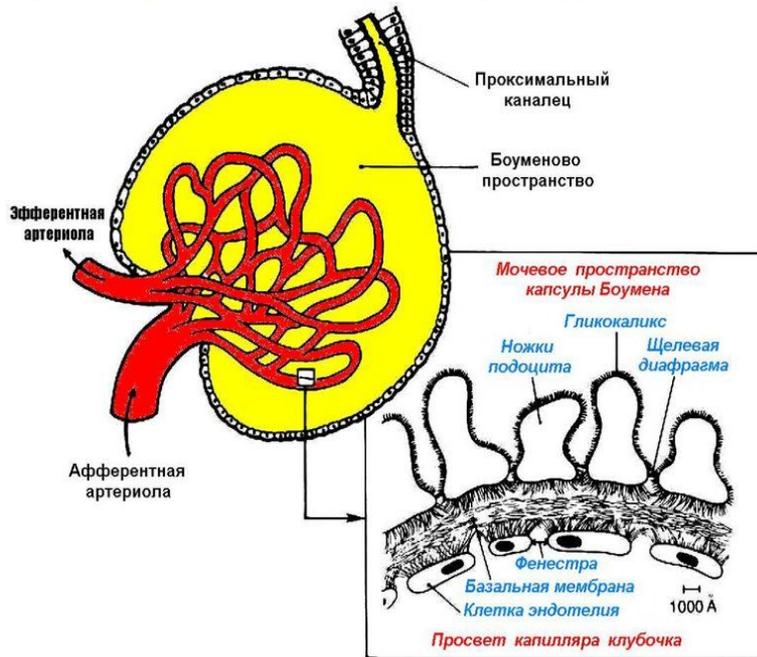
- 1) Почечное тельце
 - двухслойная капсула
 - полость капсулы
 - а) приносящая артериола
 - б) клубочек капилляров
 - в) выносящая артериола
- 2) Канальцы
 - проксимальный извитой
 - петля Генле
 - а) проксимальный прямой
 - б) тонкий
 - в) дистальный прямой
 - дистальный извитой
 - собирательная трубочка



Расположение корковых и юкстамедуллярных нефронов в веществе почки



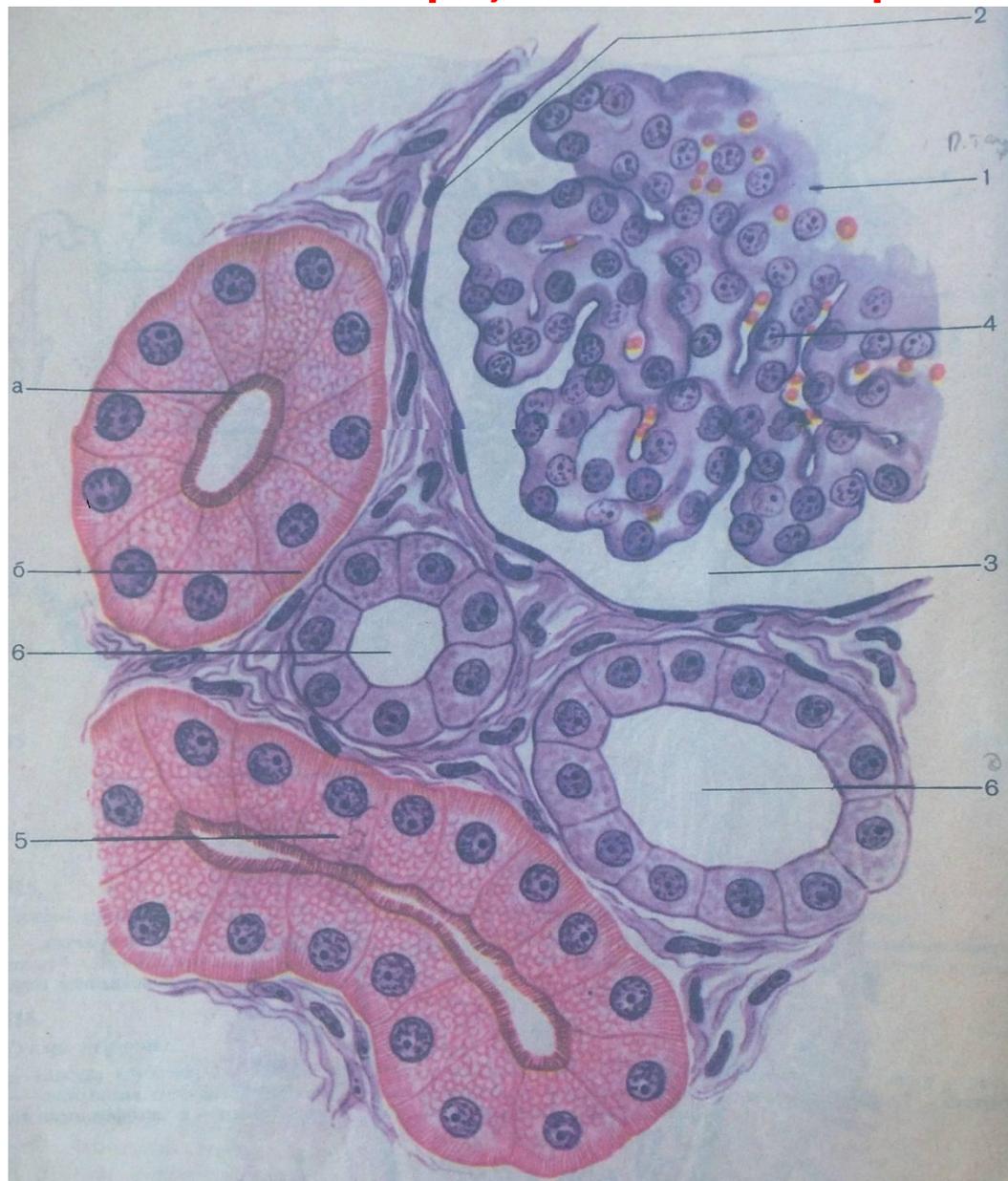
СТРОЕНИЕ КЛУБОЧКА



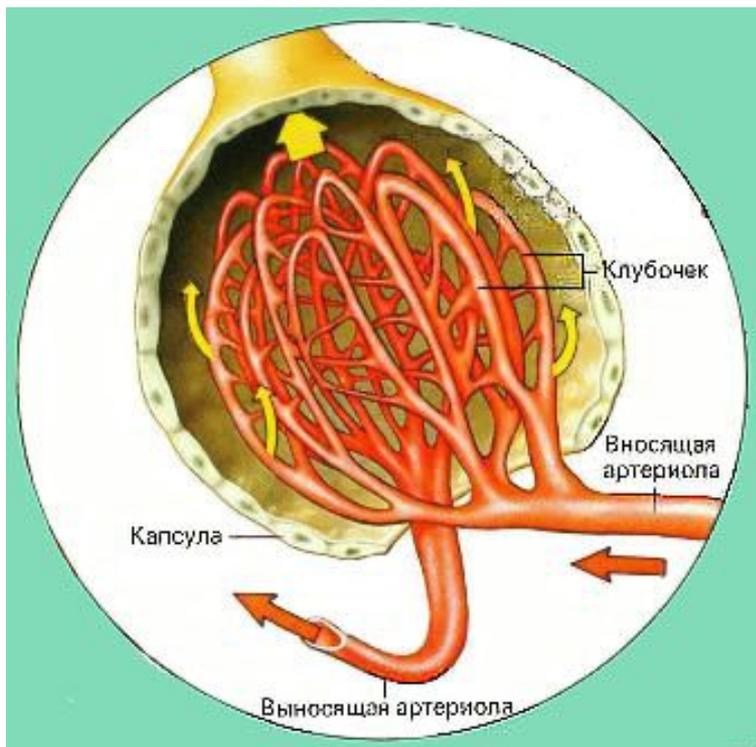
Строение нефрона
Морфофункциональной единицей почки является нефрон — специфическая структура, выполняющая функцию мочеобразования. В каждой почке насчитывается более 1 миллиона нефронов, но одновременно работает в нормальных условиях лишь 1/3. Каждый нефрон состоит из нескольких частей: клубочка, капсулы Шумлянско-Боумена и системы канальцев, переходящих один в другой.

- За сутки вся кровь проходит через нефрон около 300 раз

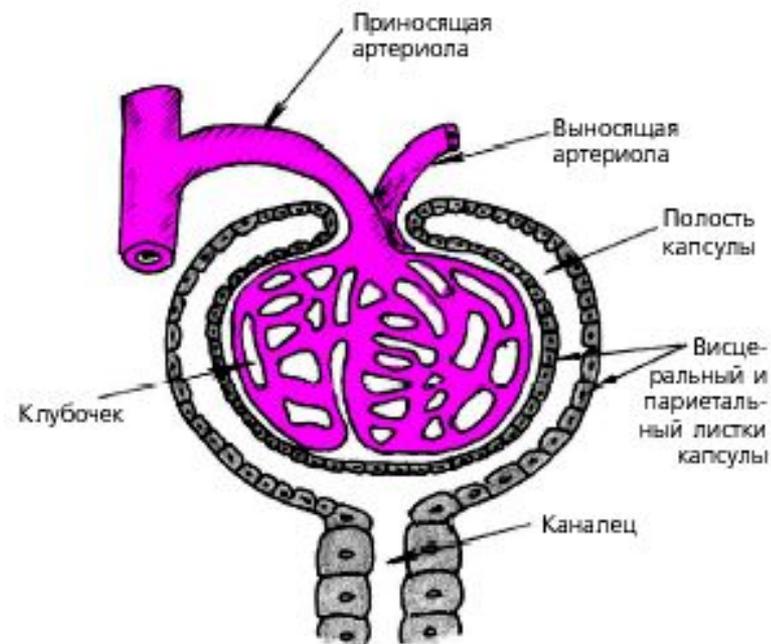
Почечное тельце, канальцы нефрона



Строение почечного тельца (клубочек + капсула)



Клубочек образован ветвлением кровеносных капилляров *приносящей артериолы*.



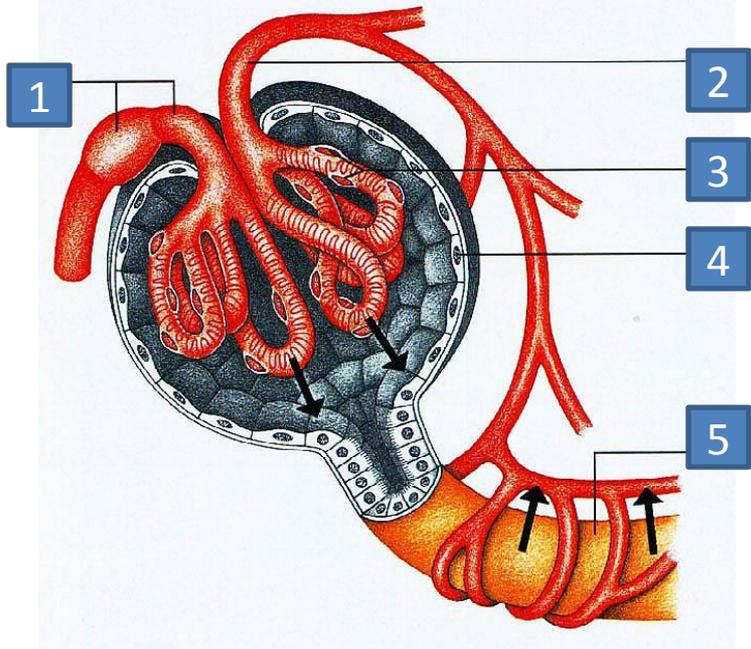
Капсула, окружающая клубочек, 2-х слойная, между ее листками - полость, просвет которой открывается в просвет канальцев

Особенности кровообращения в почке

Кровь проходит через двойную капиллярную сеть:

1. В капсуле почечного тельца сосудистый клубочек соединяет две артериолы: приносящую и выносящую, образуя чудесную артериальную сеть. Функция: фильтрация плазмы крови и образование первичной мочи (в сутки образуется 150-180 л).
2. Типичная сеть на извитых канальцах 1 и 2 порядка между артериолами и венулами. Функция: обмен веществ между кровью и тканями нефрона; процесс обратного всасывания воды и нужных организму веществ, образование конечной мочи (в сутки образуется 1,5 л).

