

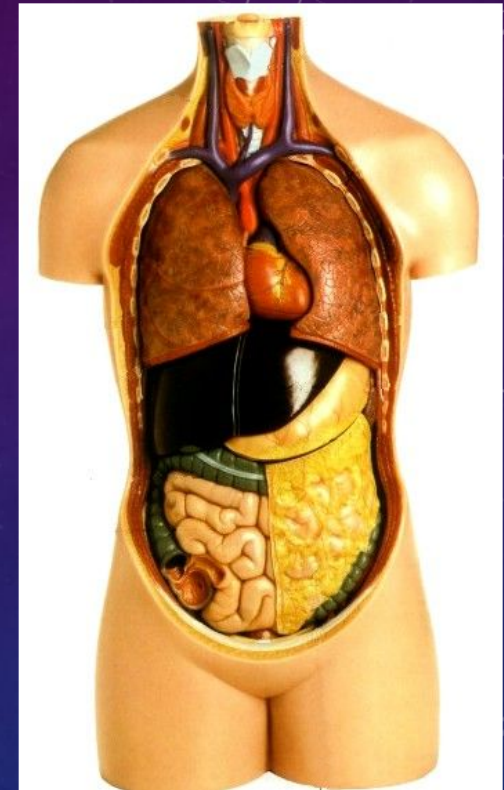
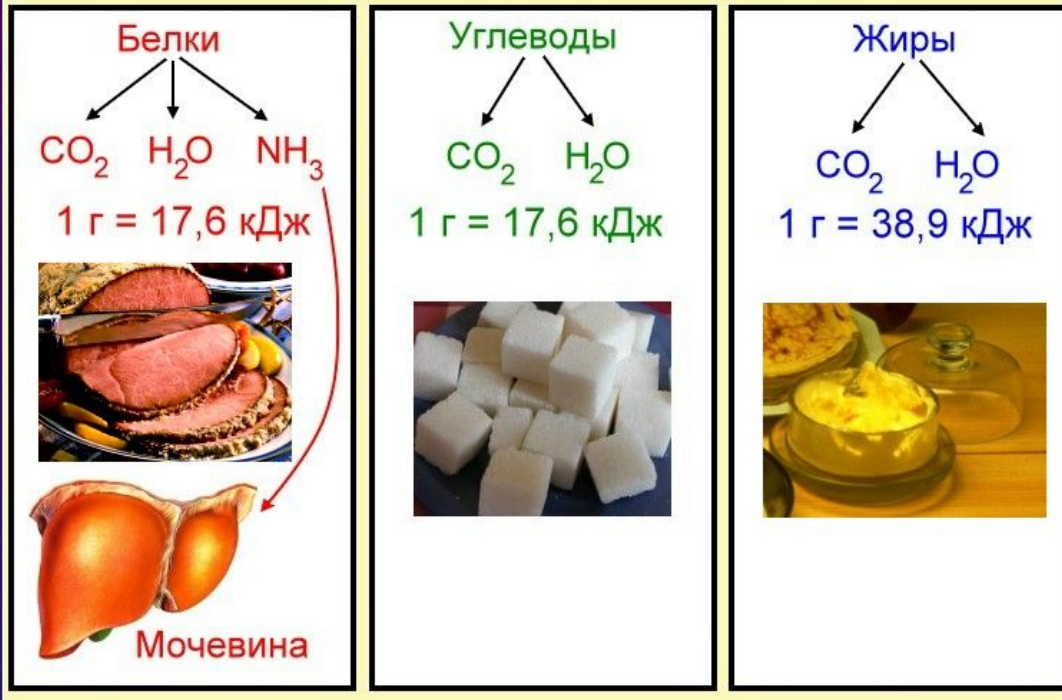
The background features a dark blue gradient with faint, light blue technical diagrams. On the left, a large circular scale is visible with numerical markings from 150 to 260. Several circular diagrams with arrows indicate clockwise or counter-clockwise rotation. The main title is centered in a bold, orange font.

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПОЧЕК

*Выполнил:
Масабиров Ассад*

Выведение веществ из организма

Органические макромолекулы



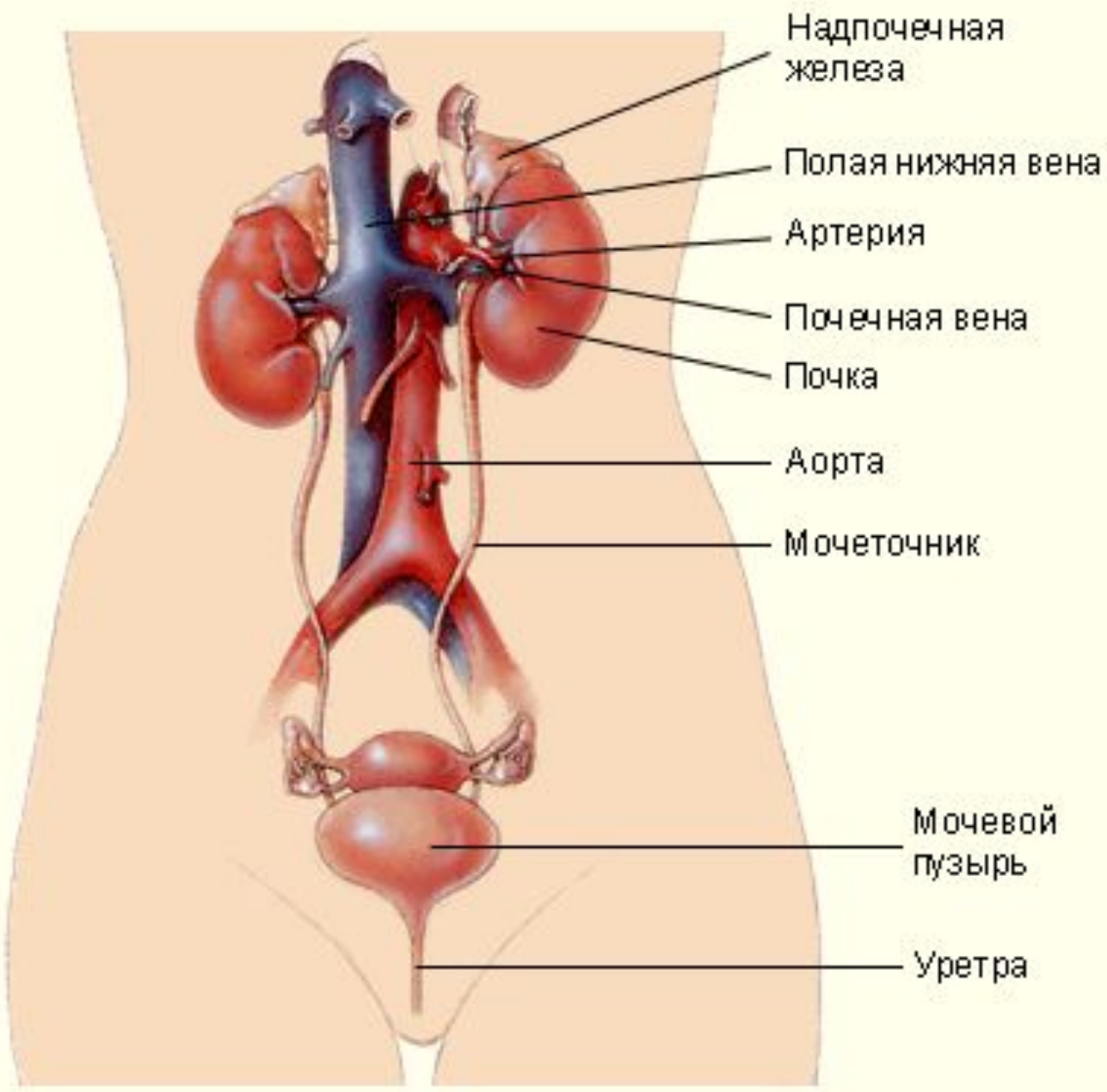
Продукты диссимиляции попадают в кровь и выводятся:

