

Тема урока:

Свойства металлов.

Роль металлов в живых организмах

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

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

* Лантаноиды

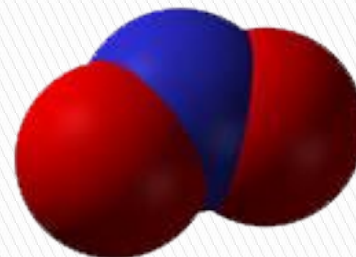
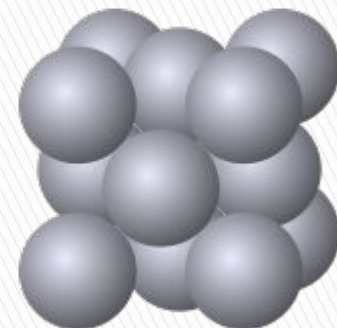
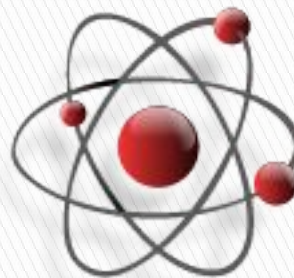
Ce ⁵⁸ церий	Pr ⁵⁹ празеодим	Nd ⁶⁰ неодим	Pm ⁶¹ прометий	Sm ⁶² самарий	Eu ⁶³ европий	Gd ⁶⁴ гадолиний	Tb ⁶⁵ тербий	Dy ⁶⁶ диспрозий	Ho ⁶⁷ гольмий	Er ⁶⁸ эрбий	Tm ⁶⁹ тулий	Yb ⁷⁰ иттербий	Lu ⁷¹ лютеций
----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------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

** Актиноиды

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

Каждый химический элемент существует в 3-х формах:

- ▣ Отдельные атомы
- ▣ Простые вещества
- ▣ Сложные вещества

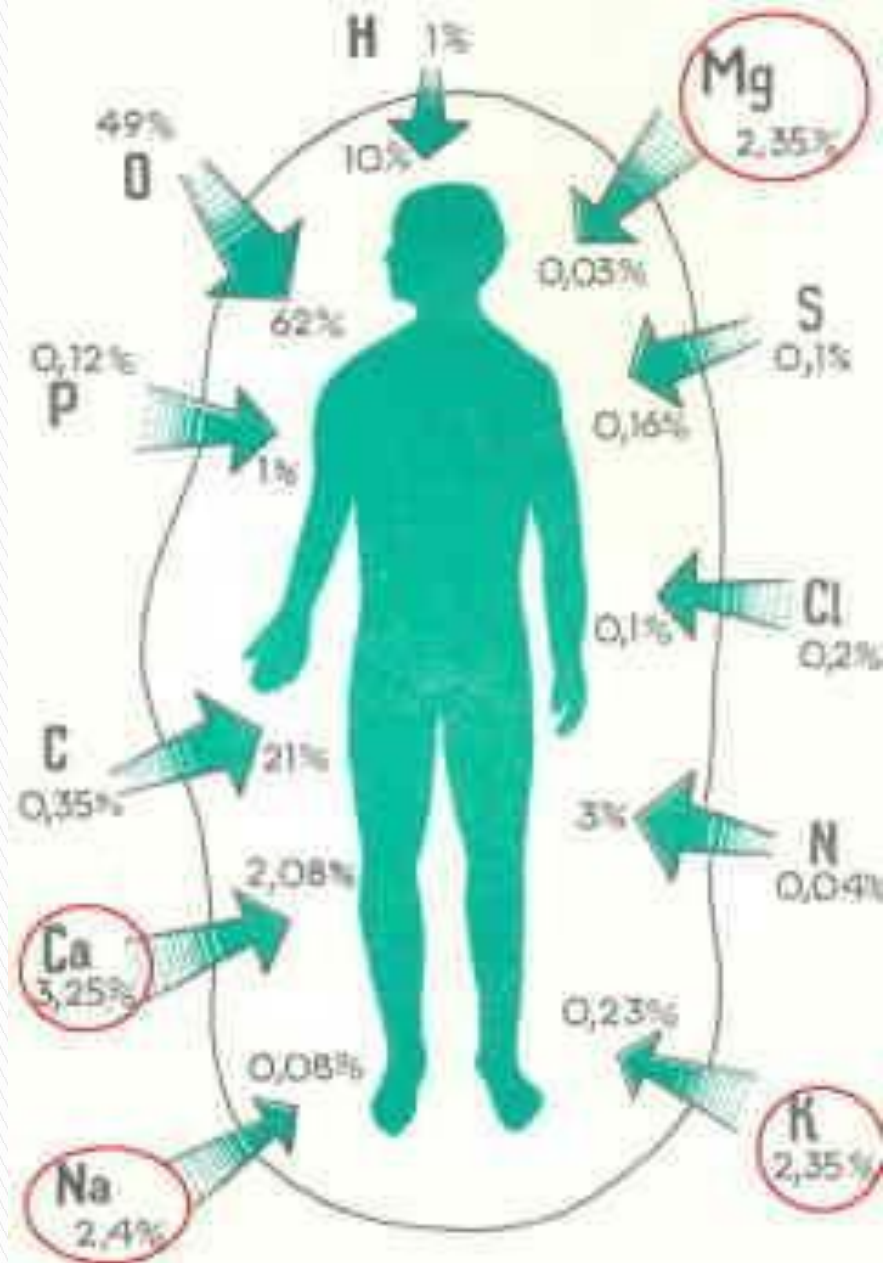


К числу биогенных элементов относится и ряд металлов, среди которых особенно важные биологические функции выполняют 10 так называемых «металлов жизни». Этими металлами являются четыре s-металла: кальций Ca, калий K, натрий Na, магний Mg и шесть d-металлов: железо Fe, цинк Zn, медь Cu, марганец Mn, молибден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

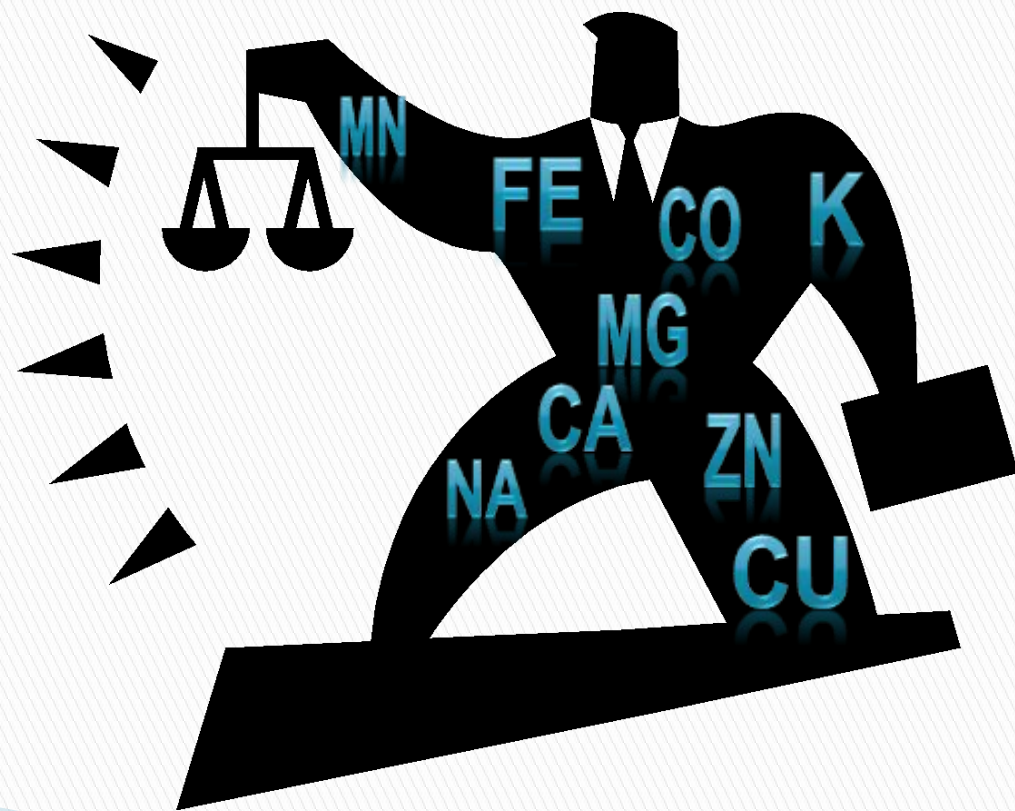


Содержание некоторых элементов в том числе и металлов в окружающей среде и в организме человека (в % по массе)

Металлы в организме человека

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

- кальций (1 700 г),
- калий (250 г),
- натрий (70 г),
- магний (42 г),
- железо (5 г),
- цинк (3 г).



