

# Микроэлементы

(Железо, марганец, медь, йод)

# План:

- ◇ описание химических и физических свойств.
- ◇ действие на организм.
- ◇ в каких продуктах много?
- ◇ в каких мало?
- ◇ с какими конфликтуют а с какими ассоциируется.
- ◇ что бывает с человеком при их недостатке и при их избытке.

# Описание химических и физических свойств

## Железо

### Физические свойства:

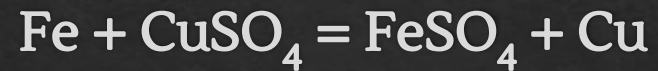
Чистое железо — серебристо-белый металл, быстро тускнеющий (ржавеющий) на влажном воздухе или в воде, содержащей кислород. Железо пластично, легко подвергается ковке и прокатке, температура плавления 1539°C. Обладает сильными магнитными свойствами (ферромагнетик), хорошей тепло- и электропроводностью.

### Химические свойства:

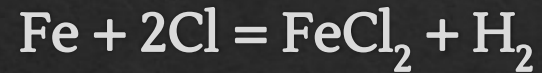
1. На воздухе образуется защитная оксидная пленка, препятствующая ржавению металла.  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$  (Феррит железа)
2. Во влажном воздухе железо окисляется и покрывается ржавчиной, которая частично состоит из гидратированного оксида железа (III).  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

3. Взаимодействует с хлором, углеродом и другими неметаллами при нагревании:  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

4. Железо вытесняет из растворов солей металлы, находящиеся в электрохимическом ряду напряжений правее железа:



5. Растворяется в разбавленных серной и соляной кислотах с выделением водорода:



# Марганец

## Физические свойства:

Марганец — серебристо-белый металл, плотность его  $7,2 \text{ г/см}^3$ . Он твердый и хрупкий, при  $1260$  град. С плавится, а при  $2120$  град. С закипает. На воздухе металл покрывается пестрыми пятнами оксидной пленки, которая предохраняет его от дальнейшего окисления. С железом марганец образует сплавы с любым соотношением компонентов (ферромарганец).

## Химические свойства:

Марганец образует различные соединения, в которых проявляет степень окисления  $+2$ ,  $+3$ ,  $+4$ ,  $+6$  и  $+7$ . Соединения марганца с другими степенями окисления малохарактерны и встречаются очень редко.

# Медь

## Физические свойства:

На воздухе медь приобретает яркий желтовато-красный оттенок за счёт образования оксидной плёнки. Тонкие же пластинки при просвечивании зеленовато-голубого цвета. В чистом виде медь достаточно мягкая, тягучая и легко прокатывается и вытягивается. Примеси способны повысить её твёрдость.

## Химические свойства:

Медь является сравнительно малоактивным металлом. В нормальных условиях на сухом воздухе её окисления не происходит. Она легко реагирует с галогенами, селеном и серой. Кислоты без окислительных свойств не оказывают воздействия на медь. С водородом, углеродом и азотом химических реакций нет. На влажном воздухе происходит окисление с образованием карбоната меди (II) – верхнего слоя платины.

# Йод

## Физические свойства:

- ◆ Иод при обычных условиях — твёрдое вещество, чёрно-серые или тёмно-фиолетовые кристаллы со слабым металлическим блеском и специфическим запахом.
- ◆ Пары имеют характерный фиолетовый цвет, так же, как и растворы в неполярных органических растворителях, например, в бензоле — в отличие от бурого раствора в полярном этиловом спирте. Слабо растворяется в воде (0,28 г/л), лучше растворяется в водных растворах иодидов щелочных металлов с образованием трииодидов.
- ◆ При нагревании при атмосферном давлении иод сублимирует (возгоняется), превращаясь в пары фиолетового цвета; при охлаждении при атмосферном давлении пары иода кристаллизуются, минуя жидкое состояние. Этим пользуются на практике для очистки иода от нелетучих примесей.
- ◆ Жидкий иод можно получить, нагревая его под давлением.

## Химические свойства:

Иод относится к группе галогенов.

