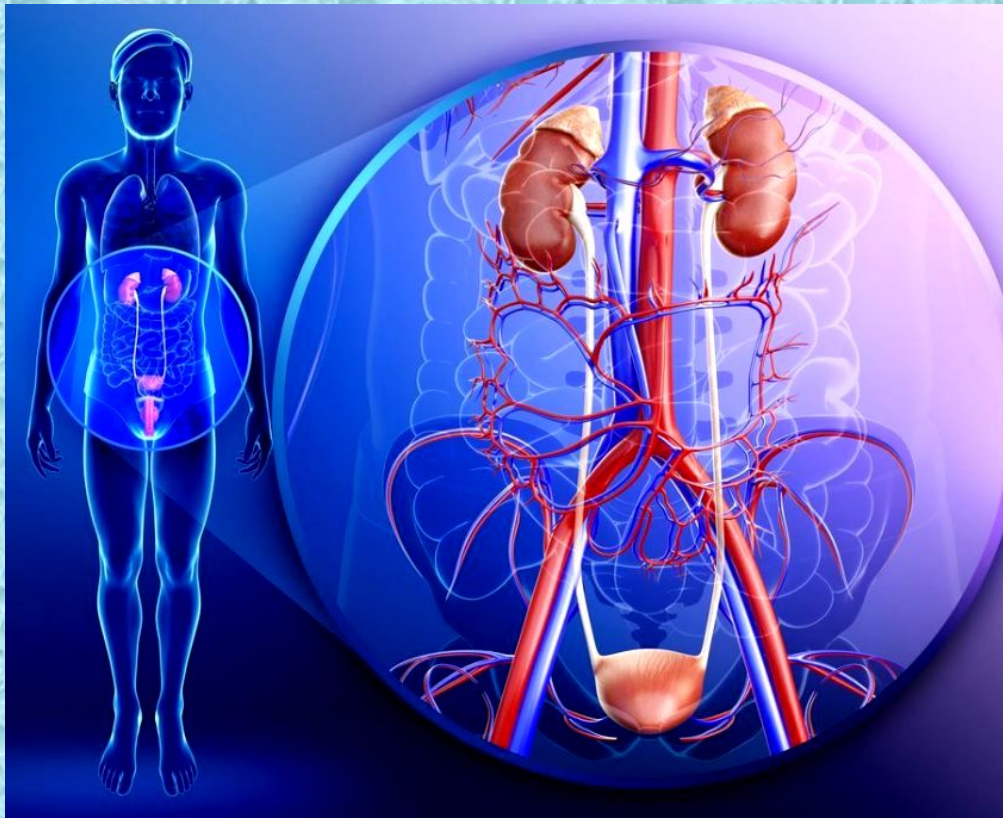


Физиология выделения.

Особенности строения нефрона.

Образование первичной и вторичной мочи



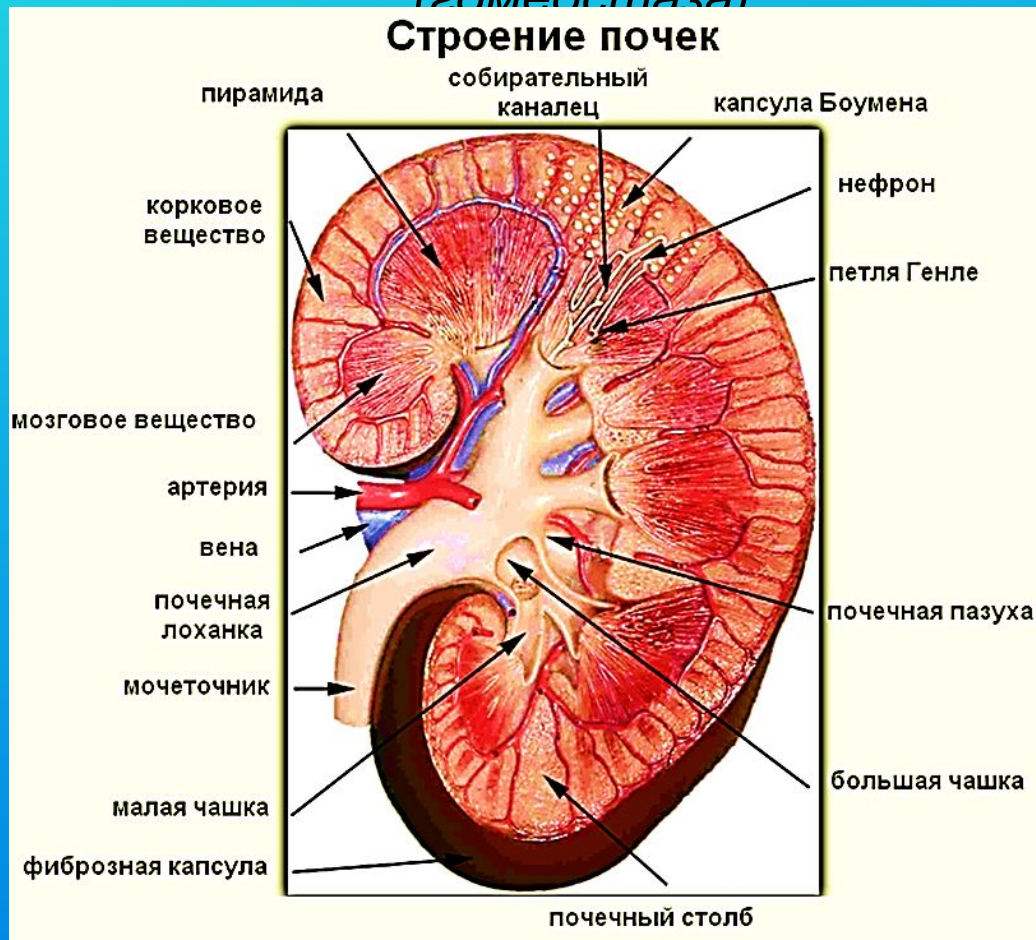
Презентацию
подготовила
Студентка 2 курса

01-802 группы

Новикова Наталья

Физиология выделения

- Выделение – процесс освобождения организма от конечных продуктов обмена веществ, в т.ч. белкового (мочевины, мочевой кислоты, креатинина), токсичных, чужеродных веществ, включая лекарственные препараты, а также избытка H_2O , солей.
Почки являются главными органами выделения. Им принадлежит ведущая роль в поддержании постоянной внутренней среды (гомеостаза)

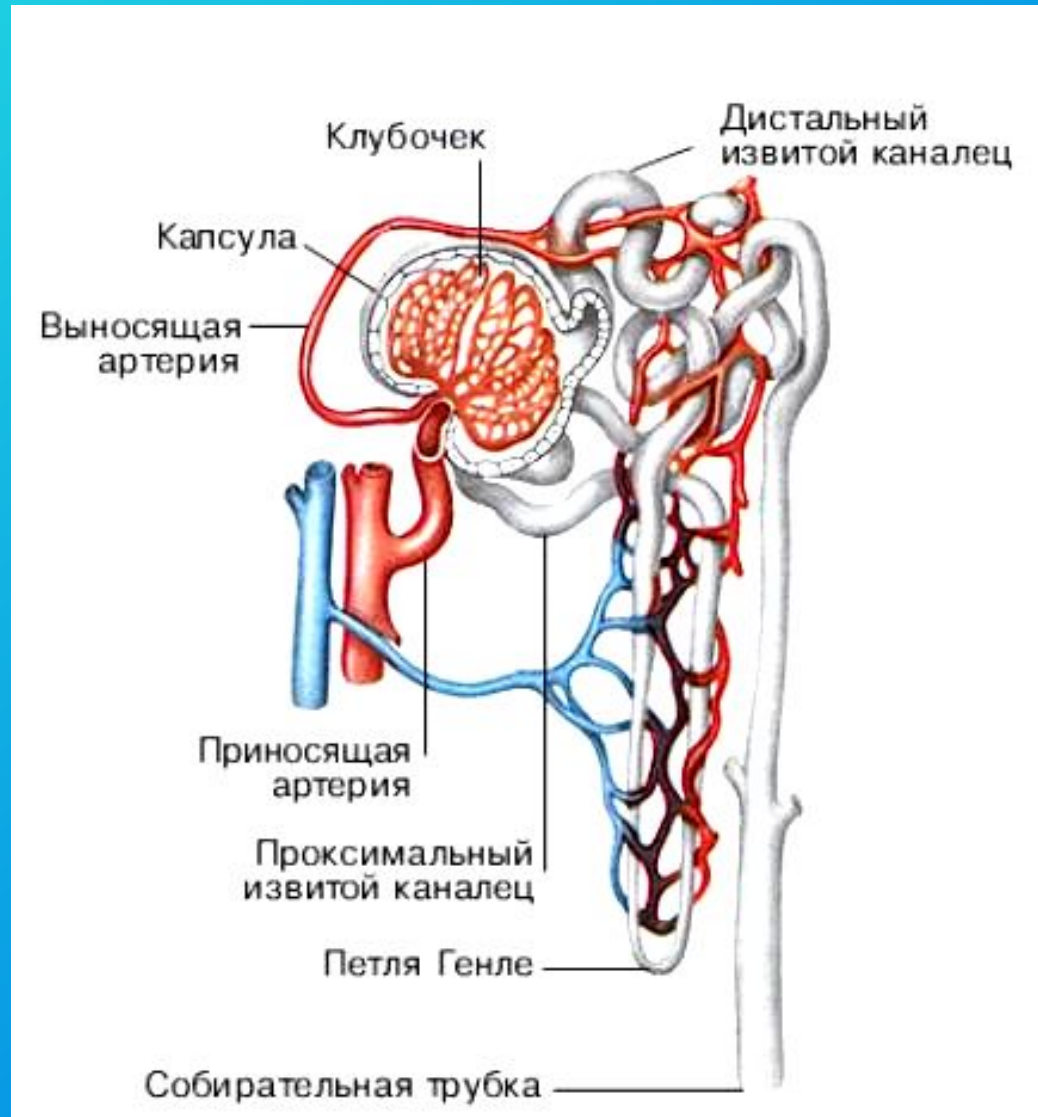


Почки принимают участие

- в регуляции объема крови и других жидкостей составляющих внутреннюю среду организма;
- регулируют постоянное осмотическое давление крови и других жидкостей организма;
- регулируют ионный состав внутренней среды;
- регулируют кислотно-щелочное равновесие;
- обеспечивают регуляцию выделения конечных продуктов азотистого обмена;
- обеспечивают экскрецию избытка органических веществ, поступающих с пищей и образовавшихся в процессе обмена веществ (например, глюкозы или аминокислоты);
- регулируют метаболизм (обмен веществ белков, жиров и углеводов);
- участвуют в регуляции АД;
- участвуют в регуляции эритропоэза;
- участвуют в регуляции свертывания крови;
- участвуют в секреции ферментов и физиологически активных веществ: ренин, брадикинин, простагландины, витамин D.