почками (NH_3 , H_2O , мочевина, соли);

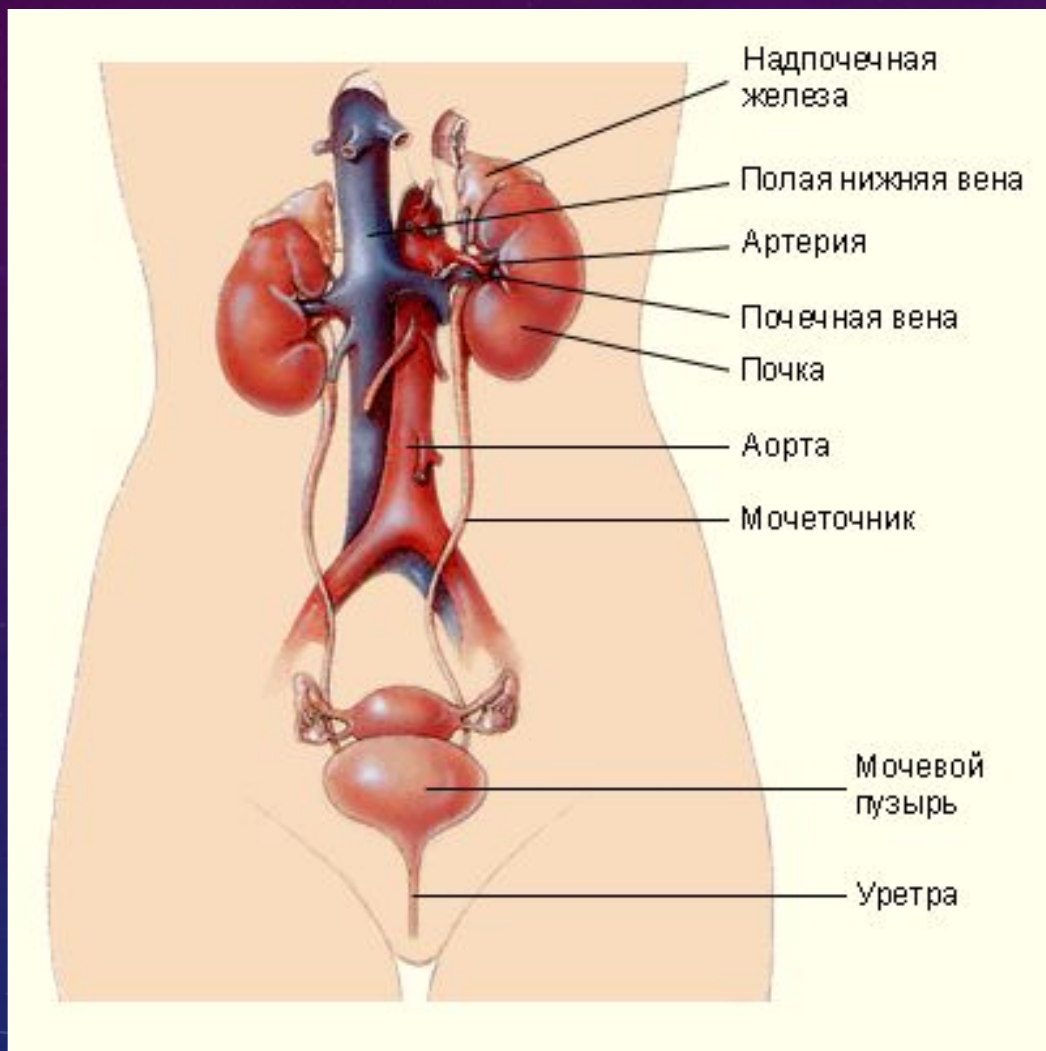
легкими: (CO_2 , H_2O);

кожей: удаляется часть углекислого газа; потовые железы кожи выводят воду, соли, около 1% мочевины, аммиак;

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



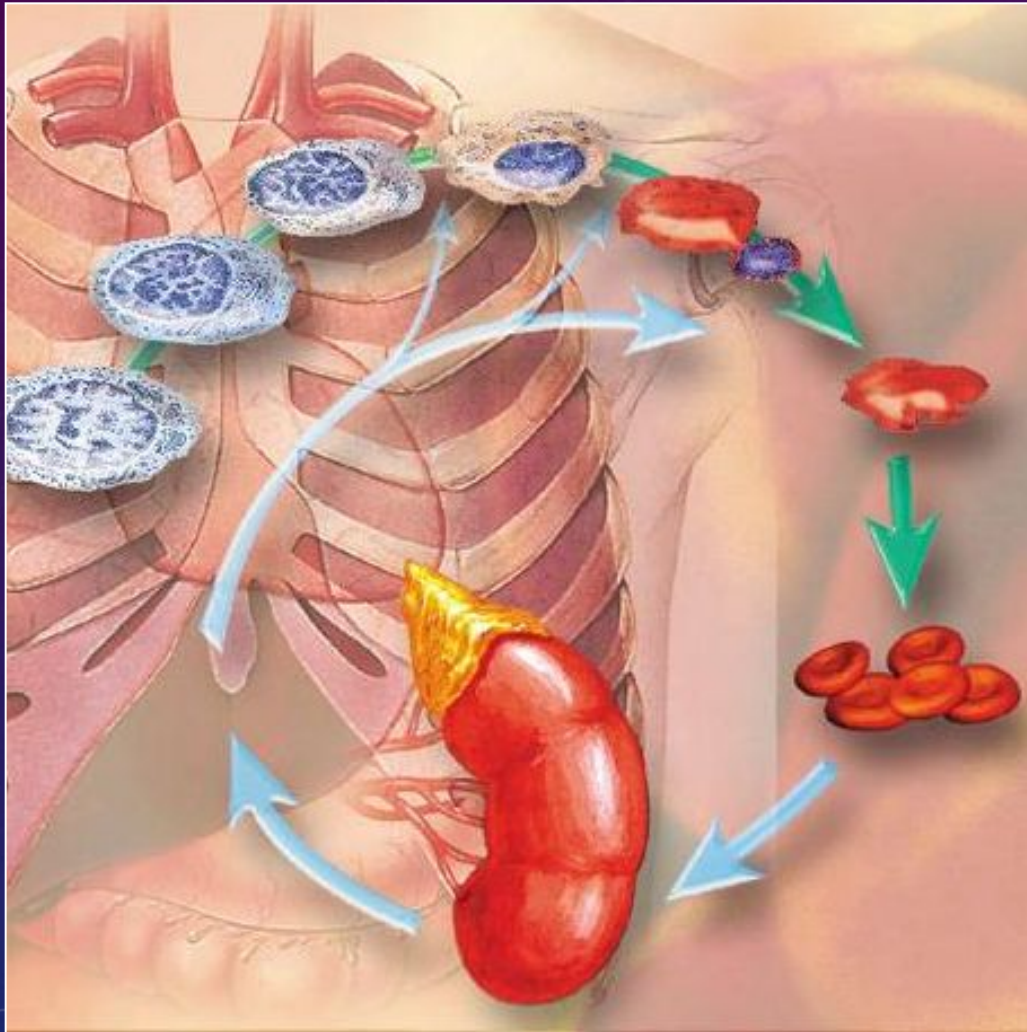
Строение и функции почек



Главной системой, отвечающей за выведение продуктов метаболизма, является мочевыделительная система.

