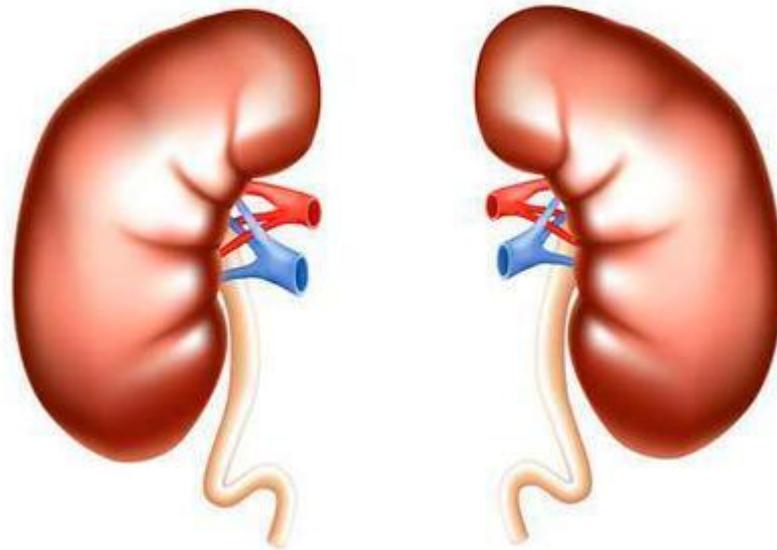


# ГЛАВА 10. ПОКРОВНЫЕ ОРГАНЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЕ



Мочевыделительная система

# Домашнее задание

- Параграф 42 (устный ответ, подготовка к самостоятельной [тест])
- Рабочая тетрадь (сдать)

Примечание:

Значок  
символ  
по



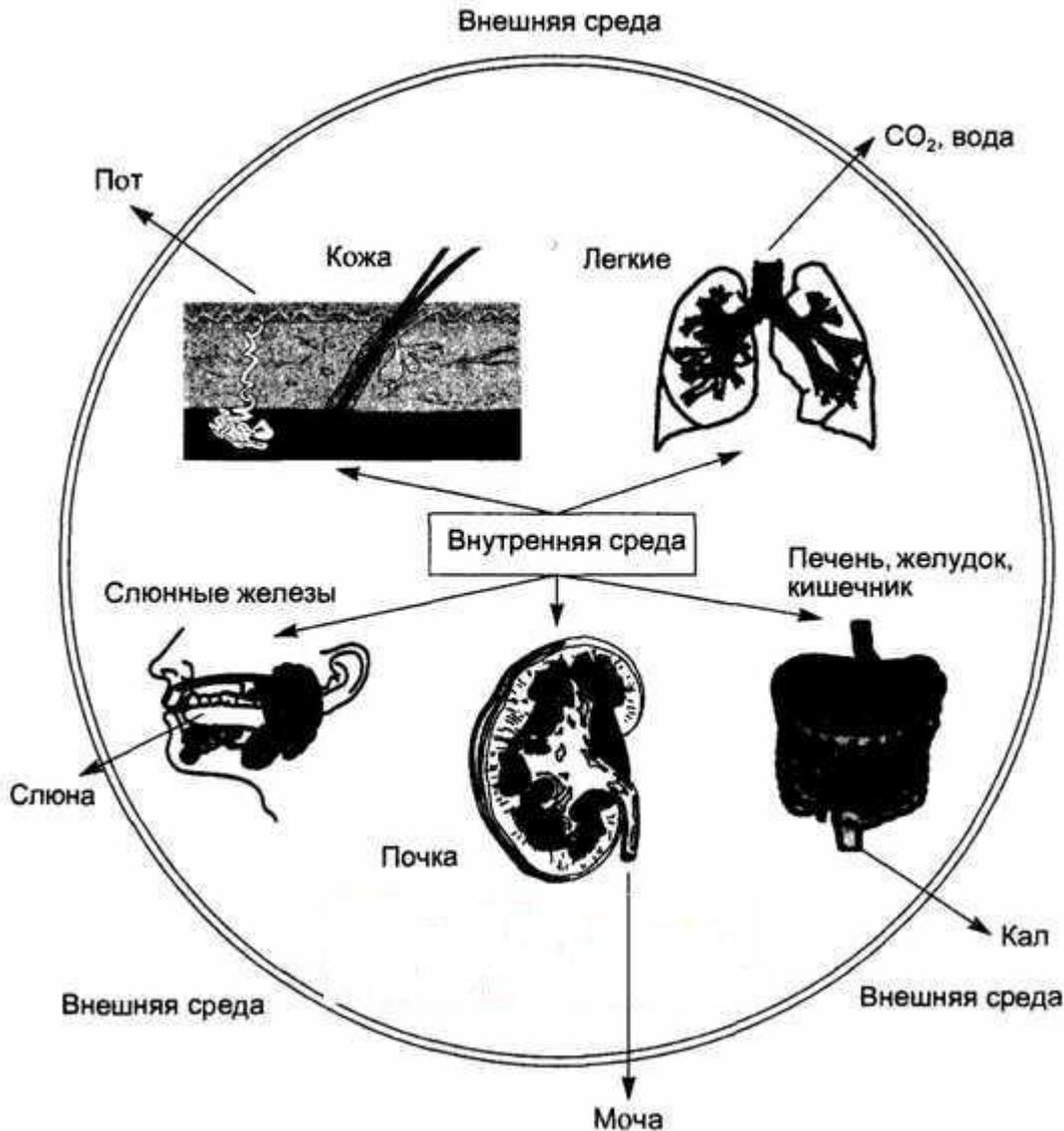
означает гиперссылку на внешний ресурс, на такой надо кликнуть в режиме демонстрации и перейти предложенной ссылке на [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)

