

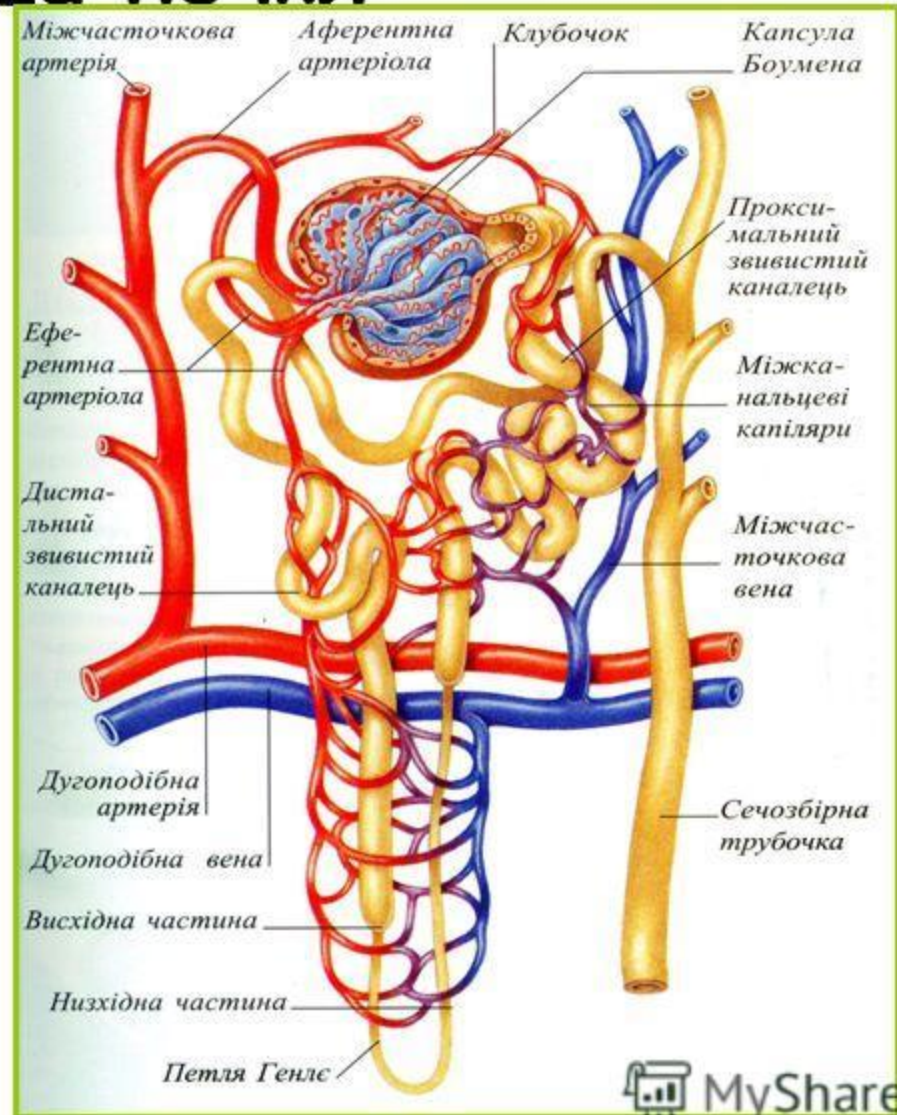
# Биохимия почек

# Нефрон – структурно-функциональная единица почки

В каждой почке содержится 1,3 - 2 млн нефронов. Длина одного нефрона – 50 - 75 мм, общая длина всех нефронов – 120 км.

Нефрон состоит из:

- Капсулы Боумена-Шумлянского
- Проксимального извитого капнальца;
- Петли Генле;
- Дистального извитого канальца;
- Собирательной трубочки.



Капиллярная  
эндотелиальная клетка

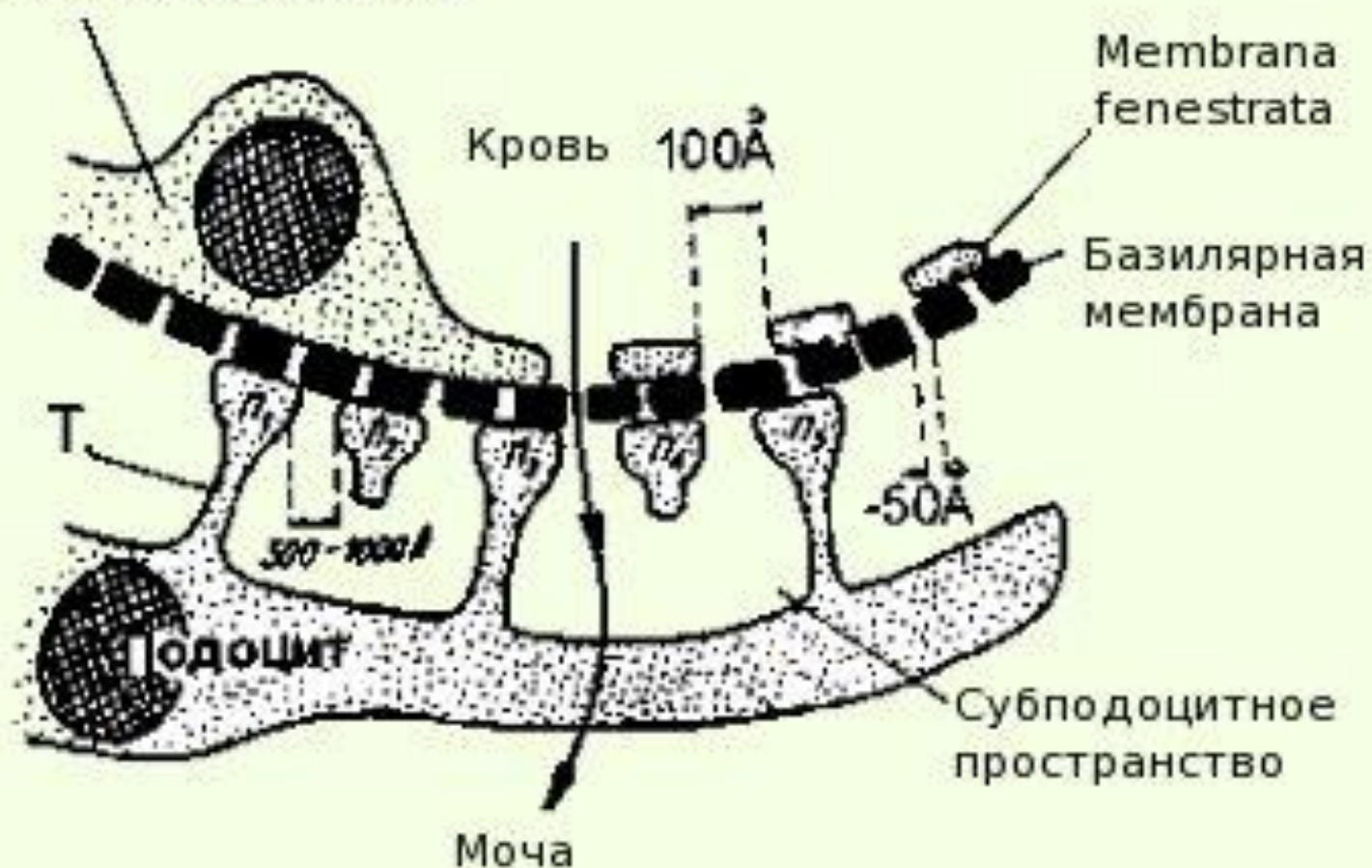
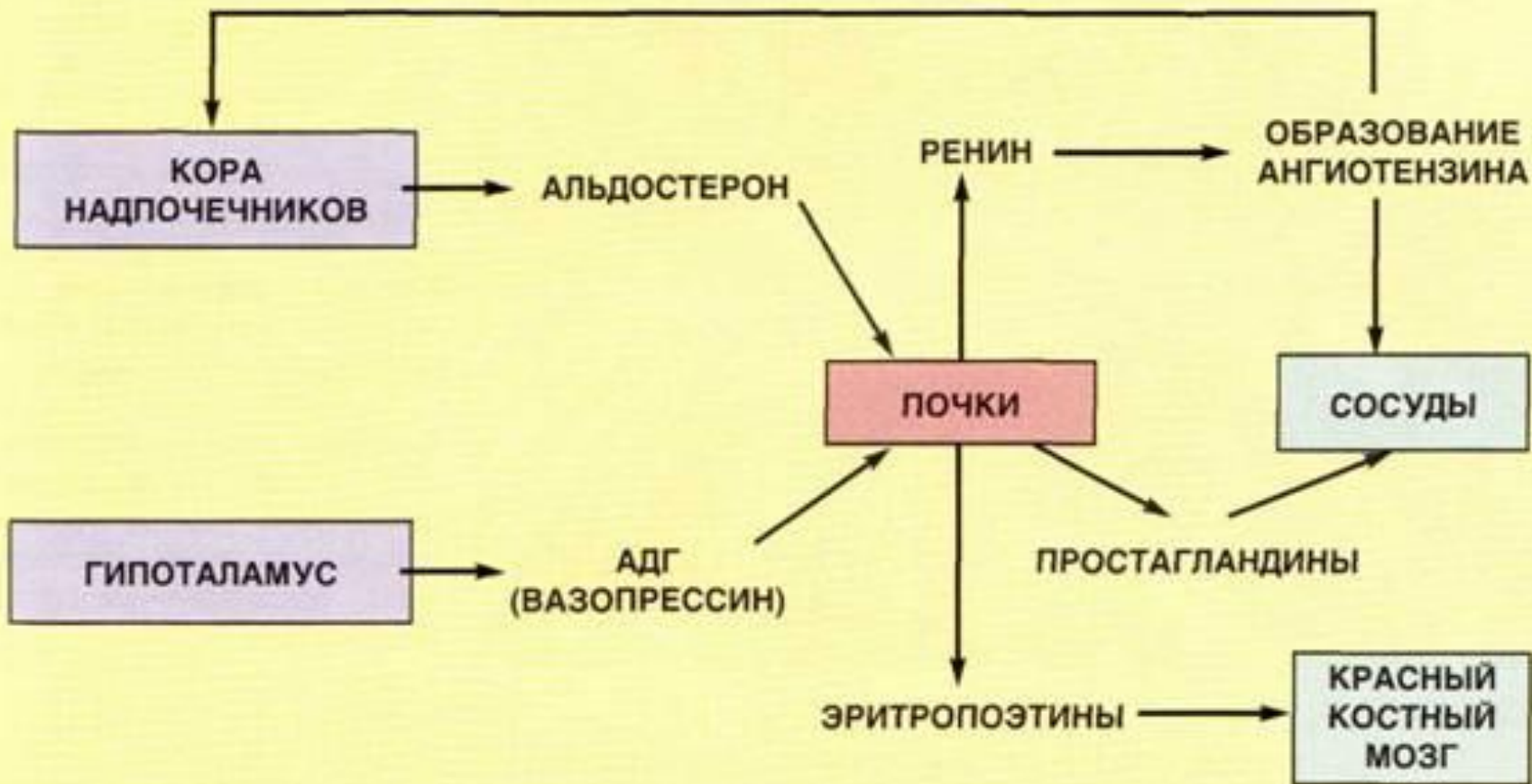