Почки выполняет ряд функций:

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



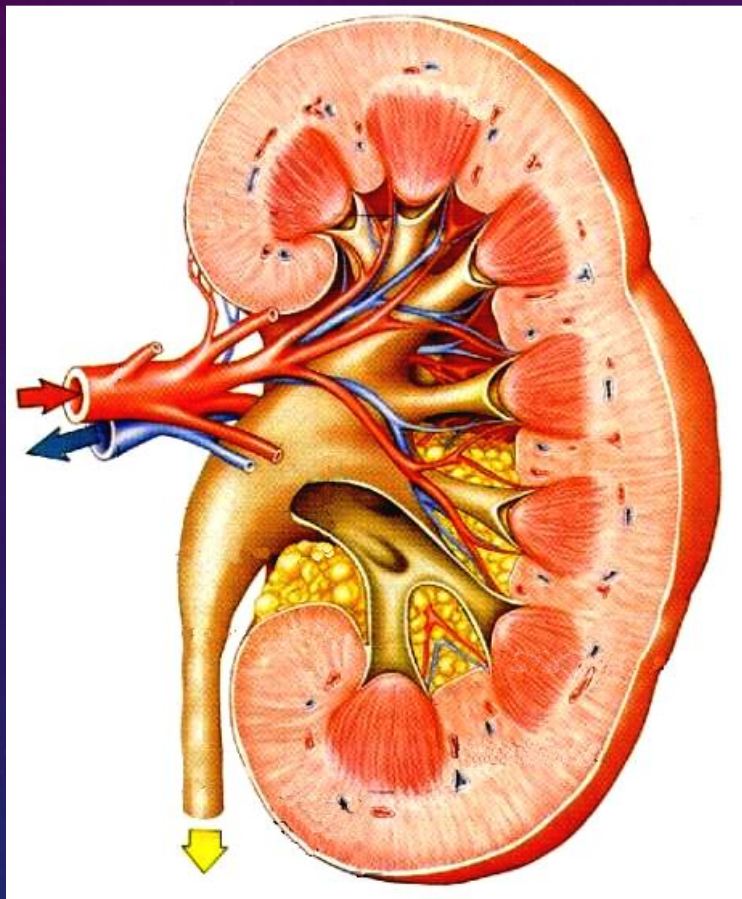
выводят из организма "чужеродные" вещества (ядовитые вещества, всосавшиеся в кишечнике, лекарственные препараты); *выводят избыток глюкозы, аминокислот, гормонов, воды, минеральных солей из организма.*

2. Синтез биологически активных веществ, регулирующие кроветворение (эритропоэтин), кровяное давление (ренин), свертывание крови (тромбопластин);

<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 ×

3. Поддержание ряда физиологических показателей:

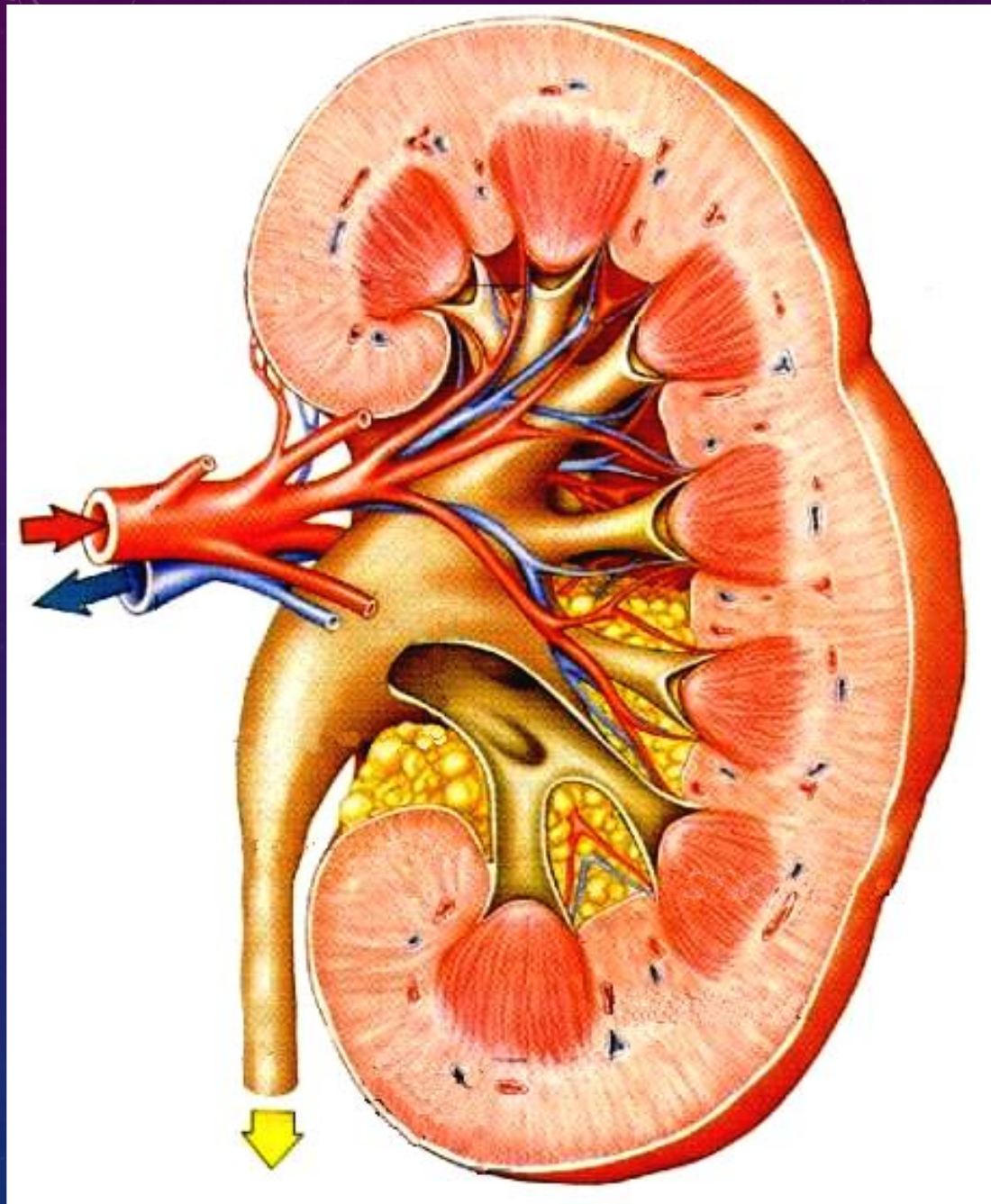
регулируют осмотическое давление крови (водно-солевой обмен);
 регулируют рН крови;

