

Выделение (экскреция) — процесс освобождения организма от конечных продуктов метаболизма — экскрементов.

Образовавшиеся в процессе обмена веществ конечные продукты распада, являющиеся ядовитыми для организма, удаляются из него через почки, кожу, потовые железы, легкие и кишечник.

Выделение

Легкие	Потовые железы	Почки
СО ₂ , пары воды, некоторые летучие вещества	Вода, соли, немного мочевины, мочевой кислоты, молочной кислоты	Продукты азотистого обмена, чужеродные вещества

Почки играют главную роль в этом процессе, выводя из организма мочевину, мочевую кислоту, избыток воды, солей и т.д.

- В результате работы почек кровь очищается и сохраняет свой состав и физико-химические свойства.
- Регулируют объем крови и жидкости.
- Поддерживают осмотическое давление, ионный баланс.

Мочевыделительная система:

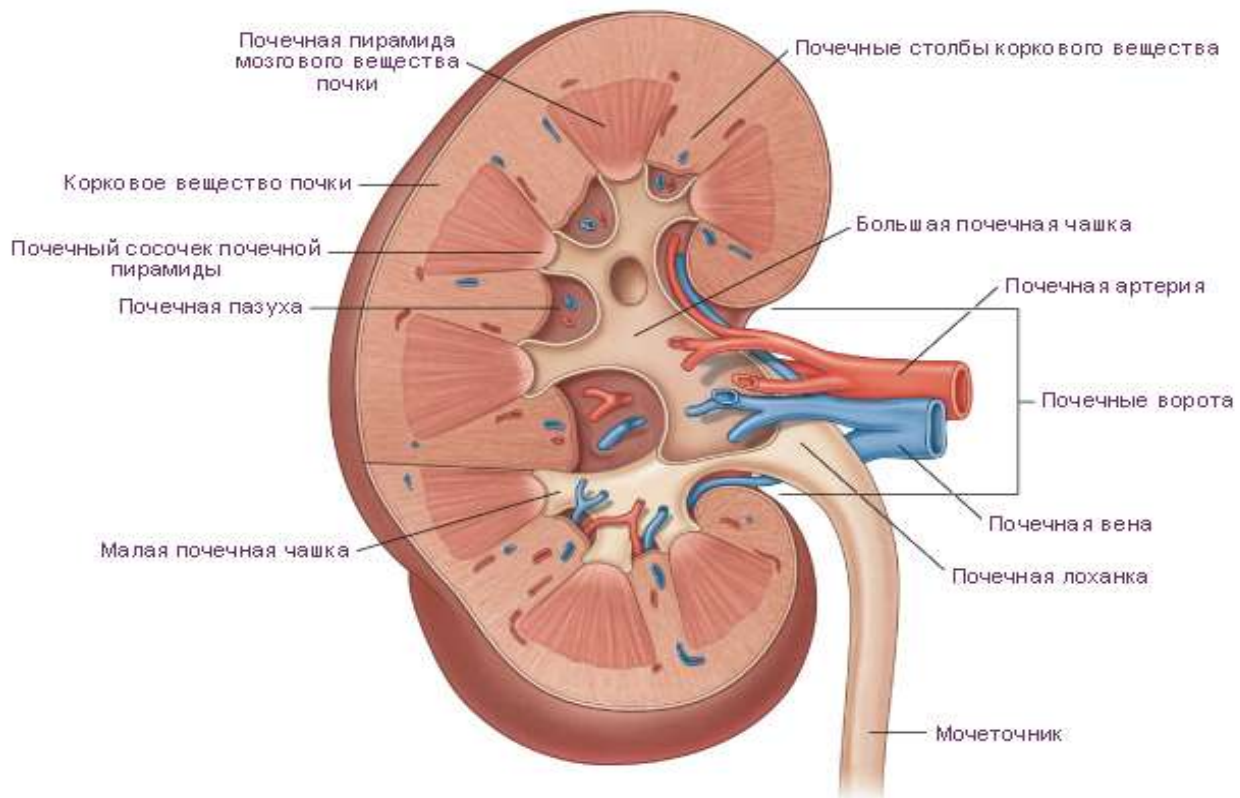
- парные почки
- мочеточники
- мочевой пузырь
- мочеиспускательный канал

