

ГБУ «ПОО АБМК»

**ОРГАНЫ
МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ**

ПЛАН:

- 1) **Общая характеристика органов мочевыделительной системы.**
- 2) **Почки, топография, строение, функция.**
- 3) **Механизм образования мочи.**
- 4) **Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал, топография, строение, функция.**

Общая характеристика органов мочевыделительной системы

Мочевыделительная система (мочевая система) человека — система органов, формирующих, накапливающих и выделяющих мочу у человека. Состоит из пары почек, двух мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.

ПОЧКИ

Пóчка (лат. *ren*) — парный бобовидный орган, выполняющий посредством функции мочеобразования регуляцию химического гомеостаза организма. Входит в систему органов мочевыделения (мочевыделительную систему) у человека.

ФУНКЦИИ ПОЧЕК:

✧ **Экскреторная**

✧ **Осморегулирующая**

✧ **Ионорегулирующая**

✧ **Эндокринная (внутрисекреторная)**

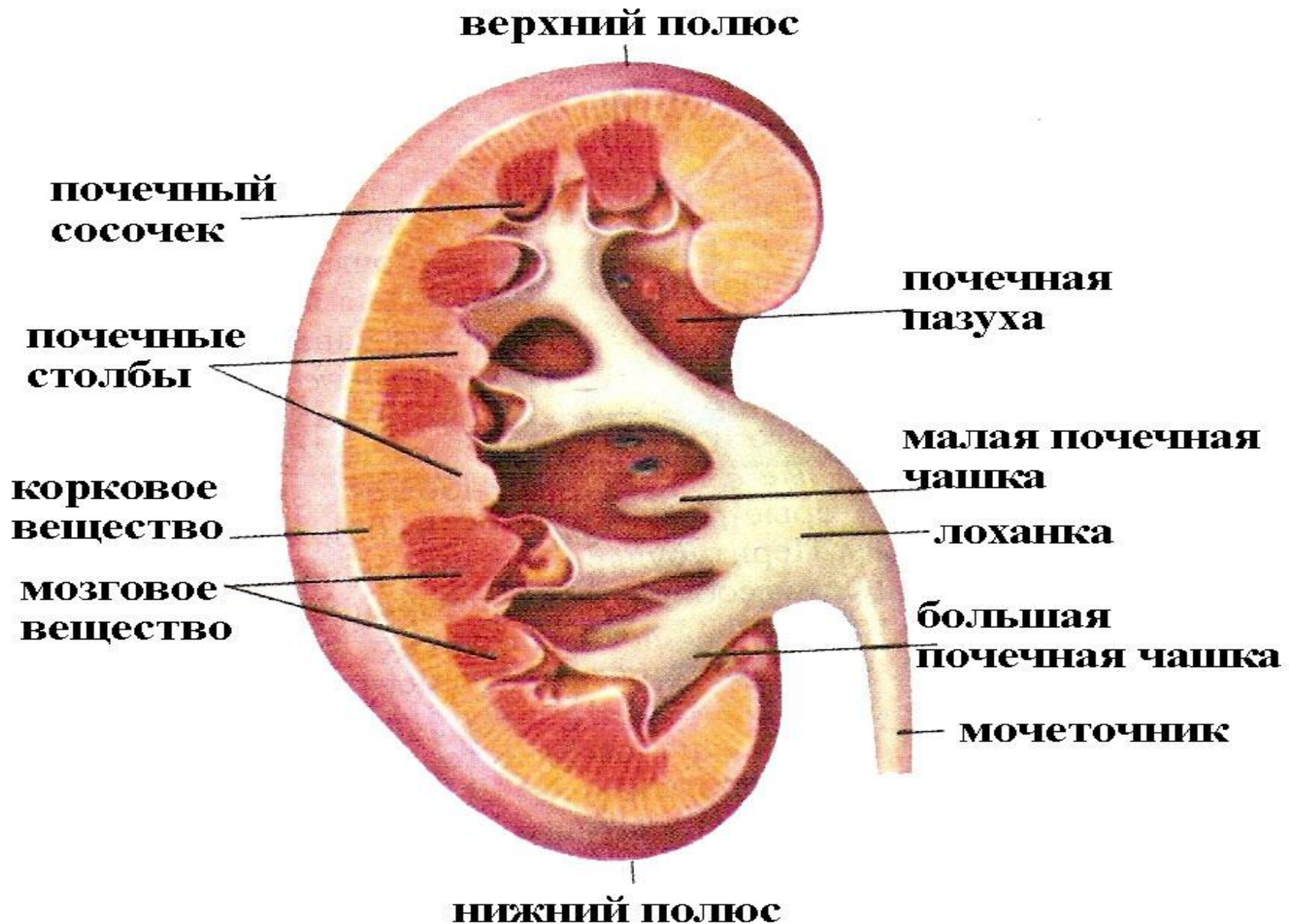
✧ **Метаболическая**

✧ **Участие в кроветворении**

Основная функция почек — **выделительная** — достигается процессами фильтрации, реабсорбции и секреции. В почечном тельце из капиллярного клубочка под высоким давлением содержимое крови вместе с плазмой (кроме клеток крови и некоторых белков) процеживается в капсулу Шумлянско-Боумэна. Образовавшаяся жидкость - первичная моча продолжает свой путь по извитым канальцам нефрона, в которых происходит обратное всасывание питательных веществ (таких как глюкоза, вода, электролиты и др.) в кровь, при этом в первичной моче остаются мочевины, мочевая кислота и креатин. В результате этого образуется вторичная моча, которая из извитых канальцев идет в почечную лоханку, затем в мочеточник и мочевой пузырь. В норме за день через почки проходит 1700-2000 литров крови, образуется 120-150 литров первичной мочи и 1.5-2 литра вторичной мочи.