Рис.2. Схема клубочковой мембраны и ее трех слоев (модиф. по Руйе).

$P_1, P_2, P_3, P_4$  - ножки; Т - трабекулы

# Регуляторные функции почек

- Содержание витамина D
- Минеральный гомеостаз
- Выделяют эритропоэтин
- Объем внеклеточной жидкости и кровяного давления - **ренин**
- Выделение простагландинов



# Ф у н к ц и и п о ч е к

## - Синтетическая

синтез креатина

*фермент трансаминидаза*

# Ф у н к ц и и п о ч е к

*- Регуляция кроветворения  
синтез эритропоэтина*

# Эритропоэтин

Гликопротеиновый гормон, вызывающий повышение продукции эритроцитов.

Образуется преимущественно в почках (90%) и купферовскими клетками печени (10%)  
В эмбриональном периоде – практически полностью печенью

Уменьшение содержания кислорода в крови почек повышает выработку эритропоэтина

Эритропоэтин увеличивает скорость образования и дифференцировки клеток эритроидного ряда в костном мозге

Эритропоэтин участвует в ответе на анемию и гипоксию  
При анемии, не связанной с патологией почек, значительно возрастает (до 1000



Диетное железо

## АБСОРБЦИЯ ЖЕЛЕЗА



Fe (III) 10 мг



Кишечник

1-2 мг

ЭПО



Почки

ЭПО

Трансферрин

1-2 мг

## ТРАНСПОРТ ЖЕЛЕЗА



4 мг



Костный мозг

## ЭРИТРОПОЭЗ

Эритроциты 2.000 мг

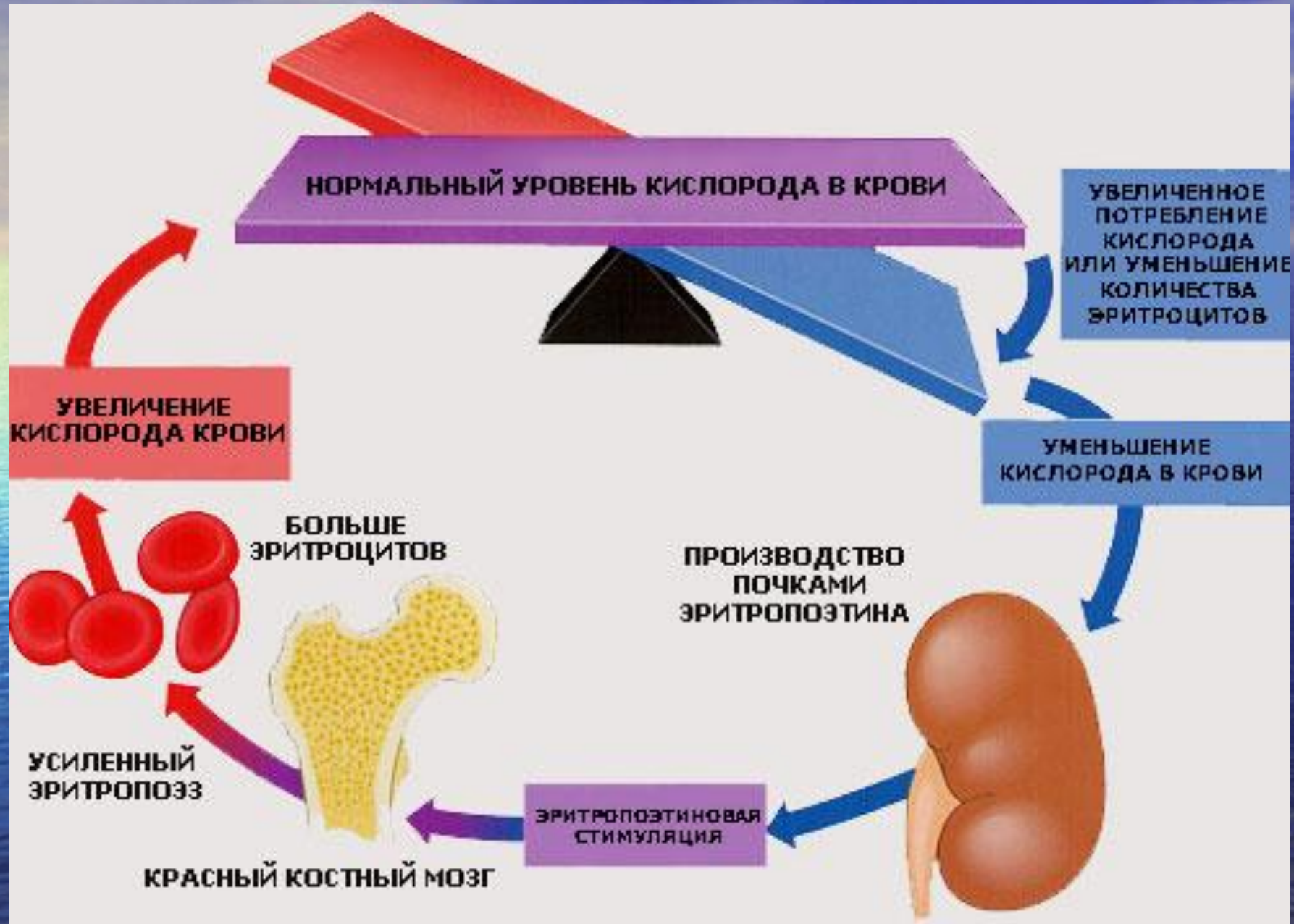


## ДЕПО ЖЕЛЕЗА

РЭС: Печень, Селезенка

# Эритропоэтин

- усиливается под влиянием глюкокортикоидов -повышение уровня гемоглобина и кислород-снабжающей способности крови при стрессовых состояниях.
- повышает системное артериальное давление. увеличивает вязкость крови за счёт увеличения соотношения эритроцитарной массы к плазме крови.



НОРМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ КИСЛОРОДА В КРОВИ

УВЕЛИЧЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА ИЛИ УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ

УВЕЛИЧЕНИЕ КИСЛОРОДА КРОВИ

УМЕНЬШЕНИЕ КИСЛОРОДА В КРОВИ

БОЛЬШЕ ЭРИТРОЦИТОВ

ПРОИЗВОДСТВО ПОЧКАМИ ЭРИТРОПОЭТИНА

УСИЛЕННЫЙ ЭРИТРОПОЭЗ

ЭРИТРОПОЭТИНОВАЯ СТИМУЛЯЦИЯ

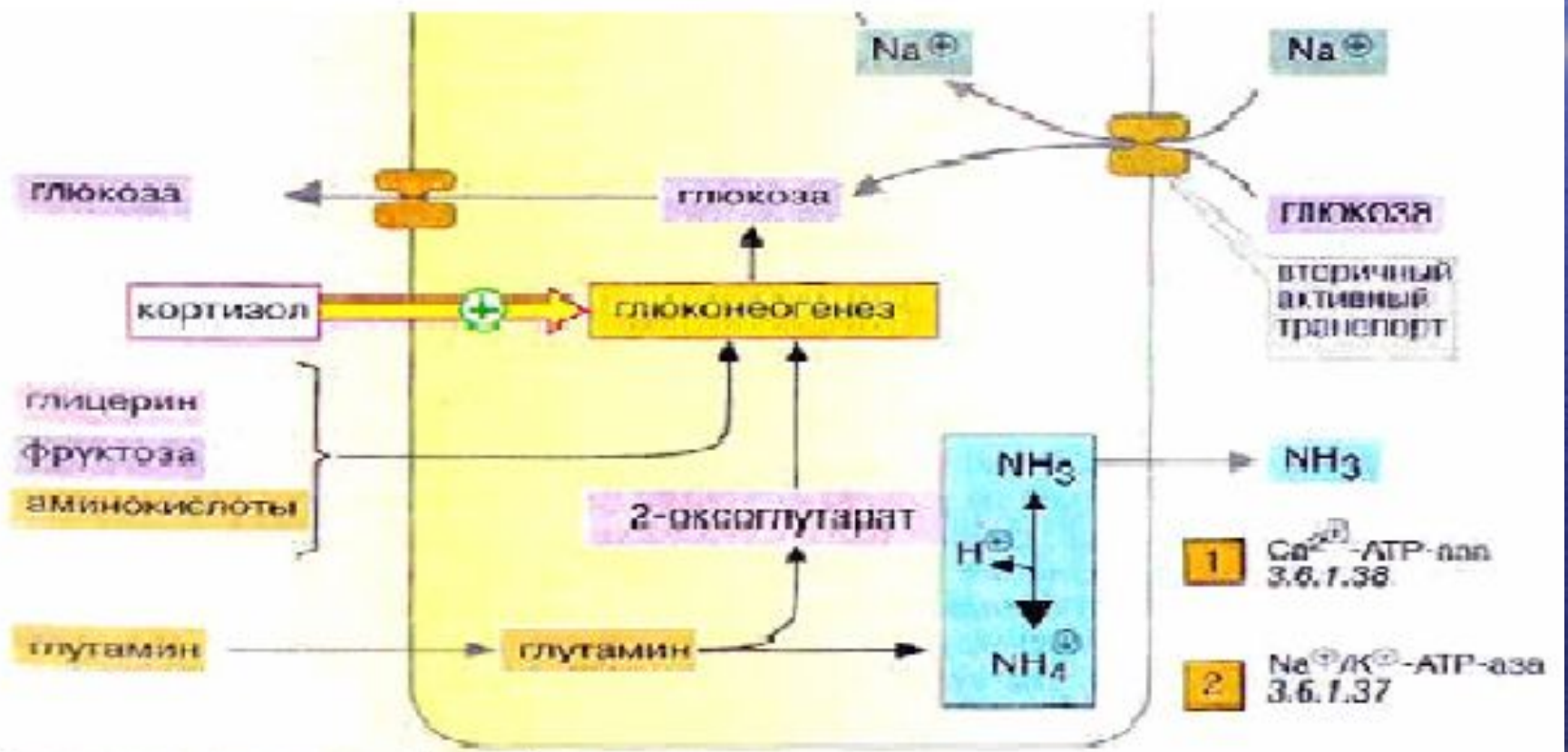
КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ

# Функции почек

*-Гомеостаз глюкозы*

*реабсорбция глюкозы*

*глюконеогенез*



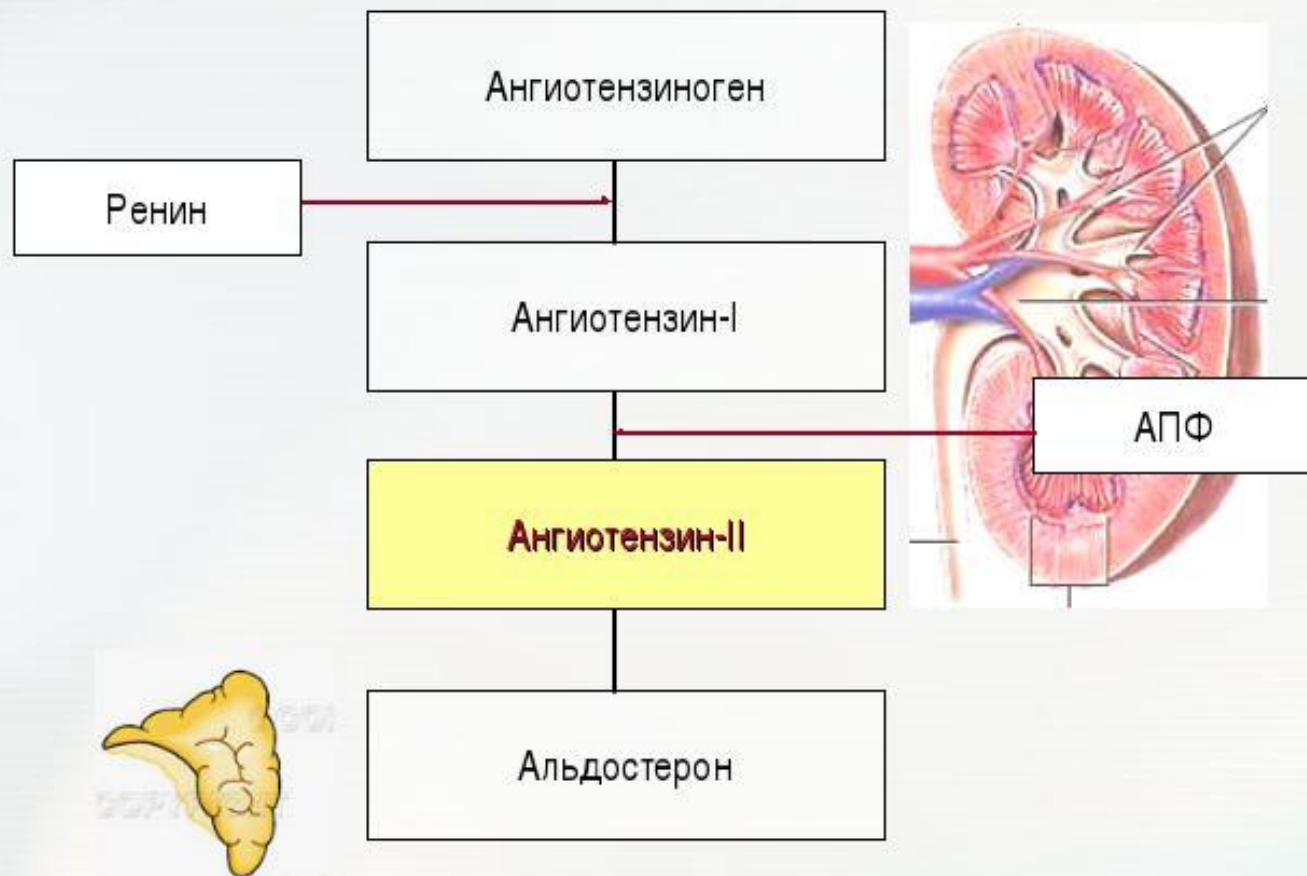
**В. Глюконеогенез и реабсорбция глюкозы**

