

Анатомия мочевыделительной системы

Мочевая система – это система органов выделения конечных продуктов обмена и выведения их из организма наружу

В ходе обмена веществ образуются конечные продукты распада, они являются ядовитыми для организма.

Около 75% этих веществ выводится в составе мочи.

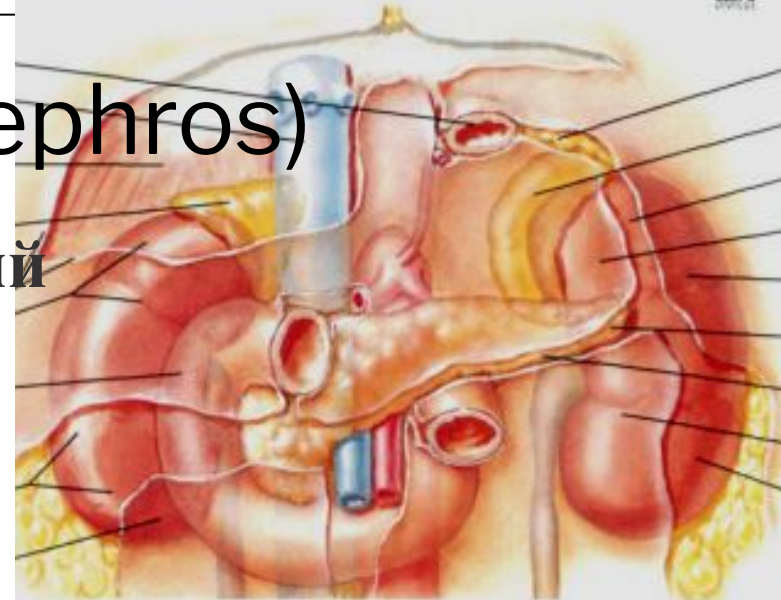
В мочевую систему входят органы: почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.

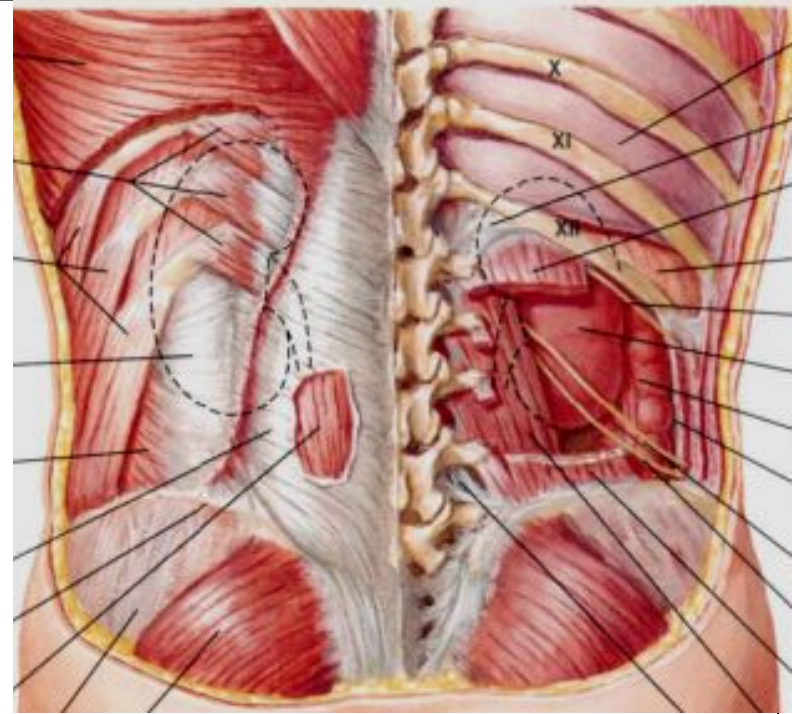
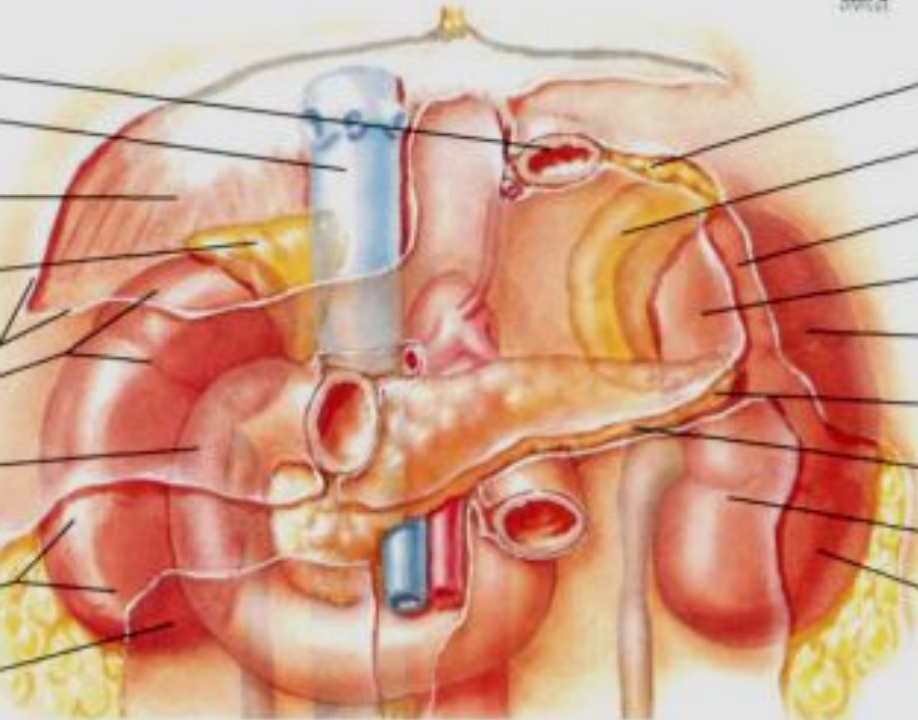
Почка (лат. ren; греч. nephros)

