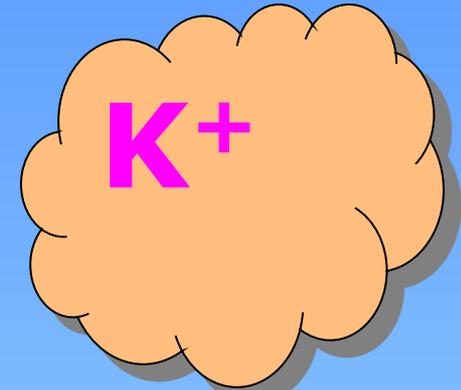


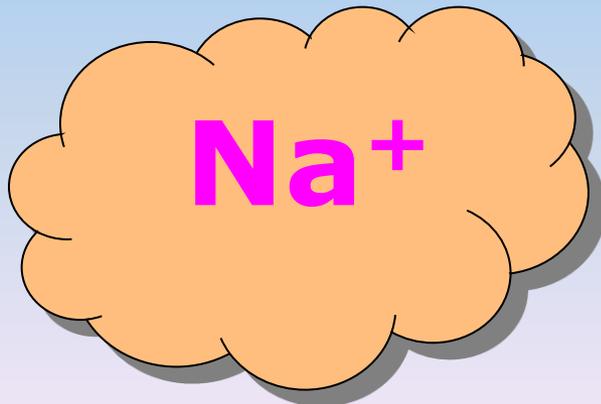
Fe²⁺



**Обмен минеральных
компонентов.**

Биохимия почек

Mg²⁺



Доцент Леднёва И.О.

Минеральные компоненты тканей



МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

- содержание в организме более 50 мг/кг (Na, K, Ca, Cl, Mg, P).

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

содержание в организме до 50 мг/кг
(Zn, Mo, I, Cu, Fe, Se и др.)

УЛЬТРАМИКРОЭЛЕМЕНТЫ

(Ag, Au, Hg и др. тяжелые Me)

Функции минеральных компонентов

- Структурная .
- Кофакторная .
- Осмотическая.

- **Биоэлектрическая.**
- **Регуляторная.**
- **Транспортная.**

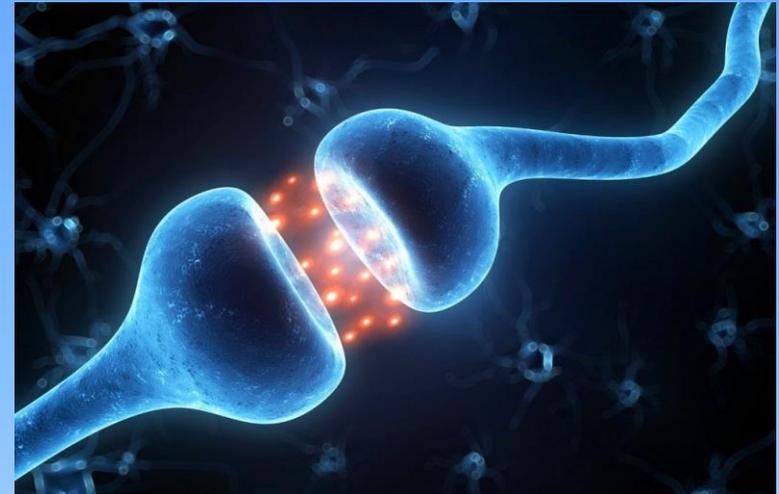
БИОРОЛЬ

Na

- поддержание водного баланса;
- поддержание осмотического давления, осмоляльности, объема внеклеточной жидкости;
- регуляция КОР;
- поддержание нервно-мышечной возбудимости;

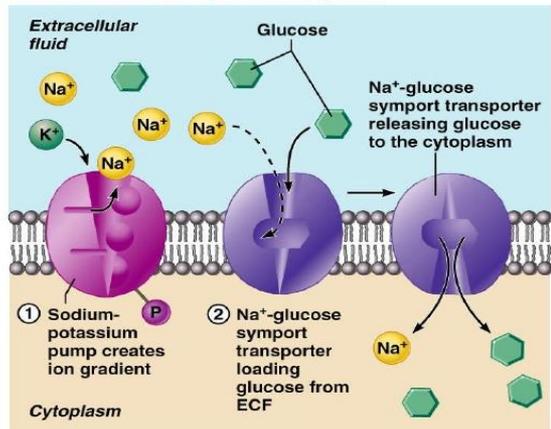


- проведение нервного импульса;



- вторично-активный транспорт веществ через мембраны.

Типы активного транспорта



ОБМЕН

100 г, основной внеклеточный ион.

С пищей – 4-5 г/сут.

**Выведение – с мочой, потом,
калом.**

РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА

на уровне почек.

**Выведение ↓ альдостерон, ангио-
тензин-II; ↑ ПНФ.**



БИОРОЛЬ

К

- **поддержание осмотического давления;**
- **регуляция КОР;**
- **участие в сокращении мышц;**
- **проведение нервного импульса.**

ОБМЕН

**140 г, основной
внутриклеточный катион.**

С пищей – 3-4 г/сут.