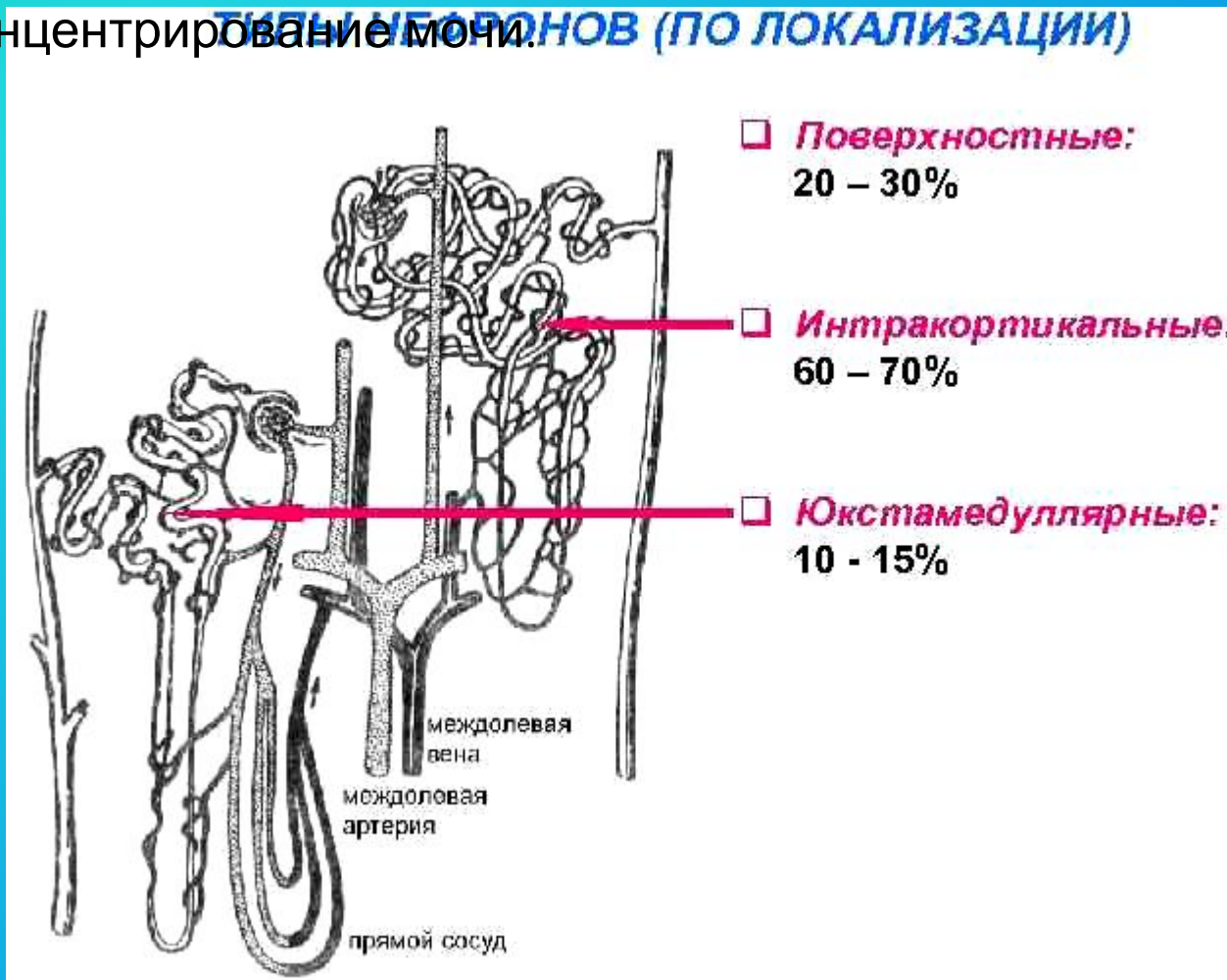
Нефрон - структурно-функциональной единицей почки.

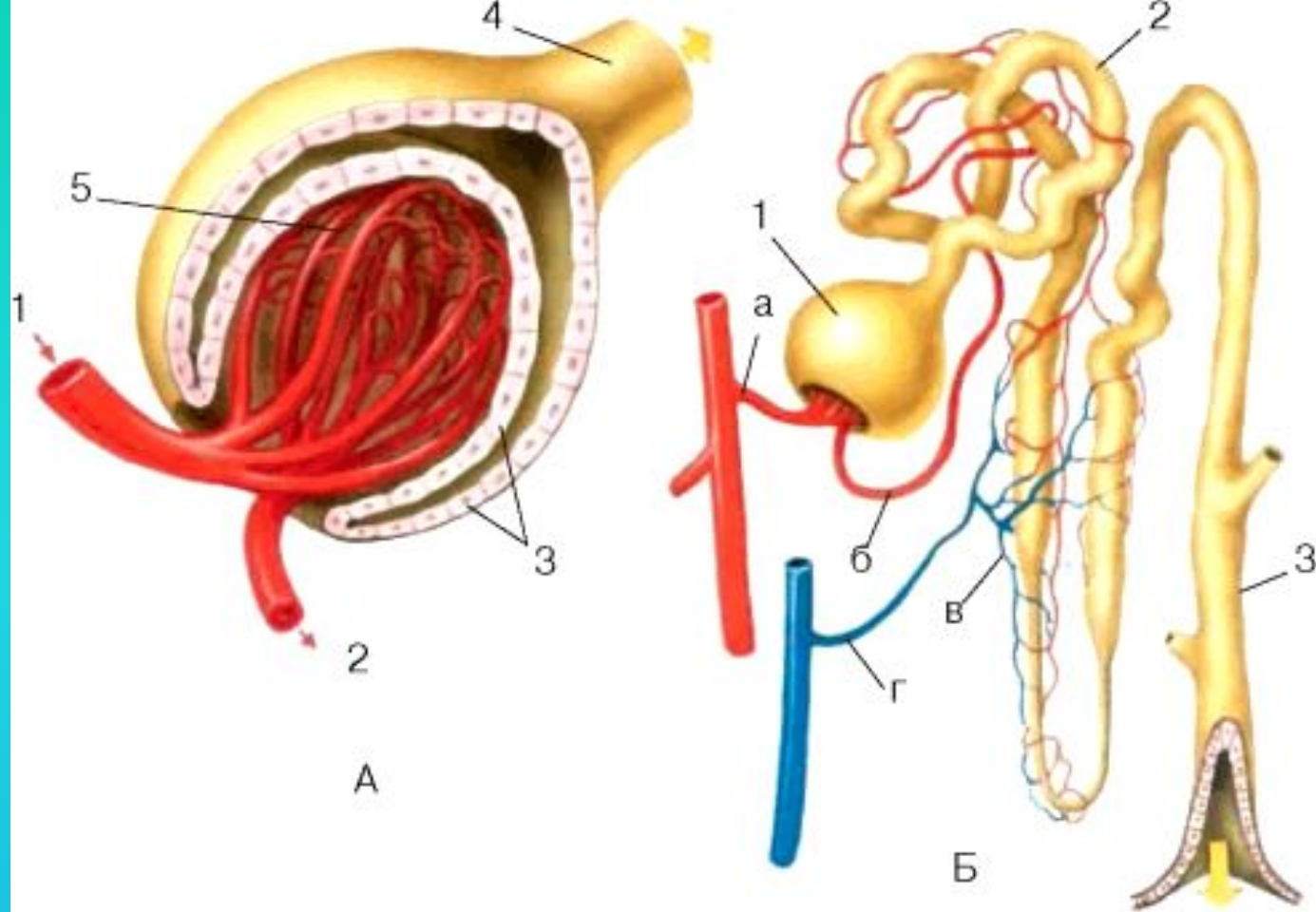
- В нем осуществляются процесс мочеобразования
- Благодаря своему строению позволяет осуществлять фильтрацию крови
- В каждой почке около 1 млн нефронов



Различают 3 типа нефронов:

- суперфициальные (поверхностные) (20-30%), участвуют в фильтрации мочи;
- интракортикальные (корковые) (60-70%), выполняя главную роль в фильтрации мочи;
- юкстамедуллярные (10-15%). Их петли Генле самые длинные и основная их функция концентрирование мочи.

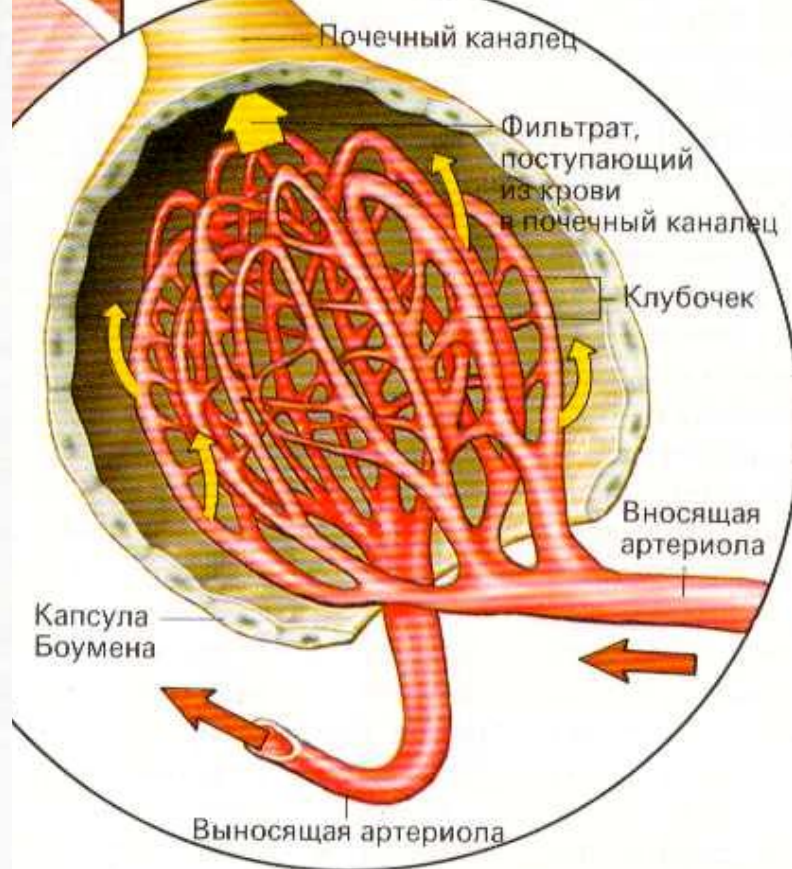
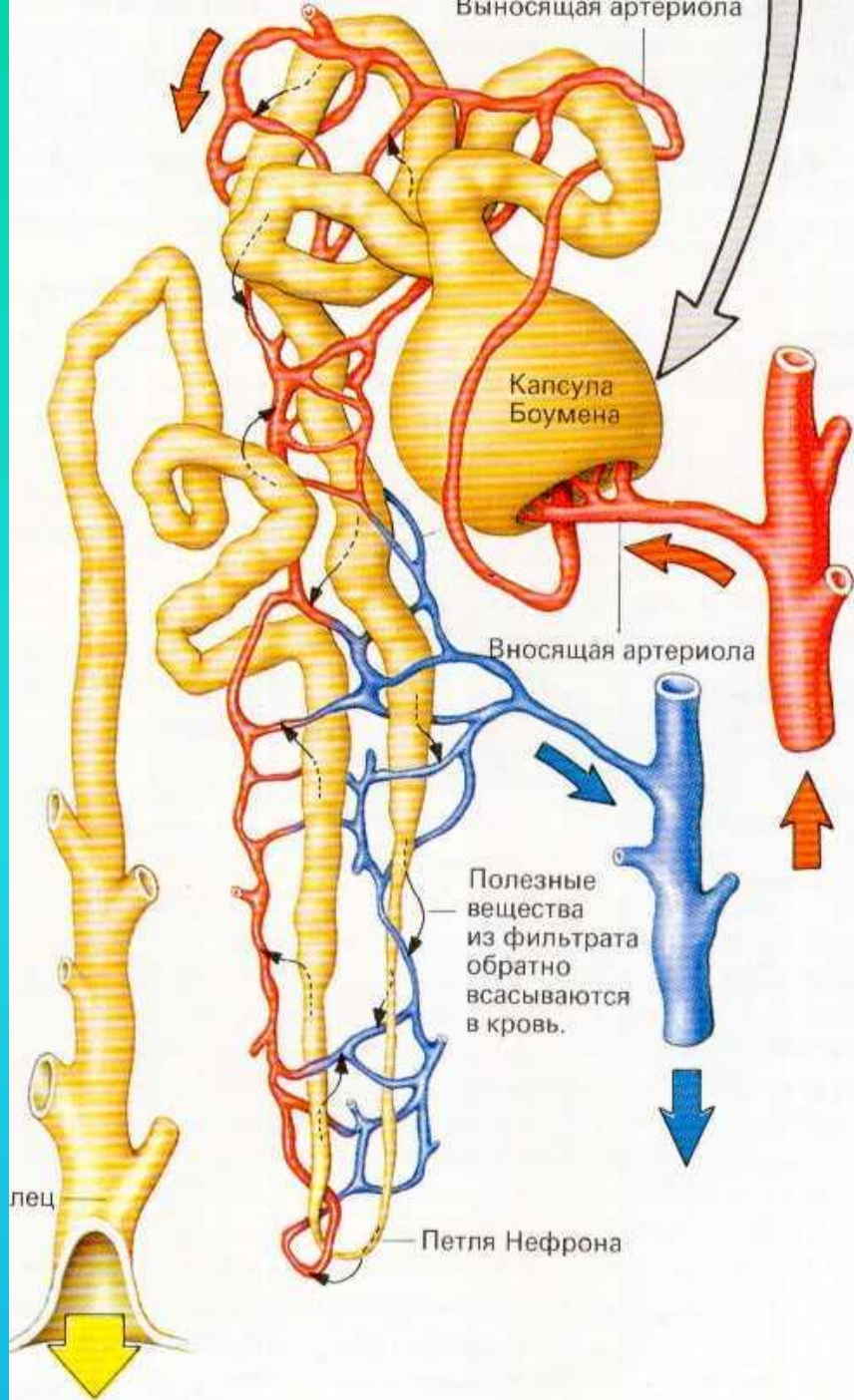




Строение нефрона.

