

ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ

Выделение

- выведение из внутренней среды во внешнюю метаболитов, чужеродных и токсических веществ, избытка воды, солей и органических соединений и, тем самым, поддержание гомеостаза организма.

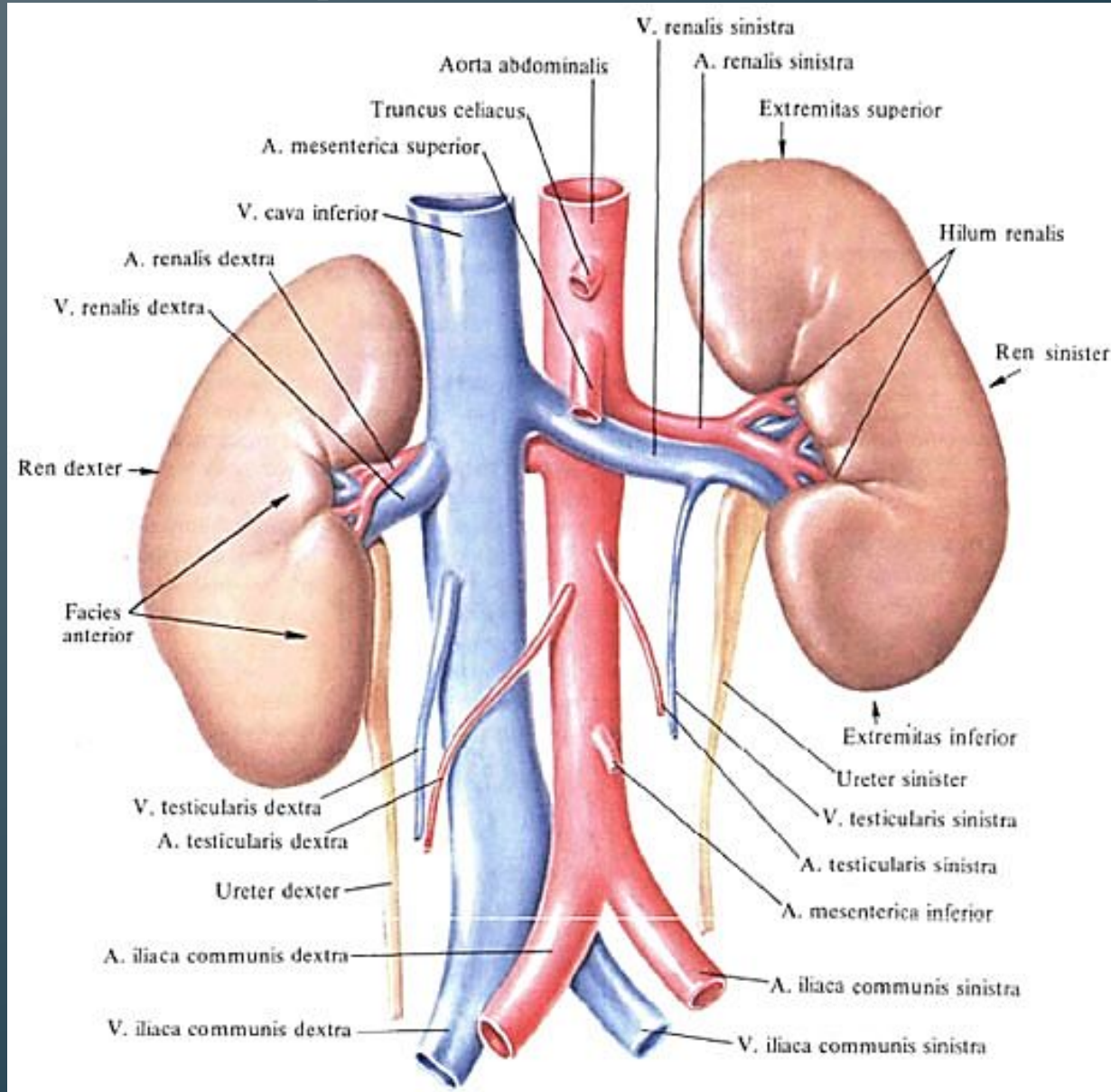
Органы выделения

- Легкие
- Желудочно-кишечный тракт
- Кожа
- Почки

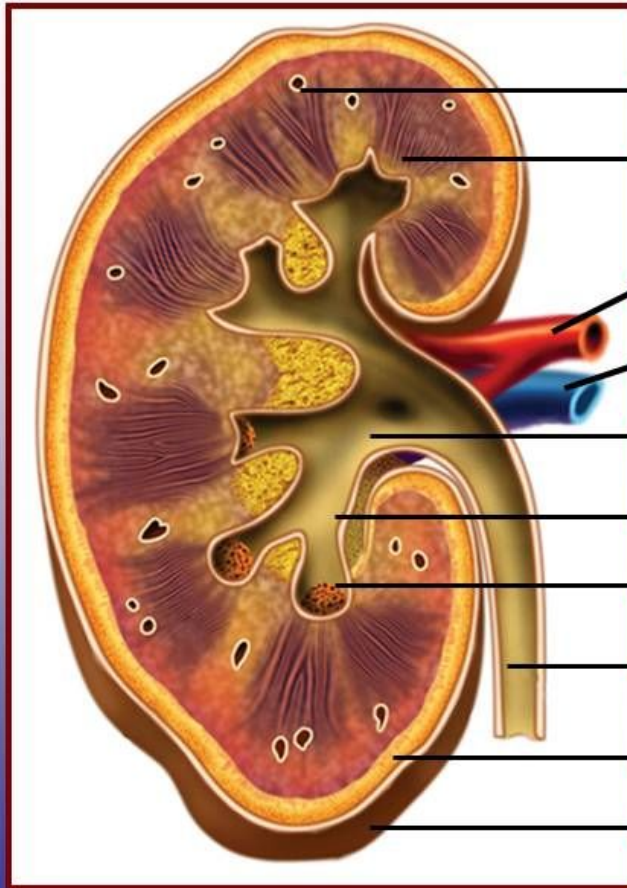
Функции почек

- Экскреторная функция (азотистые шлаки, гормоны, ферменты, индол, избыток питат. в-в, вода, соли)
- Гомеостатическая функция (ОЦК, осмотич. давление, вода, рН, АД).
- Эндокринная функция (ренин, брадикинин, простагландины, эритропоэтины, вит. Дз).
- Участие в свертывании и в фибринолизе крови
- Участие в метаболизме белков, углеводов, жиров