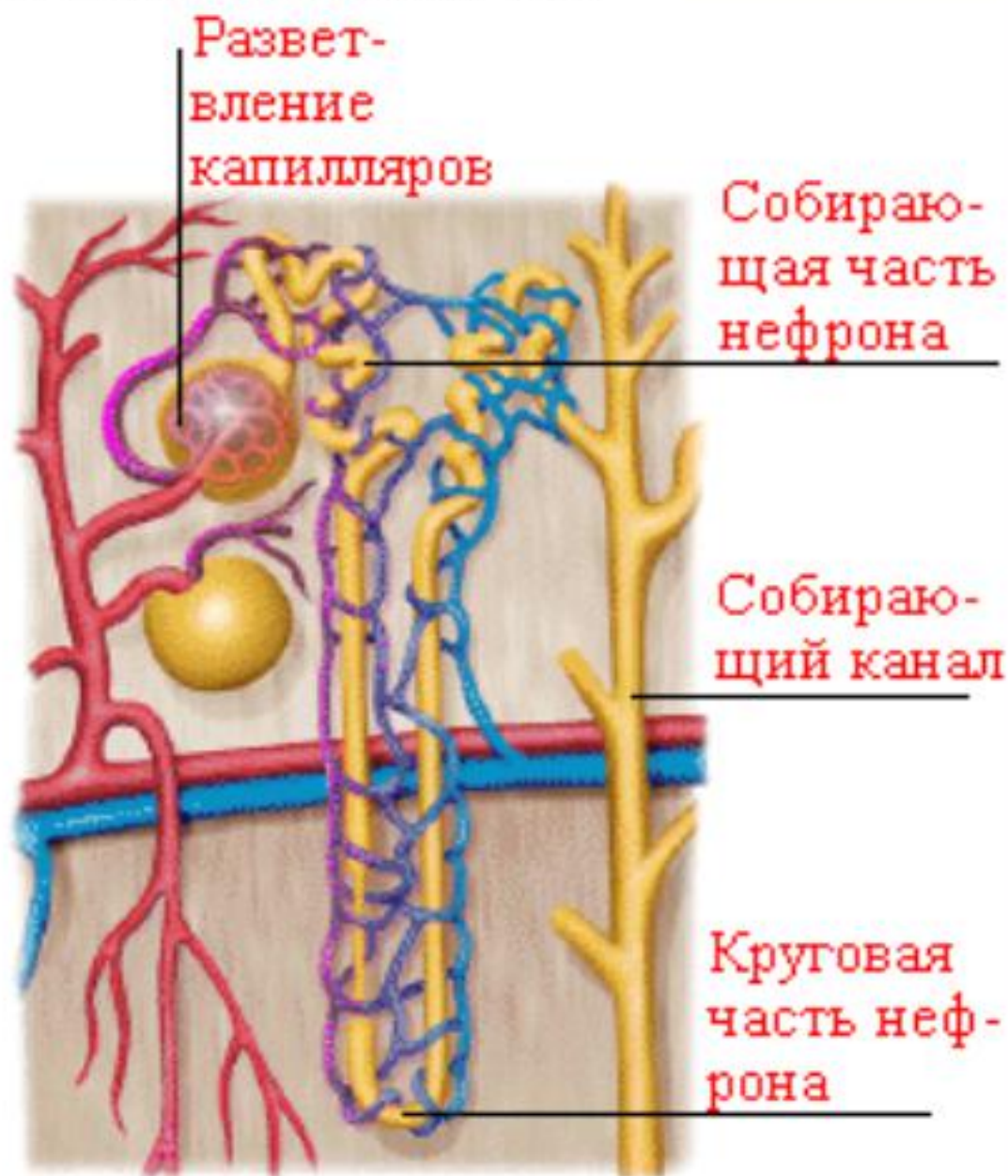
У человека почки расположены за пристеночным листком брюшины в поясничной области по бокам от двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков. Прилегают к задней брюшной стенке в проекции 11-12-го грудного — 1-2-го поясничного позвонков, причем правая почка в норме расположена несколько ниже, 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).

СТРОЕНИЕ ПОЧКИ:



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.



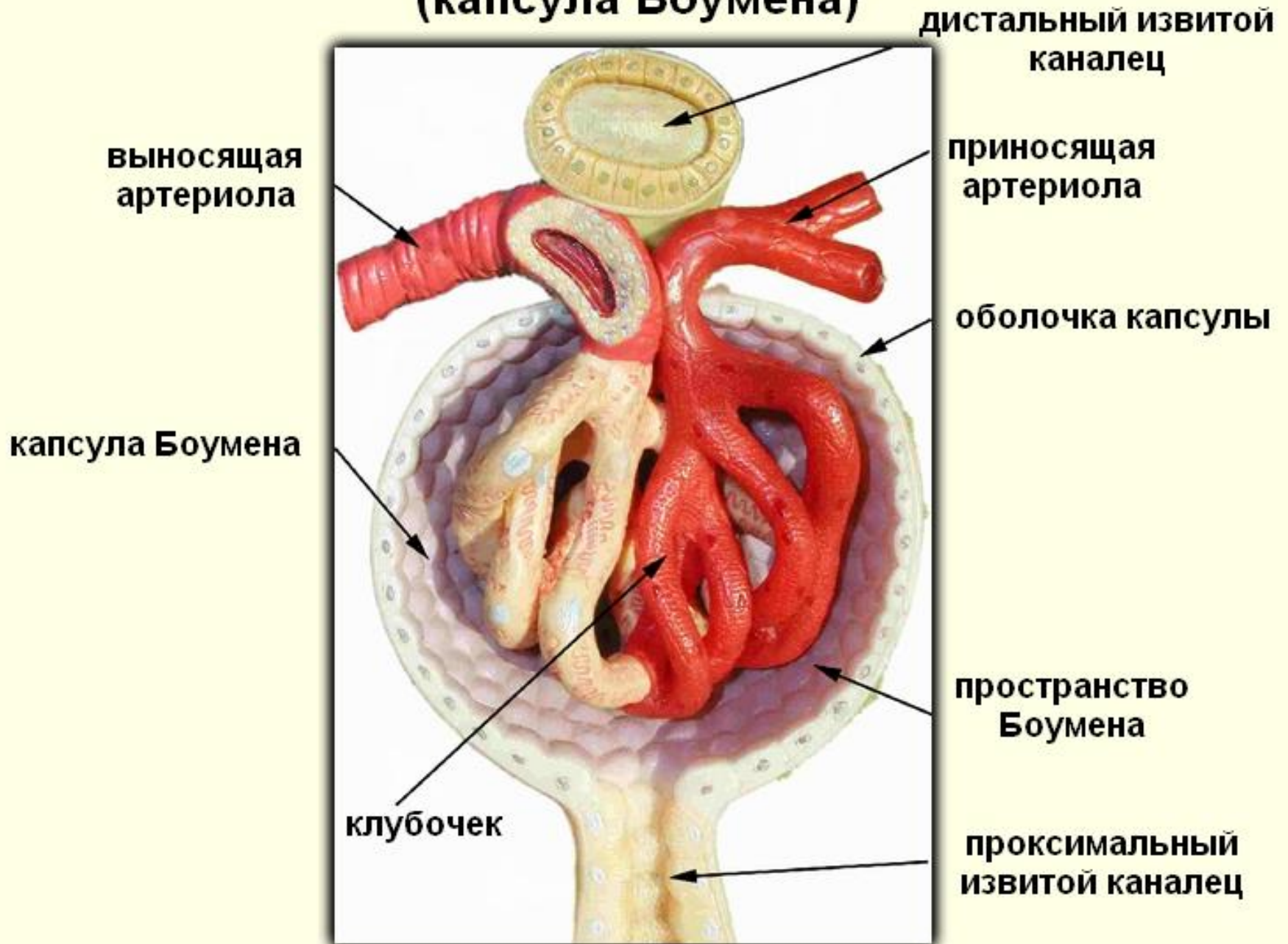
Каждая почка покрыта прочной соединительнотканной фиброзной капсулой, и состоит из паренхимы и системы накопления и выведения мочи. Капсула почки представляет собой плотный чехол из соединительной ткани, покрывающий почку снаружи. Паренхима почки представлена внешним слоем коркового вещества и внутренним слоем мозгового вещества, составляющим внутреннюю часть органа.