Почка – полифункциональный орган.

Путем образования мочи почки выполняют следующие важные функции:

1. Удаляют из плазмы крови конечные продукты: мочевину, мочевую кислоту, креатинин и др.
2. Контролируют во всем организме и плазме крови уровни электролитов: Na, K, Cl, Ca, Mg.
3. Выводят чужеродные вещества: пенициллин, сульфаниламиды, йодиды, краски и т.д.
4. Поддерживают гомеостаз.
5. Участвуют в обмене белков, жиров, углеводов.
6. Выполняют эндокринную функцию: продуцируют БАВ:
ренин (участвует в поддержании АД и объема циркулирующей крови)
эритропоэтин (стимулирует образование эритроцитов).





Почки располагаются в поясничной области на задней стенке брюшной полости на уровне XI-XII грудных и I-III поясничных позвонков. Находятся за брюшиной.

Правая почка лежит ниже левой.

Форма – бобовидная.

Размеры – 11х5 см.

Масса – 150 г (от 120 до 200 г).

Макростроение почки

Верхний полюс

Передняя поверхность
правой почки

**Латеральный
край**

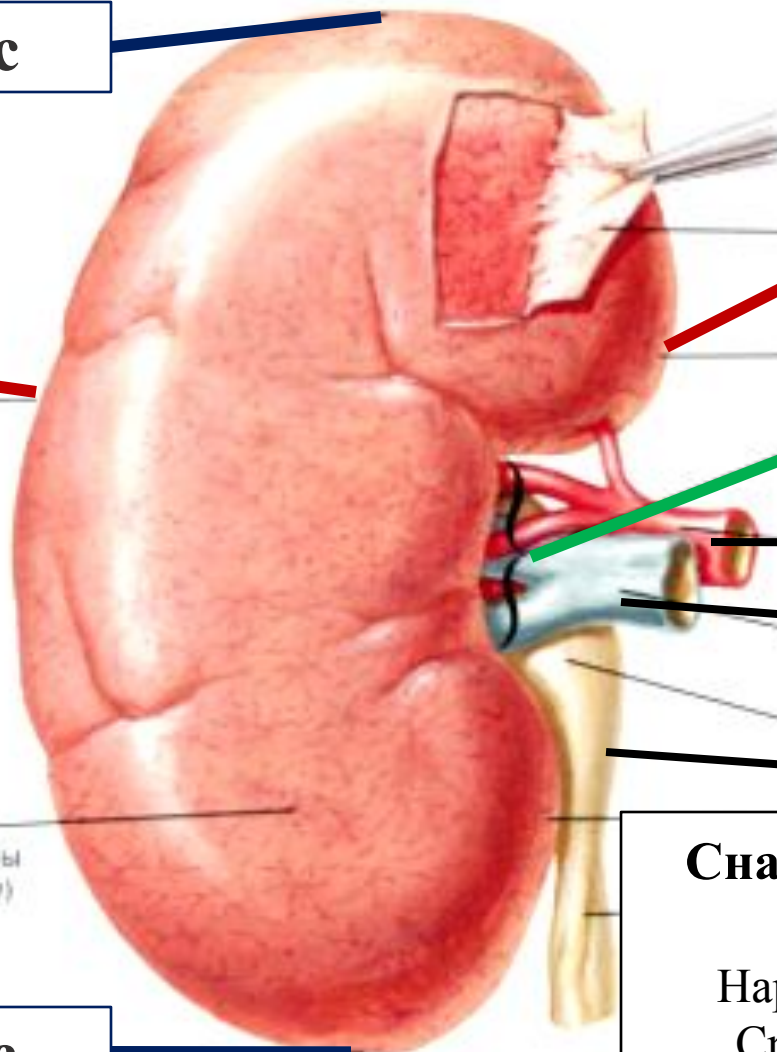
**Медиальный
край**

Ворота почки:
почечная артерия
почечная вена
мочеточник

Venulae
stellatae (видны
через капсулу)