А – капсула нефрона: 1 – приносящая артерия; 2 – выносящая артерия; 3 – эпителиальная стенка капсулы (внешняя и внутренняя); 4 – каналец нефрона; 5 – клубок капилляров;

Б – нефрон: 1 – капсула нефрона; 2 – каналец нефрона; 3 – собирательная трубочка. Кровеносные сосуды нефрона: а – приносящая артерия; б – выносящая артерия; в –



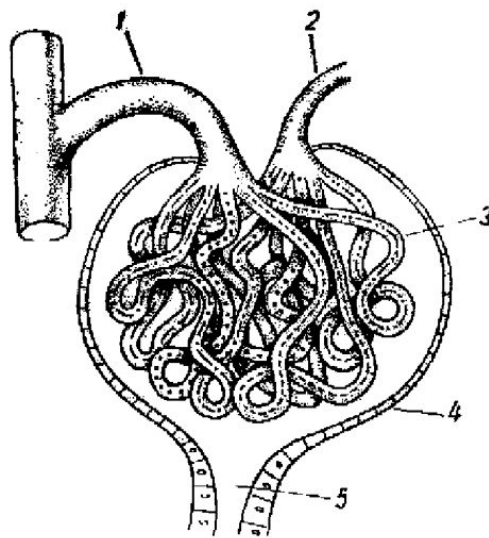
В нефроне различают:

- ✓ зону первичной фильтрации (почечное тельце, состоящее из почечного клубочка, находящегося в капсуле Шумлянско-Боумена);
- ✓ зону реабсорбции (капиллярную сеть на уровне начальных участков первичных мочевыводящих путей – почечных канальцев).

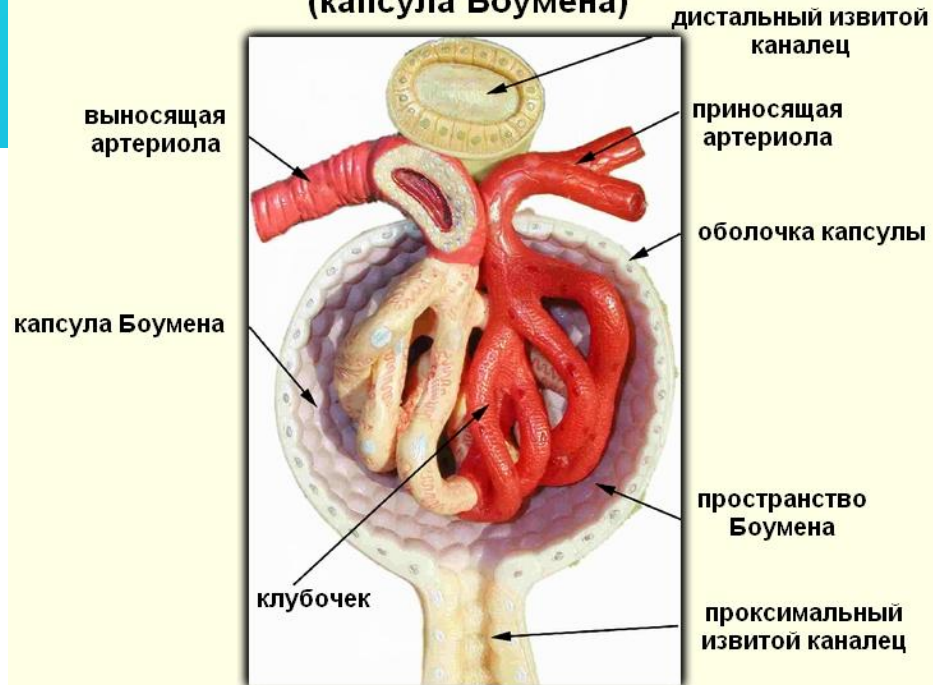
Почечный клубочек и капсула Боумена - Шумлянскогo

Почечное тельце (**КЛУБОЧЕК**)

1. Приносящая артериола
2. Выносящая артериола
3. Капиллярные петли
4. Капсула Боумена-Шумлянскогo
5. Начало проксимального отдела канальца



Строение почек (капсула Боумена)



Такое строение почечного клубочка обеспечивает максимальную площадь контакта стенок капилляров с очень близко прилегающей к ним избирательно проницаемой трёхслойной мембраной, образующей внутреннюю стенку боуменовской капсулы.

Образование мочи

В образовании мочи участвуют все отделы нефрона.

Образование мочи происходит в 2 этапа.

1. Вначале в почечном тельце, путем **фильтрации из плазмы крови** в капсулу, образуется **первичная моча**;
2. Далее в канальцах посредством обратного **всасывания (реабсорбции) воды** и всех нужных организму веществ, а также **секреции** и синтеза некоторых веществ образуется **конечная моча**.

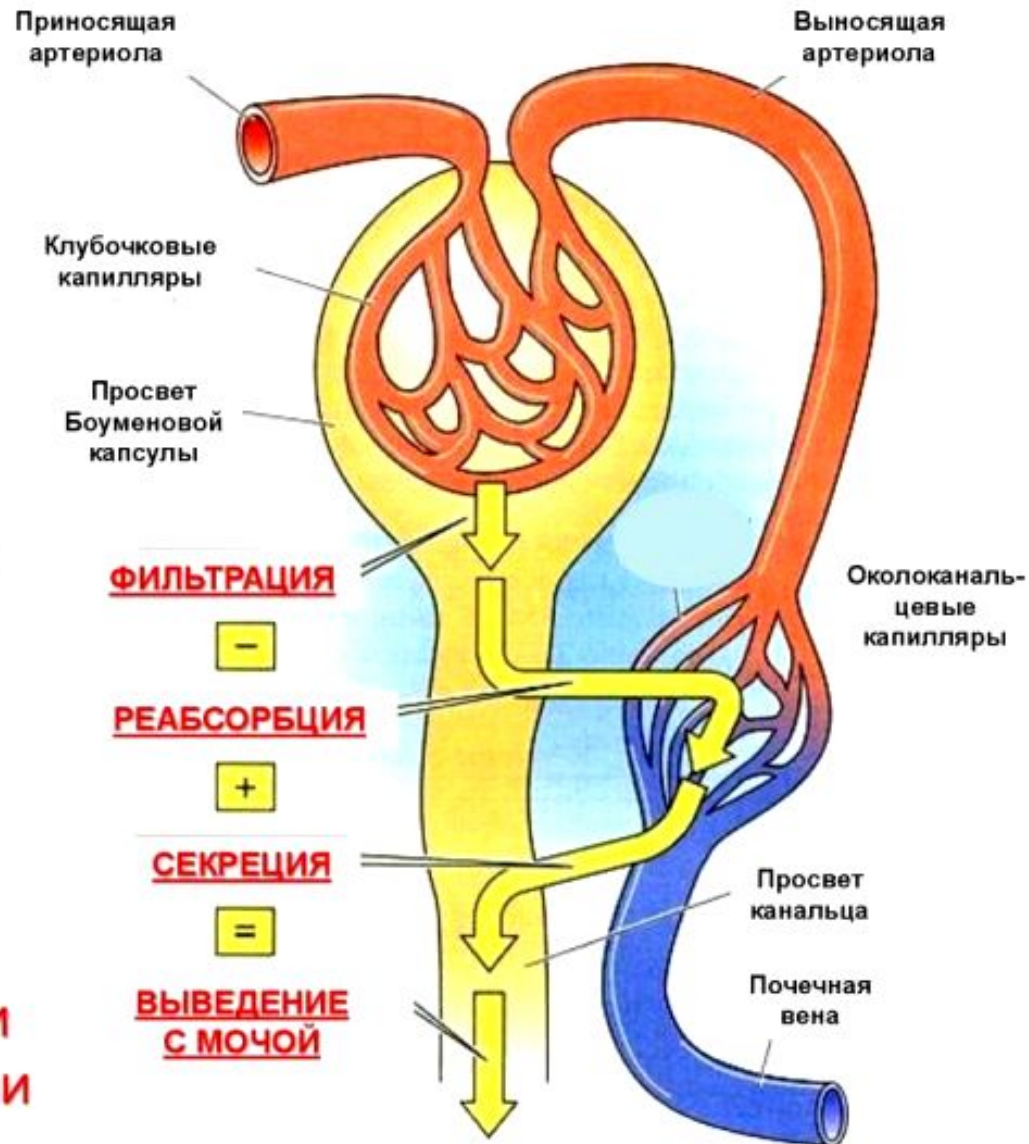
этапы мочеобразования	процессы	где образуется	состав	кол-во в сутки
Образование первичной мочи	ультрафильтрация	в почечной капсуле	плазма без белка	170 л
Образование вторичной мочи	обратное всасывание (реабсорбция), секреция	в канальцах	мочевина, мочевая кислота, креатинин, креатин	1,5-2 л

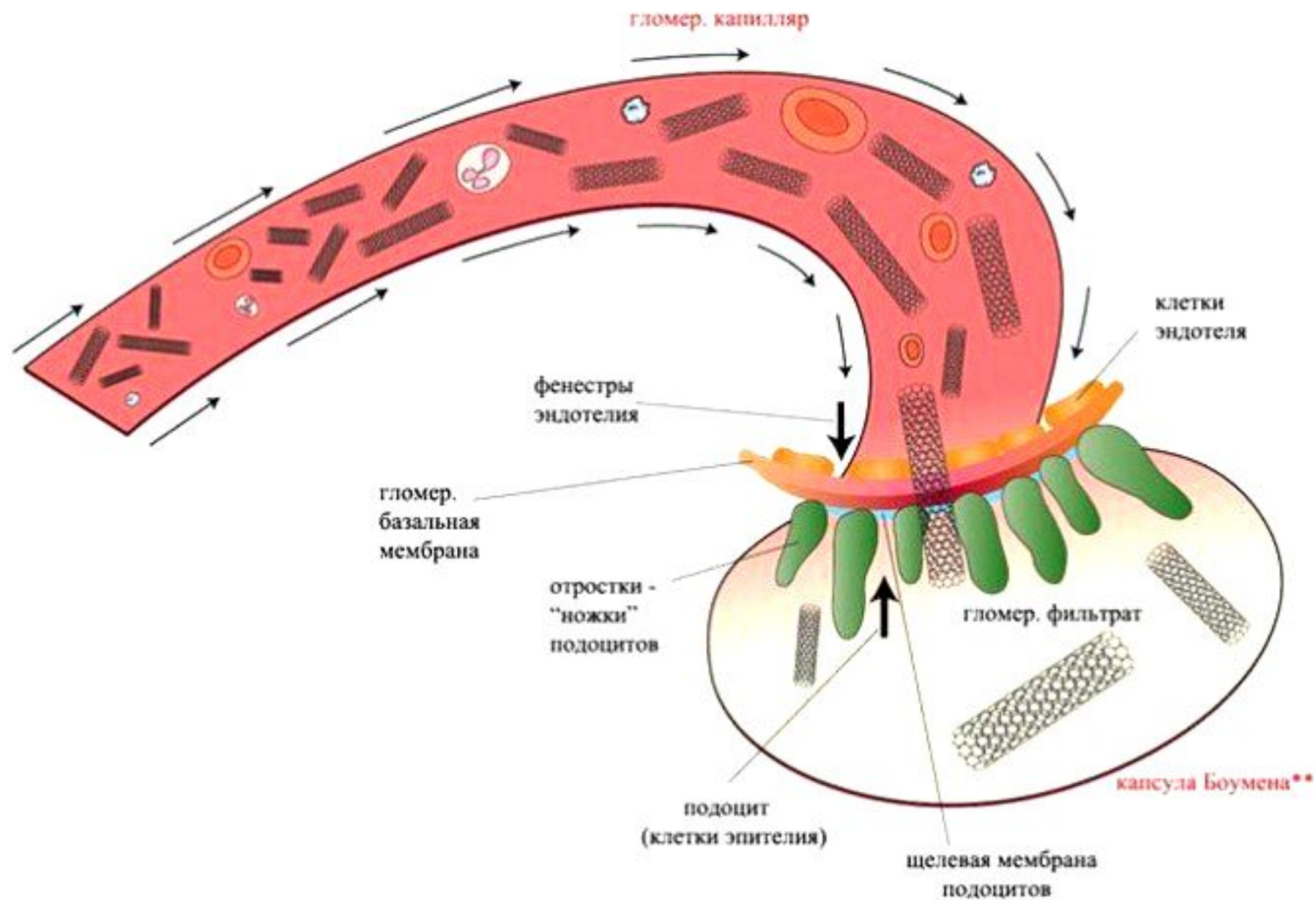
- Процесс образования и выделения мочи называют диурезом;