**Выведение – с мочой, калом,
потом.**

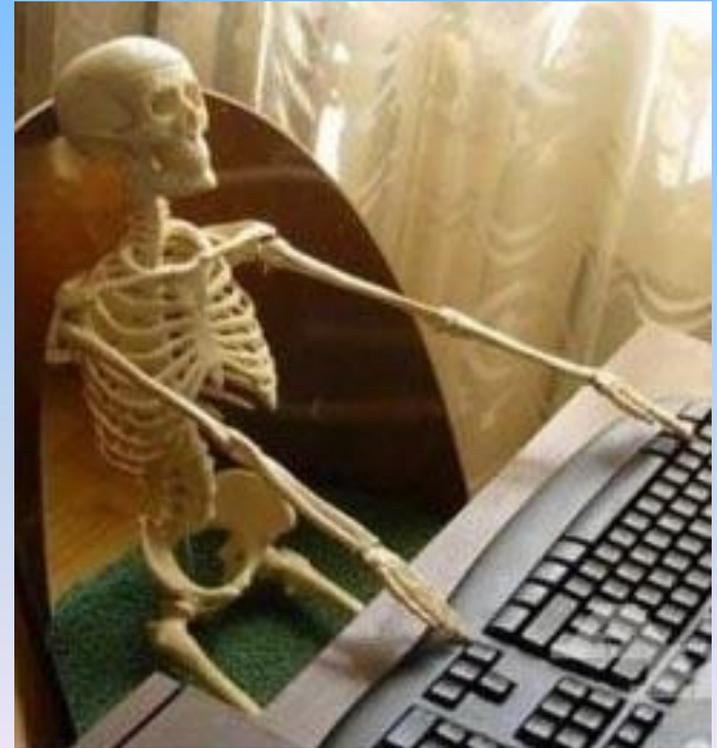
РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА

**альдостерон увеличивает
выведение калия с мочой.**

БИОРОЛЬ

Ca

- **компонент костной ткани;**
- **участие в мышечном сокращении;**
- **проведение нервного импульса;**
- **участие в свертывании крови;**
- **внутриклеточный посредник гормонов;**
- **активация ферментов.**



ОБМЕН

1 кг: в костях – около 1 кг, в мягких тканях (внеклеточно) – 14 г. **С пищей – 1 г/сут.**

В плазме:

1. Недиффундируемый, связанный с альбуминами, биологически неактивный – 40%.

2. Диффундируемый, состоящий из 2-х фракций:

– ионизированный (свободн.) – 50%.

Физиологически активный.

– комплексный (10%), связанный с фосфатом, цитратом, карбонатом.

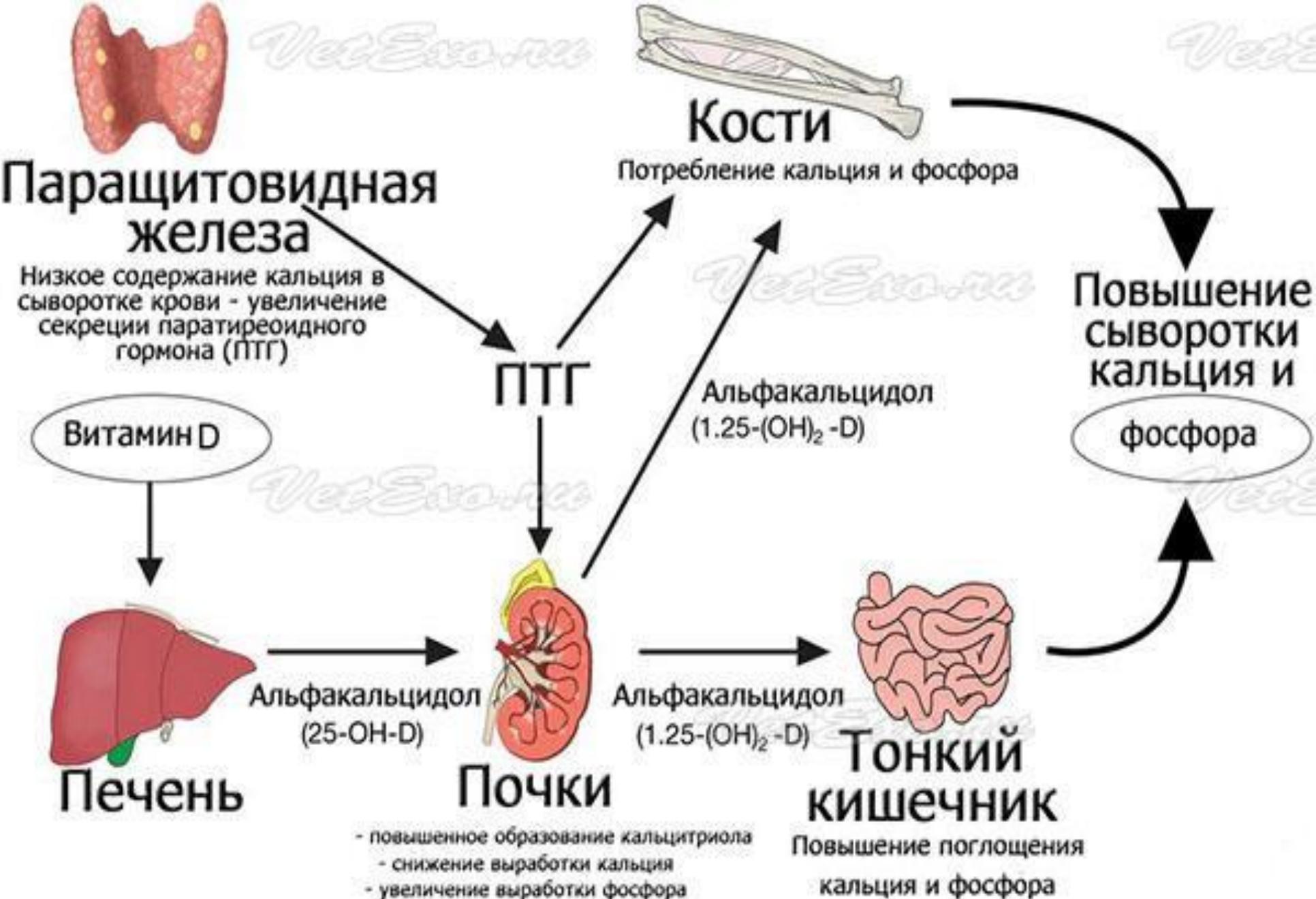
**Выведение: с калом, мочой,
потом.**

РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА

1. Паратгормон.