Кровоснабжение почек осуществляется почечными артериями, которые отходят непосредственно от аорты. Из чревного сплетения в почки проникают нервы, которые осуществляют нервную регуляцию функции почек, а также обеспечивают чувствительность почечной капсулы. Морфо-функциональной единицей почки является **нефрон** — специфическая структура, выполняющая функцию мочеобразования. В каждой почке насчитывается более 1 миллиона нефронов. Каждый нефрон состоит из нескольких частей: клубочка, капсулы Шумлянского-Боумена и системы канальцев, переходящих один в другой.

ПОЧКА СОСТОИТ ИЗ:

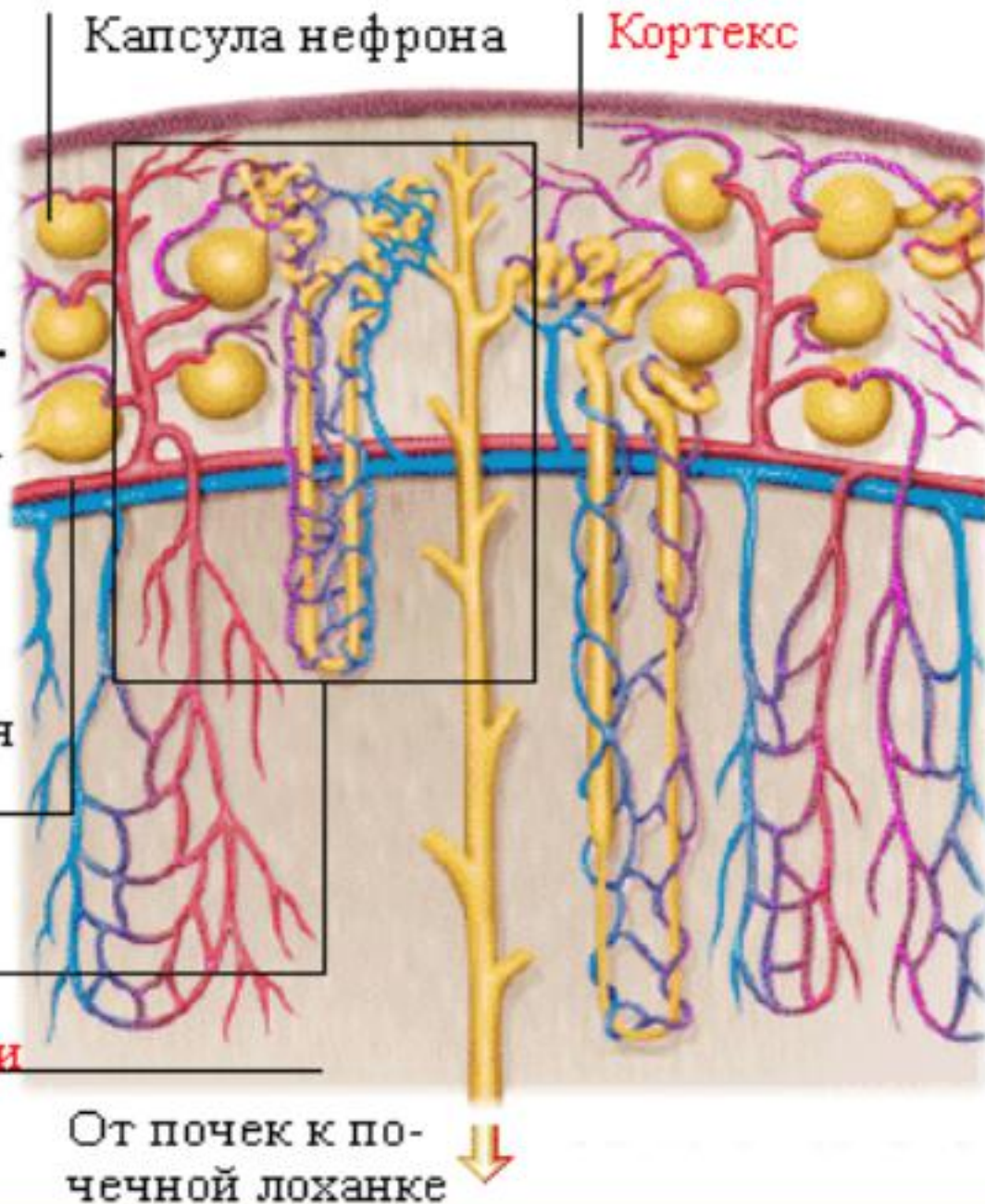
1. Мозговое вещество и почечные пирамиды
2. Выносящая клубочковая артериола
3. Почечная артерия
4. Почечная вена
5. Почечные ворота
6. Почечная лоханка
7. Мочеточник
8. Малая почечная чашка
9. Фиброзная капсула почки
10. Нижний полюс почки
11. Верхний полюс почки
12. Приносящая клубочковая артериола
13. Почечная пазуха
14. Большая почечная чашка
15. Вершина почечной пирамиды
16. Почечный столб

Строение почек (капсула Боумена)



НЕФРОН

Нефроны очищают кровь и вырабатывают мочу. Кровь поступает к ним по бронхиальным артериям или капиллярам, которые оканчиваются в капсулах нефрона. В этих капсулах происходит очищение крови. Отходы крови проходят вдоль всего нефрона.



Бронхиальная артерия

Вырабатывание мочи

Мозговая часть почки

От почек к почечной лоханке

ФАЗЫ МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ

1 этап – фильтрационный. Он заключается в образовании первичной мочи. Процесс фильтрации начинается в том месте, где соприкасаются капилляры мальпигиева клубка со стенкой, так называемой капсулы.

