



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И.ЕВДОКИМОВА

Кафедра педиатрии

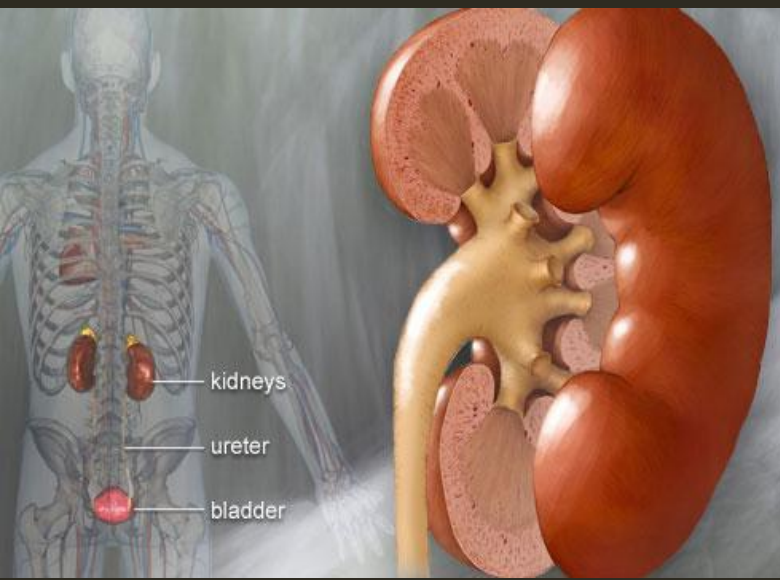
Заведующий кафедрой -

д.м.н., профессор Зайцева Ольга Витальевна

Преподаватель-

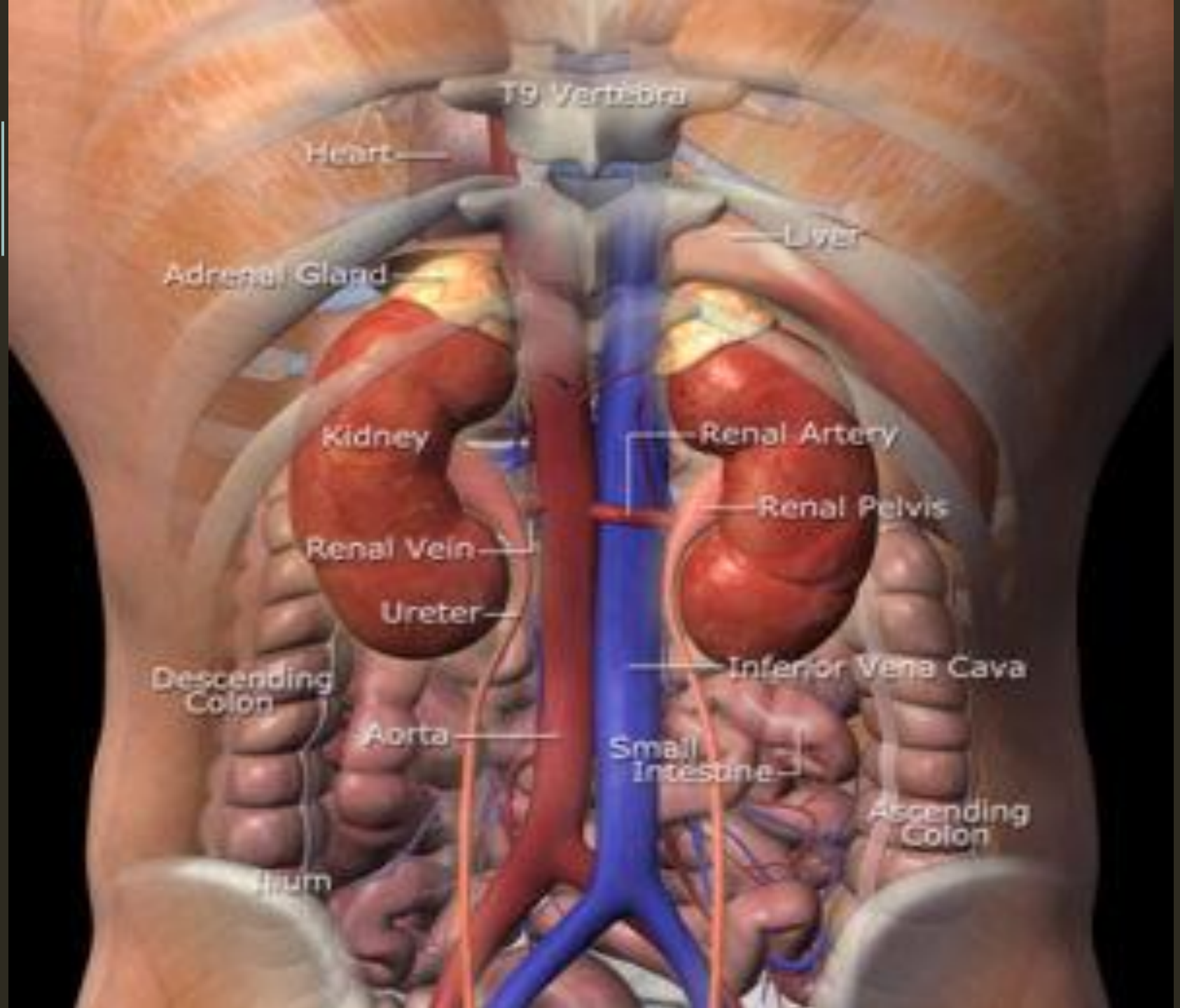
Доцент, к.м.н. Зайцева Светлана Владимировна

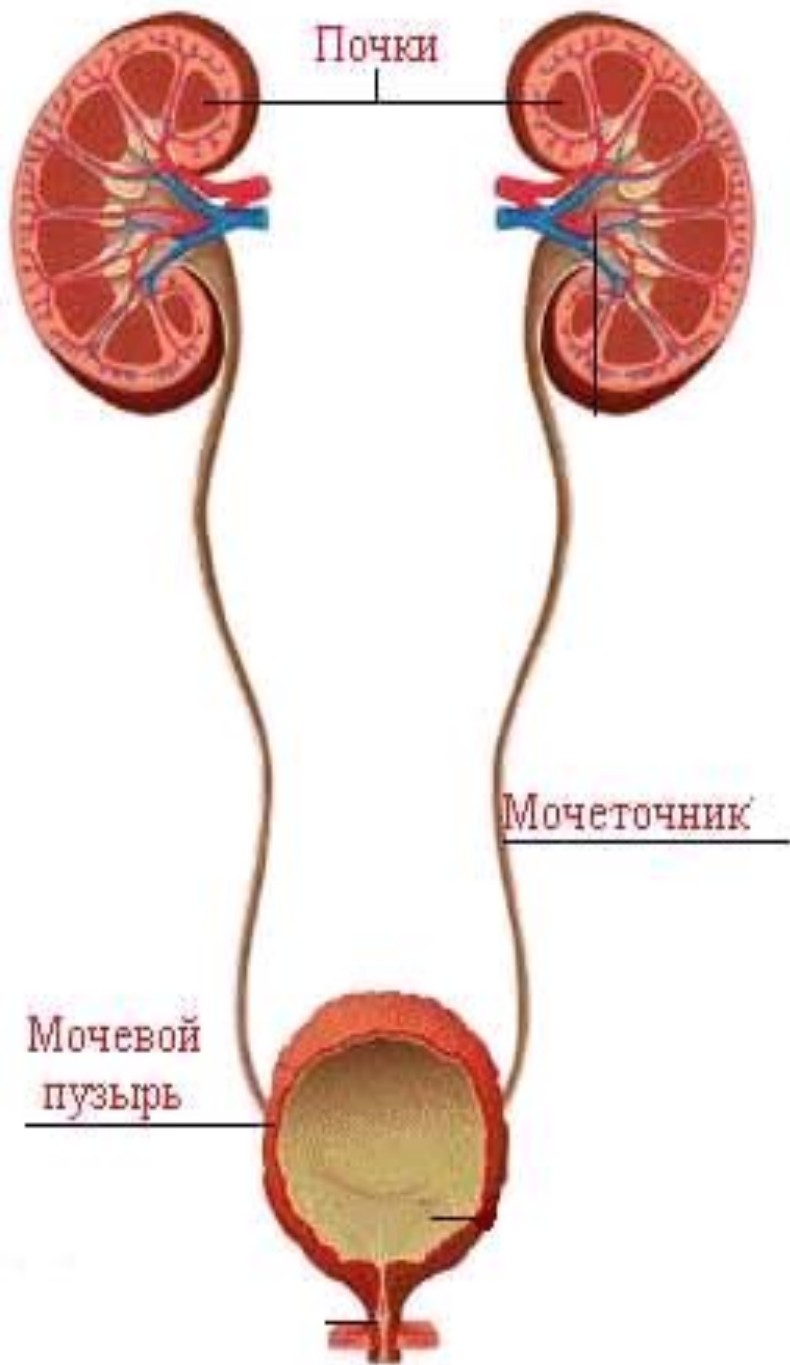
ТЕМА: « НЕФРОН- морфофункциональная единица ПОЧКИ»