Почки – бобовидный орган (правая обычно лежит на 2-3 см ниже левой, т.к. на нее «давит» печень; около 300г каждая)

Строение почки



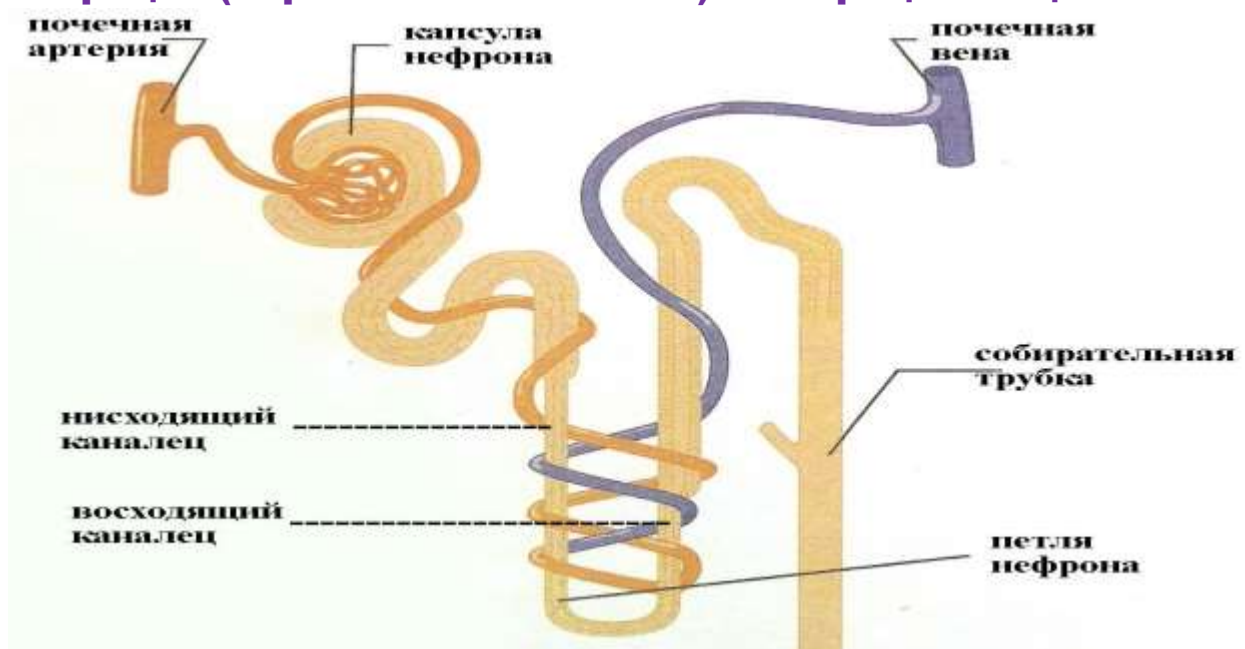
Через ворота почки проходят мочеточник, нервы, кровеносные сосуды и лимфатические сосуды.