При этом давление в капсуле намного выше, чем в сосудах. Это обеспечивает протекание самого процесса фильтрации. Перенос фильтрата из капилляров в капсулу осуществляет сердце. Падение кровяного давления ведет к падению фильтрационного. При недостаточном уровне давления фильтрация мочи прекратится, но образование мочи будет продолжаться.

Второй этап – реабсорбция. Фильтрат проходит через стенки почечных каналов, состоящих из слоя кубических и плоских клеток. При этом фильтрат отдает большую часть воды, аминокислоты и другие вещества, в которых нуждается организм. Все эти вещества секретируются в кровяное русло. Это становится возможным, благодаря соединению артериолы с сетью капилляров, окружающих извитые каналы.

Кроме обратного всасывания, в почечных канальцах протекает **процесс канальцевой секреции** (выделение определенных веществ в просвет канальцев). Моча, непосредственно выведенная из организма, называется **конечной мочой**. Состав конечной мочи значительно отличается от состава первичной. В ее составе отсутствует сахар, некоторые соли и аминокислоты. При этом в конечной моче увеличивается в несколько раз концентрация вредных веществ. Такие резкие изменения в составе первичной мочи происходят во время второго этапа образования – реабсорбции.

СОСТАВ ПЕРВИЧНОЙ МОЧИ

Первичная моча по своему составу представляет собой плазму, практически лишённую белков. А именно, количество креатинина, аминокислот, глюкозы, мочевины, низкомолекулярных комплексов и свободных ионов в ультраfiltrате совпадает с их количеством в плазме крови.

Из-за того, что клубочковый фильтр не пропускает белки-анионы, в первичной моче концентрация анионов хлора и бикарбоната становится примерно на 5 % больше и, соответственно, пропорционально меньше концентрация катионов натрия и калия, чем в плазме крови.

СОСТАВ ВТОРИЧНОЙ МОЧИ

Вторичная моча состоит из воды, солей, мочевины, мочевой кислоты, аммиака. Так же там присутствуют фосфаты и сульфаты

МОЧЕТО́ЧНИК

Мочето́чник — полый трубчатый орган, соединяющий почку с мочевым пузырем. Мочеточники представляют собой соединительнотканную трубку диаметром 6-8 мм, длиной 25-30 см.

ФУНКЦИЯ МОЧЕТОЧНИКА

связана с работой сфинктерного аппарата чашечек, лоханки и мочевого пузыря. Координированная функция этих отделов мочевой системы обеспечивает нормальную уродинамику.

Прохождение мочи по мочеточнику обусловлено, благодаря перистальтическим сокращением, продольным и круговым сужением просвета мочеточника.

ТОПОГРАФИЯ МОЧЕТОЧНИКА

Мочеточник расположен в забрюшинном пространстве и лежит на пристеночной брюшине, а затем переходит на боковую стенку малого таза. При переходе на боковую стенку малого таза мочеточник пересекает общие подвздошные сосуды, а ниже - запирающий нерв и передние ветви внутренних подвздошных сосудов. У женщин мочеточник лежит снаружи от матки, пересекает маточную артерию и идет к мочевому пузырю вблизи верхне-боковой части влагалища.

СТРОЕНИЕ МОЧЕТОЧНИКА

Стенка мочеточника состоит из трех слоев:

Внутреннего - слизистой оболочки,
tunica mucosa,

Среднего - мышечной оболочки,
tunica muscularis,

Внешнего - адвентициальной
оболочки, *tunica adventitia.*

Слизистая оболочка, tunica

mucosa, - образована многослойным переходным эпителием и собственной пластинкой мышечной оболочки, включающей в свой состав эластичные волокна. По всей длине мочеточника слизистая оболочка образует продольные складки.

✧ **Мышечная оболочка**, tunica muscularis, - в верхней части мочеточника состоит из двух слоев: продольного и кругового, а внизу - из трех слоев: внутреннего, наружного продольного и среднего кругового. В брюшной части мочеточника ход мышечных пучков образует спирали, а в тазовой части внутреннего слоя они набирают более закрученной формы, тогда, как во внешнем слое принимают горизонтальное положение. Таким образом, мышечная оболочка мочеточника состоит из мышечных сплетений различной толщины, которые ориентированы в косом, продольном и поперечном направлениях.

Адвентициальная оболочка,

tunica adventitia,

покрывает снаружи

мочеточник. Она состоит

из пучков коллагеновых

волокон, фиброцитов,

нервных пучков и

мышечных клеток.

