

Выделительная система

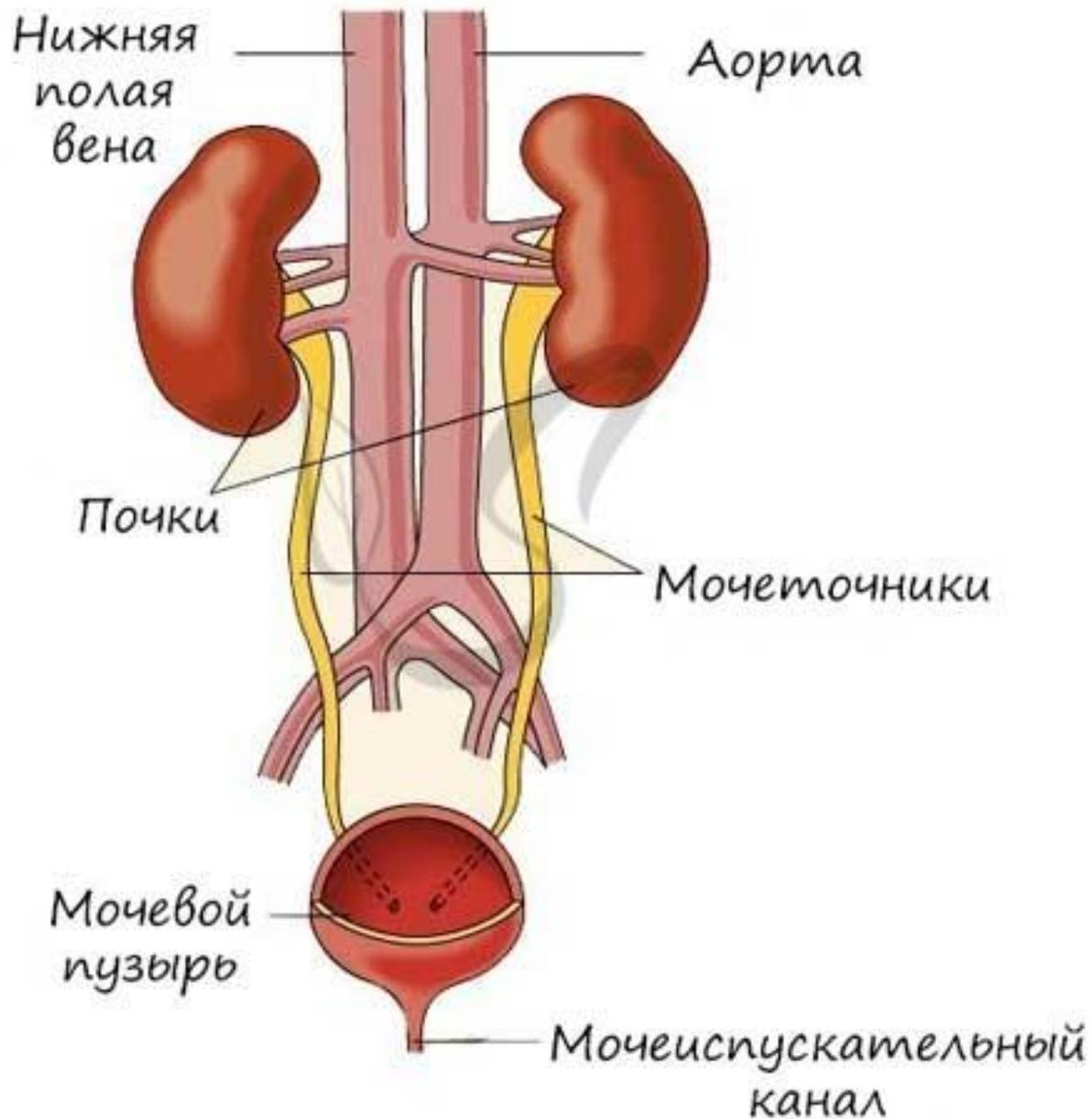
Мочевая система

Мочевыделительная система – система органов выделения и выведения их из организма. Мочевые и половые органы тесно взаимосвязаны. В ходе обмена веществ в организме образуются ядовитые вещества – мочевины, мочевая кислота, скатол и т.д. 75% всех продуктов распада выделяются в составе мочи.

Органы мочевой системы:

1. почки
2. мочеточники
3. мочевой пузырь
4. мочеиспускательный канал

Строение мочевыделительной системы



Моча образуется в почках.
Мочеточники выводят мочу в
мочевой пузырь, который служит
резервуаром для мочи и
выталкивания ее при
мочеиспускании,
мочеиспускательный канал
служит для выведения мочи.

Функции почек:

- удаляют из плазмы мочевины, мочевую кислоту, креатинин
- контролируют уровень натрия, калия, хлора, кальция, магния
- выводят чужеродные вещества: пенициллин, сульфаниламиды, йодиды, краски
- способствуют регуляции рН
- поддерживают гомеостаз
- участвуют в обменных процессах
- гормональная функция (ренин – повышает АД, эритропоэтин – стимулирует гемопоэз)

Кроме мочевых органов выделительной функцией обладают кожа, легкие, ЖКТ.

Легкие выделяют CO_2 и воду (до 400 мл в сутки), печень – желчные кислоты, ЖКТ – соли железа, кальция, немного воды.

Пот и моча качественно схожи по составу, но моча все компоненты содержит в 8 раз больше.

Процесс образования и выделения мочи называется диурезом. Вся кровь проходит почки за 5 мин, в сутки до 1500 л крови.

Диурез

- – это объем мочи, который выделяется организмом за определенный период времени. Этот показатель в нормальном состоянии должен быть равен **трем четвертям** от объема употребляемой человеком жидкости. В абсолютных показателях цифра суточного диуреза должна составлять **около двух литров**.

Диурез

- процесс образования и выделения мочи. Суточный диурез - 1-2 л.
- Ишурия – острая задержка мочевыведения вследствие невозможности самостоятельного мочеиспускания при переполненном мочевом пузыре.
- Анурия – отсутствие, непоступление мочи в мочевой пузырь.
- Олигурия – уменьшение суточного диуреза менее 500 мл
- Полиурия – увеличение суточного диуреза более 2 л.
- Никтурия – преобладание ночного диуреза над дневным.
- Кровь в моче (гематурия).

Почка (ren, nephros) – парный орган, расположенный в поясничной области на задней стенке брюшной полости позади брюшины на уровне 12 грудного, 1 – 2 поясничных позвонков.

Правая почка в норме лежит ниже левой. По форме почка напоминает боб массой 150 гр.



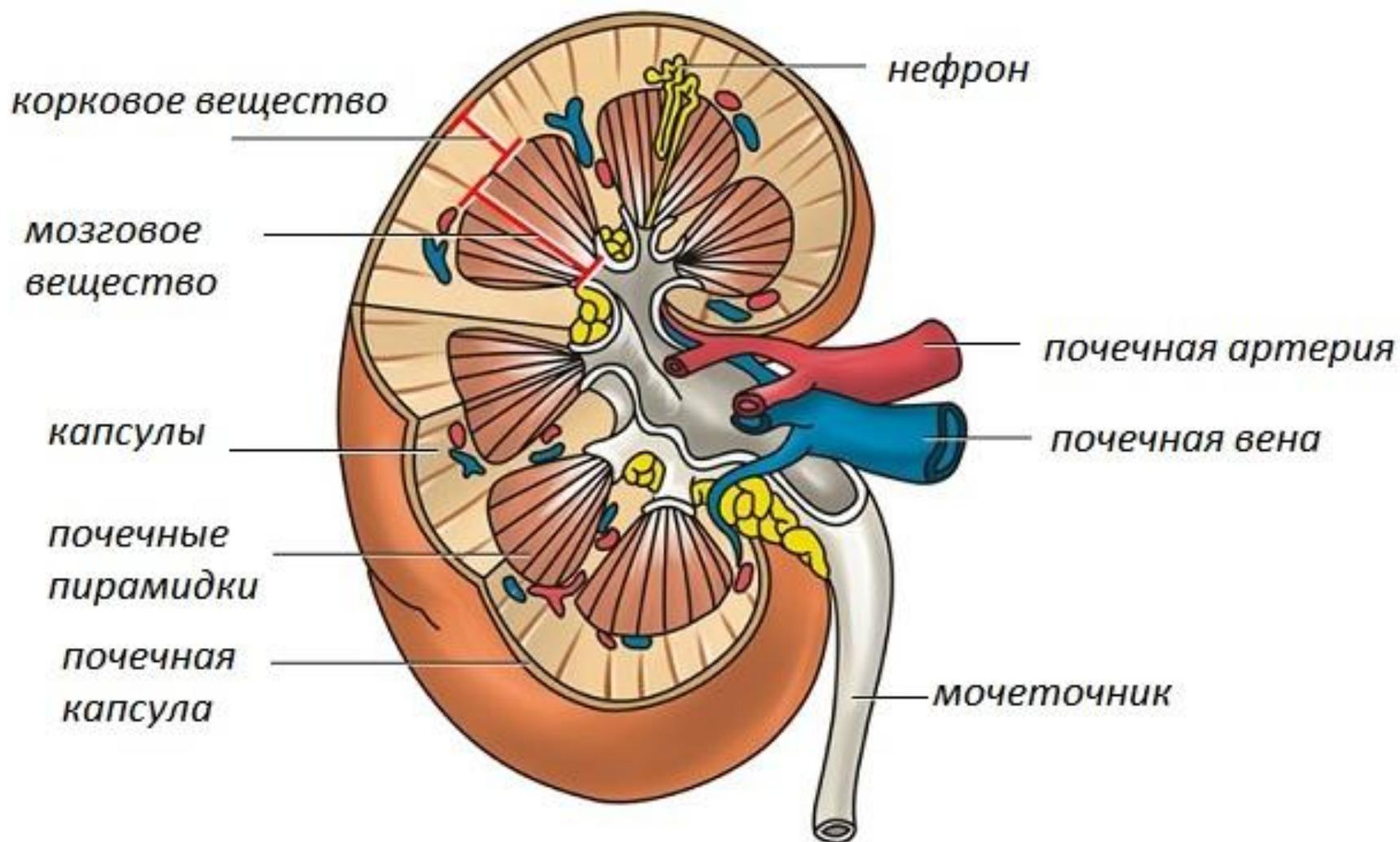
Части почки:

- передняя поверхность
- задняя поверхность
- верхний полюс
- нижний полюс
- медиальный край
- латеральный край

На медиальном крае почки расположены почечные ворота – углубление, через которое проходят почечные артерия, вена, нервы, лимфатические сосуды и мочеточник.