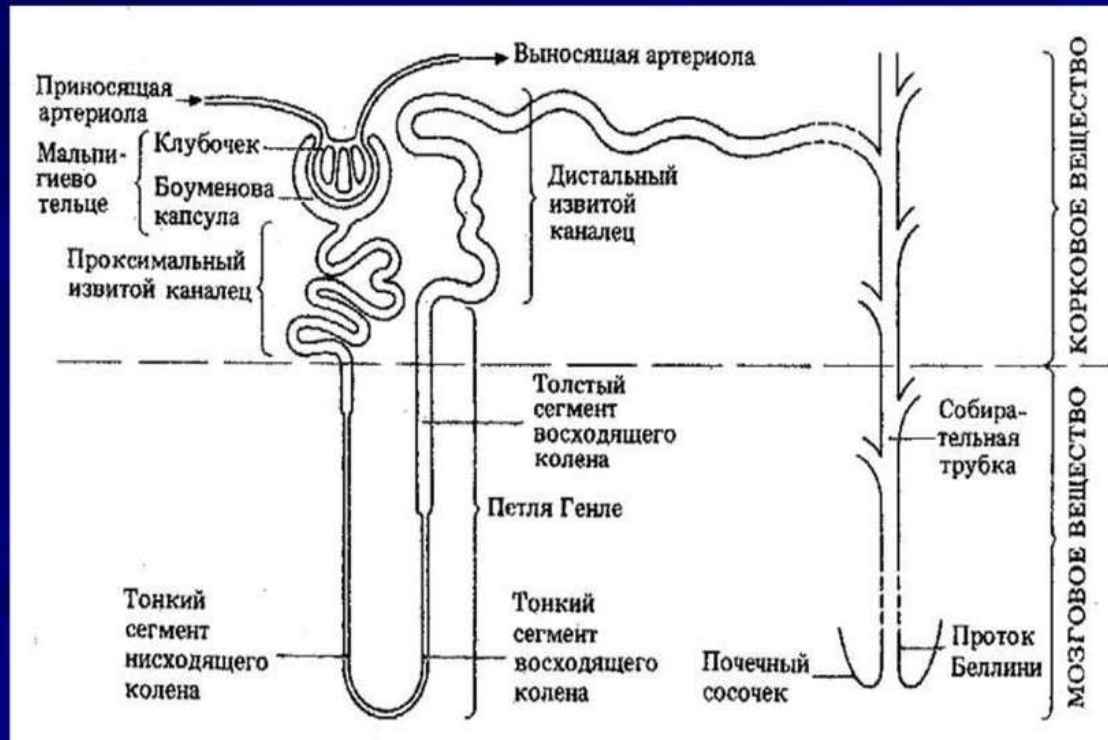
Одета в капсулу из 2-х слоев:

- **наружный – корковое вещество**
- **внутренний – мозговое вещество**

Нефрон - структурно-функциональная единица почки. Нефрон состоит из почечного тельца, где происходит фильтрация, и системы канальцев, в которых осуществляются реабсорбция (обратное всасывание) и секреция веществ.



Строение нефрона (без сосудистой составляющей)



Это тончайший эпителиальный каналец, расширенный конец которого слепо замкнут и имеет вид чашечки (капсула Боумена-Шумлянского), а другой – открыт в лоханку

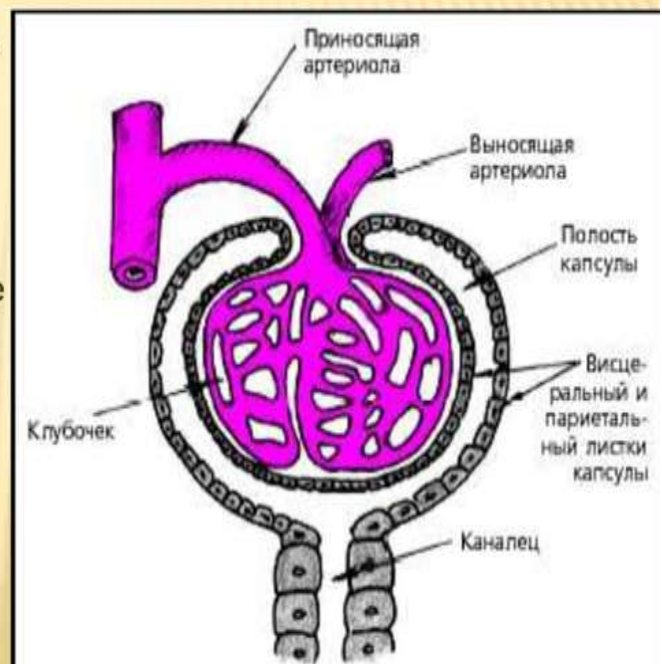
КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

образована двумя листками однослойного эндотелия - ПОДОЦИТОВ:

- ❑ **внутренним** (висцеральным), который тесно прилегает к стенке клубочковых капилляров,
- ❑ **наружным** (париетальным).