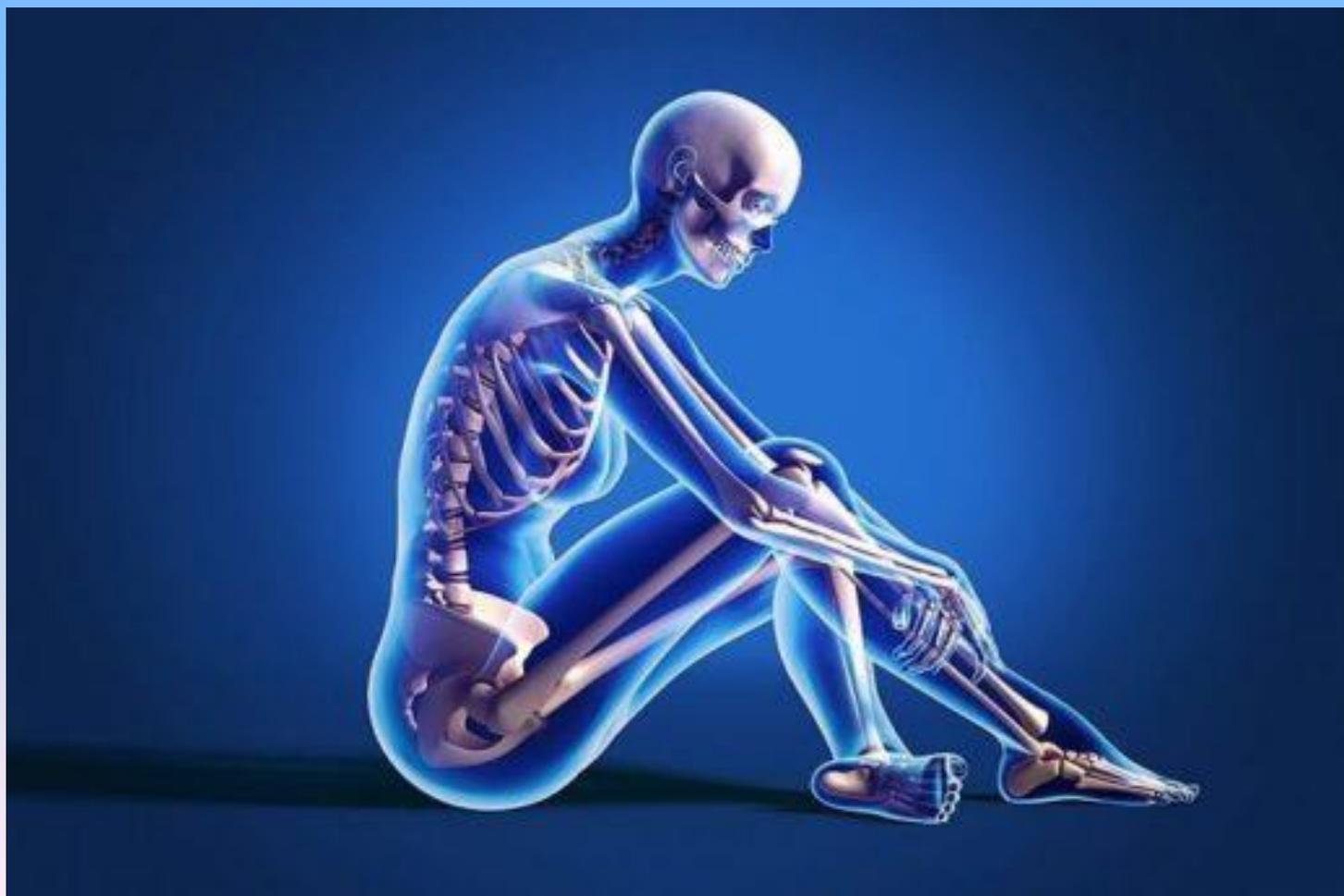
2. Кальцитонин.

3. Кальцитриол.



БИОРОЛЬ

P



БИОРОЛЬ

P

- **составной компонент костной ткани;**
- **участие в синтезе макроэргов;**
- **входит в состав ДНК, РНК, коферментов, фосфолипидов;**
- **активирование субстратов;**
- **регуляция метаболизма (фосфорилирование - дефосфорилирование белков, ферментов);**
- **регуляция КОР.**

ОБМЕН

650 г, в костной ткани – 85%, в мягких тканях – 14%, во внеклет. жид-ти – 1%.

С пищей – 2 г/сут.

Выведение: с мочой, калом.

РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА

Паратгормон.