Нижний полюс

**Снаружи почка покрыта 3
оболочками:**
Наружная: Почечная фасция
Средняя: Жировая капсула
Внутренняя: Собственная оболочка
(фиброзная капсула)



Почка состоит из 2 частей: почечная пазуха (полость) и почечное вещество

Почечную пазуху образуют малые и большие почечные чашки, почечная лоханка, нервы и сосуды, окруженные клетчаткой.



Малые почечные чашки (8-12 шт)

Большие почечные чашки (2-3 шт)

Почечная лоханка

Стенка почечных чашек и почечной лоханки состоит из слизистой оболочки, покрытой переходным эпителием, гладкомышечной и адвентициальной оболочек.

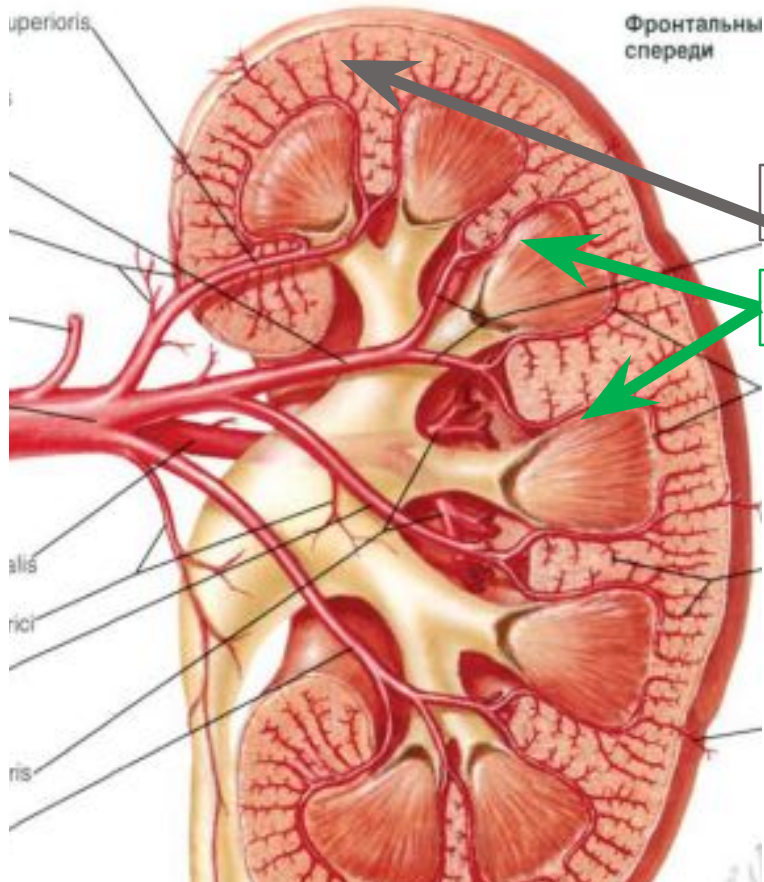
Почка состоит из 2 частей: почечная пазуха (полость) и почечное вещество

Почечное вещество (паренхима) состоит из соединительной ткани, сосудов и нервов. Имеет 2 слоя:

