Тема урока:

Свойства металлов.

Роль металлов в живых организмах

Составлено учителем
биологии
Шуваловой Н.М.
школа №322
г. Санкт-Петербург

Периодическая система элементов

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1 H водород						(H)	2 He гелий		
2	3 Li литий	4 Be бериллий	5 B бор	6 C углерод	7 N азот	8 O кислород	9 F фтор	10 Ne неон		
3	11 Na натрий	12 Mg магний	13 Al алюминий	14 Si кремний	15 P фосфор	16 S сера	17 Cl хлор	18 Ar аргон		
4	19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель
	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк	34 Se селен	35 Br бром	36 Kr криптон		
5	37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий
	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Sb сурьма	52 Te теллур	53 I иод	54 Xe ксенон		
6	55 Cs цезий	56 Ba барий	57 La * лантан	72 Hf гафний	73 Ta тантал	74 W вольфрам	75 Re рений	76 Os осмий	77 Ir иридий	78 Pt платина
	79 Au золото	80 Hg ртуть	81 Tl таллий	82 Pb свинец	83 Bi висмут	84 Po полоний	85 At астат	86 Rn радон		
7	87 Fr франций	88 Ra радий	89 Ac ** актиний	104 Db дубний	105 Jl жолиотий	106 Rf резерфордий	107 Bh борий	108 Hh ханий	109 Mt мейтнерий	

* Лантаноиды

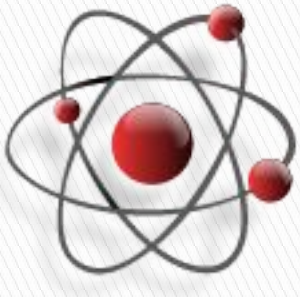
58 Ce церий	59 Pr празеодим	60 Nd неодим	61 Pm прометий	62 Sm самарий	63 Eu европий	64 Gd гадолиний	65 Tb тербий	66 Dy диспрозий	67 Ho гольмий	68 Er эрбий	69 Tm тулий	70 Yb иттербий	71 Lu лютеций

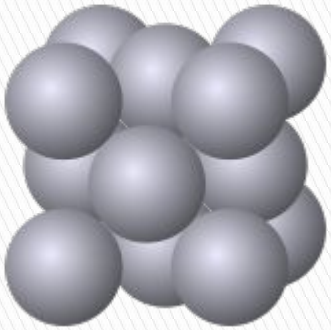
** Актиноиды

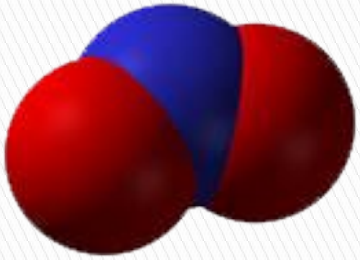
90 Th торий	91 Pa протактиний	92 U уран	93 Np нептуний	94 Pu плутоний	95 Am америций	96 Cm кюрий	97 Bk берклий	98 Cf калифорний	99 Es эйнштейний	100 Fm фермий	101 Md менделевий	102 No нобелий	103 Lr лоуренсий

Каждый химический элемент существует в 3-х формах:

- Отдельные атомы
- Простые вещества
- Сложные вещества





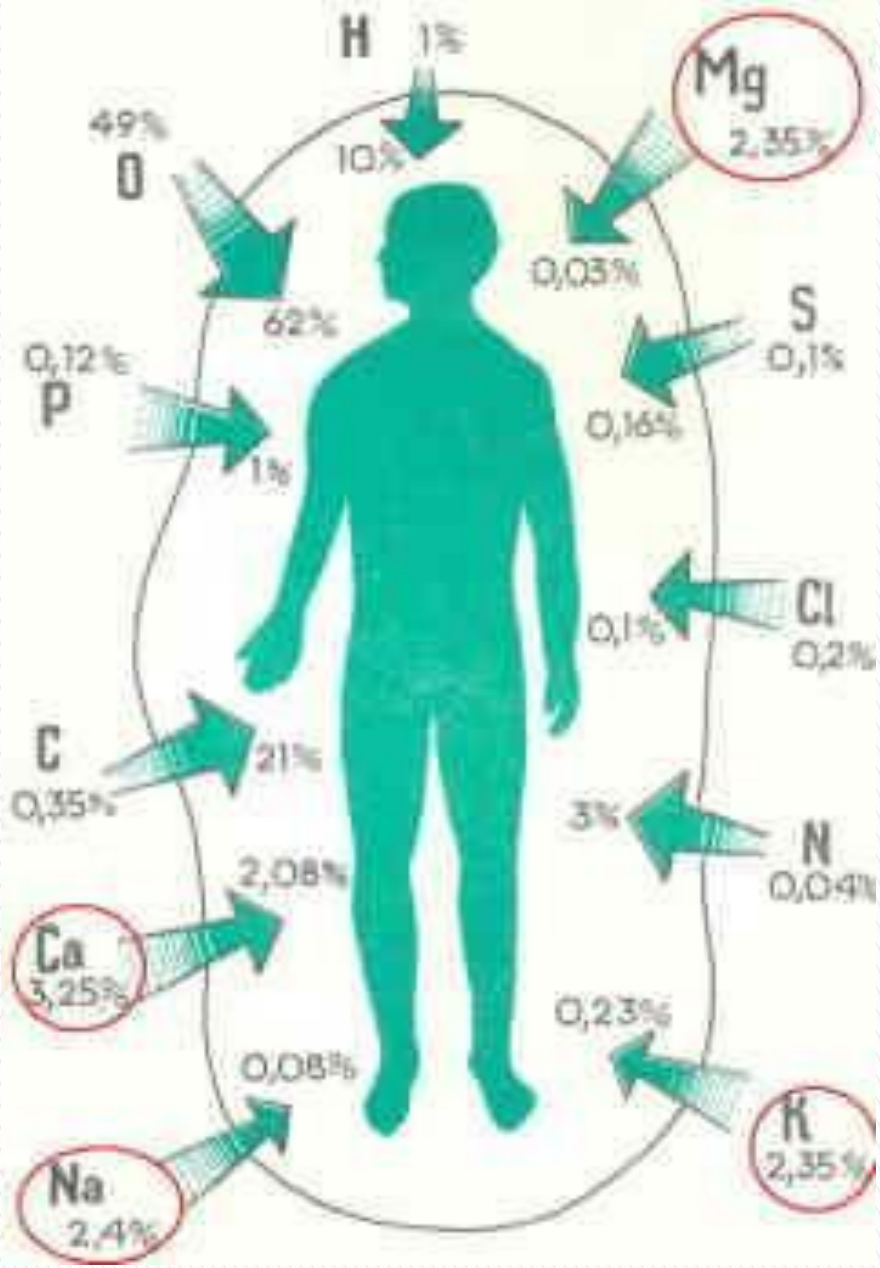


К числу биогенных элементов относится и ряд металлов, среди которых особенно важные биологические функции выполняют 10 так называемых «металлов жизни». Этими металлами являются четыре s-металла: кальций Ca, калий K, натрий Na, магний Mg и шесть d-металлов: железо Fe, цинк Zn, медь Cu, марганец Mn, молибден Mo, кобальт Co.

Кроме 10 «металлов жизни» к числу биогенных элементов в последнее время относят еще некоторые металлы, например, олово Sn, литий Li, хром Cr.