Работу выполнила:
студентка 6 курса 603 группы
Чуплиева С.М

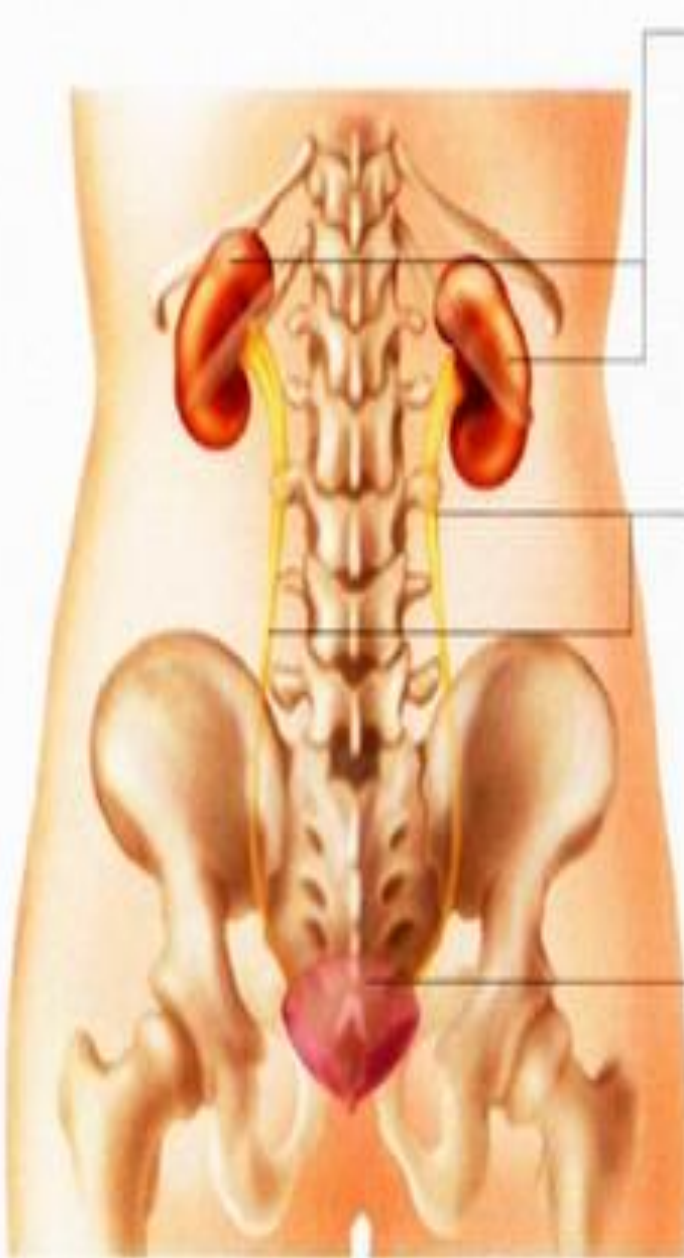
Москва 2015г.





Мочевыделительная система

представлена почками,
мочеточниками,
мочевым пузырем,
мочеиспускательным каналом



Почки
Органы бобовидной формы, защищенные нижними ребрами.

Мочеточники
Активно способствуют выведению мочи в мочевой пузырь за счет сокращения их мышечных стенок.

Мочевой пузырь
При необходимости может растягиваться, вмещая большой объем мочи (в норме примерно до 1 литра); выводит мочу через уретру.

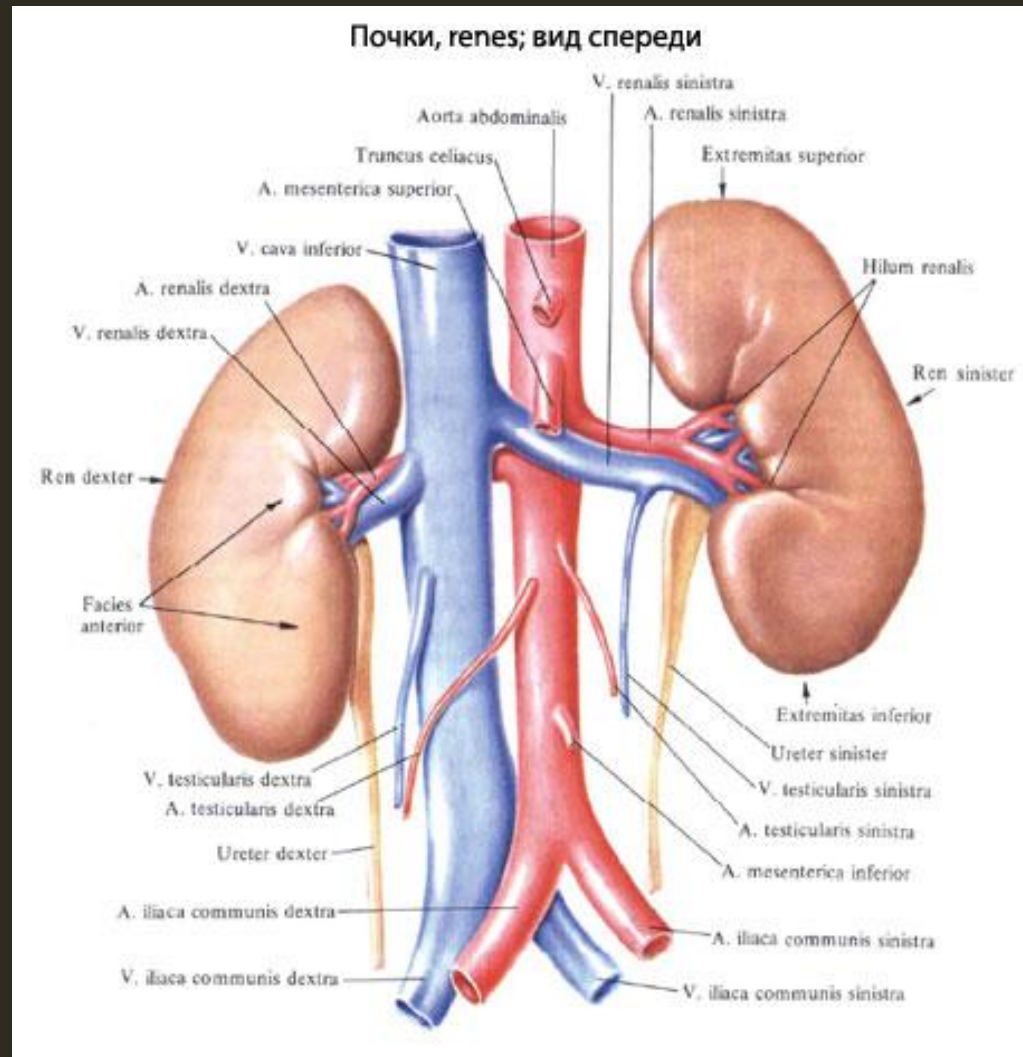
ПОЧКИ
ГЕН (ГРЕЧ. NERHROS), ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПАРНЫЙ ЭКСКРЕТОРНЫЙ ОРГАН, ВЫРАБАТЫВАЮЩИЙ МОЧУ.

АНАТОМИЯ.