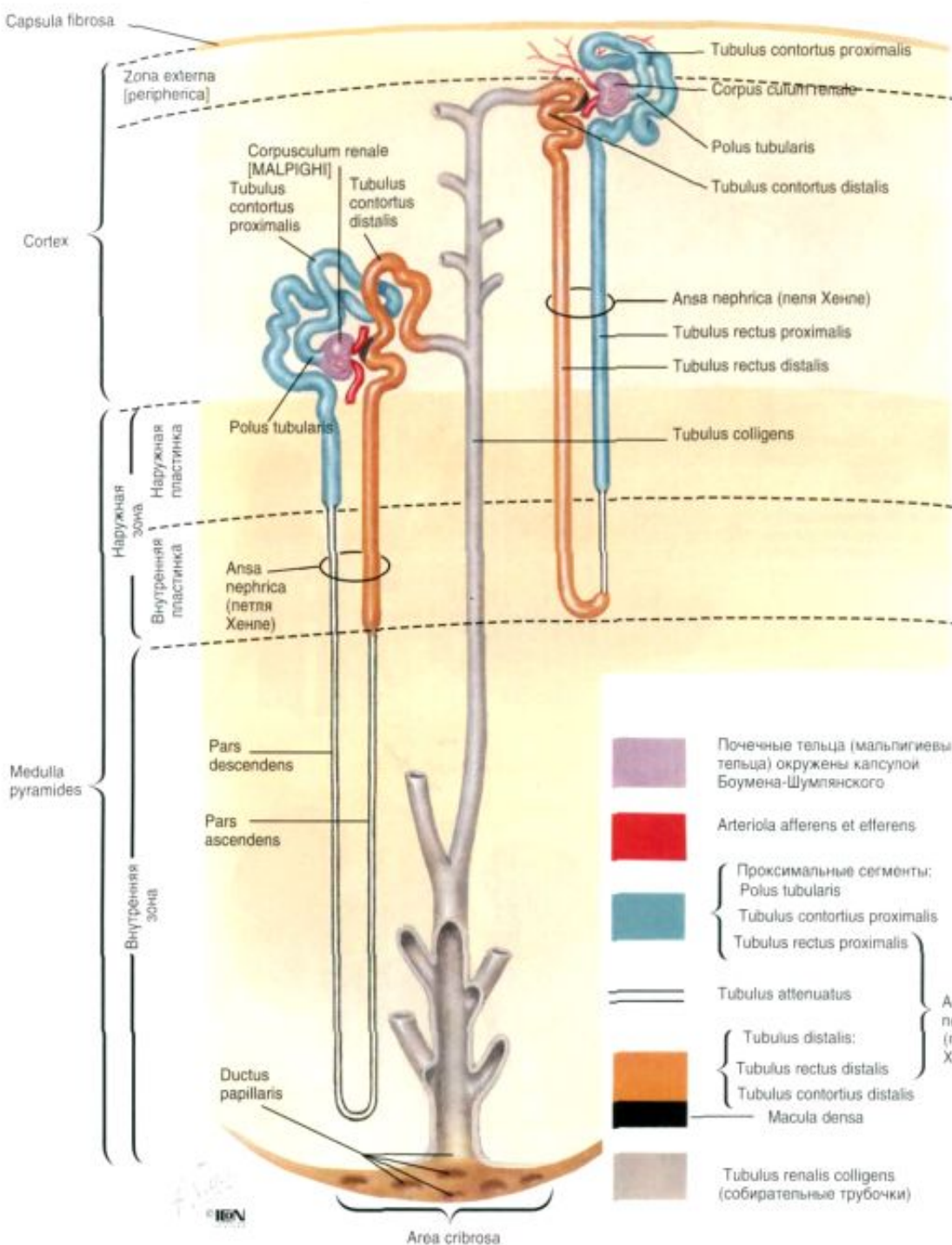
Наружный слой - КОРКОВЫЙ

Внутренний слой - МОЗГОВОЙ

В корковом слое расположено 80% нефронов. На границе коркового и мозгового слоев располагаются 20% нефронов. Эти нефроны называются около мозговые (юкстамедуллярные), они выполняют эндокринную функцию почек – вырабатывают ренин и эритропоэтин.



НЕФРОН – структурно-функциональная единица почки.
Количество их в одной почке около 1 млн, но одновременно функционирует только 1/3 нефронов.



НЕФРОН – структурно-функциональная единица почки.

Функция – образование мочи.

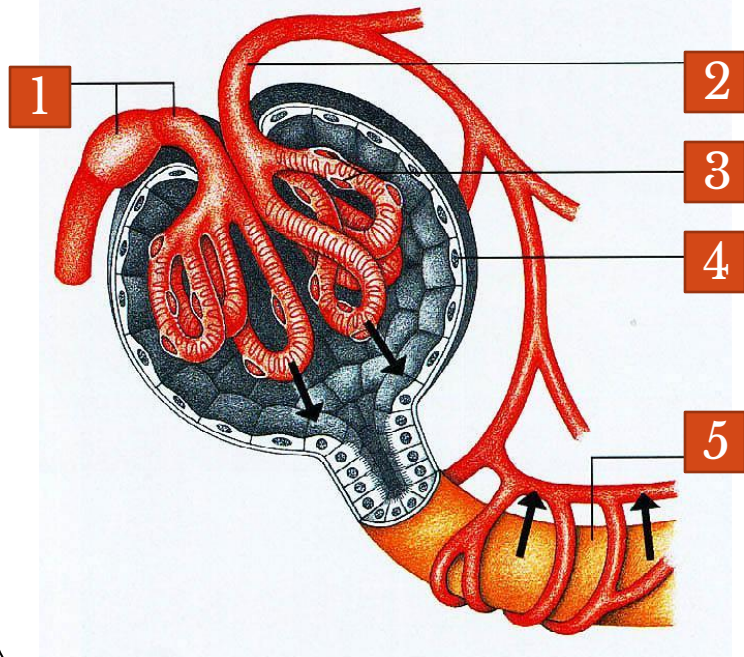
В каждом нефроне 4 части:

- 1. Почечное (мальпигиево) тельце**, состоящее из сосудистого клубочка и двустенной капсулы А.М. Шумлянского-Боумена.
- 2. Извитой каналец 1 порядка – проксимальный.**
- 3. Тонкий изгиб петли Генле.**
- 4. Извитой каналец 2 порядка – дистальный.** Он переходит в прямой каналец (собирающую трубку), который открывается в малую почечную чашку.

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 венами. 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))

Механизм образования мочи

Образование мочи происходит в 2 фазы:

- 1) Вначале в почечном тельце путем фильтрации из плазмы крови в капсулу образуется **первичная моча**;
- 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**.

Образование мочи в почках – результат четырех процессов:

1) **Фильтрация** – процесс прохождения воды и растворенных в ней веществ под действием разности давления по обе стороны внутренней стенки капсулы. Этому способствует высокое давление в капиллярах клубочков (70-90 мм.рт.ст.). Фильтрация мочи прекращается, если артериальное давление в капиллярах клубочков ниже 30 мм.рт.ст. Клубочковый фильтрат по химическому составу схож с плазмой крови, но не содержит белков (первичная моча – 150-180 л в сутки).

2) **Реабсорбция** происходит в извитых канальцах нефрона. Из первичной мочи обратно в кровь вместе с водой всасываются *пороговые вещества*: глюкоза, аминокислоты, витамины, минеральные соли и т.д. они выводятся с мочой только в том случае, если их концентрация в крови выше константных значений. *Непороговые вещества* реабсорбции не подвергаются: мочевины, креатинин, сульфаты, аммиак и др.

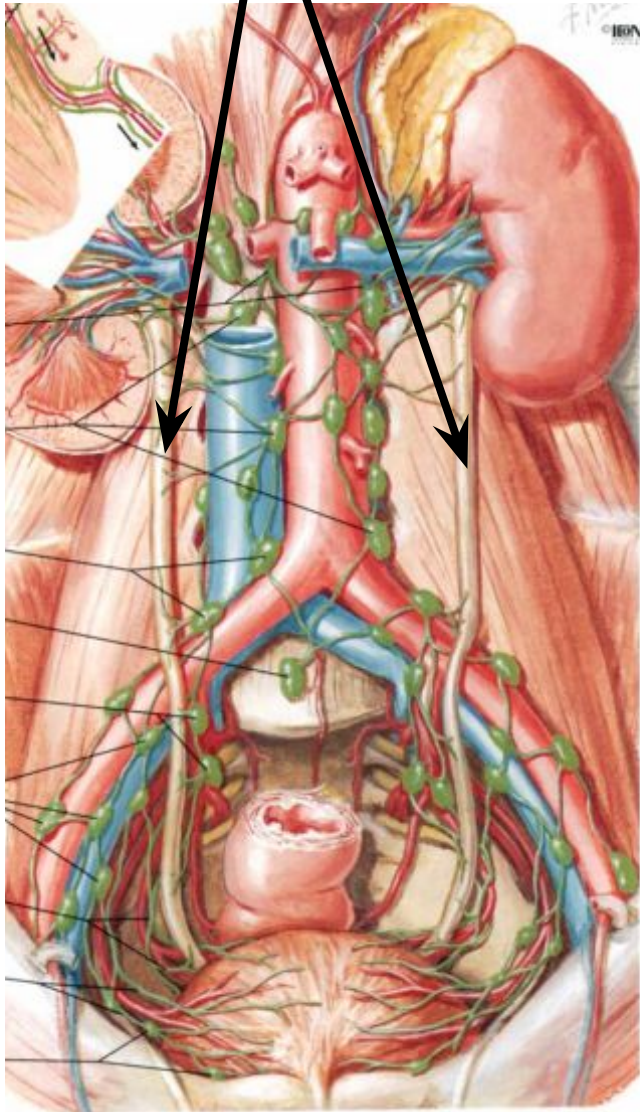
3) Путем **Секреции** в канальцах нефрона происходит удаление некоторых веществ, которые не проходят через клубочковый фильтр: креатинин, мочевины, лекарственные вещества, красители.