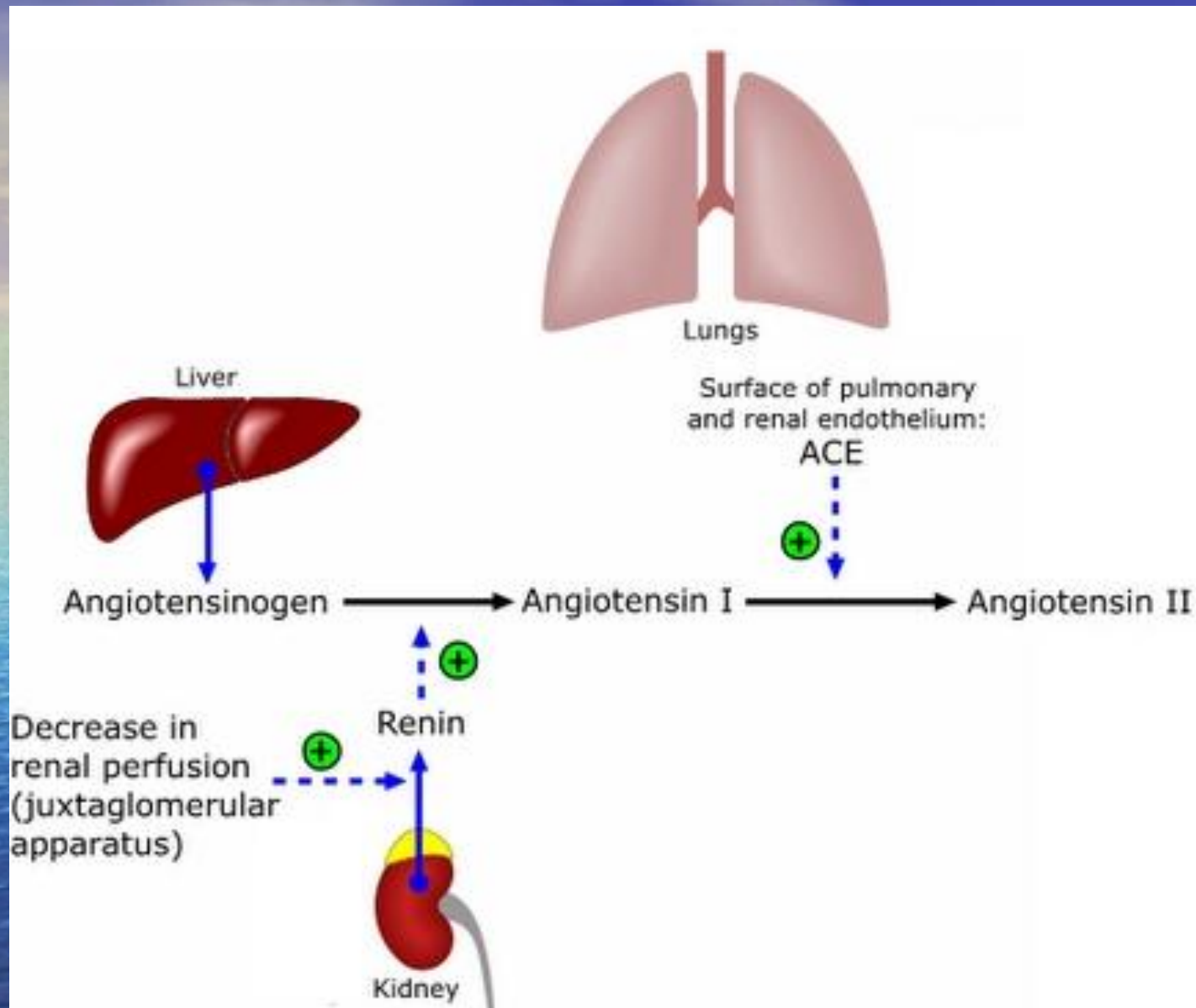
# **Ф у н к ц и и п о ч е к**

**- Поддержание АД**

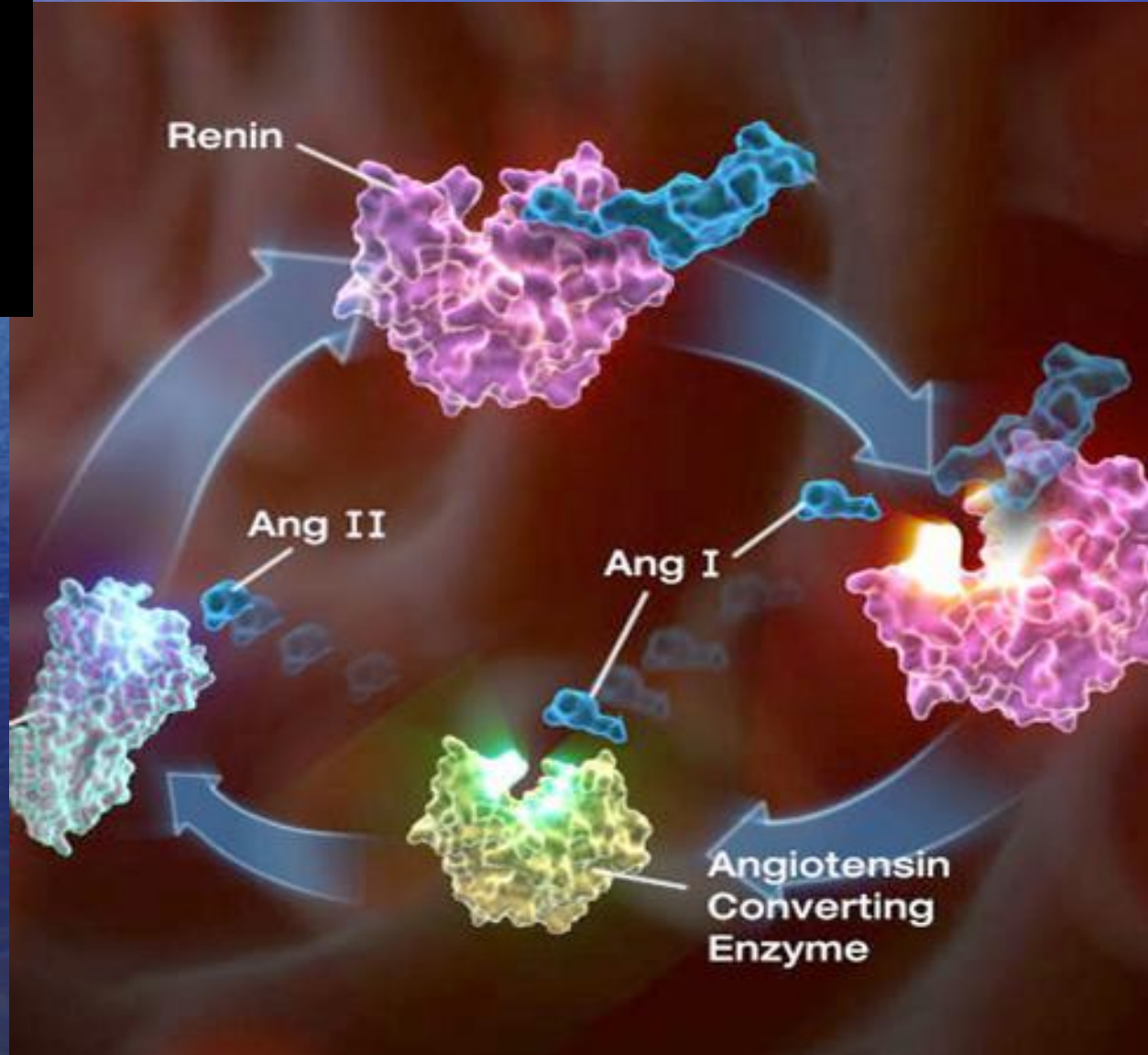
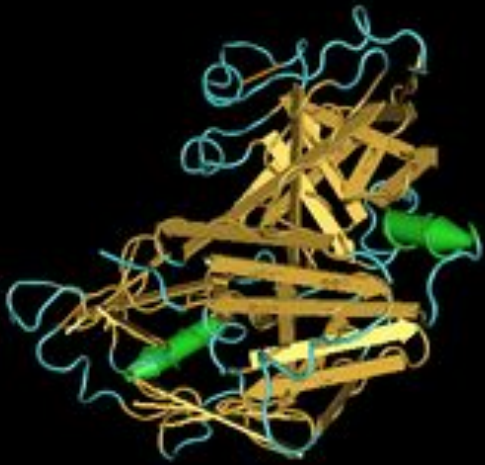
**Ренин-ангиотензиновая система**