# Выделение

**ВЫДЕЛЕНИЕ** – это процесс освобождения организма от конечных продуктов тканевого обмена веществ, которые уже не могут быть использованы и часто бывают токсичны, а также от чужеродных соединений (ксенобиотиков).

В ходе катаболизма в клетках при окислении белков, жиров и углеводов образуются конечные продукты диссимиляции — углекислый газ, вода, аммиак и др. Они не нужны организму, а иногда вредны для него. Даже незначительное кратковременное превышение допустимого уровня содержания отходов в организме может привести к серьезным нарушениям в его деятельности, а если такое состояние продолжается долго, то и к смерти.

# Выведение веществ из организма



Продукты катаболизма попадают в кровь и выводятся:

**Почками** ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , мочевины, соли);

**легкими:** ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ );

**кожей:** удаляется часть  $\text{CO}_2$ ; потовые железы кожи выводят воду, соли, около 1% мочевины, аммиак;

**кишечником:** в просвет кишечника секретируются желчные пигменты и соли тяжелых металлов.

# Функции мочевыделительной системы

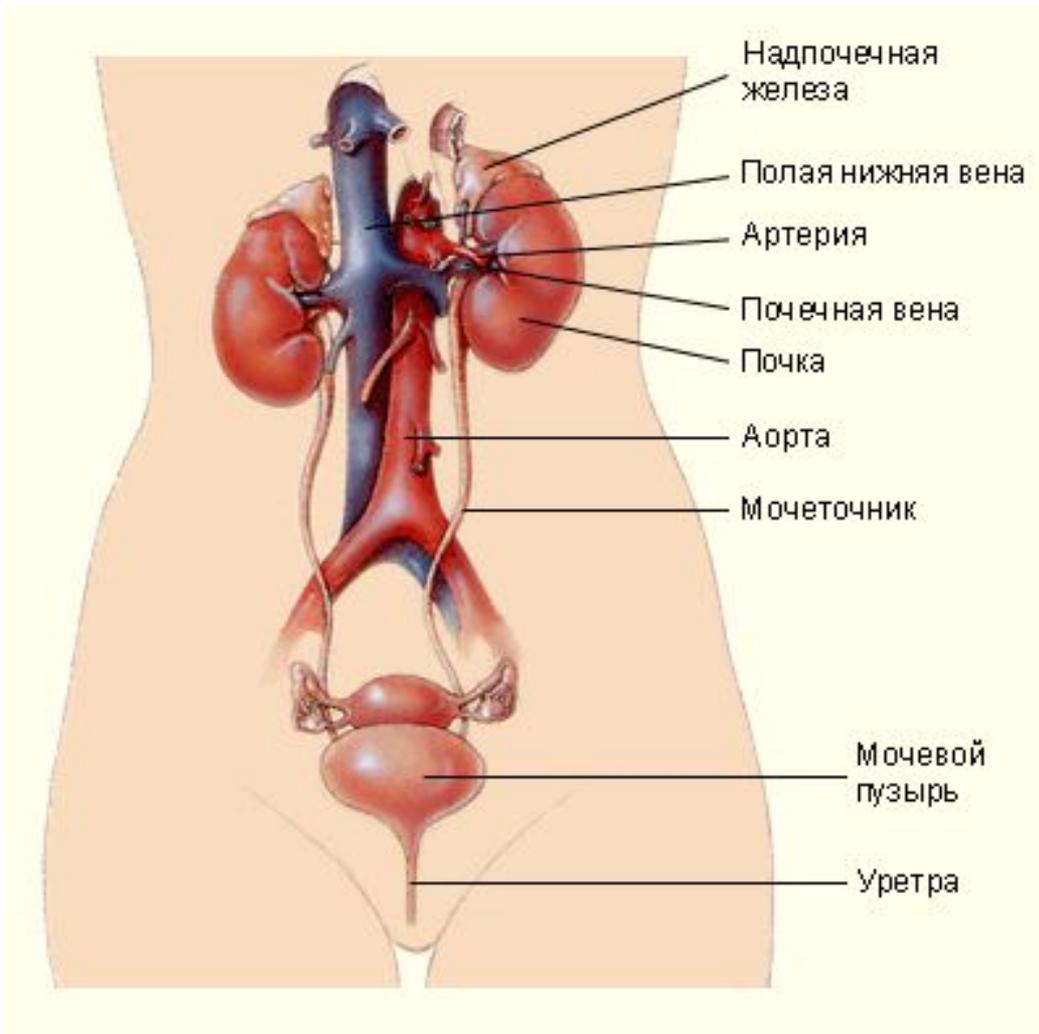
Почки и мочевыделительная система выполняют ряд функций:

## 1. **ОСНОВНАЯ Экскреторная функция.**

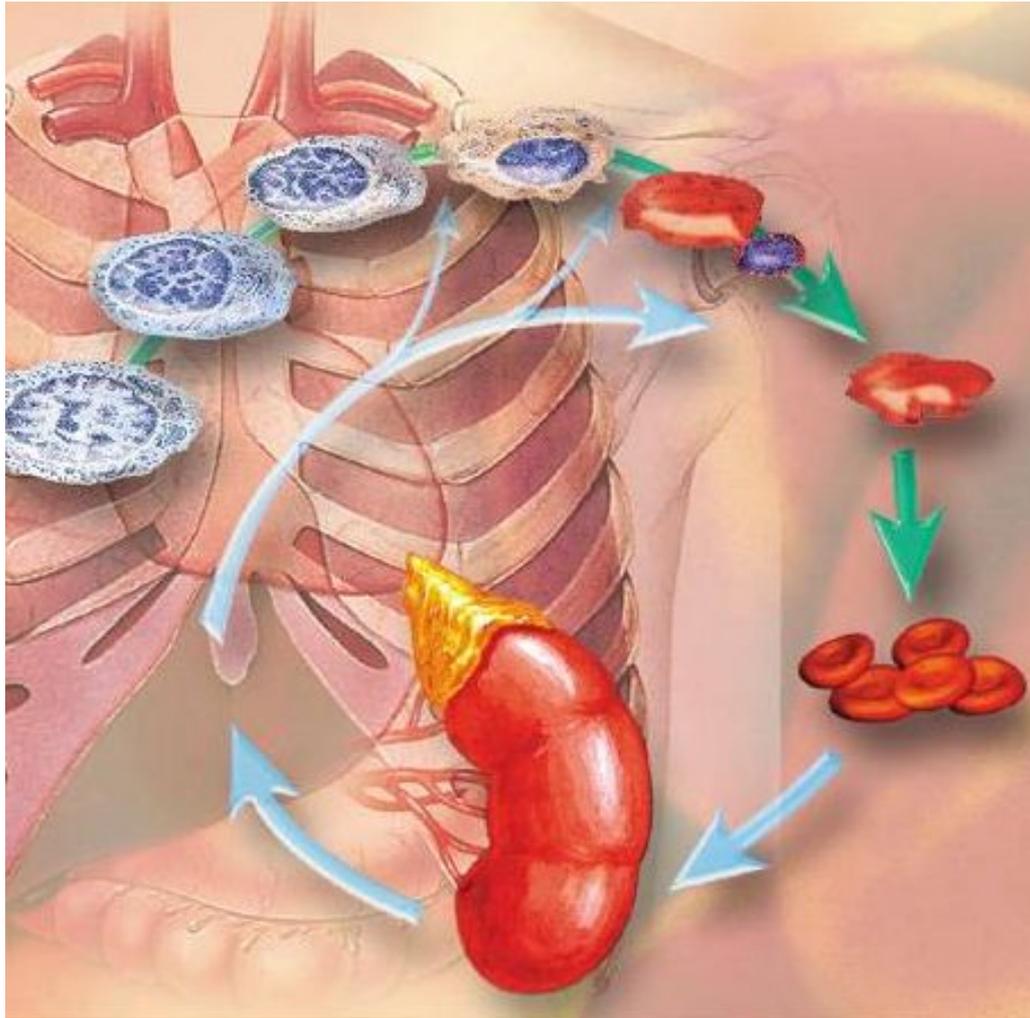
А) Удаляют ненужные продукты обмена (аммиак, мочевину); при почечной недостаточности летальный исход наступает в течение 1-2 недель вследствие отравления.