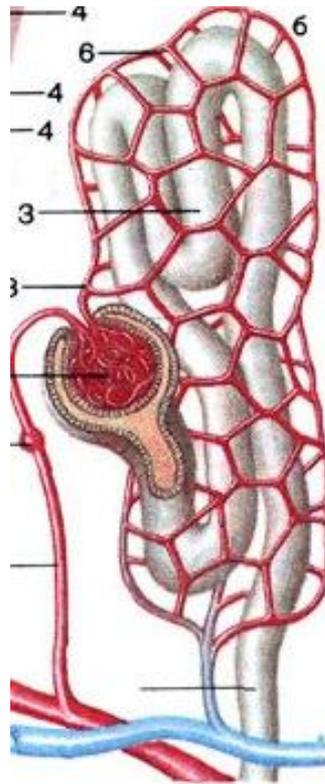
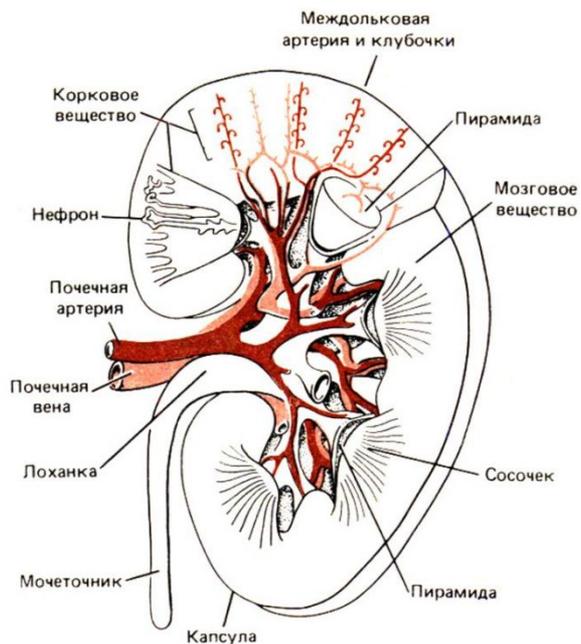
Чудесная капиллярная сеть:



- 1 – приносящая артериола (просвет шире),
- 2 – выносящая артериола (просвет уже), поэтому из капсулы крови оттекает меньше
- 3 – капилляры сосудистого клубочка (давление равно 70-90 мм.рт.ст.)
- 4 – капсула почечного тельца (процесс фильтрации первичной мочи)
- 5 – извитой каналец 1 порядка (процесс обратного всасывания (реабсорбции))

Особенности кровоснабжения почки

Кровь к сосудистому клубочку нефрона поступает из системы **почечной артерии**



I капиллярная сеть

II капиллярная сеть



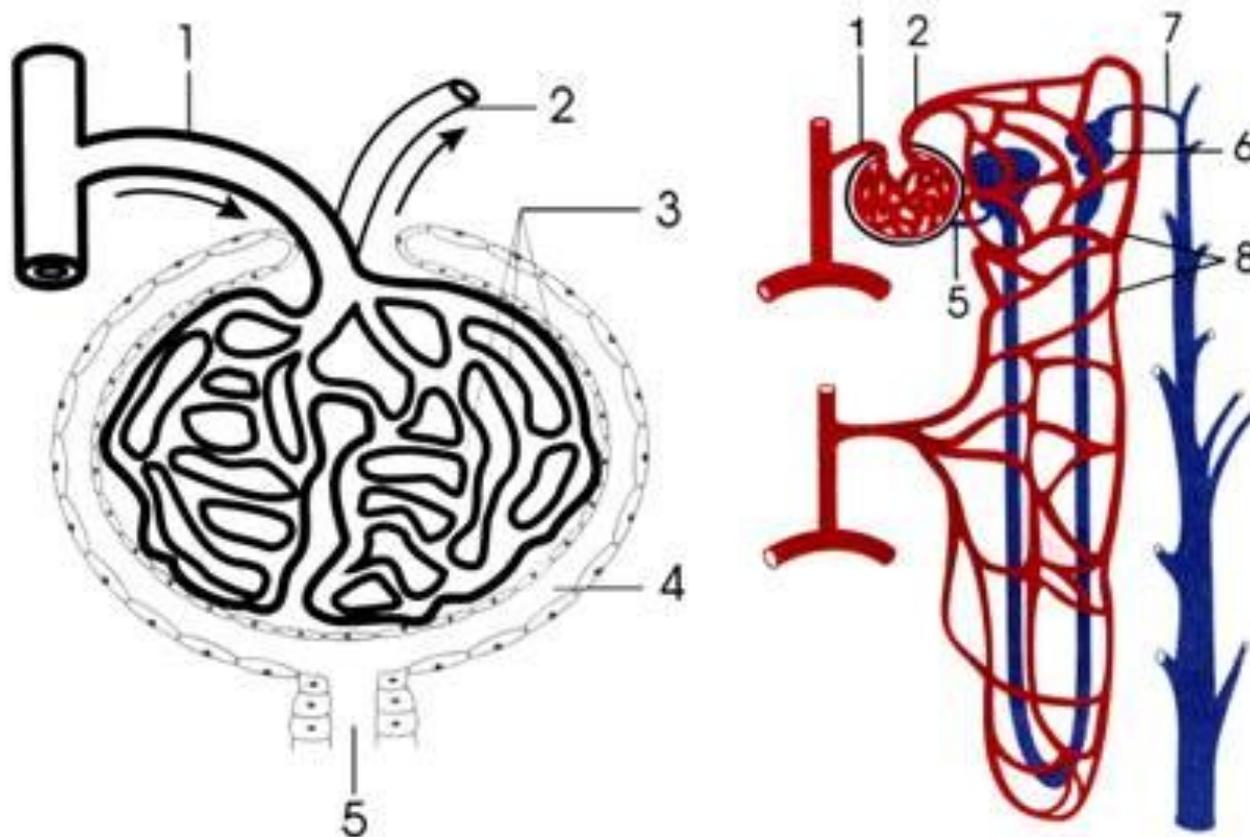
СТРОЕНИЕ КЛУБОЧКА

Каждый нефрон начинается почечным тельцем, или клубочком. В его состав входит капсула Шумлянско-Боумена, в просвет которой опущен мальпигиев сосудистый клубочек. Капсула Шумлянско-Боумена двустенная, образована *внутренним* и *наружным* листком, каждый из которых является слоем эпителиальных клеток. Между ними образуется щель, просвет капсулы, который переходит в просвет канальца.



Таким образом, создается биологический барьер, или почечный фильтр, через который и будет происходить процесс фильтрации.

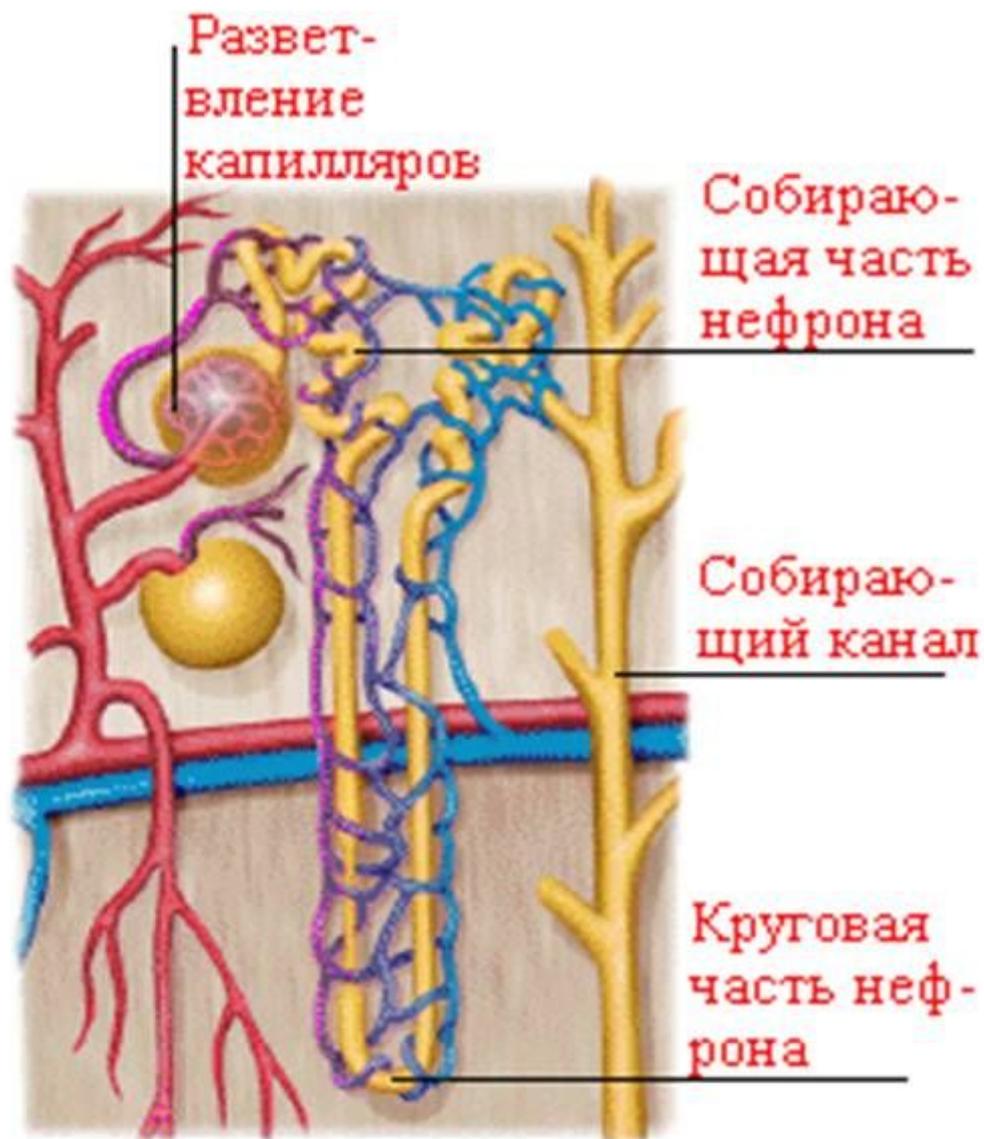
- Сосудистый клубочек состоит из более 100 капилляров. Эндотелиоциты расположены на базальной мембране, имеют фенестры величиной до 0,1 мкм. Базальная мембрана 3-слойная, снаружи на ней лежит эпителий внутреннего листка капсулы клубочка, этот листок охватывает капилляры и содержит крупные эпителиальные клетки-подоциты.