**Три процесса,
из которых
складывается
образование мочи
в нефроне**

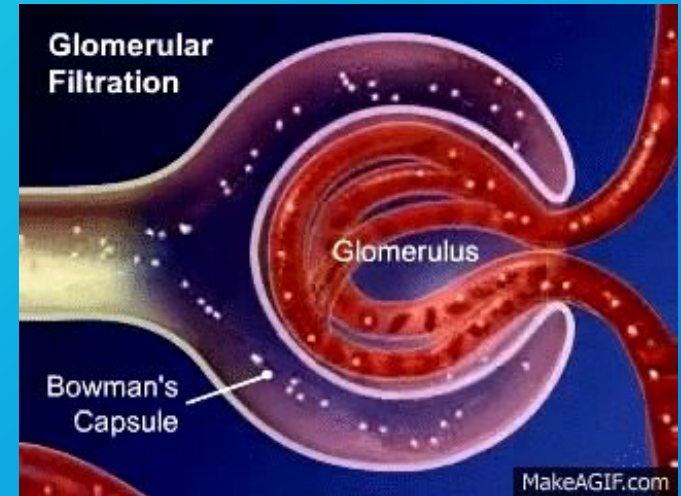
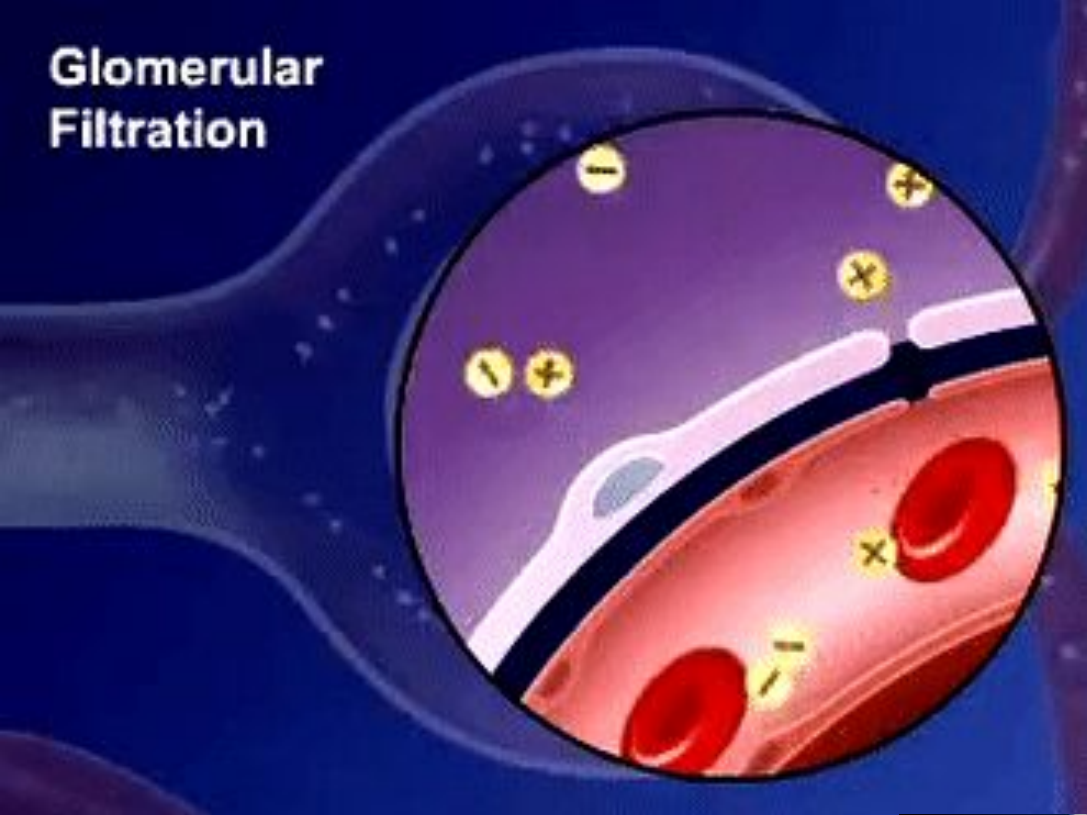
**170 - 200 л/сутки
первичной мочи**

**1.5 – 2 л/сутки
вторичной мочи**

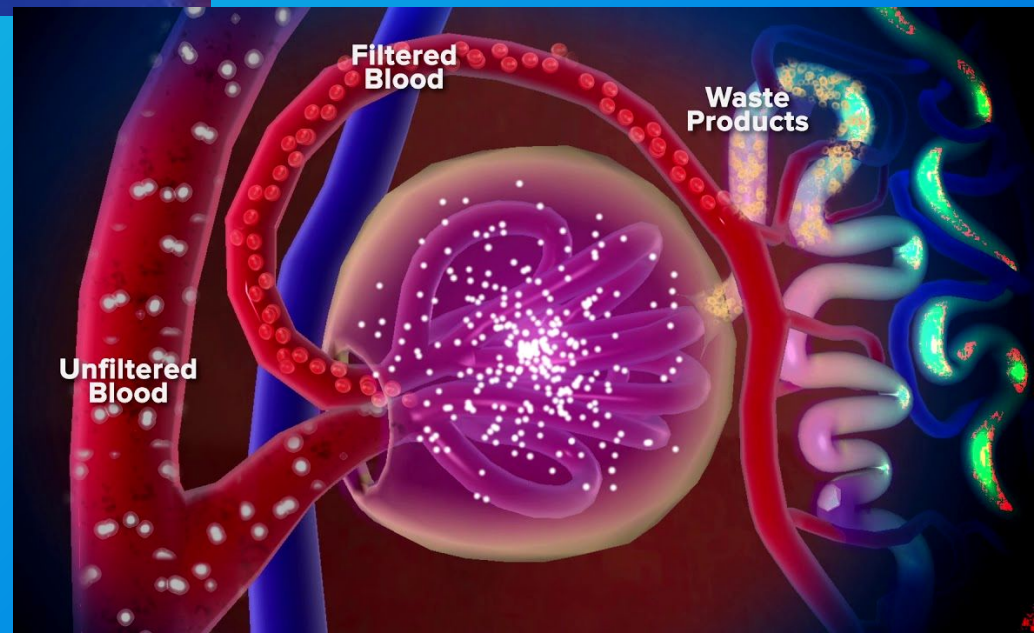




Glomerular Filtration



Толщина стенок капилляров образована всего одним слоем эндотелиальных клеток с тонким цитоплазматическим слоем, в котором имеются фенестры (пустотные структуры), обеспечивающие транспорт веществ в одном направлении – из просвета капилляра в полость капсулы почечного тельца.



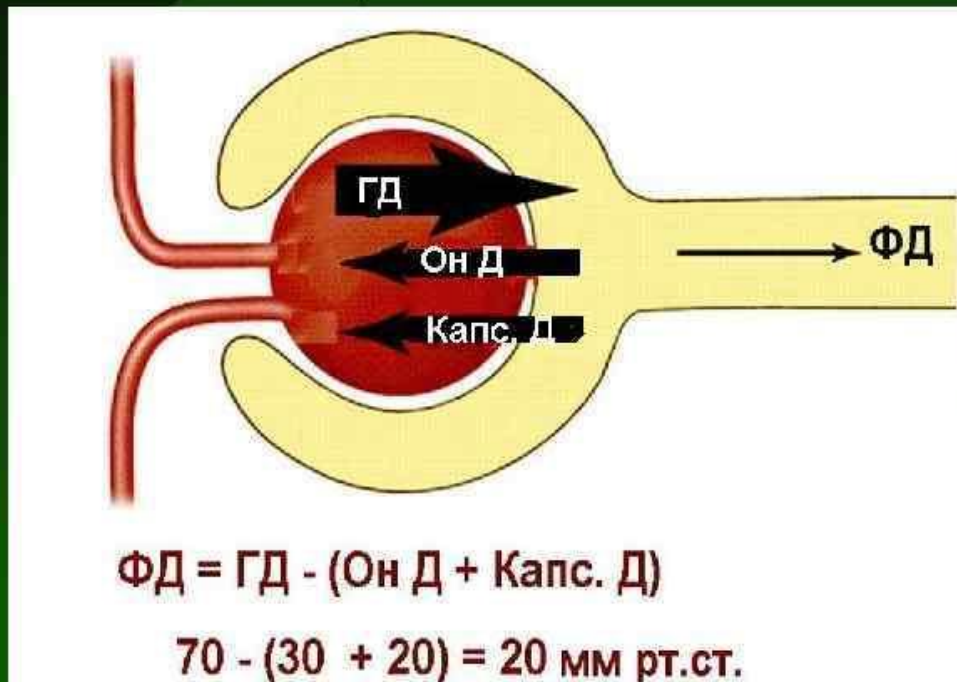
Клубочковая фильтрация



- Выход жидкости из клубочковых капилляров в капсулу клубочка (капсула Боумена-Шумлянского)

I - гидростатическое давление в клубочковых капиллярах
II - онкотическое давление в клубочковых капиллярах
III - гидростатическое давление в капсуле клубочка

Движущая сила клубочковой фильтрации: эффективное фильтрационное давление (ФД)



Основной силой, обеспечивающей фильтрацию в почечных клубочках, является гидростатическое давление крови в капиллярах клубочка.

Гидр. давл. крови в капиллярах клубочка (70 мм рт. ст.) и противодействующими ему факторами — онкотическим давл-ем белков плазмы (30 мм рт. ст.) и гидростатическим давлением ультрафильтрата в капсуле клубочка (20 мм рт. ст.).

Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) – это показатель того, насколько хорошо работают ваши почки. Значение этого показателя часто сообщается автоматически, когда вы сдаете анализ на содержание креатинина в крови



Нормальной скоростью фильтрации у лиц молодого возраста считаются значения около **90 – 120 мл в минуту**.