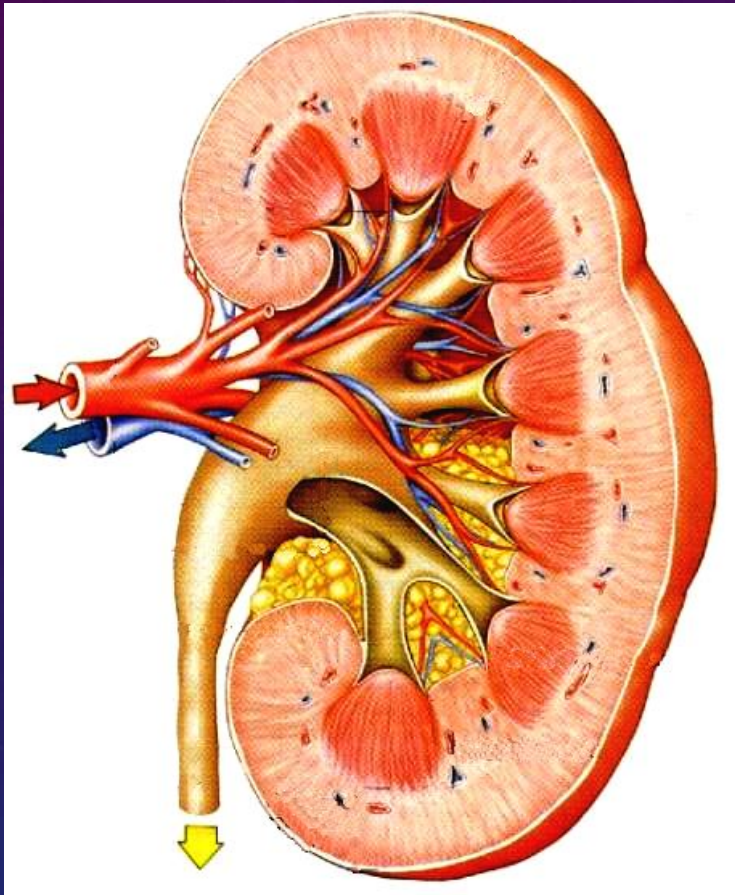


ВС представлена почками, мочеточниками, мочевым пузырем, мочеиспускательным каналом.

Расположены на задней стенке брюшной полости. Покрываются *фиброзной капсулой*, правая ниже левой на 1-1,5 см, так как над ней находится печень.

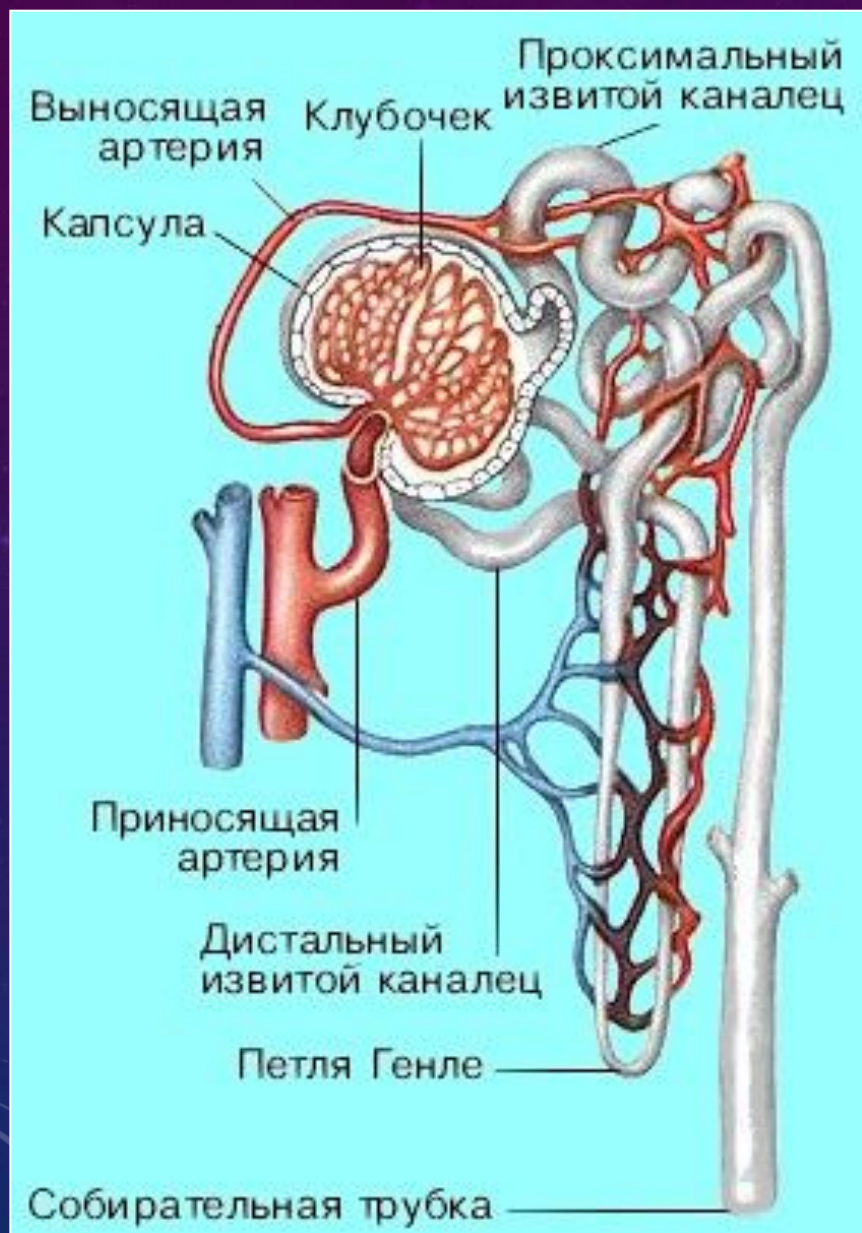
Снаружи *корковое вещество* толщиной около 4 мм, содержащее почечные тельца нефронов, под ним *мозговое вещество*, образующее пирамидки, вершины которых называются сосочками (в среднем 12).