Макроэлементы:

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

Калий: роль в организме

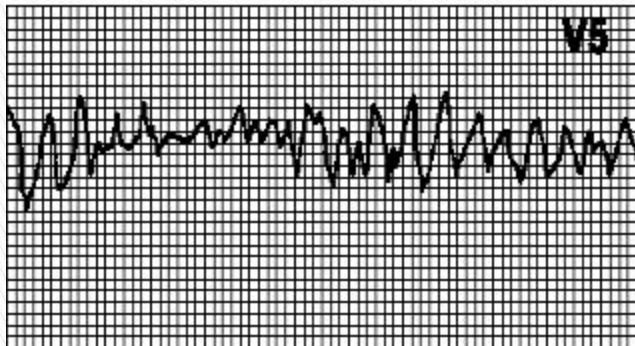
К

- ▣ 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

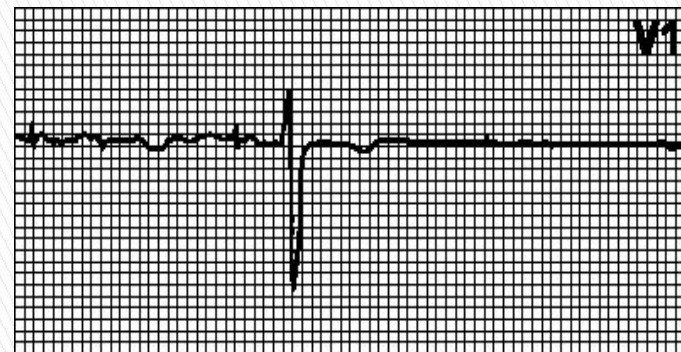
□ Избыток

- Мерцание и трепетание сердца



□ Недостаток

- Остановка сердца