СТРОЕНИЕ

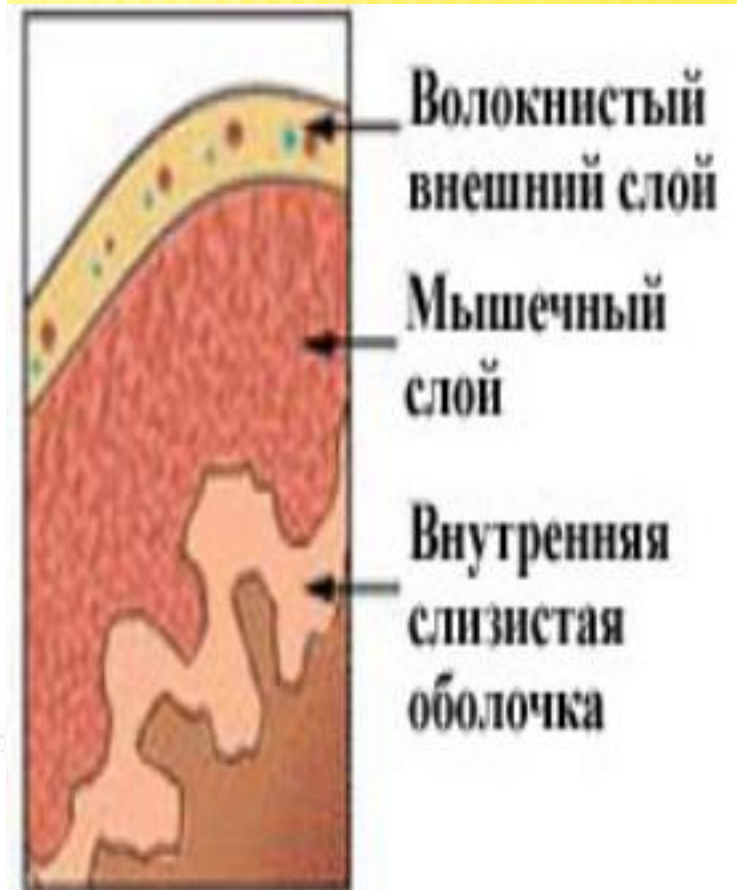
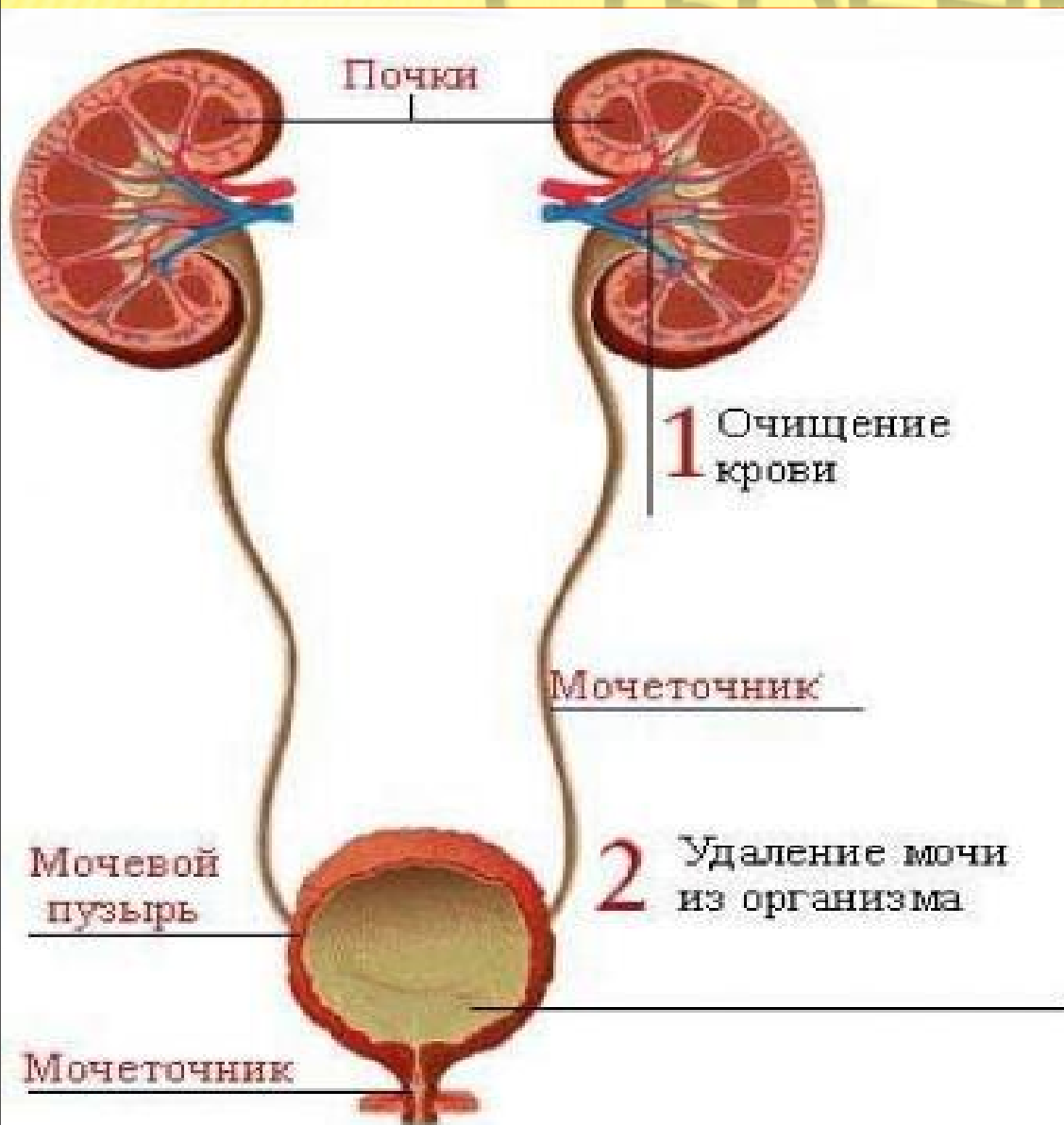
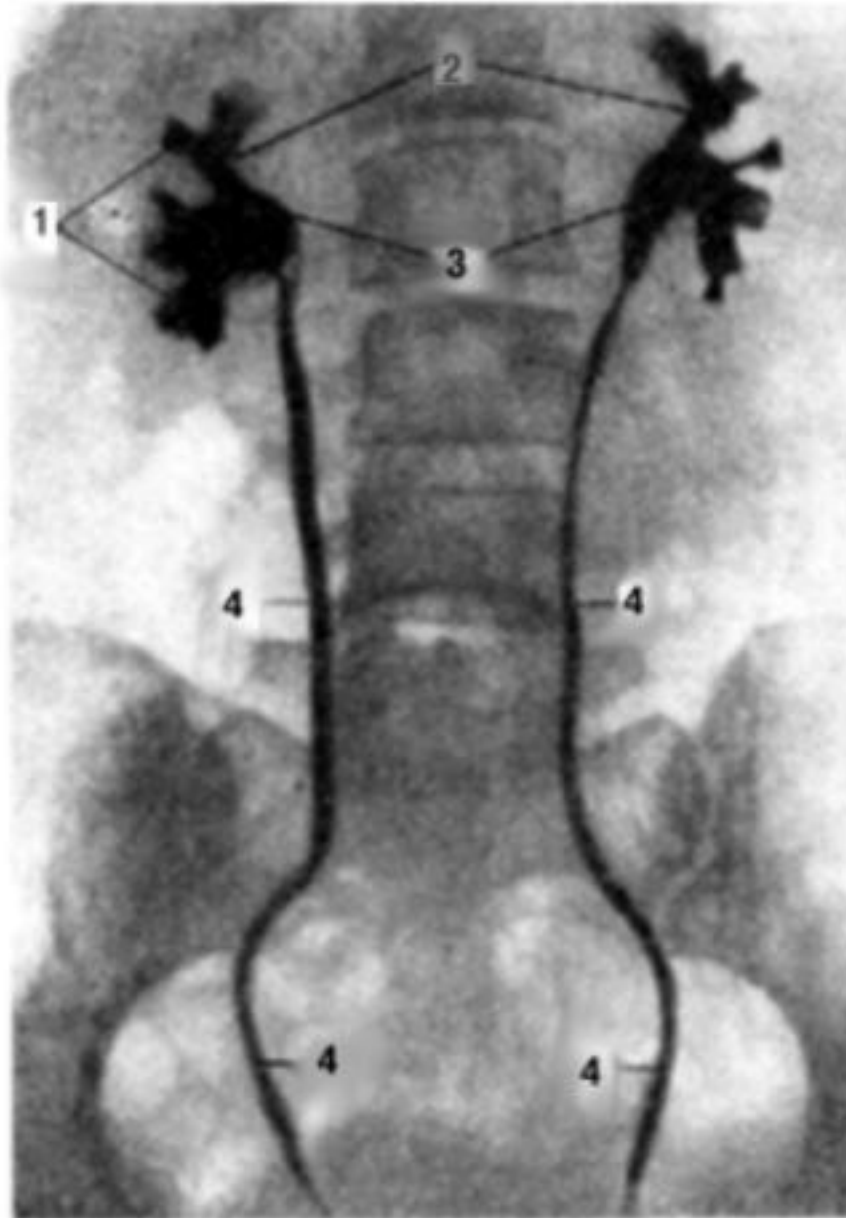


Рис. 7. Мочеточники, почечные лоханки и чашки.
Двусторонняя пиелография.