БИОРОЛЬ

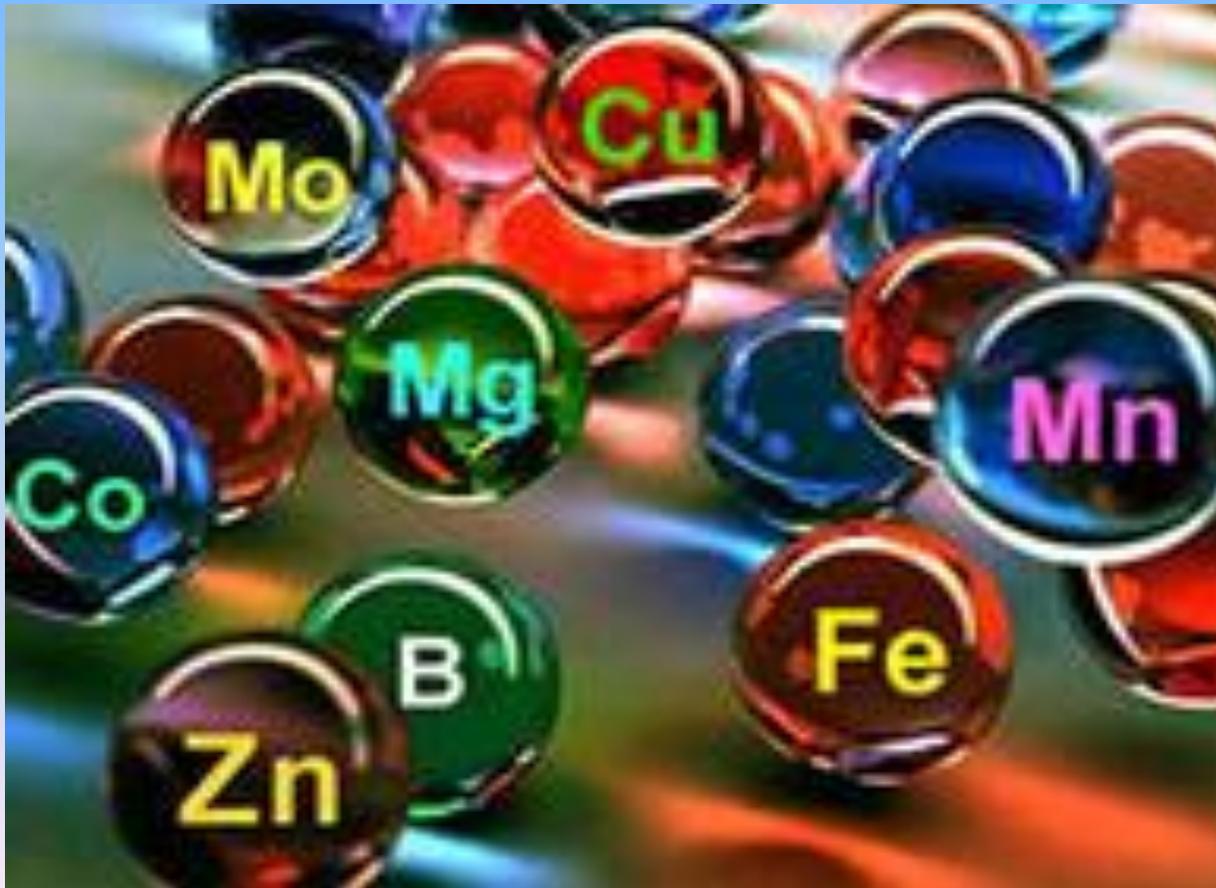
Mg

- участвует во всех фосфатзависимых реакциях;
- активизирует около 300 ферментов:
- кофактор ДНК-полимераз;
- необходим для сборки субъединиц рибосом;
- участвует в синтезе глутатиона.

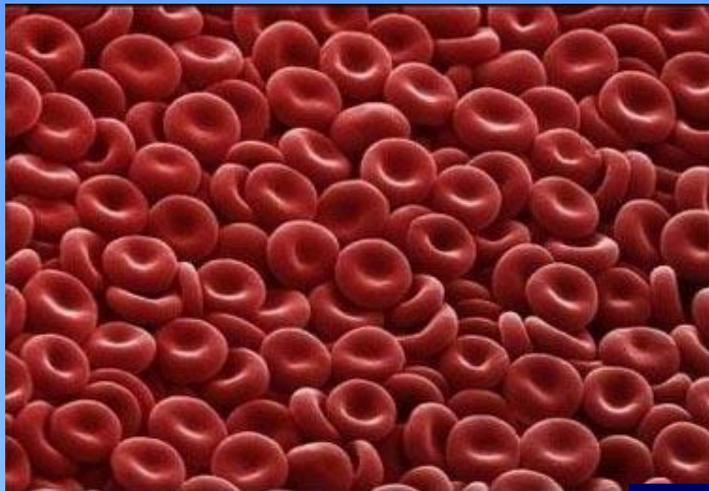


Perfekte Gesundheit Shop

Эссенциальные микроэлементы



3-5 г



Fe

- транспорт O_2 ;
- связывание и депонирование O_2
- транспорт электронов в ЦТД;
- в окисл.-восст. реакциях; реакциях гидроксिलирования; обезвреживании H_2O_2 .



40-80 мг

Cu

- перенос e^- на O_2 (цитохромоксидаза);
- инактивация биогенных аминов, супероксиданиона;
- синтез эластина, коллагена и меланина;
- участие в иммунных процессах.

2-3 г



Zn

- кофактор более 300 ферментов (ЛДГ, ЩФ);
- является составной частью ДНК-связывающих белков;
- необходим для экспрессии генов и синтеза ДНК, роста организма;
- служит стабилизатором мембран.

- поддерживает репродуктивную функцию;
- участвует в росте волос, ногтей;
- способствует созреванию лимфоцитов.



65

Zn

ZINC

30



DELICIOUS

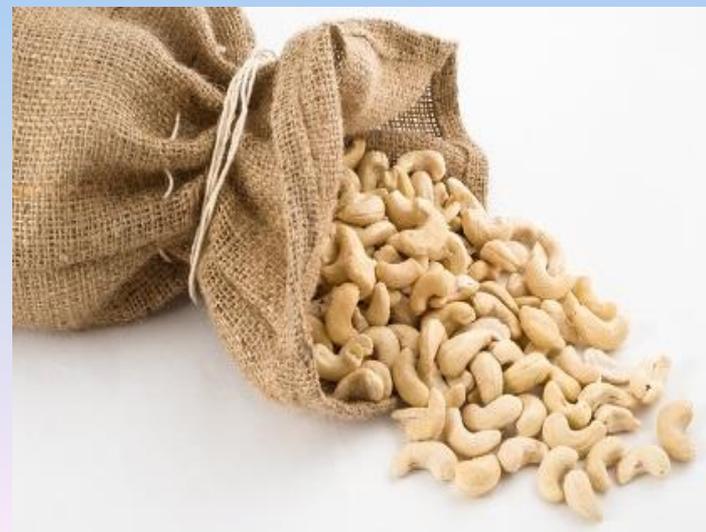
I

- **синтез гормонов щитовидной железы**



Se

- **мощный антиоксидант (глутатионпероксидаза);**
- **участвует в поддержании иммунитета (синтез лейкоцитов);**
- **антиканцероген;**
- **участие в синтезе T₃;**





