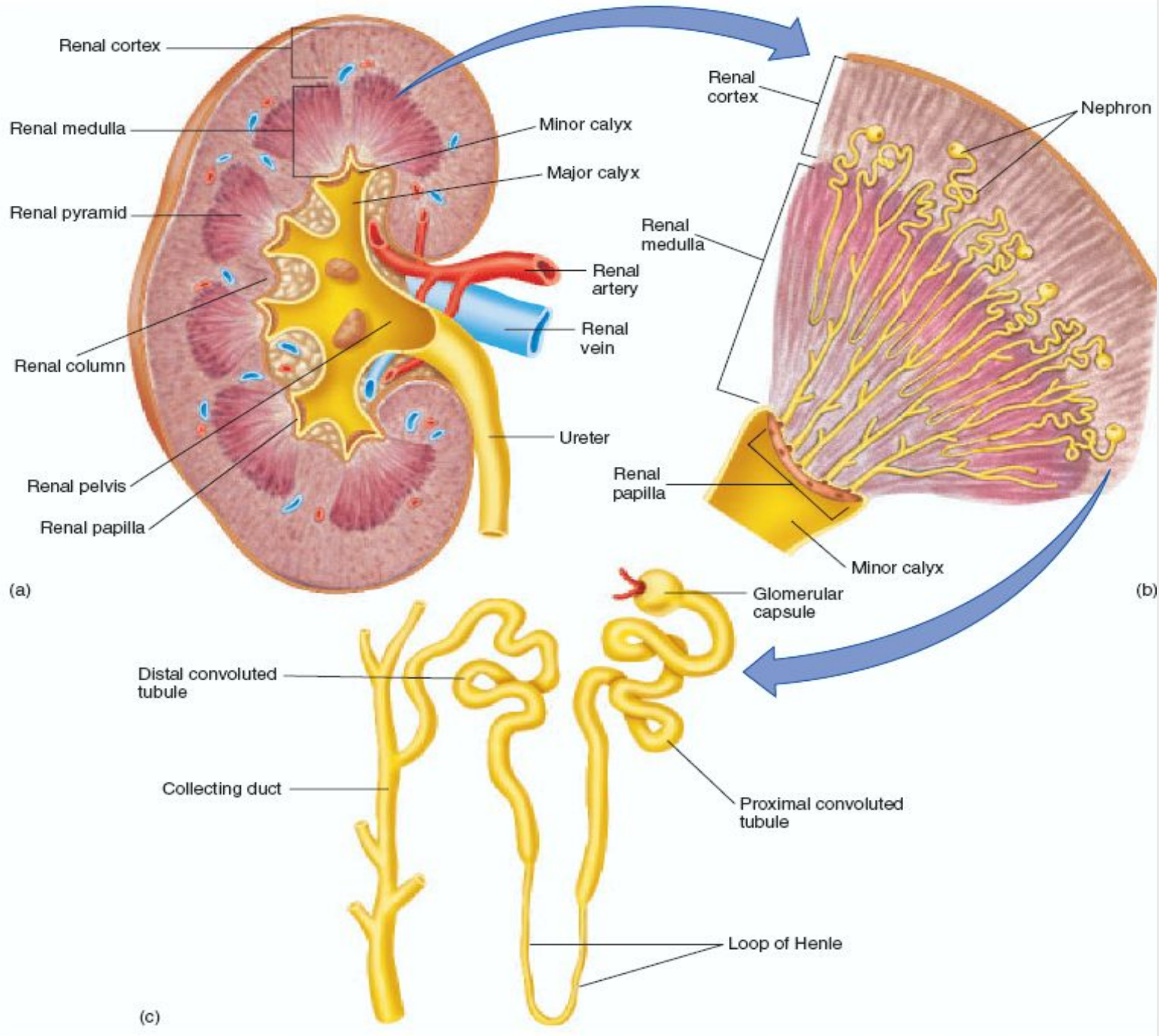


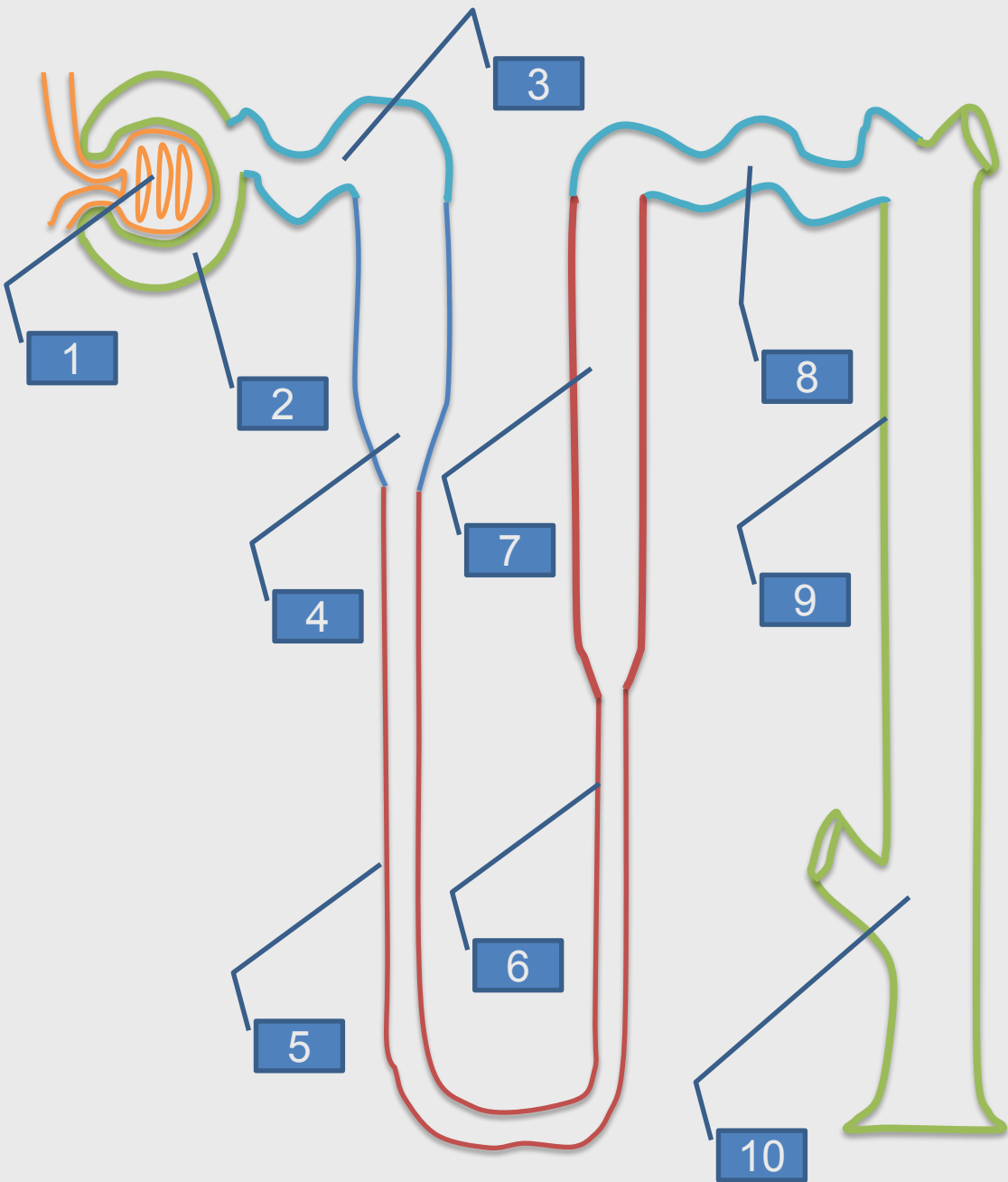
A detailed light micrograph of kidney tissue, showing several renal corpuscles (glomeruli) and surrounding tubules. The glomeruli are clusters of capillaries, and the tubules are the structures that collect and transport urine. The overall structure is highly organized and complex.

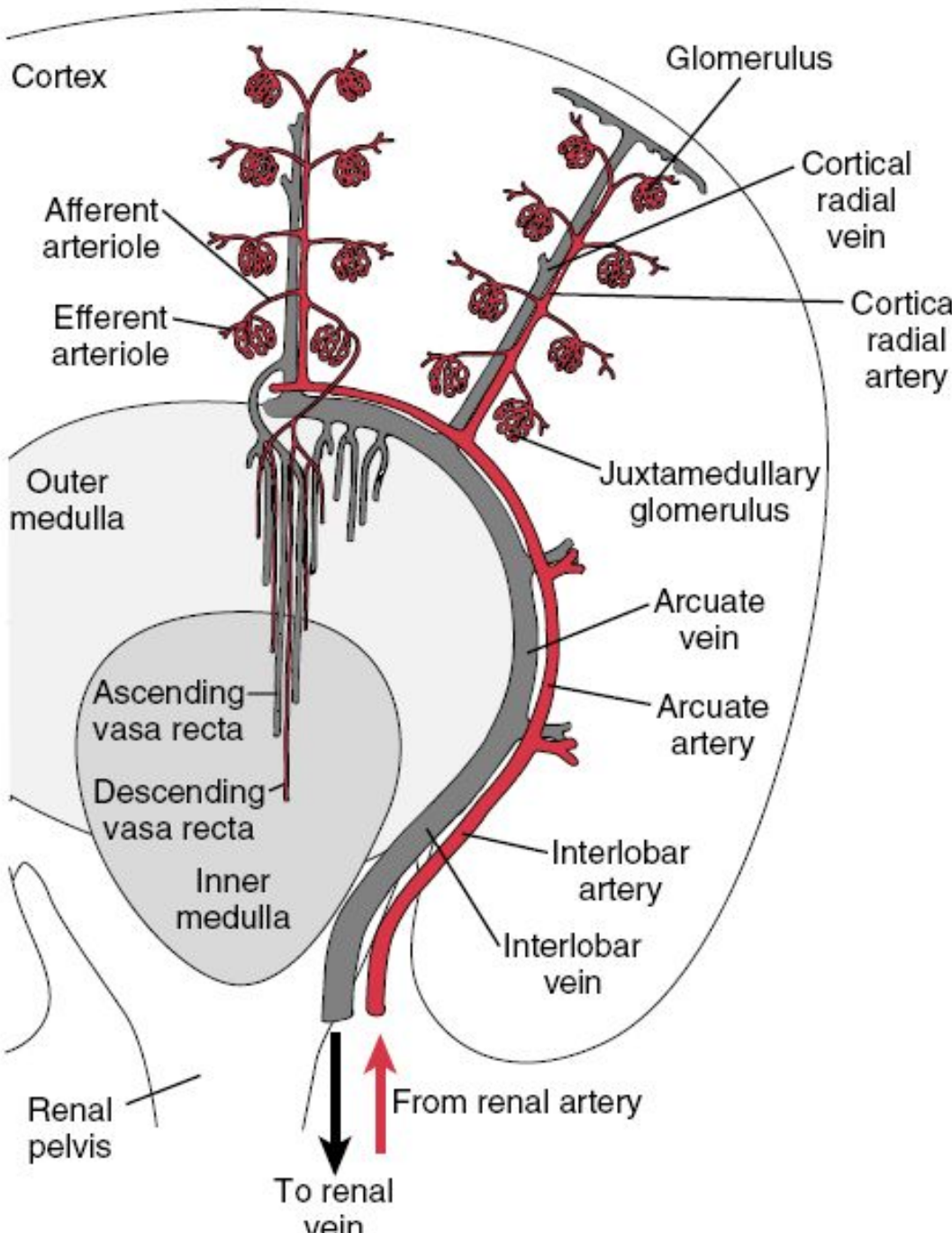
# Физиология ПОЧКИ

# Функции почки

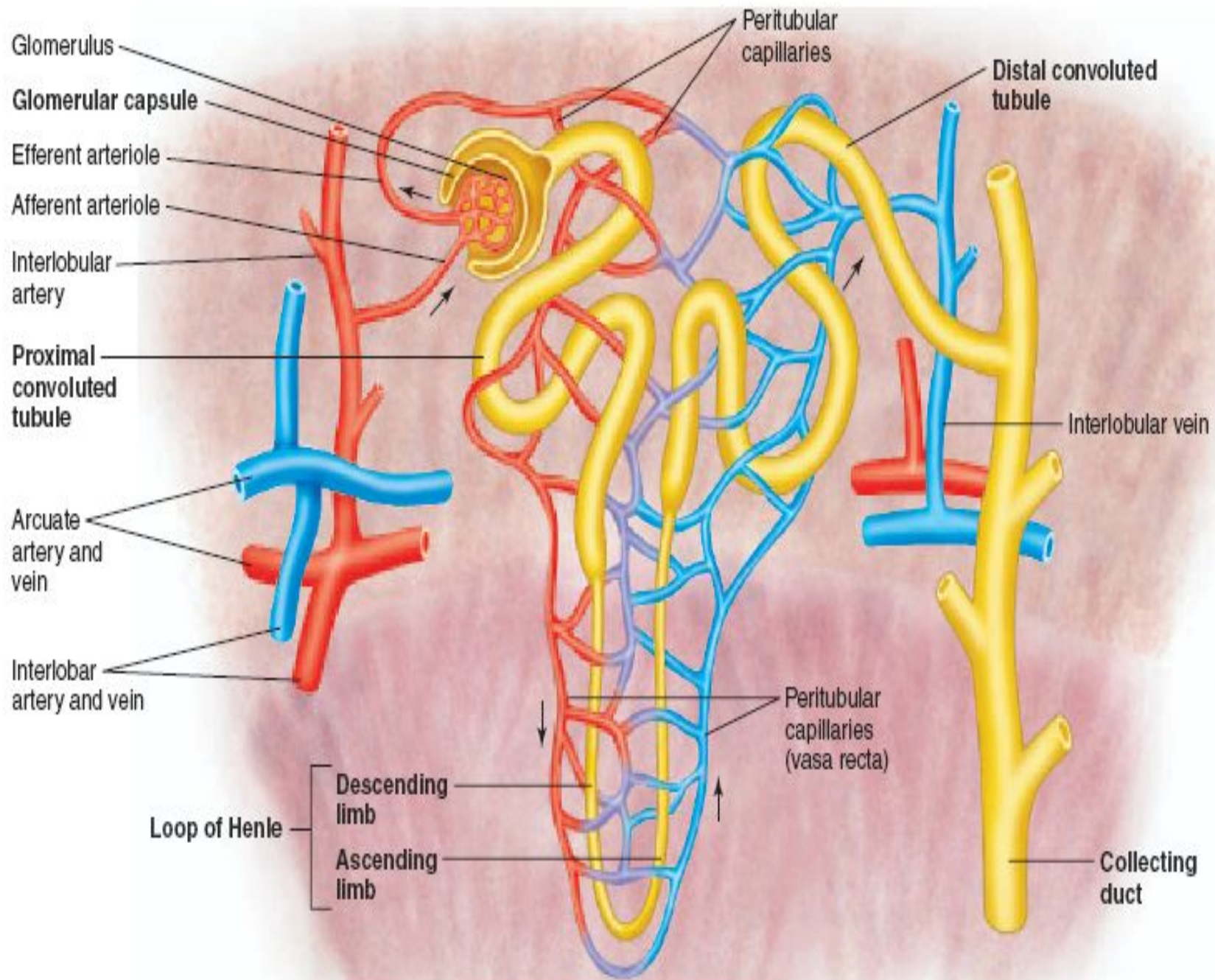
- **Экскреторная**
  - **Выведение конечных продуктов обмена,**
  - **Выведение посторонних вещества**
  - **Выведение избыточных соединения.**
  - **Поддержание постоянства объёма и электролитного состава жидкостей организма (КЩР).**
  - **Поддержание кислотно-основной равновесия;**
- **Инкреторная**
  - **Системных гормонов**
  - **Локальных гормонов**