Реабсорбция

Na^+ : трансцеллюлярно (Na^+ / K^+ -АТФаза, совместно с глюкозой — симпорт; Na^+/H^+ -обмен — антипорт), межклеточно

Cl^- , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} : межклеточно

HCO_3^- : $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_2$ (диффузия) + H_2O

Вода: осмос

Фосфат (регуляция ПТГ), глюкоза, аминокислоты, мочевые кислоты (симпорт с Na^+)

Пептиды: расщепление до аминокислот

Белки: эндоцитоз

Мочевина: диффузия

Секреция

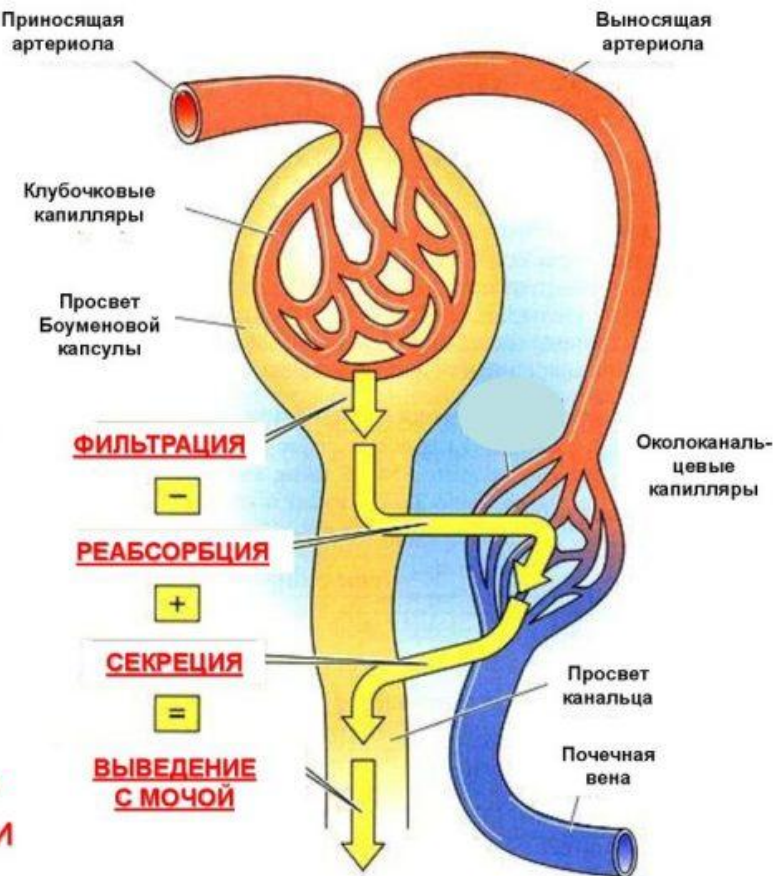
H^+ : обмен Na^+/H^+ , H^+ -АТФаза

NH_3 , NH_4^+

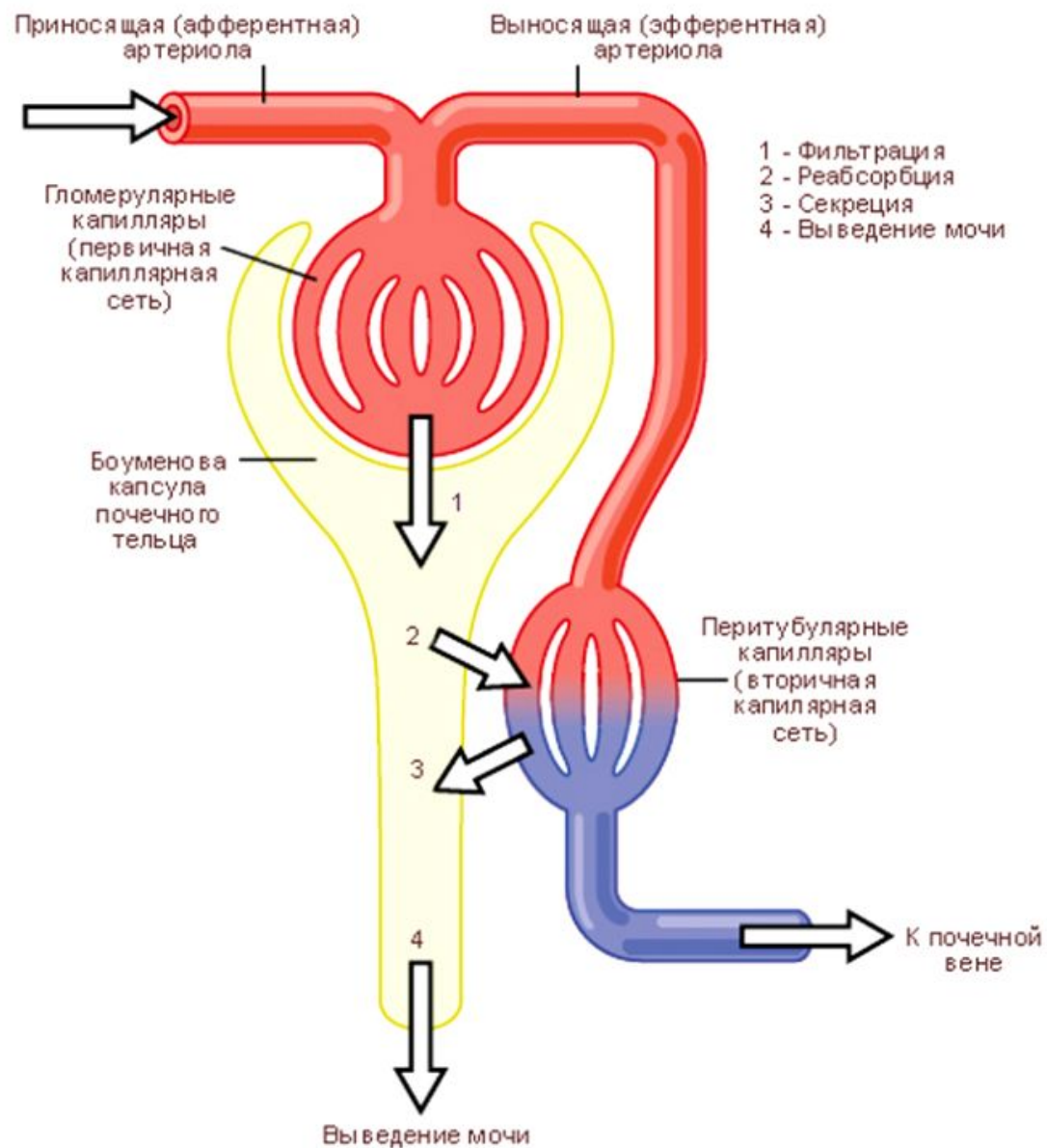
Органические кислоты и основания

Вещество	Проницаемость
Ионы	Низкая проницаемость, активный транспорт отсутствует.
Мочевина	Умеренная пассивная проницаемость.
Вода	Высокая проницаемость, обусловленная присутствием аквапорина 1 как в апикальной, так и в базолатеральной мембранах клеток. Высокая осмолярность интерстиция мозгового вещества в сочетании с высокой водной проницаемостью эпителия приводит к реабсорбции большого объема воды в этом отделе нефрона благодаря осмосу.

ВСПОМНИМ



Образование мочи = фильтрация - реабсорбция + секреция

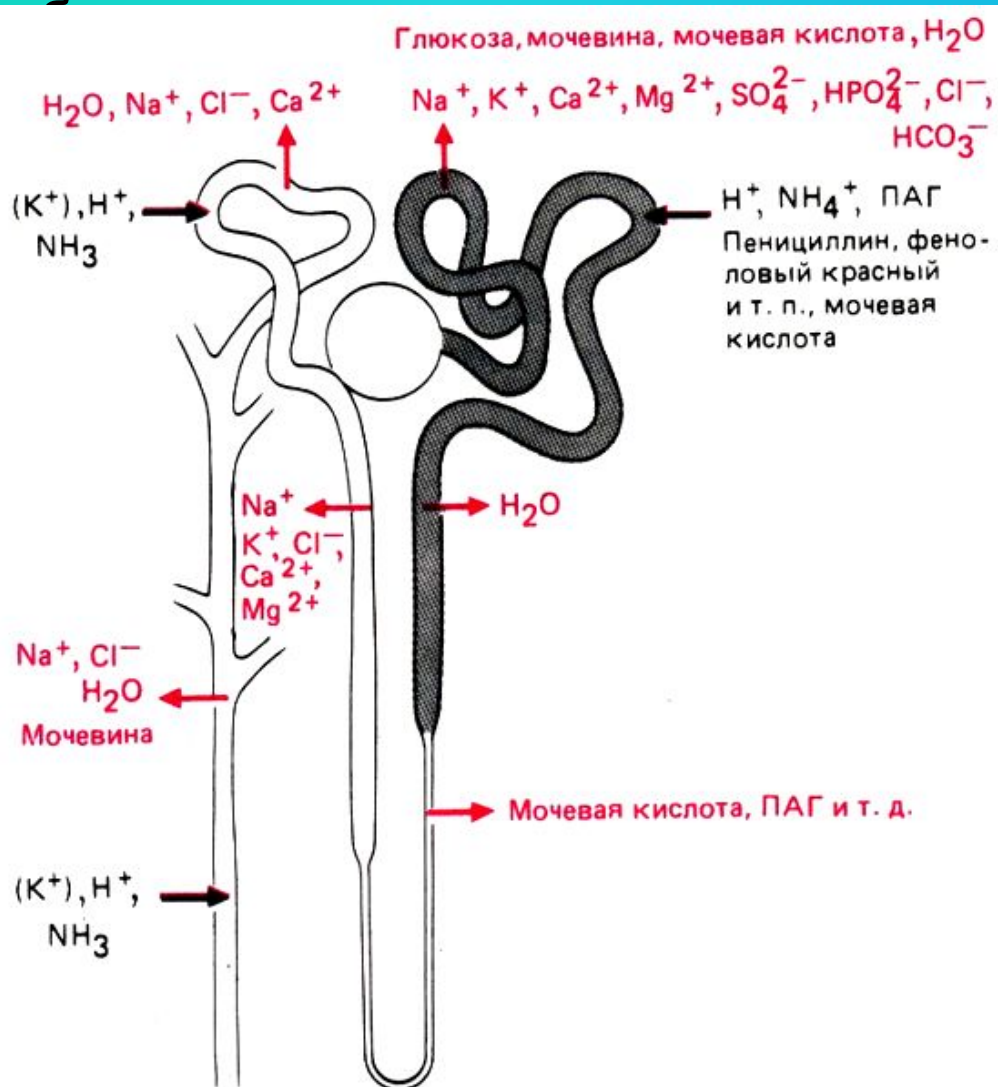


Канальцевая реабсорбция

В почке человека за сутки образуется 150 - 180 л фильтрата, или первичной мочи, а выделяется 1,0-1,5 л конечной мочи.