1-2 мг

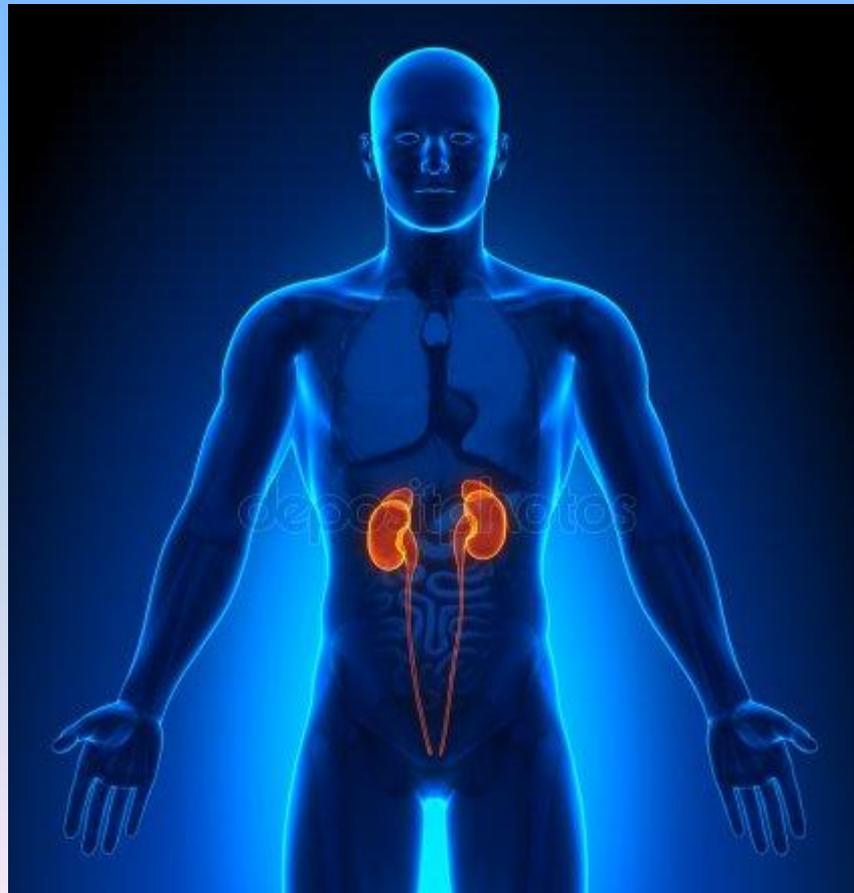
- **структурный компонент вит. B₁₂;**
- **ускоряет всасывание Fe в кишечнике.**

10-15 мг

Mn

- **активирование ферментов ГНГ;**
- **активирование аргиназы, изоцитратДГ;**
- **синтез гликопротеинов и протеогликанов.**

Биохимия почек и мочи



ФУНКЦИИ ПОЧЕК

- мочеообразовательная и экскреторная;
- гомеостатическая:
 - регуляция водно-солевого баланса;
 - регуляция осмоляльности и объема внеклеточной жидкости;
 - регуляция КОР;
- эндокринная (кальцитриол, ренин, эритропоэтин, простагландины);
- метаболическая;
- участвует в кроветворении.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА

- **Высокая интенсивность энергетического обмена (8-10% O₂).**
- **Основной источник энергии – жирные кислоты.**
- **Глюкоза обеспечивает 10% энергопотребностей почек.**
- **В корковом слое – аэробный распад глюкозы, в мозговом – анаэробный гликолиз.**

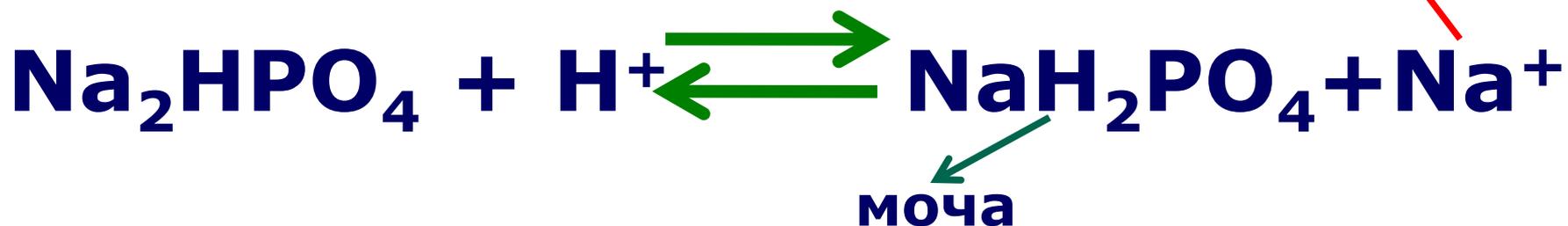
- ГНГ (при голодании).
- Липидный состав: до 85% - ХС, ФЛ; 15% - ТАГ.
- Высокая скорость биосинтеза белков.
- Катаболизм белков плазмы (Mr 5-6 кДа).
- Катаболизм гормонов (инсулин).
- Происходит начальная реакция синтеза креатина (глицинамидинотрансфераза).
- Изоферментный спектр.

- **Основной орган окислительного метаболизма инозитола.**
- **Высокая активность глутаминазы.**