Строение почки



Строение почки



Пирамидки мозгового слоя

Мозговой слой

Почечная артерия

Почечная вена

Лоханка

Большая почечная чашка

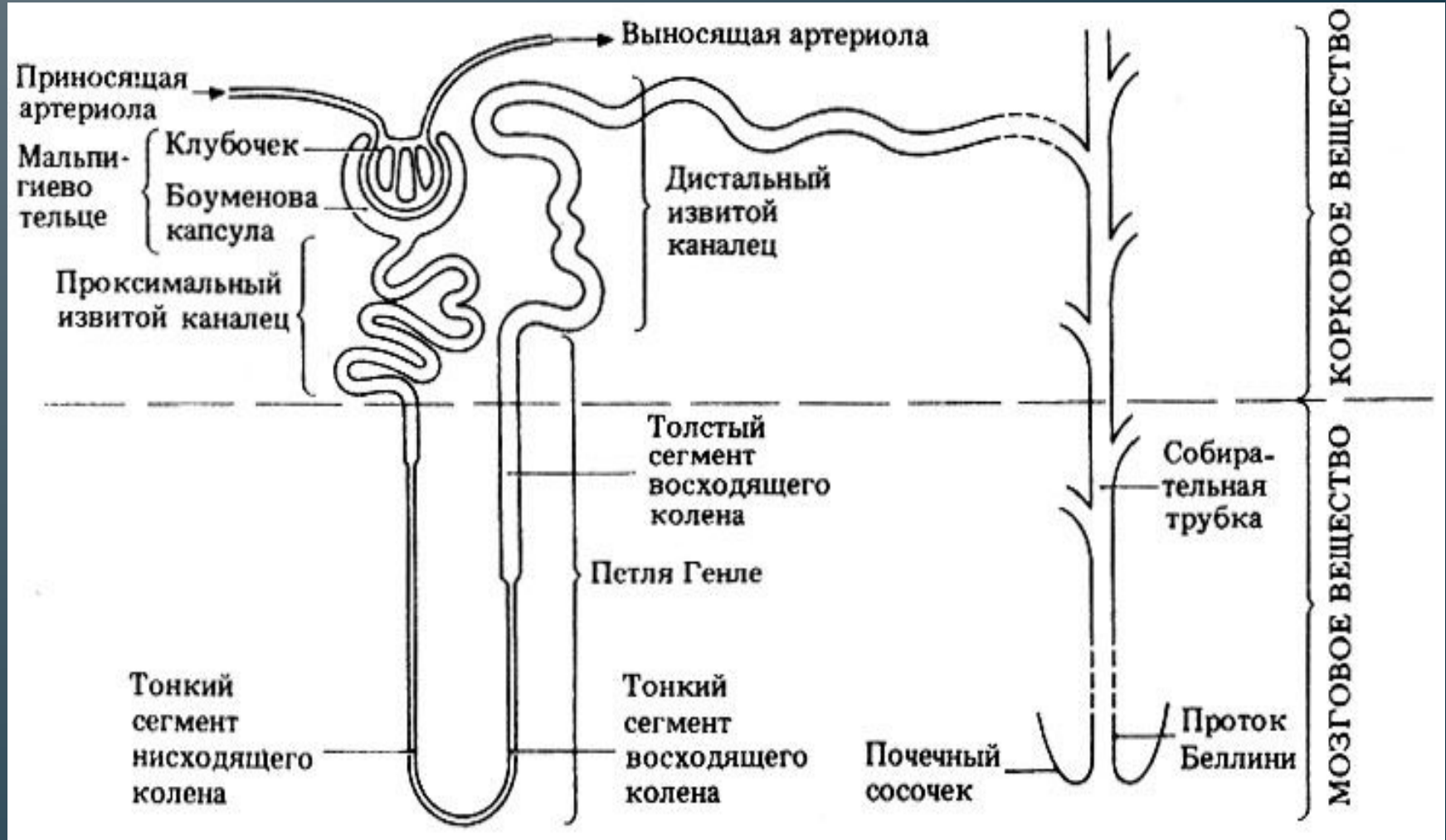
Малая почечная чашка

Мочеточник

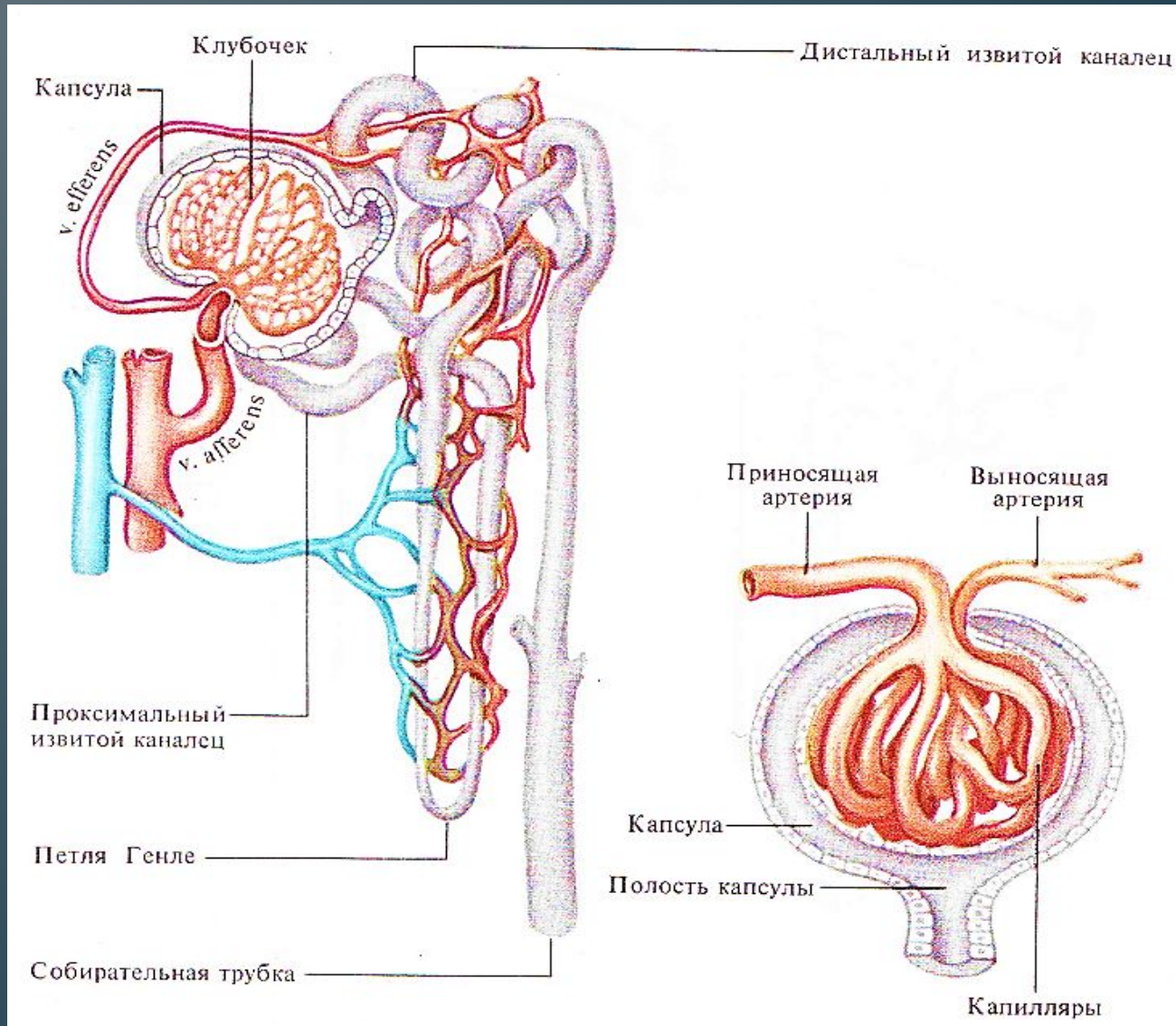
Корковый слой

Плотная оболочка

НЕФРОН