# Классическое представление о РААС

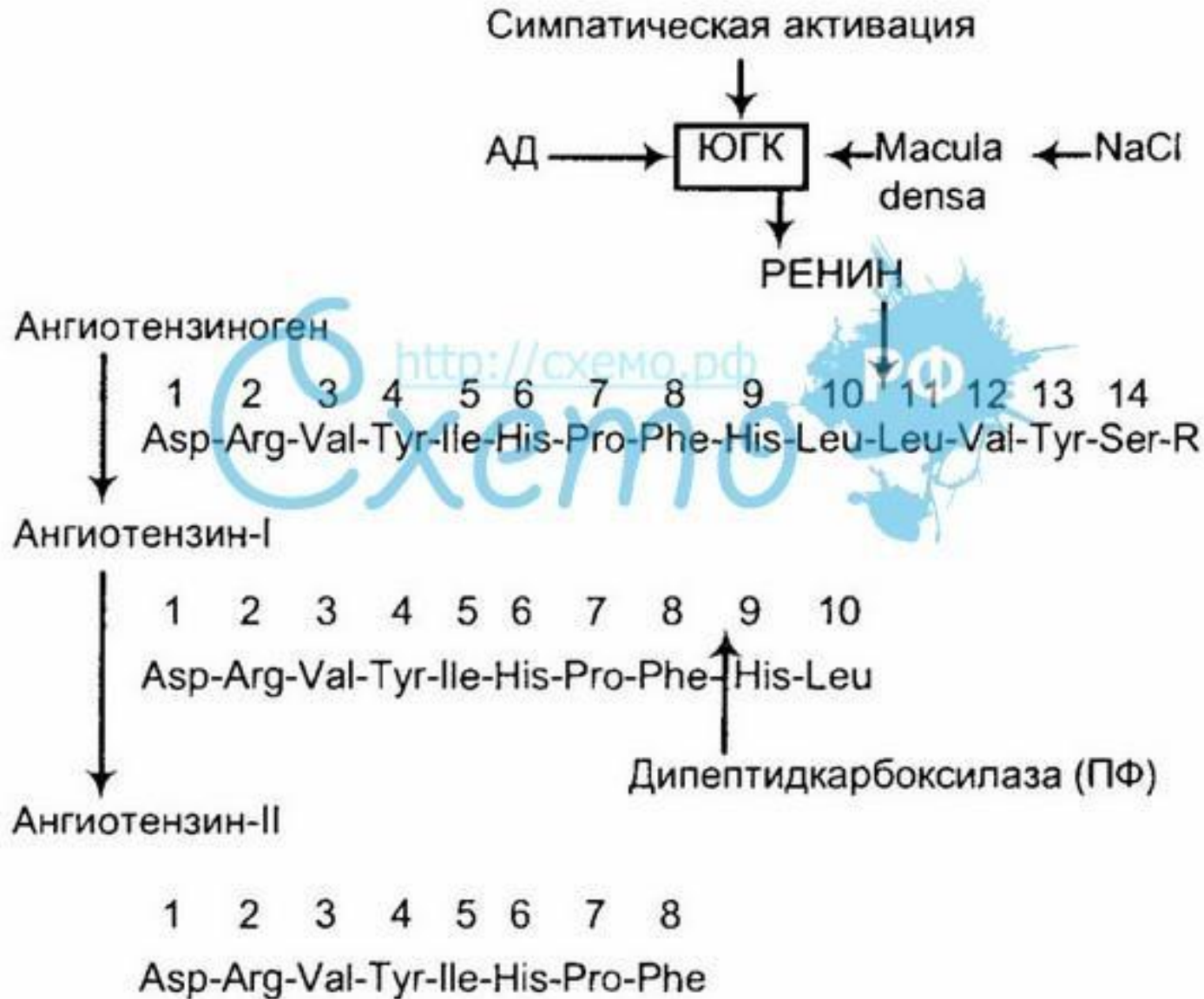




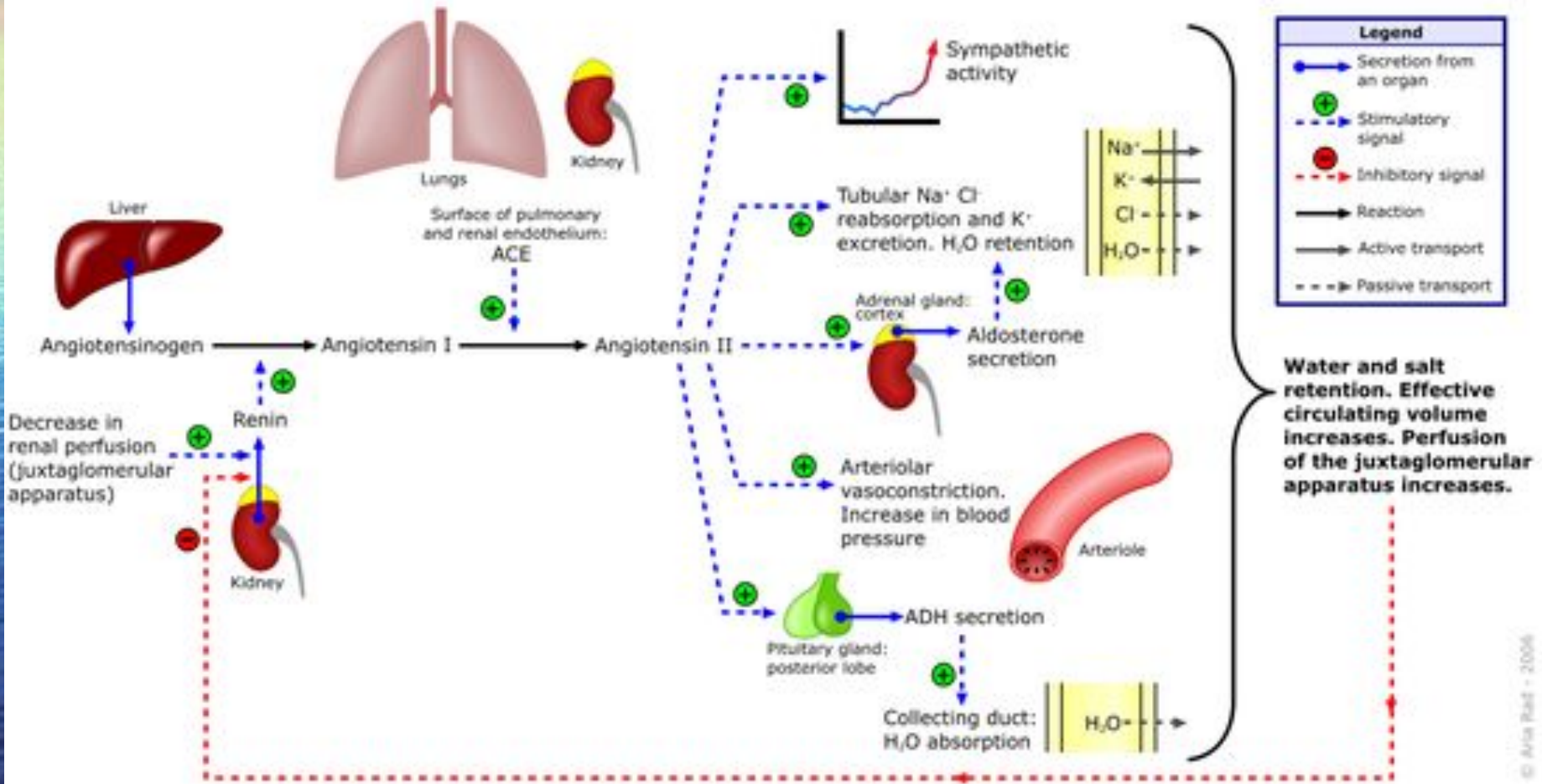




# РЕНИН И АНГИОТЕНЗИН



# Ренин-ангиотензиновая система



## РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ СИСТЕМА И ГОМЕОСТАЗИС НАТРИЯ

- Снижение уровня натрия в крови
- Снижение уровня натрия в моче
- Стимуляция macula densa и ЮГК
- Активация секреции ренина
- Повышение образования ангиотензина-II
- Повышение секреции альдостерона корой надпочечников
- Усиление реабсорбции  $\text{Na}^+$  в канальцах почки
- Восстановление уровня натрия в крови