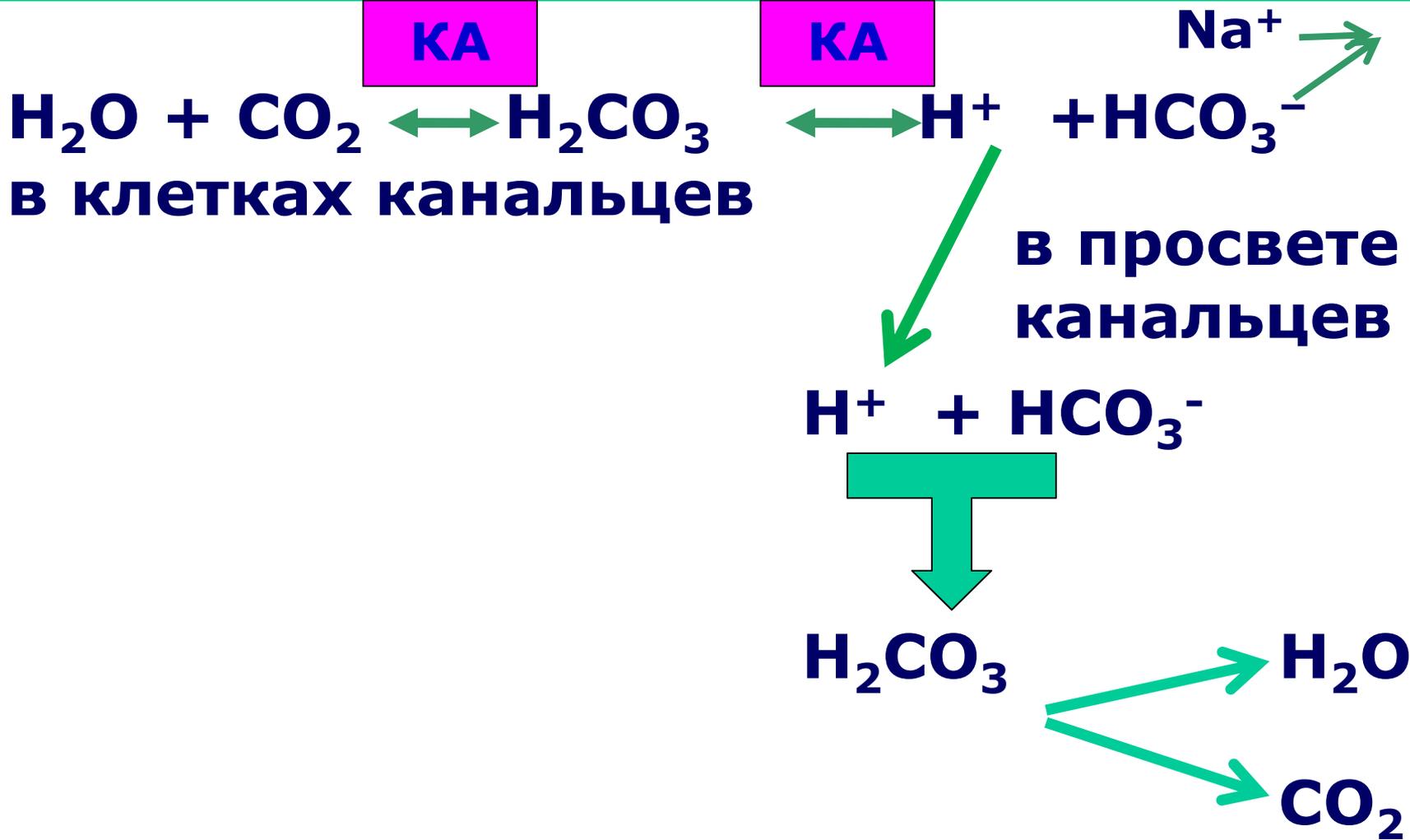
ПОЧЕЧНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

1.

Реабсорбция Na^+ и выведение H^+ :



2.



3.

ГЛУТАМИН

ГЛУТАМИНАЗА

ГЛУТАМАТ + NH₃

ГДГ

L-КГК +

NH₃

NH₃ +

Cl⁻

H⁺

NH₄Cl

В почечных
канальцах

моча

Образование биологически активных веществ в почках

- Фермент **ренин**.
- Гормон **кальцитриол**.
- Гормон **эритропоэтин**.
- **Урокиназа** – активатор плазминогена.
- **Кининоген**.
- **Простагландины**.

КАЛЬЦИТРИОЛ

- **(1 α ,25дигидроксиголекальциферол)**
- **Контролирует обмен кальция.**
- **Стимулирует образование кальцийсвязывающего белка в кишечнике, в костях стимулирует разрушение старых клеток остеокластами и активирует захват Ca²⁺ молодыми костными клетками, регулирует его реабсорбцию в почечных канальцах .**
- **Образуется в почках из кальцитриола путем гидроксилирования по С-1.**

ЭРИТРОПОЭТИН

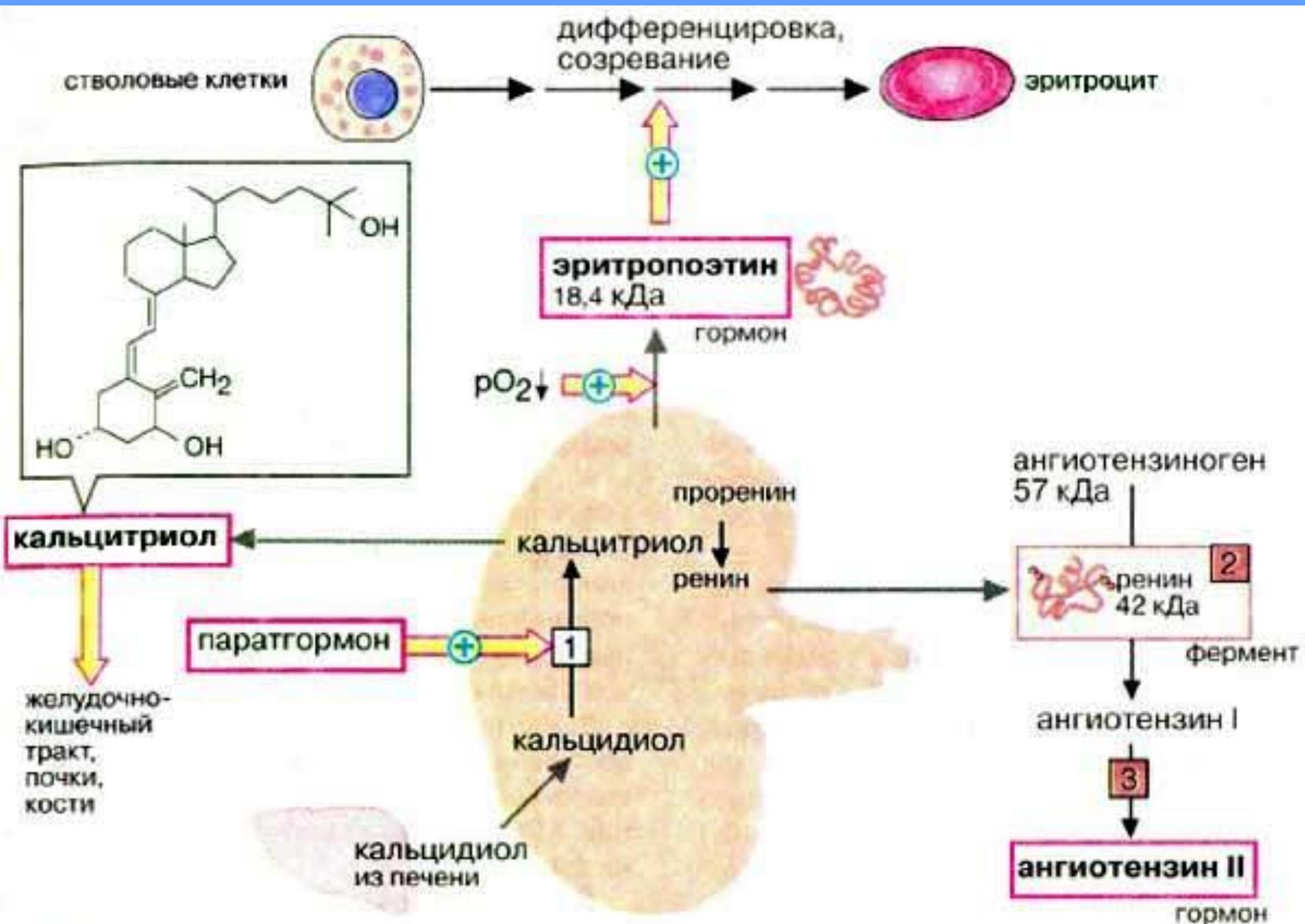
- Полипептидный гормон.
- Контролирует дифференцировку стволовых клеток костного мозга.
- Секреция эритропоэтина стимулируется при гипоксии ($pO_2 \downarrow$).
- Обеспечивает превращение недифференцированных клеток костного мозга в эритроциты, и концентрация эритроцитов в крови увеличивается.
- Нарушение функции почек ведет к снижению секреции эритропоэтина и заболеванию *анемией*.

