

# Минеральный обмен

Подготовила: Аужанова А. Е .

# Определение

- Минеральный обмен – совокупность процессов всасывания, распределения, усвоения и выделения минеральных веществ, находящихся в организме преимущественно в виде неорганических соединений.
- Всего в организме обнаруживается свыше 70 элементов таблицы Д.И. Менделеева, 47 из них присутствуют постоянно и называются биогенными. Минеральные вещества играют важную роль в поддержании кислотно-основного равновесия, осмотического давления, системе свертывания крови, регуляции многочисленных ферментных систем и пр., т.е. имеют решающее значение в создании и поддержании гомеостаза.

Основную часть минеральных веществ организма составляют хлористые, фосфорнокислые и углекислые соли натрия, кальция, калия, магния. Соли в жидкостях организма находятся в частично или полностью диссоциированном виде, поэтому минеральные вещества присутствуют в виде ионов – катионов и анионов.

### **Макроэлементы**

(если их больше чем 0,01 % от массы тела)

- К, Са, Mg, Na, P, Cl.

### **Микроэлементы**

- Mn, Zn, Cr, Cu, Fe, Co, Al, Se.

# Функции минеральных веществ

- пластическая (кальций, фосфор, магний);
- поддержание осмотического давления (калий, натрий, хлор);
- поддержание буферности биологических жидкостей (фосфор, калий, натрий);
- поддержание коллоидных свойств тканей (все элементы);
- детоксикационная (железо в составе цитохрома Р-450, сера в составе глутатиона);
- проведение нервного импульса (натрий, калий);
- участие в ферментативном катализе в качестве кофактора или ингибитора;
- участие в гормональной регуляции (йод, цинк и кобальт входят в состав гормонов).

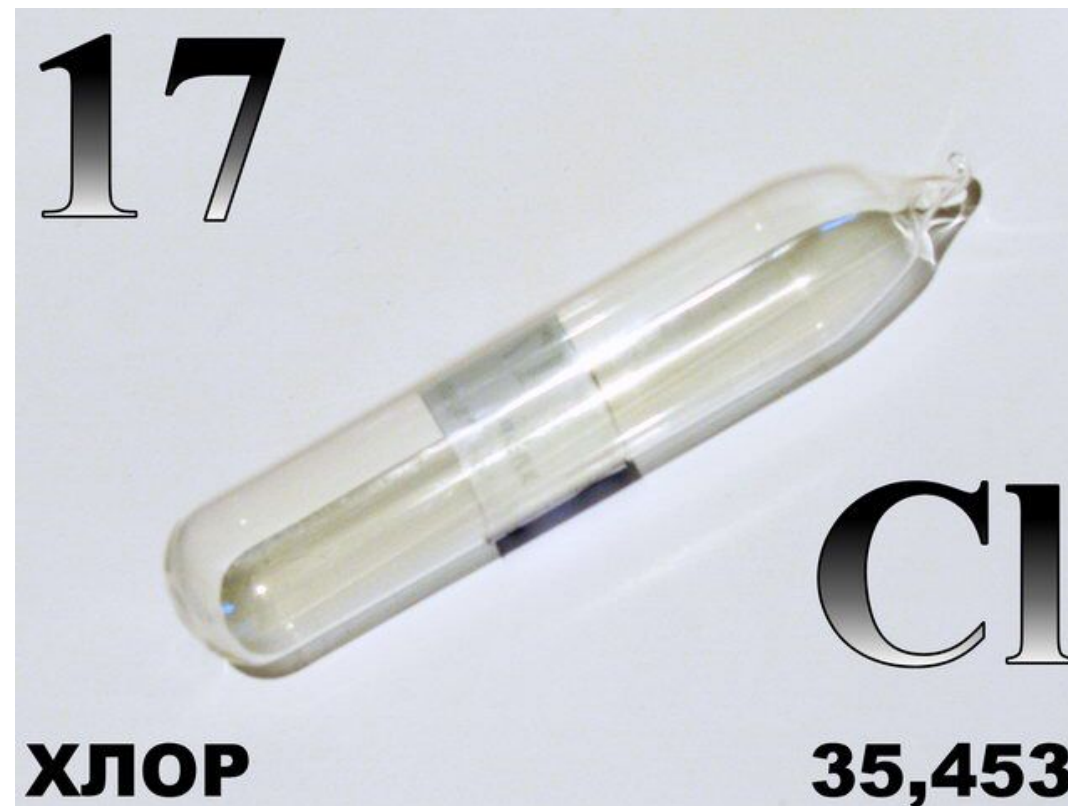
# ***Промежуточный и конечный обмен минеральных веществ***

- Поступают минеральные вещества в организм в свободном или связанном виде. Ионы всасываются уже в желудке, основная часть минеральных веществ – в кишечнике путем активного транспорта при участии белков – переносчиков. Из желудочно-кишечного тракта поступают в кровь и лимфу, где связываются со специфическими транспортными белками. Выделяются минеральные вещества главным образом в виде солей и ионов.
- С мочой: натрий, калий, кальций, магний, хлор, кобальт, йод, бром, фтор.
- С калом: железо, кальций, медь, цинк, марганец, молибден, и тяжелые металлы.