# Функции почек обмен Са и Р

*Образование кальцитриола*

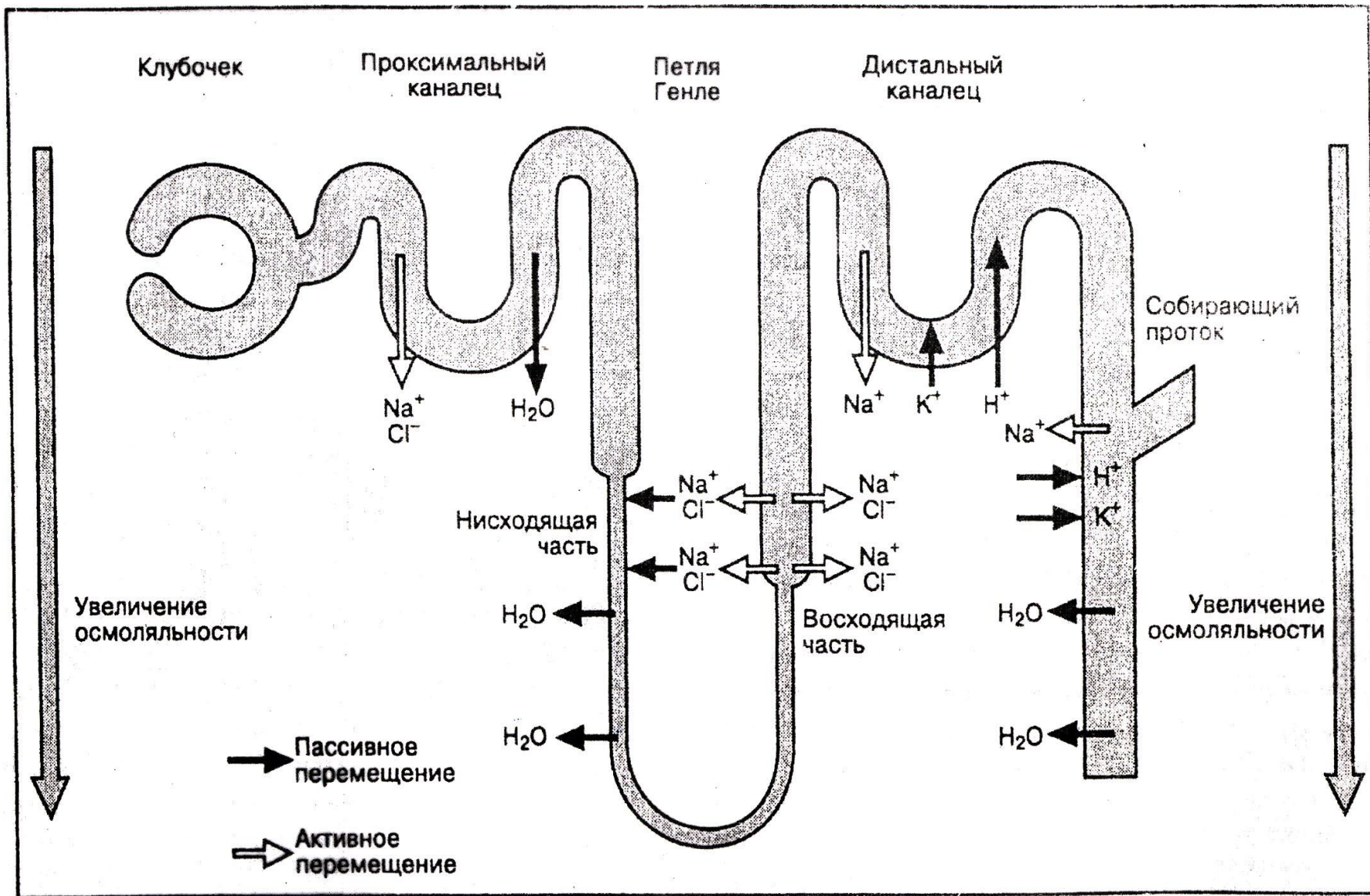
• *Реабсорбция Са и Р*

(паратгормон,  
кальцитриол)



# Функции почек

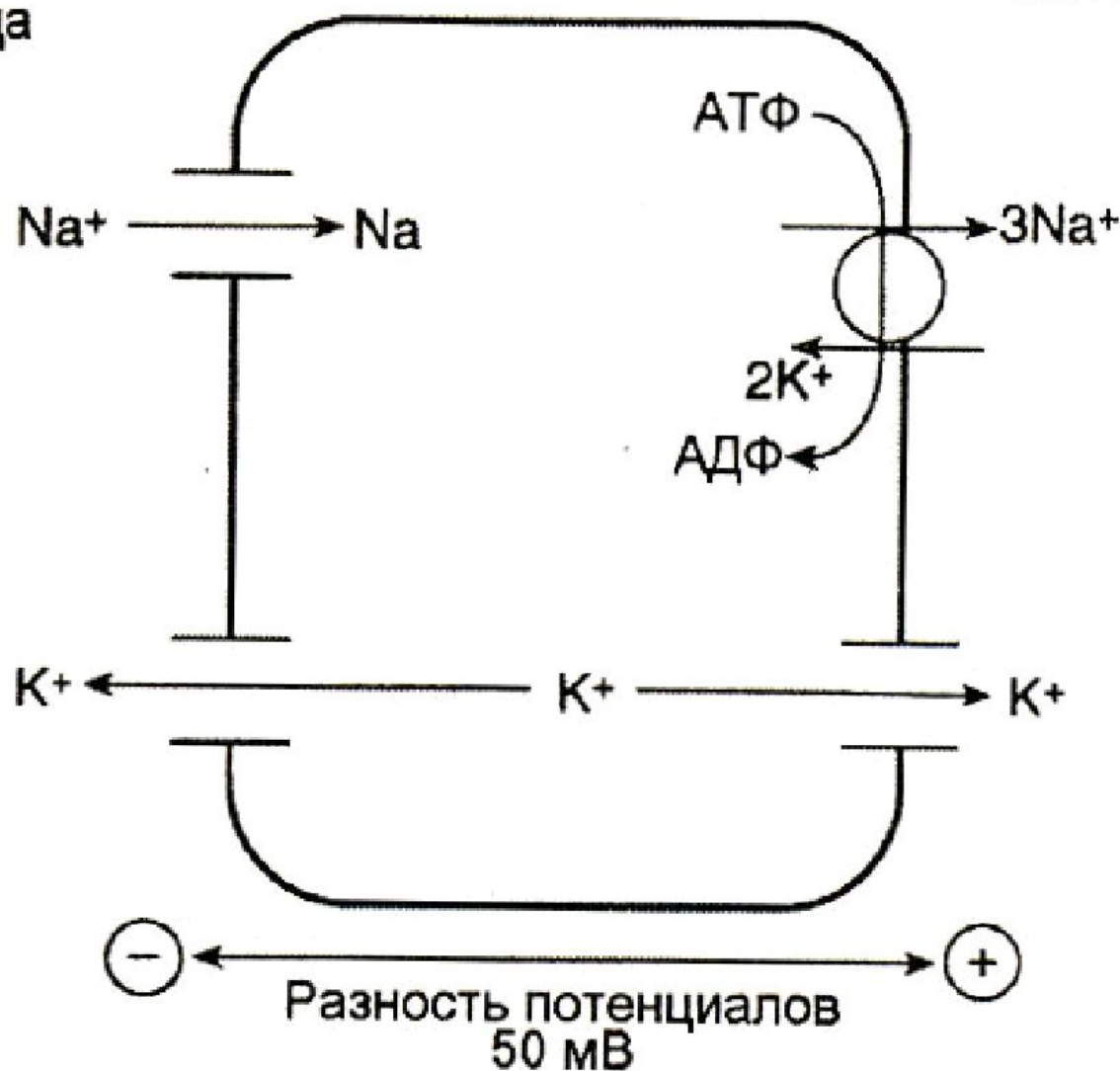
- *Регуляция осмолярности*
  - выведение и реабсорбция натрия*
  - выведение и реабсорбция воды*



Перемещение основных ионов, пассивное движение воды и изменения осмоляльности в нефроне. В восходящей части петли Генле ионы хлора транспортируются с помощью активных процессов, а ионы натрия сопровождают их перемещение, что сохраняет электрохимическую нейтральность