4) Клетки почечных канальцев способны к **Синтезу** некоторых веществ из органических и неорганических продуктов: гиппуровая кислота, аминокислоты, аммиак и т.д.

Состав конечной 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.

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 в его полость.

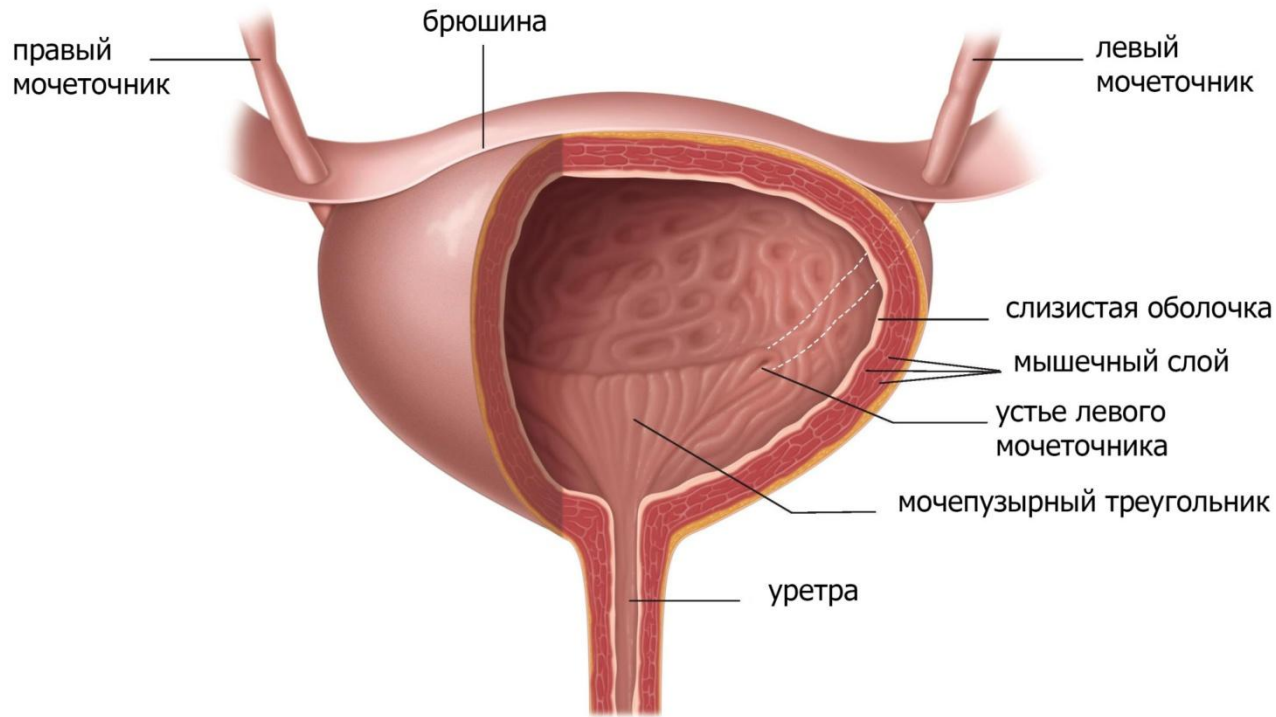
Топографически выделяют 3 части:

брюшная, тазовая, внутривентрикулярная.

Стенка состоит из 3 оболочек:

- ✓ Внутренняя – слизистая, покрыта переходным эпителием, имеет продольные складки ;
- ✓ Средняя – гладкомышечная из двух слоев: продольного и кругового;
- ✓ Наружная – адвентициальная, брюшина покрывает мочеточники только спереди.