Ворота продолжаютя в почечную пазуху.

Почки - основной орган выделительной системы



Почка покрыта оболочками:

1. наружная – почечная фасция

2. жировая оболочка – капсула

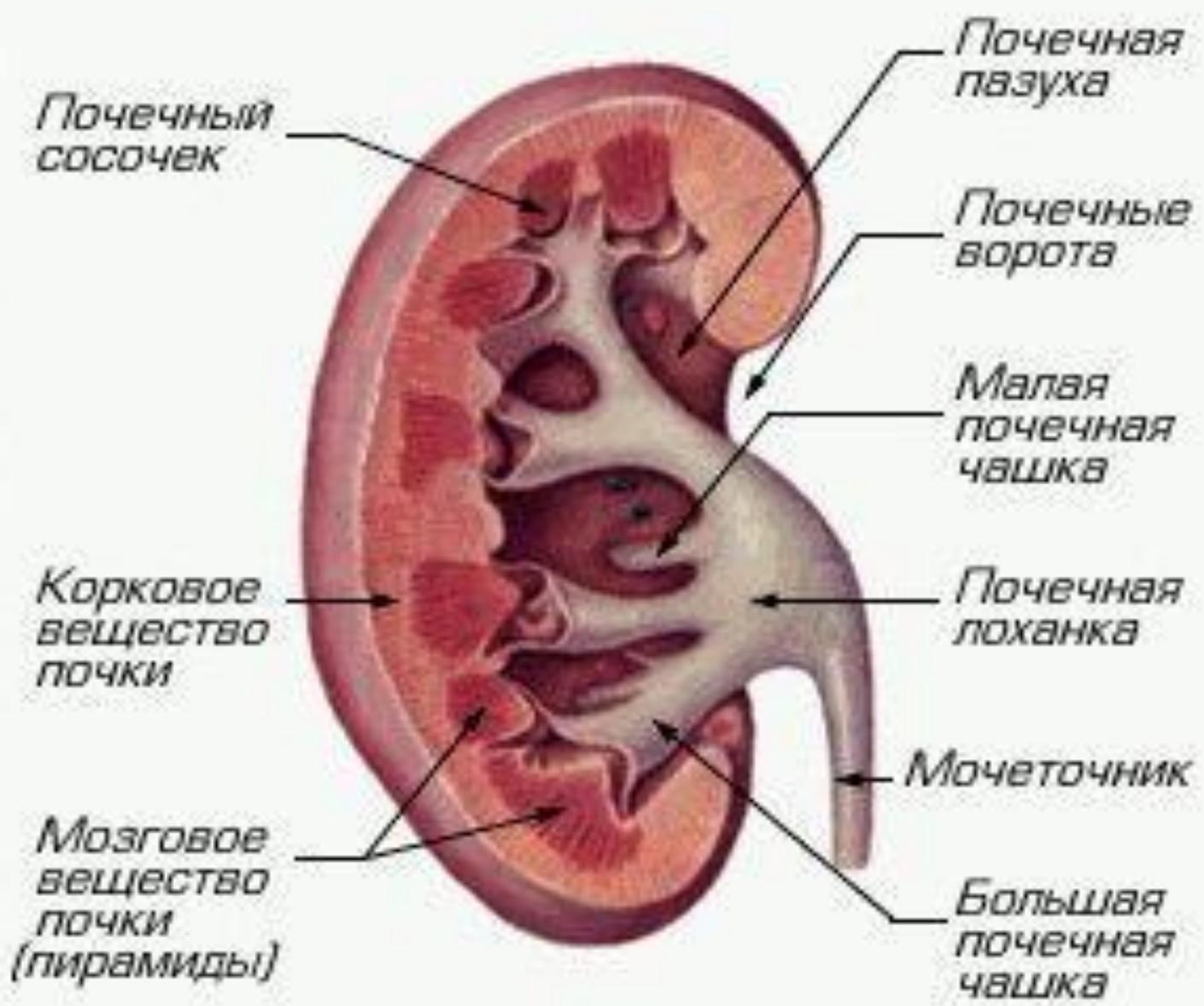
3. фиброзная капсула – собственная

оболочка почки

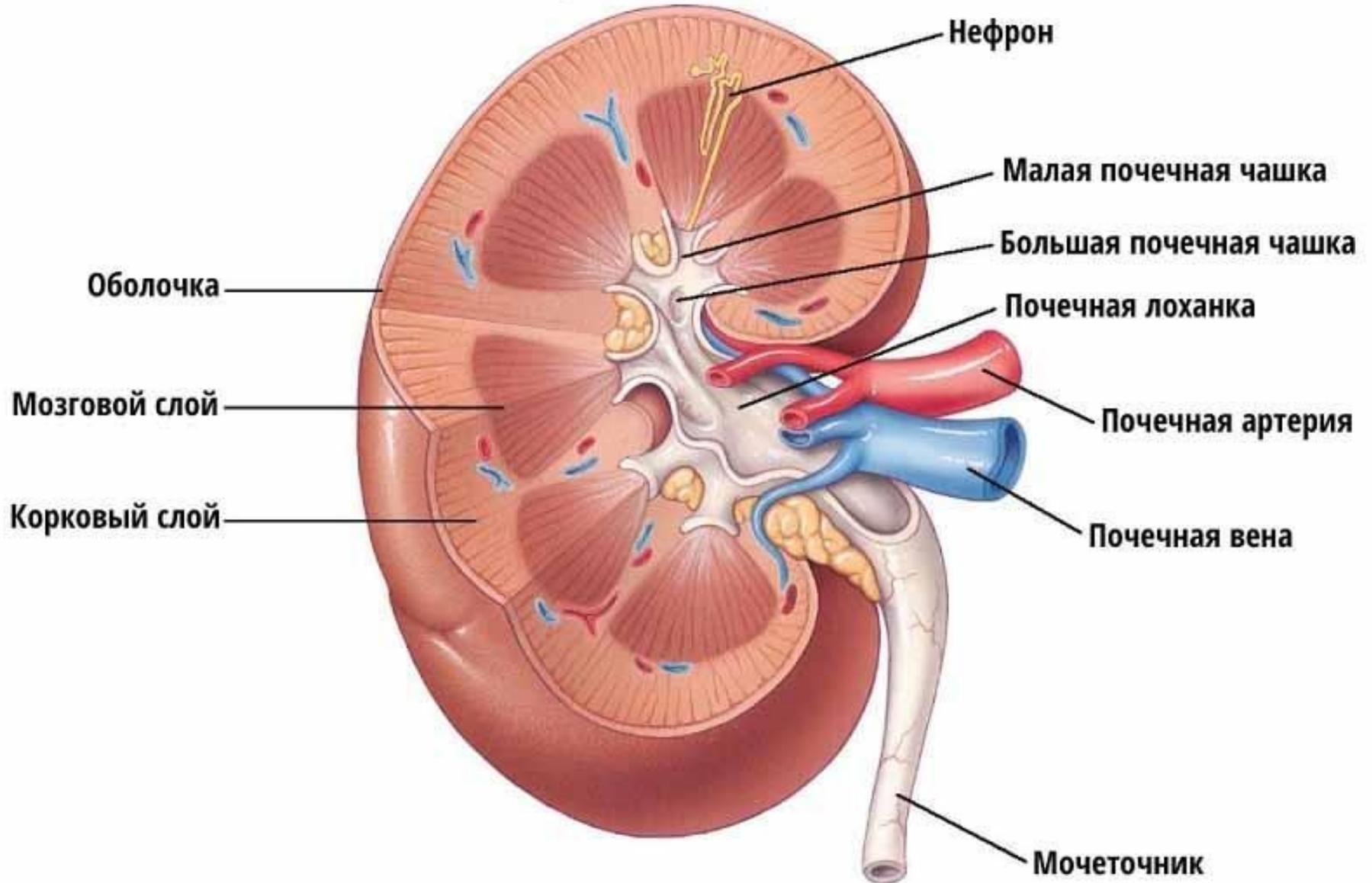
Эти оболочки вместе с сосудами и нервами формируют фиксирующий аппарат почек, при ослаблении которого почка может смещаться и уходить в полость малого таза – эффект «блуждающая почка».

Почка состоит из 2 частей: почечная пазуха, почечное вещество

Почечная пазуха занята малыми и большими почечными чашками, почечной лоханкой, сосудами и нервами. Малых чашек 8 – 12, они имеют форму бокалов, которые охватывают почечные сосочки - выступы вещества почки. Малые почечные чашки объединяются в 2 – 3 большие. Они объединяются в воронкообразную по форме почечную лоханку, переходящую в мочеточник.



Строение почки



На фронтальном разрезе видно 2 слоя: наружный – кора, внутренний – мозговое вещество.

Структурно – функциональная единица почки – **нефрон**. Количество их в почке до 1 млн.