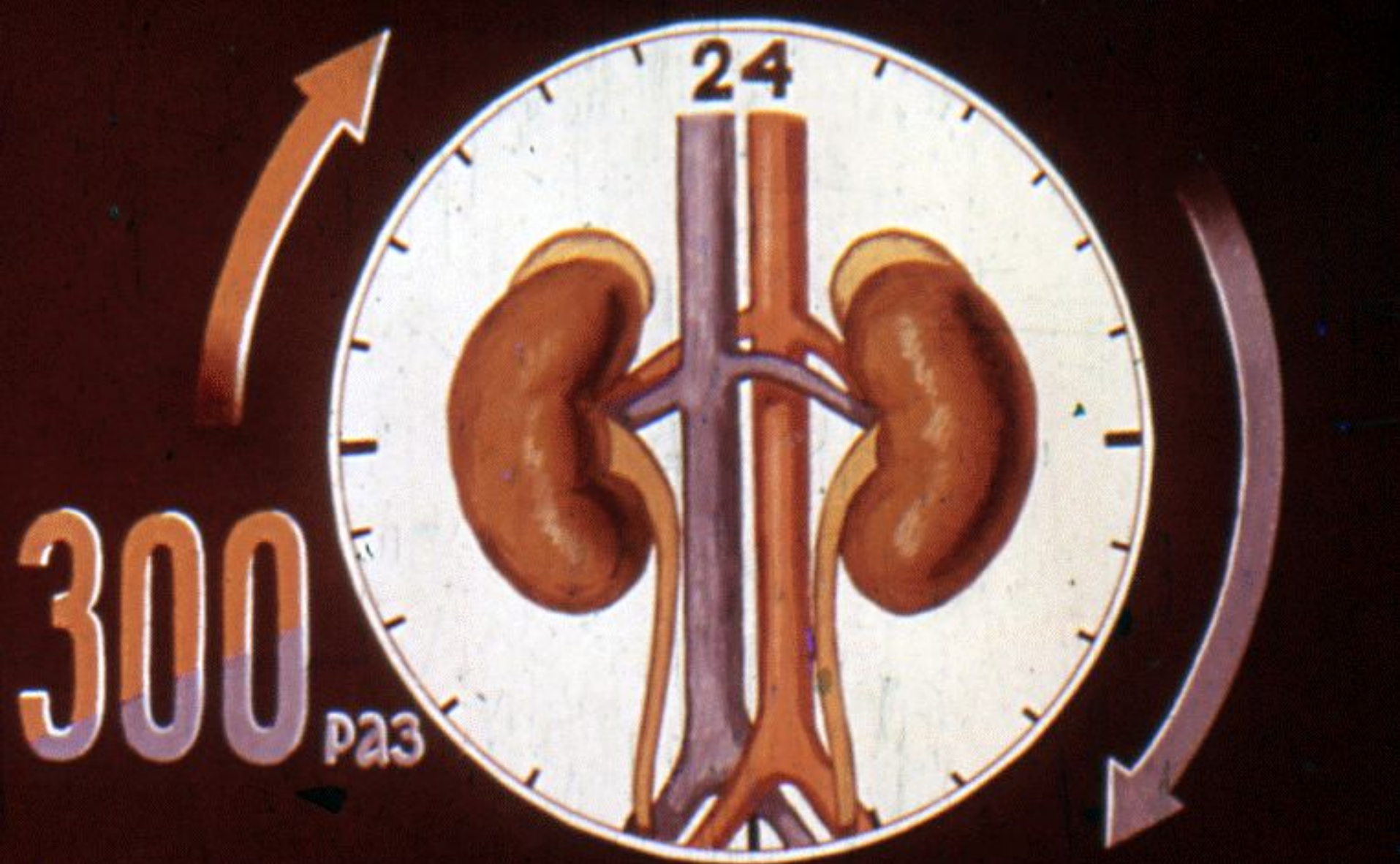
В сосочках собирательные трубочки открываются в *малые чашки* (8-9 штук), затем вторичная моча попадает в две *большие чашки* и затем в полость — почечную лоханку.

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



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

В нефроне различают *капсулу Боумена-Шумлянского*, в которой находится *капиллярный клубочек*. Капсула продолжается в *извитой каналец*, впадающий через собирательную трубочку в почечную лоханку. За сутки вся кровь проходит через почки около *300 раз*.



Каждая почка связана с системой органов кровообращения мощными сосудами. За сутки вся кровь человека проходит через почки около 300 раз. 15



В капиллярном клубочке (мальпигиевом тельце) высокое кровяное давление, так как *приносящая артериола* клубочка почти в два раза больше по диаметру, чем *выносящая* (только около 20% жидкости из крови капилляров уходит в извитой каналец).

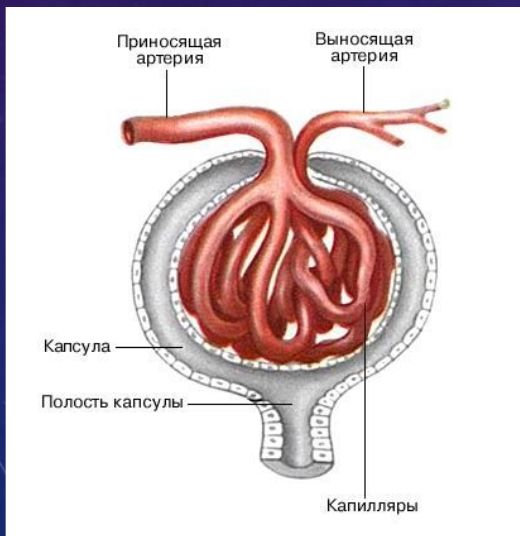
Выносящая артериола вновь разветвляется, образуя *капиллярную сеть*, оплетающую извитой каналец, затем венозные капилляры собираются в почечную вену.