- 1 - малые почечные чашки;
- 2 - большие почечные чашки;
- 3 - почечная лоханка;
- 4 - мочеточник.

FireAiD - все по
медицине.

Мочеточник на рентгенограмме имеет вид длинной и узкой тени, идущей от почки до мочевого пузыря. Контуры его четкие и гладкие. Мочеточник образует искривления в двух плоскостях — сагиттальной и фронтальной. Практическое значение имеют искривления во фронтальной плоскости: в поясничной части в медиальную сторону, а в тазовой — в латеральную.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

☞ Мочевой пузырь (лат. vesica urinaria) — полый, мышечный орган выделительной системы человека, расположенный в малом тазу; служит для накопления оттекающей из почек мочи и периодического её выведения через мочеиспускательный канал.

ФУНКЦИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Мочевой пузырь выполняет две функции: резервуарную (сбор мочи) и эвакуаторную (выведение мочи).

Физиологическая емкость мочевого пузыря (количество мочи, вызывающее позыв к мочеиспусканию) равна 200 – 400 мл

ТОПОГРАФИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Скелетотопия. Мочевой пузырь расположен в переднем отделе малого таза, непосредственно за симфизом. У детей раннего возраста большая часть мочевого пузыря находится выше симфиза, а у пожилых людей он лежит глубоко в тазу.

☞ Мочевой пузырь у человека один, он располагается в нижней части живота за лобком. В зависимости от количества мочи мочевой пузырь может растягиваться и сжиматься. Всего мочевой пузырь у разных людей может удерживать от 350 до 800 мл мочи. При максимальном заполнении мочевого пузыря человек ощущает острый позыв к мочеиспусканию. В пузырь впадают два мочеточника. Нижняя часть мочевого пузыря сужается и постепенно переходит в мочеиспускательный канал.

В мочевом пузыре различают следующие части:

- **Верхушку**, apex vesicae [vasicalis];
- **Дно**, fundus vesicae;
- **Тело**, corpus vesicae;
- **Шейку**, cervix vesicae.

Верхушка мочевого пузыря обращена вверх и вперед, дно - назад и вниз. Тело расположено между верхушкой и дном, а шейка - на месте перехода мочевого пузыря в мочеиспускательный канал. Кроме того, выделяют поверхности: переднюю, верхнюю, заднюю и боковые. У детей пузырь более вытянут и имеет веретенообразную форму.



АНАТОМИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Мочевой пузырь по форме напоминает небольшой мешочек. В нем скапливается моча, вырабатываемая в почках. Стенки мочевого пузыря эластичны. Это позволяет скапливаться в нем 500 мл мочи. Когда мочевой

пузырь переполняется, то стенки его сокращаются, перегоняя мочу в мочеточник. Из мочеточника моча выводится из организма. Стенки мочевого пузыря образованы кольцеобразными мышцами - сфинктерами.