Соотношение диаметров приносящих и выносящих артериол неодинаково (диаметр выносящей в 2 раза меньше), что создает необходимые условия для **процесса мочеобразования.**

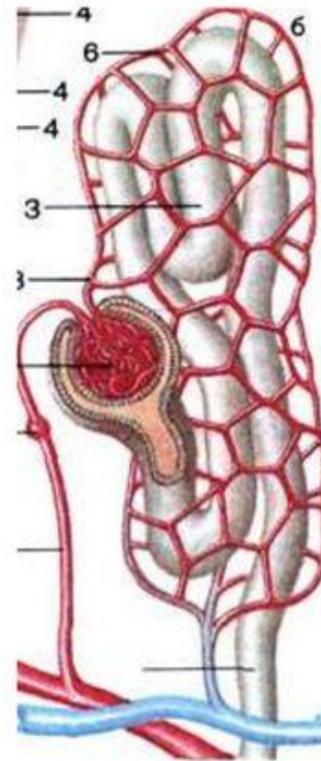
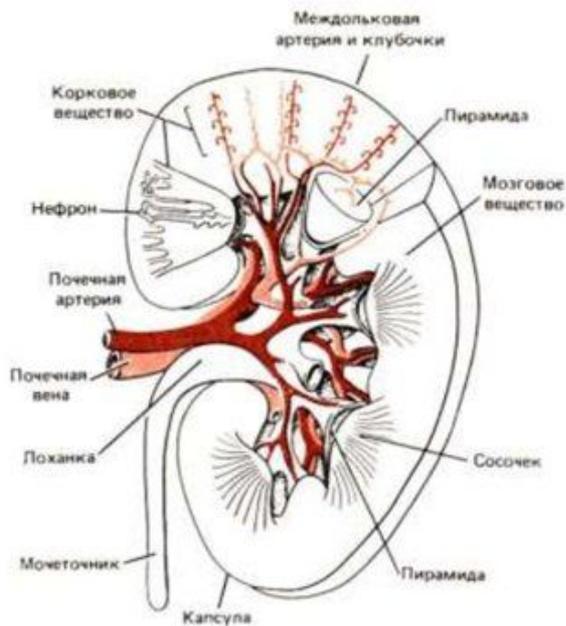
ВЫРАБАТЫВАНИЕ МОЧИ

Капсула каждого нефрона соединена с множеством крошечных сосудов, которые соединяются с капиллярами. Под их давлением, кровь затекает в нефрон. Множество ненужных веществ перерабатывается в мочу и поставляется в мочевой пузырь. Оттуда отходы удаляются из организма.



Особенности кровоснабжения почки

Кровь к сосудистому клубочку нефрона поступает из системы почечной артерии



I капиллярная сеть

II капиллярная сеть

Почечные артерии

междольковые

дуговые

междольковые

приносящие
артериолы

сосудистый
клубочек

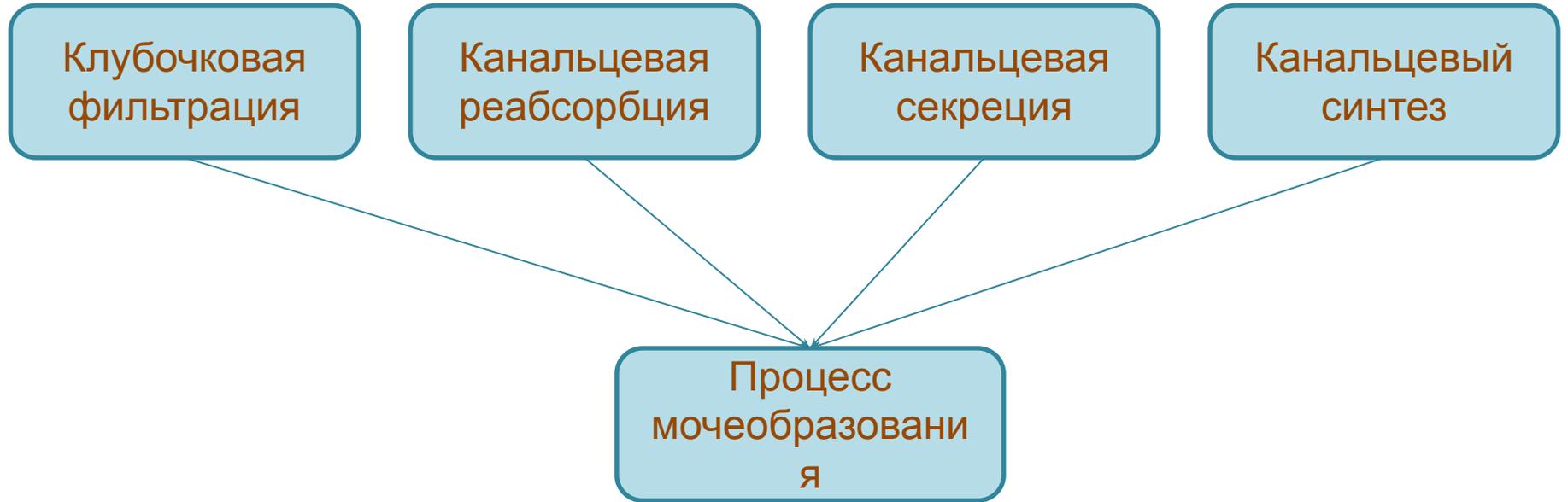
выносящие
артериолы

сосуды канальцев

Мочеобразование

- Мочеобразование - это процесс, который протекает в две фазы. 1 фаза – фильтрационная. Она протекает в капсуле Шумлянского-Боумена и заключается в образовании первичной мочи. Первичная моча – это плазма крови, лишенная белков. Первичная моча фильтруется из капилляров мальпигиева клубочка в полость капсулы. 2 фаза – фаза реабсорбции. Фаза реабсорбции – обратного всасывания – идет в прокси-мальных извитых канальцах нефрона и петле Генле. Моча, которая течет по канальцам и петле нефрона называется вторичной.

Процесс мочеобразования



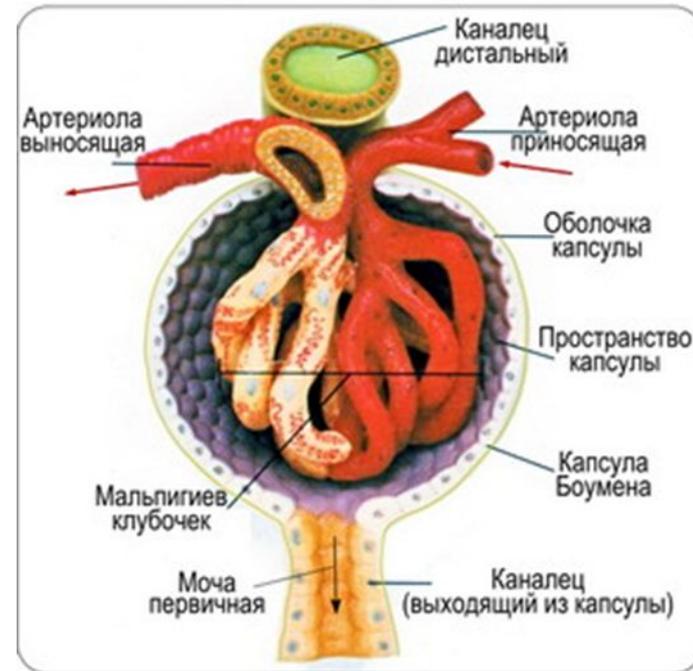
Моча образуется из **плазмы крови**, протекающей через почки, и является продуктом деятельности нефронов.

ОБРАЗОВАНИЕ МОЧИ

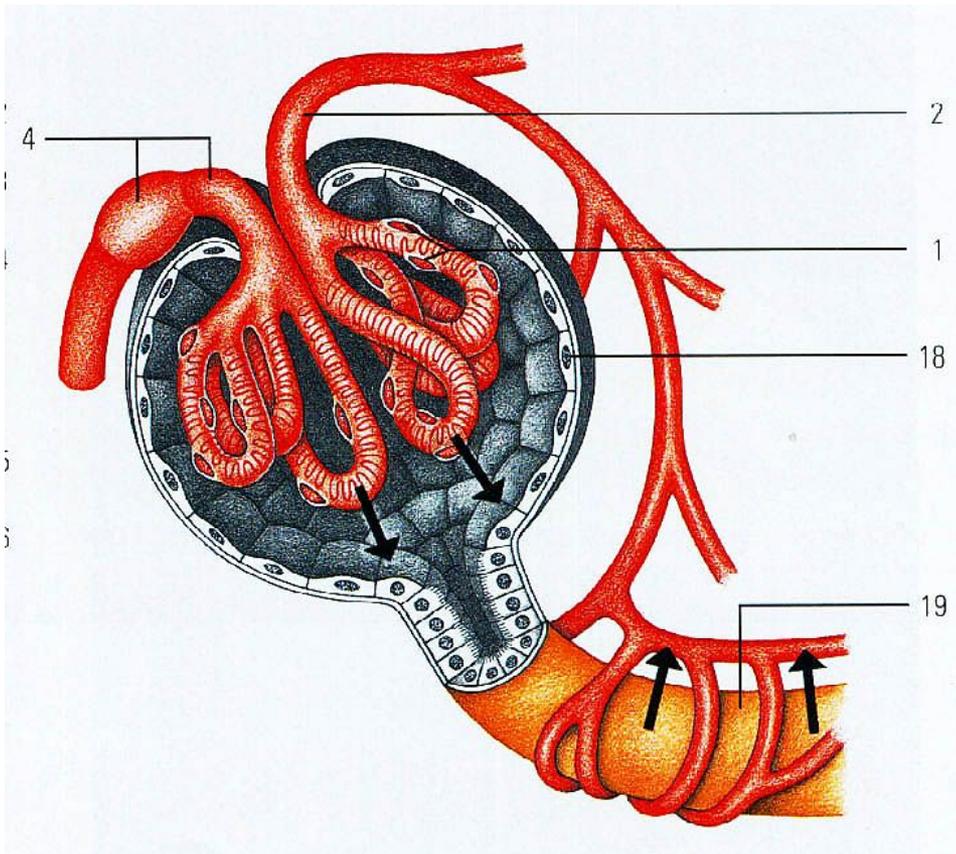
Фаза	Процесс /механизм
КЛУБОЧКОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ	<p>Роль фильтрующей поверхности выполняет мембрана клубочка.</p> <p>Фильтрационная мембрана проницаема для воды и всех растворенных в ней компонентов плазмы крови. Она не проницаема для форменных элементов крови и молекул белков. Фильтрация воды и низкомолекулярных компонентов плазмы через клубочковый фильтр обусловлена разностью давлений.</p>
РЕАБСОРБЦИЯ	<p>Различные компоненты плазмы крови — такие, как глюкоза, соли (особенно натрия), бикарбонаты, аминокислоты и т.д., реабсорбируются активно, благодаря существованию в клетках почечных канальцев систем активного транспорта, работающих против концентрационных и электрохимических градиентов.</p>
КАНАЛЬЦЕВАЯ СЕКРЕЦИЯ	<p>Клетки эпителия нефрона захватывают некоторое количество вещества из крови и межклеточной жидкости и переносят их в просвет канальца</p>

Клубочковая фильтрация

- в клубочках почек отфильтровывается очень большой объем без белковой части плазмы
- у здорового человека величина клубочковой фильтрации составляет 60—120 мл/мин
- фильтрация осуществляется через крупные межклеточные поры
- движущей силой фильтрации служит гидростатическое давление в почечных капиллярах



Клубочковая фильтрация



Клубочковая фильтрация – это выход жидкости из просвета сосудов клубочка с растворенными в ней органическими и неорганическими веществами.