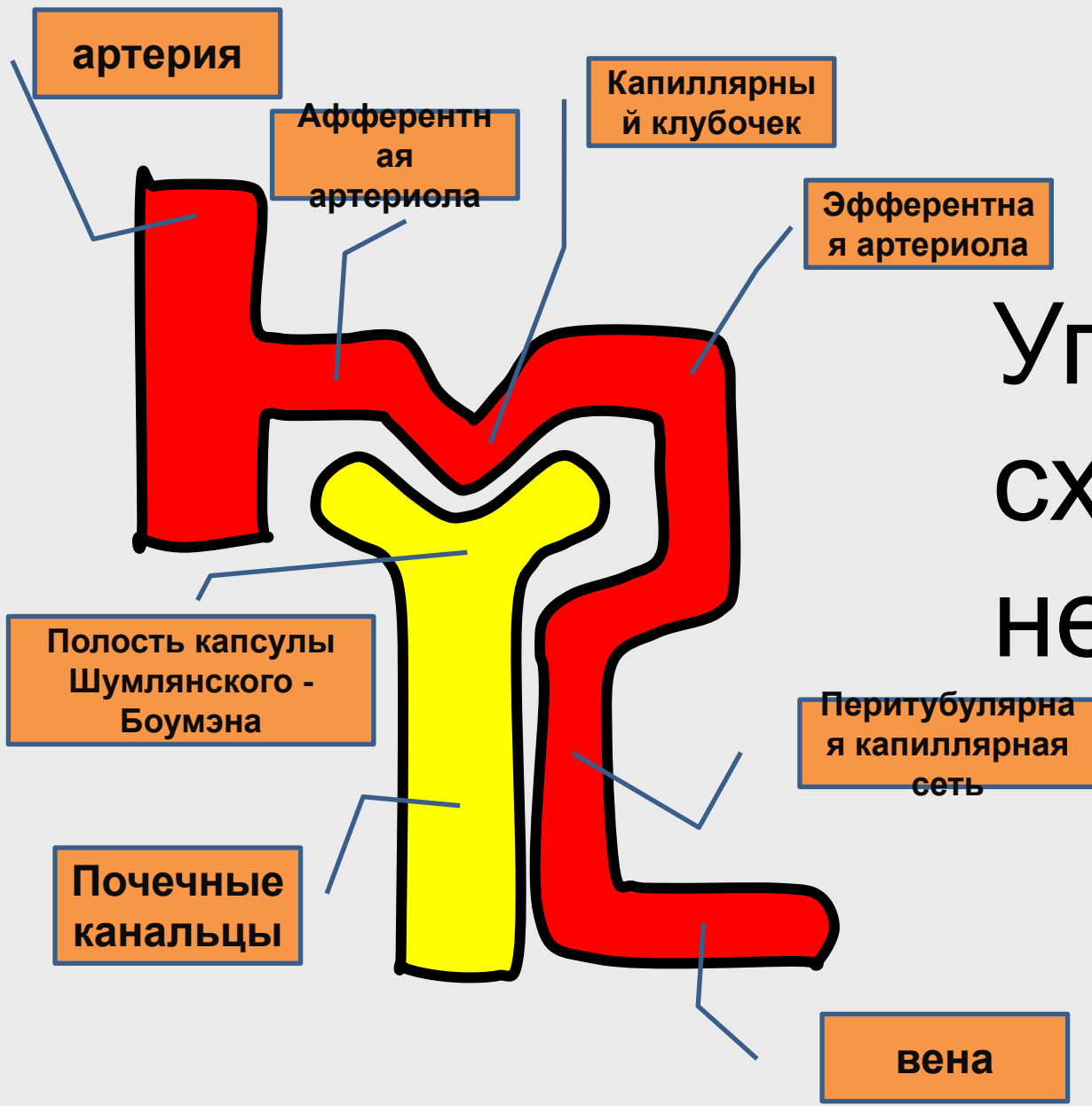






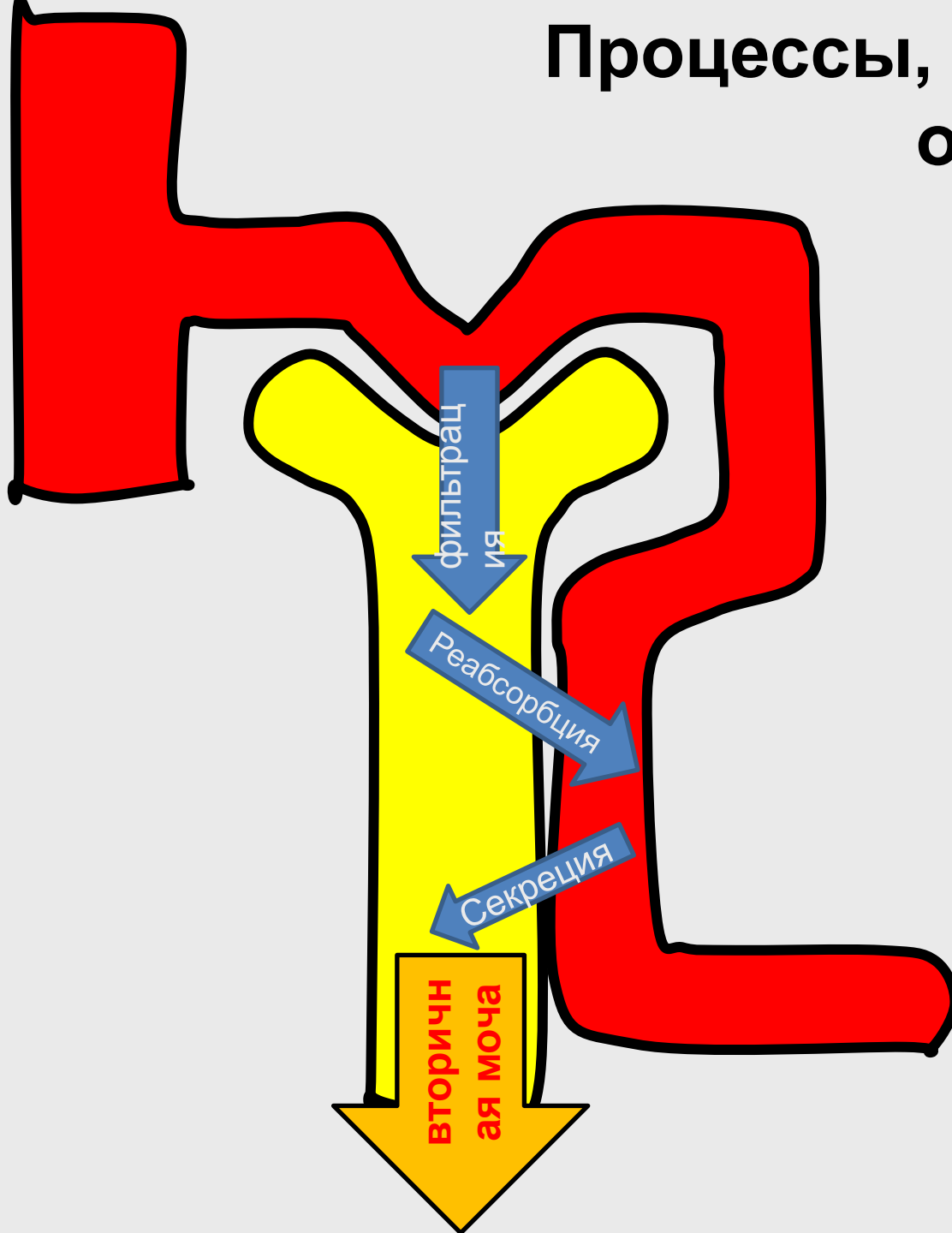
- Почечная артерия
- междолевая артерия
- дуговидная артерия
- междольковая артерия
- приносящая артериола
- клубочек
- выносящая артериола
- перитубулярные капилляры
- звездчатая вена
- междольковая вена
- дуговидная вена
- междолевая вена
- почечная вена



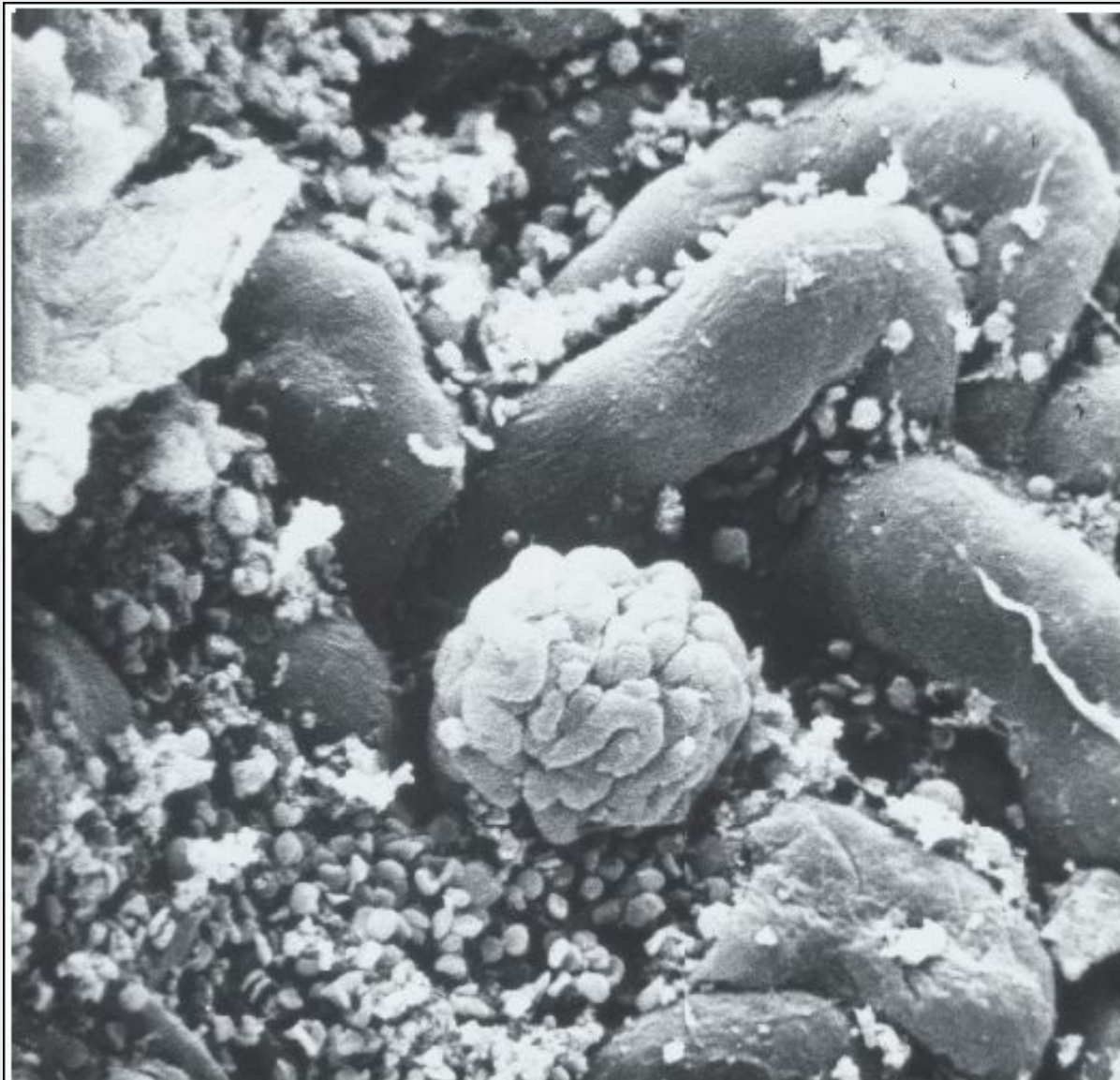


# Упрощенная схема нефрона

# Процессы, обеспечивающие образование мочи







**клубочковая  
фильтрация**

**Почечное тельце**

Капсула Шумлянского - Боумэна  
Капилляры клубочка

Париетальный слой  
Висцеральный слой (подоциты)