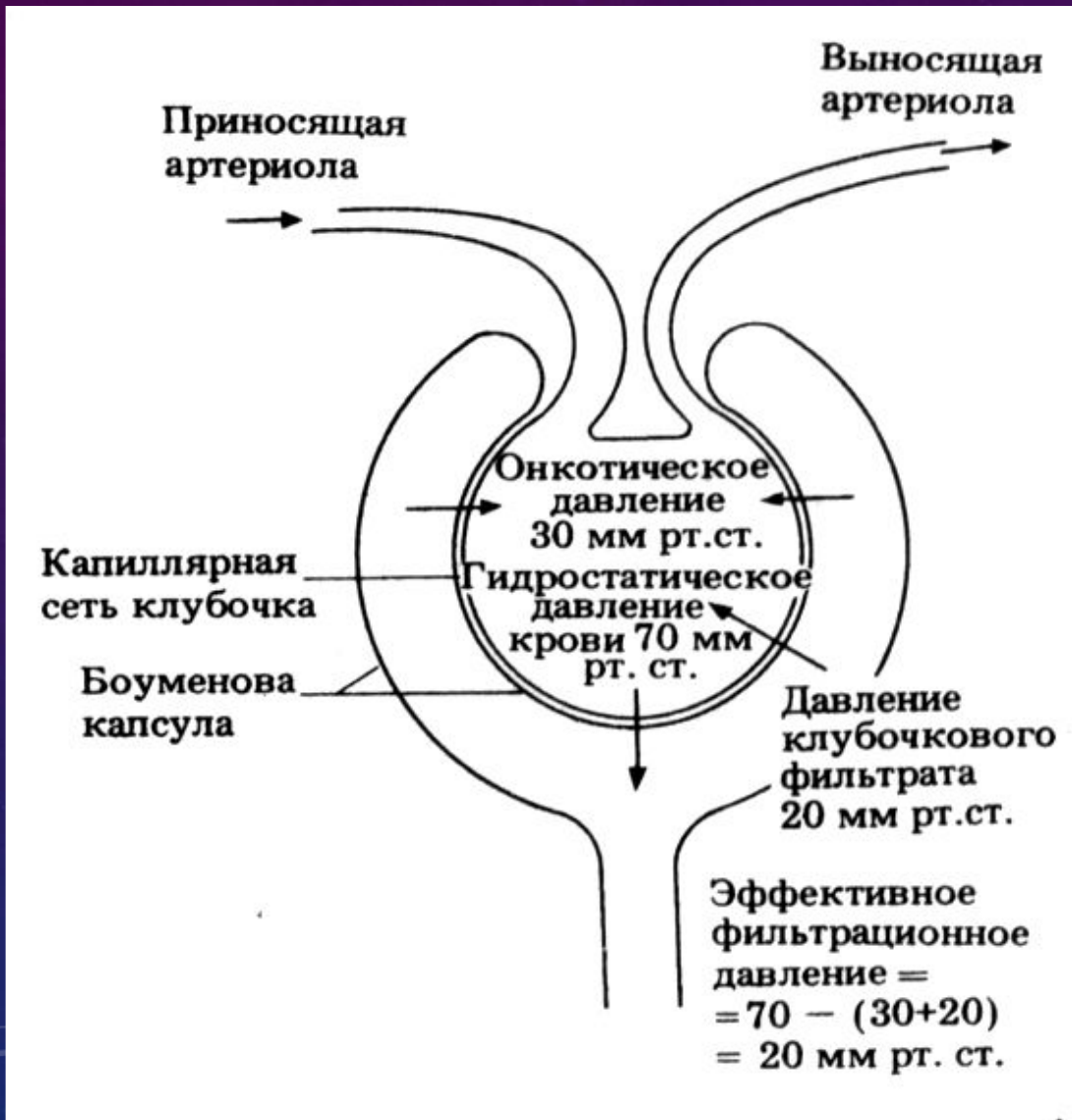
ФИЛЬТРАЦИЯ

Мочеобразование складывается из трех процессов: *фильтрации*, *реабсорбции*, *канальцевой секреции*.

Фильтрация происходит из-за высокого давления в капиллярах мальпигиевых телец. 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.

За сутки у человека образуется до *180 л фильтрата (первичной мочи)*. Фильтрующая поверхность равна *5-6 м²*.

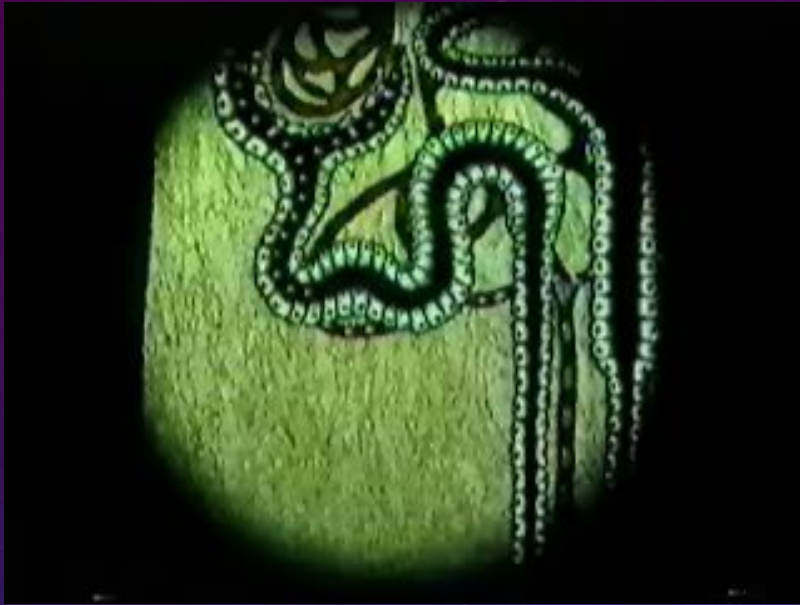




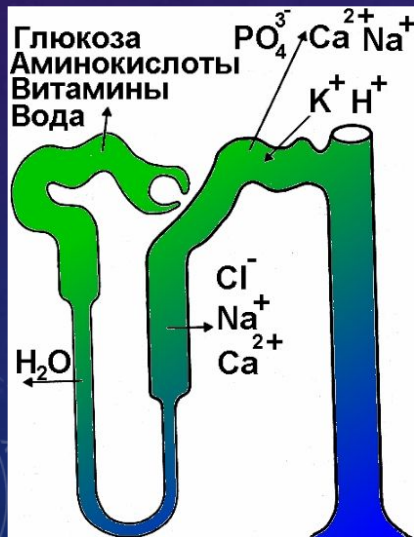
Фильтрационное давление, под действием которого плазма выходит из капилляров – равнодействующая трех видов давления:

Гидростатическое давление – (онкотическое давление + гидростатическое давление клубочкового фильтрата).

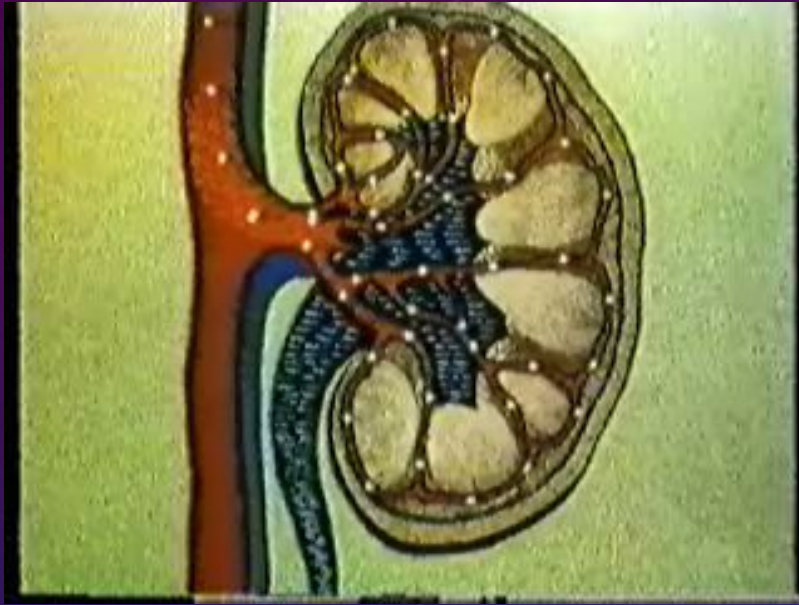
Онкотическое давление – давление, которое обеспечивают белки плазмы крови, которые не фильтруются.



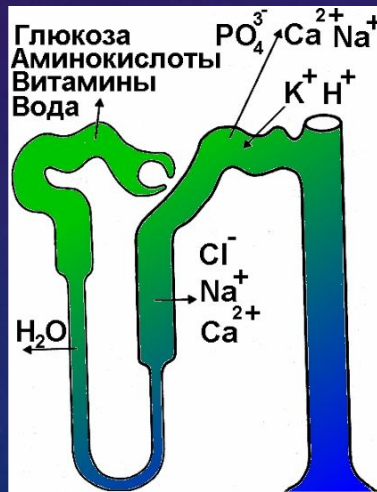
Реабсорбция происходит в почечных канальцах. В канальце различают: *проксимальный участок, нисходящий и восходящий участки петли Генле, дистальный участок*. Длина канальца может достигать 50 мм, общая длина канальцев почки около 100 км.



В норме в канальцах реабсорбируются **практически вся глюкоза, все аминокислоты, витамины и гормоны, вода и хлористый натрий**. Жидкость, образовавшаяся после реабсорбции, поступает в собирательные трубочки и направляется в почечную лоханку.