ПОЧКИ РАСПОЛАГАЮТСЯ НА ЗАДНЕЙ СТЕНКЕ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПО БОКОВЫМ ПОВЕРХНОСТЯМ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА НА УРОВНЕ XII ГРУДНОГО — III ПОЯСНИЧНОГО ПОЗВОНКОВ. ПРАВАЯ ПОЧКА ОБЫЧНО РАСПОЛОЖЕНА НЕСКОЛЬКО НИЖЕ ЛЕВОЙ. ПОЧКИ ИМЕЮТ БОБОВИДНУЮ ФОРМУ, ВОГНУТОЙ СТОРОНОЙ ОБРАЩЕНЫ КНУТРИ (К ПОЗВОНОЧНИКУ).

МАССА КАЖДОЙ ПОЧКИ В НОРМЕ СОСТАВЛЯЕТ 120—200 Г.

По внутреннему ее краю находятся ворота почки, куда входит почечная артерия, идущая от аорты, и выходит почечная вена, впадающая в нижнюю полую вену; от почечной лоханки отходит **МОЧЕТОЧНИК**



ФУНКЦИИ ПОЧКИ

An anatomical illustration of the human torso, showing the skeletal structure (ribs, spine, pelvis) in a light blue, semi-transparent style. Two kidneys are highlighted in a solid red color, positioned symmetrically on either side of the spine in the upper abdominal region.

- Основная – поддержание гомеостаза, включающее:
- Удаление из организма конечных продуктов обмена;
- Регуляция водно-солевого обмена;
- Регуляция артериального давления;
- Регуляция эритропоэза



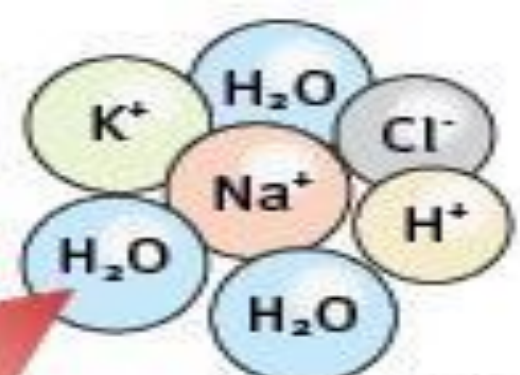
РЕГУЛЯЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ. Почки участвуют в регуляции артериального давления, объема крови и тонуса сосудистой стенки.



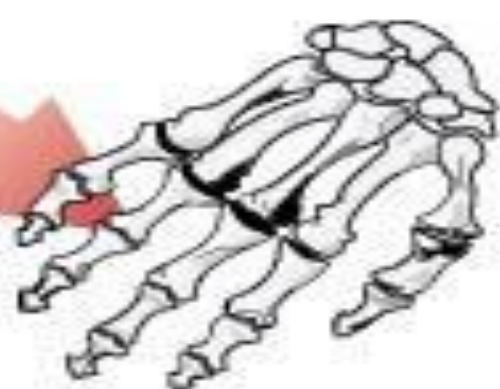
ВЫДЕЛЕНИЕ АЗОТИСТЫХ ШЛАКОВ. Основная функция почек – выделительная. Почки очищают организм от шлаков.



РЕГУЛЯЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ. За сутки почки пропускают и очищают около 200 л крови, участвуют в образовании эритроцитов.



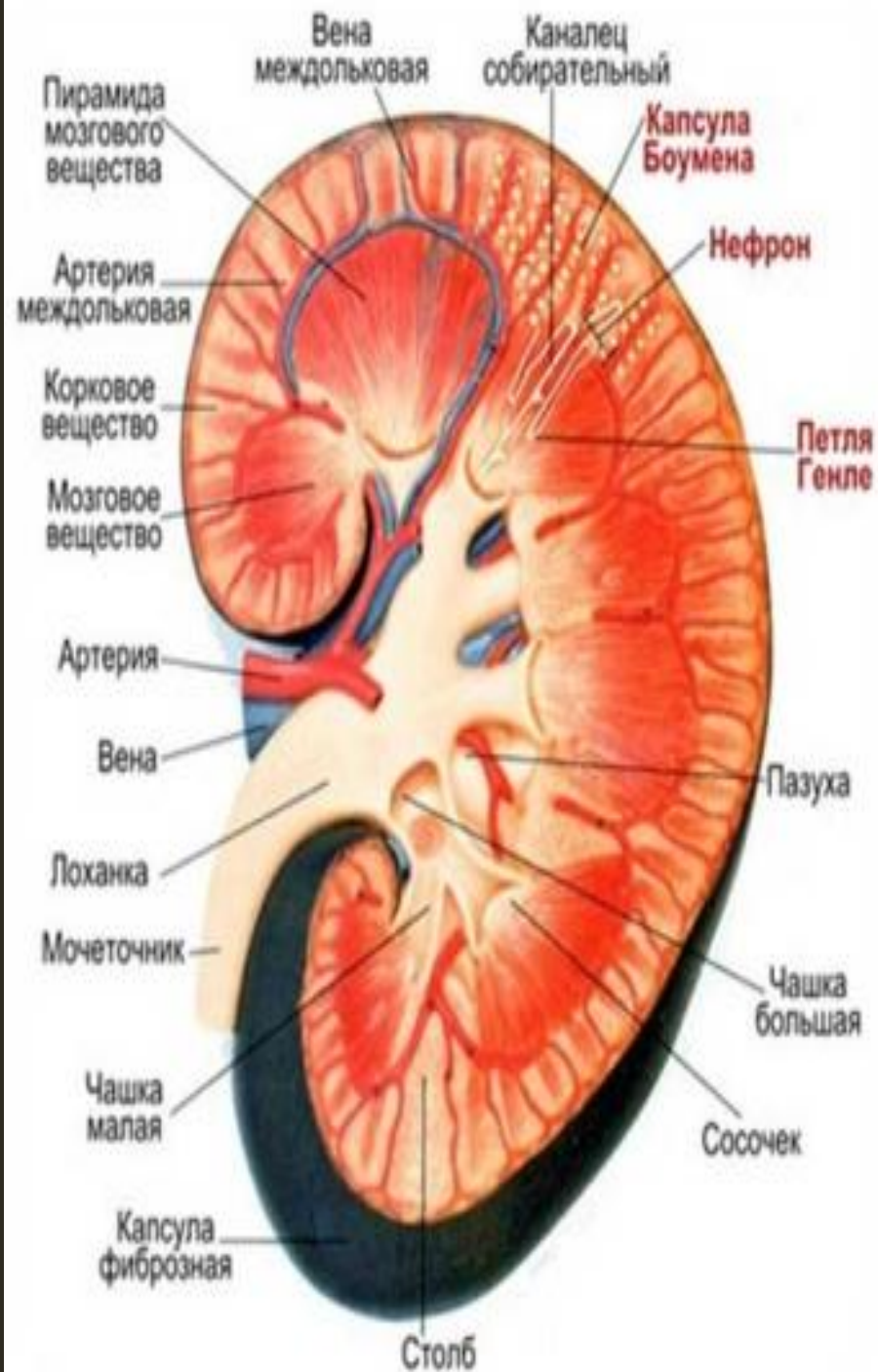
РЕГУЛЯЦИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА. Почки вырабатывают вещества, участвующие в регуляции водно-солевого обмена.