Просвет  
канальца

Интерстиций





# Ф у н к ц и и п о ч е к

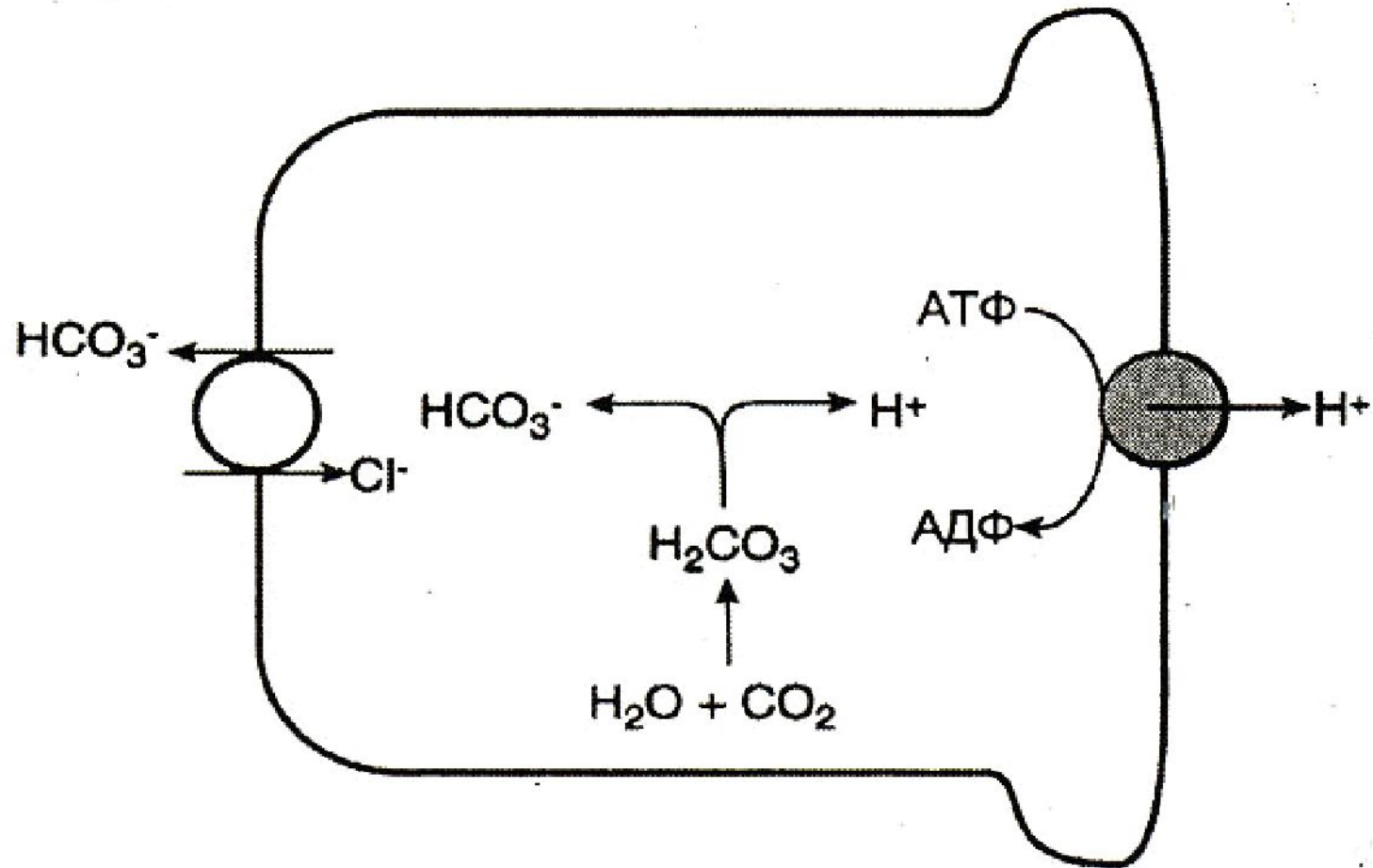
*-Поддержание рН*

выведение протонов

реабсорбция бикарбонатов

Базолатеральная мембрана

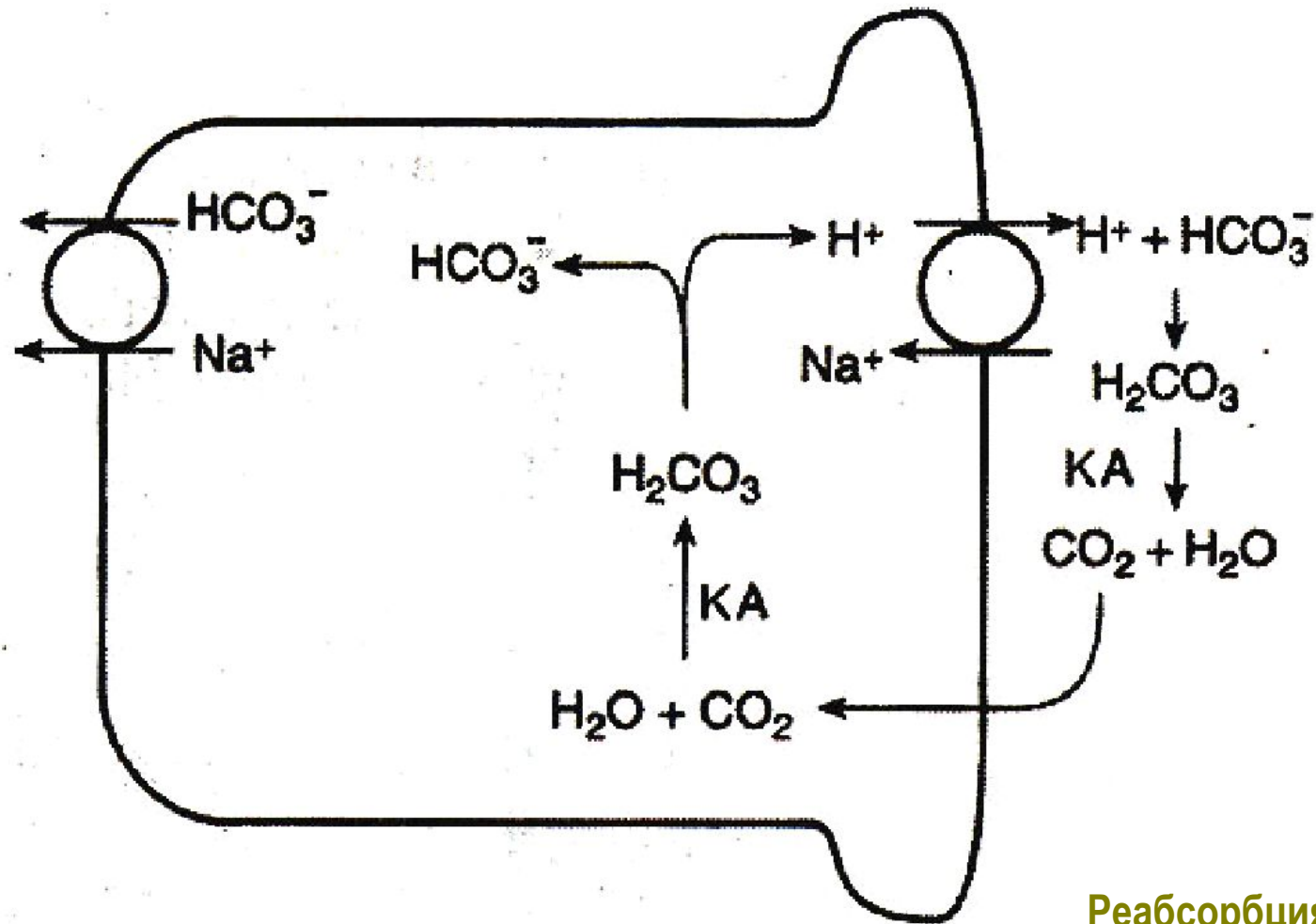
Просвет канальца



Секреция H<sup>+</sup> вставочными  $\alpha$ -клетками собирательной трубки. (АДФ, аденозиндифосфат, АТФ, аденозинтрифосфат)

Базолатеральная мембрана

Просвет канальца



Реабсорбция бикарбоната в клетках проксимального канальца.

# Функции почек

*-Выведение продуктов метаболизма*

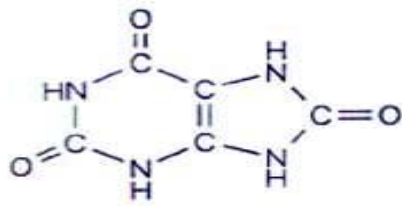
*мочевина*

*креатинин*

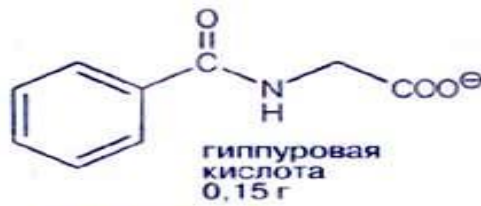
*мочевая кислота*

*ксенобиотиков*

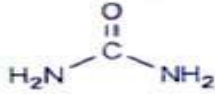
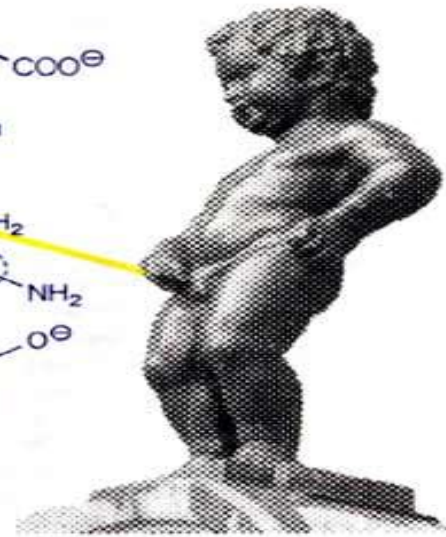
*и др.*