Б) выводят из организма "чужеродные" вещества (ядовитые вещества, всосавшиеся в кишечнике, лекарственные препараты)

В) выводят избыток веществ: глюкозы, аминокислот, гормонов, воды, минеральных солей



# Функции мочевыделительной системы



## 2. Синтез биологически активных веществ:

регулирующие  
кровообразование  
(эритропоэтин),

кровяное давление (ренин),

свертывание крови  
(тромбопластин)

# Функции мочевыделительной системы

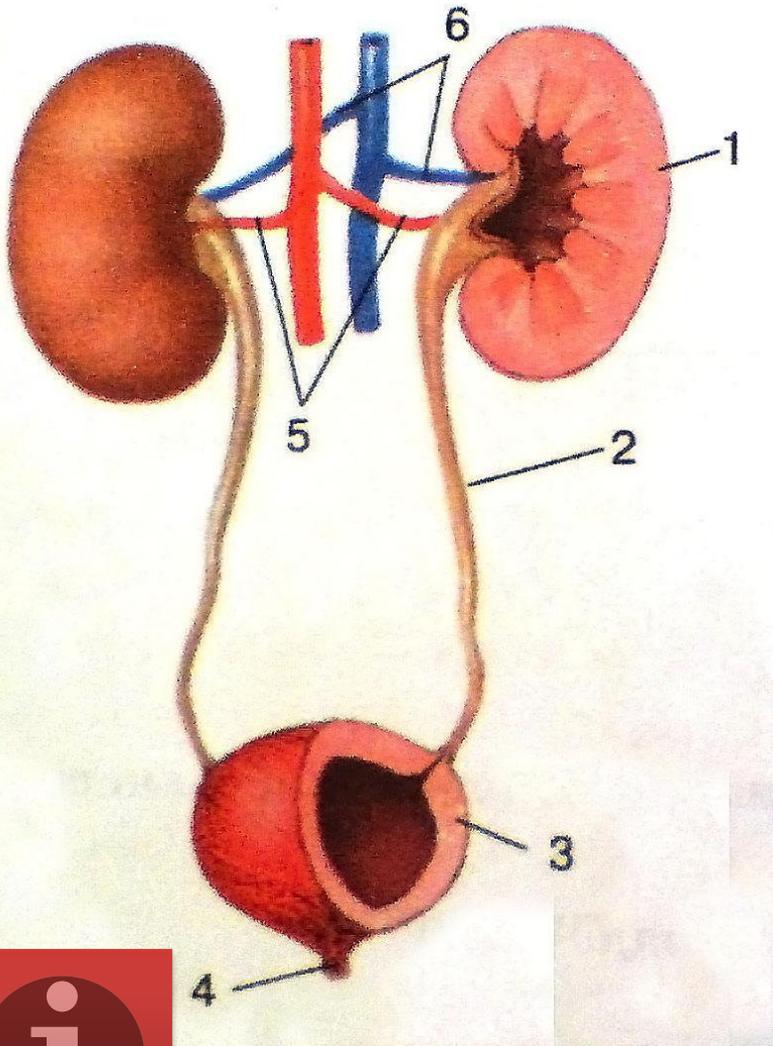
## 3. Поддержание гомеостаза:

регулируют осмотическое давление крови (водно-солевой обмен);  
регулируют pH крови;