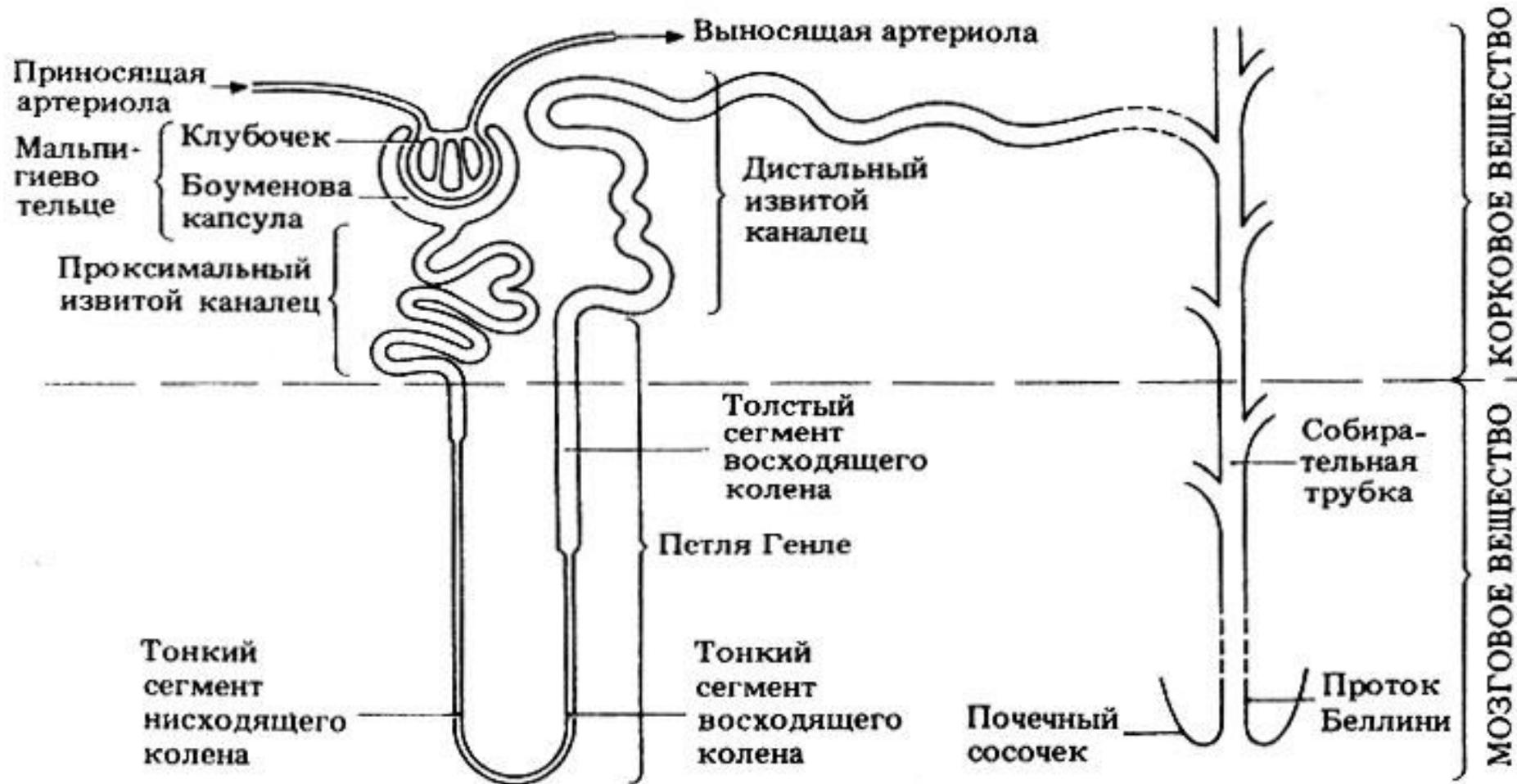
В мозговом слое расположены 10 – 15 пирамид, состоящих из прямых канальцев, образующих петлю нефрона и собирательных трубок, открывающиеся в полости малых чашек на сосочках пирамид. В нефронах происходит образование мочи.

Части нефрона:

1. почечное (мальпигиево) тельце, состоящее из сосудистого клубочка и окружающей его 2-стенной капсулы Шумлянского – Боумена
2. извитой каналец 1 порядка (проксимальный)
3. петля Генле
4. извитой каналец 2 порядка (дистальный)
5. собирательная трубка – прямой каналец (вспомогательная часть)



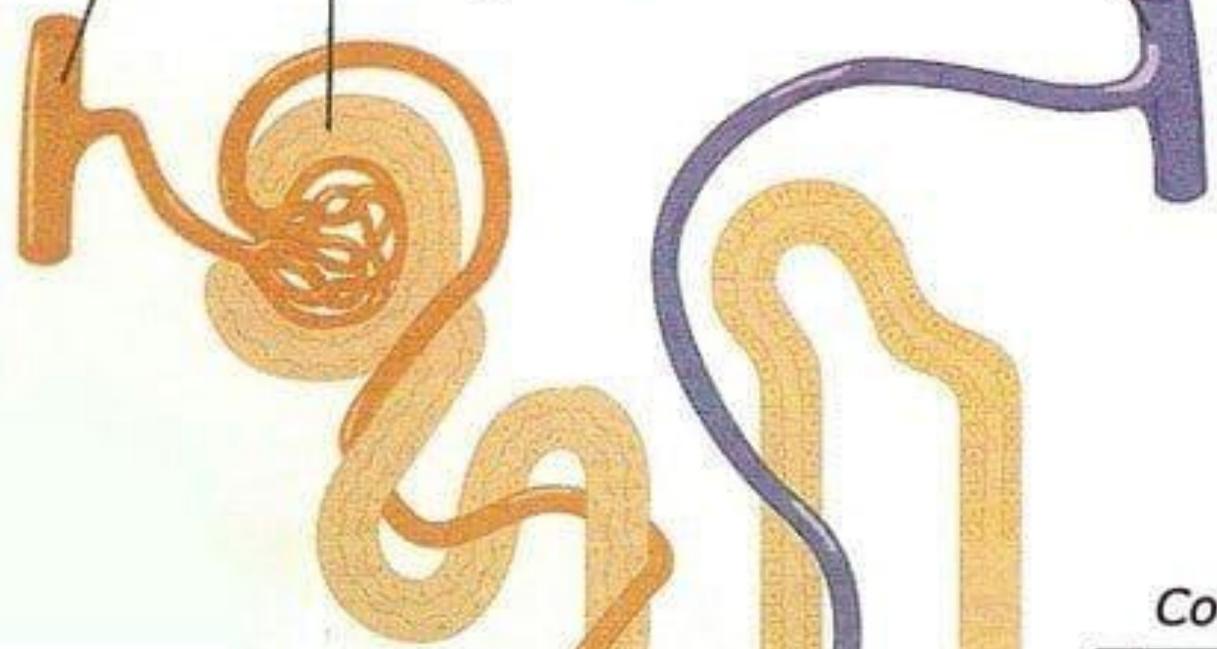
Строение нефрона



Почечная
артерия

Капсула
нефрона

Почечная
вена

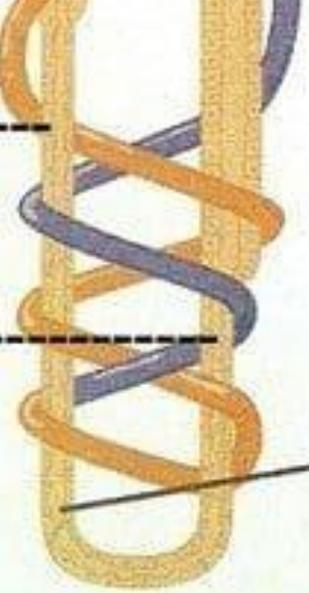


Нисходящий
каналец

Восходящий
каналец

Собирающая
трубка

Петля
нефрона



Общая длина всех канальцев в 2 почках – 100 км. Почечные тельца, проксимальные и дистальные извитые канальцы расположены в корковом слое почек, петли Генле и собирательные трубки – в мозговом веществе. Около 20% нефронов расположены на границе коркового и мозгового слоев почки – выделяют гормоны (ренин и эритропоэтин).

Артериальная кровь в почке проходит через двойную капиллярную сеть:

- первый раз в капсуле почечного тельца (сосудистый клубочек и 2 артериолы – приносящая и выносящая, образующие чудесную сеть почки); выносящая артериола в 2 раза уже, чем приносящая, что создает давление крови при фильтрации;

- второй раз на извитых канальцах 1 и 2 порядка между артериолами и венулами.

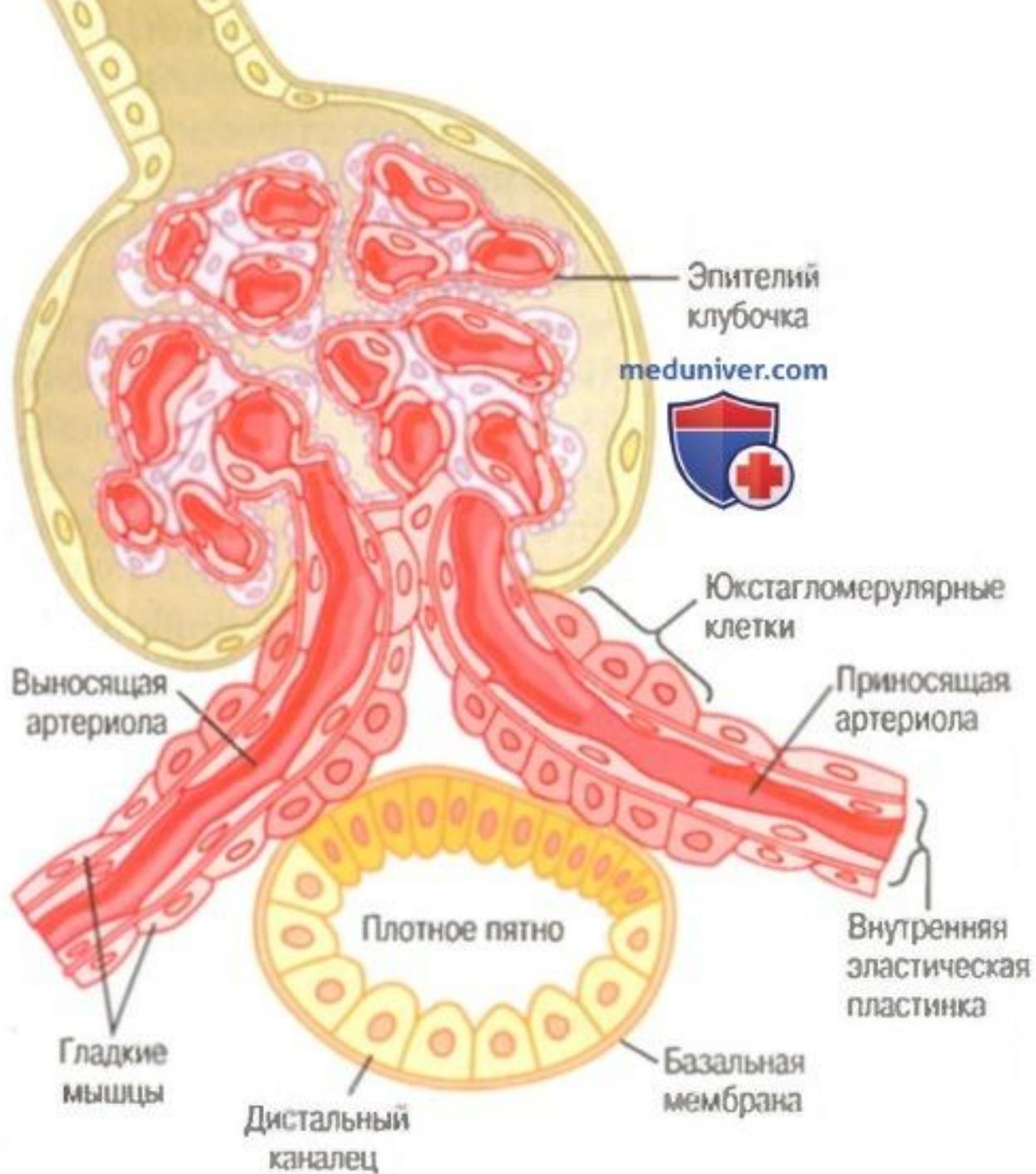
Благодаря разному диаметру артериол крови в почку притекает больше, чем вытекает. Давление в капиллярах сосудистого клубочка выше, чем в капиллярах тела.