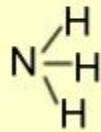


Под влиянием *вазопрессина* (*антидиуретического гормона*) проницаемость *собирательных трубочек увеличивается*, вода выходит из них, вторичной мочи образуется меньше. Из первичной мочи в сутки образуется только 1 — 1,5 л *вторичной мочи*, которая выводится из организма.

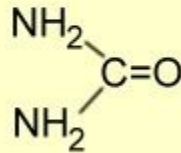


Секреция. До того, как фильтрат покинет нефрон в виде мочи, в него могут секретироваться различные вещества, например ионы K^+ , H^+ , NH_4^+ могут выделяться в просвет клеток извитых канальцев и выводиться из организма.

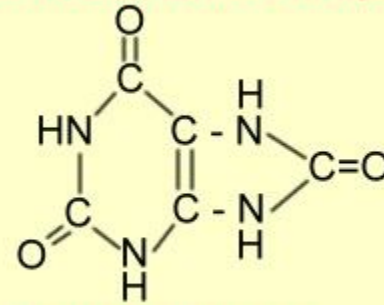
Химическая структура важнейших азотистых экскретов



Аммиак

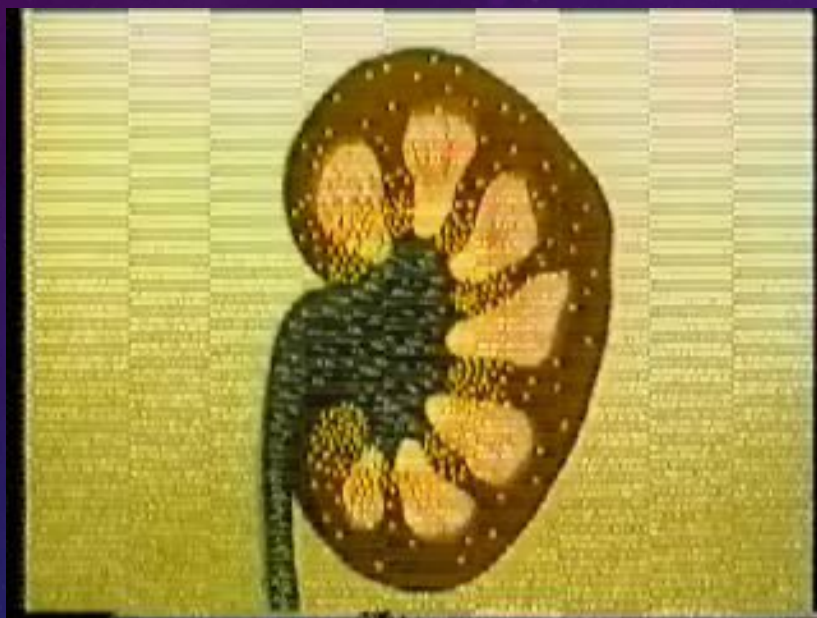


Мочевина



Мочевая кислота

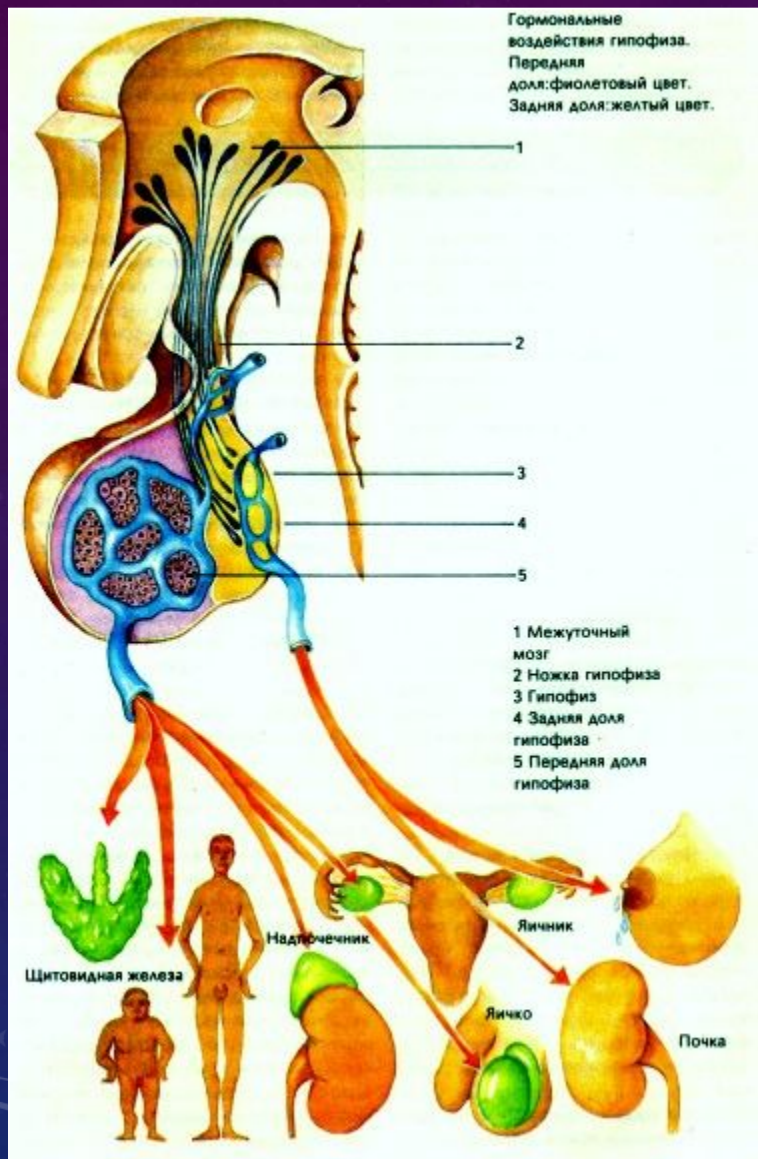
<i>Компонент</i>	<i>Содержание в плазме, %</i>	<i>Содержание в моче, %</i>	<i>Увеличение</i>
Вода	90	95	—
Белок	8	0	—
Глюкоза	0,1	0	—
Мочевина	0,03	2,0	67 ×
Мочевая кислота	0,004	0,05	12 ×
Креатинин	0,001	0,075	75 ×
Na ⁺	0,32	0,35	1 ×
NH ₄ ⁺	0,0001	0,04	400 ×
K ⁺	0,02	0,15	7 ×
Mg ²⁺	0,0025	0,01	4 ×
Cl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



Нервная регуляция связана с деятельностью автономной нервной системы.

Симпатическое влияние приводит к сужению почечных сосудов и усилению реабсорбции — уменьшению мочевыделения, *парасимпатическое* — наоборот.