*Пример-схема участия почек в регуляции водного обмена*

# Анатомия мочевыделительной системы



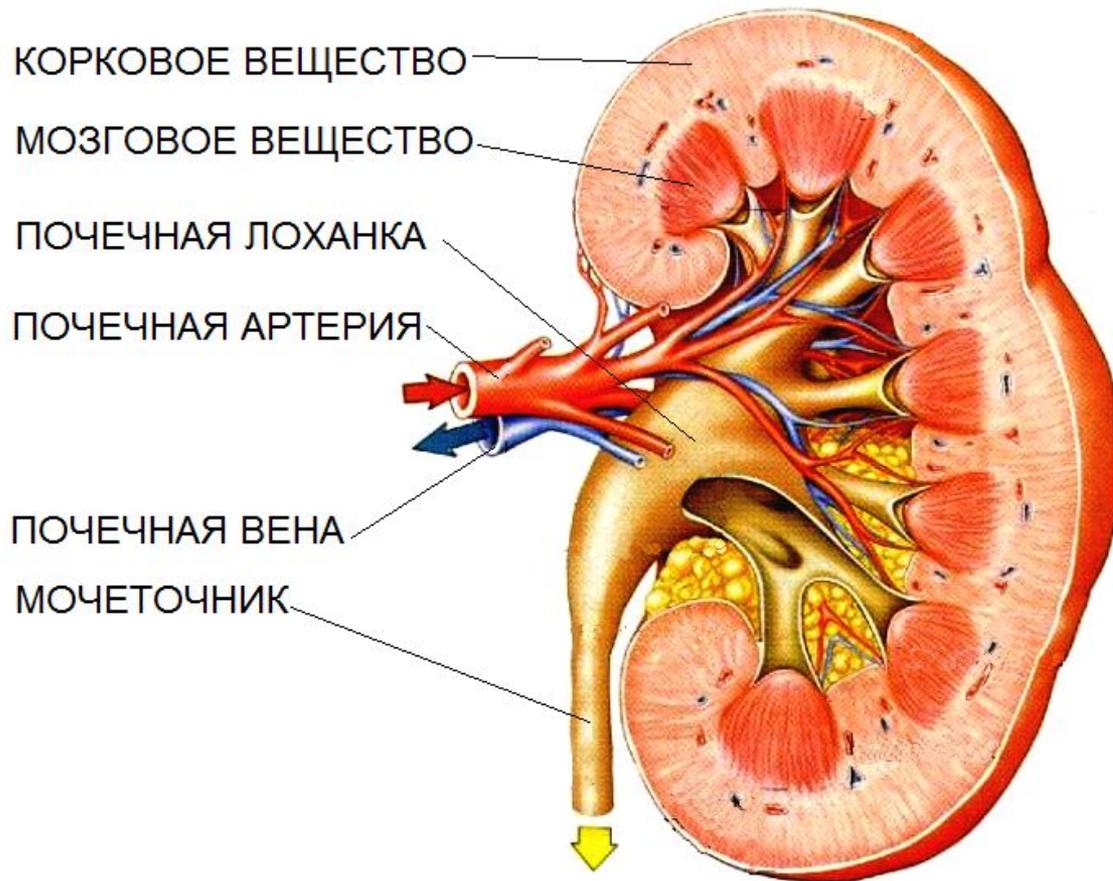
**Выделительная система** представлена почками (1), мочеточниками (2), мочевым пузырем (3), мочеиспускательным каналом - уретрой (4).

Кровь для очистки к почкам несут **почечные артерии** (5), а очищенную кровь в кровоток в нижнюю полую вену возвращают **почечные вены** (6)

Почка – это парный бобовидный орган, расположенный забрюшинно на уровне последних двух грудных и первых двух поясничных отделов позвоночника у задней стенки тела.

Снаружи покрыты **фиброзной** и **жировой капсулами**.

Правая почка лежит **немного ниже** левой на 1-1,5 см, так как над ней находится печень.



Снаружи *корковое вещество*, содержащее почечные тельца нефронов

Под ним *мозговое вещество*, образующее пирамидки, вершины которых называются сосочками (в среднем 12).