КИНИНОГЕН

- В почках синтезируется белок **кининоген**.
- Попадая в кровь, кининоген превращается в вазоактивные пептиды - кинины: **брадикинин и каллидин**.
- Они обладают сосудорасширяющим эффектом - понижают АД.

ПРОСТАГЛАНДИНЫ

- **Образуются в мозговом веществе почки.**
- **Участвуют, в регуляции почечного и общего кровотока.**
- **Увеличивают выделение натрия с мочой.**
- **Уменьшают чувствительность клеток канальцев к АДГ.**



А. Гормоны почек

Биохимия мочи



ОБЩИЕ СВОЙСТВА МОЧИ

- **Объем (диурез) – 1200 мл у женщин
1500 мл у мужчин;**
менее 100 мл – анурия,
менее 400 мл – олигоурия,
более 2,1 л – полиурия.

- **Плотность мочи:**

1,015 – 1,022

↓ при хронич. нефрите, несах. диабете;

↑ при остром нефрите, сах. диабете.

- **Цвет мочи:**

в норме **желтый** (урохром, уроэритрин);

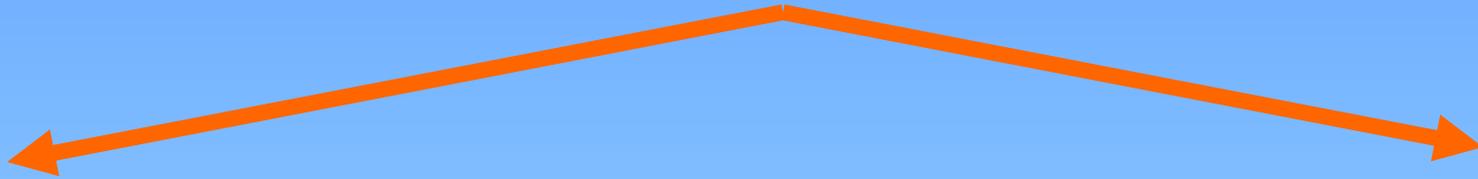
при патологиях:

- **розово-красный** – кровяные пигменты;
- **коричневый** – билирубин, уробилиноген;
- **черный** – алкаптонурия.

- **Прозрачность мочи:**
в норме – прозрачная;
мутность – бактерии, эпителий,
слизь, кровь, соли.
- **Реакция мочи (pH):**
5,3 – 6,5.
 - ↓ **при сах. диабете, голодании;**
 - ↑ **при воспал. процессах в**
мочевыводящих
путях

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЧИ

Плотные вещества (60 г/сут)



Органич. в-ва

Неорганич. в-ва

Неорганич. в-ва (15-25 г/сут):

**натрий, калий, кальций, хлор,
магний;**

бикарбонаты, фосфаты, сульфаты.

Органические вещества (35-45 г/сут):

- Мочевина ~ 30 г/сут.
- Мочевая кислота $\sim 0,7$ г/сут.
- Креатинин.
- Аминокислоты $\sim 1,1$ г/сут.

- **Органические кислоты: щавелевая, молочная, лимонная, янтарная, масляная кислоты.**
- **Пигменты: урохром, стеркобилиноген.**
- **Гормоны (адреналин) и продукты их катаболизма (17-кетостероиды, ВМК) .**

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ МОЧИ

- **Белок** – при нефритах, нефрозах, цистите, беременности, повышении $P_{арт}$
- **Глюкоза** – при сах. диабете, стрессе, тиреотоксикозе, поражении почек.
- **Фруктоза, галактоза** – фруктозурия, галактоземия.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ МОЧИ

- Эритроциты – гематурия:
почечная – при остром нефрите;
внепочечная – при воспалении или травмировании мочевыв. путей.
- Гемоглобин – при гемолизе.



ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ МОЧИ

Гематурия

Причины гематурии

- **инфекционные заболевания** – гломерулонефрит, пиелонефрит, простатит, уретрит, цистит
- **камни** в почках и мочевыделительных путях
- **травмы** почек и мочевыделительных путей
- **новообразования** почек и мочевыделительных путей

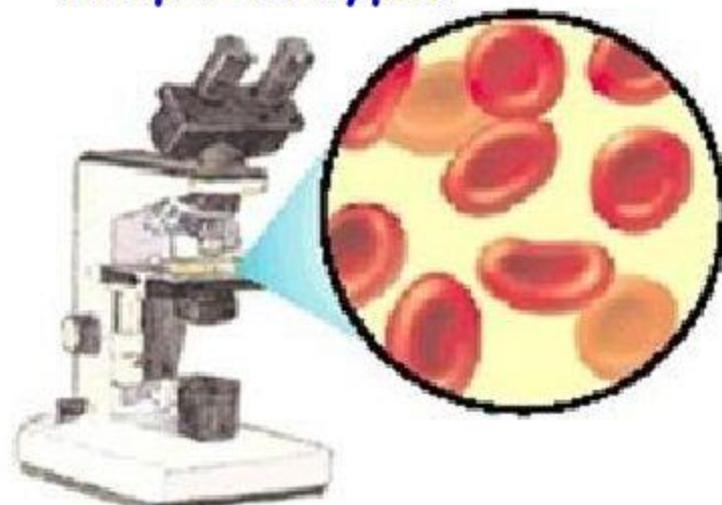


Макрогематурия

Кровь можно увидеть в моче, моча имеет красный цвет



Микрогематурия

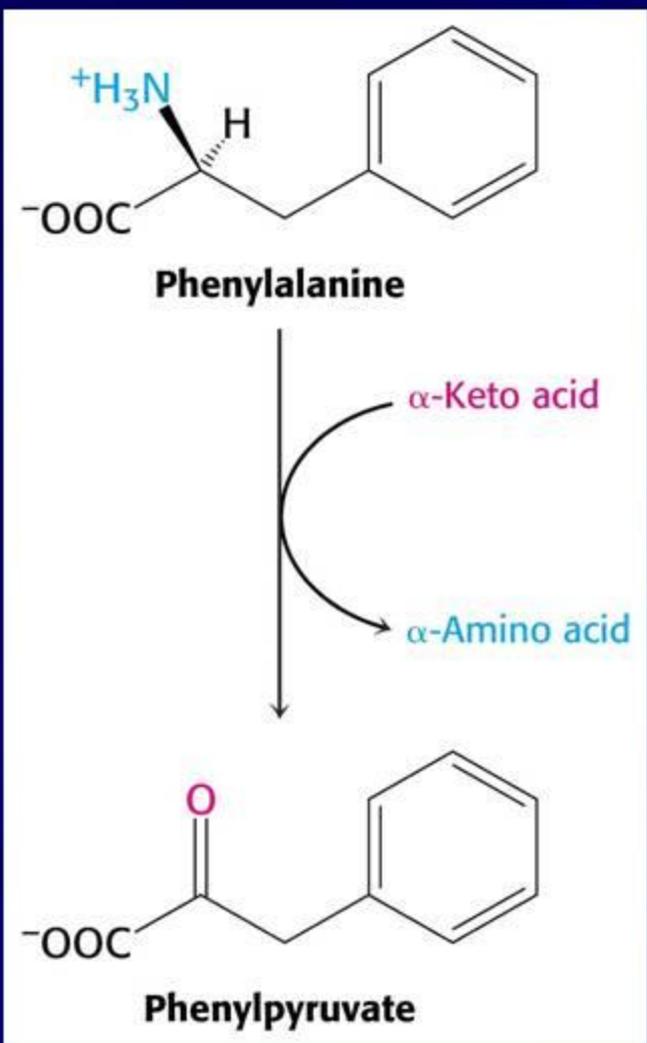


Кровь можно увидеть только под микроскопом

- Кетоновые тела – при сах. диабете, голодании, инфекц. заболеваниях.
- Желчные пигменты – билирубин, уробилиноген.
- Порфирины – заболевания печени, злокачественная анемия.
- Креатин.
- Фениллактат, фенилпируват – фенилкетонурия.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ МОЧИ

Фенилкетонурия



Появление **фенилпирувата** в моче

Фенилкетонурия - генетически детерминированная болезнь, связана с отсутствием или дефицитом **фенилаланингидроксилазы**

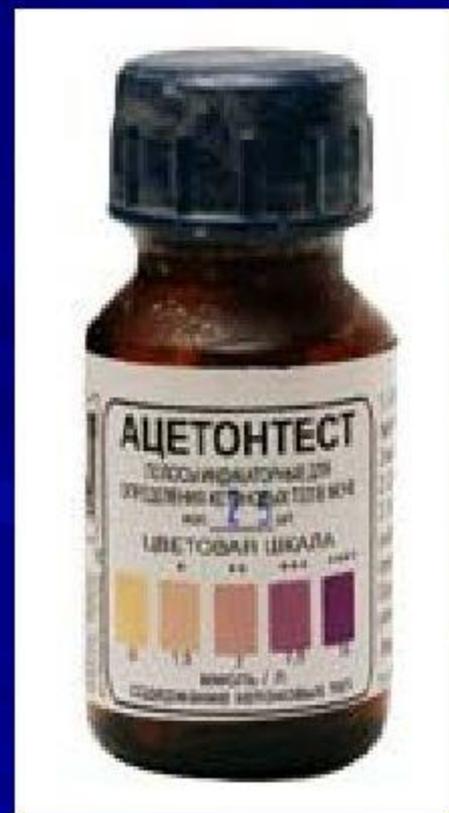


FeCl_3 тест

- Гомогентизиновая кислота – алкаптонурия.



Тесты для определения рН и патологических компонентов мочи



Принцип действия поли-теста:



- Индикаторные тест-полоски применяются для полуколичественного и количественного определения диагностически значимых компонентов мочи, крови и других биосред. Их использование незаменимо для срочного анализа, выполняемого в присутствии пациента в поликлинике, приёмном отделении, в больничной палате или дома, на месте лечения пациентов.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