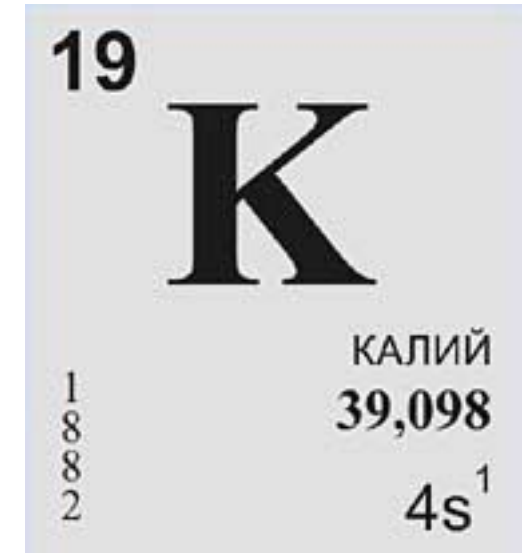
# Натрий

- ***Натрий*** – основной катион внеклеточного отдела. Составляет 0.08 % от массы тела. Играет главную роль в поддержании осмотического давления. При отсутствии или ограничении в поступлении натрия в организм его выделение с мочой почти полностью прекращается. Всасывается в верхнем отделе тонкого кишечника при участии белков-переносчиков и требует затраты АТФ. Суточная потребность варьирует в зависимости от водно-солевого обеспечения организма. Депонируется в коже и мышцах. Кишечная потеря натрия происходит при диареях.
- Участвует в возникновении и поддержании электрохимического потенциала на плазматических мембранах клеток;
- регулирует состояние водно-солевого обмена;
- участвует в регуляции работы ферментов;

- **Хлор** – важнейший анион внеклеточного пространства. Составляет 0,06% от массы тела. Большая часть его содержится в желудочном соке. Участвует в поддержании осмотического равновесия. Активирует амилазу и пептидазы. Всасывается в верхних отделах кишечника, выделяется в основном с мочой. Концентрация хлора и натрия обычно изменяются параллельно.



- **Калий** – составляет 0,25% от массы тела. Во внеклеточном пространстве содержится только 2% от общего количества, а остальное - в клетках, где связан с углеводными соединениями. Всасывается на протяжении всего желудочно-кишечного тракта. Часть калия откладывается в печени и коже, а остальная поступает в общий кровоток. Обмен очень быстро протекает в мышцах, кишечнике, почках и печени. В эритроцитах и нервных клетках более медленный обмен калия. Играет ведущую роль в возникновении и проведении нервного импульса. Необходим для синтеза белков (на 1г белка – 20 мг ионов калия), АТФ, гликогена, принимает участие в формировании потенциала покоя. Выделяется в основном с мочой и меньше с калом.





- **Кальций** – внеклеточный катион. Составляет 1,9 % от массы тела. Функционирует как составная часть опорных тканей или мембран, участвует в проведении нервного импульса и инициации мышечного сокращения, является одним из факторов гемокоагуляции. Обеспечивает целостность мембран (влияет на проницаемость), т. к. способствует плотной упаковке мембранных белков. Вместе с инсулином активирует проникновение глюкозы в клетки. Всасывается в верхнем отделе кишечника. Степень его усвоения зависит от pH среды (соли кальция в кислой среде нерастворимы). Жиры и фосфаты препятствуют всасыванию кальция. Для полного усвоения из кишечника необходимо наличие активной формы витамина Д3. Большая часть кальция содержится в костной ткани (99%) в составе микрокристаллов карбонатапатита  $3\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCO}_3$  и гидроксилпатита  $3\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaOH}$ . Общий кальций крови включает три фракции: белоксвязанный, ионизированный и неионизированный (который находится в составе цитрата, фосфата и сульфата).

- **Магний** – составляет 0.05% от массы тела. В клетках его содержится в 10 раз больше, чем во внеклеточной жидкости. Много магния в мышечной и костной ткани, также в нервной и печеночной. Образует комплексы с АТФ, цитратом, рядом белков.
- входит в состав почти 300 ферментов;
- комплексы магния с фосфолипидами снижают текучесть клеточных мембран;
- участвует в работе нервно-мышечного аппарата.
- участвует в поддержании нормальной



• **Неорганический фосфор** - содержится преимущественно в костной ткани. Составляет 1% от массы тела. В плазме крови при физиологических рН фосфор на 80 % представлен двухвалентным и на 20 % одновалентным анионом фосфорной кислоты. Фосфор входит в состав коферментов, нуклеиновых кислот, фосфопротеинов, фосфолипидов. Вместе с кальцием фосфор образует апатиты – основу костной ткани.

- **Медь** входит в состав многих ферментов и биологически активных металлопротеинов. Участвует в синтезе коллагена и эластина. Является компонентом [цитохрома с](#) электронтранспортной цепи.
- **Сера** составляет 0.08%. Поступает в организм в связанном виде в составе АК и сульфат-ионов. Входит в состав желчных кислот и гормонов. В составе [глутатиона](#) участвует в биотрансформации ядов.
- **Железо** входит в состав железосодержащих белков и гема гемоглобина, цитохромов, пероксидаз.
- **Цинк** – является кофактором ряда ферментов.
- **Кобальт** входит в состав [витамина В12](#).