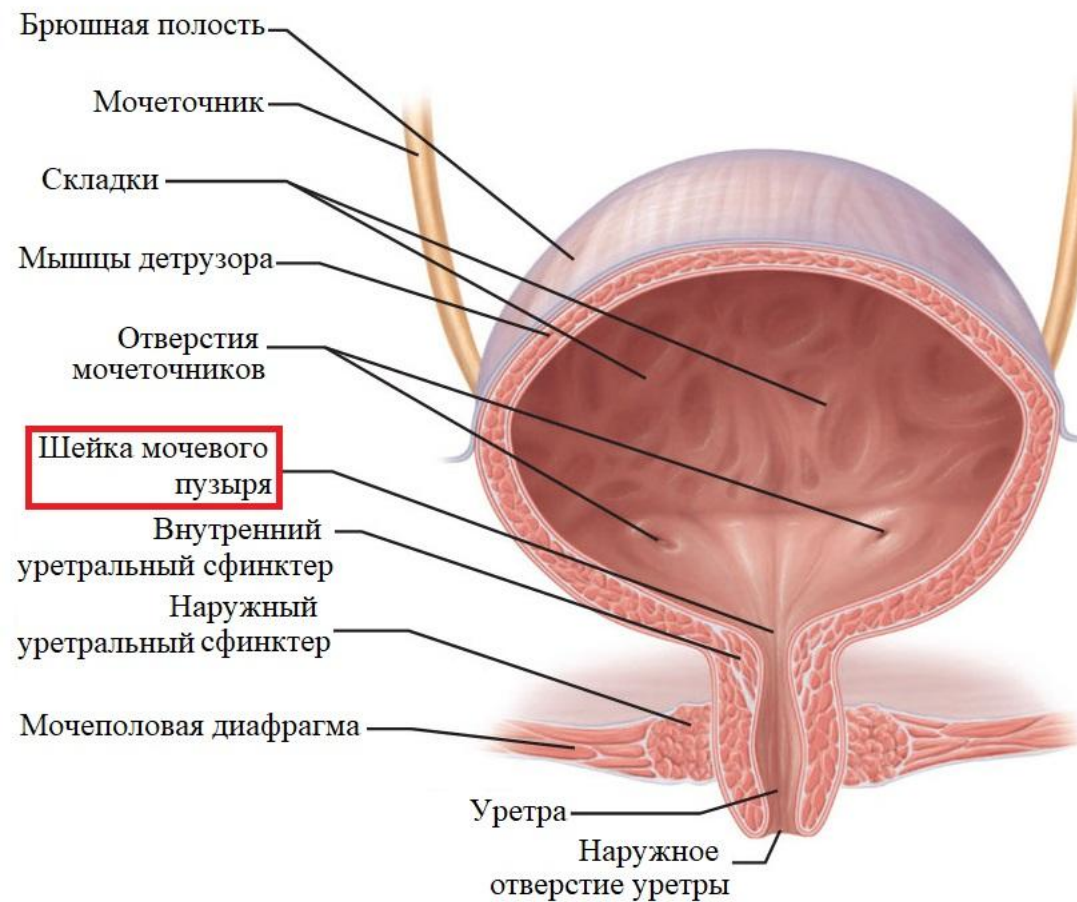
Мочевой пузырь – cystis (греч.)



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.

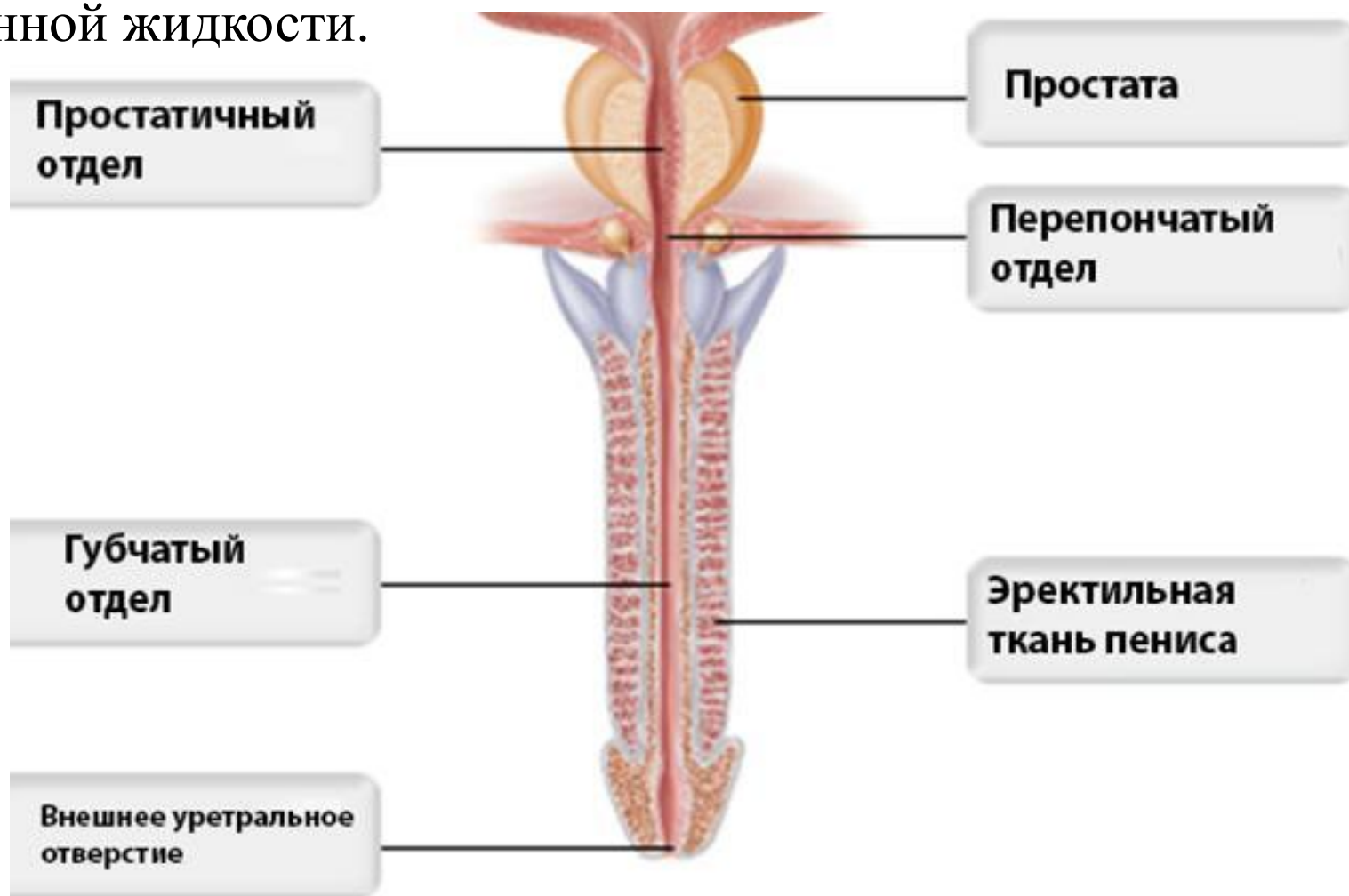
Стенка мочевого пузыря состоит из 3 оболочек: Внутренняя оболочка – слизистая с хорошо выраженным подслизистым слоем, имеет много складок, слизистых желез, покрыта переходным эпителием.