В зависимости от массовой доли в организме все биогенные элементы делятся на:

- а) макроэлементы (массовая доля в организме больше 10-2 % или больше 7 г);
- б) микроэлементы (массовая доля в организме меньше 10-2 % или меньше 7 г)

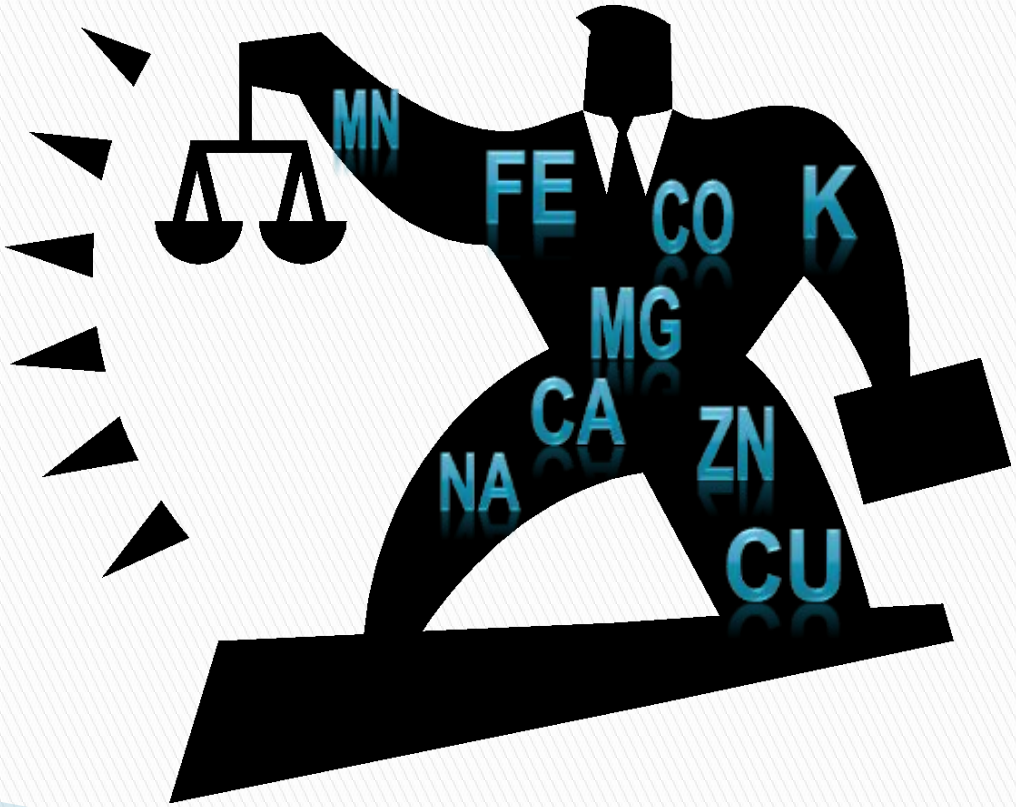


Содержание некоторых элементов в том числе и металлов в окружающей среде и в организме человека (в % по массе)

Металлы в организме человека

В организме человека металлы составляют около 3 % (по массе):

- кальций (1700 г),
- калий (250 г),
- натрий (70 г),
- магний (42 г),
- железо (5 г),
- цинк (3 г).



Макроэлементы:

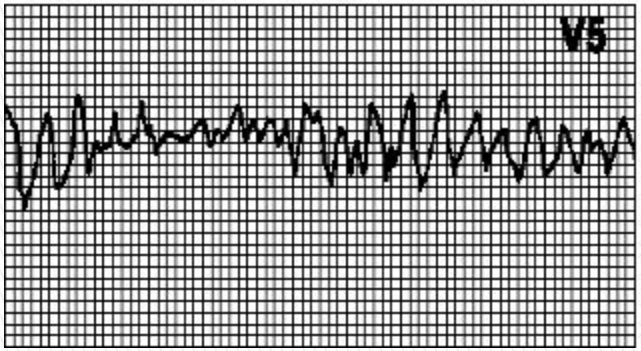
К макроэлементам относятся четыре металла жизни: калий К, натрий Na, кальций Ca, магний Mg, остальные металлы относятся к микроэлементам.