Электронная формула (Электронная конфигурация) иода:  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ .

Образует ряд кислот: иодоводородную (HI), иодноватистую (HIO), иодистую (HIO<sub>2</sub>), иодноватую (HIO<sub>3</sub>), иодную (HIO<sub>4</sub>).

Химически иод довольно активен, хотя и в меньшей степени, чем хлор и бром.

<b>26</b> <b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,849	<b>I</b> 53 йод 126,905	<b>25</b> <b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,938	<b>29</b> <b>Cu</b> МЕДЬ 63,546
2 14 8 2	7 18 18 8 2	2 13 8 2	1 18 8 2 $3d^{10} 4s^1$



# Действие на организм

## Железо

Железо играет важную роль в процессе образования гемоглобина в крови, имеет свойства защищать организм от бактерий (без него невозможно образование иммунитета), принимает участие в синтезе гормонов щитовидной железы. Для того, чтобы поступающие в организм витамины группы В работали в полную силу, также необходимо присутствие железа.

## Марганец

Марганец активирует многие ферменты: дипептидазы, аргиназу, карбоксилазу, каталазу, оксидазы, фосфатазы, в особенности костную и щелчную, что служит указанием на участие марганца в оссификации. Установлена связь марганца с витамином В<sub>1</sub>. Марганец благотворно влияет на развитие и процессы репродукции. Усиливает рост.

## Медь

Требуется для превращения железа организма в гемоглобин. Делает возможным использование аминокислоты тирозин, позволяя ей проявлять свое действие как фактору пигментации волос и кожи. После усваивания меди кишечником она транспортируется к печени с помощью альбумина. Медь также участвует в процессах роста и размножения. Принимает участие в образовании коллагена и эластина и синтезе эндорфинов — гормонов «счастья».

## Йод

Йод — активный участник окислительных процессов, которые напрямую влияют на стимулирование мозговой деятельности. Большая часть йода в организме человека сосредоточена в щитовидной железе и плазме. Йод способствует нейтрализации нестойких микробов, тем самым уменьшая раздражительность и стрессы. Также йод имеет свойство повышать эластичность стенок сосудов.

# В каких продуктах много? Железо

- ◆ Моллюски;
- ◆ Белая фасоль;
- ◆ Чечевица;
- ◆ Говяжья печень;
- ◆ Кешью;
- ◆ Нут;
- ◆ Гречка;
- ◆ Горький шоколад;
- ◆ Шпинат;
- ◆ Изюм;
- ◆ Тунец;
- ◆ Печеный картофель;
- ◆ Томатный сок.

# Марганец

## Животные источники:

- ◆ Мясо — все виды, кроме свинины;
- ◆ Субпродукты — почки;
- ◆ Рыба, раки и крабы;
- ◆ Молочные продукты — сыр.

## Растительные источники:

- ◆ Масло — оливковое;
- ◆ Фрукты — лимон, виноград;
- ◆ Овощи — капуста цветная и белокочанная, морковь, огурцы, редька;
- ◆ Бобовые — горох, фасоль;
- ◆ Зелень — укроп, петрушка;
- ◆ Зерновые — рожь, пшеница, пшено, гречка, овсянка, рис;
- ◆ Ягоды — брусника, черёмуха, черника, земляника, малина, чёрная смородина.

# Медь

## Животные источники:

- ◆ Рыба и морепродукты;
- ◆ Мясо;
- ◆ Почки и печень животных.

## Растительные источники:

- ◆ Малина;
- ◆ Черная смородина;
- ◆ Укроп;
- ◆ Клюква;
- ◆ Шиповник;
- ◆ Груши;
- ◆ Крыжовник;
- ◆ Клубника;
- ◆ Чернослив.

# Йод

- ◆ Клюква;
- ◆ Клубника;
- ◆ Чернослив;
- ◆ Креветки;
- ◆ Треска;
- ◆ Тунец;
- ◆ Грудка индейки;
- ◆ Картофель;
- ◆ Белая фасоль;
- ◆ Морская капуста.