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

Наружная оболочка адвентициальная. Брюшина покрывает мочевой пузырь только сверху.

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 семенной жидкости.



Мужской мочеиспускательный канал

Внутреннее отверстие

здесь расположен
внутренний
непроизвольный сфинктер

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

Наружное отверстие

Имеет 3 сужения:

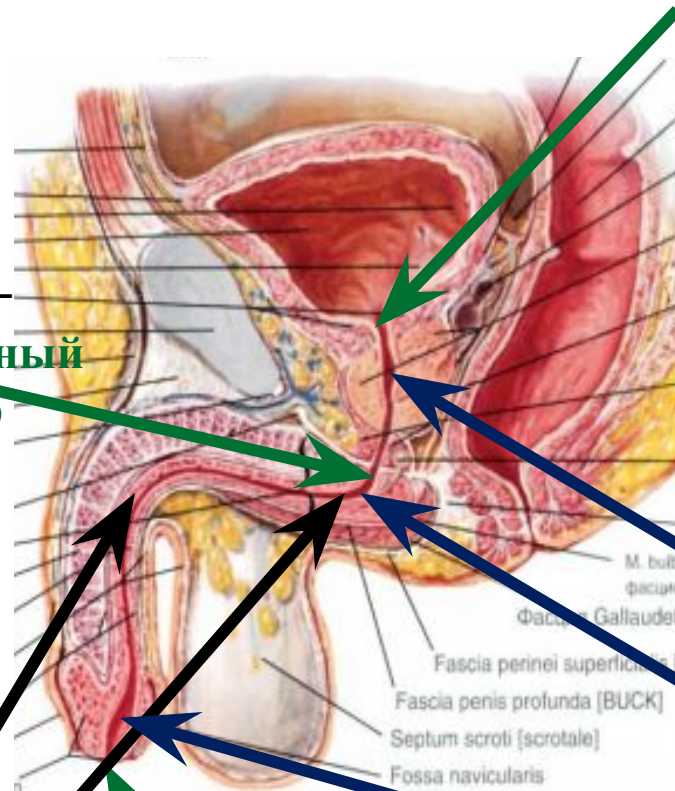
- ✓ В области внутреннего отверстия
- ✓ В перепончатой части
- ✓ У наружного отверстия

Имеет 3 расширения:

В предстательной части

В луковице полового члена

В ладьевидной ямке полового члена



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.

Женский мочеиспускательный канал

Канал имеет 2 отверстия. Рядом с ними располагаются сфинктеры:

**внутреннее отверстие
(у мочевого пузыря)**

Внутренний непроизвольный сфинктер, образован гладкой мышечной тканью мочевого пузыря

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

Наружный произвольный сфинктер, образован скелетной мускулатурой мочеполовой диафрагмы таза