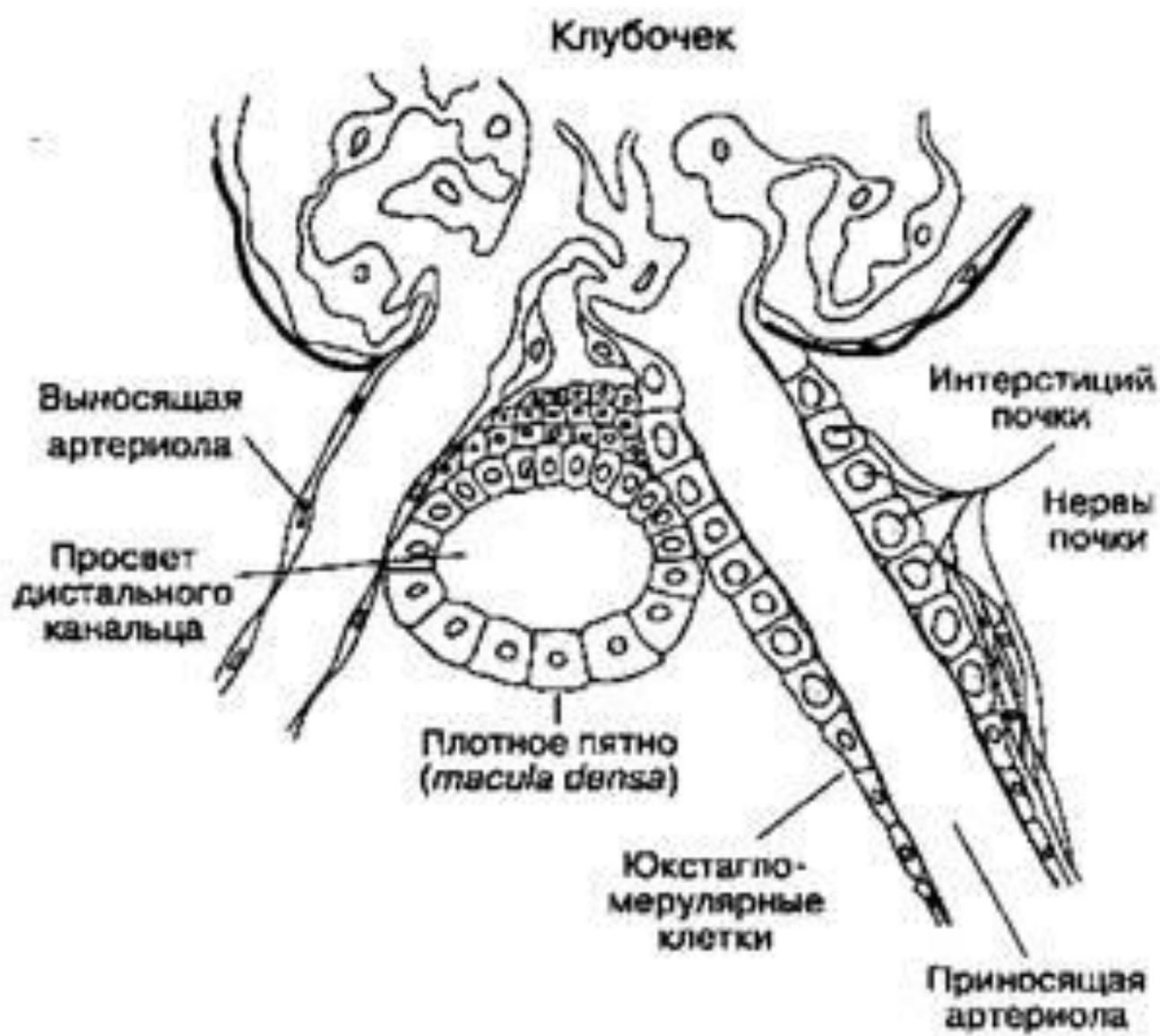
Эндотелий капилляров клубочка и базальная мембрана – фильтрационный барьер, через который в полость капсулы из крови фильтруются составные части плазмы, образующие первичную мочу.

В почках имеется специальный аппарат – **около клубочковый** или **юктагломерулярный**. Он состоит из двух элементов:

1 – манжетка из миоэпителиальных клеток вокруг приносящей артерии клубочка;

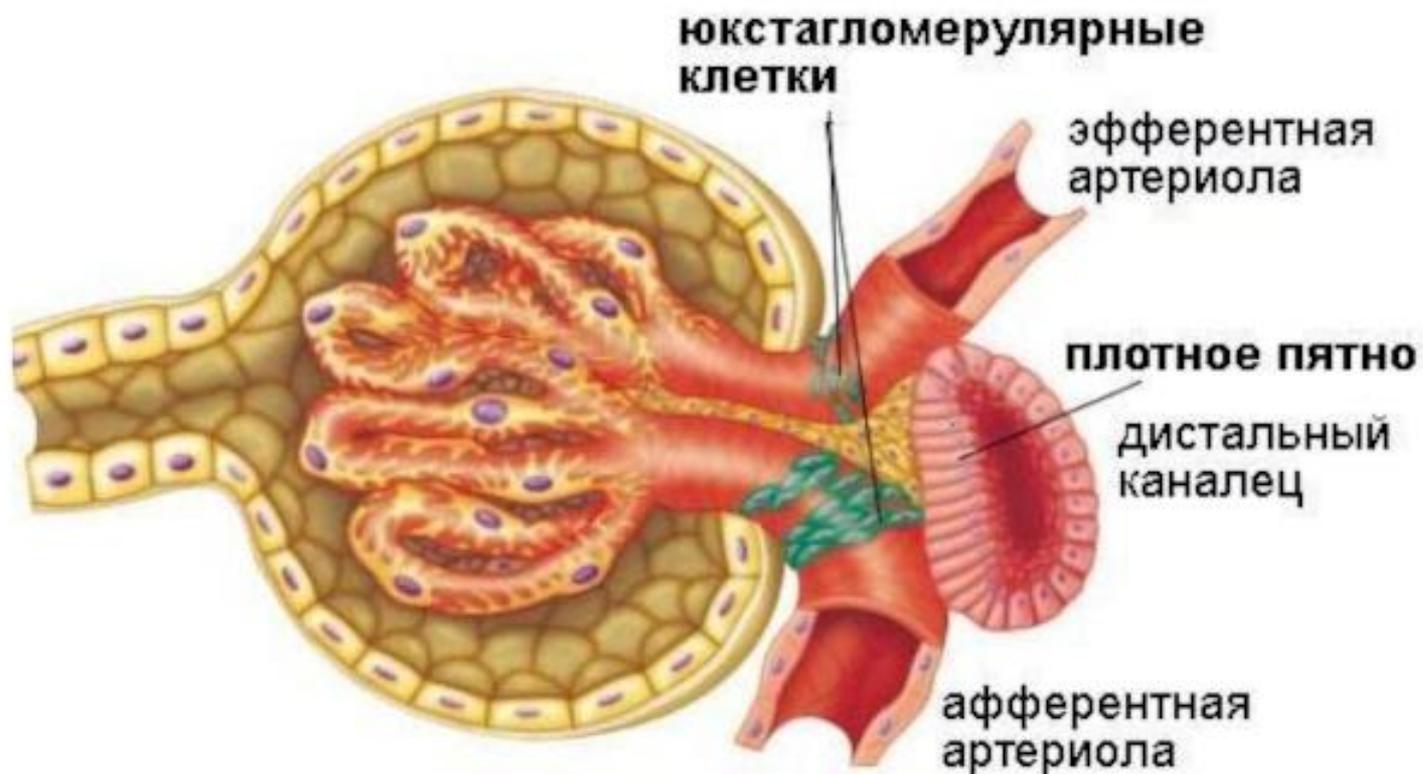
2 – клетки плотного пятна лежащих в дистальном извитом канальце.





Юкстагломерулярный аппарат (ЮГА):

- ✓ образуют юкстагломерулярные клетки афферентной артериолы и клетки плотного пятна дистального канальца,
- ✓ реагирует на снижение ОЦК и АД, снижение доставки NaCl к плотному пятну - выделяет **ренин**.



Он участвует в регуляции водно-солевого гомеостаза и поддержании постоянства АД. Его клетки синтезируют ренин. В крови ренин взаимодействует с белками плазмы – гипертензиногеном. Под его влиянием этот белок переходит в активную форму – гипертензин (ангиотонин), оказывающий сосудосуживающее действие и является регулятором почечного и общего кровообращения.

Ангиотонин стимулирует секрецию гормона коркового слоя надпочечников – альдостерона, который участвует в регуляции водно-солевого обмена. В здоровом организме гипертензина образуется мало, он разрушается ферментом гипертенгиназой, но при заболевании почек увеличивается секреция ренина и это ведет к стойкому повышению АД.

Мочеточник (ureter) – парные трубки длиной 30 см, диаметром 3 – 9 мм. Они выводят мочу из почечной лоханки в мочевой пузырь (перистальтика стенок). Мочеточник начинается от почечной лоханки, спускается по задней брюшной стенке, подходит к дну мочевого пузыря и входит в его полость.

Сужения мочеточника:

- переход лоханки в мочеточник,
- переход брюшной части в тазовую,
- впадение в мочевой пузырь.