Проксимальный каналец

Афферентная артериола

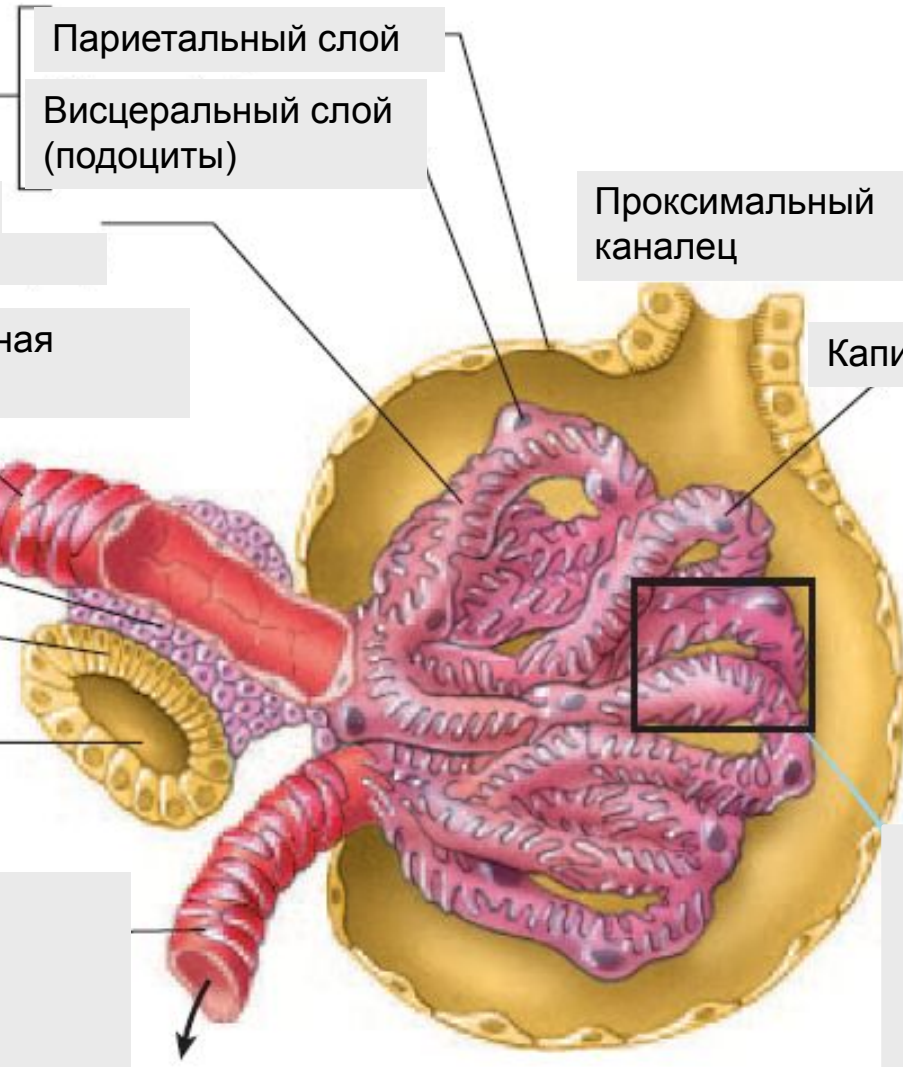
Капилляр

**Юкста-гломерулярный аппарат**

юкстагломерулярные клетки  
плотное пятно

дистальный каналец

Эфферентная артериола

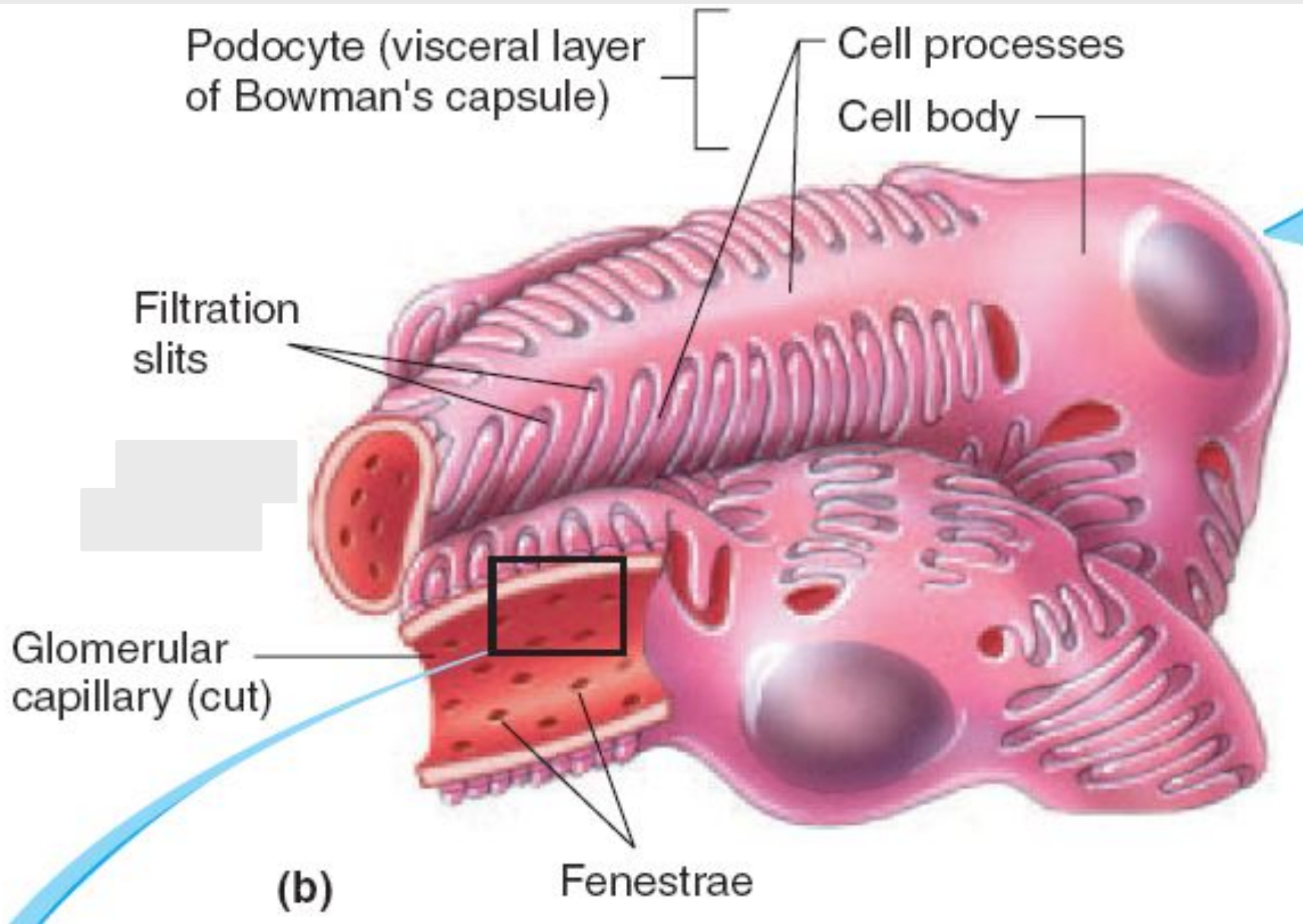


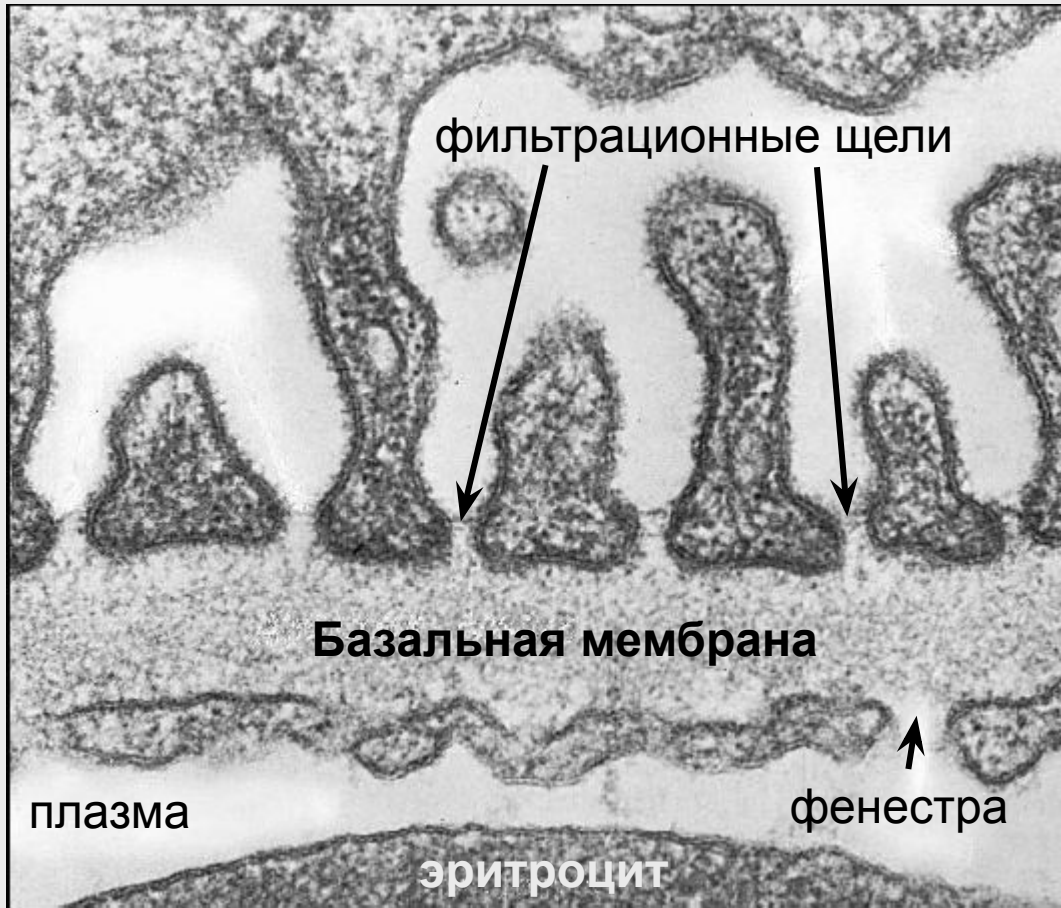


Тело  
подоцита

Главный  
отросток  
подоцита

Разветвление  
малых ножек





## Фильтрационная мембрана

# Фильтрационная мембрана



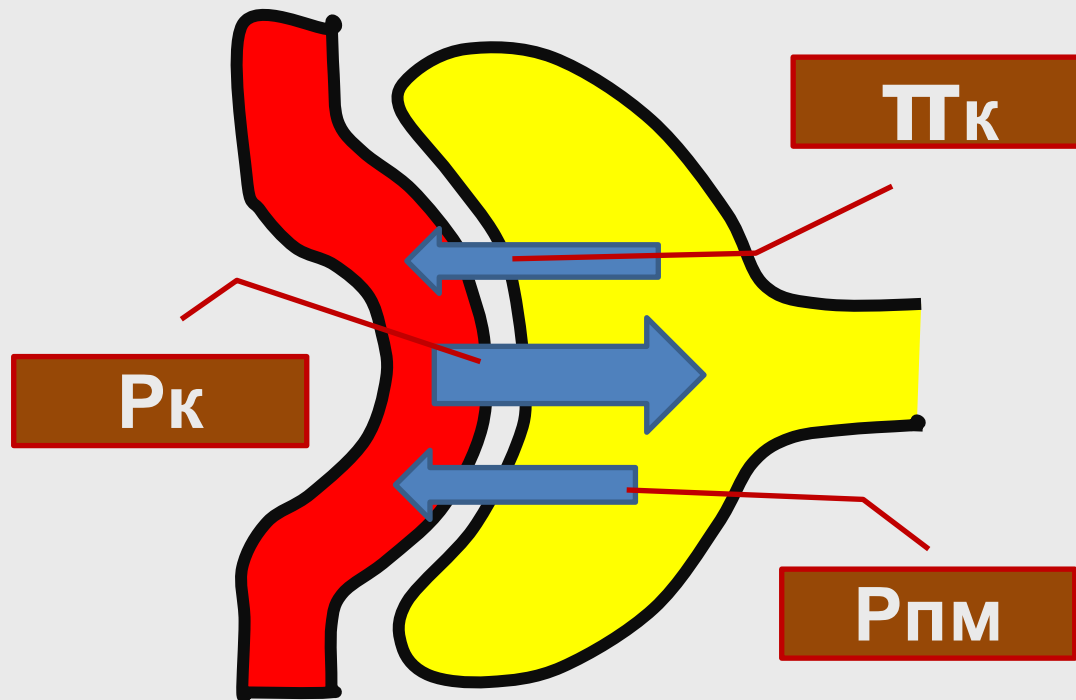
**эпителий боуменовой капсулы** (подоциты покрыты гликокаликсом, образованным сиалопротеинами с сильным полианионным зарядом, щели, заполненные гликокалексом, проходимы для макромолекул с эффективным радиусом 1,5 нм и практически непроницаемы для тех, у которых он достигает 4,5 нм).

# скорость клубочковой фильтрации

Количество жидкости, фильтруемой в единицу времени в почках

$$СКФ = S \cdot C \cdot ЭФД, \text{ где}$$

- $C$  – гидравлическая проводимость фильтрующей мембраны (объем воды, фильтруемый через единицу площади мембраны в единицу времени при единичной разности давлений);
- $S$  - площадь фильтрации;
- $(C \cdot S)$  - коэффициент фильтрации ( $Kф$ ).
- $ЭФД$  – эффективное фильтрационное давление.



Силы, участвующие в процессе клубочковой фильтрации \_\_\_\_\_ мм. рт. ст.