Сказывается в основном на работе сердца и мышц

Калий: содержание в продуктах

▣ Суточная потребность 2-3 грамма

✓ Картофель

✓ Капуста

✓ Яблоки

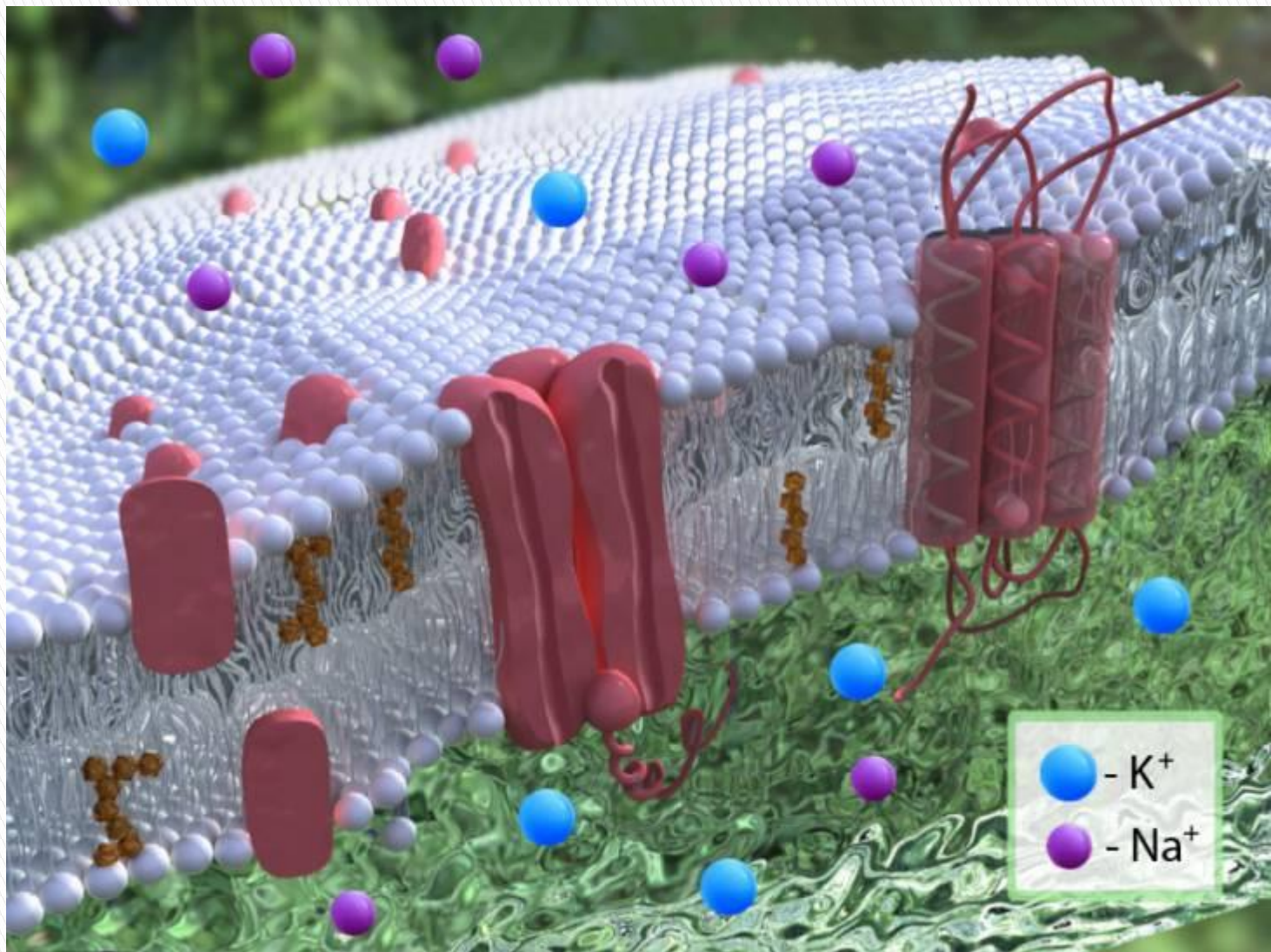
✓ Бананы

✓ 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

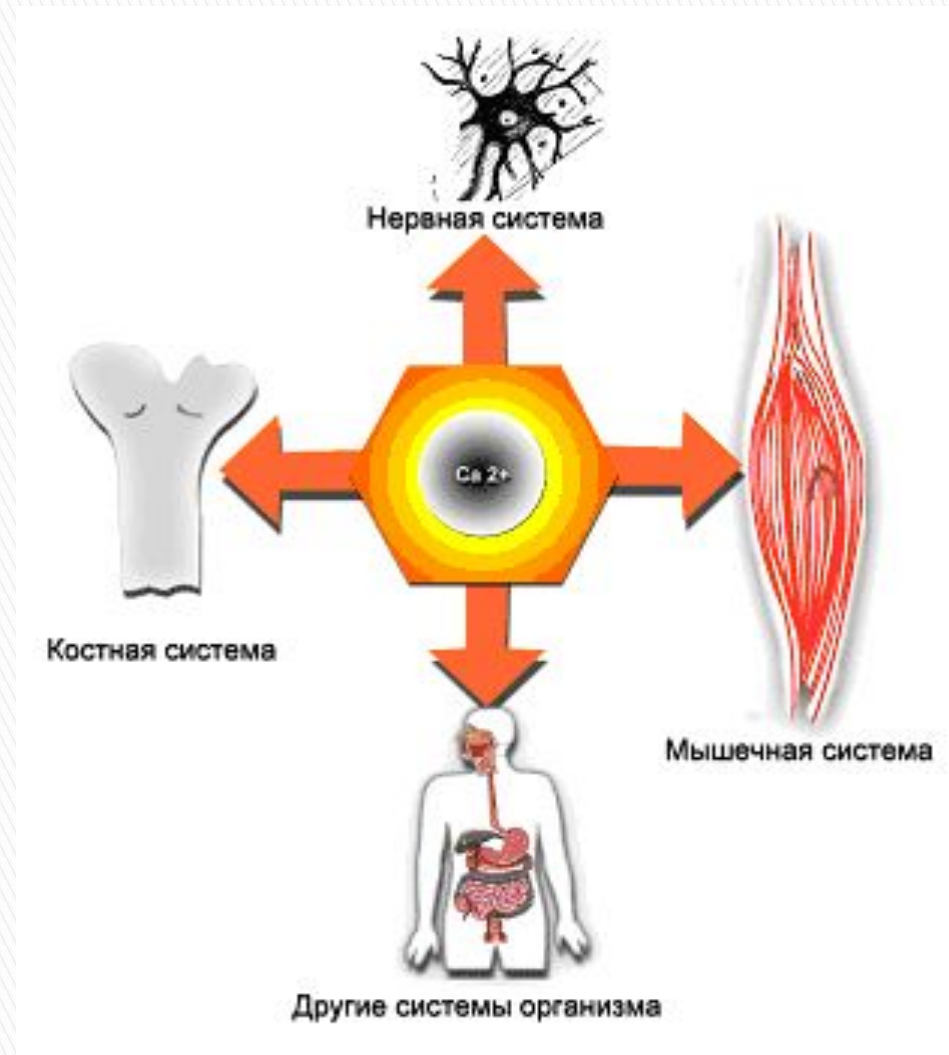
Основной источник поступления – поваренная соль