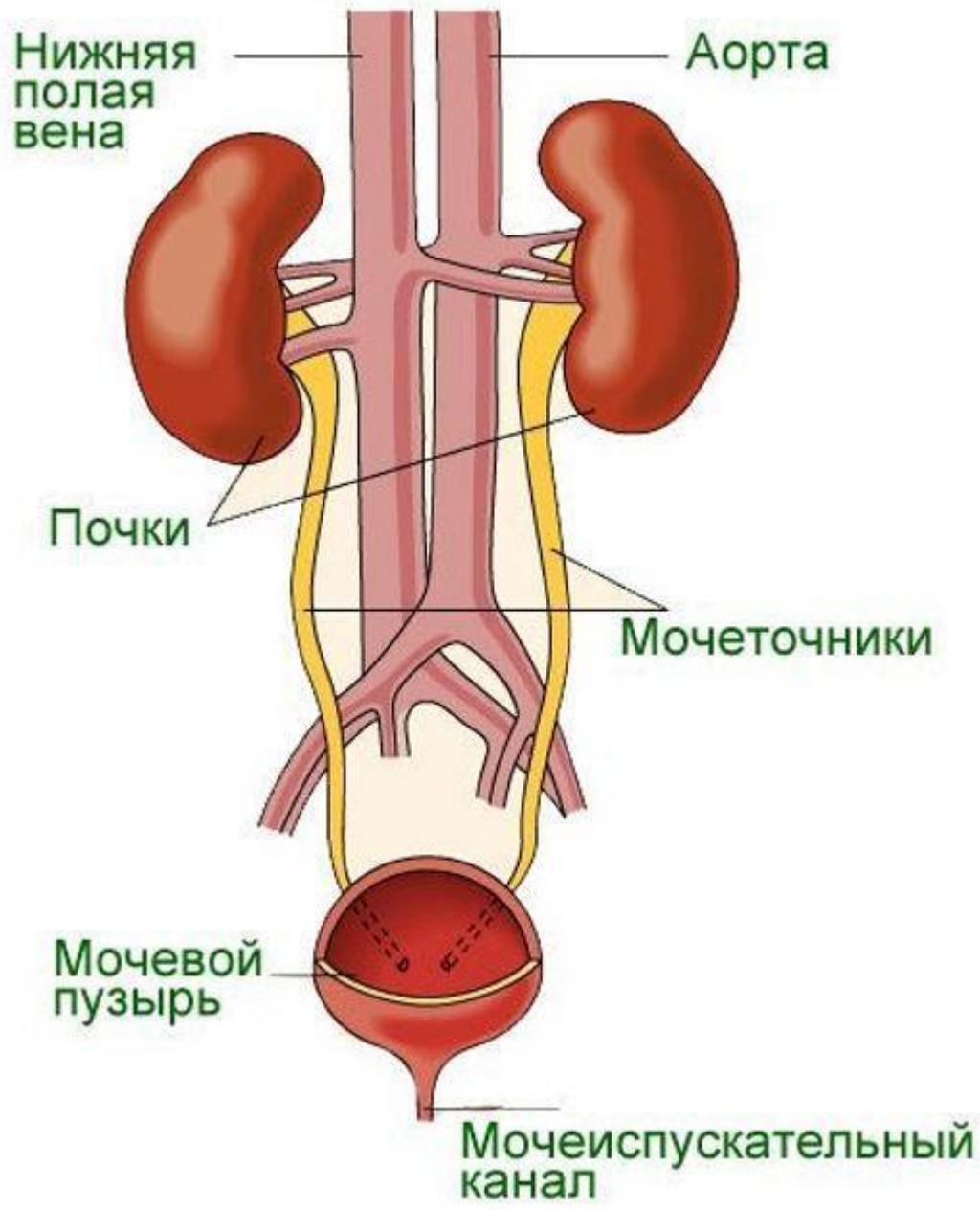
Стенка мочеточника:

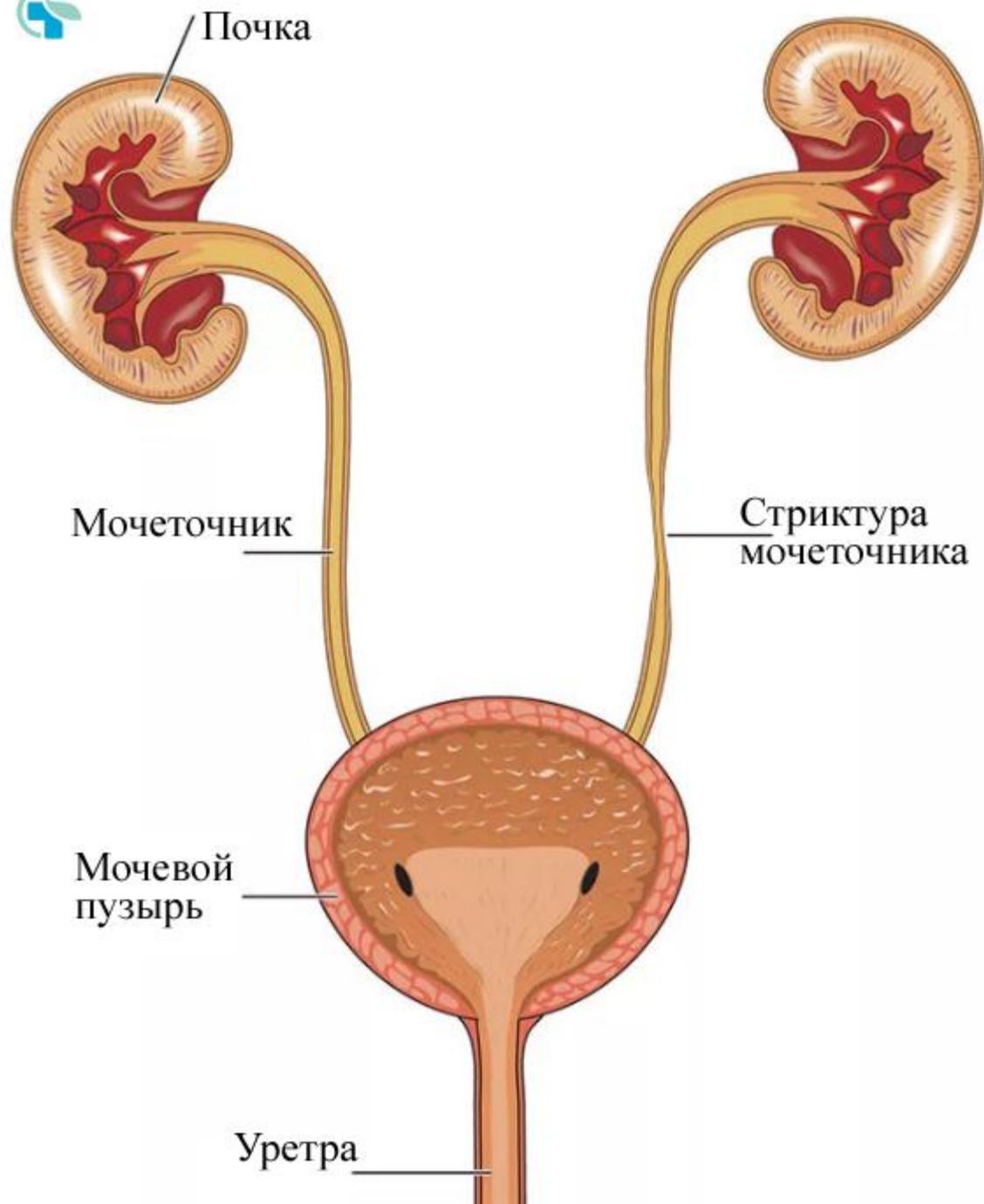
1. Слизистая - переходный эпителий, продольные складки, в разрезе имеет звездчатую форму.

2. Гладкомышечная (в верхней части 2 слоя – продольный и круговой, в нижней части 3 слоя – наружный и внутренний продольные, средний – круговой)

3. Адвентиция (рыхлая волокнистая соединительная ткань)

Брюшина покрывает мочеточник спереди (забрюшинно).





Мочевой пузырь (vesica urinaria, cystis) - полый орган, служащий для накопления мочи и удаление ее через мочеиспускательный канал.

Форма его непостоянная, емкость — 700 мл.

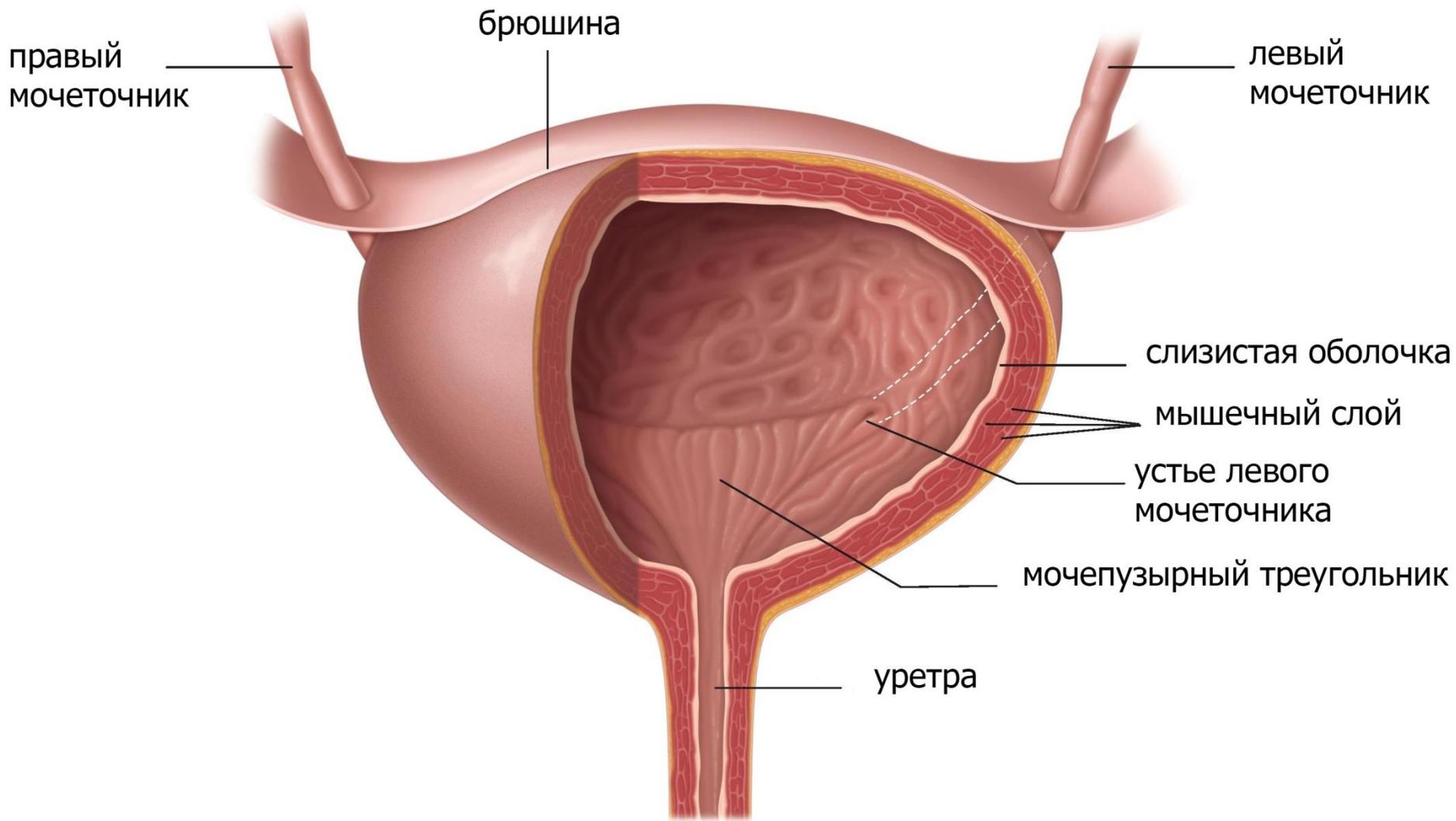
Расположен в полости малого таза за симфизом. При наполнении мочой верхушка пузыря выступает и соприкасается с передней брюшной стенкой.