способствующие фильтрации

Давление крови в капиллярах почечного клубочка \_\_\_\_\_ 60

препятствующие фильтрации

Давление первичной мочи в пространстве капсулы Шумлянского- Боумэна \_\_\_\_\_ 15

Осмотическое давление белков плазмы крови \_\_\_\_\_ 29

Эффективное фильтрационное давление

$$\underline{\underline{\text{ЭФД} = P_k - P_{пм} - П_k}}$$



- Скорость клубочковой фильтрации
  - 115 мл в мин у женщин
  - 125 мл в мин у мужчин
  
- Это эквивалентно 7,5 л в час или 180 л в сут

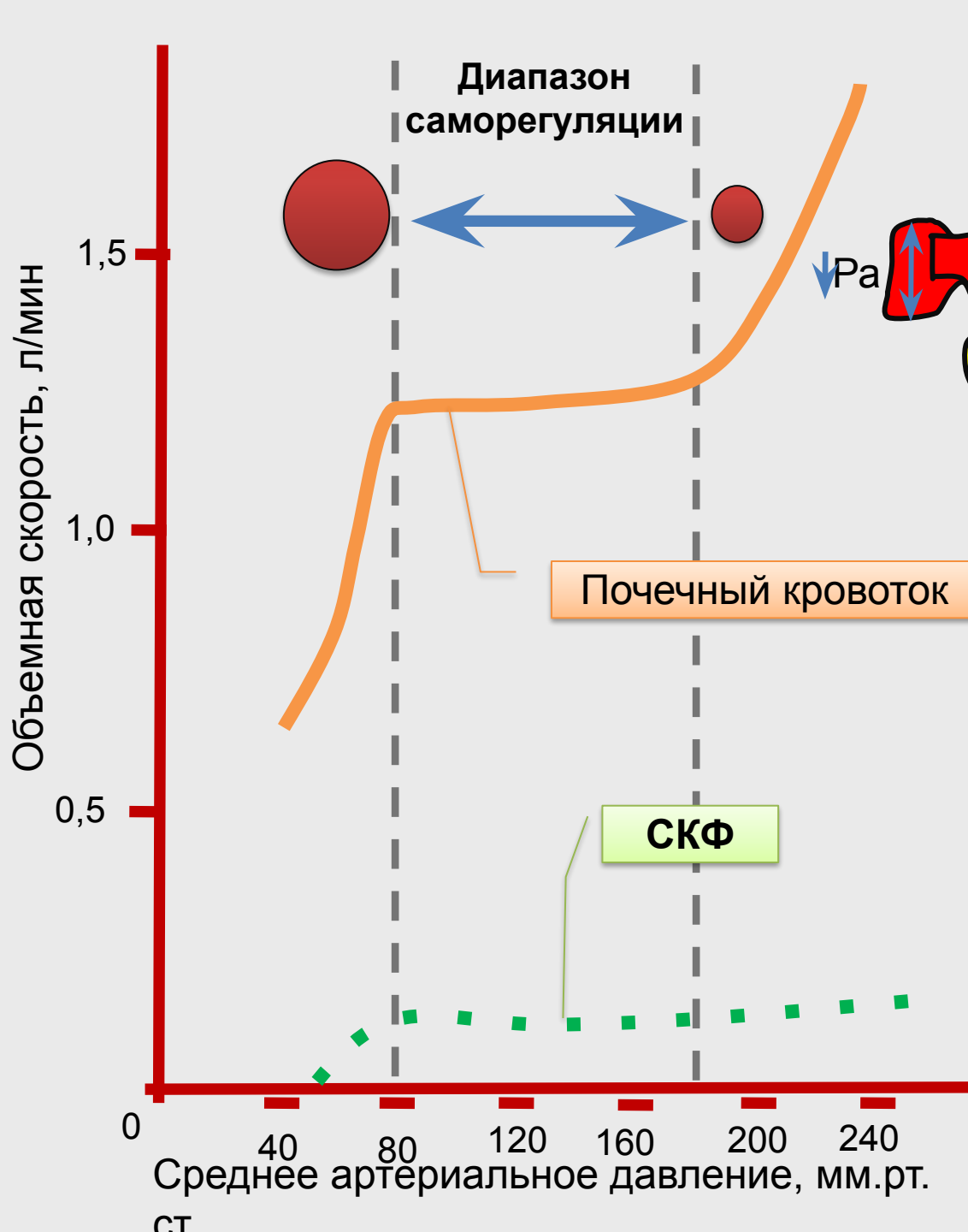
- Учитывая, что общий объем крови у человека в среднем составляет 5,5 л, то объем входящей в ее состав плазмы, равный приблизительно 3 л,
- в почках фильтруется за 24 мин.
- За сутки плазма крови 60 раз превращается в мочу!

# Физиологические колебания СКФ.

- циркадианные изменения
  - Суточный максимум СКФ (дневная активность) может быть на ??? выше, а минимум (ночной отдых) – на 30% ниже среднесуточной величины.
- после приема пищи
  - СКФ повышается на 30% от среднесуточной величины.
- при физической нагрузке
  - СКФ уменьшается пропорционально интенсивности выполняемой работы.

# Регуляция скорости клубочковой фильтрации

- **Местные механизмы (саморегуляции)**
  - Миогенный (феномен Остроумова - Бейлиса)
  - Канальцевоклубочковая обратная СВЯЗЬ



# Миогенный

## механизм

↑ артериальное давление

Растяжение стенки  
приносящей артериолы

Открытие катионных  
механочувствительных  
ионных каналов на  
мембране миоцитов

Открытие кальциевых  
потенциалзависимых  
ионных каналов на  
мембране миоцитов

Сокращение миоцитов  
сосудистой стенки

Сужение приносящей  
артериолы

# Механизм канальцево-клубочковой обратной связи



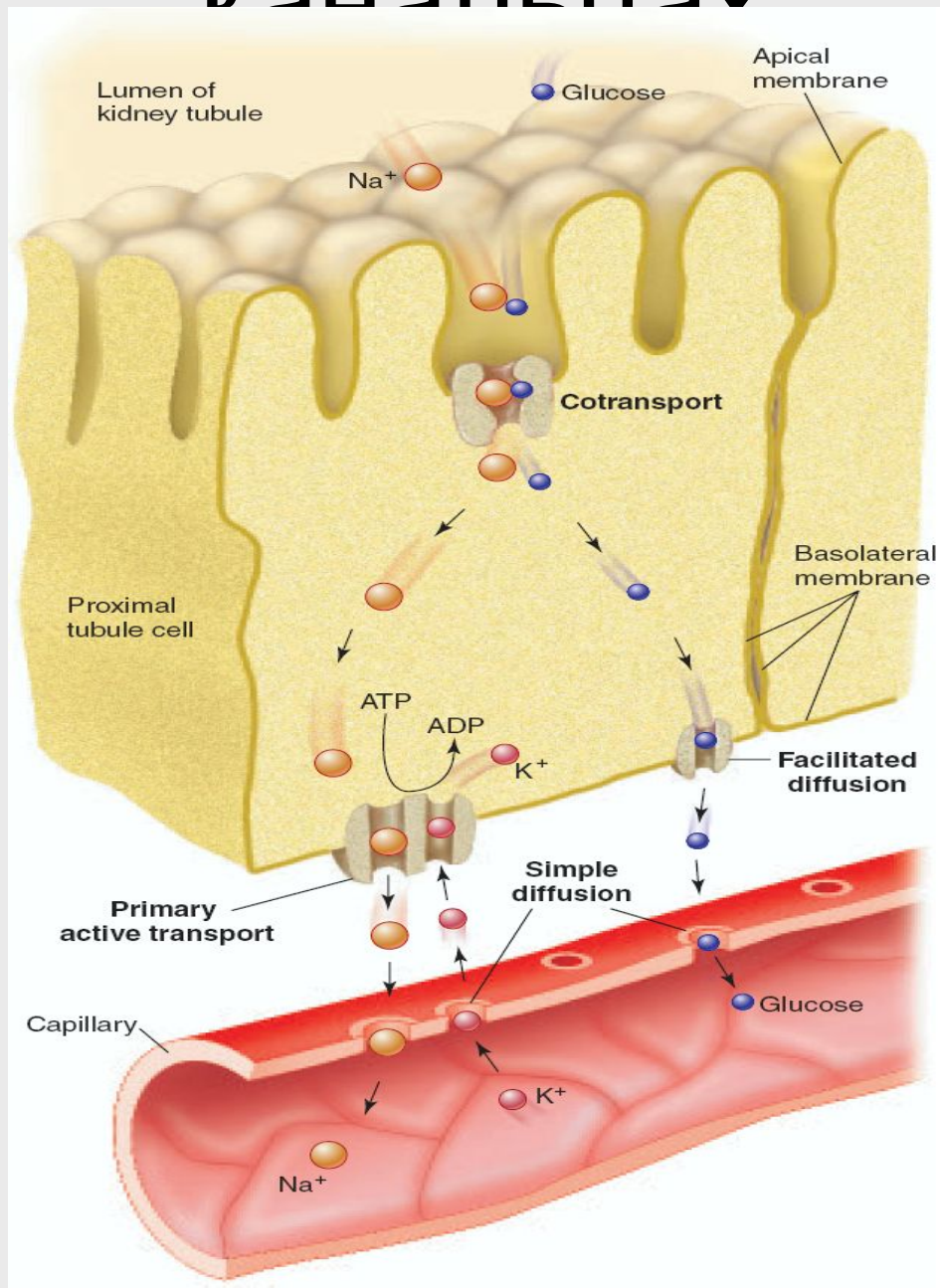
# Регуляция скорости клубочковой фильтрации

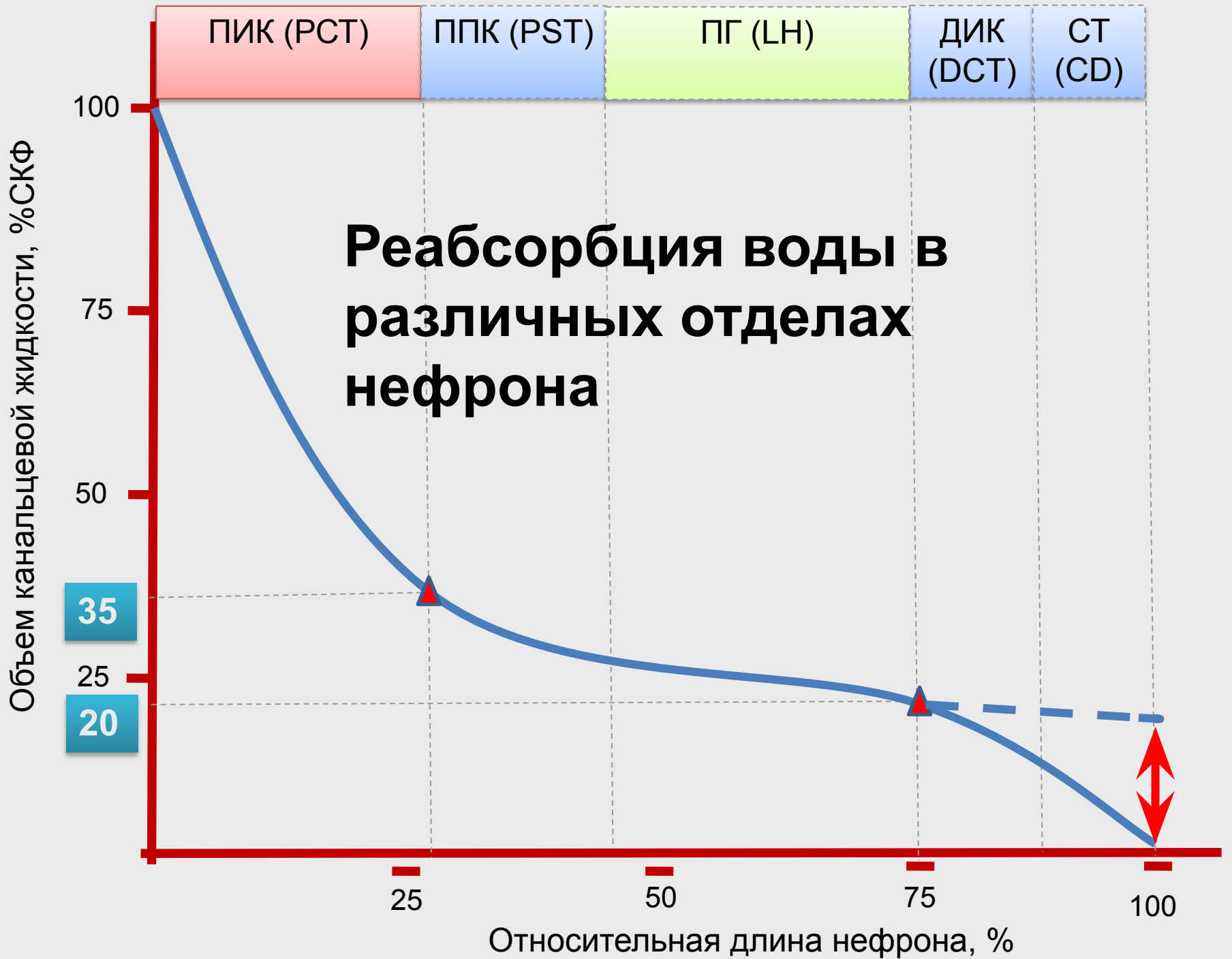
- **Центральные механизмы регуляции**
  - Симпатические нервы почек
  - Гормоны, обладающие сосудосуживающим или сосудорасширяющим эффектами



# Транспорт веществ в

## канальцах





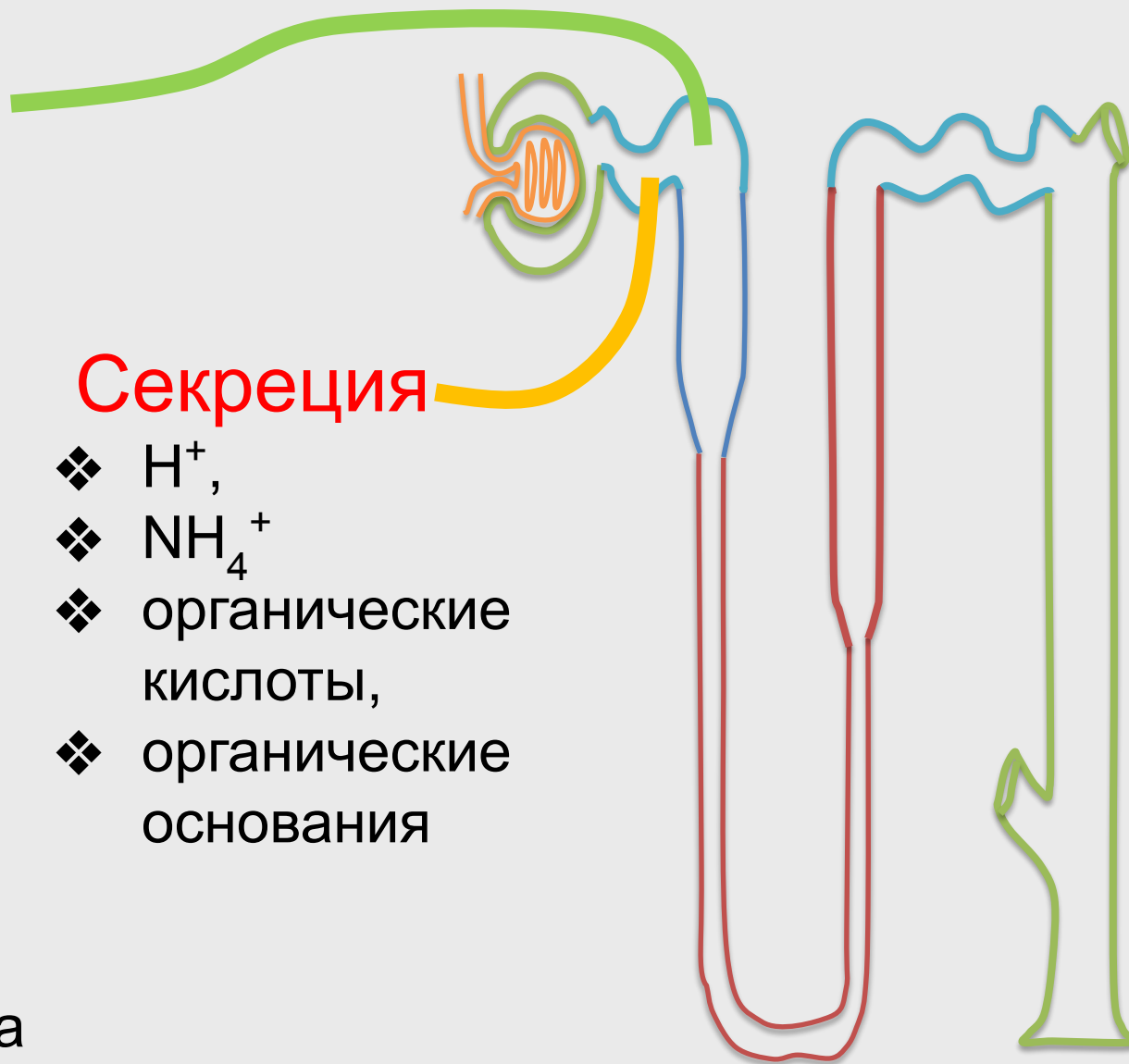
# Транспорт веществ в проксимальном извитом канальце