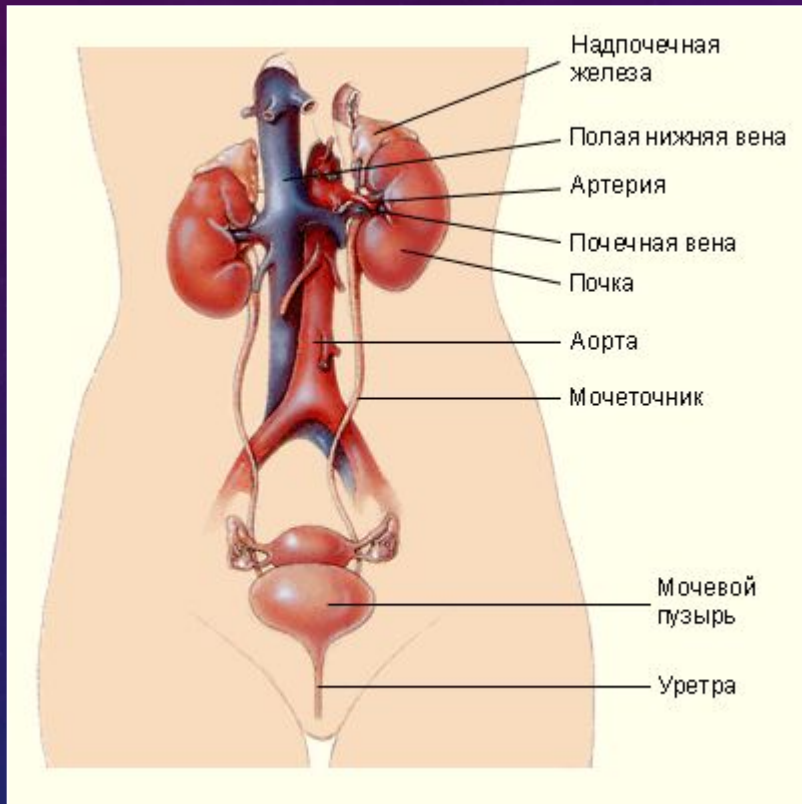
При избытке солей в крови происходит повышенное образование гипоталамусом *вазопрессина*, нейрогипофиз выделяет его в кровь. *Происходит усиленная реабсорбция воды и уменьшение мочевыделения.*



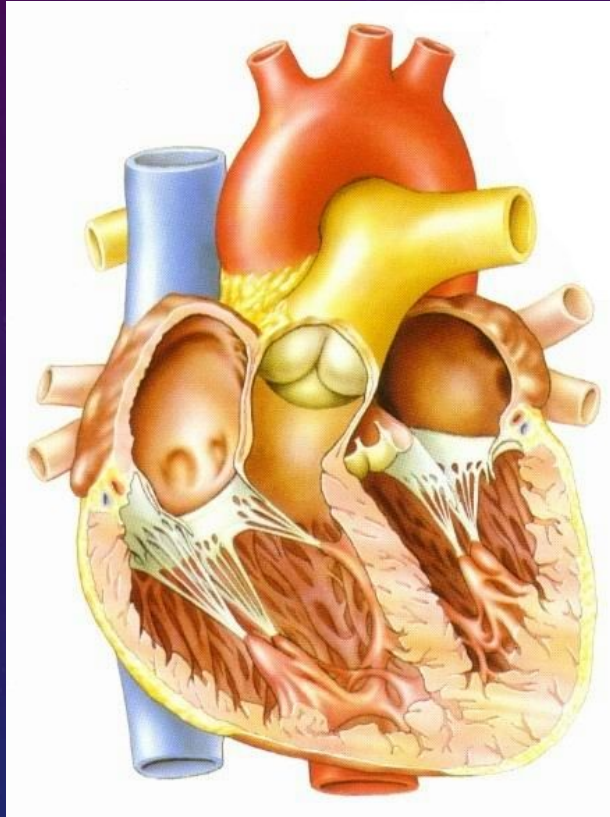
При понижении осмотического давления крови уменьшается секреция вазопрессина и увеличивается диурез.

Если выделение АДГ по каким-то причинам прекращается, то резко возрастает диурез (до 20-25 л в сутки). Заболевание называется *несахарный диабет*.

Гуморальная регуляция связана с деятельностью нейрогипофиза и надпочечников. Нейрогипофиз уменьшает мочеобразование с помощью секреции избыточного количества вазопрессина, гормон мозгового вещества надпочечников *адреналин* так же уменьшает мочевыделение.



Кроме этого, поддержание стабильной концентрации ионов натрия в крови контролируется гормоном *альдостероном*, вырабатываемым корой надпочечников. *Альдостерон усиливает реабсорбцию натрия из канальцев, сохраняя его в организме.* При этом происходит уменьшение мочевыделения.



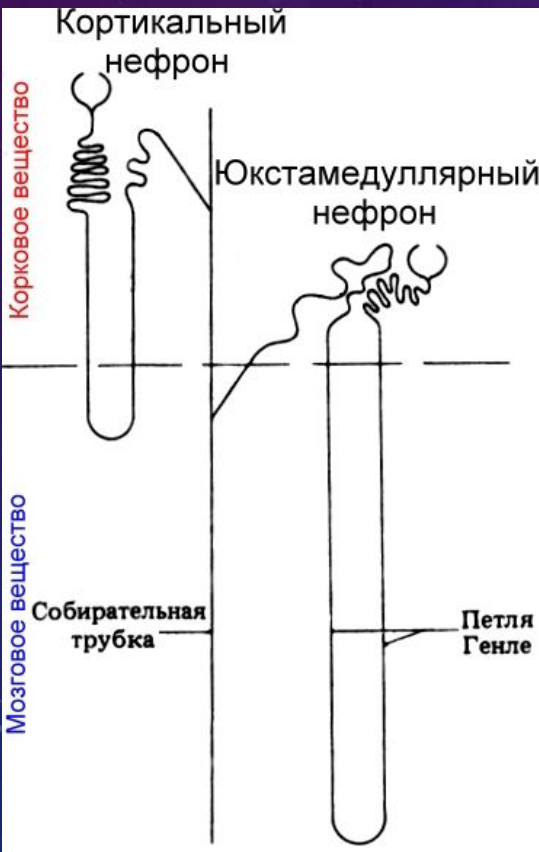
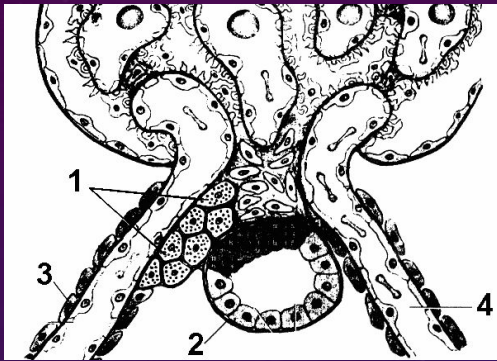
Уровень секреции АДГ зависит и от активности **волюморецепторов** левого предсердия: при увеличении кровенаполнения левого предсердия они активируются, импульсы по передаются в ЦНС и:

угнетается выработка АДГ, в результате усиливается мочевыделение.

Олимпиадникам:

Левое предсердие вырабатывает **натрийуретический гормон**, под действием которого усиливается выведение натрия.

Кроме этого, поддержание стабильной концентрации ионов натрия контролируется гормоном альдостероном.



Выработка альдостерона зависит от **юктагломерулярных нефронов**, содержащих **юктагломерулярный аппарат** - группу клеток, которые расположены между приносящей артериолой и дистальным извитым канальцем.

ЮГА активируется при уменьшении кровенаполнения приносящей артериолы и его клетки секретируют фермент **ренин**. Ренин приводит к образованию в плазме крови активного гормона **ангиотензина**. У ангиотензина двойное действие - "закручивает кран" - сужает просвет приносящей артериолы; под его действием выделяется минералокортикоид **альдостерон**.