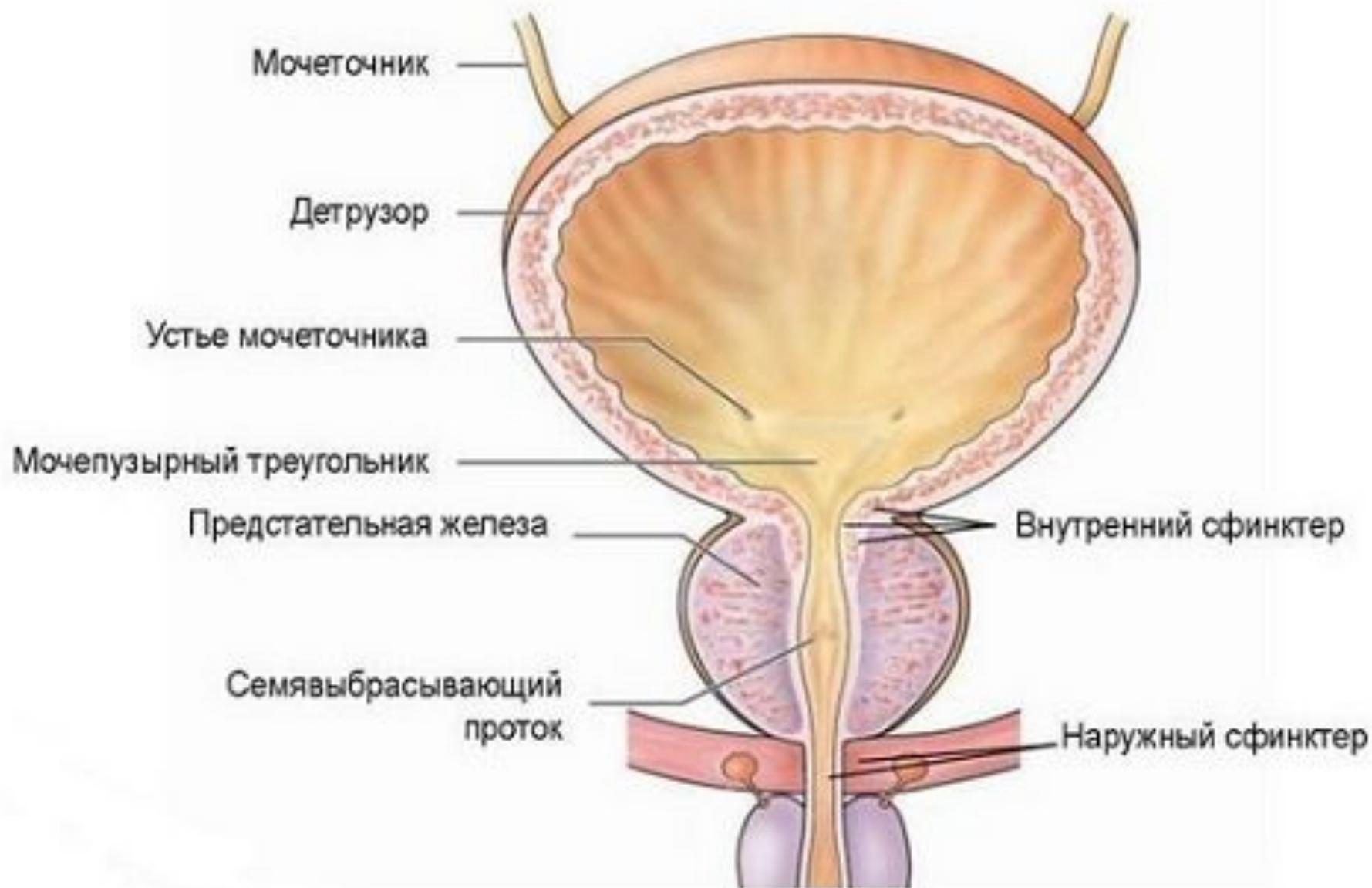
Задняя поверхность пузыря
соприкасается:

- у мужчин с прямой кишкой,
семенными пузырьками и
ампулами семявыносящих
протоков,
- у женщин с шейкой матки и
влагалищем.

Части: верхушка, тело, дно, шейка.

На дне пузыря имеется участок треугольной формы, **мочепузырный треугольник**, в углах которого которого имеются 3 отверстия (два мочеточниковых и одно внутреннее мочеиспускательное — вершина треугольника).





**Правый
мочеточник**

**Левый
мочеточник**

**Верхушка
мочевого пузыря**

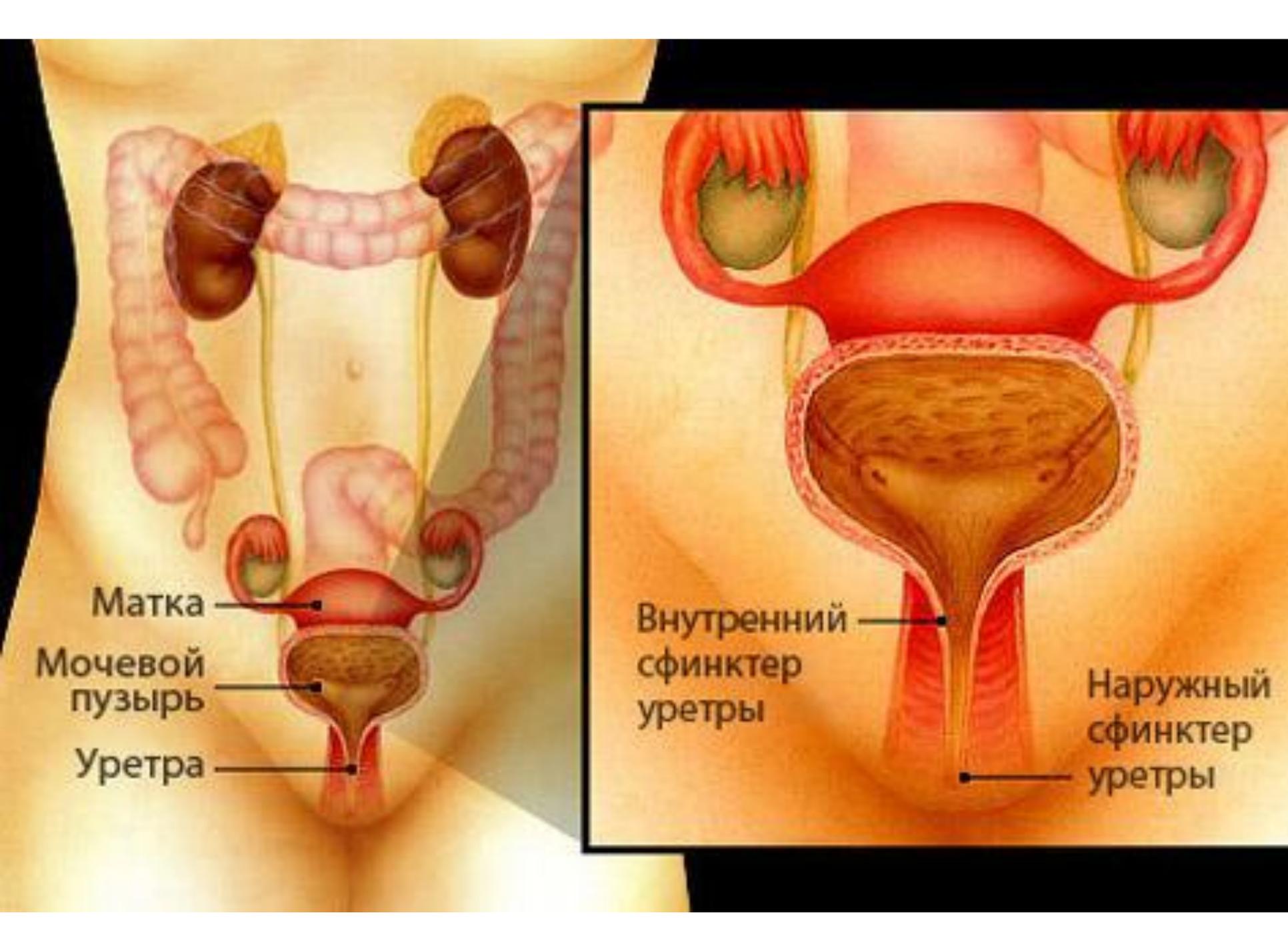


**Дно
мочевого пузыря**

**Устье
левого
мочеточника**

**Треугольник
мочевого
пузыря**

Мочеиспускательный канал



Матка
Мочевой
пузырь
Уретра

This diagram illustrates the female reproductive and urinary systems. The uterus is shown in a pear shape with fallopian tubes extending to the ovaries. The bladder is located below the uterus, and the ureter runs from the kidneys down to the bladder. The diagram is presented in a frontal view on a female torso.