## Реабсорбция

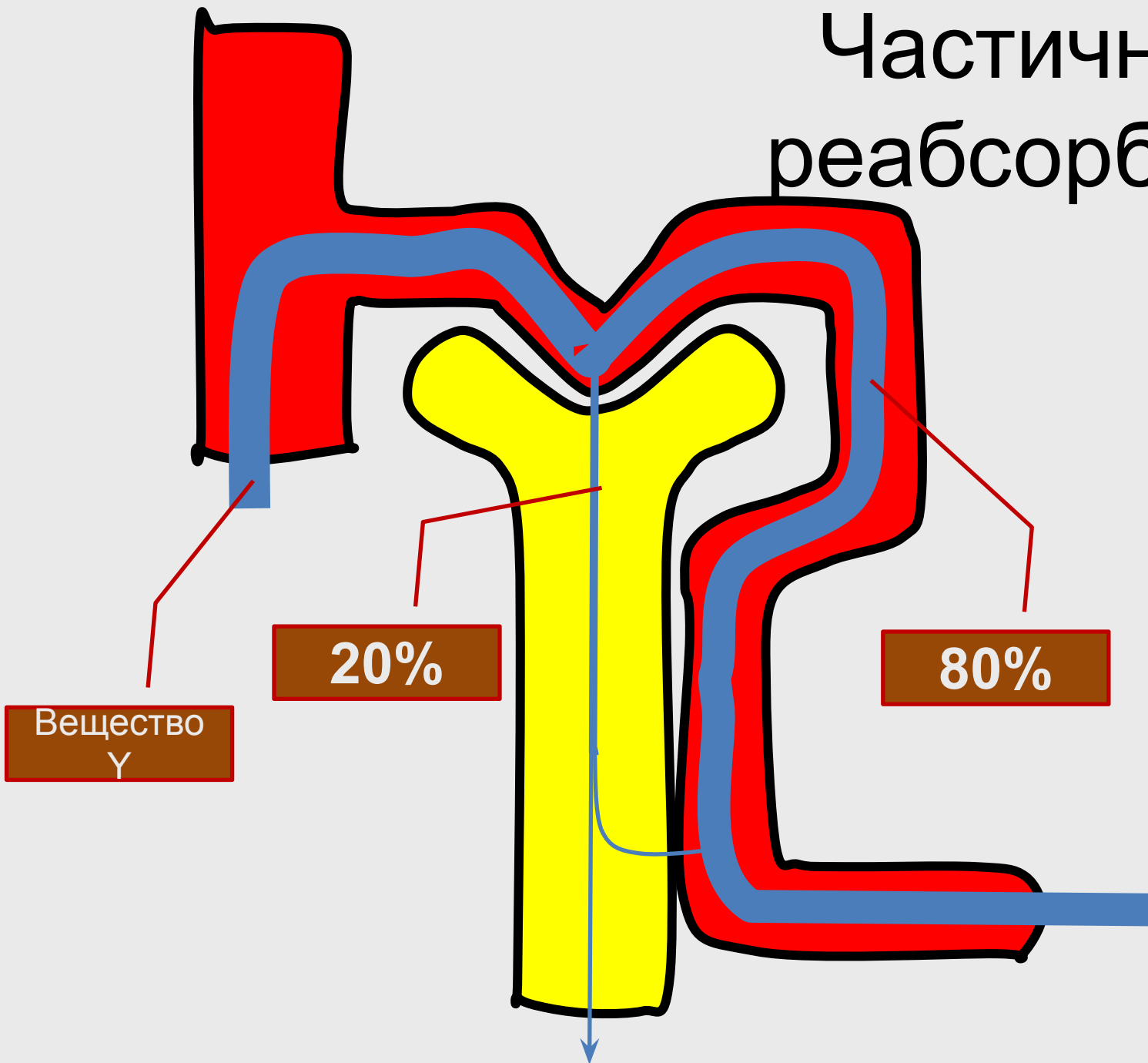
- ❖  $\text{Na}^+$ ,
- ❖  $\text{K}^+$ ,
- ❖  $\text{Ca}^{2+}$ ,
- ❖  $\text{Mg}^{2+}$ ,
- ❖  $\text{HCO}_3^-$ ,
- ❖  $\text{SO}_4^{2-}$ ,
- ❖  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,
- ❖  $\text{Cl}^-$ ,
- ❖ глюкоза,
- ❖ аминокислоты,
- ❖ белки,
- ❖ мочевины,
- ❖ мочевая кислота

## Секреция

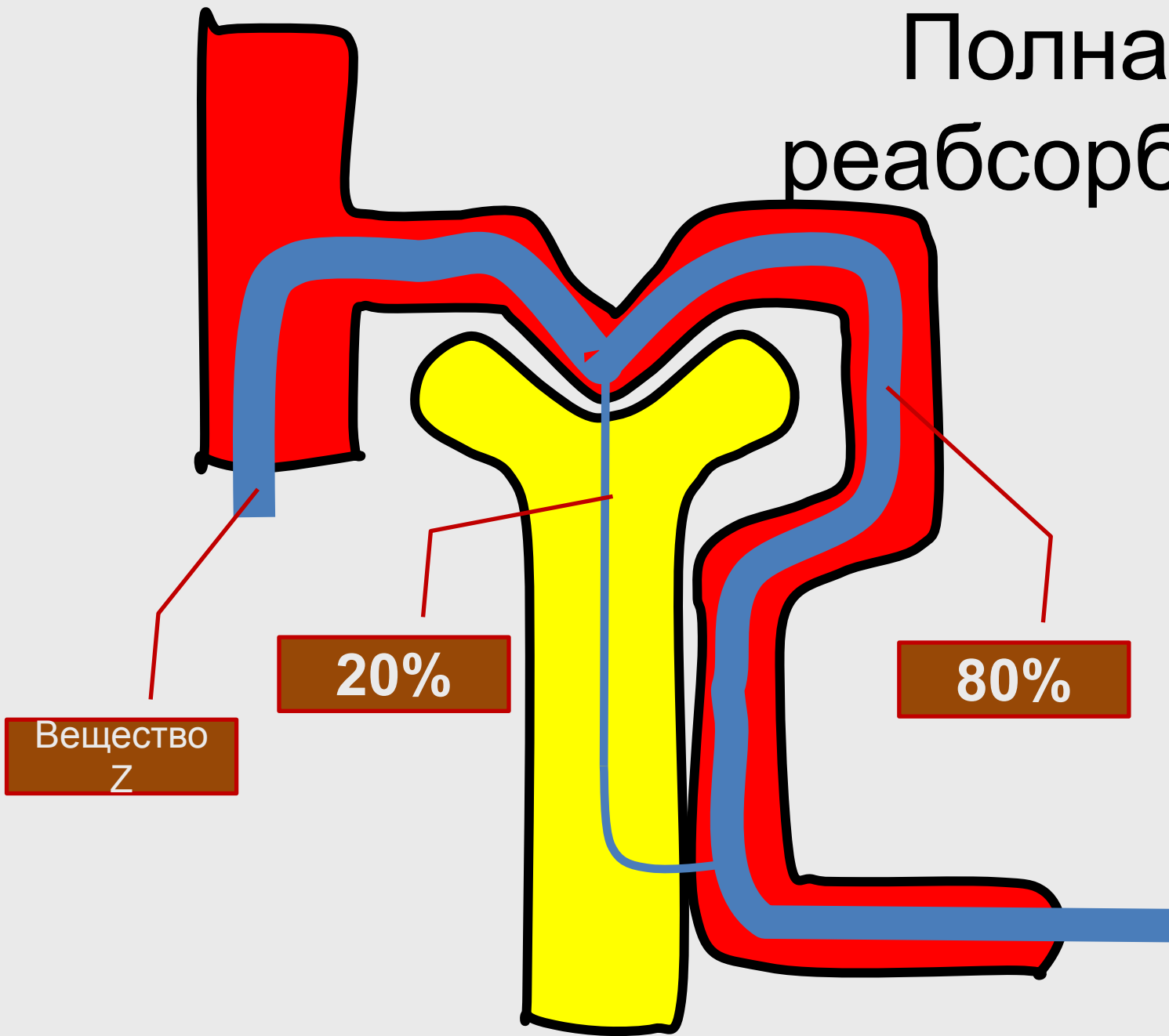
- ❖  $\text{H}^+$ ,
- ❖  $\text{NH}_4^+$
- ❖ органические кислоты,
- ❖ органические основания