Калий: роль в организме К

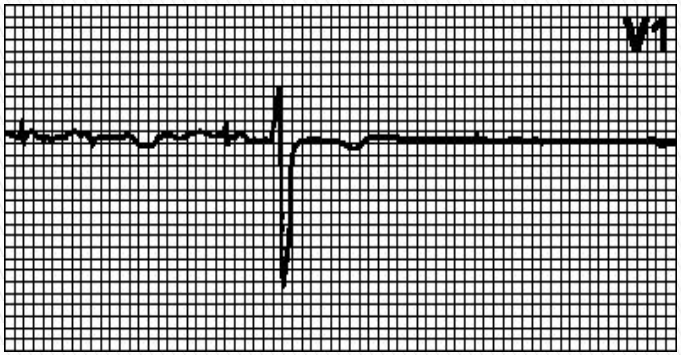
- Нормализует водный обмен
- Регулирует кислотно-основное равновесие
- Участвует в генерации и проведении биоэлектрических потенциалов в нервах и мышцах
- Влияет на регуляцию сокращений сердца и других мышц
- Поддерживают осмотическое давление и гидратацию коллоидов в клетках, активируют некоторые ферменты

Калий: недостаток и избыток в организме

- Избыток
  - Мерцание и трепетание сердца



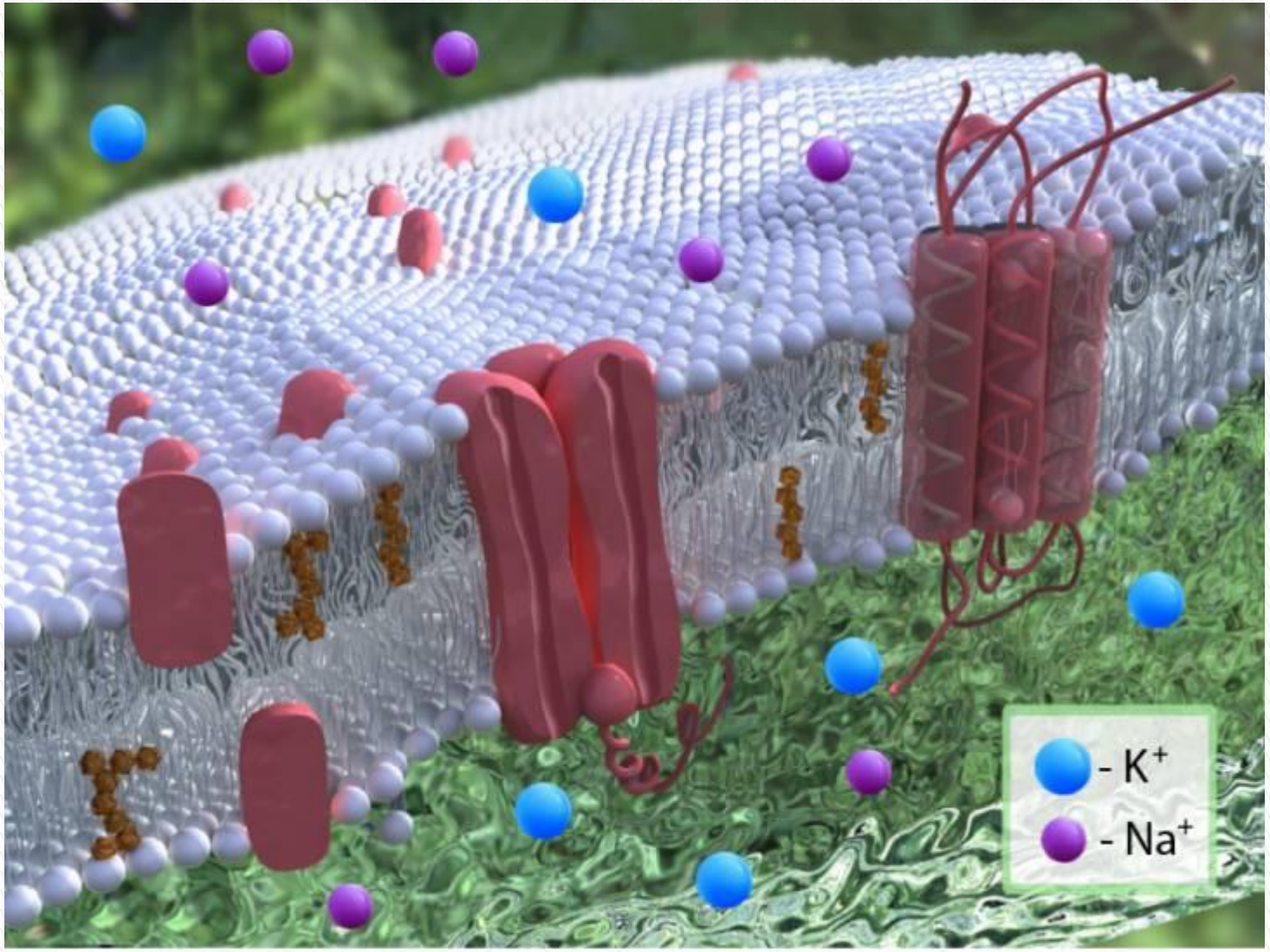
- Недостаток
  - Остановка сердца



Сказывается в основном на работе сердца и мышц

Калий: содержание в продуктах

- <u>Суточная потребность 2-3 грамма</u>
  - ✔ Картофель
  - ✔ Капуста