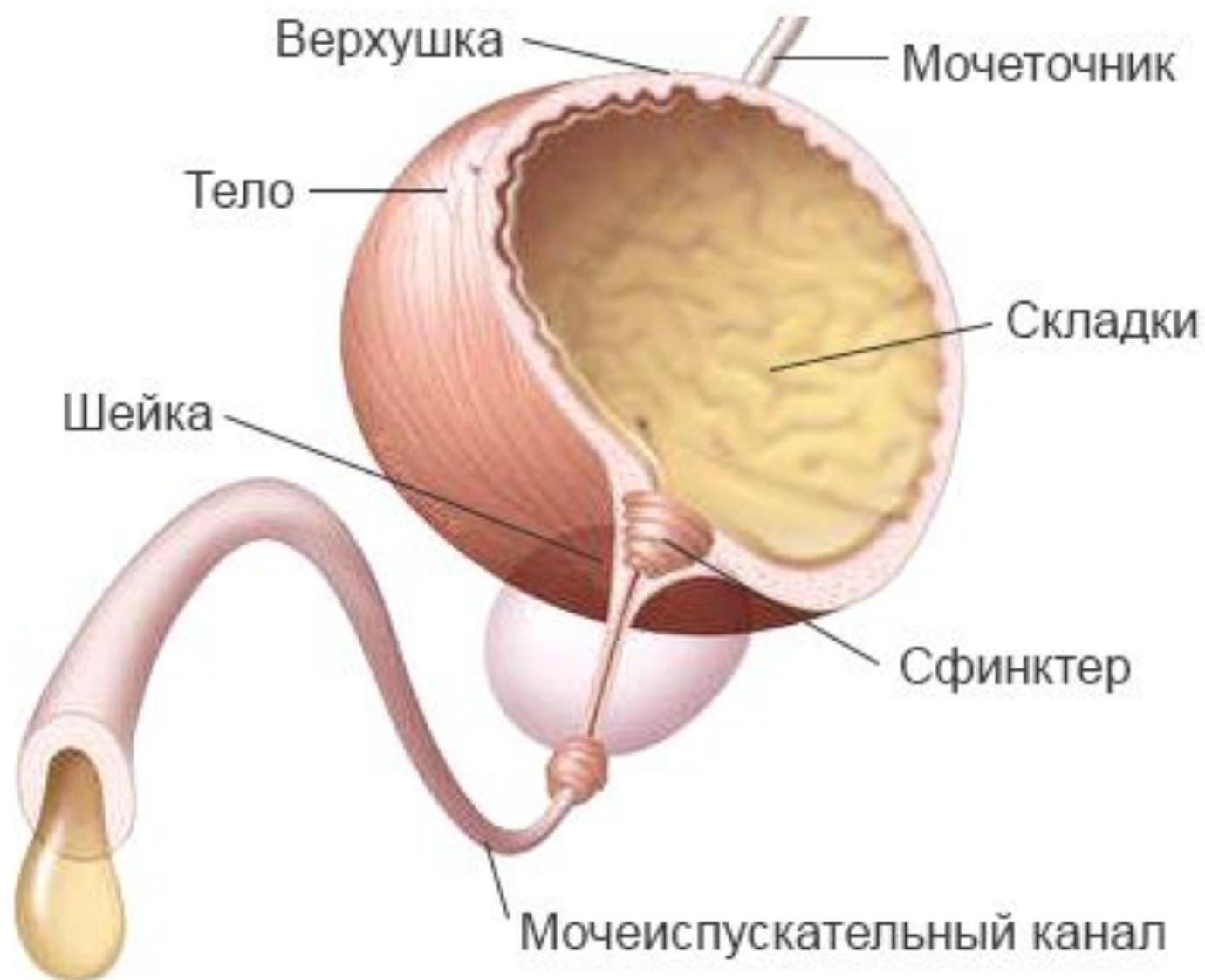


Внутренний
сфинктер
уретры

This detailed diagram shows a cross-section of the ureter as it passes through the muscular wall of the uterus. It highlights the internal sphincter (internal urethral sphincter) at the point where the ureter enters the uterus, and the external sphincter (external urethral sphincter) at the point where it exits the uterus. The surrounding uterine muscle is shown in red, and the ureter is shown in a lighter color.

Наружный
сфинктер
уретры

СТРОЕНИЕ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ



Стенка пузыря:

1. внутренняя – слизистая (многослойный переходный) с подслизистой основой.
2. средняя – гладкомышечная (наружный, внутренний и средний – круговой).
3. наружная – адвентиция и частично серозная.

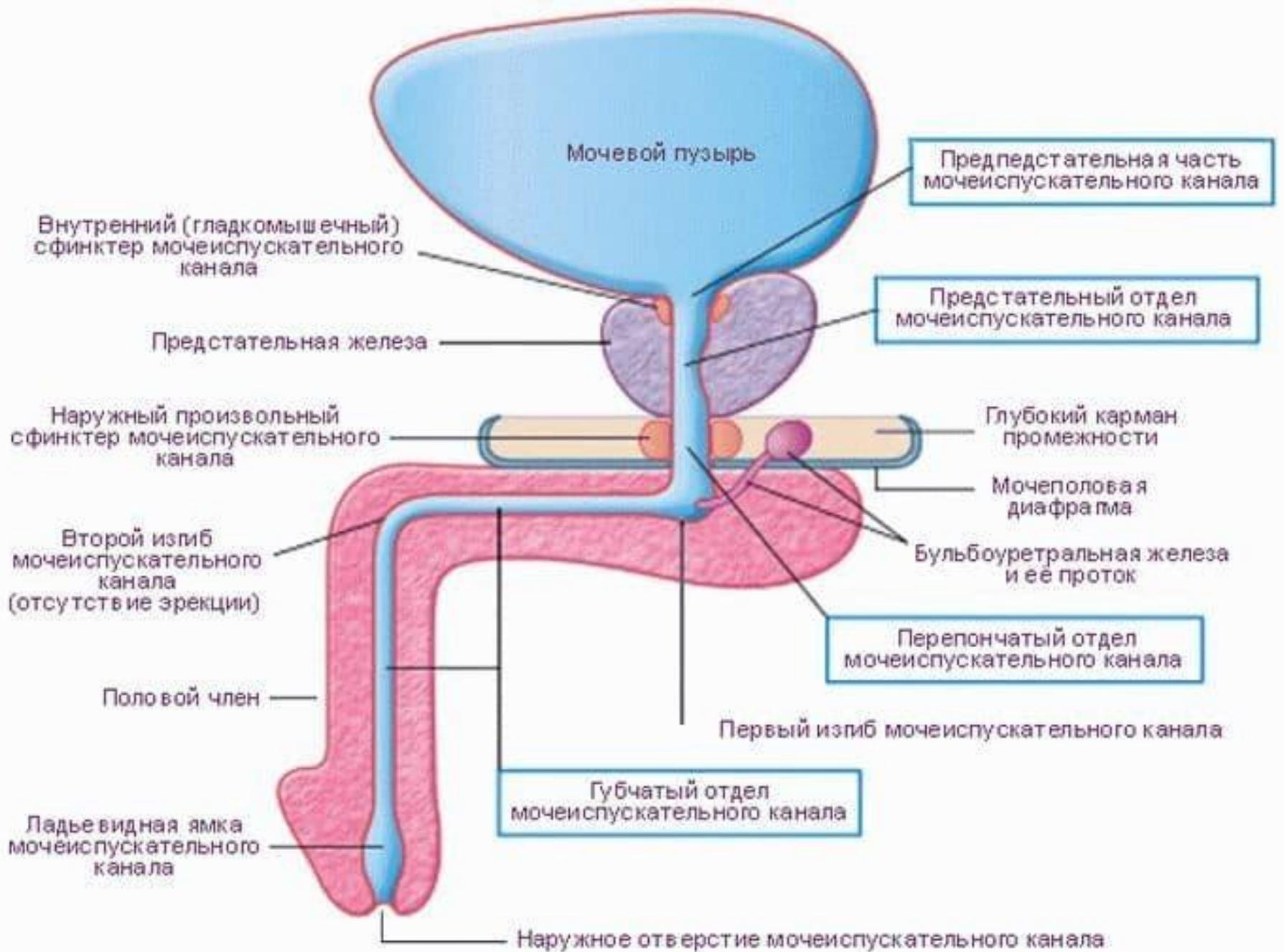
Подслизистая основа образует складки на слизистой. Они отсутствуют в треугольнике, там нет подслизистой основы.