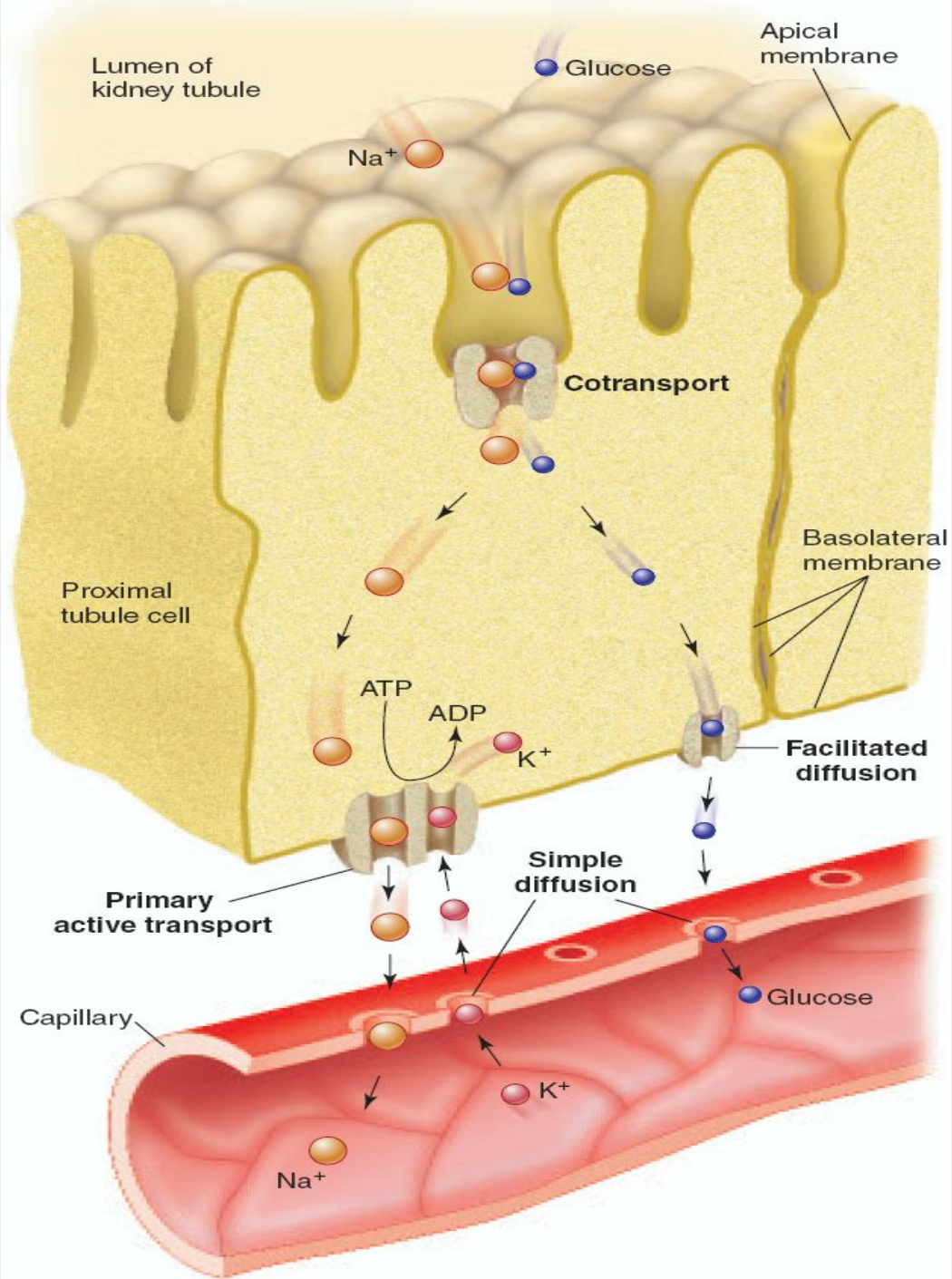


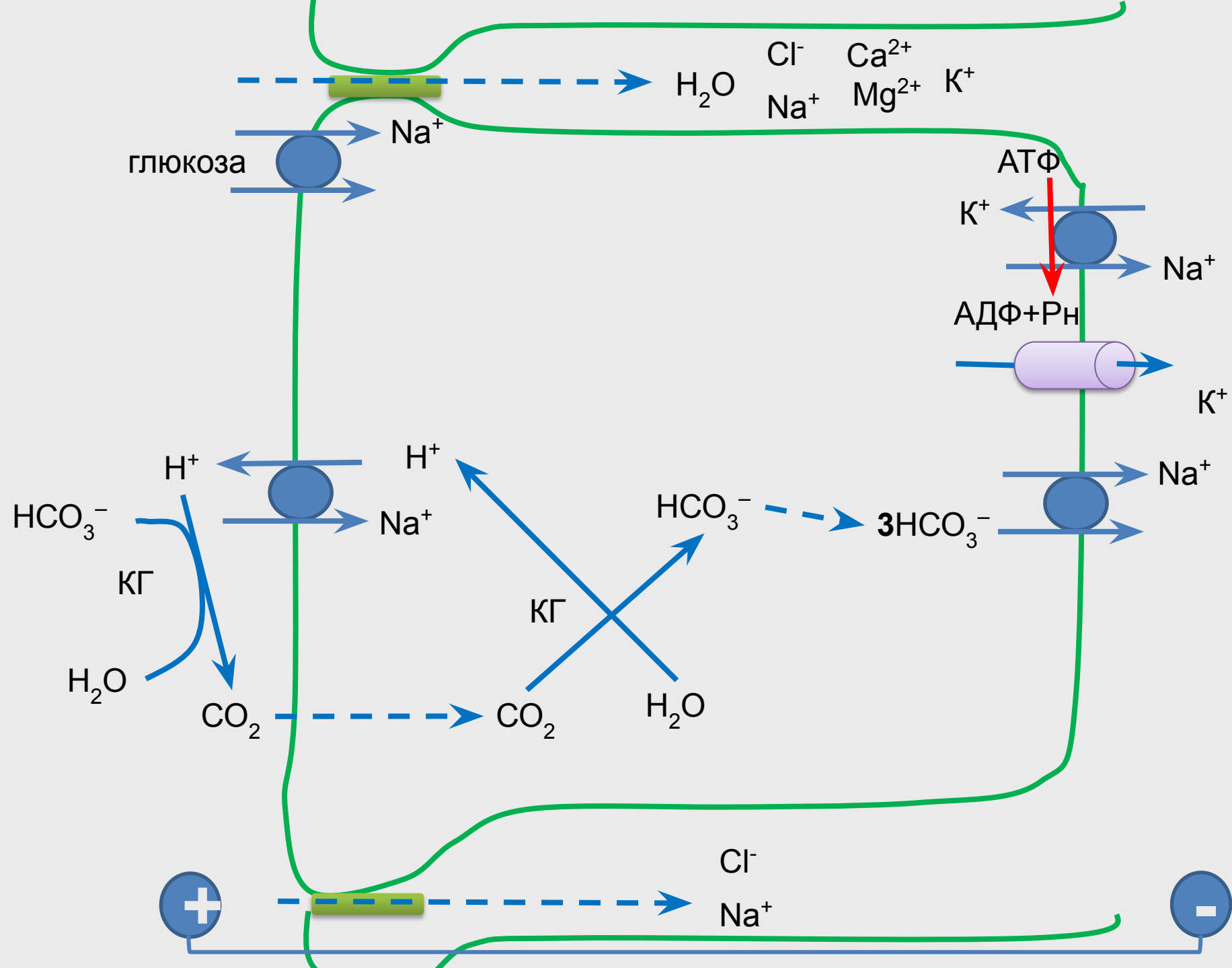
# Частичная реабсорбция



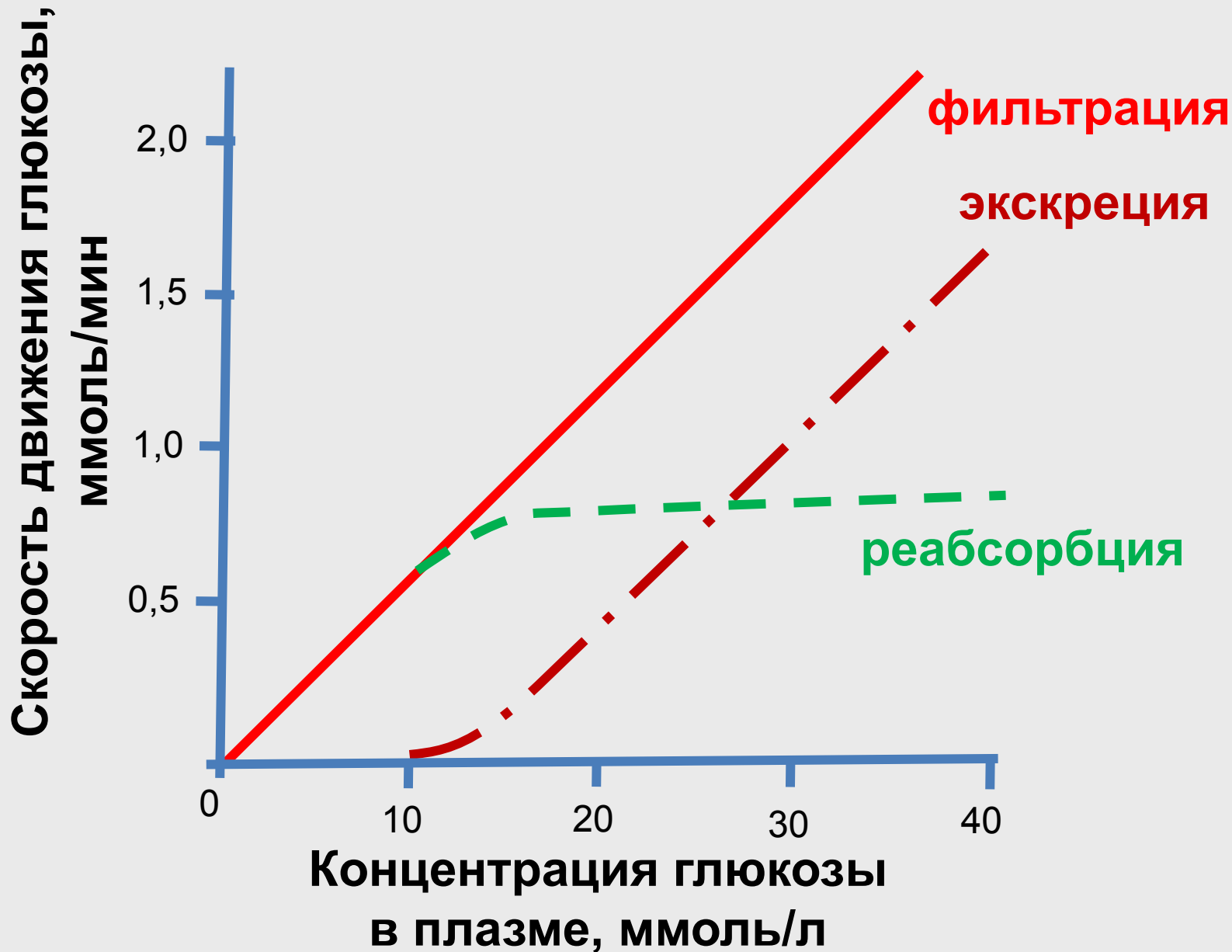
# Полная реабсорбция



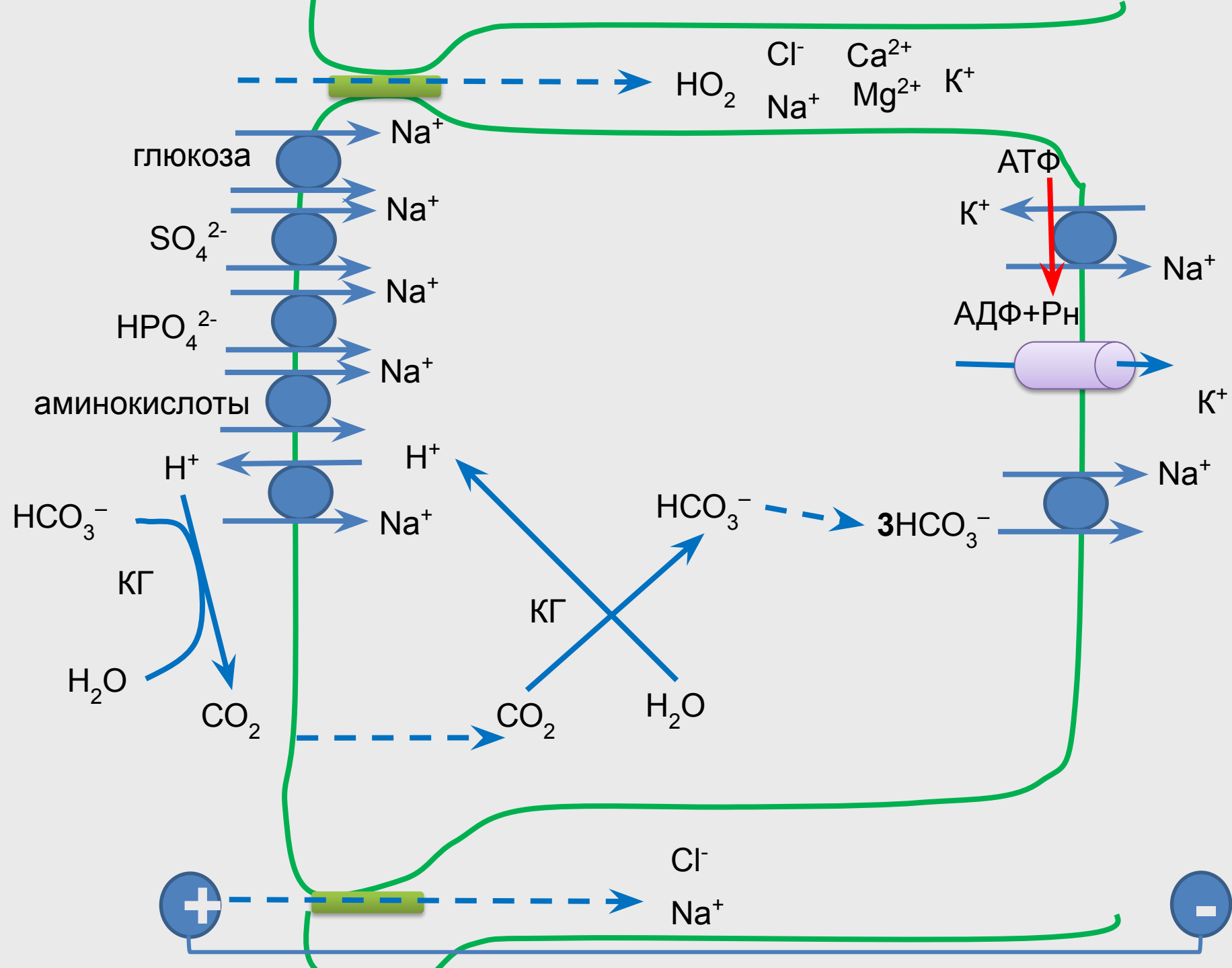




# Экскреция глюкозы при росте ее концентрации в плазме выше пороговой величины







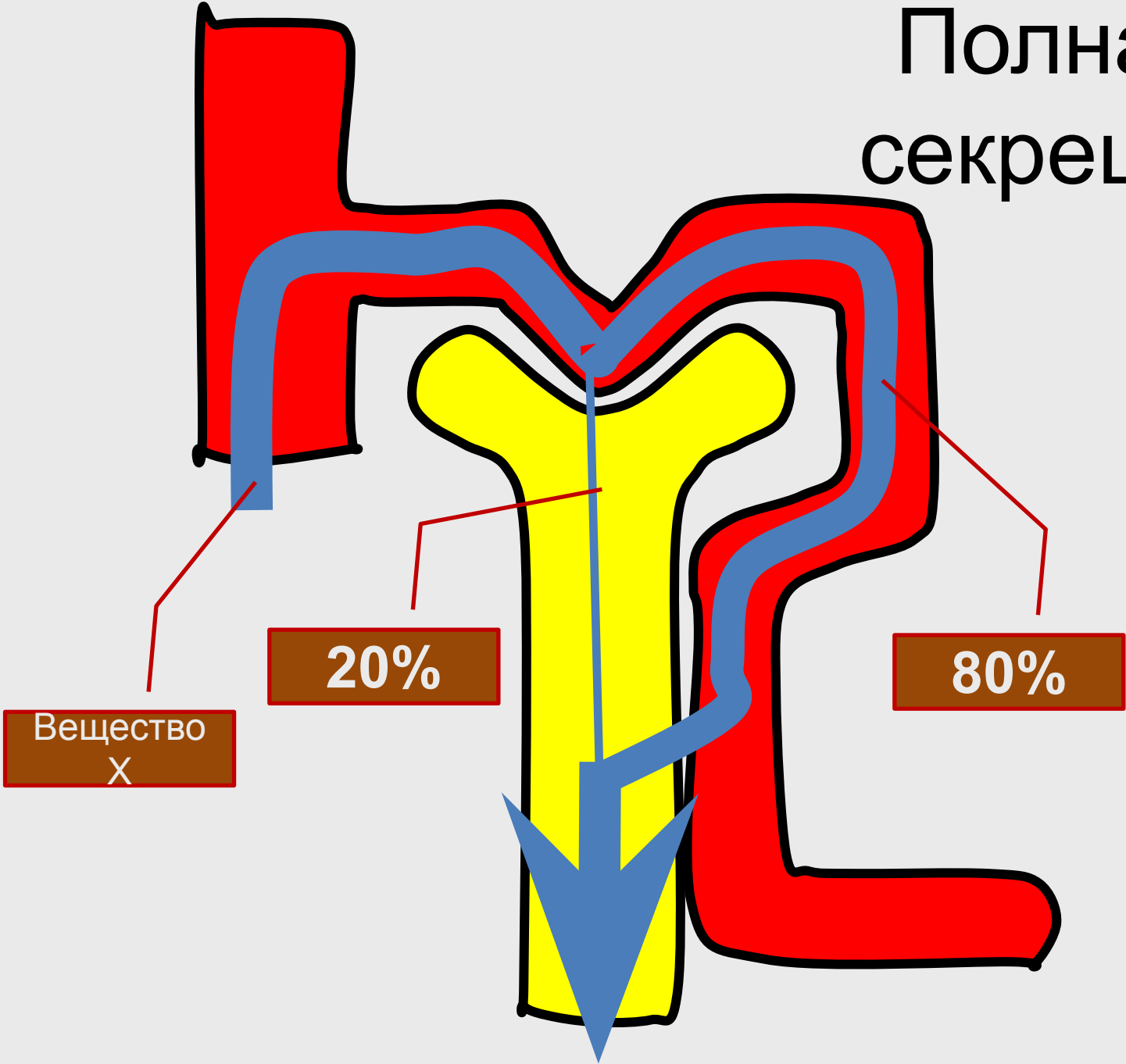
# Обнаружено семь различных систем переноса аминокислот:

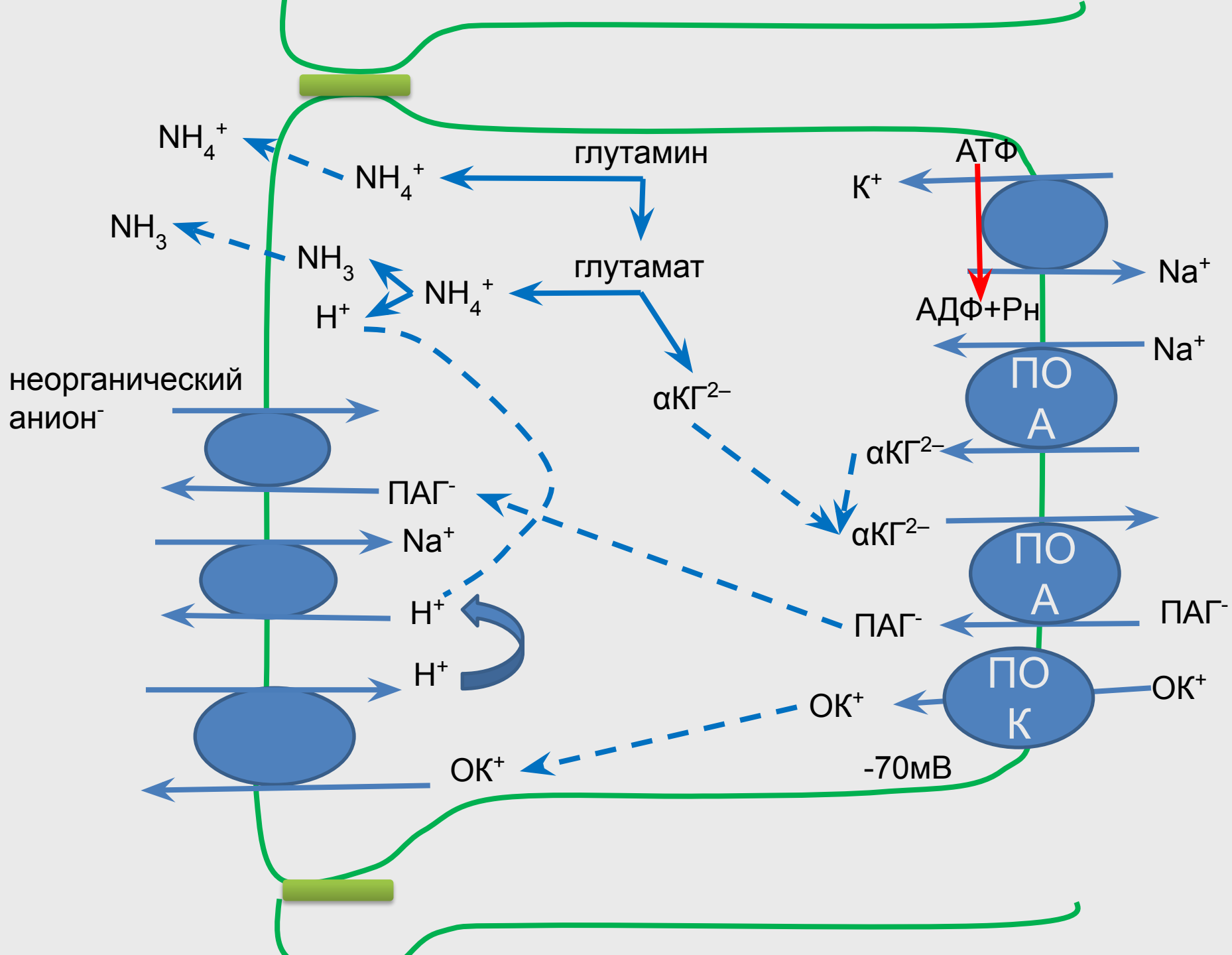
- для «кислых» аминокислот (глутаминовой, аспарагиновой);
- для «основных» аминокислот (аргинина, лизина, орнитина);
- для «нейтральных» аминокислот:
  - цистина и цистеина;
  - пролина, оксипролина и глицина;
  - глицина;
  - фенилаланина, лейцина, изолейцина, триптофана и метионина;
  - таурина, ГАМК и  $\beta$ -аланина.

# Транспорт веществ в проксимальном прямом канальце

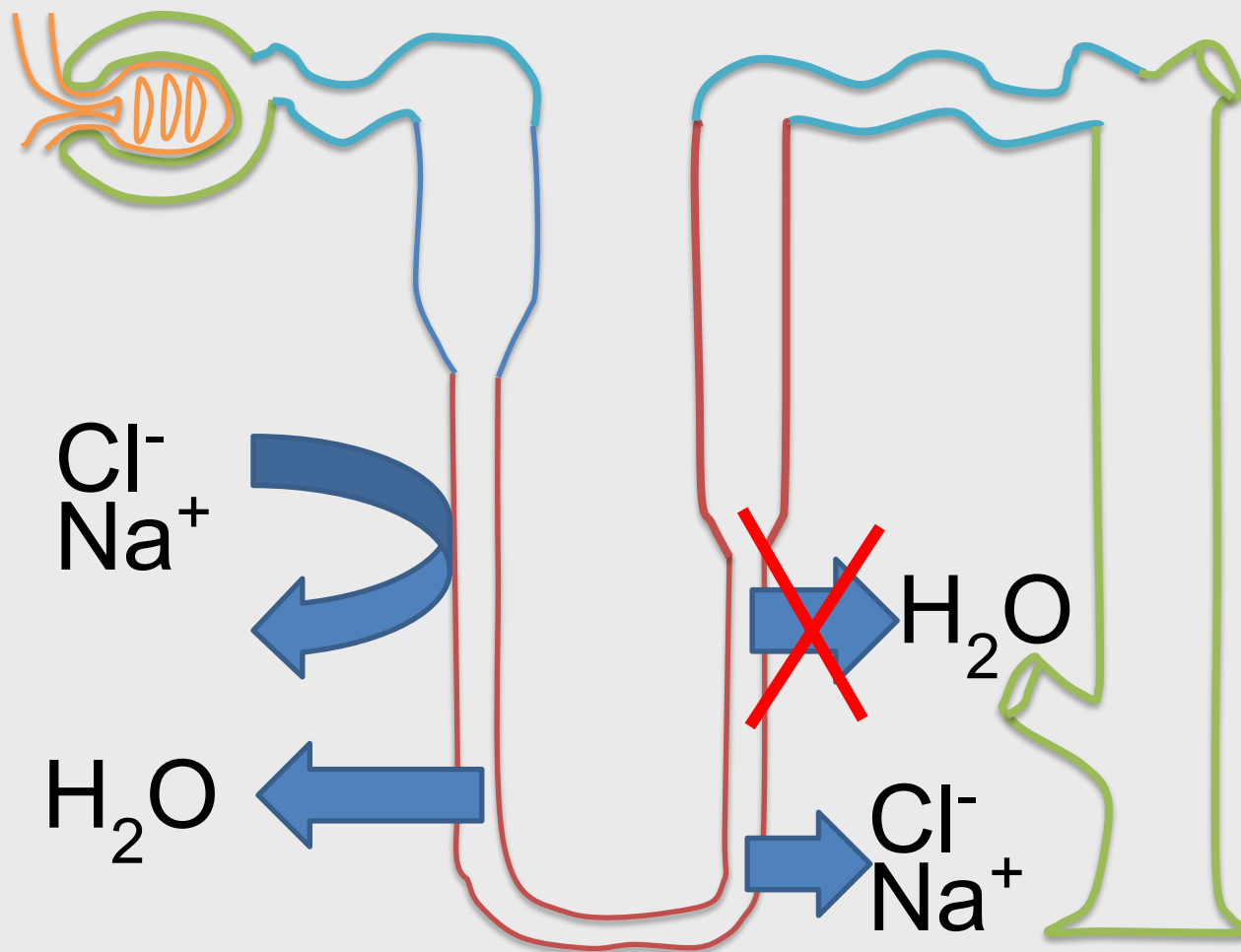
- Снижается способность к переносу больших количеств воды и электролитов
- Секреция органических катионов и анионов усиливается и достигает максимума
  - Метаболиты
  - Лекарства
  - Токсины