  - ✔ Яблоки
  - ✔ Бананы
  - ✔ Курага
  - ✔ Персики
  - ✔ Изюм



Благодаря определенному соотношению ионов калия и натрия в клетке поддерживается постоянная кислотность среды.

Натрий: роль в организме Na

- Жизненно важный межклеточный и внутриклеточный элемент (металл – гомеостаз)
- Регулирует уровень артериального давления
- Является одним из основных элементов водного обмена
- Участвует в передаче нервного импульса

Натрий: недостаток и избыток поступления

- ИЗБЫТОК
  - Артериальная гипертензия
- НЕДОСТАТОК
  - Не встречается

Натрий: содержание в продуктах

Суточная потребность 4-6 грамм

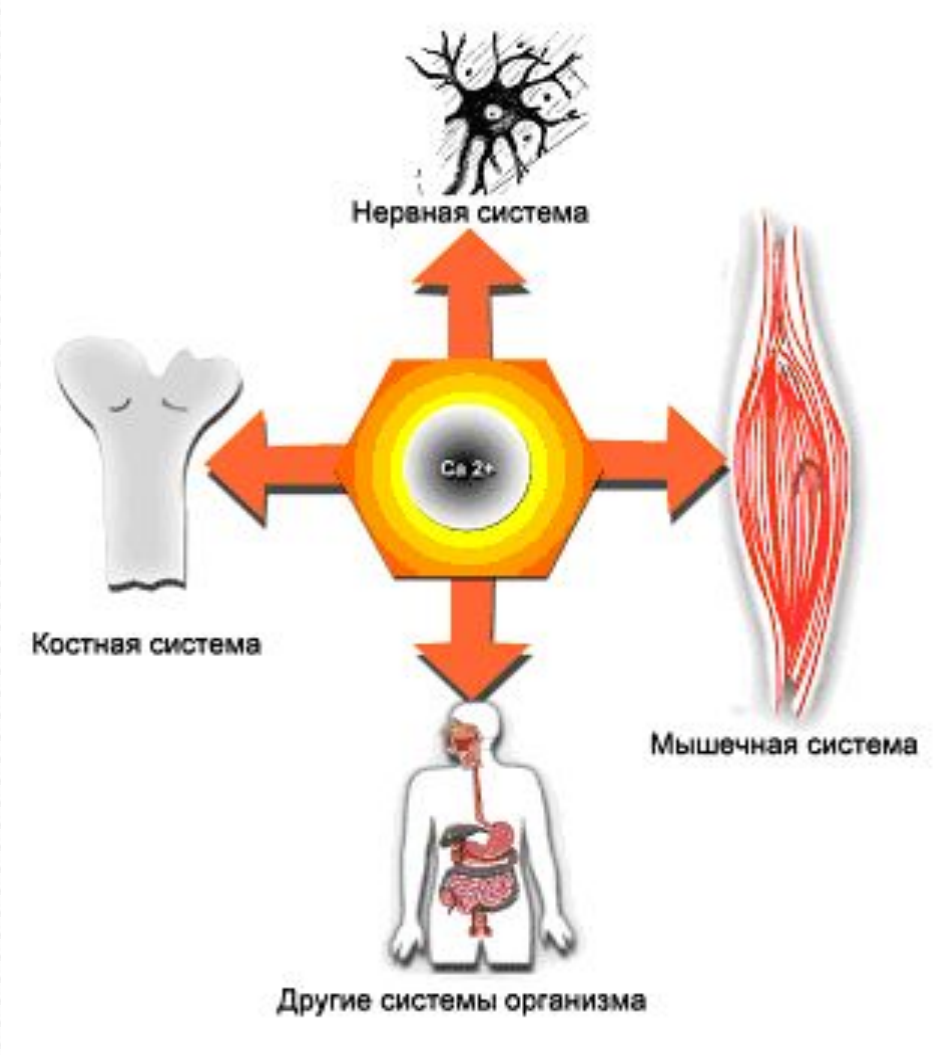
Основной источник поступления – поваренная соль