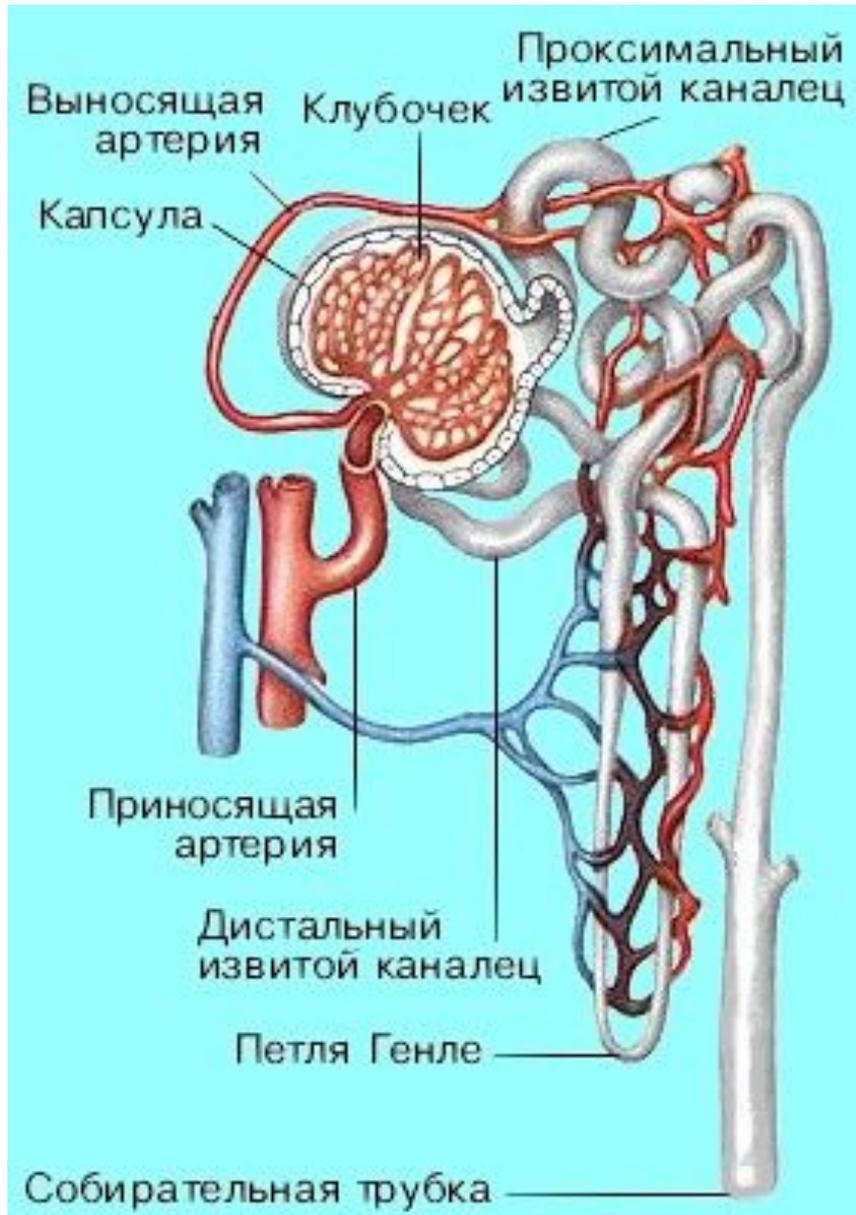
В сосочках собирательные трубочки открываются в *малые чашки* (8-9 штук), затем вторичная моча попадает в две *большие чашки* и затем в полость — почечную лоханку.

Кровь попадает в почки из брюшной аорты через *почечную артерию*, очищенная выводится через *почечную вену* в нижнюю полую вену.



Название органа	Особенности строения	Функции
<p><b>Почки</b> – парный орган. Они располагаются по сторонам от позвоночника, за брюшиной, в поясничном отделе.</p>	<p>Масса почки 150-200 г. По форме почки бобовидные. Выделяют корковое вещество и мозговое вещество, состоящее из пирамид. Рабочими элементами почек являются нефроны. В каждой почке их насчитывается свыше 1 млн.</p>	<p>За 1 мин через почки проходит 0,7-1,2 л крови. За 5-6 минут почти вся кровь один раз проходит через почки и очищается от водорастворимых шлаков. Всего за сутки через почки протекает до 2000 л крови.</p> <p>Синтез БАВ, гомеостаз</p>
<p><b>Мочеточник</b> — парный орган.</p>	<p>Представляет собой трубку длиной 30-35 см.</p>	<p>Проводит мочу в мочевой пузырь.</p>
<p><b>Мочевой пузырь</b> расположен в полости малого таза, позади лобковых костей.</p>	<p>Полый мышечный орган вместимостью 700-800 см<sup>3</sup>. В опорожненном состоянии мочевой пузырь величиной с кулак.</p>	<p>Накопление мочи и выделение мочи. Позыв к мочеиспусканию регулируется степенью растянутости стенки мочевого пузыря.</p>