Кровоснабжение почки



Юкста-гломерулярный аппарат

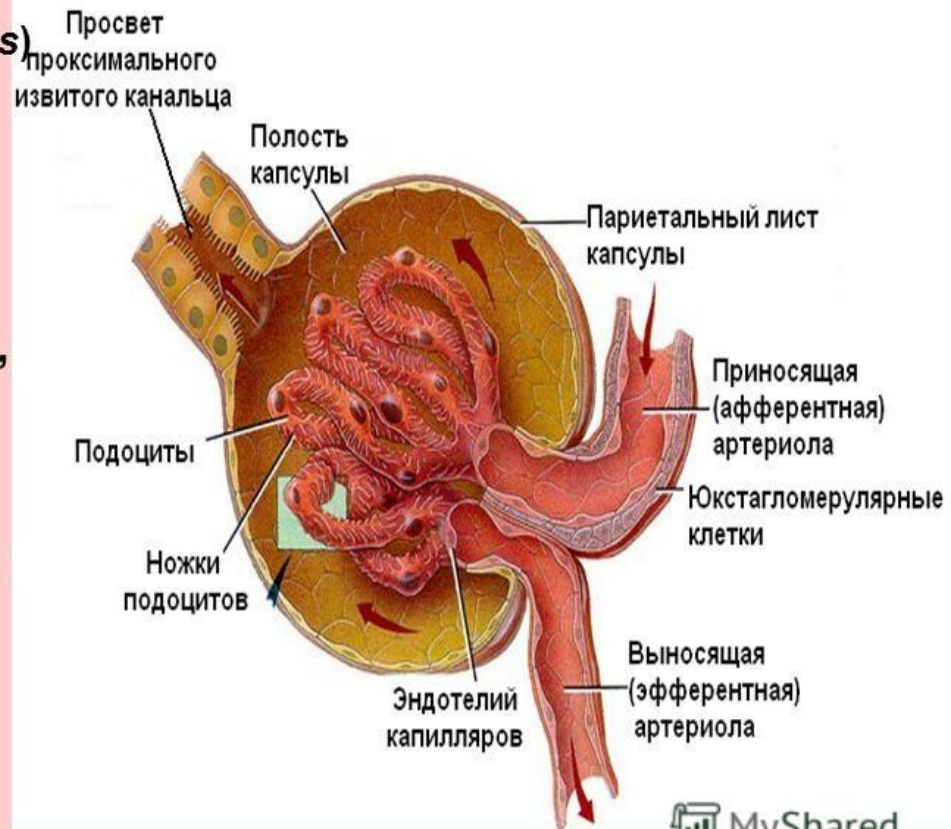
- Клубочек калилляров (гломерула – лат. *glomerulus*)

- Капсула Боумена-Шумлянского (имеет форму двустенной чаши):

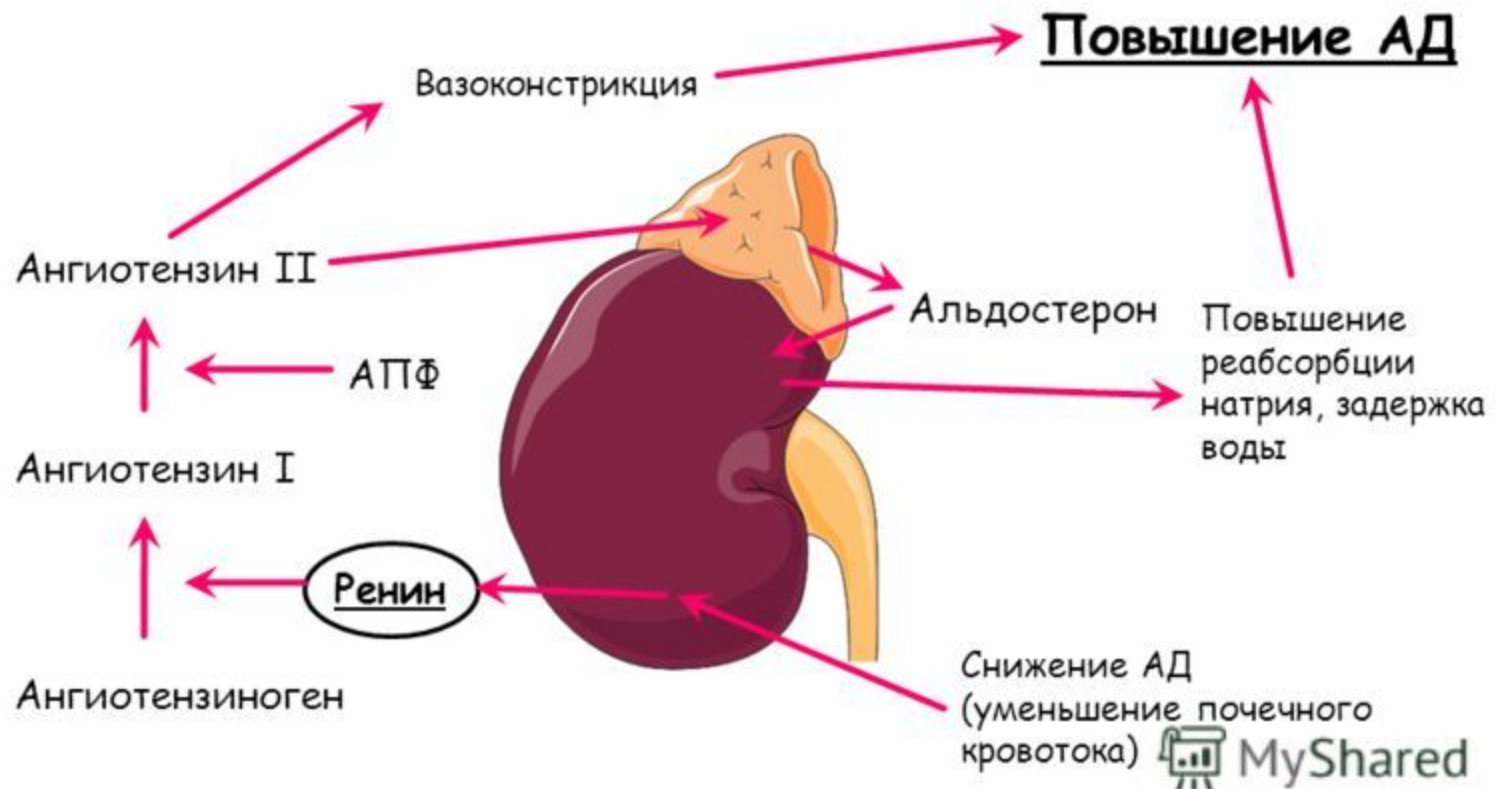
- ✓ париетальный листок
- ✓ висцеральный листок, состоящий из подоцитов