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

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

□ Суточная потребность около 1 грамма

✓ 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

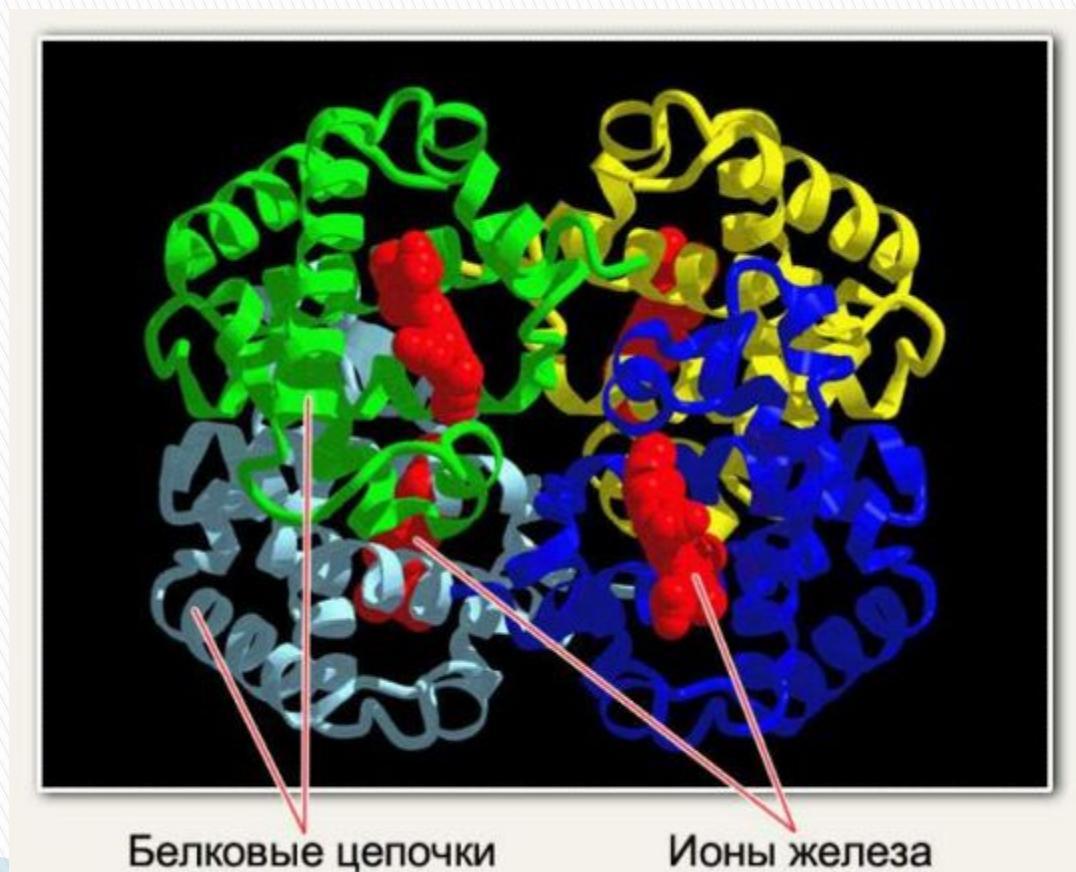
Микроэлементы

- 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. Ежедневно 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 ксантинооксидаза 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!!!