# НЕФРОН - функциональная единица почки

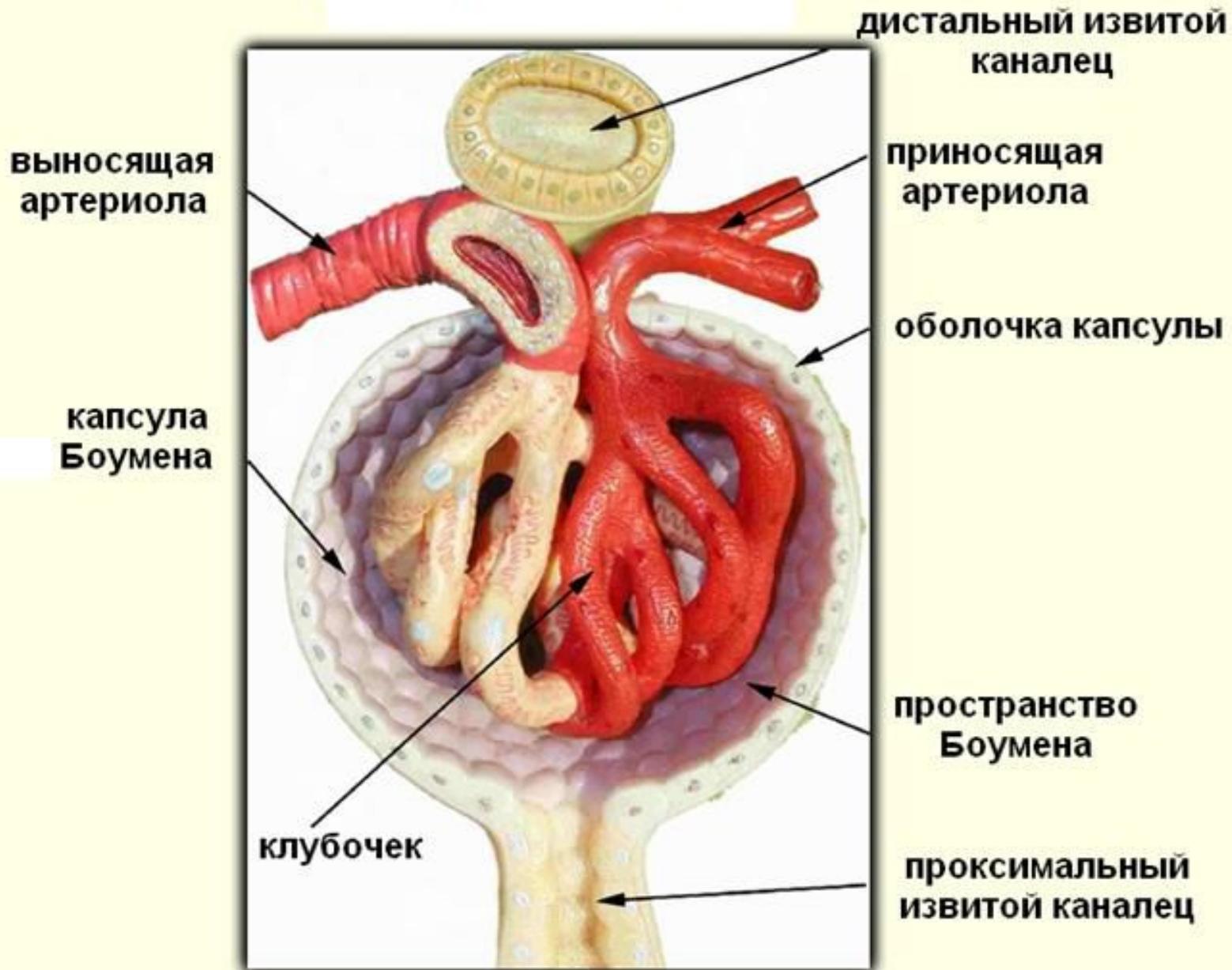


Основной структурной и функциональной единицей почки является **НЕФРОН**, в почке около 1 млн. нефронов.

В нефроне различают:  
*капсулу Боумена-Шумлянского*, в которой находится *мальпигиево тельце* (капиллярный клубочек). Капсула продолжается в *извитые канальцы* (проксимальный, петля Генле, дистальный), впадающий через собирательную трубочку в почечные чашки и *почечную лоханку*.



# Капсула Боумена-Шумлянского



# Обязательно к просмотру



# МОЧЕОБРАЗОВАНИЕ



**ФИЛЬТРАЦИЯ** - пассивный процесс (без затрат энергии АТФ), происходит из-за высокого давления в капиллярах мальпигиевых телец, так как *приносящая артериола* клубочка почти в два раза больше по диаметру, чем *выносящая*.

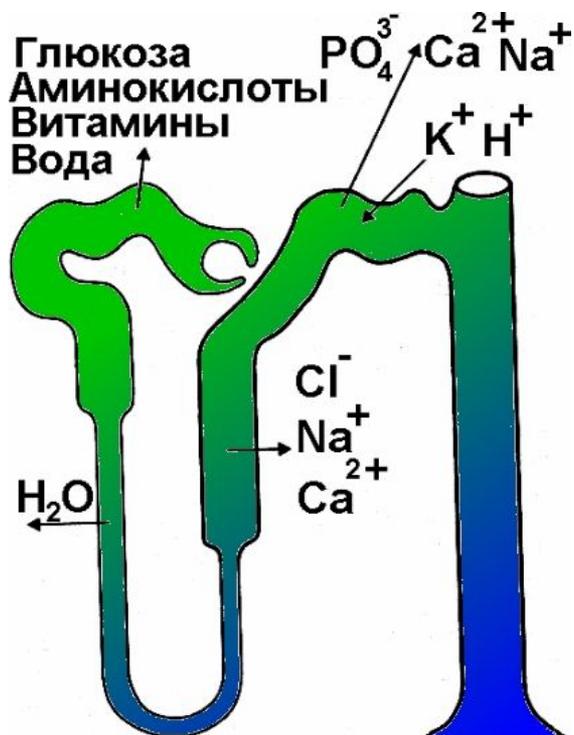
Давление постоянно даже при значительных колебаниях артериального давления. Кровяная плазма без белков попадает в просвет капсулы. Состав фильтрата тот же, что и состав плазмы, за исключение высокомолекулярных белков.