- ✓ полость капсулы, переходящая в просвет проксимального извитого канальца

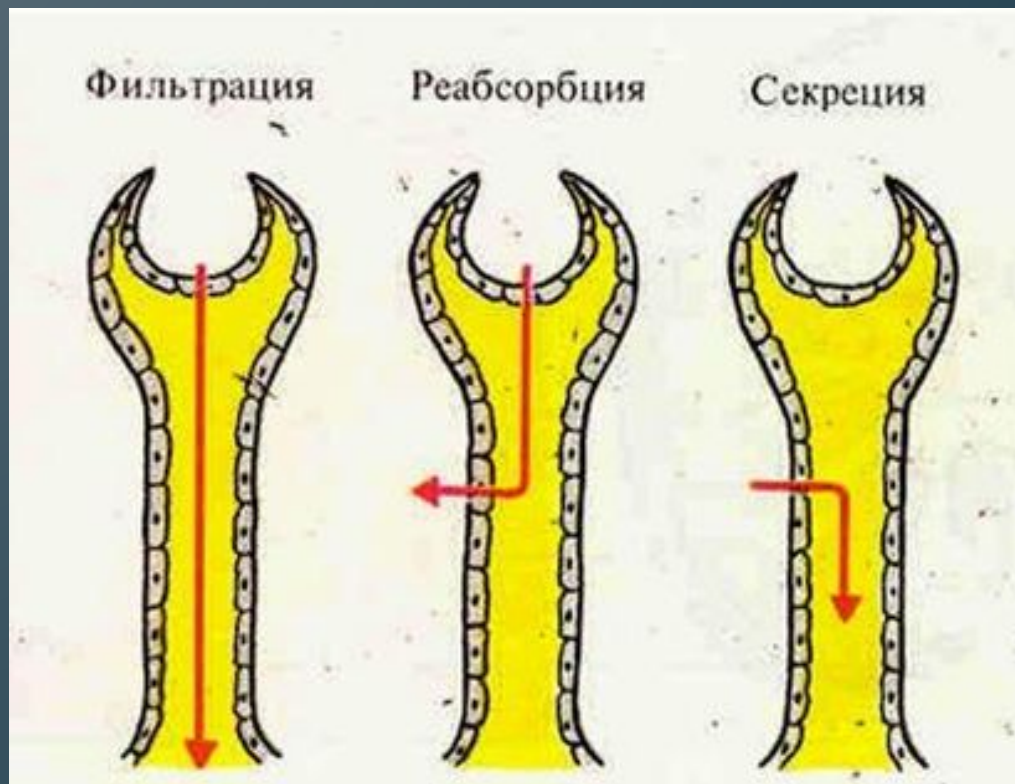
- Юкстагломерулярный аппарат



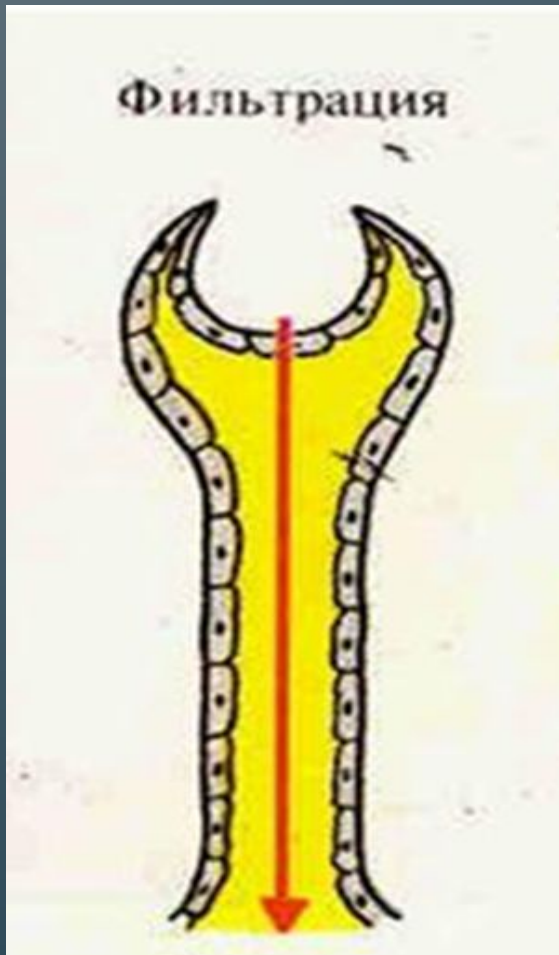
Ренин-ангиотензин-альдостероновая система



Процесс мочеобразования

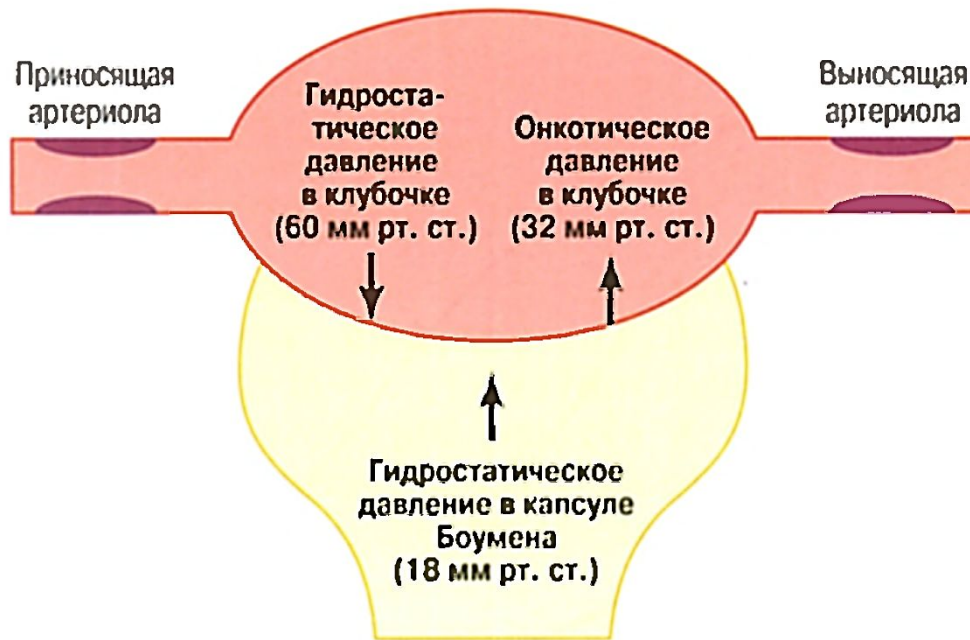


Фильтрация



переход воды и
низкомолекулярных
компонентов из
плазмы крови в
просвет капсулы
Боумена-
Шумулянского