мочевая кислота  
0,3-2,0 г  
из пуриновых оснований

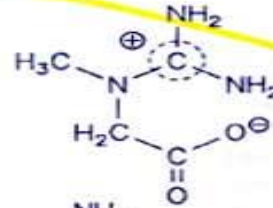


гиппуровая кислота  
0,15 г

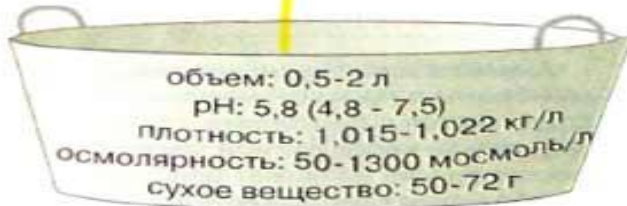
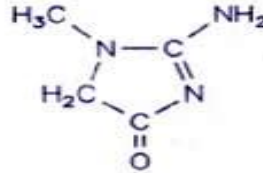


мочевина  
20-35 г  
из белков и аминокислот

креатин  
0,05-0,10 г  
обмен веществ в мышцах



креатинин  
1,0-1,5 г  
из креатина



глюкоза  
< 0,16 г

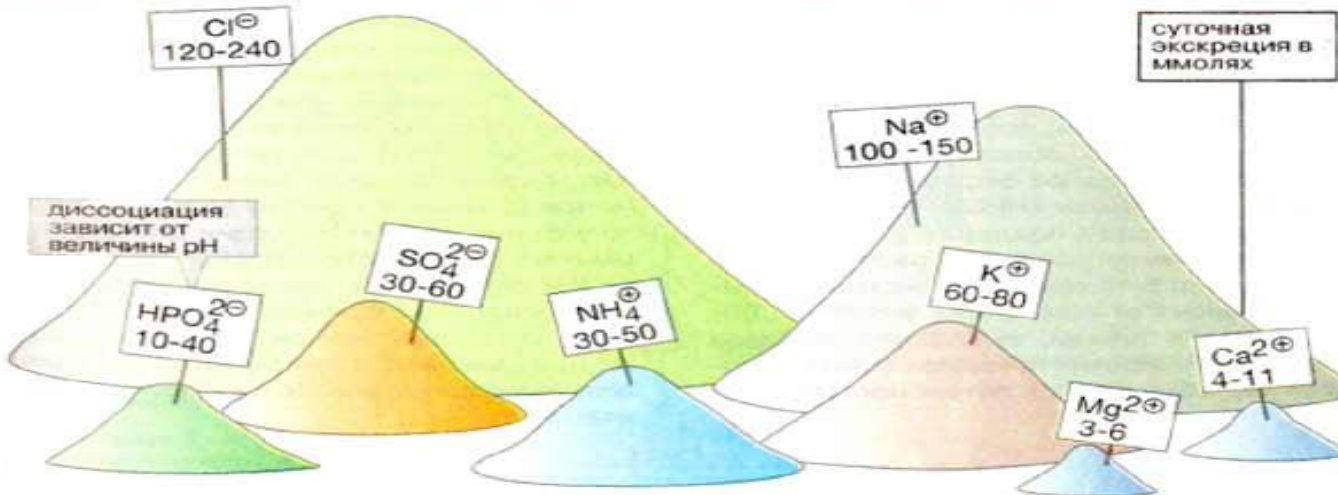
кетоновые тела < 3 г

белок  
< 0,15 г

аминокислоты  
1-3 г

### А. Моча: общие сведения

### Б. Органические составляющие мочи



### В. Неорганические составляющие мочи

# Анализ мочи

- Диурез

Олигурия

Полиурия

# Анализ мочи

- Плотность

Гипостенурия

Гиперстенурия

Изостенурия

# Анализ мочи

- Цвет

Соломенножелтый  
Желтый



# Анализ мочи


- Прозрачность

Полная

# Анализ мочи

- Кислотность

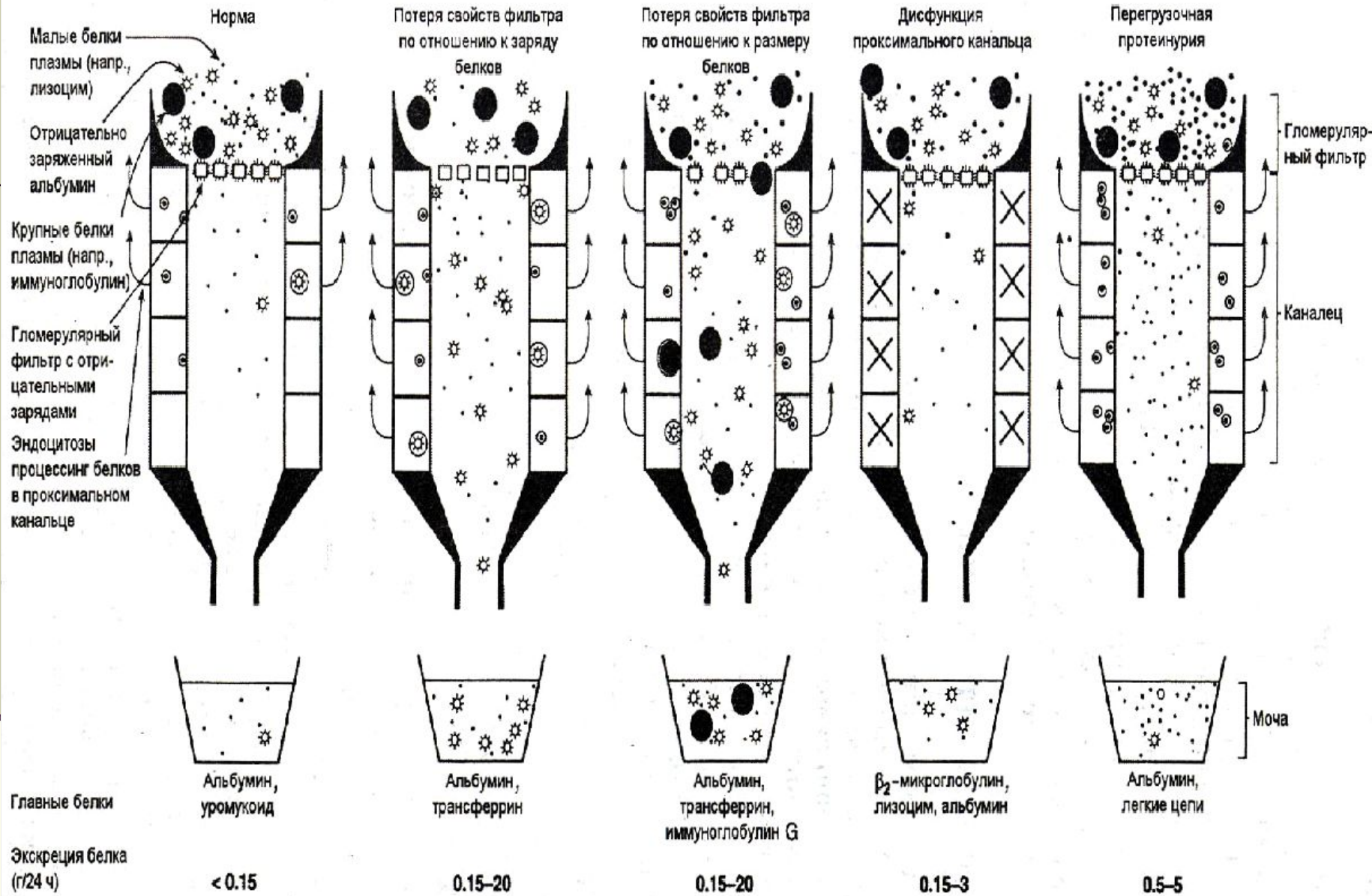
Слабокислая -  
слабощелочная



# Патологические компоненты

# Протеинурия

- Ортостатическая
- Функциональная
- Патологическая
  - Потеря заряда гломерулярного барьера
  - Потеря барьерных свойств по отношению к размеру
    - Перегрузочная
  - Дисфункция проксимальных канальцев



## Механизмы патологической протеинурии

# Гематурия

- Микрогематурия
- Макрогаматурия

*(оценка - изменение цвета мочи,  
положительная реакция на пигменты крови,  
наличие эритроцитов в осадке мочи)*

# Глюкозурия

- Гипергликемия
- Нарушение реабсорбции  
ГЛЮКОЗЫ

# Кетонурия

- Кетонемия (сахарный диабет, голодание)



# Билирубинурия

- Повышение содержание конъюгированного билирубина в крови (паренхиматозная, обтурационная желтухи)

Спасибо за внимание