Между листками капсулы расположена полость капсулы, в которую происходит фильтрация первичной моча.



К нефрону подходят капилляры, создавая двойную сеть.

Из капилляров → часть плазмы крови, соли, глюкоза, аминокислоты → образуется первичная моча.

Затем первичная моча → по почечным канальцам, где происходит обратное всасывание (реабсорбция) необходимых организму веществ.

Остаются в нефроне только те, что подлежат выделению – вторичная моча.

ОБРАЗОВАНИЕ МОЧИ

Фаза	Процесс /механизм
КЛУБОЧКОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ	Роль фильтрующей поверхности выполняет мембрана клубочка. 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.
РЕАДСОРБЦИЯ	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.
КАНАЛЬЦЕВАЯ СЕКРЕЦИЯ	Клетки эпителия нефрона захватывают некоторое количество вещества из крови и межклеточной жидкости и переносят их в просвет канальца

Этап	Образование первичной мочи	Образование вторичной мочи
Кол-во в сутки	150 – 170 л	1,2 – 1,5 л
Где происходит	Образуется в капсулах нефронов	Образуется в канальцах нефрона
Процессы и их причина	Фильтрация за счет разницы давлений в клубочке артериол и полости капсулы	Реабсорция – обратное всасывание по принципу диффузии и осмоса
Состав	H ₂ O, глюкоза, минеральные соли, витамины, аминокислоты, гормоны, мочевины. Не должно быть: белка, клеток крови.	H ₂ O, мочевины, аммиак, глюкоза (до 0,11%), мочевины, креатинин, избыток лекарств. Не должно быть: белка, клеток крови, глюкозы (более 0,2%)

Центр мочеотделения – в крестцовом отделе спинного мозга (непроизвольное) и в мосту, коре головного мозга (произвольное).

У взрослого человека мочеиспускание происходит под контролем головного

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.

Гормон задней доли гипофиза – вазопрессин (антидиуретический гормон) – уменьшает выделение воды (усиливает всасывание воды)

Гормон щитовидной железы – тироксин – усиливает мочеотделение

Гормон мозгового вещества надпочечников – адреналин – уменьшает мочеотделение

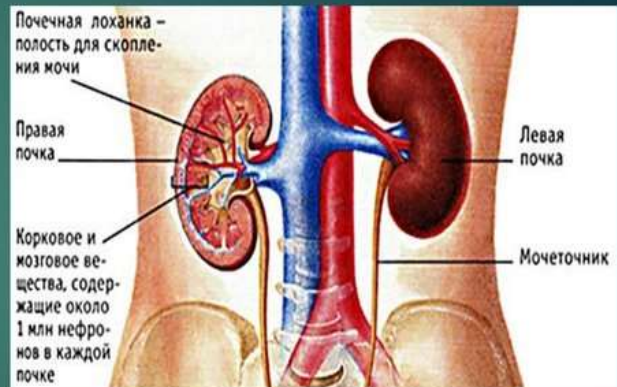
Мочевой пузырь — непарный полый орган выделительной системы, расположенный в малом тазу. Мочевой пузырь выполняет функцию резервуара мочи.

Объем органа около 500—700 мл, обычно больше у мужчин. При накоплении большого количества мочи, когда растяжение оболочки уже невозможно, размер его максимален, возникает позыв к мочеиспусканию.

К основным заболеваниям почек относятся:

► К основным заболеваниям почек относятся:

- 1) нефрит
- 2) пиелонефрит
- 3) почечнокаменная болезнь
- 4) почечная недостаточность
- 5) воспаление почек



Однослойный
кубический эпителий
почечных канальцев.
ГЕМАТОКСИЛИН-ЭОЗИН

1-просвет канальцев

2- кубические клетки

3-базальная мембрана

4-соединительная ткань и сосуды
окружающие канальцы