Остальная жидкость реабсорбируется в канальцах и собирательных

ТТ

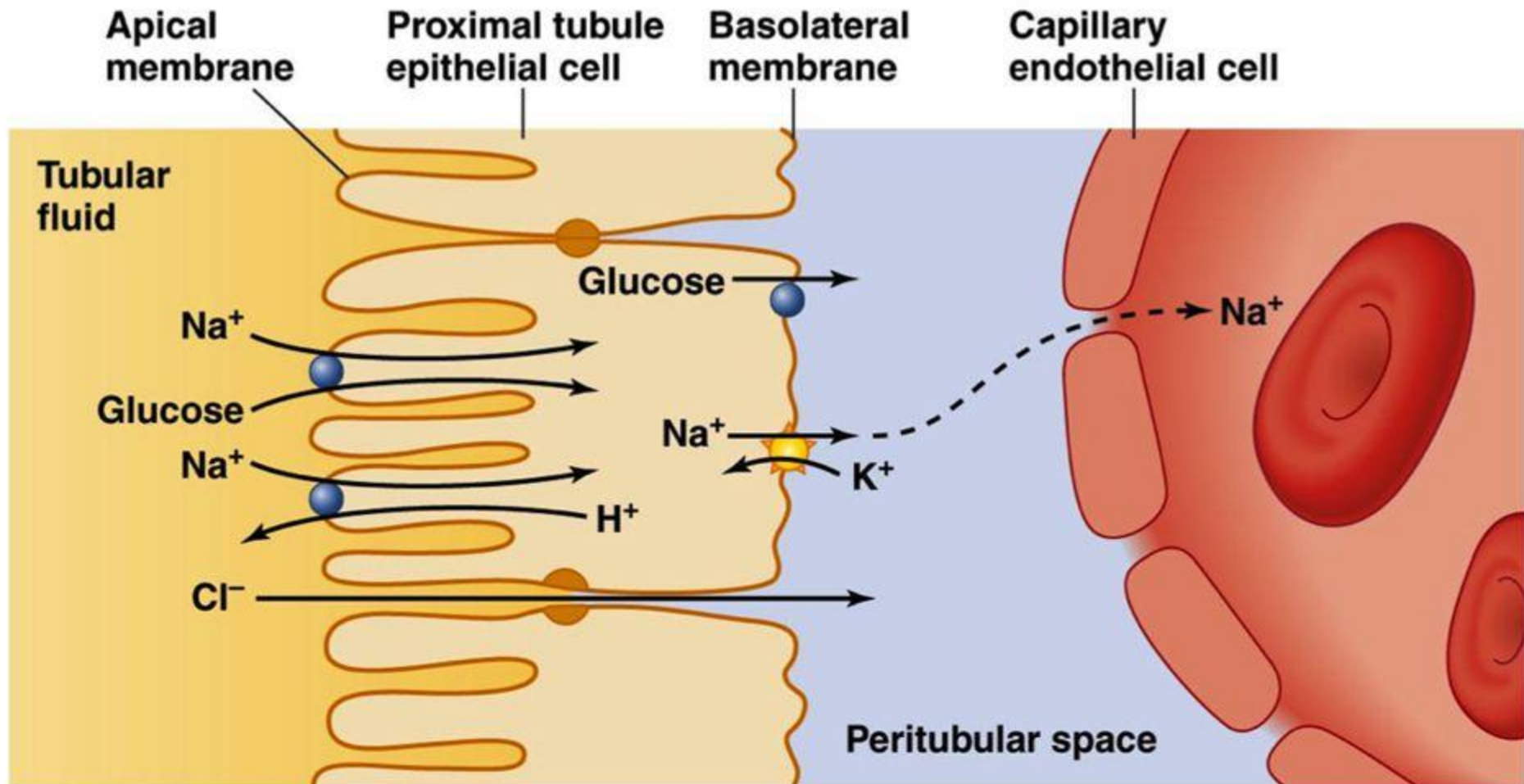


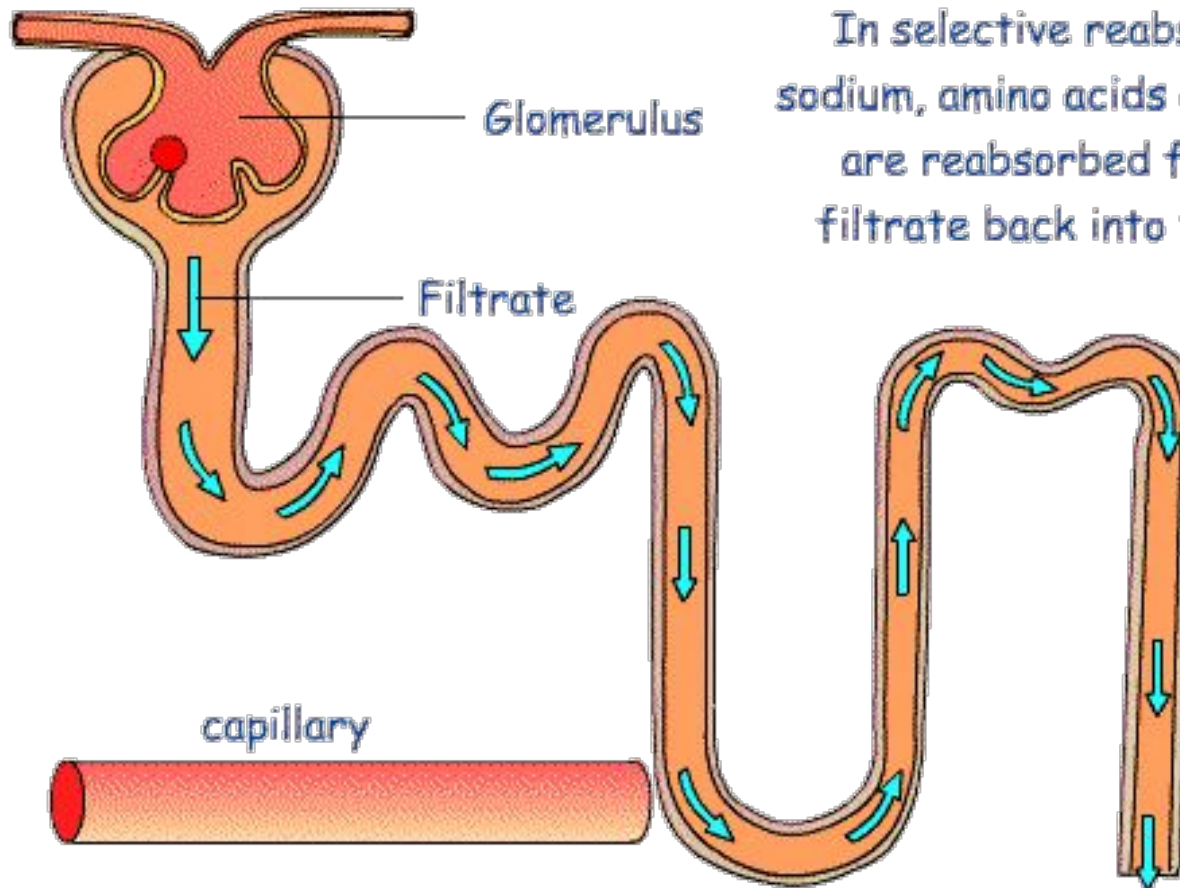
Канальцевая реабсорбция - это процесс обратного всасывания воды и веществ из просвета канальцев в лимфу и кровь.

Локализация различных транспортных процессов в нефроне.

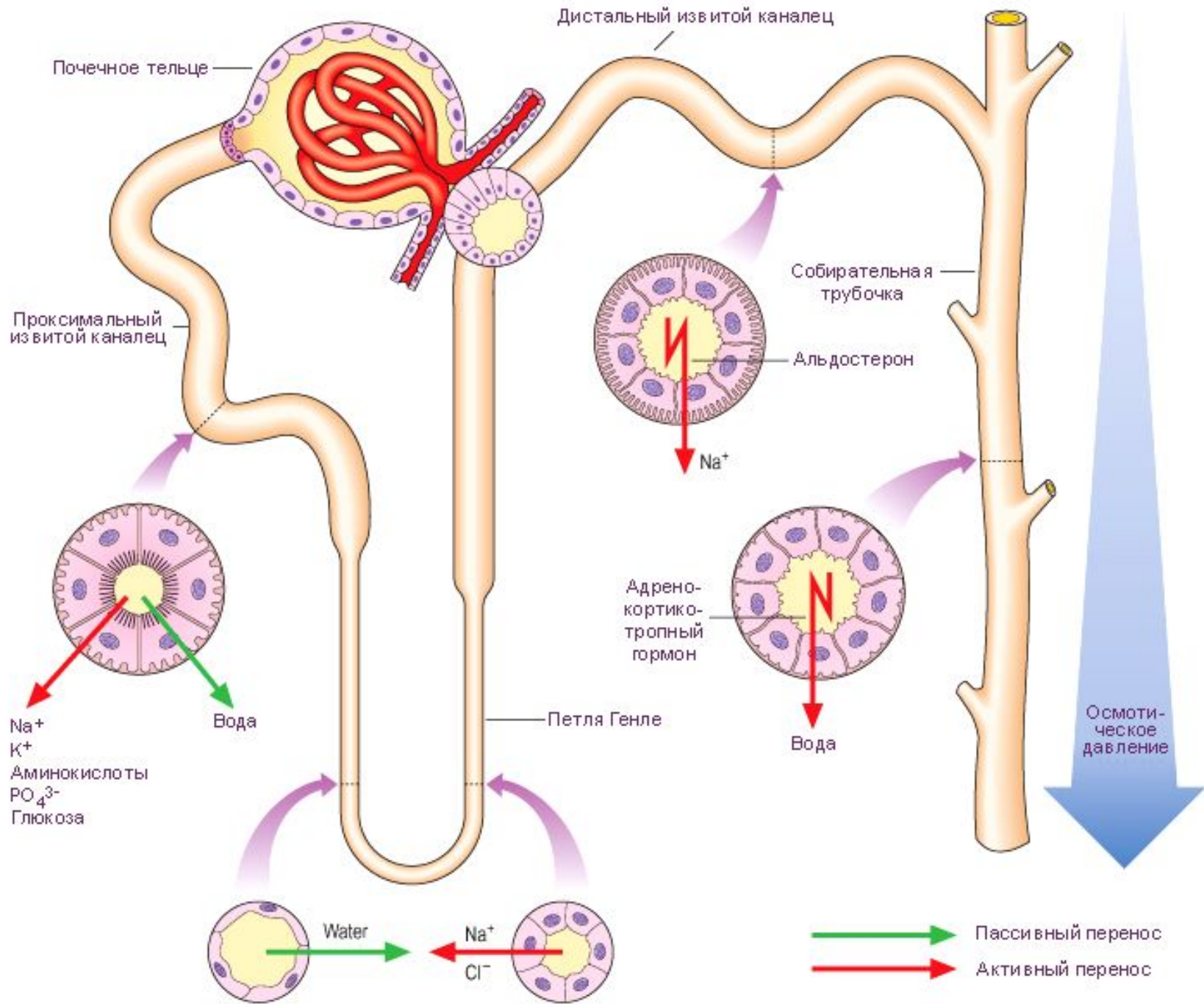
Красным - реабсорбируемые в-ва
Черным - секретируемые

Reabsorption of Glucose and Amino Acids

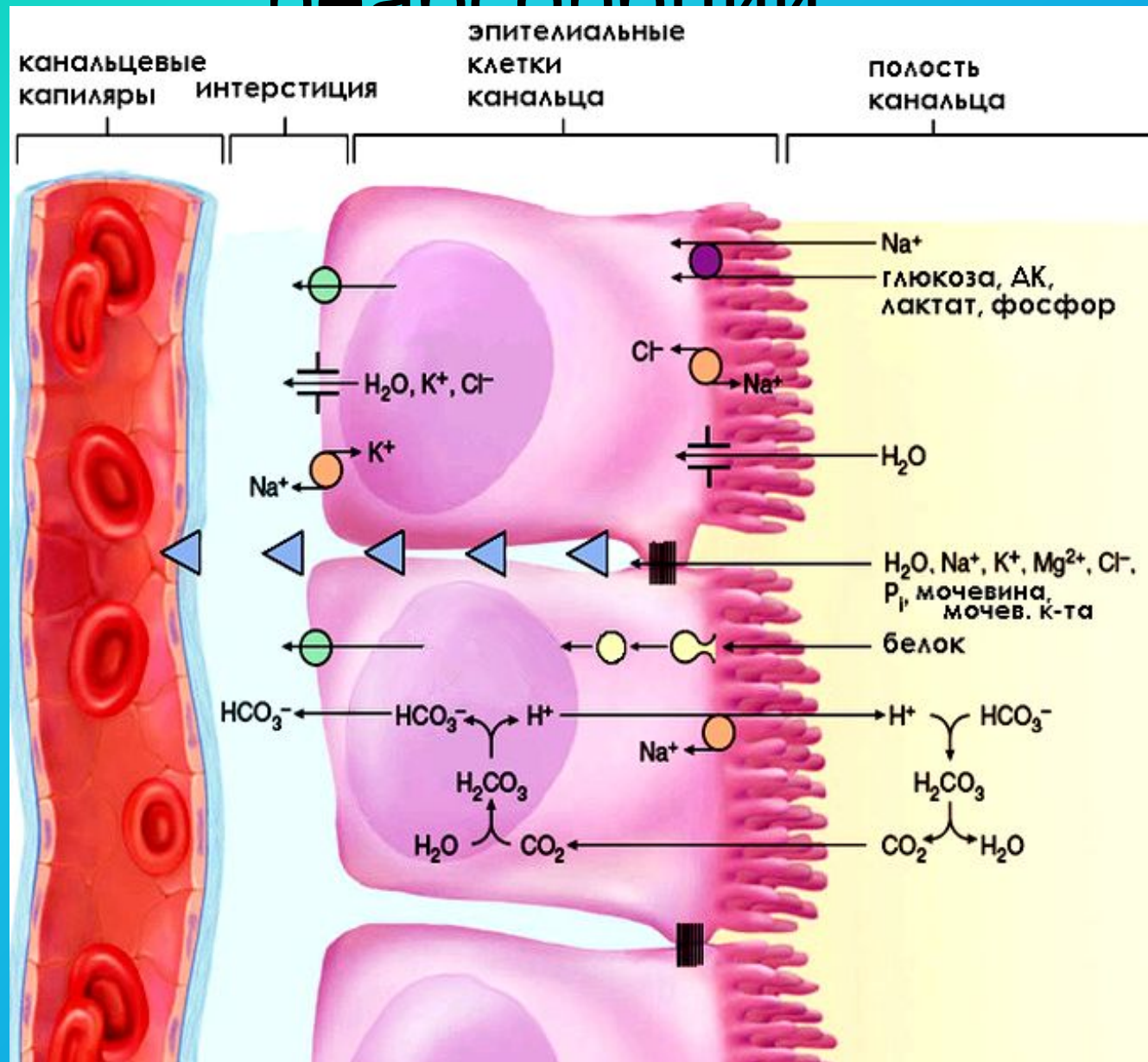




In selective reabsorption, sodium, amino acids and glucose are reabsorbed from the filtrate back into the blood