Мочеточник

Внутренняя поверхность мочевого пузыря

Стенки мочеточника

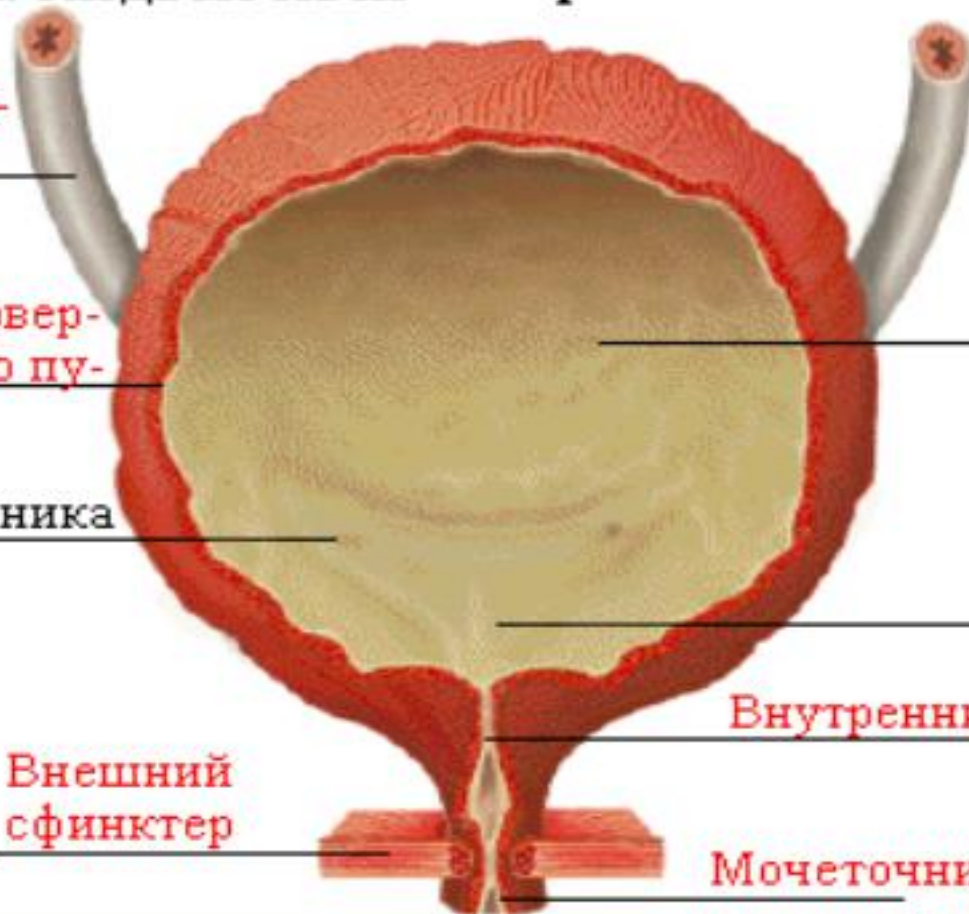
Складки

Треугольное углубление

Внутренний сфинктер

Внешний сфинктер

Мочеточник



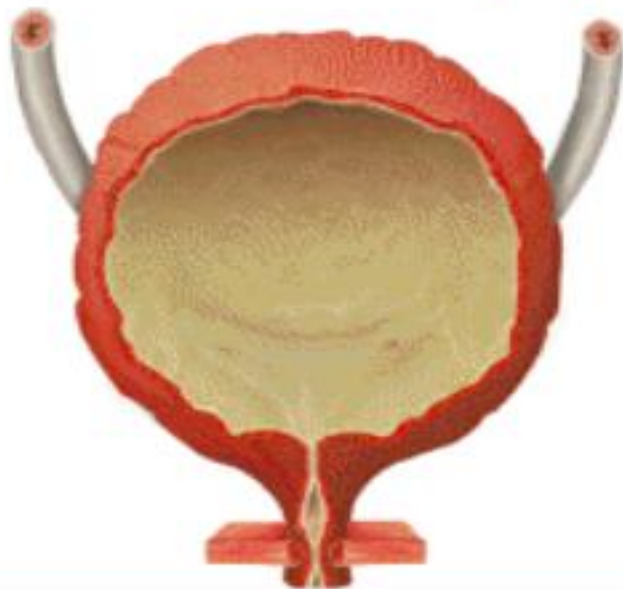


КАК РАБОТАЕТ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Каждый день почки вырабатывают 1.5 литра мочи. Моча переносится в мочевой пузырь по тонкому каналу, называемому мочеточником. Когда мочевой пузырь наполнен, то посылаются нервный сигнал в центральную нервную систему, которая заставляет сокращаться

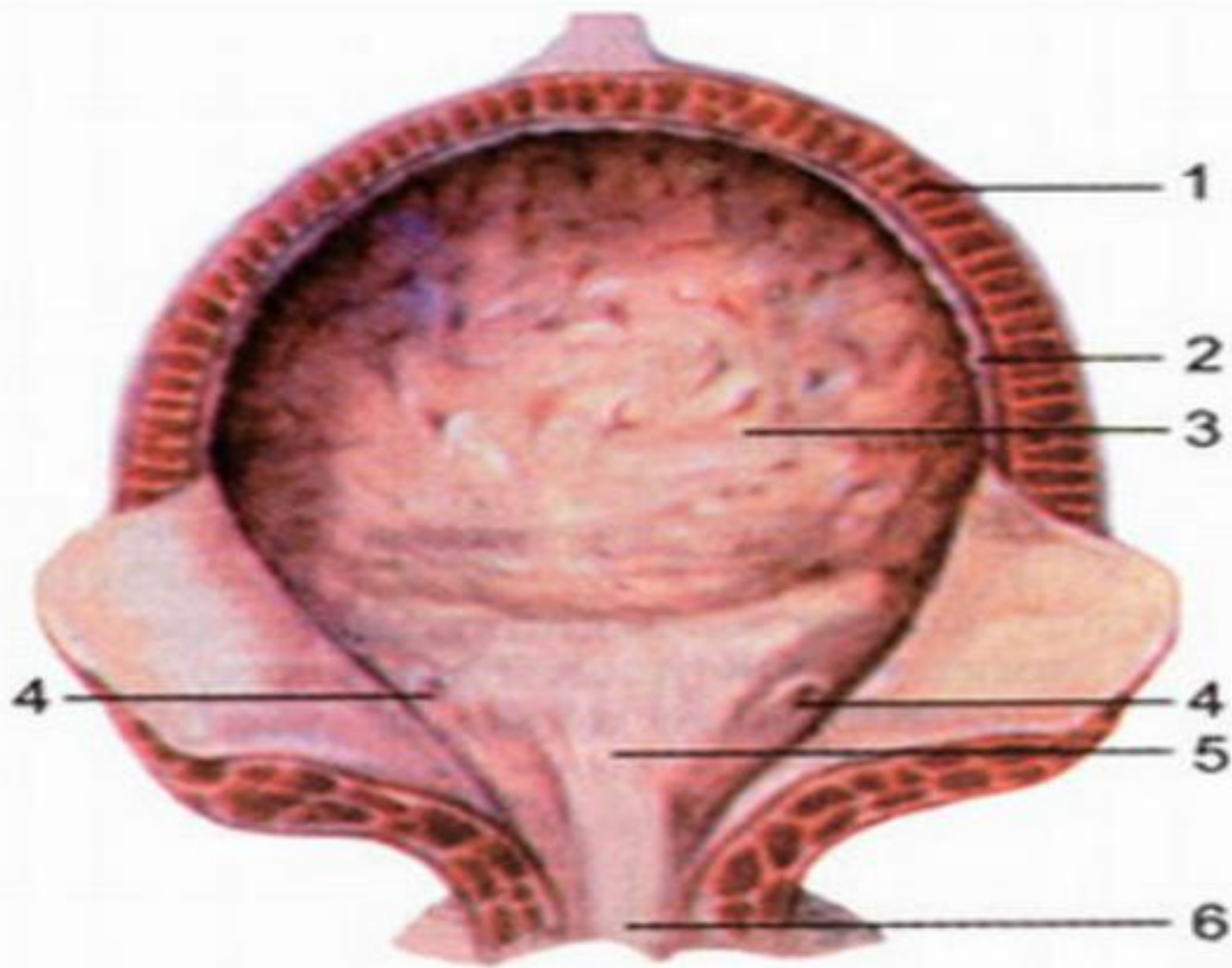
стенки мочевого пузыря. Они состоят из кольцеобразных мышц - сфинктеров. Когда мочевой пузырь пустой, то сфинктеры не сокращаются, а когда он полон, то при помощи этих мышц моча выводится из организма.

Полный мочевой пузырь



Пустой мочевой пузырь





1. Мышцы мочевого пузыря 2. Детрузор (мышца, изгоняющая мочу) 3. Моча 4. Отверстие мочеиспускательного канала 5. Мочепузырный треугольник 6. Мочеиспускательный канал

ПУСТОЙ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Когда мочевой пузырь наполняется, то сфинктеры (кольцеобразные мышцы) выталкивают мочу из мочеточника.

Когда вся моча вытекла, то сфинктеры принимают свое обычное положение, а стенки мочевого пузыря расслабляются.

От почек

Мочеточник



Внутреннее строение мочевого пузыря

Стенки

Рецепторы

Внутренний сфинктер

Мочеточник



Внешний сфинктер



Из тела

СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА

Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, - серовато-красного цвета. Складки отсутствуют только в области дна пузыря, где слизистая оболочка лишена подслизистого слоя и сращена с мышечной оболочкой. Этот участок получил название треугольник пузыря, *trigonum vesicae*.