# Полная секреция

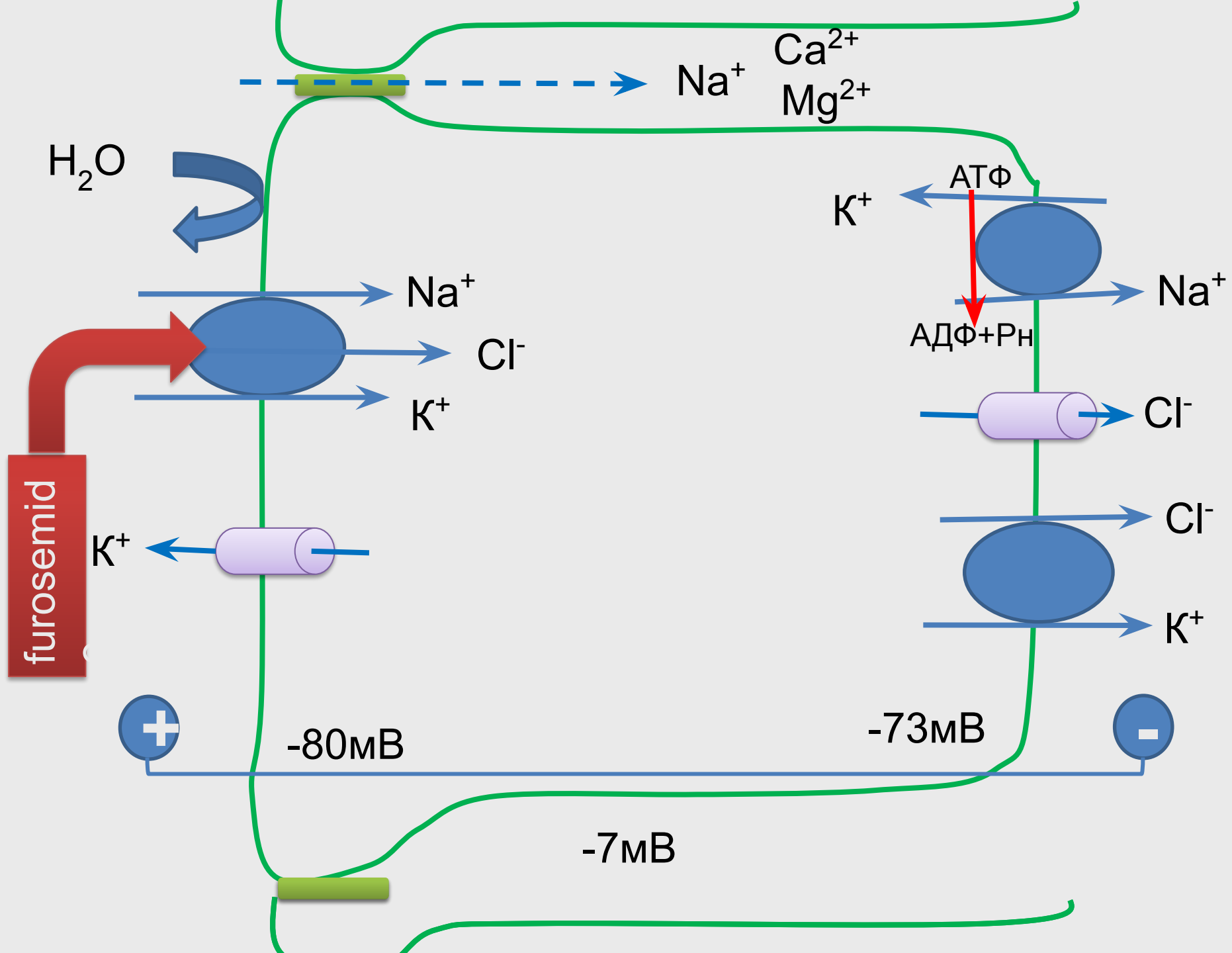




# Транспорт веществ в петле Генле



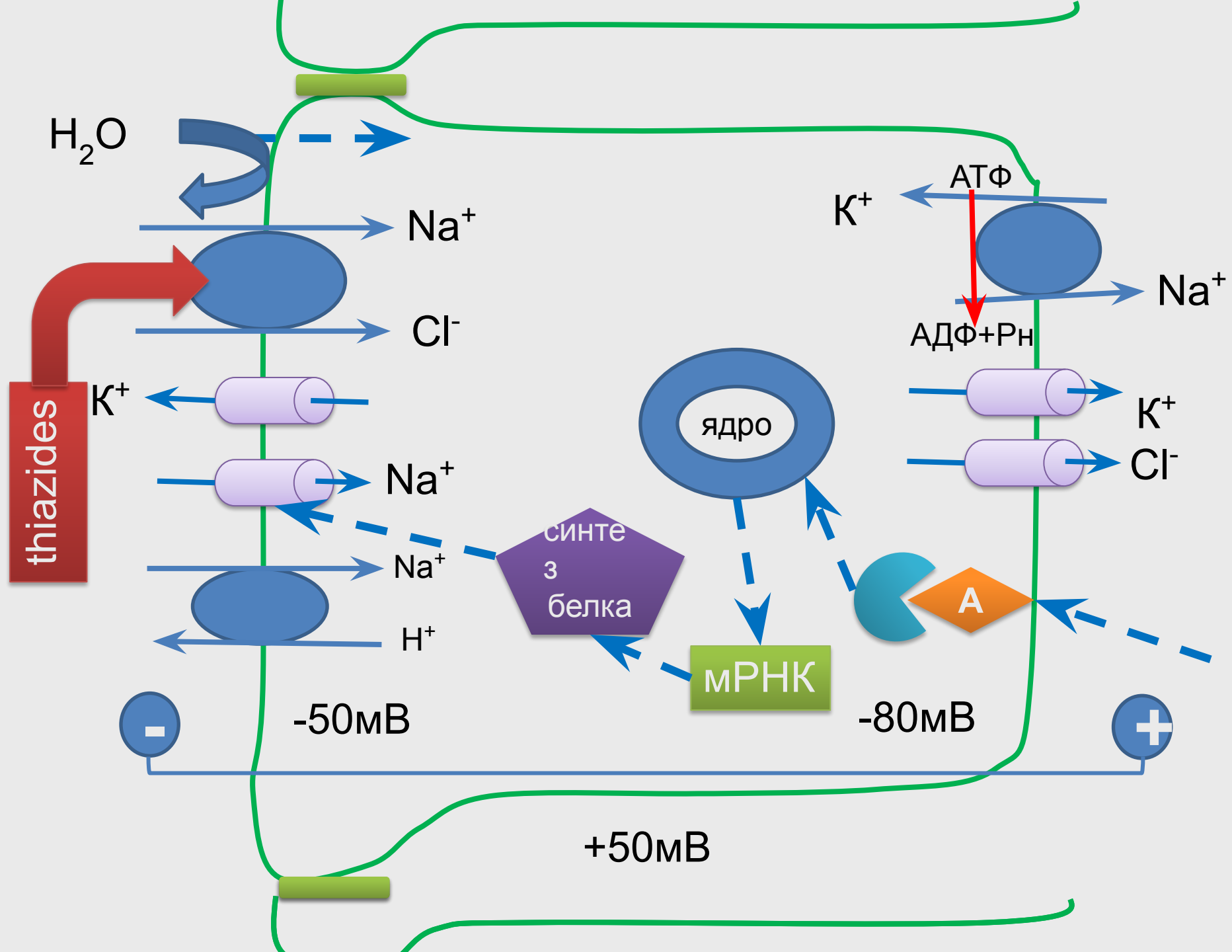
- Для толстого восходящего колена петли Генле характерны
  - чрезвычайно эффективный активный перенос  $\text{Na}^+$  через клетки
  - и почти полная водонепроницаемость.



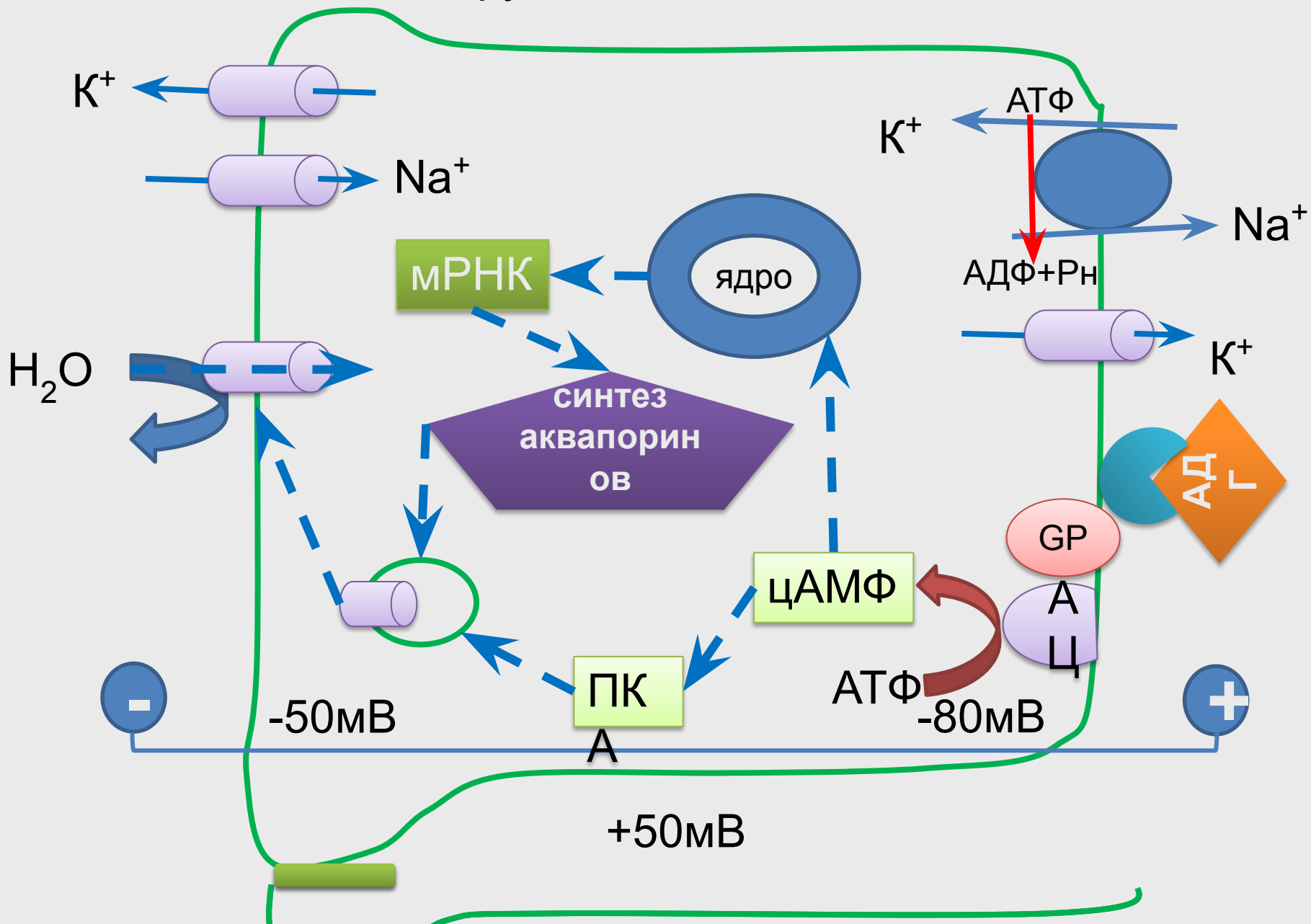


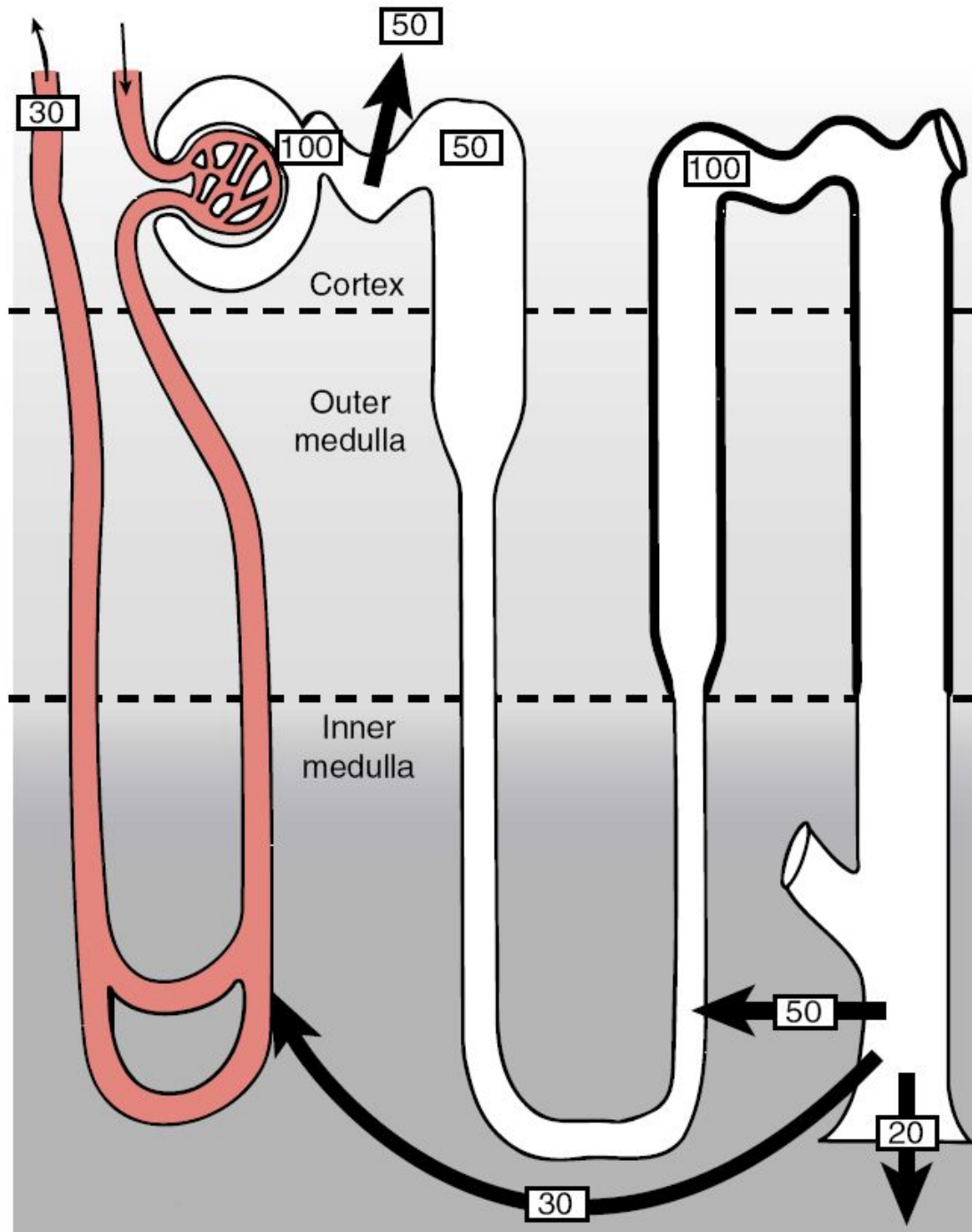
# Транспорт веществ в дистальном извитом канальце

- Плохо проницаемы для воды
- Реабсорбция воды и натрия не связаны
- Проницаемость для воды не регулируется АДГ



# Действие АДГ на проницаемость стенки собирательной трубочки для воды

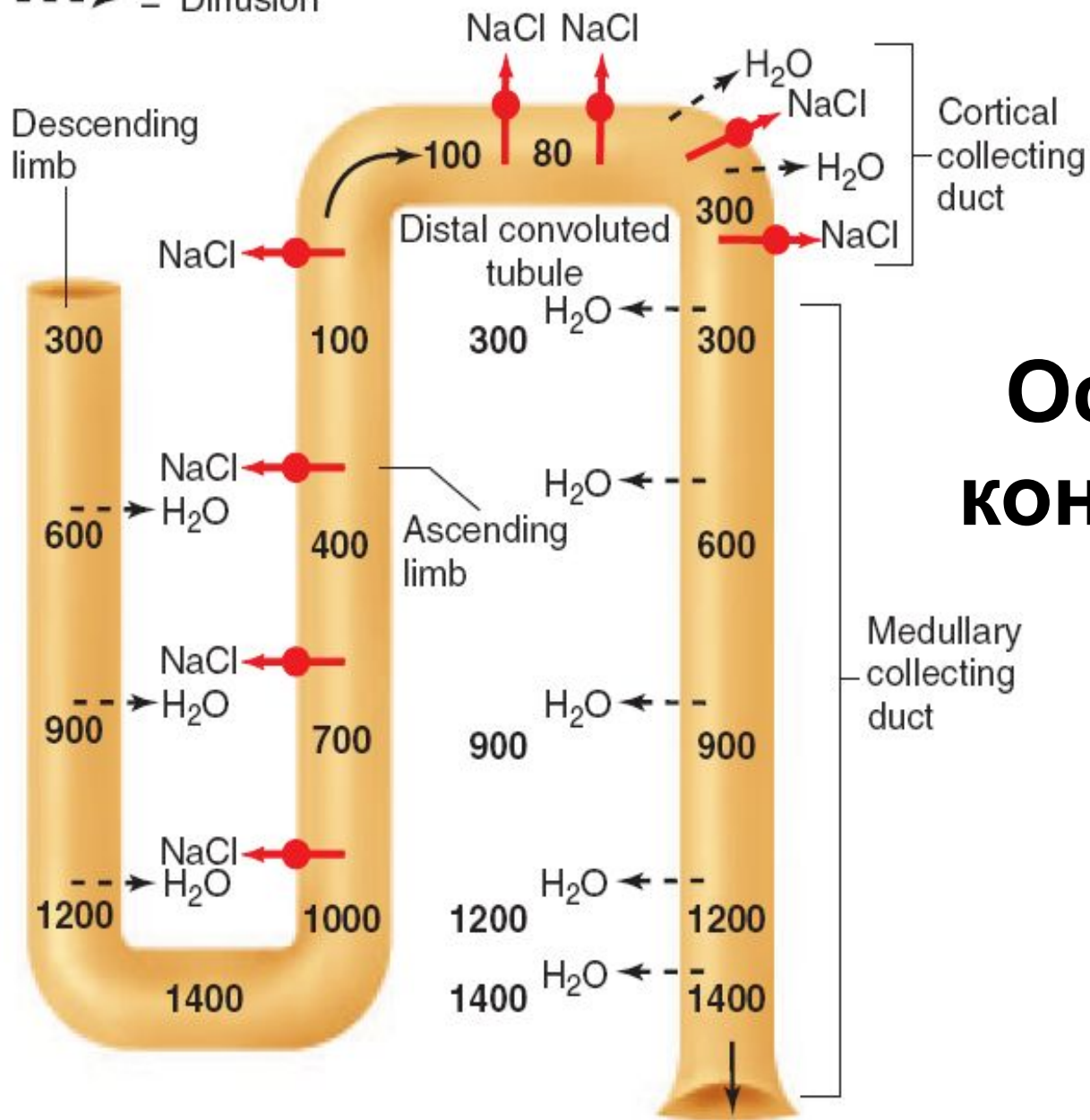




# Транспорт мочевины

→●→ = Active transport

---> = Diffusion



**Осмотическое  
концентрирован  
ие**