Канальцевая фильтрация

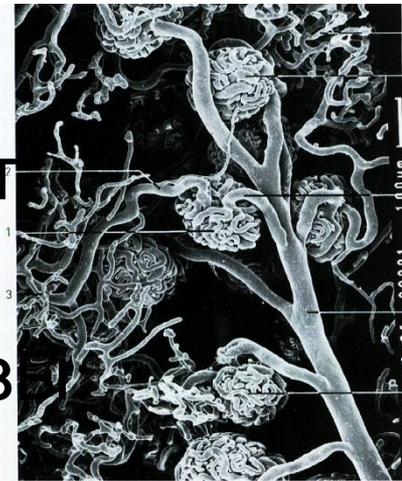
- В канальцах почек распознаются и реабсорбируются (всасываются обратно в кровь) нужные для организма вещества
- В процессе клубочковой фильтрации образуется очень большой объем фильтрата — около 180 л/сут.
- Благодаря фильтрации с последующим обязательным канальцевым транспортом выполняется очищающая функция почек — удаление из организма метаболитов и **ксенобиотиков**.

Механизм образования мочи

В образовании мочи участвуют все отделы нефрона.

Образование мочи происходит в 2 фаз

- 1) Вначале в почечном тельце путем фильтрации из плазмы крови в капсулу образуется **первичная моча**;
- 2) 2) далее в канальцах нефрона посредством обратного всасывания (реабсорбции) воды и всех нужных организму веществ, а также секреции и синтеза некоторых веществ образуется **конечная моча**.



Первичная и вторичная моча

- **Первичная моча** (клубочковый ультрафильтрат) — жидкость, образующаяся в почечных тельцах почек непосредственно после отделения (ультрафильтрации) растворённых в крови низкомолекулярных веществ (как отходов жизнедеятельности, так и необходимых для метаболизма) от белков и форменных элементов.
- Вторичная моча - жидкость, образующаяся в почках после удаления из первичной мочи избытков воды, ценных для организма минеральных солей и органических веществ. Именно вторичная моча собирается в мочеточники, затем в мочевой пузырь и выводится в окружающую среду

образование первичной мочи

- Первый этап образования мочи в почках начинается с фильтрации плазмы крови в почечных клубочках. При этом жидкая часть крови проходит через стенку капилляров в полость капсулы почечного тельца. Возможность фильтрации обеспечена рядом анатомических особенностей:
 - клетки эндотелия капилляров плоские, особенно они тонки по своей периферии и имеют в этих частях поры, через которые, однако, не проходят молекулы белка из-за их крупных размеров
 - внутренняя стенка капсулы Шумлянского - Боумена образована плоскими эпителиальными клетками, которые также не пропускают только крупные молекулы.

Основной силой, обеспечивающей возможность фильтрации в почечных клубочках, является высокое давление в них за счет:

- высокого давления в почечной артерии
 - разности диаметра приносящей и выносящей артериол почечного тельца.
- Давление в капиллярах тельца около 60 - 70 мм рт. ст. , а в капиллярах других тканей оно равно 15-30 мм рт. ст. Профильтрованная плазма легко поступает в капсулу нефрона, так как в капсуле давление низкое - около 30 мм рт. ст.***

В полость капсулы из капилляров фильтруется вода и все растворенные в плазме вещества, за исключением крупномолекулярных соединений. Неорганические соли, органические соединения, такие, как мочевины, мочевая кислота, глюкоза, аминокислоты и др. свободно проходят в полость капсулы. Белки с высокой молекулярной массой в норме не проходят в полость капсулы и остаются в крови. Жидкость, профильтрованная в полость капсулы, называется первичной мочой. Почки человека за сутки образуют 150 - 180 литров первичной мочи.

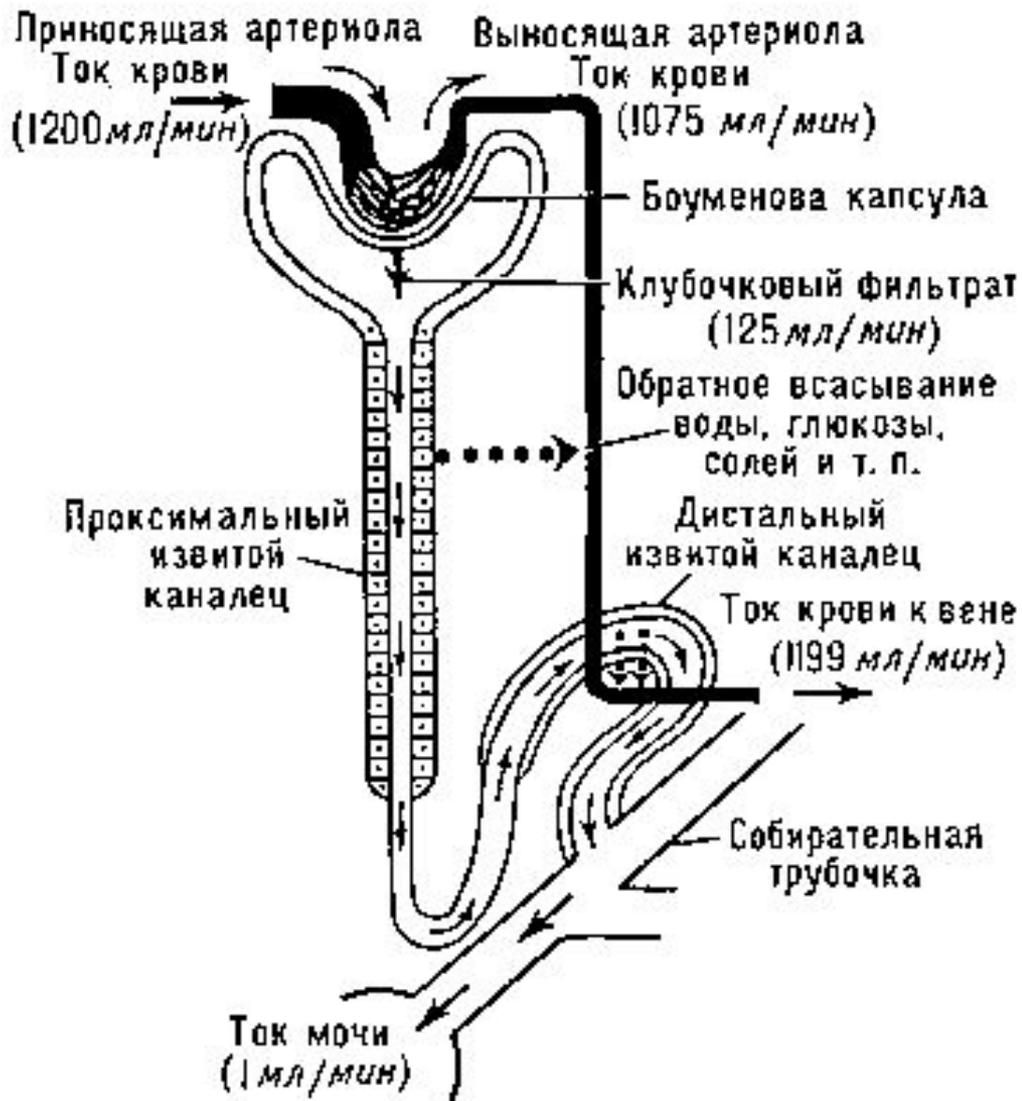
Образование вторичной мочи

- Второй этап образования мочи – это обратное всасывание (реабсорбция), протекает в извитых канальцах и петле Гнеле. Первичная моча, проходя по ним, подвергается процессу обратного всасывания (реабсорбции). Реабсорбция осуществляется пассивно по принципу осмоса и диффузии и активно самим клетками стенки нефрона. Значение этого процесса состоит в том, чтобы вернуть в кровь все жизненно важные вещества и в необходимых количествах и вывести конечные продукты обмена, токсические и чужеродные вещества. В начальном участке нефрона всасываются органические вещества: аминокислоты, глюкоза, низкомолекулярные белки, витамины, ионы Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} вода и многие другие вещества. В последующих участках нефрона всасываются только вода и ионы.

Третий этап – секреция: помимо обратного всасывания, в канальцах нефрона происходит активный процесс секреции, т. е. выделение из крови в просвет нефрона некоторых веществ, выполняемый клетками стенок нефрона. В результате секреции из крови в мочу поступает креатинин, лекарственные вещества.

Итогом обратного всасывания и секреции является образование вторичной мочи, состав которой очень сильно отличается от первичной мочи. Во вторичной моче высока концентрация мочевины, мочевой кислоты, ионов хлора, магния, натрия, калия, сульфатов, фосфатов, креатинина. Около 95% вторичной мочи составляет вода, 5% - сухой остаток. В сутки образуется около 1,5 литров вторичной мочи.

Канальцевая реабсорбция



В системе почечных канальцев происходит **обратное всасывание** из первичной мочи в кровь воды, глюкозы, солей, небольшого количества мочевины и образуется **вторичная моча**.

Количество **вторичной мочи** - 2,0 – 2,5 л/с

Состав конечной (вторичной) мочи

- Моча – прозрачная, соломенного цвета жидкость, имеет слабокислую реакцию (рН 5-7), удельный вес 1,010-1,025, суточное количество (*диурез*) – 1-1,5 л.
- С мочой из организма выводятся наружу вода (96%) и растворенные в ней конечные продукты обмена (около 60 г. плотных веществ). В целом с мочой выделяется около 150 различных веществ:
 - Органических веществ 35-45 г/сутки, из них больше всего мочевины;
 - Неорганических веществ 15-25 г/сутки, из них больше всего поваренной соли (NaCl)
- В условиях патологии в моче обнаруживаются вещества, обычно в ней не выявляемые: белок, сахар, ацетоновые тела и др.

Средний состав плазмы крови и мочи (в %)

Вещества	Плазма	Первичная моча	Вторичная моча
вода	90-92	90	98-99
белки, жиры	7-9	-	-
глюкоза	0,1	0,1	-
натрий	0,3	0,3	-
мочевина	0,03	0,03	1,5-2,0
мочевая кислота	0,0004	0,004	0,05
креатинин	0,007	0,007	0,075

Регуляция деятельности почек

- Деятельность почек регулируется:
- 1) вегетативной нервной системой симпатическими волокнами и блуждающим нервом, а также корой больших полушарий через ее влияние на эндокринную систему;
- 2) гуморальная регуляция осуществляется с помощью следующих гормонов: -вазопрессин - антидиуретический гормон – гормон гипофиза - тироксин – гормон щитовидной железы усиливает мочеобразование; - адреналин

Регуляция деятельности почек

Нервно-рефлекторный механизм

Гуморальный механизм

Оба вида регуляции находятся под контролем гипоталамуса и коры большого мозга

При раздражении рецепторов импульс поступает в ЦНС:
(осморецепторы, хеморецепторы, волюмрецепторы, болевые рецепторы)

- ✓ При раздражении симпатических нервов фильтрация мочи **уменьшается** вследствие сужения почечных сосудов.
- ✓ При раздражении парасимпатических нервов **увеличивается** выведение мочи и ионов натрия за счет уменьшения их реабсорбции в канальцах почек.