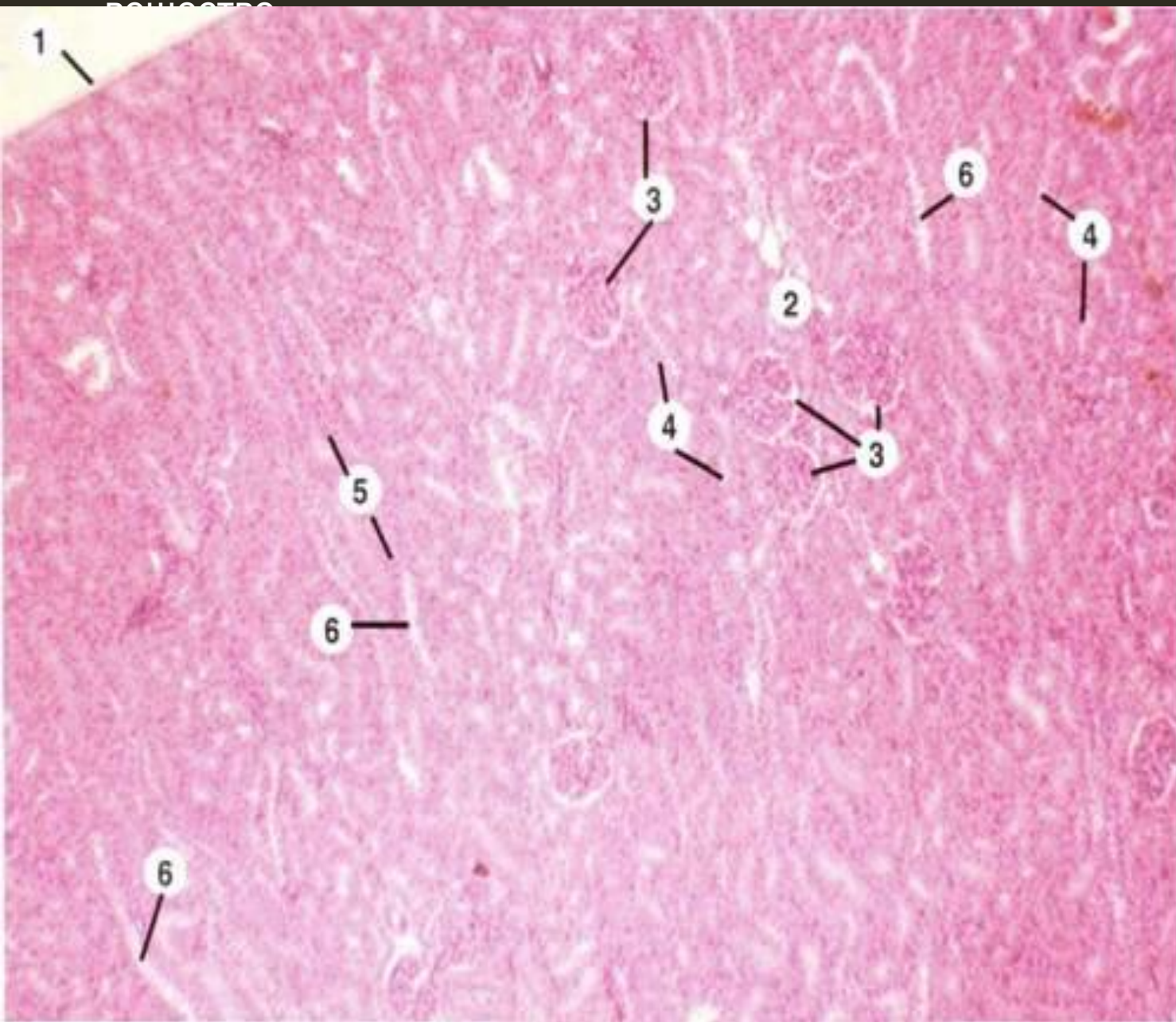
РЕГУЛЯЦИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА. Почки вырабатывают вещества, участвующие в формировании костной ткани.

Паренхима почки покрыта плотной фиброзной капсулой, поверх которой находится жировая капсула, окруженная почечной фасцией. Задней поверхностью почки прилежат к задней стенке брюшной полости, а спереди покрыты брюшиной и, таким образом, располагаются полностью внебрюшинно. Паренхима почки состоит из двух слоев — коркового и мозгового.

Корковый слой состоит из почечных телец, образованных почечными клубочками вместе с капсулой Шумлянского — Боумена, мозговой слой состоит из канальцев. Канальцы образуют пирамиды почки, заканчивающиеся почечным сосочком, открывающимся в малые чашечки. Малые чашечки впадают в 2—3 большие чашечки, образующие почечную лоханку.



а) Кортик



1 — капсула почки.
2 — **КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО:**
3 — почечные (мальпигиевы) тельца: капиллярные клубочки, окруженные двухслойной капсулой. Имеют округлую форму и отличаются высокой концентрацией клеток;
4 — извитые почечные канальцы (проксимальные и дистальные).

б) Мозговое вещество и лоханка



МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО :

а) мозговые лучи

б) пирамиды (1): лежат под корковым веществом. В почке человека — 8-12 пирамид, у мелких грызунов — 1 пирамида.

В пирамидах :

собирающие трубочки и участки петли Генле.

2 — сосочек пирамиды.

3 — **ПОЧЕЧНАЯ ЧАШЕЧКА:**

внутрипочечная полость, в которую обращен сосочек пирамиды.

В почке человека 1-3 чашечки выступают в каждую из 8-9 чашечек, которые сливаются в 2-3 большие чашечки, а те — в лоханку.

4 — переходный эпителий: выстилает почечные чашечки, лоханку (а также внепочечные мочевыводящие пути — мочеточники и мочевой пузырь).

Нефро

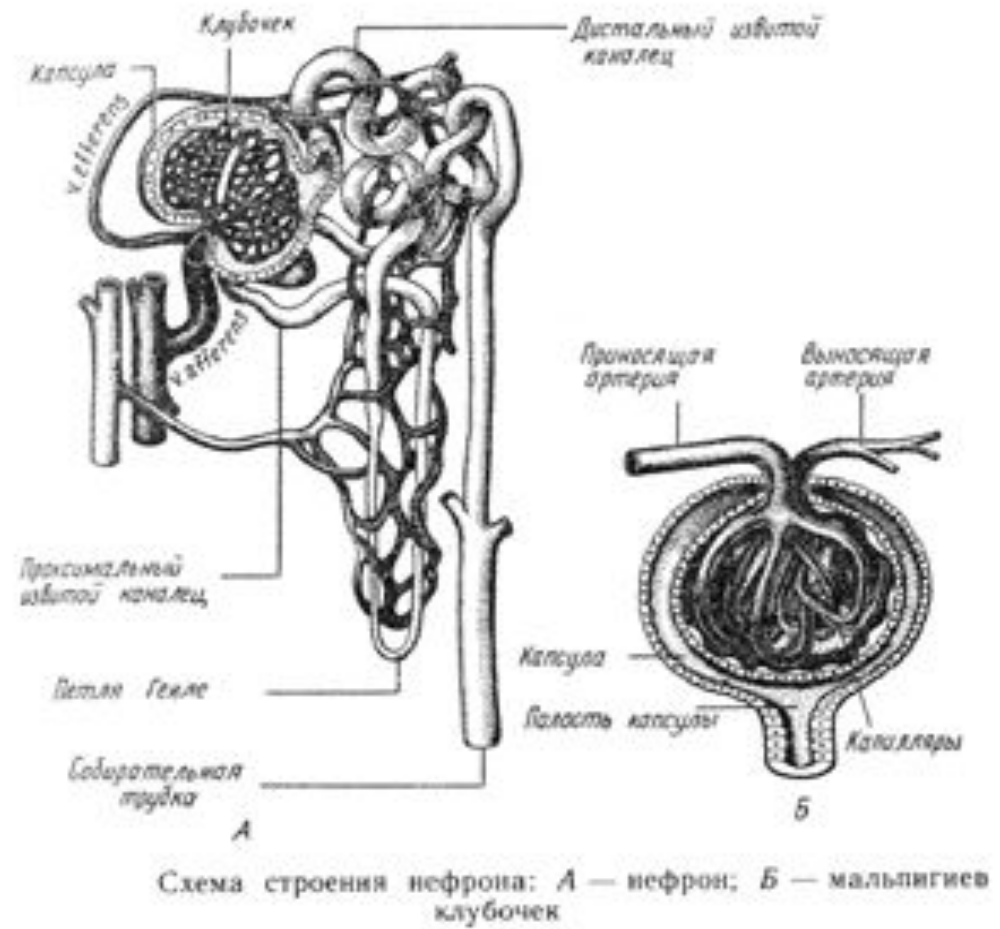
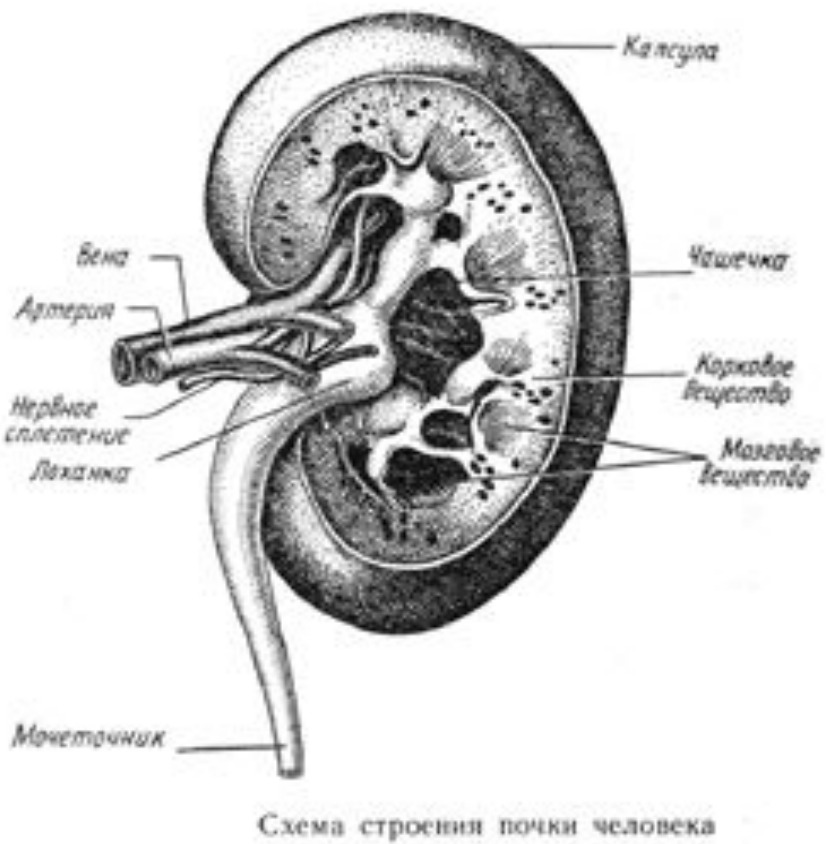
Микроскопическое строение почки