Продукт	Na+ (мг)	Продукт	Na+ (мг)
Курага	170,0	Вареная колбаса	1,0-8,0
Картофель	28,0	Полукопченая колбаса	0,6-1,6
Крыжовник	23,6	Сырокопченая колбаса	2,0-2,2
Кабачок	10,0	Консервы мясные	0,5-1,0
Рыба горячего копчения	8,0-12,0	Консервы рыбные	1,5-2,2
Соленая рыба	4,5-18,0	Консервы овощные	2,6-3,2
Какао	7,0	Консервы детского питания	0,5-0,9
Сыр	2,0-7,0	Хлеб	0,5

Содержание Na+ в различных продуктах

Кальций: роль в организме Ca

- Составляет основу костной ткани и влияет на развитие зубов;
- Участвует в передаче нервно-мышечного импульса (любые движения, работа сердца);
- Участвует в системе гемостаза;
- Является пробиотиком, обладает противовоспалительными свойствами;



Кальций: недостаток поступления

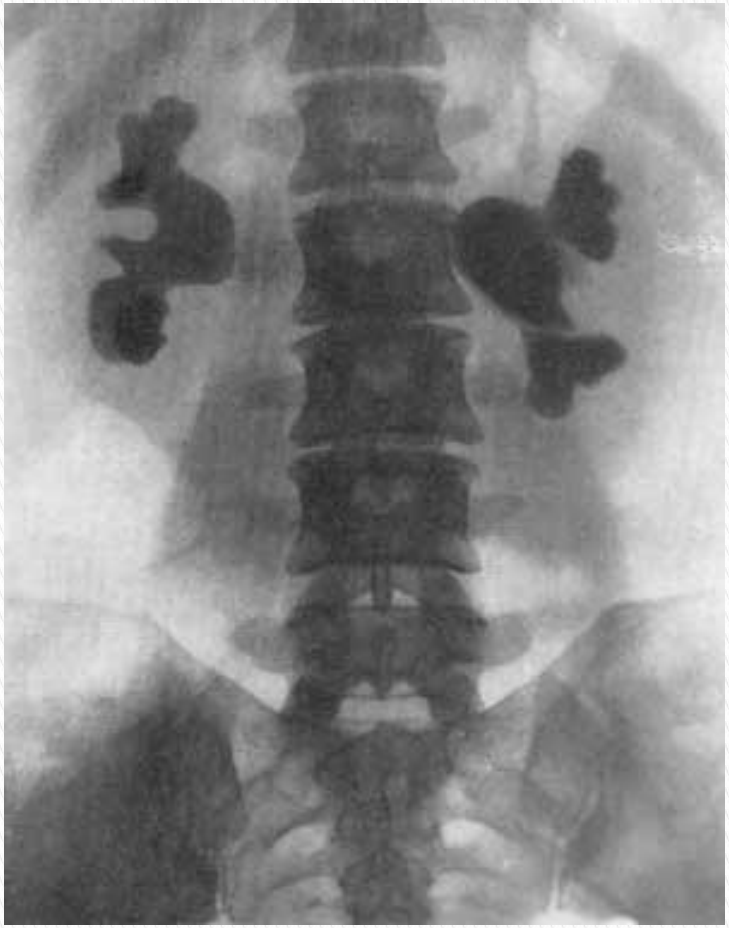
- Детский возраст
  - Рахит

- Взрослые
  - Остеопороз

Любые возрастные группы

Мышечные судороги
Повышенная нервная возбудимость

Кальций: избыток поступления, нарушения обмена



- Мочекаменная болезнь
- Желчекаменная болезнь
- Образование остеофитов
- Коралловидные камни обеих почек

Кальций: содержание в продуктах

- <u>Суточная потребность около 1 грамма</u>

✔ Молоко

✔ Брынза

✔ Сыр

✔ Творог

✔ Рыба

✔ Яичный желток

Магний: роль в организме Mg

Биологическая роль магния в организме человека велика. Ионы магния участвуют в передаче нервного импульса, сокращении мышц, влияют на синтез белка и на углеводно-фосфорный обмен.