Вазопрессин (антидиуретический гормон) гипоталамуса регулирует образование мочи:

- ✓ При **избытке** – уменьшение или прекращение мочеобразования.
- ✓ При **недостатке** – выделение большого количества светлой неконцентрированной мочи (20-40 л/сутки) – несахарный диабет

Альдостерон (минералкортикоид коры надпочечников) усиливает процесс обратного всасывания ионов натрия и выводит ионы калия.

При **болевых раздражениях** происходит уменьшение мочеобразования вплоть до полного прекращения, т.к. происходит возбуждение гипоталамус и повышенная выработка вазопрессина.

Гуморальная регуляция деятельности почек

Осуществляется за счет следующих гормонов:

1) **вазопрессина** - увеличивает всасывание воды в канальцах почек

←
При избытке –
уменьшение диуреза

→
При недостатке – увеличение
диуреза

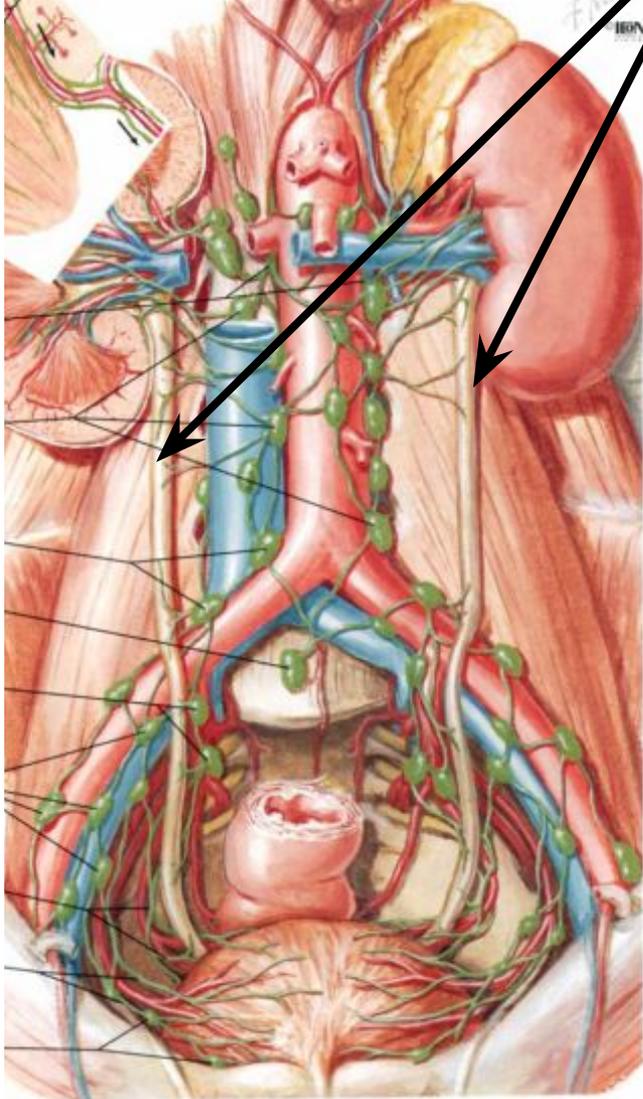
2) **альдостерона** – усиливает всасывание Na^+ , увеличивает осмотическое давление крови, способствует задержке жидкости в организме,

3) **глюкокортикоидов** - усиливают клубочковую фильтрацию, уменьшают всасывание воды, увеличивают диурез.

Факторы, влияющие на диурез

Факторы	Диурез
Симпатическая система	Уменьшение
Парасимпатическая система	Увеличение
Адреналин	Увеличение
Тироксин	Увеличение
Антидиуретический гормон	Уменьшение
Кортикоиды	Увеличение
Продукты распада белков	Увеличение

Мочеточник - ureter



Парный орган, форма трубки длиной 30 см, в диаметре от 3 до 9 мм.

Функция – проведение мочи из почечной лоханки в мочевой пузырь благодаря перистальтике гладкой мышечной оболочки.

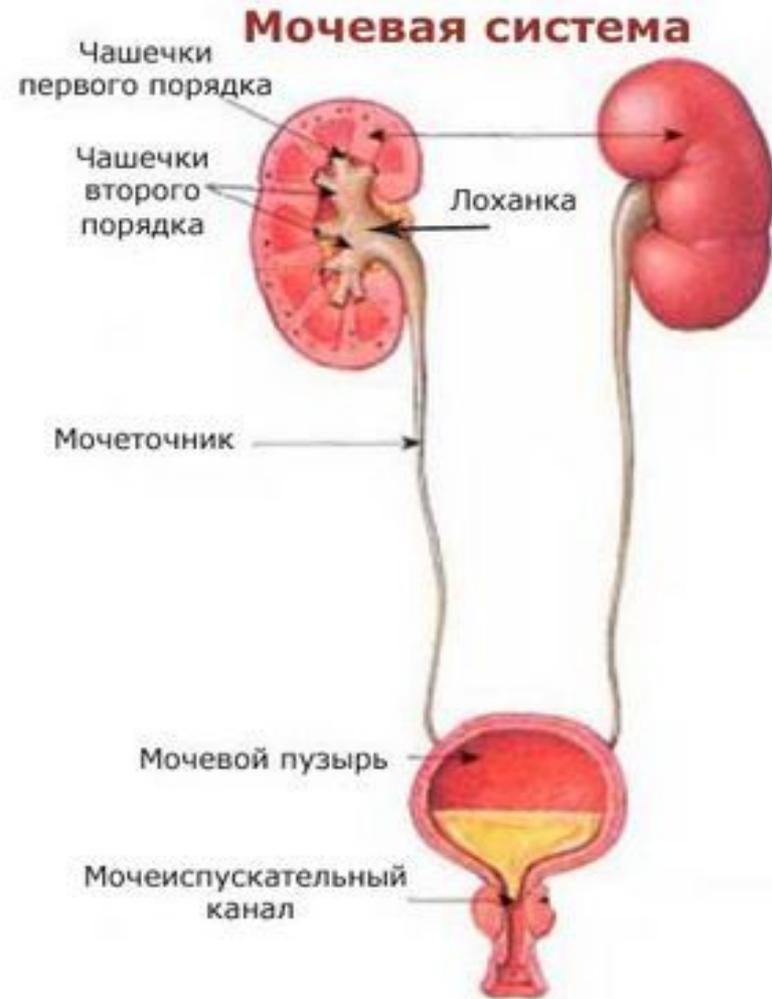
Располагается по задней стенке брюшной полости забрюшинно, подходит к дну мочевого пузыря и открывается устьями в его полость.

Топографически выделяют 3 части:
брюшная, тазовая, внутривентрикулярная.

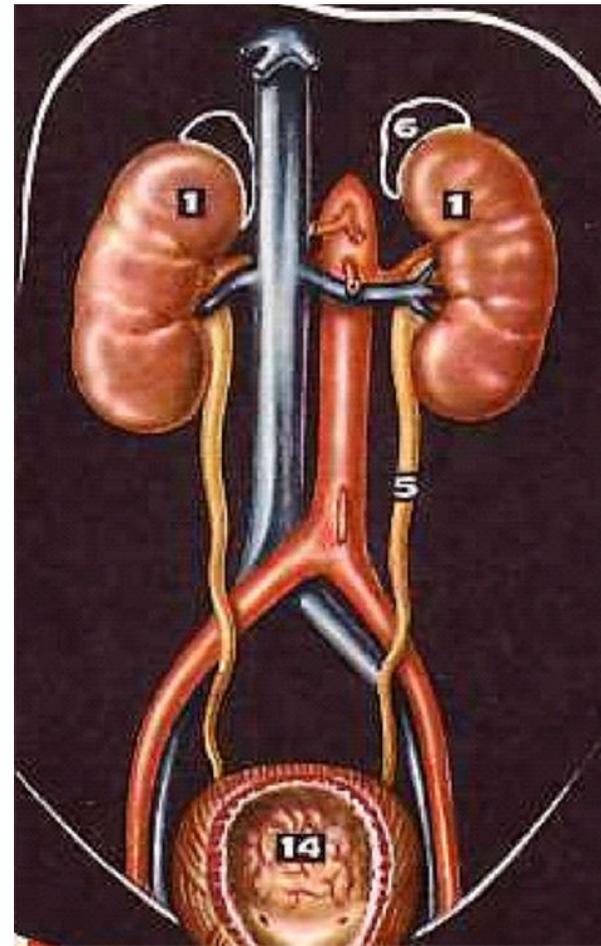
Стенка состоит из 3 оболочек:

- ✓ Внутренняя – слизистая, покрыта переходным эпителием, имеет продольные складки ;
- ✓ Средняя – гладкомышечная из двух слоев: продольного и кругового;

- мочеточники начинаются у почечных лоханок, проходят в забрюшинном пространстве по бокам от позвоночного столба, пересекая примерно посередине поперечные отростки поясничных позвонков, опускаются в полость таза, идут по задненижней поверхности мочевого пузыря и, проходя через стенку, открываются устьями в его полость.