Н



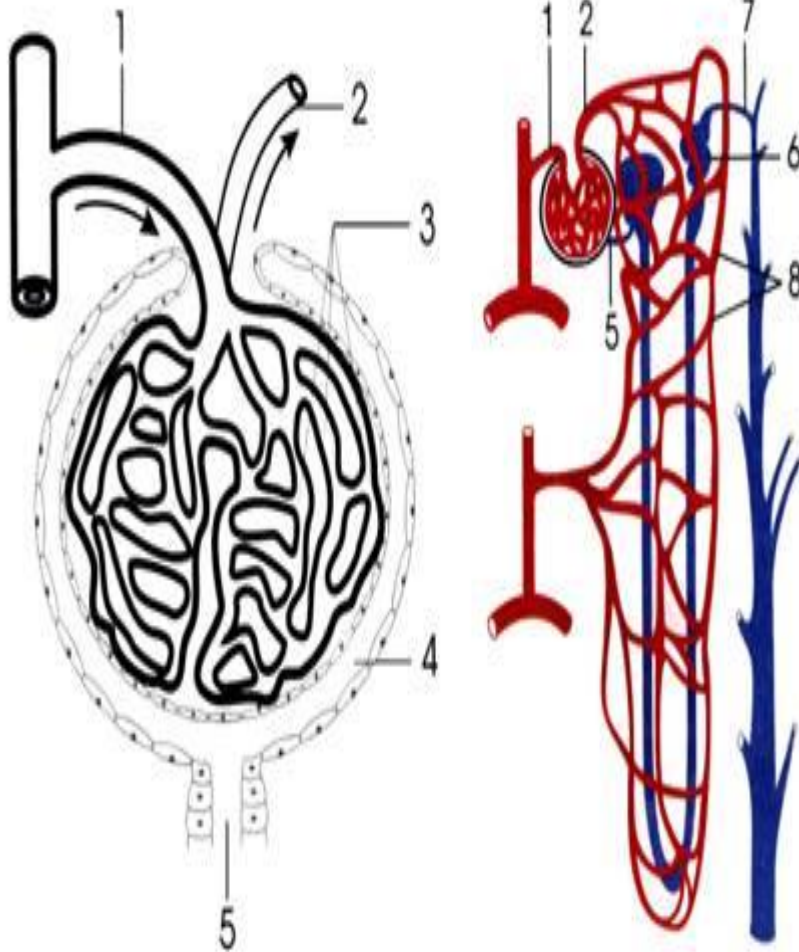
Структурная единица почки – нефрон. В каждой почке их около 1 млн. нефрон можно образно сравнить с жемчужиной, россыпь которых хранит в себе почка, или с драгоценным фильтром, вложенным в простой мундштук.

Структурной единицей почки является нефрон, состоящий из клубочка, образованного кровеносными капиллярами, капсулы Шумлянскогo — Боумена, окружающей клубочек, извитых канальцев, петли Генле, прямых канальцев и собирательных трубочек, впадающих в почечный сосочек; общее количество нефронов в почке до 1 млн.



Мальпигиево

тельце образовано сосудистым клубочком , окруженным капсулой клубочка .



(3). **Клубочек капилляров** анастомозирующих между собой. Начинается с разветвления приносящей артериолы (1) и заканчивается, собираясь в выносящую артериолу (2).

(4). **Капсула Шумлянского** имеет форму двустенной чаши. В нее помещается клубочек капилляров. Капсула состоит из наружного и внутреннего листков, между которыми находится полость. Внутренний листок образует отростки и состоит из одного слоя эпителиальных клеток — подоцитов. Наружный листок образован базальной мембраной, на которой в один слой располагаются эпителиальные клетки.

Клубочек капилляров и капсула Шумлянского вместе образуют почечное тельце



Проксимальный извитой каналец представляет собой сильно извитую вокруг почечного тельца трубку длиной до 14 мм с толстой стенкой и узким просветом. Диаметр 50-60 мкм. Стенка состоит из одного слоя высоких эпителиальных клеток с микроворсинками на вершине, обращенной в просвет.

Петля Генле состоит из нисходящего колена, которое изгибается в виде шпильки для волос и переходит в восходящее колено.

Дистальный извитой каналец представляет собой сильно извитую вокруг почечного тельца трубку с диаметром 20-50 мкм. Стенка состоит из одного слоя кубических эпителиальных клеток с микроворсинками на вершине, обращенной в просвет. В клетках много митохондрий

ТИПЫ НЕФРОНОВ

Типы нефронов

Различают три типа нефронов — кортикальные нефроны (~85 %) и юкстамедуллярные нефроны (~15 %), субкапсулярные.

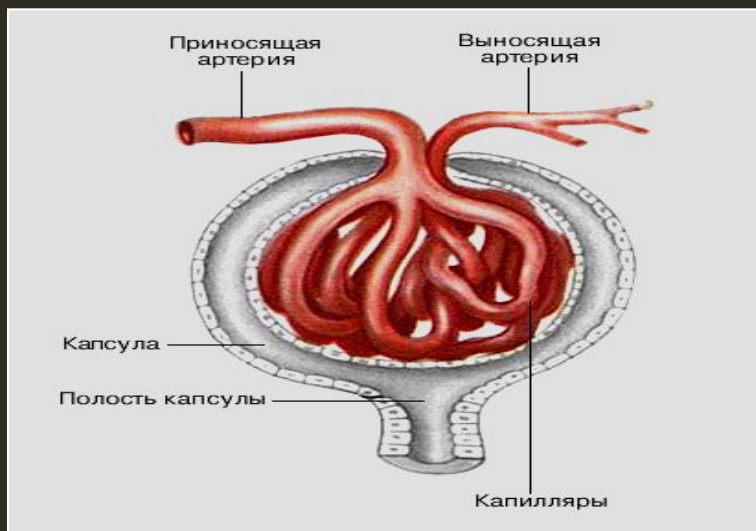
Почечное тельце кортикального нефрона расположено в наружной части коркового вещества (внешняя кора) почки. Петля Генле у большинства кортикальных нефронов имеет небольшую длину и располагается в пределах внешнего мозгового вещества почки.