Фильтрационное давление



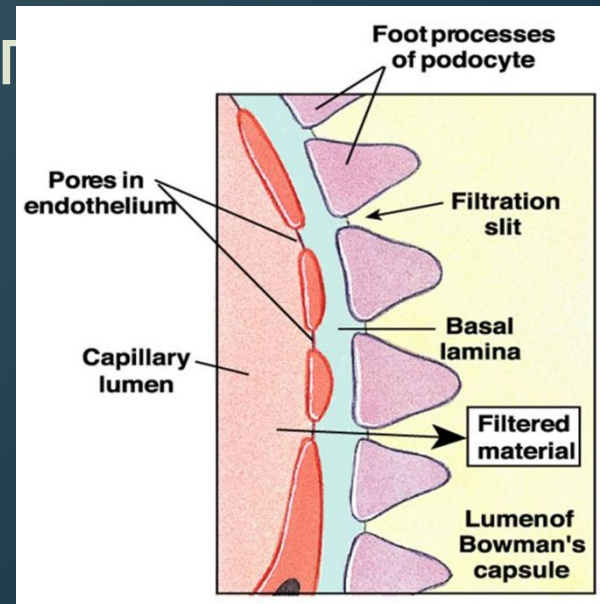
$$\text{ФД} = \text{ГД} - (\text{ОД} + \text{ВПД})$$

10-20 мм.рт.ст

$$\begin{array}{l} \text{Результирующее} \\ \text{фильтрационное} \\ \text{давление} \\ (10 \text{ мм рт. ст.}) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Гидростатическое} \\ \text{давление} \\ \text{в клубочке} \\ (60 \text{ мм рт. ст.}) \end{array} - \begin{array}{l} \text{Гидростатическое} \\ \text{давление} \\ \text{в капсуле Боумена} \\ (18 \text{ мм рт. ст.}) \end{array} - \begin{array}{l} \text{Онкотическое} \\ \text{давление} \\ \text{в клубочке} \\ (32 \text{ мм рт. ст.}) \end{array}$$

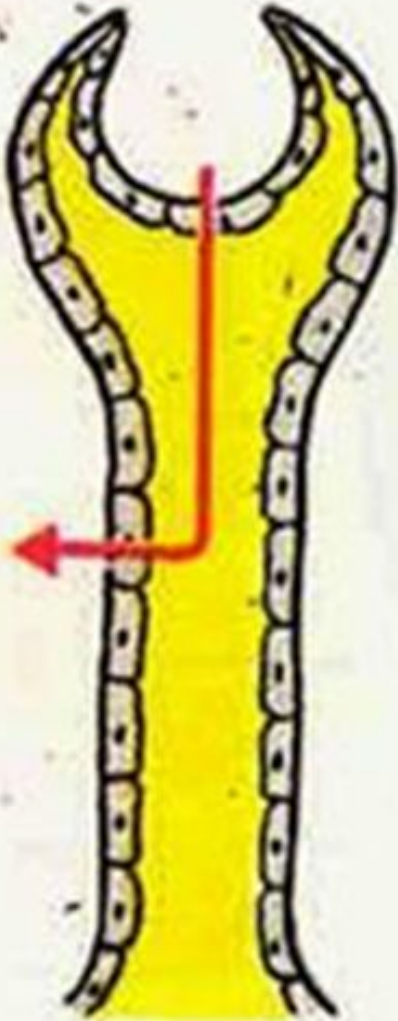
Факторы влияющие на скорость клубочковой фильтрации

- Фильтрационное давление.
- Проницаемость фильтрующей поверхности.
- Площадь фильтрующей поверхности.



- Фильтрация имеет постоянную скорость: 125 мл/мин у мужчин и 110 мл/мин у женщин. В сутки образуется 180 л первичной мочи (5 литров крови человека фильтруются 36 раз в сутки, 3 литра – 60 раз).

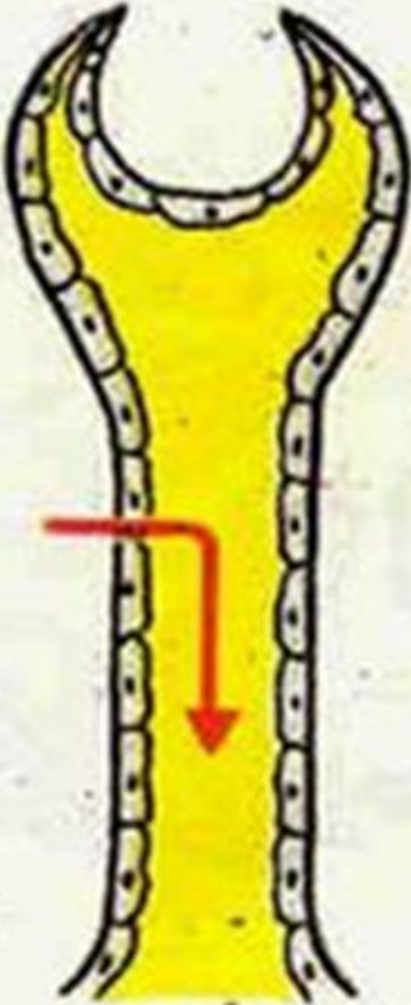
Реабсорбция



Реабсорбция

это процесс обратного всасывания воды и необходимых организму веществ из первичной мочи канальцев в кровь