Механизмы канальцевой реабсорбции



Канальцевая реабсорбция может быть активной или

Слишком

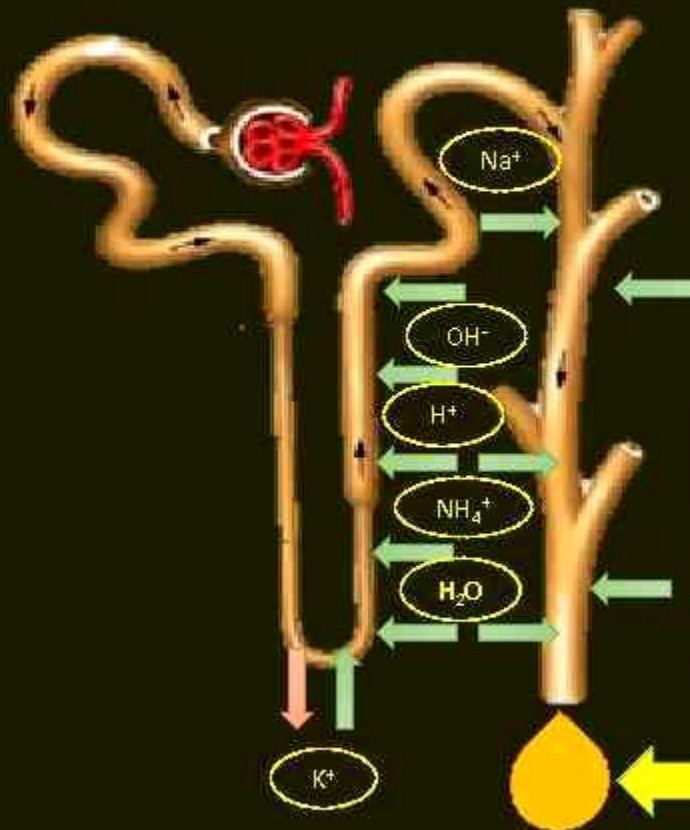
Канальцевая секреция

Канальцевая секреция – это транспорт веществ из крови в просвет канальцев (мочу). Канальцевая секреция позволяет быстро экскретировать: ионы калия, орг.к-ты (мочевая кислота) и основания (холин, гуанидин), антибиотики (пенициллин).

3. СЕКРЕЦИЯ

Секретируются:

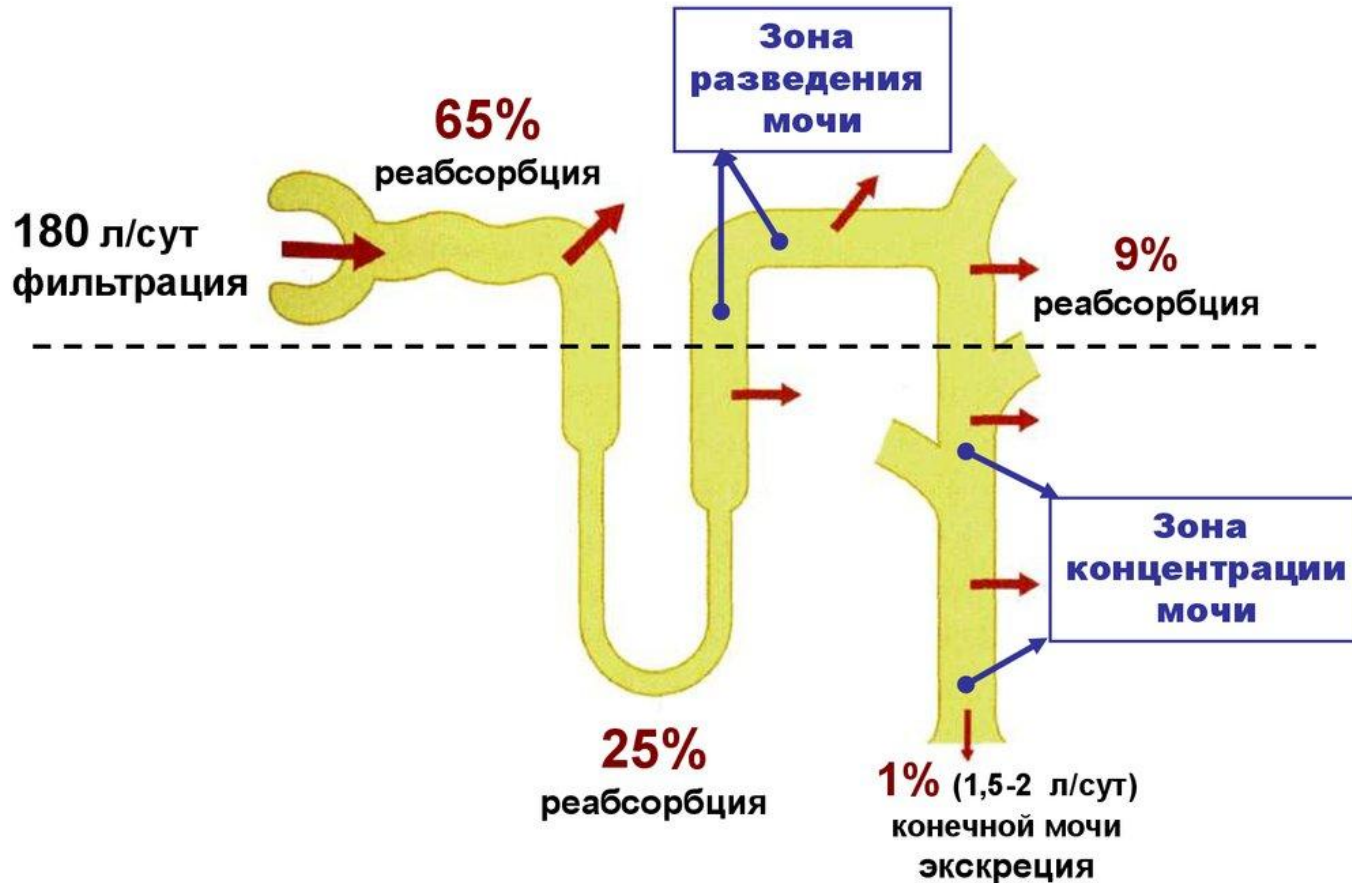
- Мочевина
- Аммиак
- Вода
- Ионы



В канальцы и собирательные трубочки нефрона происходит сброс токсинов и избыточных веществ - секреция

Вторичная моча

ФИЛЬТРАЦИЯ И РЕАБСОРБЦИЯ



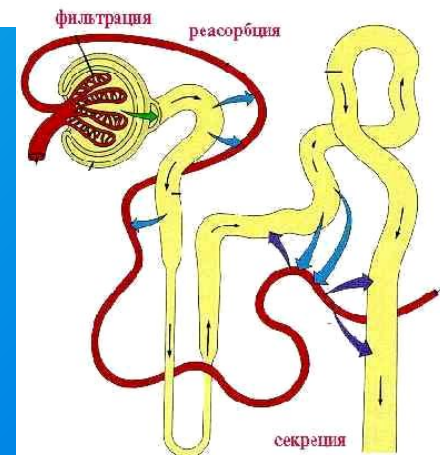
Чтобы образовался 1 л вторичной мочи, через почечные канальцы должно пройти до 125 л первичной мочи (124 л всасывается обратно).

Вторичная моча представляет собой концентрированный раствор солей мочевого, щавелевой, фосфорной и других кислот, а также мочевины.

Этапы мочеобразования



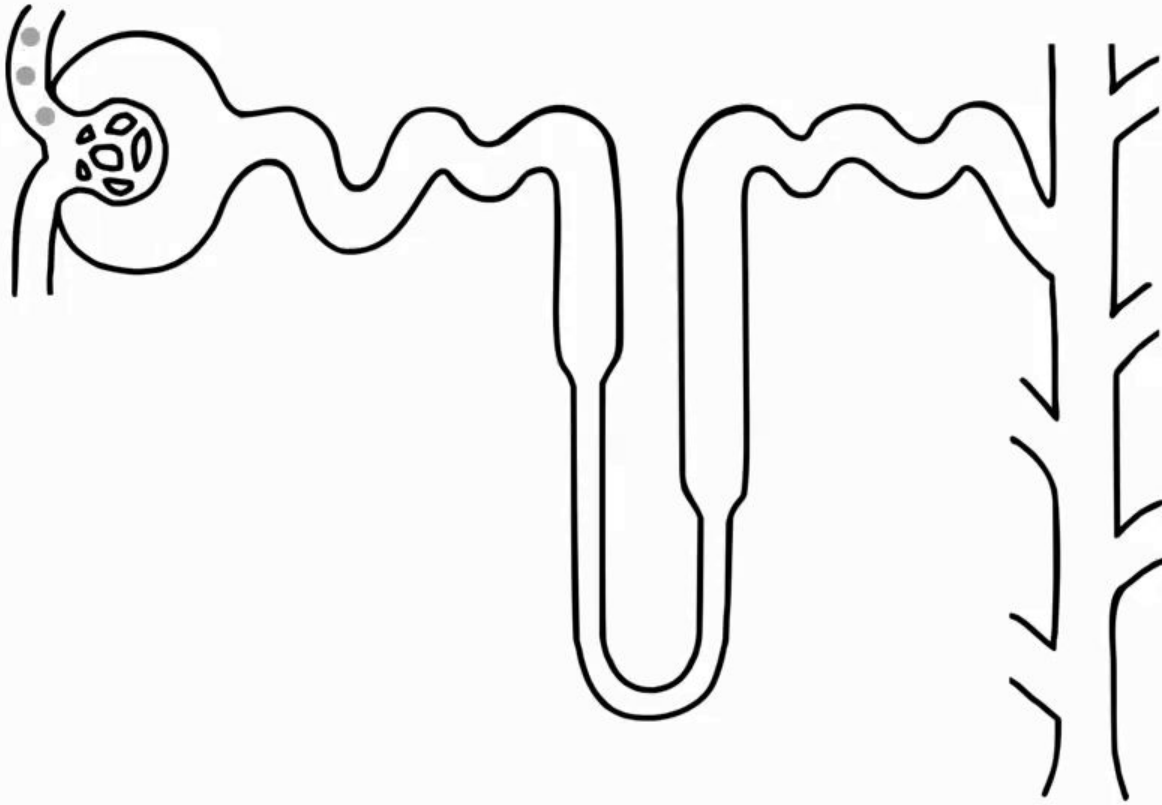
ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ МОЧИ