# В каких продуктах мало? Железо

## Животного происхождения:

- ◇ Гематоген;
- ◇ Баранина;
- ◇ Свинина;
- ◇ Курица;
- ◇ Икра черная;
- ◇ Говядина;
- ◇ Яйца перепелиные.

## Растительного происхождения:

- ◇ Бананы;
- ◇ Картофель;
- ◇ Морковь;
- ◇ Макароны;
- ◇ Малина;
- ◇ Хлеб пшеничный;
- ◇ Яблоки.

# Марганец

- ◆ Абрикос;
- ◆ Белый гриб;
- ◆ Салат;
- ◆ Лисички;
- ◆ Макароны изделия;
- ◆ Свекла;
- ◆ Подберезовик;
- ◆ Чеснок;
- ◆ Шпинат;
- ◆ Грецкий орех.



# Медь

- ◆ Ставрида;
- ◆ Салат;
- ◆ Помидоры;
- ◆ Молоко сухое;
- ◆ Груши;
- ◆ Чеснок;
- ◆ Хлеб пшеничный;
- ◆ Клубника;
- ◆ Горошек зеленый;
- ◆ Свекла;
- ◆ Картофель;
- ◆ Батон, булка сдобная;
- ◆ Баклажаны;
- ◆ Абрикосы;
- ◆ Треска;
- ◆ Редька.

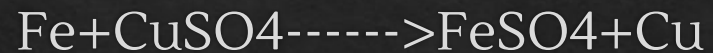
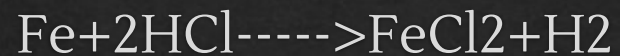
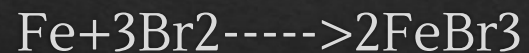
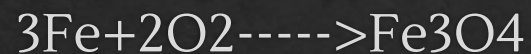
# Йод

- ◆ Рогалик обыкновенный;
- ◆ Сосиски;
- ◆ Фрукты;
- ◆ Гречка;
- ◆ Картофель;
- ◆ Судак;
- ◆ Сом;
- ◆ Лук зеленый;
- ◆ Горох;
- ◆ Шоколад молочный;
- ◆ Печень говяжья;
- ◆ Капуста;
- ◆ Морковь;
- ◆ Свекла;
- ◆ Сметана 30% жирности;
- ◆ Огурцы.

С какими конфликтуют а с какими ассоциируется:

## Железо

Железо реагирует со следующими веществами:



# Что бывает с человеком при их недостатке и их избытке.

## Железо

### Симптомы недостатка железа:

- первое, что может привлечь внимание — это кожа, она становится сухой и чувствительной к холоду, а вследствие и раньше начинает стареть;
- ногти и волосы теряют здоровый блеск, становятся тонкими и ломкими, во рту могут появиться воспаления;
- расстройства органов пищеварения, и даже ожирение;
- развивается мышечная слабость, организм быстро утомляется, появляется дневная сонливость, одышка;
- активность мозга ослабевает, случаются нервные срывы, головокружения и сложности в концентрации внимания, а иногда даже депрессии;
- такие заболевания, как анемия и пониженная функция щитовидной железы, являются результатом недостатка железа в организме.

### **Симптомы избытка железа:**

При избыточной концентрации, железо выступает в роли токсина. Оно начинает накапливаться в клетках некоторых внутренних органов, что влечет за собой разрушение их тканей и нарушению функций этих органов. В основном страдает печень, ведь она представляет собой главный фильтр организма, вместе с ней поджелудочная железа, а также сердце. Передозировка железа может привести к развитию злокачественных опухолей. В зависимости от возраста и веса, летальная доза железа колеблется от 3 до 35 г. В среднем суточная доза этого микроэлемента не должна превышать 200 мг.

# Марганец

## **Симптомы недостатка марганца:**

Одним из самых распространенных отклонений у человека является недостаток марганца в организме. Чаще всего появление такого отклонения связано с повышением психической или эмоциональной нагрузки, а марганец усиленно работает с процессами стабильности центральной нервной системы. Недостаточность этого микроэлемента плохо отражается на нервной системе, не благотворно влияет на функции мозга и некоторых других органов.