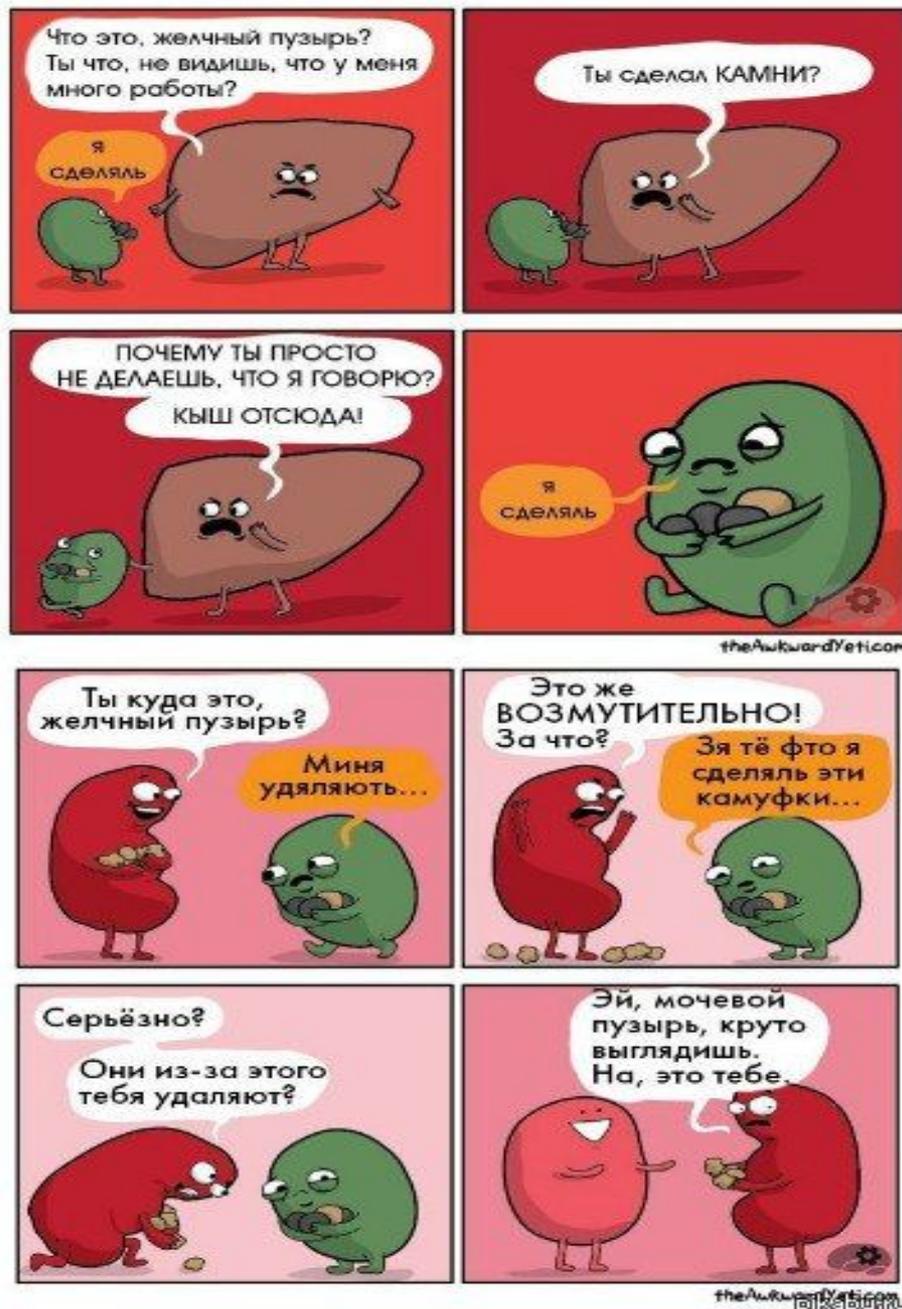


- Мочеточники Каждые 15 — 20 секунд поочередно из моче-точников моча поступает в полость мочевого пузыря порциями. Мочеточники имеют механизмы, препятствующие обратному забросу (рефлюксу) мочи из полости мочевого пузыря. У обоих мочеточников по 3 физиологических сужения, находящихся: - в месте отхождения от почечной лоханки - на границе средней и нижней их трети в месте пересечения с подвздошными сосудами - в месте прохождения внутри стенки мочевого пузыря.
- Мочеточник женщины короче на 2-3 см, проходит вдоль свободного края яичника, у основания широкой связки матки лежит латерально от её шейки, проходит между влагалищем и мочевым пузырём и в косом направлении через стенку пузыря.



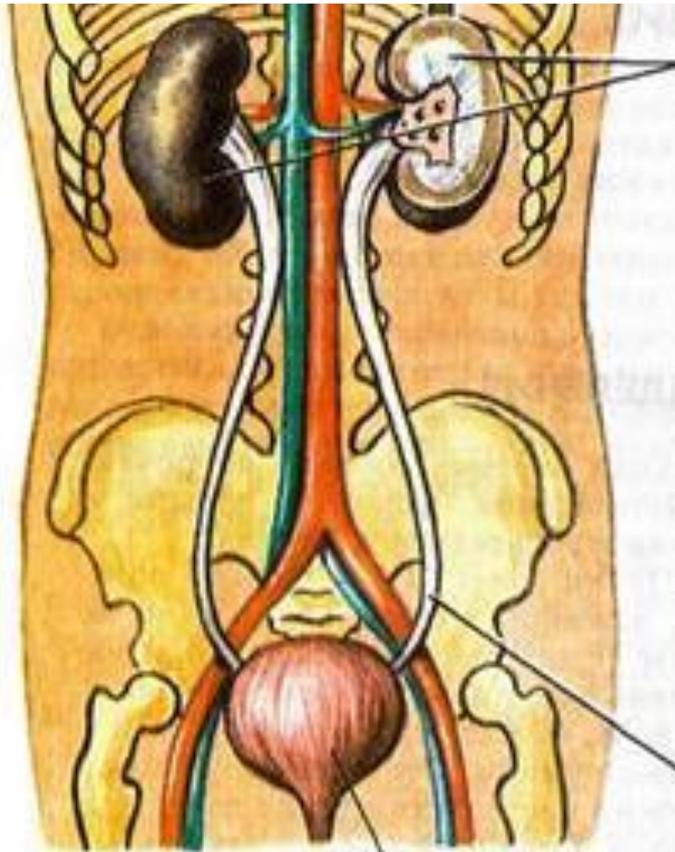
Рентгенологическая диагностика

Камень (-ни)



Мочевой пузырь

топография



Мочевой пузырь

Пустой пузырь расположен позади симфиза в полости малого таза, за ним у мужчин расположены семенные пузырьки и конечные отделы семявыносящих протоков, у женщин - влагалище и матка. Пузырь имеет дно (широкую часть, переходящую в шейку и уретру), тело и верхушку. Дно пузыря обращено к прямой кишке и влагалищу, от верхушки к пупку идет срединная пупочная связка. Передней поверхностью пузырь прилежит к симфизу, верхней - к петлям кишки или (у женщин) - к передней поверхности матки.

Позади пузыря расположены прямая кишка и матка, по бокам - стенки малого таза.

Брюшина покрывает заднюю стенку и верхушку пузыря. Мышечная оболочка пузыря 3-слойная: продольный слой, циркулярный (поперечный) и внутренний-продольнопоперечный. Средний слой образует сфинктер органа в области внутреннего отверстия уретры. Такие же сфинктеры образованы в устьях мочеточ-

Мочевой пузырь – *Vesica urinaria* (лат) или *cystis* (греч.)

Непарный полый мышечный орган для накопления мочи. Емкость – 500-700 мл. Форма зависит от степени наполнения.

Располагается в полости малого таза за лобковым симфизом. У мужчин сзади находятся ампулы семявыносящих протоков и семенные пузырьки, прямая кишка; у женщин – шейка матки и влагалище.

В мочевом пузыре различают **4 части**: **верхушка пузыря** (обращена к передней брюшной стенке), **тело пузыря** (большая часть), **дно пузыря** (обращено книзу и кзади), **шейка пузыря** (суженная часть дна пузыря, здесь находится внутренний непроизвольный сфинктер).

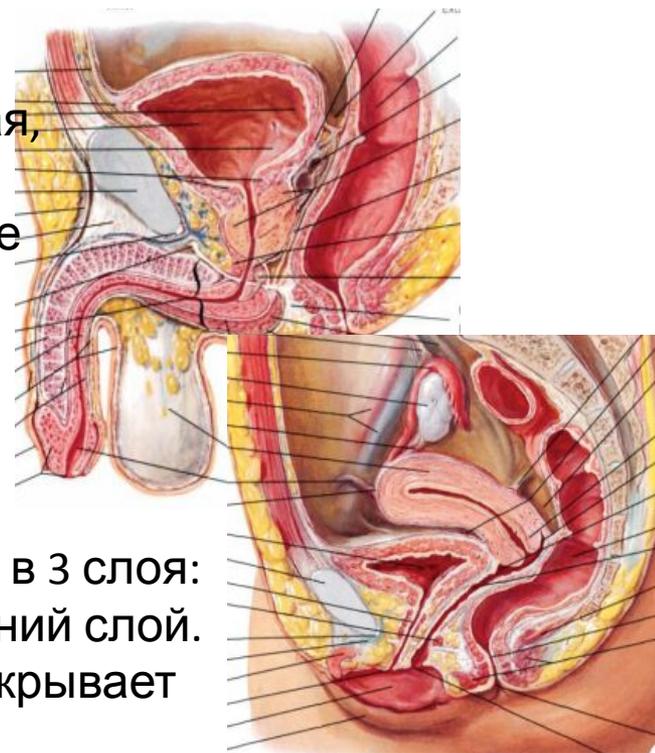
На дне мочевого пузыря имеется мочепузырный треугольник. В этом месте слизистая оболочка тонкая, не имеет подслизистого слоя, располагаются 3 отверстия: два отверстия мочеточников и внутреннее отверстие мочеиспускательного канала.

Стенка мочевого пузыря состоит из 3 оболочек:

Внутренняя оболочка – слизистая с хорошо выраженным подслизистым слоем, имеет много складок, слизистых желез, покрыта переходным

Средняя оболочка гладкомышечная, располагается в 3 слоя: продольные наружный и внутренний, круговой средний слой.

Наружная оболочка адвентициальная. Брюшина покрывает мочевой пузырь только сверху.



Уретра или мочеиспускательный канал (urethra)

- Уретра или мочеиспускательный канал – трубка, соединяющая мочевой пузырь с внешней средой и служит для отведения мочи из мочевого пузыря. У мужчин уретра участвует в эякуляции. Стенка мочеиспускательного канала состоит из 3-х слоев: внешний (соединительнотканый), средний (мышечный), внутренний (слизистая оболочка, благодаря которой уретра обладает сократительной способностью, которая необходима при эякуляции).

половые отличия уретры

- **Мочеиспускательный канал у мужчин** длинный (длина около 18-20 см), он отходит от мочевого пузыря, проходит сквозь простату (простатический отдел), наружный сфинктер (перепончатый отдел) и губчатое тело полового члена (висячий отдел или спонгиозный) и заканчивается наружным отверстием на головке.
- **Мочеиспускательный канал у женщин** – короткий (3-4 см.) и широкий (1-1,5 см.). Он отходит от мочевого пузыря, проходит сквозь мышцы тазового дна (наружный сфинктер) и открывается наружу кпереди от влагалища. Именно то, что уретра у женщин короткая, широкая и открывается вблизи влагалища и относительной близости к анальному отверстию больше предрасполагает женщин к инфекционно-воспалительным заболеваниям: уретрит и цистит.

Мужской мочеиспускательный канал

Это мягкая эластическая трубка длиной 18-23 см, диаметром 5-7 мм. Стенка состоит из 3 оболочек: слизистая, гладкомышечная, адвентициальная. Служит для выведения мочи и семени.