Выносящая артериола вновь разветвляется, образуя *капиллярную сеть*, оплетающую извитой каналец, затем венозные капилляры собираются в почечную вену.

За сутки у человека образуется до **180 л фильтрата** (*первичной мочи*). Фильтрующая поверхность равна 5-6 м<sup>2</sup>.



# РЕАБСОРБЦИЯ = обратное всасывание



*Реабсорбция* происходит в почечных канальцах.

Длина канальца может достигать 50 мм, общая длина канальцев почки около 100 км.

В норме в канальцах реабсорбируются **практически вся глюкоза, все аминокислоты, Витамины, Гормоны, Вода, хлористый натрий.**

Под влиянием *вазопрессина (антидиуретического гормона, АДГ)* проницаемость *сборительных трубочек увеличивается*, вода выходит из них, что приводит к постепенному концентрированию мочи. Из первичной мочи в сутки образуется только 1 — 1,5 л *вторичной мочи*, которая выводится из организма.



# КАНАЛЬЦЕВАЯ СЕКРЕЦИЯ

**Секреция.** До того, как фильтрат покинет нефрон в виде мочи, в него могут секретироваться различные вещества, например ионы  $K^+$ ,  $H^+$ ,  $NH_4^+$  могут выделяться в просвет клеток извитых канальцев и выводиться из организма.

<i>Компонент</i>	<i>Содержание в плазме, %</i>	<i>Содержание в моче, %</i>	<i>Увеличение</i>
Вода	90	95	—
Белок	8	0	—
Глюкоза	0,1	0	—
Мочевина	0,03	2,0	67 ×
Мочевая кислота	0,004	0,05	12 ×
Креатинин	0,001	0,075	75 ×
$Na^+$	0,32	0,35	1 ×
$NH_4^+$	0,0001	0,04	400 ×
$K^+$	0,02	0,15	7 ×
$Mg^{2+}$	0,0025	0,01	4 ×
$Cl^-$	0,37	0,60	2 ×
$PO_4^{3-}$	0,009	0,27	30 ×
$SO_4^{2-}$	0,002	0,18	90 ×

# РЕГУЛЯЦИЯ РАБОТЫ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

## Нервная регуляция

связана с деятельностью автономной нервной системы.

*Симпатическое* влияние приводит к сужению почечных сосудов и усилению реабсорбции — уменьшению мочевого выделения,  
*Парасимпатическое* — наоборот.

## Гуморальная регуляция

связана с деятельностью нейрогипофиза и надпочечников.

ОСНОВНОЙ ГОРМОН **вазопрессин**,  
Под его действием *происходит усиленная реабсорбция воды и уменьшение мочевого выделения.*

гормон мозгового вещества надпочечников **адреналин** так же уменьшает мочевого выделения.

**Альдостерон** (гормон надпочечников) – усиливает канальцевое всасывание натрия, хлора и одновременно усиливают канальцевую экскрецию калия, способствуют переходу жидкости и натрия из сосудистого русла в ткани, уменьшая мочеобразование и мочевого выделения

**ВАЗОПРЕССИН = АНТИДИУРЕТИЧЕСКИЙ ГОРМОН**



Несоблюдение правил  
личной гигиены



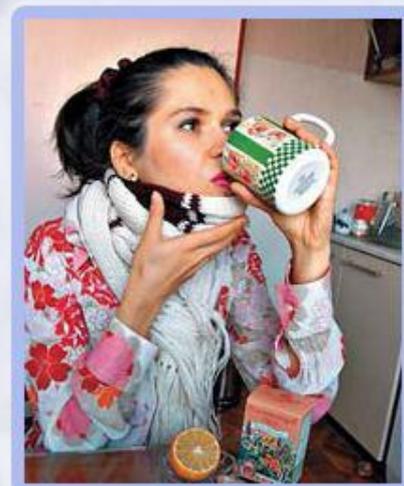
Заболевание зубов,  
ротовой полости, горла,  
воспаление миндалин

## Причины почечных заболеваний



Ядовитые вещества

Острая пища, переедание, избыток соли  
в пище, алкоголь



Общее охлаждение  
организма, простуды