Люди, страдающие от депрессии, нуждаются в повышенной потребности ферментов марганца. Именно в такие моменты наступает дефицит.

Очень велик шанс появления недостатка марганца у людей, которые чрезмерно употребляют алкоголь.

### **Симптомы избытка марганца:**

Избыток микроэлемента особенно губителен для организма. Если доза марганца в день составляет от сорока миллиграммов в день, то это повлечет за собой нарушения в работе организма, такие как: ежедневная потеря аппетита, появление галлюцинаций, понижение активной деятельности человека, появление боли в мышцах, постоянная утомляемость и сонливость, а также вечная депрессия, атрофия мышц и поражение легких.

# Медь

## **Симптомы недостатка меди:**

Недостаток такого микроэлемента как медь — очень редкое явление для взрослых, но у детей до года это возможно, особенно у тех, кто был рожден преждевременно.

Если не лечить симптомы, есть возможность развития в организме более серьезных болезней:

1. Гипохромная анемия, то есть постепенная потеря способности использования железа для синтеза гемоглобина костным мозгом
2. Нарушение и заболевание иммунной системы
3. Приводит к развитию атеросклероза, что влияет на повышение уровня холестерина
4. Недостаток меди может привести к раннему остеопорозу. Страшному заболеванию суставов и скелета.
5. Способствует развитию бронхиальной астмы, такого страшного заболевания как туберкулез, сахарный диабет и эмфизема легких
6. Возможно появление сосудистых расстройств организма, при которых происходит разрыв аорты
7. Изменение цвета кожи



### **Симптомы избытка меди:**

Избыток этого микроэлемента в организме встречается крайне редко. Но, если же у вас наблюдаются такие симптомы, как депрессия, боли в мышцах и суставах, бессонница или частая раздражимость, или некоторые другие, то, скорее всего, в вашем организме предостаточно меди.

Возможно, это результат нарушения обмена микроэлемента или отравление препаратами, содержащими медь. Также к таким последствиям приводит курение и дефицит магния или цинка.

Возможно, что некоторые болезни запустили процесс повышения меди в вашем организме. Такими болезнями могут служить: избыточное накопление меди, болезнь почек, хроническое заболевание бронхов, инфаркт миокарда, шизофрения и чрезмерное потребление алкоголя. Но это отнюдь не все патологические состояния, о которых можно упомянуть.

Чтобы избежать передозировки этого микроэлемента, вам нужно следить за тем, что вы едите.

# Йод

## **Избыток йода и его проявления:**

Избыток йода в организме может наблюдаться при гипертиреозе - общий уровень йода резко повышается. Щитовидная железа не сильно увеличивается, но может развиваться и базедова болезнь с зобом, экзофтальмом, тахикардией. Кроме этого наблюдается раздражительность, мышечная слабость, потливость, исхудание, склонность к диарее. Основной обмен повышается, наблюдается гипертермия, дистрофические изменения кожи и ее придатков, раннее поседение, депигментация кожи на ограниченных участках (vitiligo), атрофия мышц. Кроме того, описаны случаи отравления йодом.

**Элементарный йод** очень токсичен. Ранними симптомами отравления являются рвота, сильные боли в животе и диарея. Смерть наступает вследствие шока от раздражения большого количества нервных окончаний.

## **Недостаток йода и его проявления:**

Недостаток йода наблюдается при недостаточном поступлении йода с пищей и водой или при гипофункции щитовидной железы.

При недостаточном поступлении йода у взрослых развивается **зоб** (увеличение щитовидной железы).

У детей недостаток йода сопровождается резкими изменениями всей структуры тела. **Ребенок перестает расти, умственное развитие задерживается (кретинизм).**

При полном удалении щитовидной железы или при ее резкой гипофункции развивается болезнь - микседема - с падением основного обмена, сонливостью, замедлением речи, чувством "ползания мурашек", болями в суставах, отдутловатостью лица, облысением, утолщением слизистых, тугоухостью, хрипотой голоса.