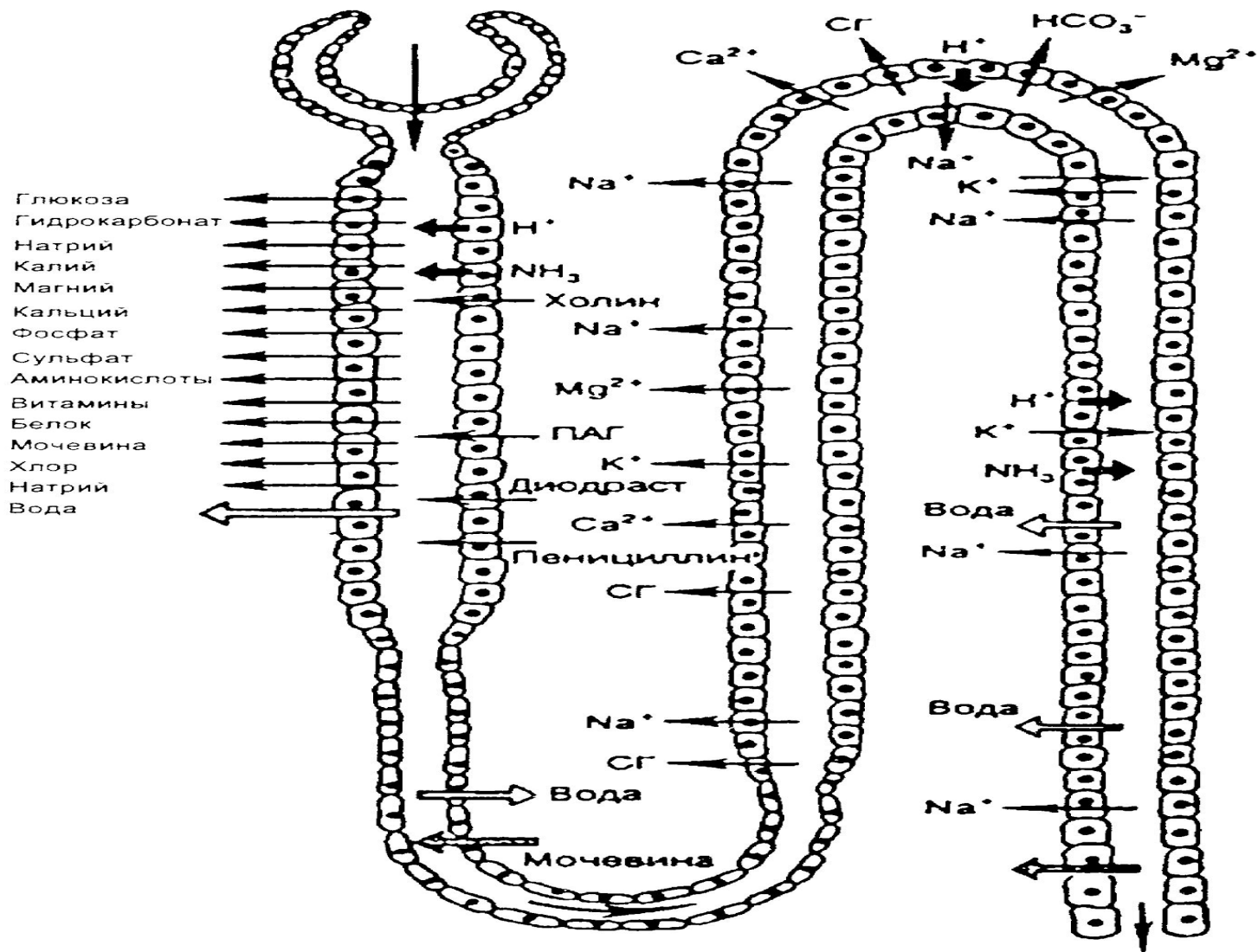
Секреция



Секреция

активный
переход
некоторых ионов,
органических
веществ из крови
в просвет
канальцев