Имеет 3 части:

✓ **Предстательная часть** (в толще предстательной железы)

✓ **Перепончатая часть** (в области диафрагмы таза) — **здесь расположен наружный произвольный сфинктер**

✓ **Губчатая часть** (в толще губчатого тела полового члена)

Имеет 2

кривизны:

передняя

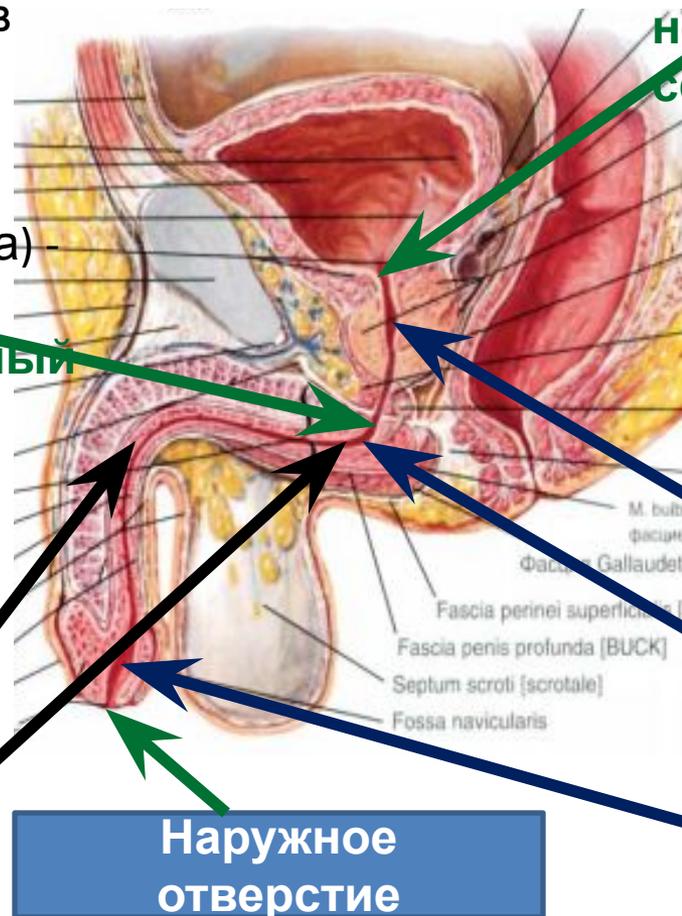
задняя

Внутреннее отверстие

здесь расположен внутренний произвольный сфинктер

Имеет 3 сужения:

- ✓ В области внутреннего отверстия
- ✓ В перепончатой части
- ✓ У наружного отверстия



Имеет 3

В предстательной части

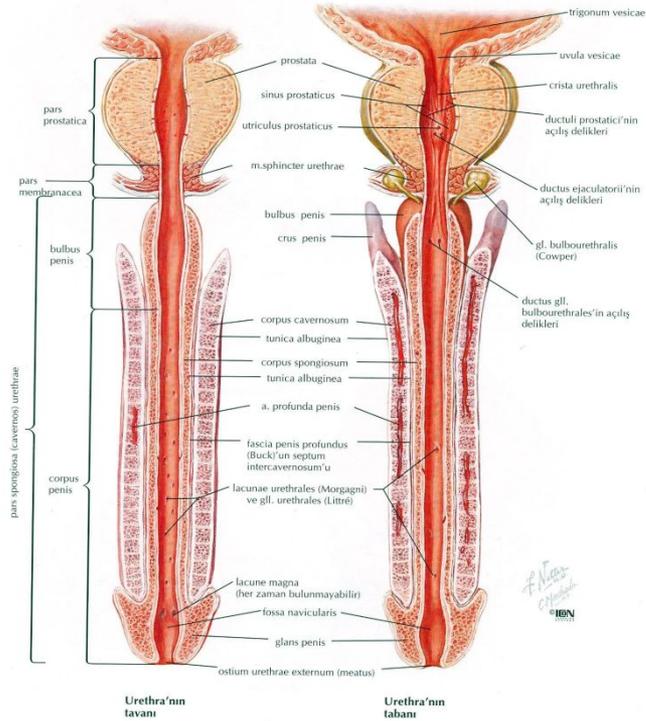
В луковице полового члена

В ладьевидной ямке полового члена

Наружное отверстие

Кривизны канала, его сужения и расширения учитываются при введении катетера.

Urethra



Женский мочеиспускательный канал

Короткая, слегка изогнутая и обращенная выпуклостью назад трубка длиной 2,5-3,5 см, диаметром 8-12 мм. Стенка канала легко растяжима. Состоит из 3 оболочек: адвентициальной, гладкомышечной и слизистой. Слизистая образует много складок, содержит многочисленные железы и имеет слепые углубления – лакуны.

Мочеиспускательный канал находится впереди влагалища и сращен с его передней стенкой.

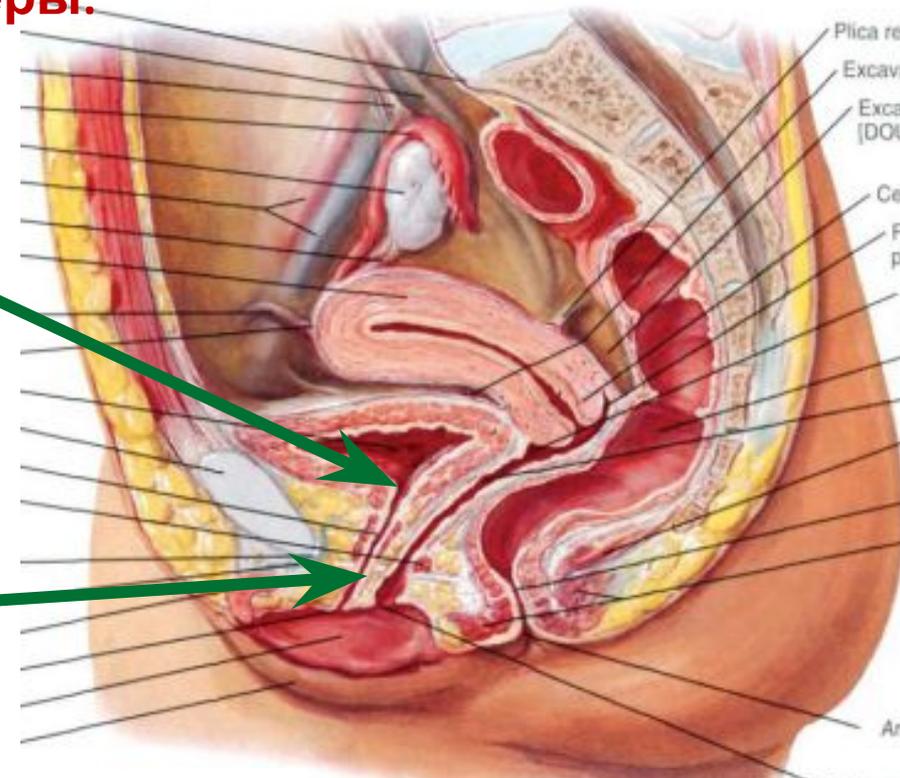
Канал имеет 2 отверстия. Рядом с ними располагаются сфинктеры:

**внутреннее отверстие
(у мочевого пузыря)**

- Внутренний непроизвольный сфинктер, образован гладкой мышечной тканью мочевого пузыря

**наружное (спереди и
выше отверстия
влагалища)**

- Наружный произвольный сфинктер, образован скелетной мускулатурой мочеполовой диафрагмы таза



Мочеиспускание

Мочеиспускание представляет собой сложный рефлекторный акт, заключающийся в одновременном сокращении стенки мочевого пузыря и расслаблении его сфинктера.

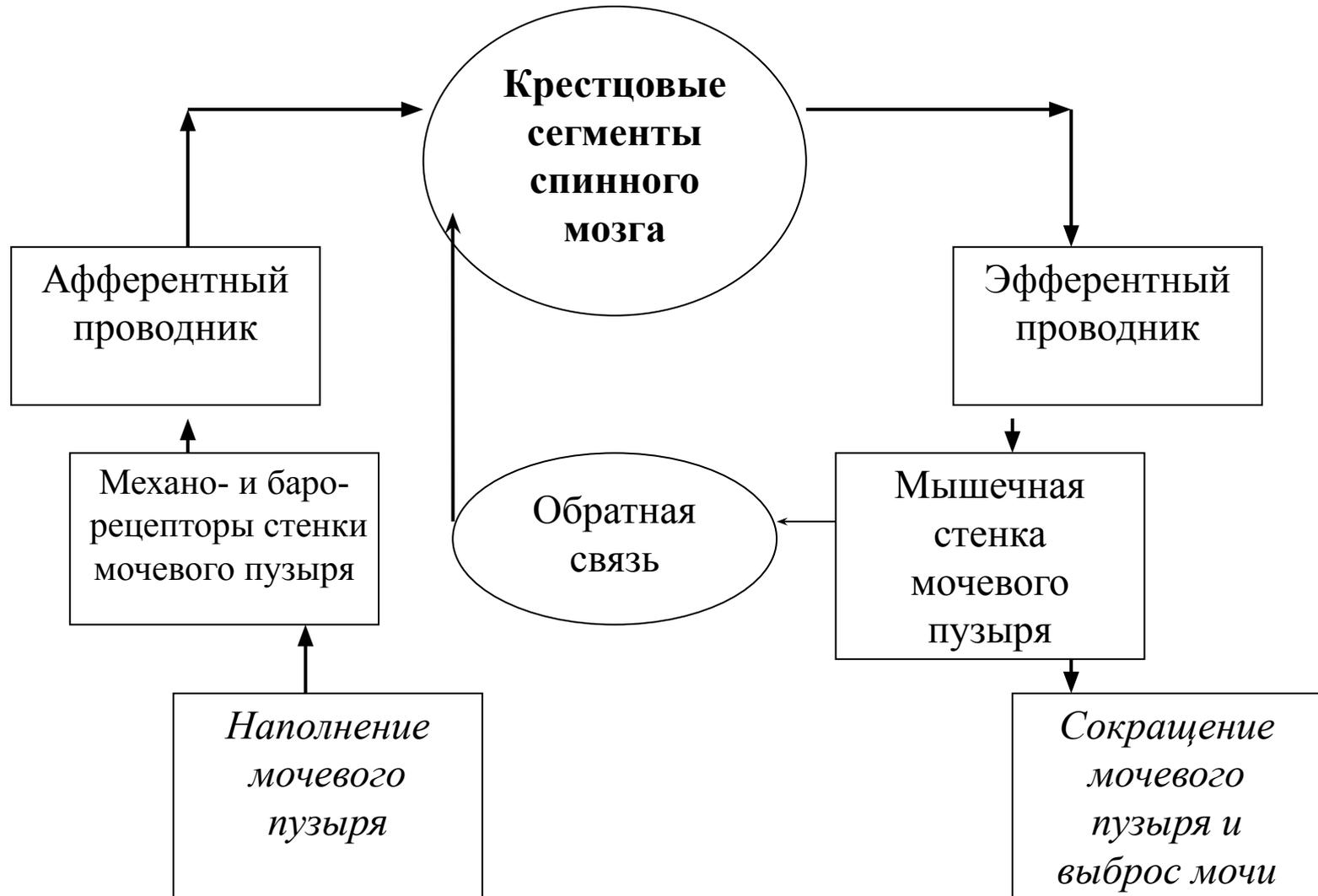
Непроизвольный рефлекторный центр мочеиспускания находится в крестцовом отделе спинного мозга.

Первые позывы к мочеиспусканию у взрослых появляются при увеличении объема мочевого пузыря до 150 мл. Аfferентные (чувствительные) импульсы поступают в спинной мозг в центр мочеиспускания. Отсюда по парасимпатическому нерву импульсы идут к мышце мочевого пузыря и его сфинктеру. Происходит рефлекторное сокращение мышечной стенки и расслабление сфинктера.

Одновременно от спинального центра мочеиспускания возбуждение передается в кору большого мозга, где возникает ощущение позыва к мочеиспусканию. Импульсы от коры идут к наружному произвольному сфинктеру мочеиспускательного канала. Происходит мочеиспускание.