Почечное тельце юкстамедуллярного нефрона расположено в юкстамедуллярной коре, около границы коры почки с мозговым веществом. Большинство юкстамедуллярных нефронов имеют длинную петлю Генле. Их петля Генле проникает глубоко в мозговое вещество и иногда достигает вершук пирамид

Субкапсулярные находятся под капсулой.

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).

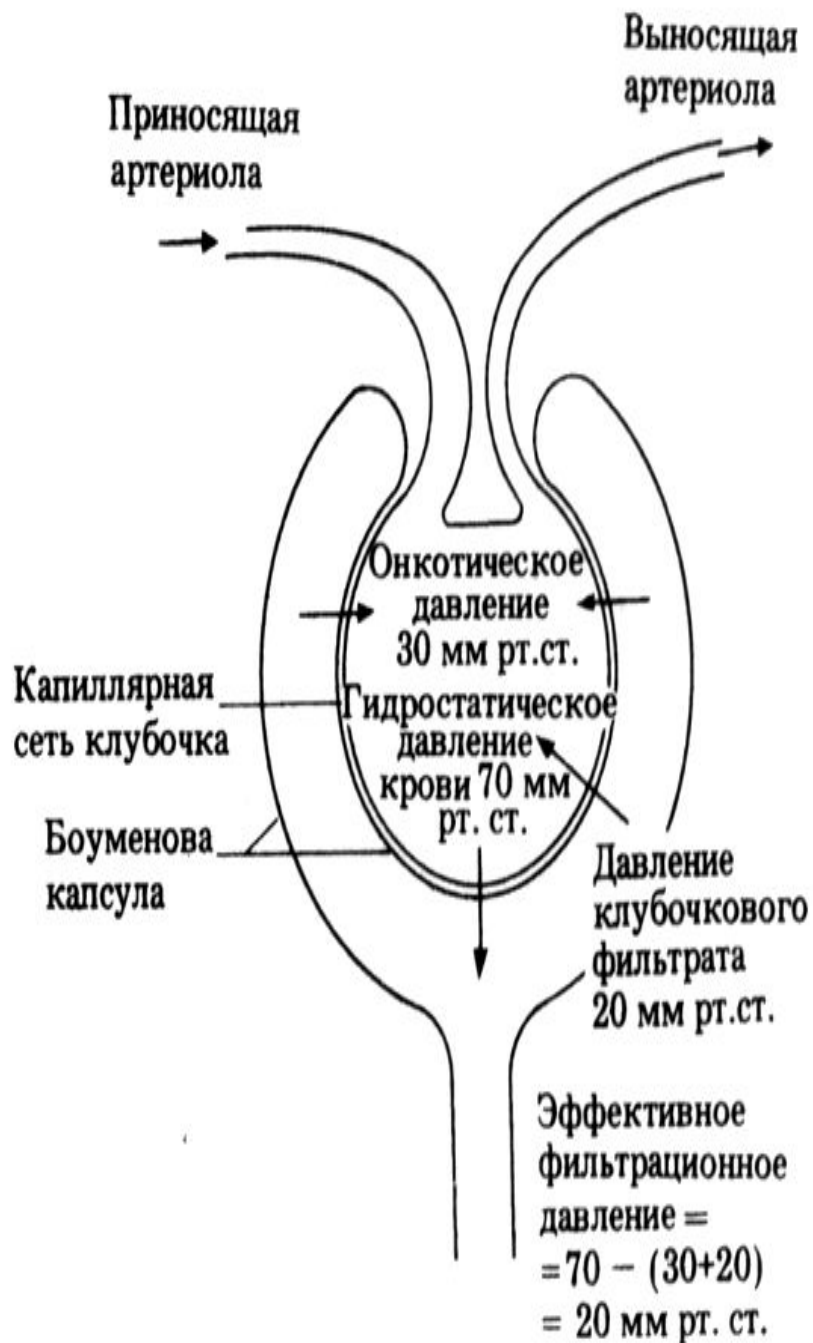
Выносящая артериола вновь разветвляется, образуя *капиллярную сеть*, оплетающую извитой каналец, затем венозные капилляры собираются в почечную вену.



ФИЛЬТРАЦИЯ

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

Ультрафильтрация 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.



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

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

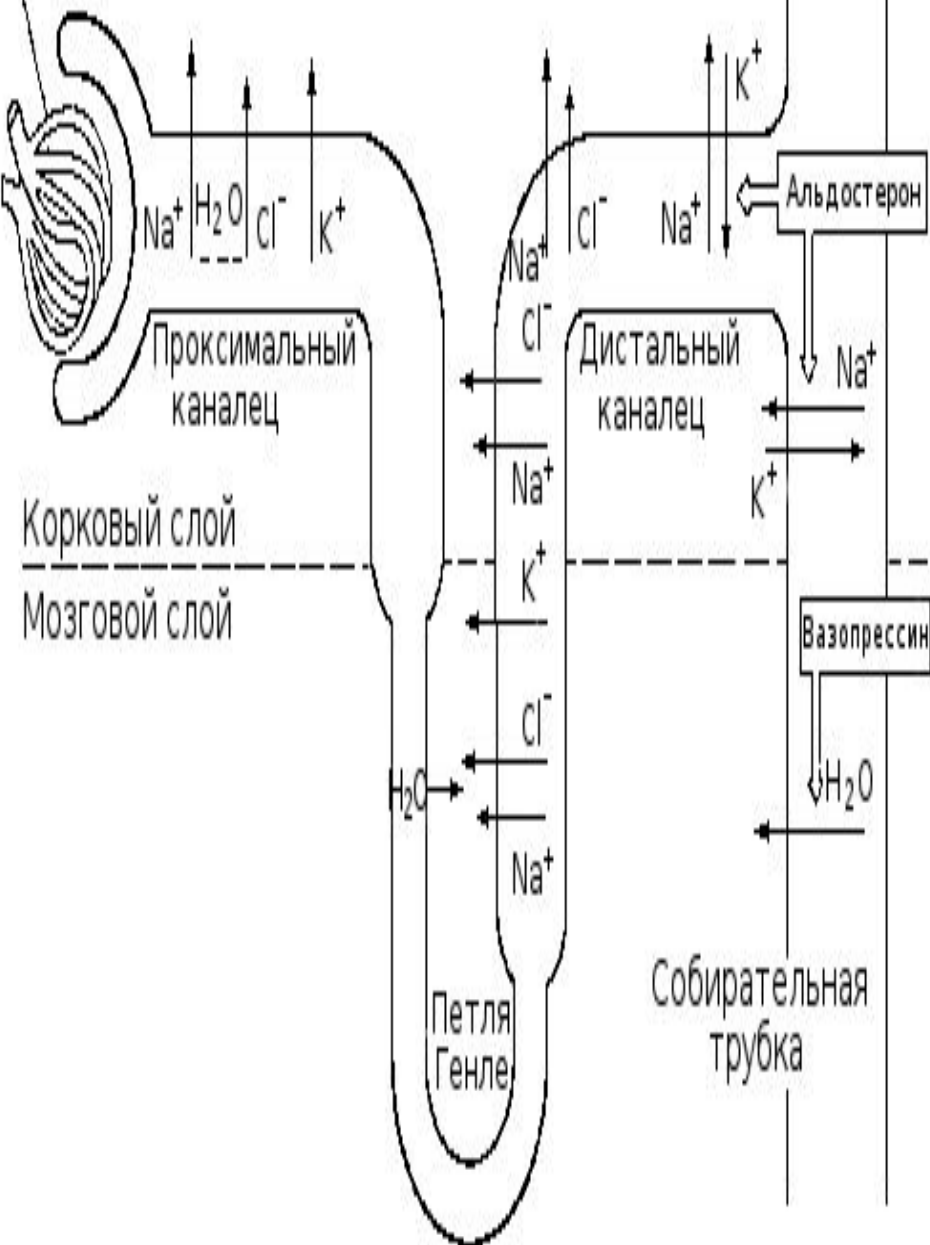
Онкотическое давление – давление, которое обеспечивают белки плазмы крови, которые не фильтруются.



Фильтрат поступает в канальцы нефрона, где большая его часть подвергается обратному всасыванию (реабсорбция), т. е. всасывается из просвета канальцев через их стенки в окружающую ткань и вновь поступает в кровь. **Реабсорбция** происходит в почечных канальцах.

