

# Металлы в организме человека

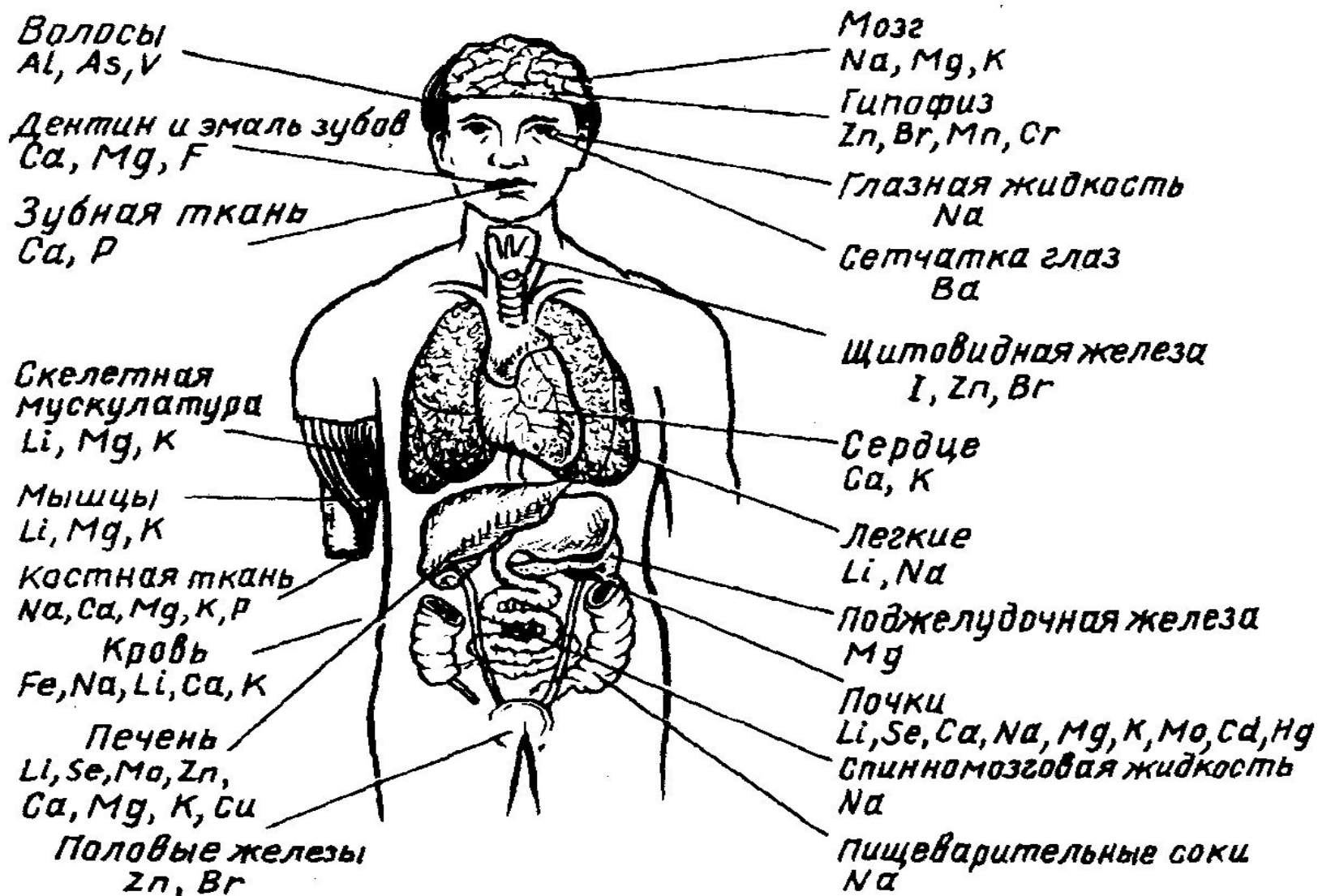
Другого ничего в природе нет.  
Ни здесь, ни там, в космических глубинах:  
Все – от песчинок малых до планет  
Из элементов состоит единых.

Э. Дарвин

# План

- Распределение элемента в организме
- Функции элемента в организме
- Содержание элемента в организме, суточная потребность
- Влияние недостатка элемента
- Влияние избытка элемента
- Причины недостатка и избытка, способы их устранения
- Пищевые источники элемента

# Концентрирование некоторых химических элементов в органах, тканях и биожидкостях человека



# Классификация элементов-металлов, содержащихся в организме человека

элементы-металлы

```
graph TD; A[элементы-металлы] --> B[макроэлементы (> 10^-3 %)  
Na, K, Ca, Mg]; A --> C[микроэлементы (< 10^-3 %)  
Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Co, Cr, Hg, Au и др.]
```

макроэлементы  
( $> 10^{-3} \%$ )  
Na, K, Ca, Mg

микроэлементы  
( $< 10^{-3} \%$ )  
Fe, Zn, Cu, Mn, Mo,  
Co, Cr, Hg, Au и др.

# Характеристика металлов-макроэлементов

| элемент | функции                                                                                                                                                                                         | потребность, мг/сут | признаки недостатка                                       | признаки избытка                                                                                                       | пищевые источники                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| натрий  | Поддержание осмотического давления, сохранение кислотно-основного баланса, транспорт $\text{CO}_2$ , активация пищеварительных ферментов                                                        | 1000                | Головная боль, слабость, слабая память, потеря аппетита   | Нарушение водного баланса, сгущение крови, дисфункция почек, сердечно-сосудистые заболевания, нарушение обмена веществ | Колбасы и сыры, хлеб, рыбные консервы. Поступает в основном в виде поваренной соли                      |
| калий   | Обеспечение нормальной деятельности сердечной мышцы, участие в углеводном обмене, синтезе белков, поддержание постоянства осмотического давления в клетках, выведение из организма избытка воды | 2000-4000           | Мышечная слабость, параличи, аритмия сердечных сокращений | Усиление двигательной активности, учащение сердечного ритма, нарушение обмена веществ                                  | Сухофрукты, картофель, горох, морская капуста, рыба, говядина, свинина, овсяная крупа                   |
| кальций | Участие в формировании костного скелета и зубов, регуляция возбудимости ЦНС, обеспечение сокращения мышц, участие в свертывании крови, активация некоторых ферментов.                           | 800-1000            | Рахит у детей, остеопороз у взрослых                      | При избытке кальция возникает цистит. У детей снижается возбудимость нервной системы и обонятельного анализатора       | Молочные продукты, бобы, петрушка, зеленый лук, яйца, гречневая и овсяная крупы, некоторые сорта рыбы   |
| магний  | Нормализация возбудимости ЦНС и деятельности сердечной мышцы, активизация некоторых ферментов, усиление активности желудка и кишечника, стимуляция выделения желчи                              | 200-400             | Потеря жидкости организмом, сердечные спазмы              | Нарушение минерального обмена, заболевания сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного-тракта                    | Пшеничные отруби, мука грубого помола, некоторые крупы, фасоль, орехи, чернослив, урюк, морская капуста |