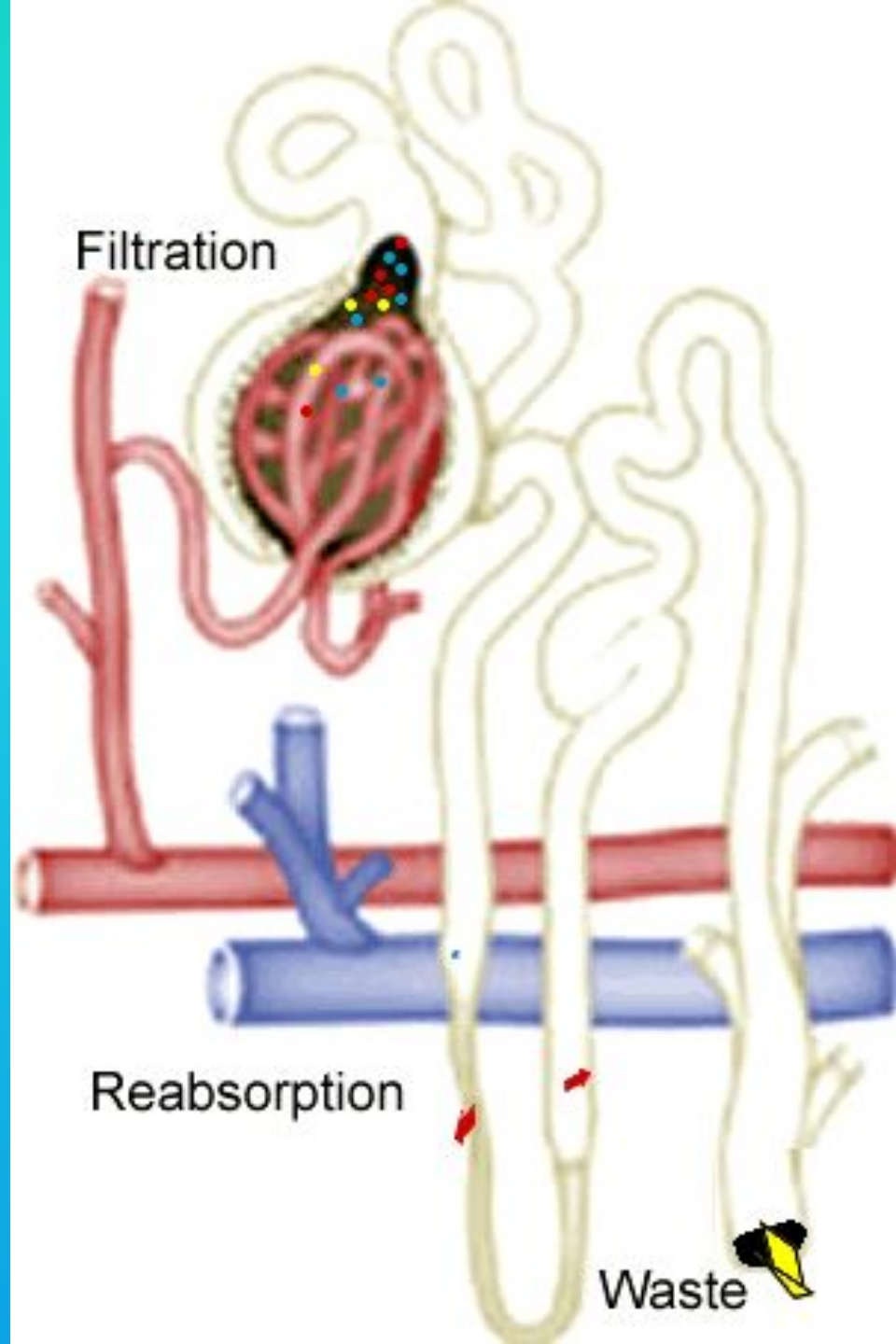
1. ФИЛЬТРАЦИЯ
(в капиллярах клубочка)

2. РЕАБСОРБЦИЯ

3. СЕКРЕЦИЯ



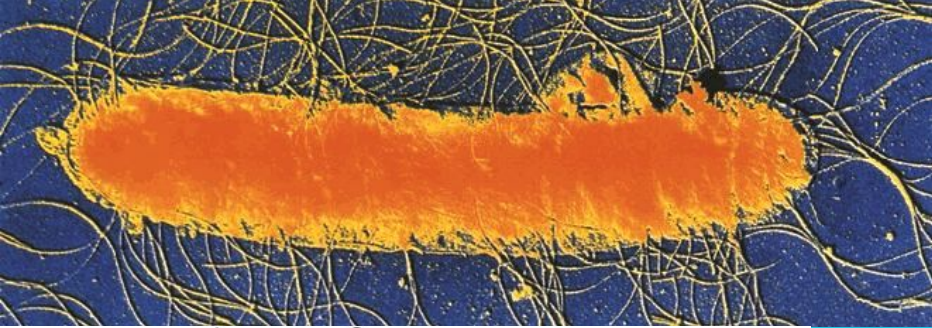
BIOMED SESSIONS with RUZ



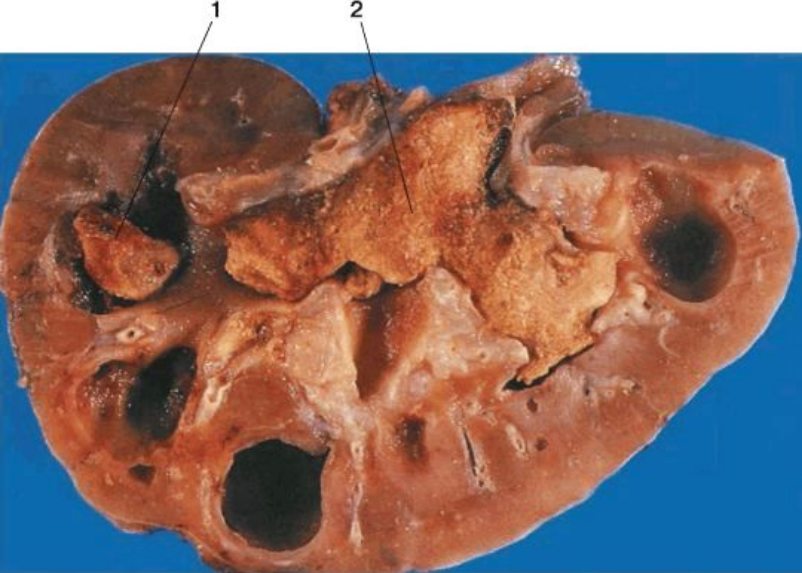
Filtration

Reabsorption

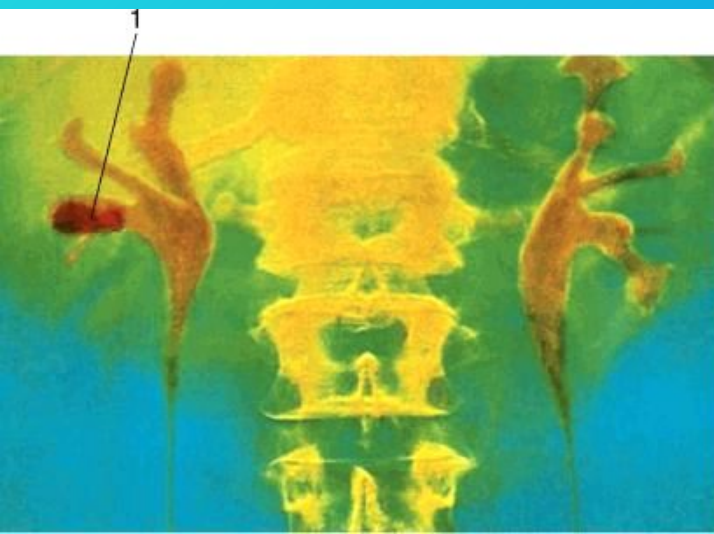
Waste



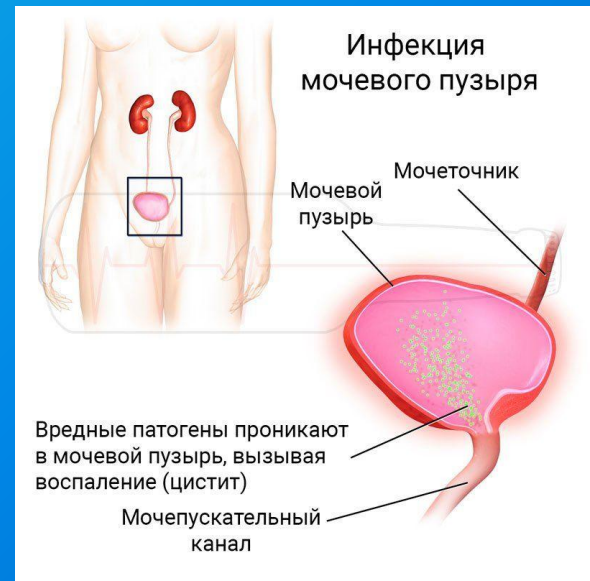
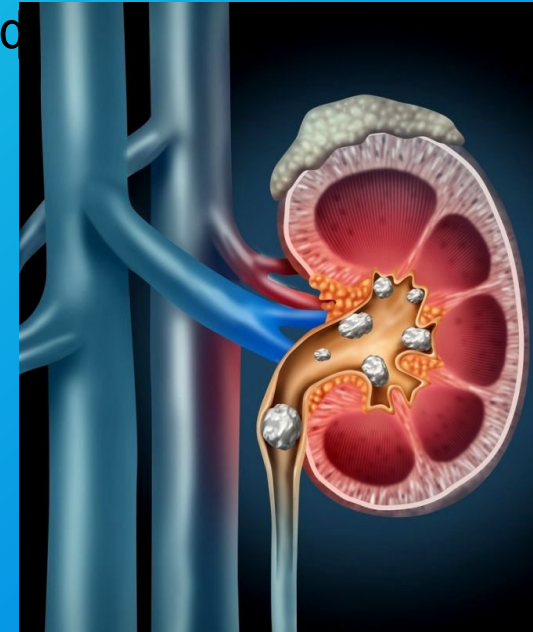
Бактерия *Proteus mirabilis* – частая причина инфекции мочевыводящих путей (микрофотограф)



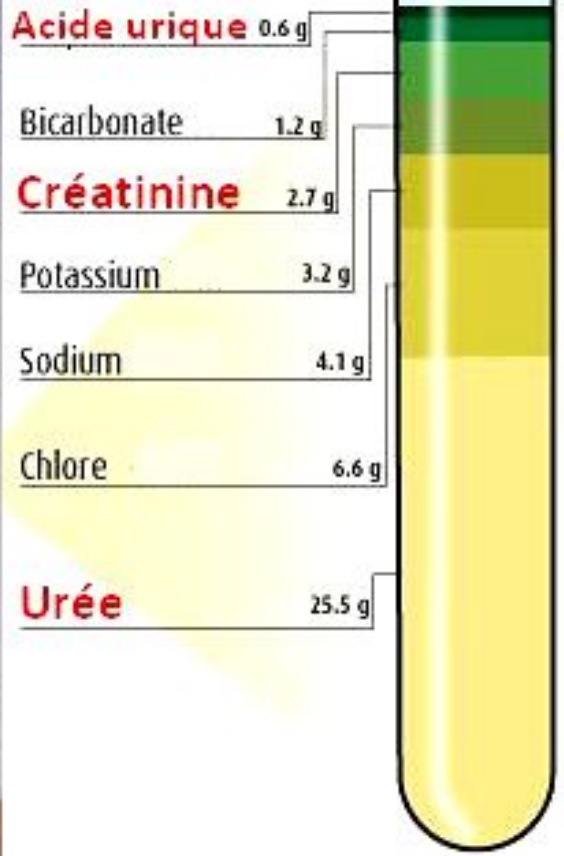
Мочекаменная болезнь (камни в почках):
1 – камень в полости почечной чашки;
2 – крупный разветвлённый (коралловидный) камень в почечной лоханке



Камень в почке (1) (рентгеновский снимок в псевдоцветах)



Composition de l'urine



СОСТАВ МОЧИ

95% вода

2% минеральные соли:

хлориды
фосфаты
сульфаты
аммиачные соли

3% органические вещества:

мочевина
креатин
мочевая кислота
пуриновая кислота



асибо за внимание!