Большое влияние ионы магния оказывают на состояние сердечно-сосудистой системы. Недостаток магния приводит к развитию инфаркта миокарда. При раздражении в крови становится ниже нормы, что также ведет к заболеванию сердечно- сосудистой системы

Ионы Mg^{2+} снижают артериальное давление, выводят из организма холестерин, стимулируют перистальтику кишечника, усиливают секрецию желчи.

Магний: нарушение обмена

- Избыток
  - Признаки наркотического опьянения
- Недостаток
  - Сонливость
  - Эмоциональная неустойчивость
  - Судороги
  - Дерматиты
  - Отложение солей Ca++ в стенках сосудов

Магний: содержание в продуктах

Суточная потребность около 400 мг

Продукт	Na+ (мг)	Продукт	Na+ (мг)
Чай	440,0	Крупа овсяная	116,0
Арбуз	224,0	Шпинат	82,0
Крупа гречневая	200,0	Дрожжи	51,0
Кофе в зернах	200,0	Печень трески	50,0
Фундук	172,0	Сыр	50,0
Фасоль	130,0	Хлеб ржаной	47,0

Микроэлементы

- Микроэлементы концентрируются в организме человека в разных тканях и органах. Большинство задерживается и накапливается в печени. Цинк – в гипофизе и половых железах, никель – в поджелудочной железе, кадмий – в почках, барий – в сетчатке глаз, стронций – в костях, молибден – в белом веществе мозга, литий – в легких.

Железо Fe

Входит в состав гемоглобина крови, а точнее в красные пигменты крови, обратимо связывающие молекулярный кислород.

Недостаток железа в организме приводит к анемии.

Избыток железа в организме тоже вреден. С ним связан сидероз глаз и легких – заболевание, вызываемое отложением соединений железа в тканях этих организмов.