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.

Сосудистый клубочек

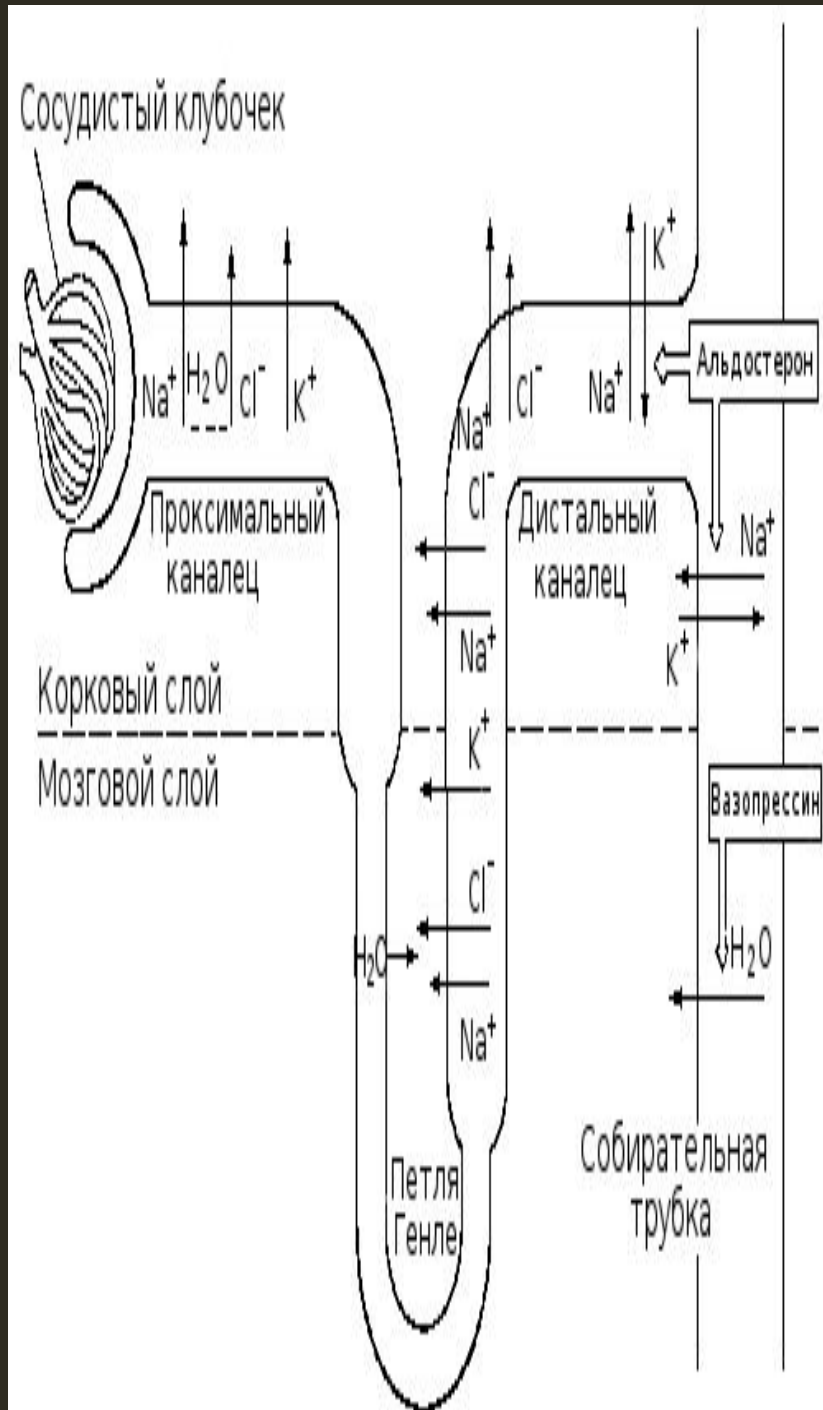


В проксимальных канальцах путем активного транспорта специальными ферментными системами реабсорбируется около 70% ионов Na^+ . Вместе с ионами Na^+ реабсорбируется и связанная с ними вода. Вода реабсорбируется также в нисходящей части петли нефрона (ионы Na^+ в этом отделе не реабсорбируются). В восходящей части петли нефрона и «разводящем сегменте», который находится на границе между восходящей частью петли нефрона и дистальным канальцем, реабсорбируется 25% ионов Na^+ (вода в этом отделе не реабсорбируется). В дистальных канальцах и корковом отделе собирательных трубок реабсорбируется 5% ионов Na^+ . В этом отделе их реабсорбция стимулируется альдостероном (гормон коры надпочечников). В собирательных трубках под влиянием гипофизарного антидиуретического гормона (вазопрессин) реабсорбируется вода.

В проксимальных канальцах реабсорбируется 70% ионов хлора (Cl^-) за счет электростатического взаимодействия с ионами Na^+ . В восходящей части петли нефрона ионы Cl^- реабсорбируются активно (ионы Na^+ в этом отделе реабсорбируются пассивно за счет электростатического взаимодействия с ионами Cl^-).

Ионы калия (K^+) реабсорбируются в основном в проксимальных канальцах и частично — в восходящей части петли нефрона. В дистальных канальцах и корковом отделе собирательных трубок происходит выделение («секреция») ионов K^+ в просвет канальцев. Этот процесс стимулируется альдостероном. Таким образом, альдостерон стимулирует реабсорбцию ионов Na^+ и выделение из организма ионов K^+ .

В почечных канальцах происходит также реабсорбция Ca^{2+} , HCO_3^- и других ионов.



РЕГУЛЯЦИЯ

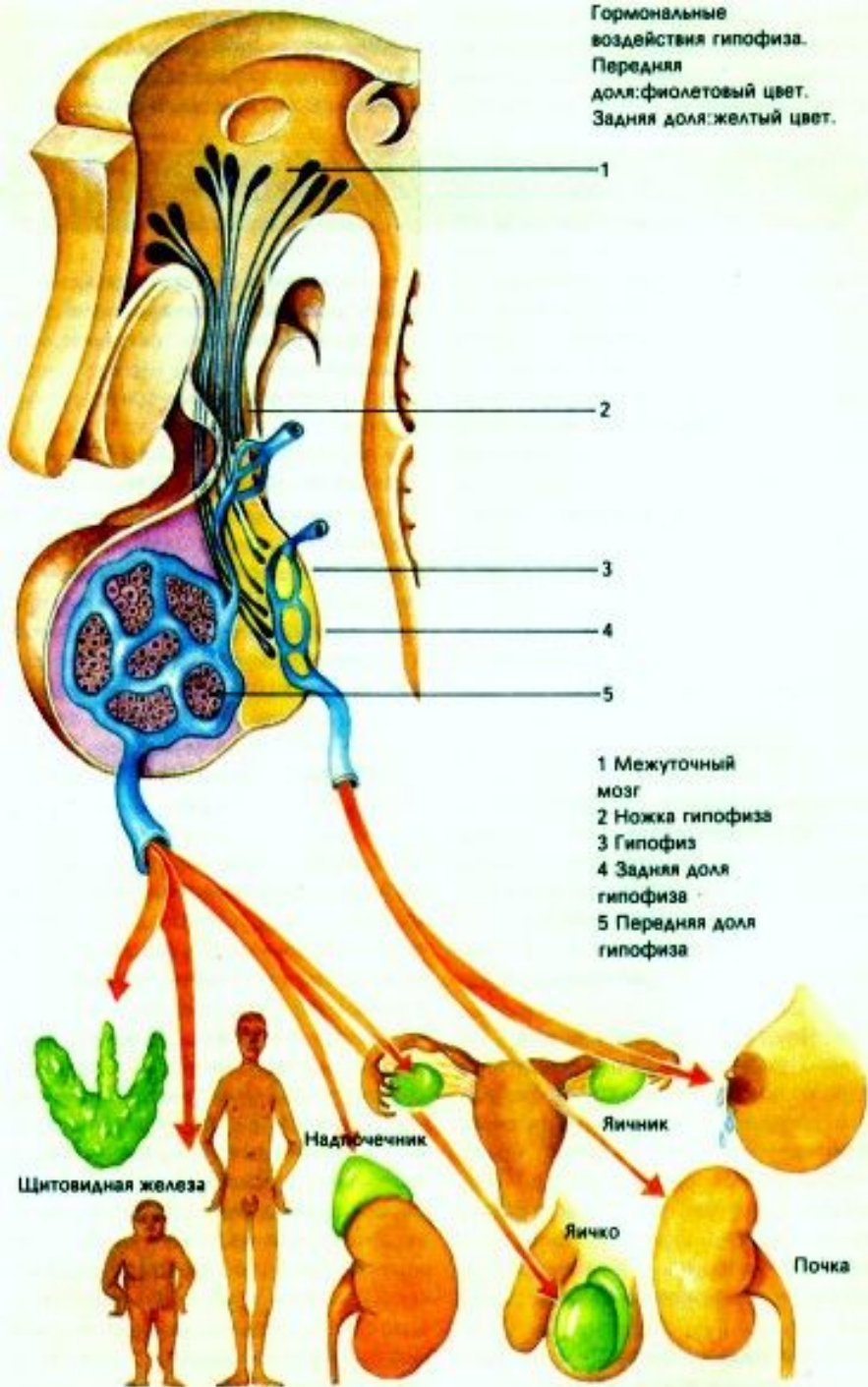
Под влиянием *вазопрессина (антидиуретического гормона)* проницаемость *собирательных трубочек увеличивается*, вода выходит из них, вторичной мочи образуется меньше. Из первичной мочи в сутки образуется только 1 — 1,5 л *вторичной мочи*, которая выводится из организма.