У новорожденных отсутствует произвольная задержка мочеиспускания, она появляется только к концу первого года. Прочный условный рефлекс задержки мочеиспускания вырабатывается только к концу второго года.

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ



Критерии оценки

- Из-за больших резервных возможностей почек, их заболевания долгое время протекают без проявления клинических симптомов. Заболевания почек, в основном, выявляются на терминальной стадии (некроз нефронов, нарушение почечного кровотока за счет склерозирования и т.д.). В лабораториях большинства клиник проводят клинический анализ мочи и биохимический анализ сыворотки крови.
- Инструментальные методы: УЗИ почек, рентгенография почек (нативная и с контрастированием (в/в урография), цистоскопия, СКТ и МРТ почек, сцинтиграфия.

Возрастные особенности почки:

1. Во внутриутробном периоде основным выделительным органом является плацента.
2. Почки у детей имеют дольчатый характер, недостаточно развит корковый слой.
3. До 2х- летнего возраста нефрон недостаточно дифференцирован
4. До 5 лет размер клубочков меньше, чем у взрослого, поэтому у детей до 1 года общая фильтрующая поверхность меньше, чем у взрослого.
5. Плазмоток в почках у детей раннего возраста как в абсолютных, так и в относительных величинах несколько меньше, чем у взрослого человека. У детей старше года он становится равным плазмотоку взрослого человека.
6. У новорожденных онкотическое давление крови относительно ниже (24 мм рт. ст.), вследствие гипопроотеинемии. К 3-5 мес. онкотическое давление повышается. У новорожденных относительно низкое гидростатическое давление в клубочковой капсуле (около 12 мм рт. ст.)

**Почему у детей до
определенного возраста
происходит непроизвольное
мочеиспускание,
а затем формируется
контролируемое?
Каковы анатомические основы?**



Аномалии почек делят на 5 групп:

- аномалии количества
- аномалии величины
- аномалии расположения
- аномалии взаимоотношения
- аномалии структуры



Классификация (Н.А.Лопаткина)

1 Аномалии количества почек:

а) Аплазия

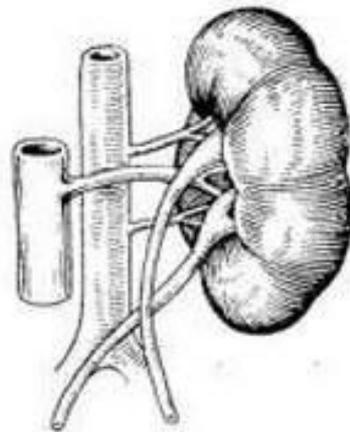
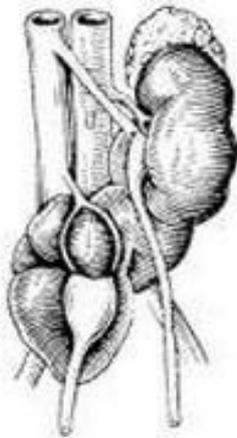
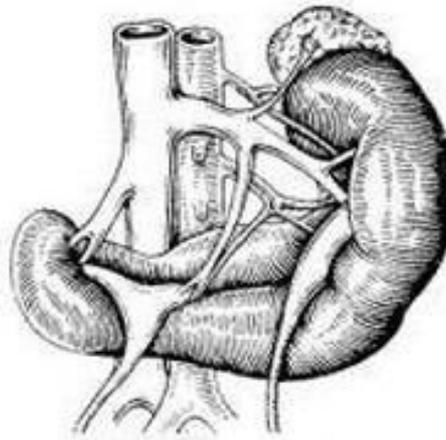
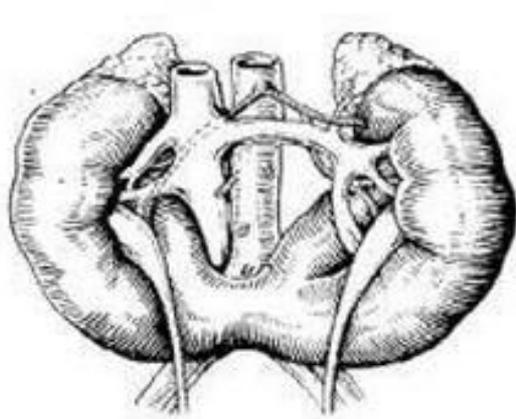
б) Удвоение почки

в) Добавочная почка

2 Аномалии величины почек: гипоплазия

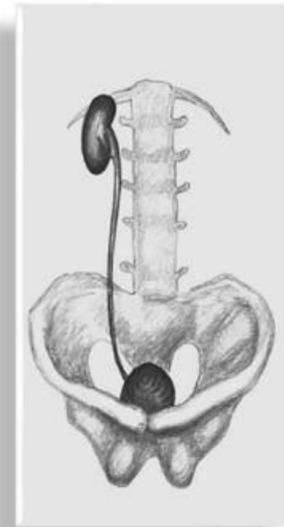


Аномалии развития почек чаще встречаются в виде сращения почек.

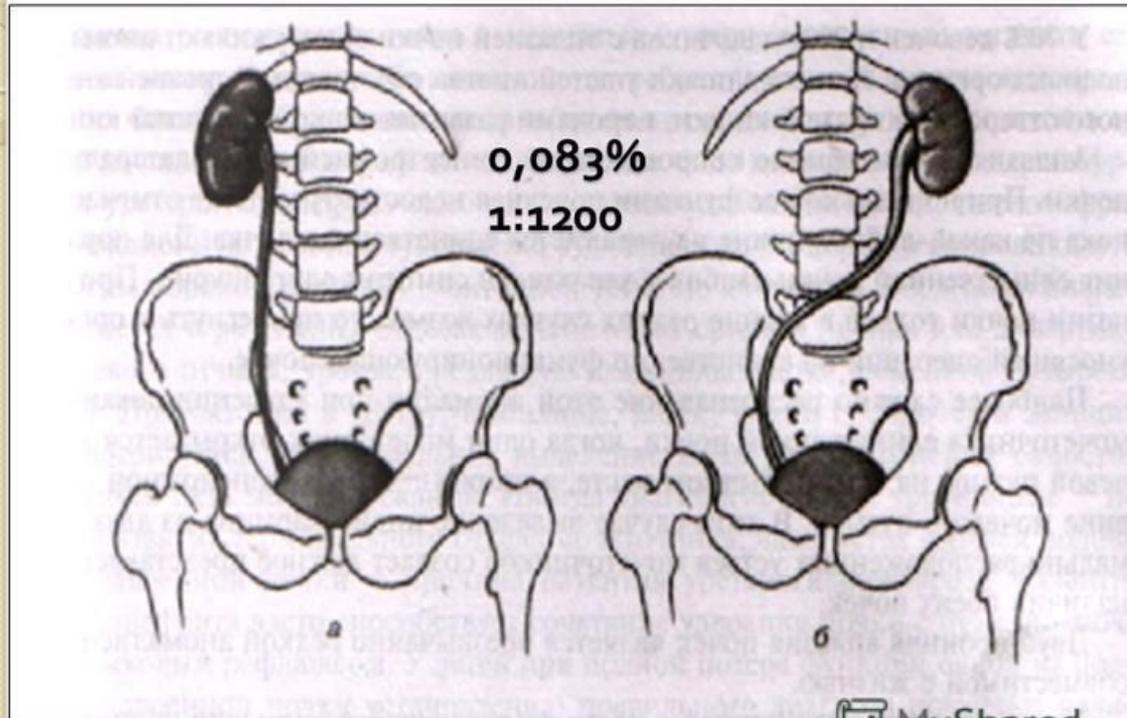


Аплазия:

- встречается относительно часто - у **4-8 %** больных с аномалиями почек.
- отсутствие не только почек, но и ее **сосудов**
- отсутствием соответствующей половины межпочечниковой складки и устья **мочеточника**
- Экскреторная урография и УЗИ позволяют обнаружить **единственную, увеличенную в размерах почку**



Аплазия почки



Аномалии количества почек

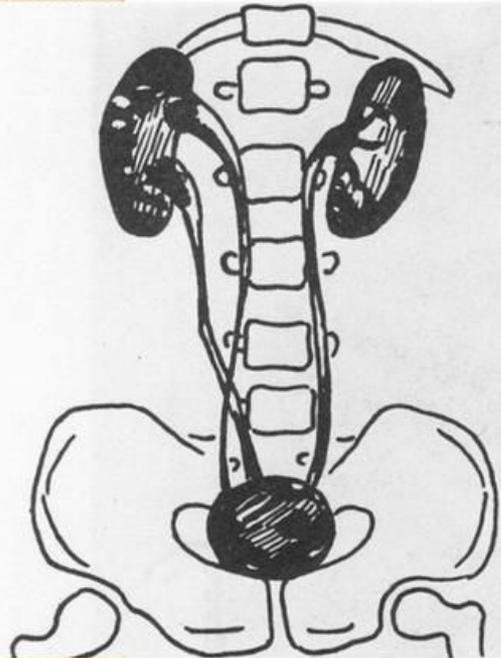
- *Удвоение почки*

- часто встречающаяся аномалия количества. Удвоенная почка по длине значительно больше нормальной, нередко бывает выражена ее эмбриональная дольчатость. Между верхней и нижней почками существует борозда различной степени выраженности. Верхняя половина удвоенной почки чаще всего меньше нижней. Кровоснабжение удвоенной почки осуществляется 2-мя почечными артериями. Лимфообращение в каждой половине удвоенной почки также раздельное. При полном удвоении почки, в каждой из половин имеется отдельная чашечно-лоханочная система, причем в нижней она развита нормально, а в верхней - недоразвита. От каждой лоханки отходит по мочеточнику. Удвоение паренхимы и сосудов почки без удвоения лоханок следует считать неполным удвоением почки.

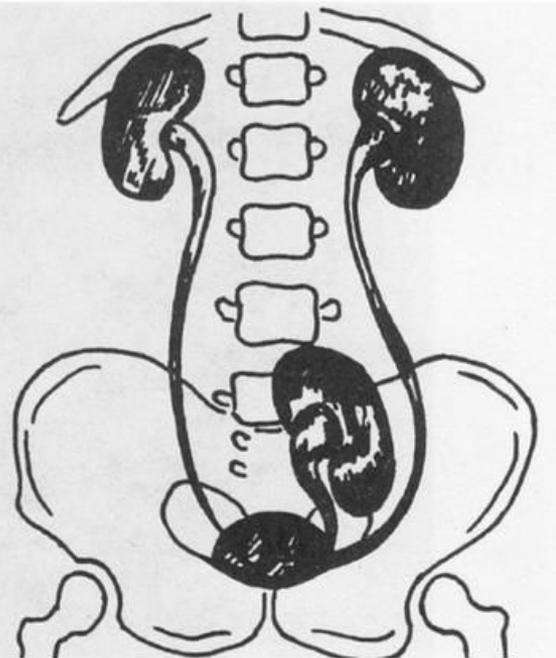
Диагностика - цистоскопия, экскреторная урография, сканирование почки. Эта аномалия не требует лечения. Клинические проявления зависят от различных патологических процессов, развивающихся в одной или обеих половинах почки.



Удвоение почки



Добавочная почка



10,4%

Всё!

Спасибо за внимание!