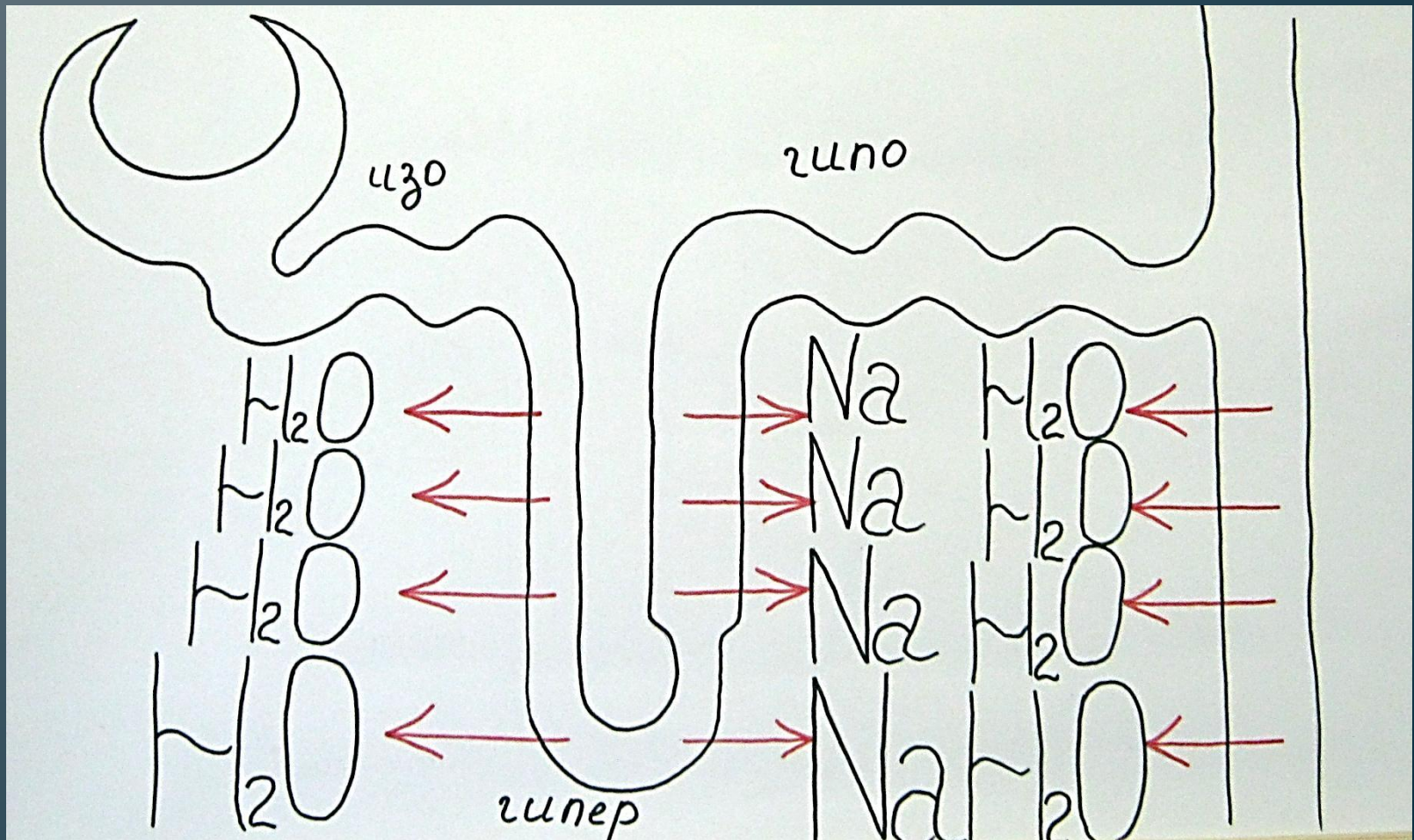
КАНАЛЬЦЕВАЯ РЕАБСОРБЦИЯ ВЕЩЕСТВ



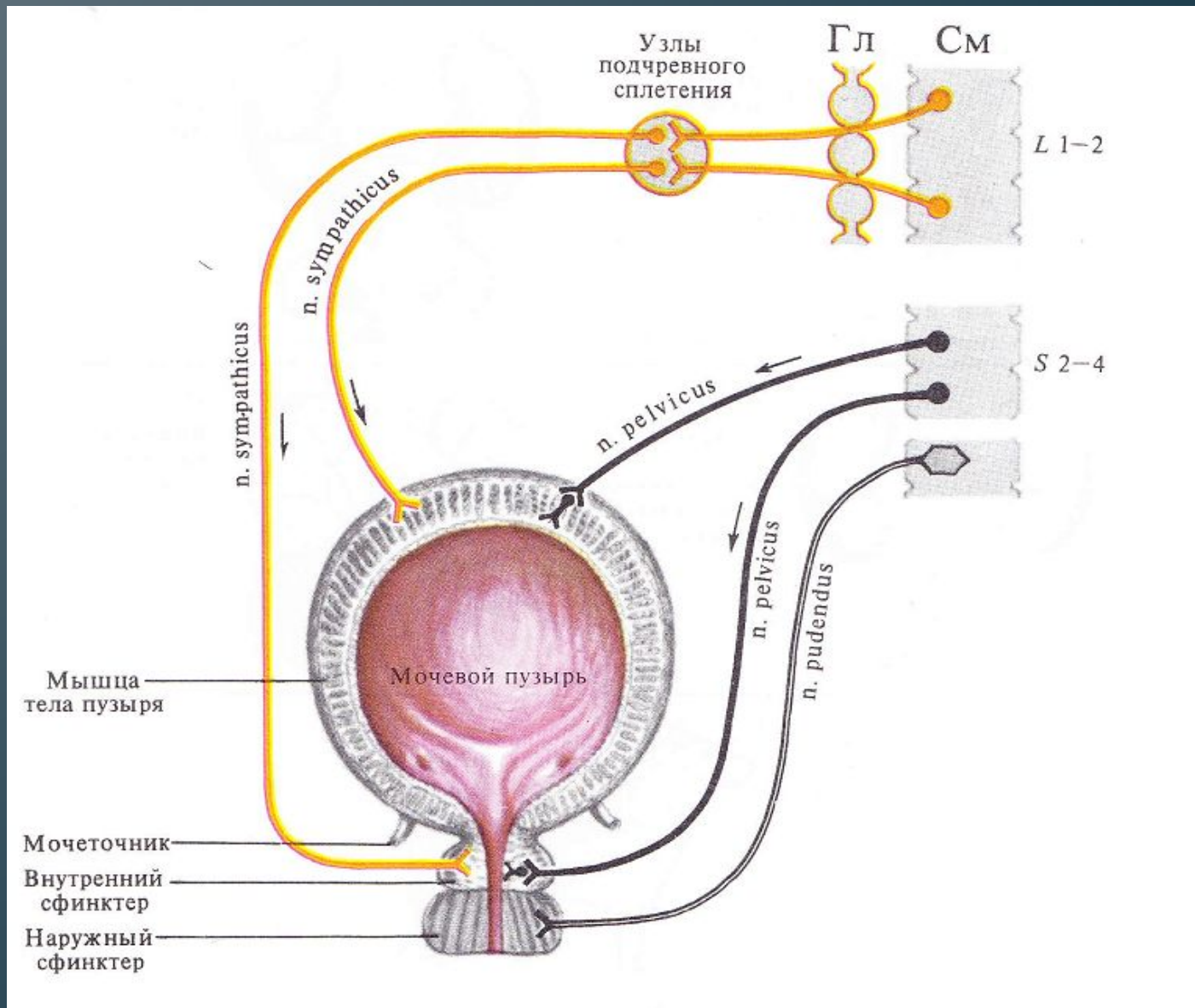
Реабсорбция глюкозы



Поворотно-противоточная система



Мочеиспускание



Регуляция фильтрации

- 1. **Внепочечные механизмы** (возбуждение симпатoadреналовой системы)
- 2. **Внутрипочечные механизмы**
 - миогенная ауторегуляция (феномен Бейлиса)
 - метаболиты (при повышении АД)
 - ренин-ангиотензин-альдостероновая система (при повышении АД суживает приносящую артериолу и СКФ не меняется)
 - Простагландин E (при понижении АД)