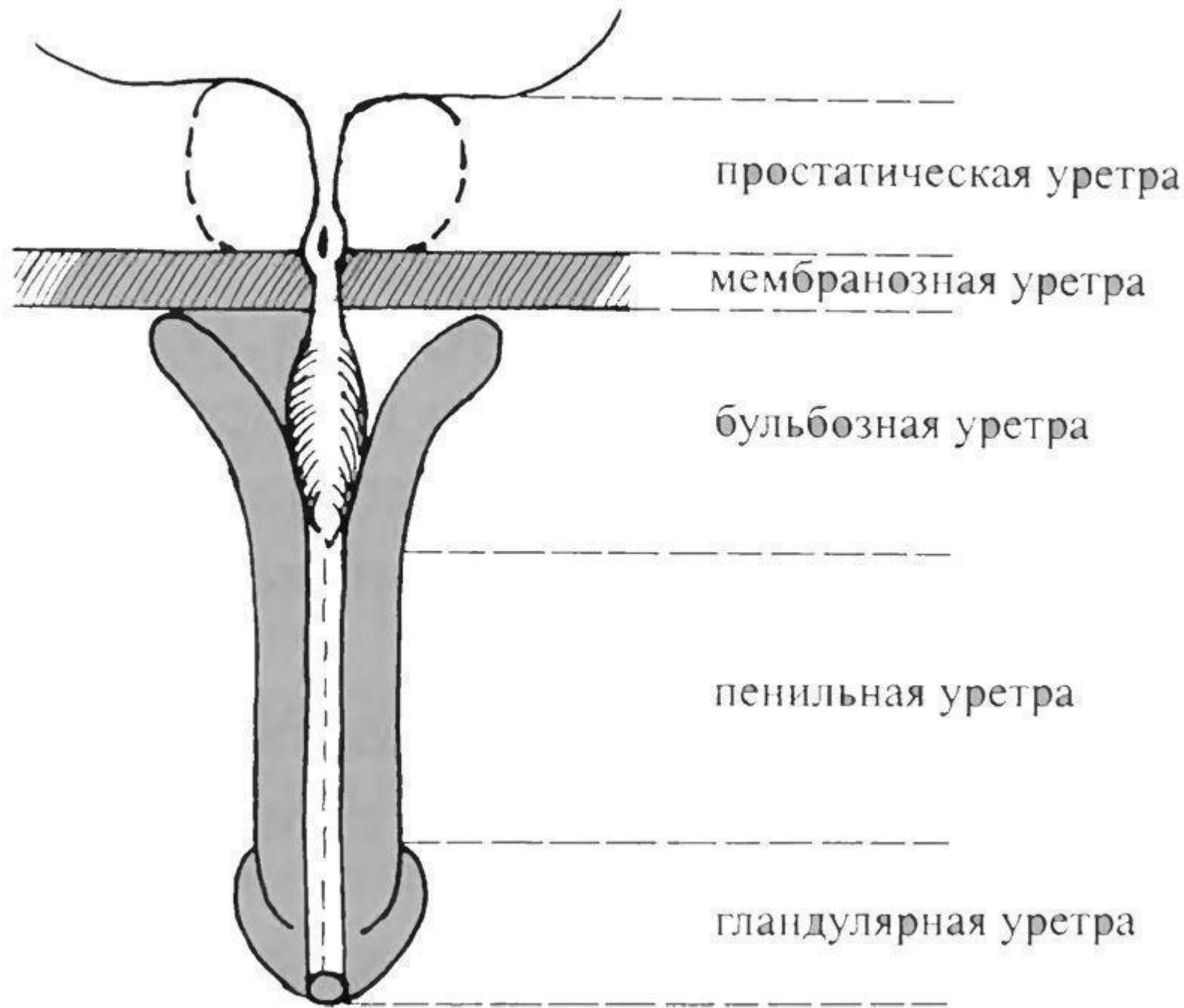
В области шейки у начала мочеиспускательного канала круговой слой мускулатуры образует непроизвольный сфинктер мочевого пузыря. Моча выделяется из пузыря путем сокращения его стенок.

Брюшина покрывает пузырь с 3 сторон: сверху, сзади и с боков.

Мочеиспускательный канал (urethra)

Мужской м/и канал – эластичная трубка 18 – 20 см, диаметр 5 – 7 мм. Он служит для выведения мочи и спермы наружу. Начинается внутренним отверстием у мочевого пузыря и заканчивается наружным отверстием на головке полового члена.







Женская уретра

Мужская уретра

Части уретры: предстательная (3см), перепончатая (2 см), губчатая (15 см)

В предстательную часть открываются протоки предстательной железы и 2 семявыбрасывающих канала.

В перепончатой части уретры имеется произвольный сфинктер. В губчатую часть открываются Куперовы железы. Мужской м/и канал имеет переднюю и заднюю кривизну. Передняя кривизна выпрямляется при эрекции, задняя остается фиксированной.

Мужская уретра обильно заселена бактериями. При уретритах, простатите и других воспалительных процессах уретры происходит ее зарастание, что приводит к невозможности мочеиспускания. При этом участок уретры заменяют. Данную пластику проводят с помощью слизистой оболочки полости рта.

Женский м/и канал – короткая изогнутая трубка длиной 3,5 см, диаметром 8 – 12 мм.

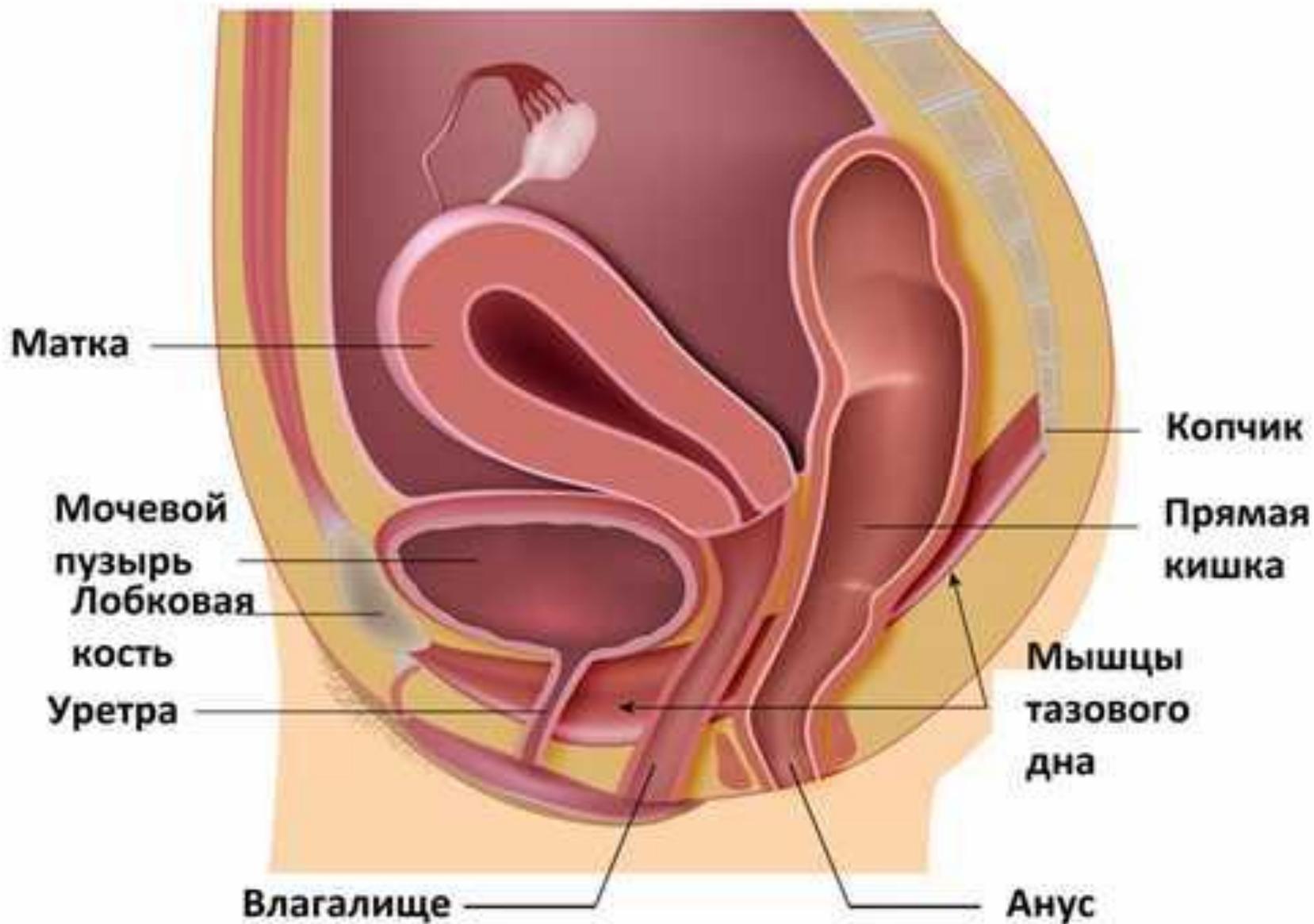
Расположена спереди от влагалища и сращена с передней его стенкой. Уретра начинается отверстием от мочевого пузыря и заканчивается отверстием, которое открывается кпереди и выше отверстия влагалища.

В месте его прохождения через мочеполовую диафрагму имеется произвольный сфинктер. Стенка женской уретры легко растяжима.

Стенка:

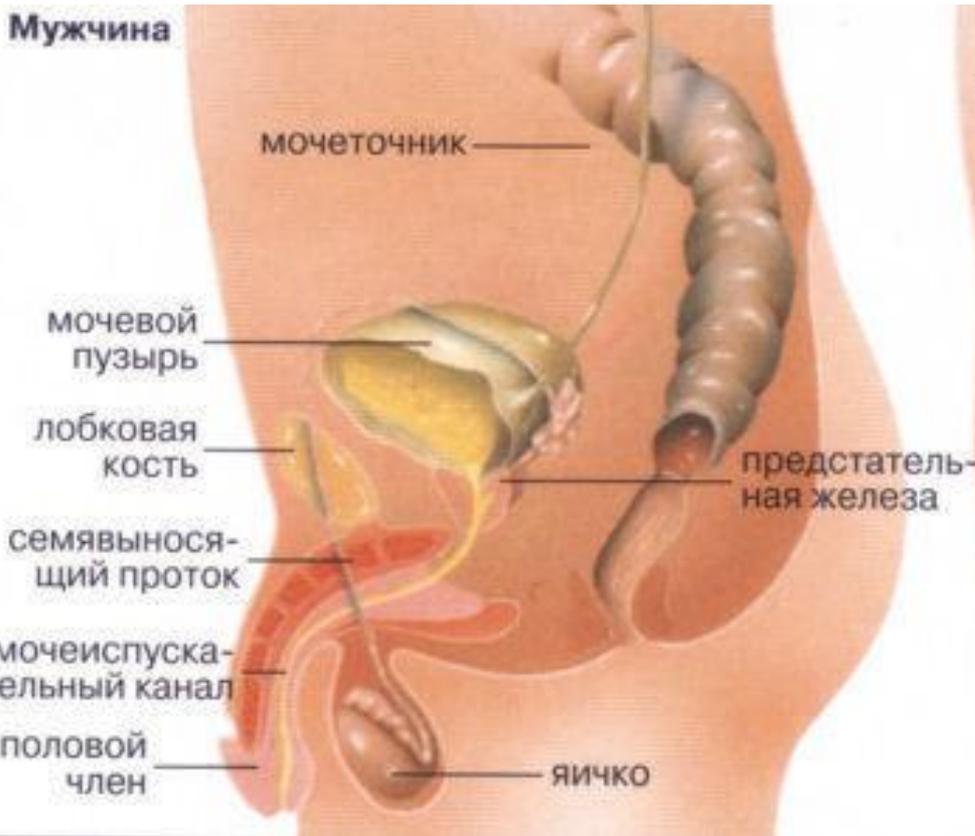
1. слизистая с подслизистой (продольные складки)
2. гладкомышечная оболочка (внутренний – продольный, наружный – круговой)
3. адвентиция

В женской уретре имеются слепые углубления – лакуны. Женская уретра относительно мужской стерильна в плане бактерий.





Мужчина



Женщина