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.

Нервная регуляция связана с деятельностью автономной нервной системы.

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

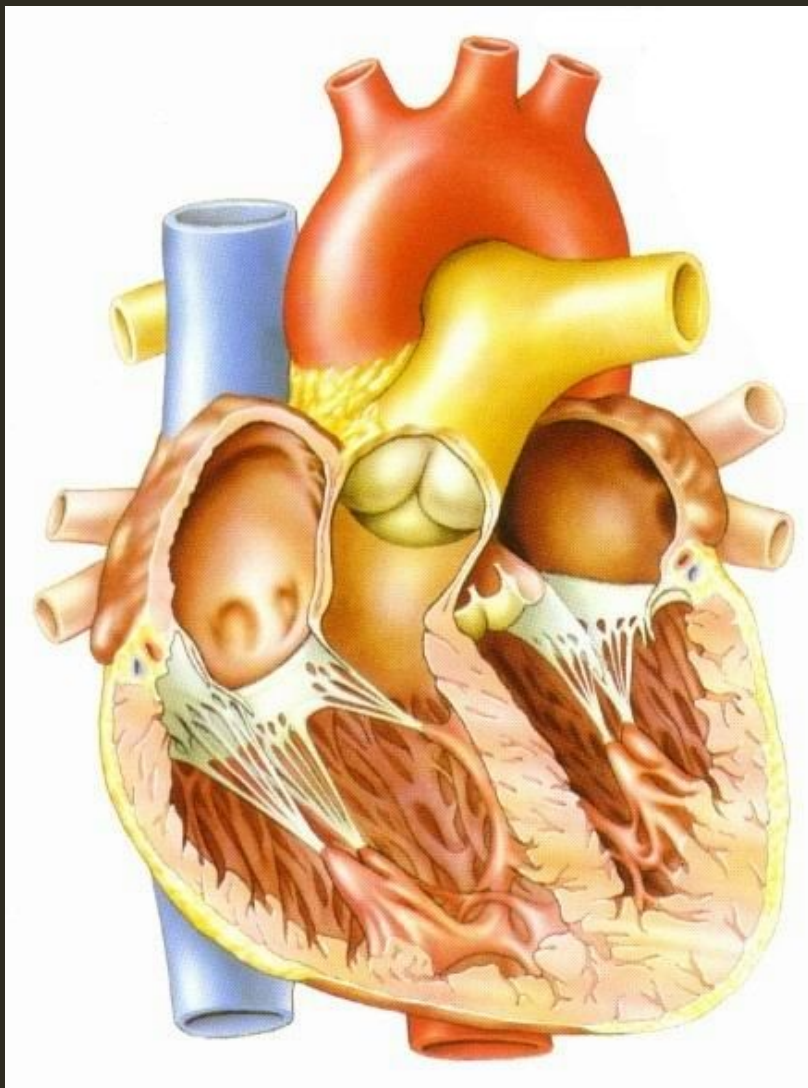
При избытке солей в крови происходит повышенное образование гипоталамусом *вазопрессина*, нейрогипофиз выделяет его в кровь. *Происходит усиленная реабсорбция воды и уменьшение мочевыделения.*



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.

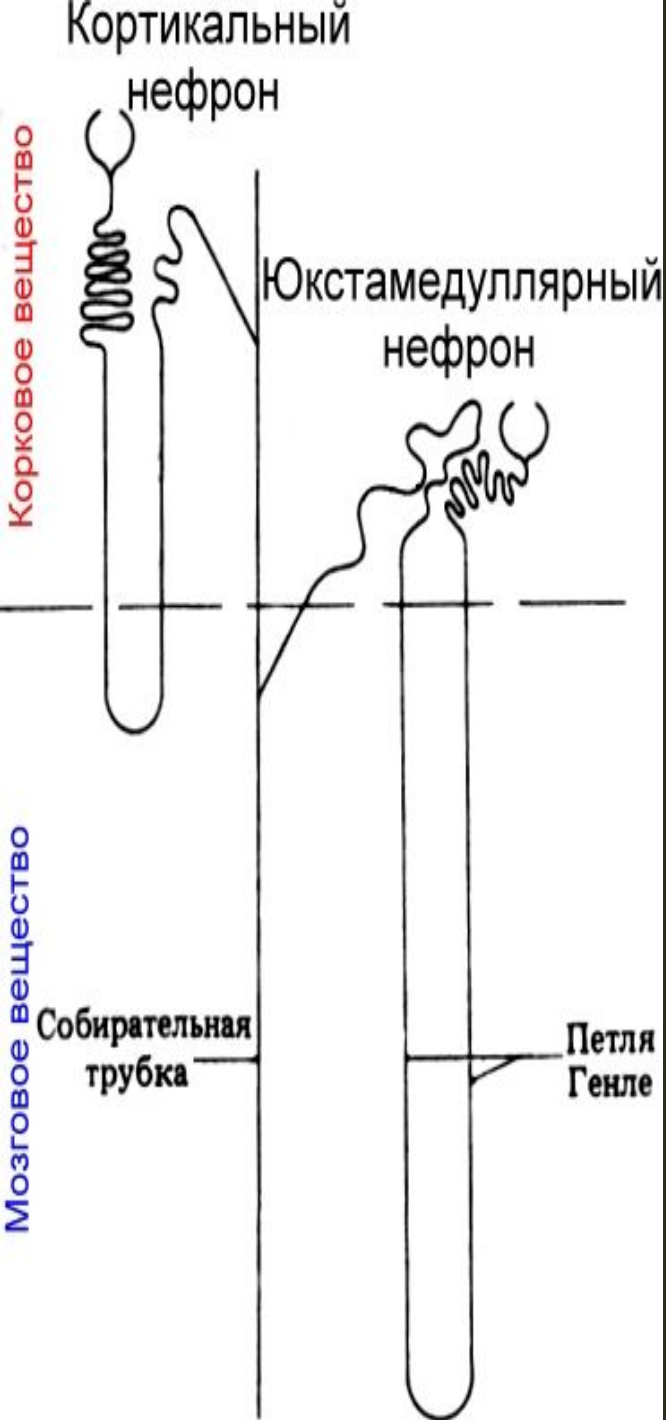


Уровень секреции АДГ зависит и от активности **волюморцепторов** левого предсердия: при увеличении кровенаполнения левого предсердия они активируются, импульсы по передаются в ЦНС и:

угнетается выработка АДГ, в результате усиливается мочевыделение.

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 **юкстагломерулярных нефронов**, содержащих **юкстагломерулярный 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**.

КАНАЛЬЦЕВАЯ СИСТЕМА ПОЧЕК





БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!!!