Содержание железа в некоторых продуктах питания

Продукт	Железо (мг на 100 г съедобной части)
Печень свиная	20,20
Морская капуста	16
Курага	11
Петрушка	8
Свекла	7
Горох	7,00
Пшено	6,98
Печень говяжья	6,90
Желток яйца	6,70
Крупа гречневая	6,65
Язык говяжий	5
Мясо индейки	4
Хлеб пшеничный из обойной муки	3,95
Хлеб ржаной простой	3,60
Орехи фундук	3,0
Говядина	2,90
Яйцо куриное цельное	2,50
Крупа рисовая	1,02
Белок яйца	0,15

Медь Cu

- Медь оказывает большое влияние на кроветворение у человека и животных, влияет на тканевое дыхание.
- При недостатке в почве меди на листьях растений появляются белые пятна, останавливается их рост;
- у зерновых слабо или даже совсем не развивается колос.

Цинк Zn

- Одним из наиболее необходимых микроэлементов является для растений, животных и человека цинк.
- У человека он обнаружен во всех органах. В мозгу его меньше всего. С возрастом содержание соединений цинка в теле человека и животного увеличивается.
- Цинк делает более активными некоторые гормоны и ферменты, оказывая этим влияние на обмен веществ, и помогает усвоению витаминов.
- Микроскопические дозы цинка укрепляют теплостойкость ферментов в растении и усиливают их активность.

Кобальт Co

- У человека и у животных кобальт входит в состав гемоглобина крови, и фибрин крови является кобальтовым белком. Усиливает основной обмен и образование мышечных белков.
- Животное, получающее кобальт, менее восприимчиво к инфекционным заболеваниям.
- Продуктивность животных резко увеличивается.
- На развитие растений кобальт тоже оказывает благоприятное влияние.

Марганец Mn

- связан с рядом ферментов. В виде иона Mn входит в состав фермента аргиназы. Этот фермент, содержащийся в печени, играет важную роль в азотистом обмене, катализируя реакцию превращения аминокислоты аргинина в мочевину, которая переносится кровью в почки и в составе мочи выводится из организма.
- Одной из важнейших функций марганца в организме является его участие в синтезе витамина С (аскорбиновой кислоты) и в процессе кроветворения.

Молибден Mo

- Самый тяжелый из "металлов жизни",необходимый микроэлемент для растительных и животных организмов. Он находится в зеленой массе растений, много его в горохе и бобах.
- В организме человека около 0,015г молибдена. Ежесуточно человек должен получать с пищей 0,0002-0,0003г
- молибдена.
- Молибден входит в качестве незаменимого компонента и активатора в состав некоторых ферментов - гидрогеназы, альдегидоксигеназы и др.
- При избыточном содержании молибдена в пище он вытесняет медь из печени, фосфор из костей, в крови уменьшается содержание других микроэлементов - железа, меди, цинка. Если в пище мало молибдена, то фермент ксантиноксидаза образуется в недостаточном количестве. В результате нарушаются азотистый обмен и другие процессы, происходящие в организме.

Недостаток или дисбаланс определённых элементов

влияет на функции следующих систем организма человека

- ✔ Иммунная система: Cu, Zn, Fe, Se
- ✔ Влияние на выработку энергии : Mg, Mn
- ✔ Гормональная система: Fe, Mn, Zn, Cu, Mg
- ✔ Производство витаминов: Co
- ✔ Производство крови: Cu, Fe
- ✔ Система ферментов (энзимов): Zn, Cu, K, Mn, Mg, Fe, Ca, Mo
- ✔ Костная система: Ca, Mg, Zn, Mn

Наиболее богаты микроэлементами (Cu, Zn, Fe и др.) продукты как растительного и животного происхождения: рожь, овес, ячмень, пшеница, гречневая, пшенная, овсяная, ячневая крупы, горох, фасоль, картофель, огурцы, редис, свекла, баклажаны, тыква, томаты, абрикосы, ананасы, груши, яблоки, малина, крыжовник, черная смородина, земляника, а также говядина, телятина, печень, почки, желток куриного яйца, мед.

Ведите здоровый образ жизни, правильно питайтесь и у вас всегда будут румяные щёчки!

Здоровья вам!!!