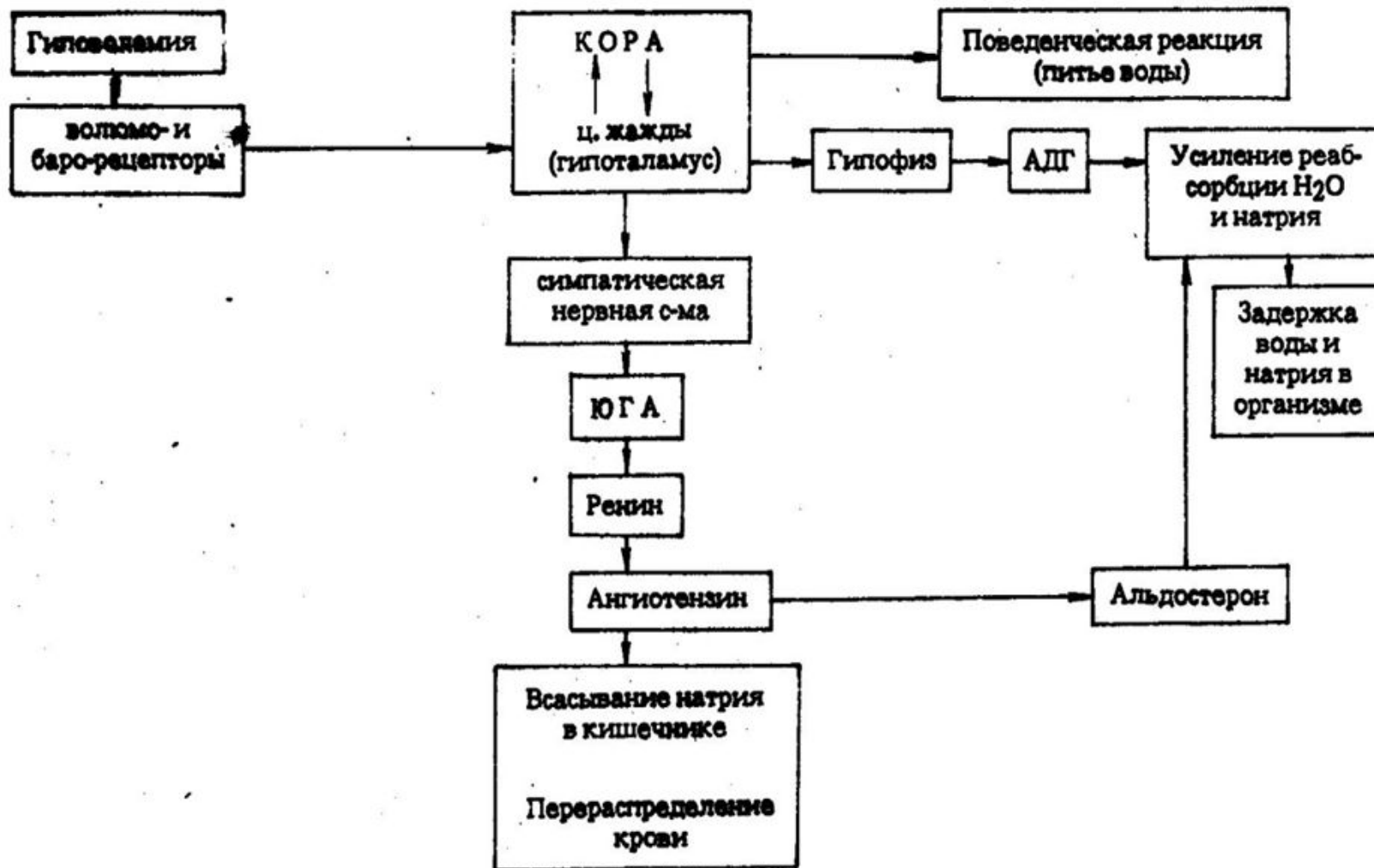
Регуляция реабсорбции и секреции

- 1. **Вазопрессин (АДГ)** – увеличивает реабсорбцию воды в собирательных трубочках
- 2. **Альдостерон** – увеличивает реабсорбцию Na
- 3. **Кальцитонин** – уменьшает реабсорбцию Na , Cl , Ca , фосфатов
- 4. **Паратгормон** – увеличивает реабсорбцию Ca , снижает – Na и фосфатов

Регуляция осмотического давления



Регуляция ОЦК



Антинатрийуретический механизм

Увеличение выделение воды + солевой аппетит

Увеличение реабсорбции Na в дистальных каналах

Активация надпочечников (выработка АЛДOSTEPONA)

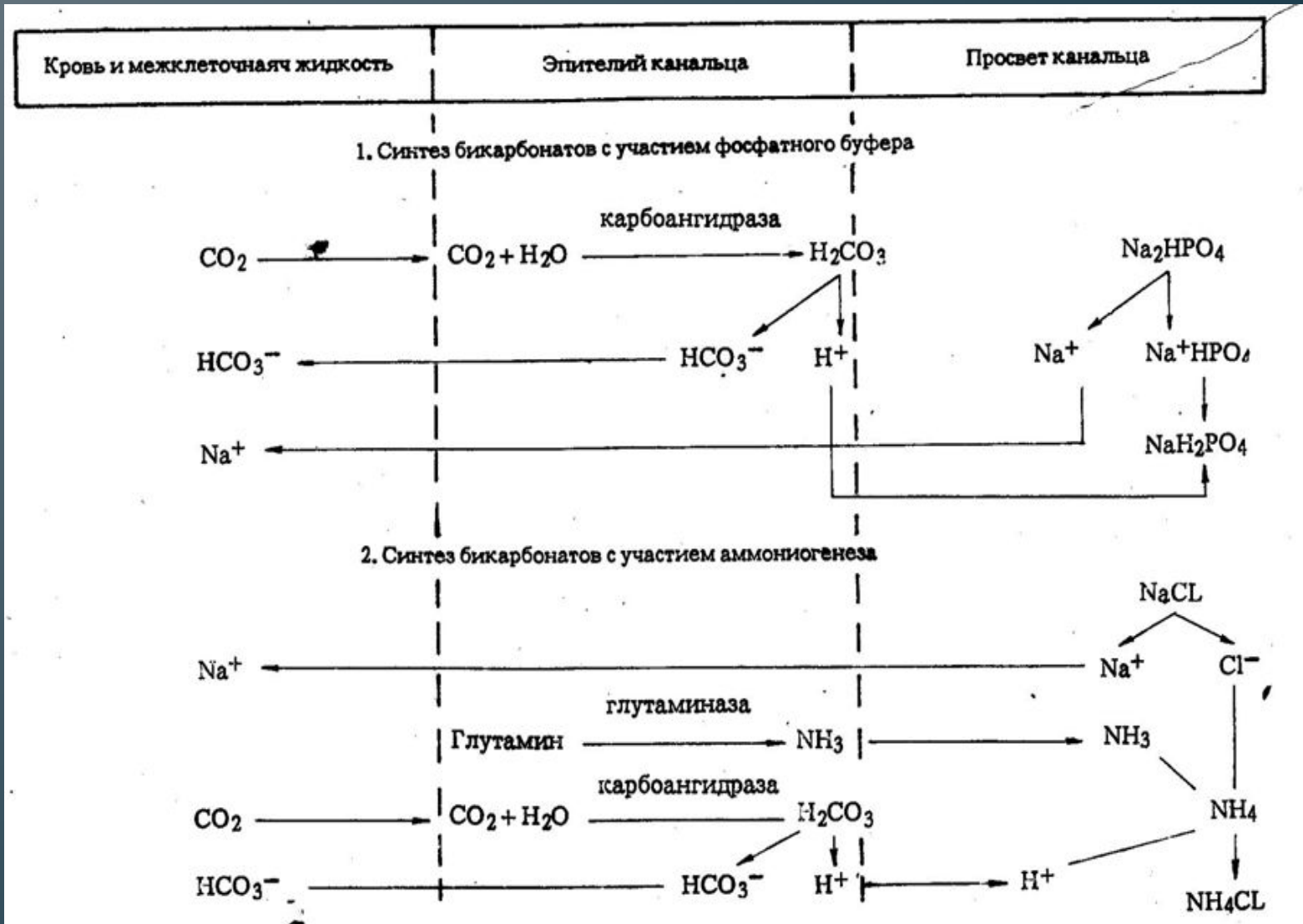
Гипофизарная АКТГ

Центр минерального обмена гипоталамуса (выработка кортиколиберина)

Возбуждение мидилярного центра

Гиперидратация

Регуляция кислотно-основного равновесия



Методы исследования функции почек

1. *Экспериментальные:*

- * изолированная почка
- * денервация почек и их пересаживание

2. *Клинические:*

- * рентгенография
- * радиоизотопная ренография (йод 131).
- * ангиография
- * томография
- * ультразвук
- * определение клиренса
- * функциональные методы исследования.

Расчет клиренса инулина

Почечный клиренс – это объём плазмы, который полностью очищается от непороговых веществ при прохождении через почки за 1 минуту

$$C = \frac{U_{\text{мг/мл}} \cdot V_{\text{мл/мин}}}{P_{\text{мг/мл}}}$$