✧ **Подслизистый слой**, *tela submucosa*, представленный рыхлой неоформленной соединительной тканью. В нем расположены кровеносные и лимфатические сосуды, нервные окончания.

МЫШЕЧНАЯ ОБОЛОЧКА

- довольно толстая, образует основную массу стенки. Она состоит из пучков гладких мышечных волокон, расположенных в три слоя: наружный, внутренний, - продольный и средний. Эти слои гладких мышечных волокон объединяются, образуя мышцу мочевого пузыря, которая выталкивает мочу.

СЕРОЗНАЯ ОБОЛОЧКА

**(брюшина), tunica serosa, -
покрывает мочевой пузырь.**

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

♣ (синоним: уретра лат. urethra) — трубчатый орган, соединяющий мочевой пузырь со внешней средой

МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

или уретра, *urethra masculina*, - полый непарный орган. Он имеет форму трубки, различают три части мочеиспускательного канала:

- ✂ - Простатическая часть
- ✂ - Перепончатая часть
- ✂ - Губчатая часть

**Мочепускающий канал
у женщин служит только
для выведения мочи. В
мужском организме в
уретру также открываются
протоки, несущие сперму.**

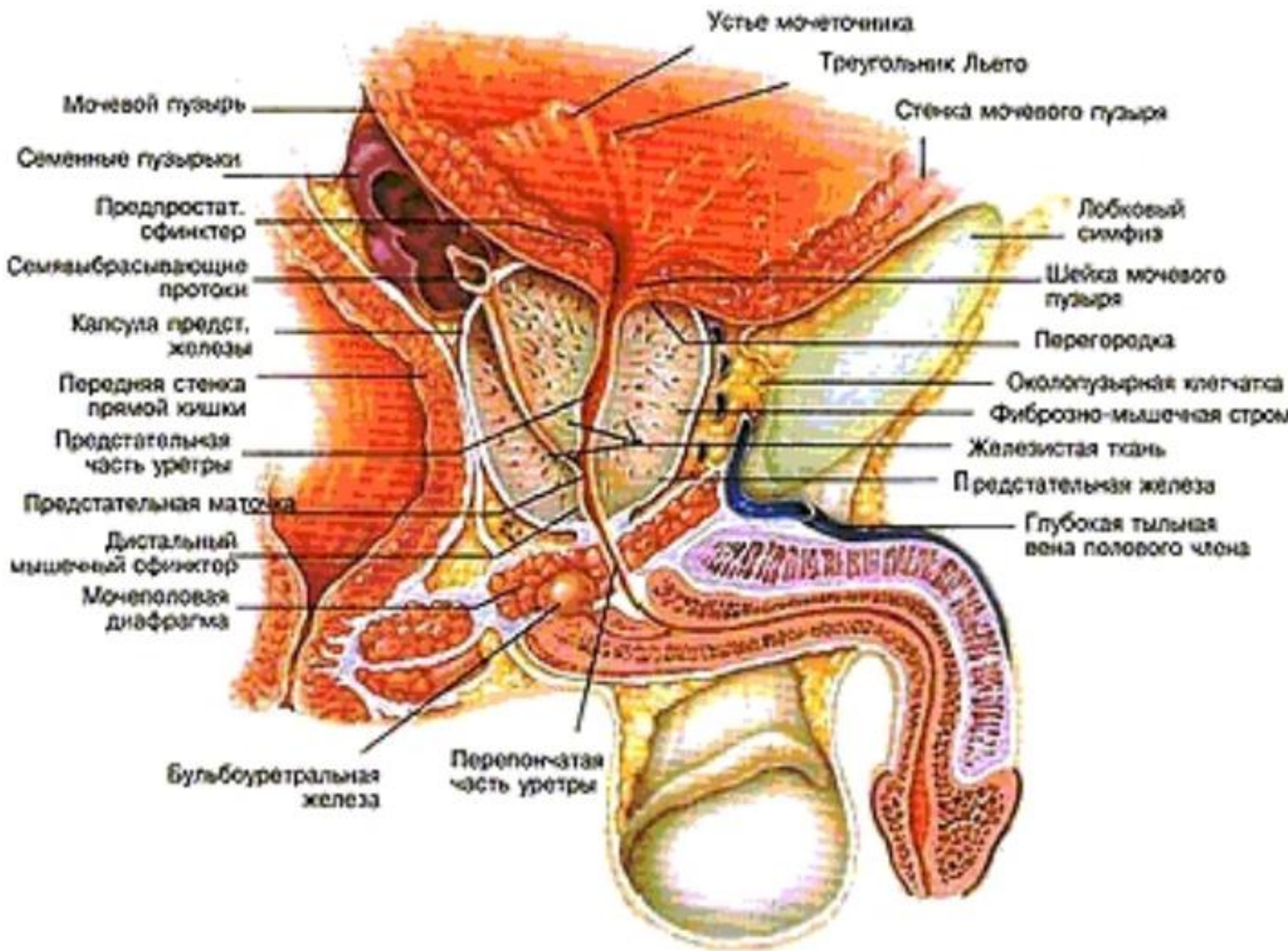
СТРОЕНИЕ МУЖСКОГО МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА

Стенка мочеиспускательного канала состоит из трех оболочек:

✂- Слизистой оболочки, *tunica mucosa*;

✂- Подслизистой основы, *tela submucosa*;

✂- Мышечной оболочки, *tunica muscularis*.



ЖЕНСКИЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

или женская уретра, *urethra feminina*, - короткая, слегка изогнутая трубка длиной 4-5 см, диаметром 8-12 мм, которая внутренним отверстием мочеиспускательного канала берет начало от мочевого пузыря и открывается спереди отверстием влагалища наружным отверстием мочеиспускательного канала .

СТРОЕНИЕ ЖЕНСКОГО МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА

Стенка женского мочеиспускательного канала состоит из слизистой, подслизистой и мышечной оболочек.

Слизистая оболочка с середины выстилает мочеиспускательный канал, она имеет продольные складки и углубления-лакуны.

Подслизистый слой содержит сосуды, переходящие в мышечную оболочку.

Мышечная оболочка образована гладкими мышечными волокнами, которые имеют два слоя: круговой и продольный. Круговой слой срастается с мышечной оболочкой мочевого пузыря, окружающего внутреннее отверстие мочеиспускательного канала и образует произвольный сфинктер, а в области прохождения мочеиспускательного канала через мочеполовую диафрагму мышечные волокна ограничивают его и образуют произвольный сфинктер.

Литература:

«Анатомия и физиология человека»

И.В.Гайворонский, Г.И. Ничипорук, М.2011г. Стр.249-264;

«Анатомический атлас» Р.П.Самусев, В.Я.Липченко,
стр.274