ГОУ СПО «Орский медицинский колледж»

***Биологически значимые элементы***

Подготовили: Максимова Ольга,

Вещикова Татьяна, Дорошенко Карина,

Меньшаева Екатерина

Проверила: Биштова Н.П.

2011г.

**Введение**

**Биологически значимые элементы** (в противоположность биологически инертным элементам) - химические элементы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>, необходимые живым организмам <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC> для обеспечения нормальной жизнедеятельности <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>.

Биологически значимые элементы классифицируют на макроэлементы (содержание которых в живых организмах составляет больше 0,01 %) и микроэлементы (содержание менее 0,001 %).

**Использование термина «минерал» по отношению к биологически значимым элементам**

Микро- и макроэлементы (кроме кислорода <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, водорода <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, углерода <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4> и азота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82>), попадают в организм, как правило, при приёме пищи <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B0>. Для их обозначения в английском языке <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA> существует термин Dietary mineral.

В конце XX века <http://ru.wikipedia.org/wiki/XX\_%D0%B2%D0%B5%D0%BA> российские производители некоторых лекарственных препаратов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE> и биологически активных добавок <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8\_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8> стали использовать для обозначения макро- и микроэлементов термин минерал. С научной точки зрения такое употребление термина «минерал» является неправильным, так как оно используется только для обозначения геологического природного тела с кристаллической структурой. Тем не менее, производители т. н. «биологических добавок», возможно, в рекламных целях, стали называть свою продукцию витамино-минеральными комплексами.

Чем меньше концентрация <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> соединений в организме, тем труднее установить биологическую роль элемента, идентифицировать соединения, в образовании которых он принимает участие. К числу несомненно важных относят ванадий, кремний и др.

**Совместимость**

В процессе усвоения организмом витаминов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD>, микроэлементов и макроэлементов возможен антагонизм <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC> (отрицательное взаимодействие) или синергизм <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B7%D0%BC> (положительное взаимодействие) между разными компонентами.

## **Взаимодействия микронутриентов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Микронутриент | Взаимодействующий микронутриент | Характер взаимодействия |
| Витамин А | Витамины Е, С | Витамины Е, С защищают витамин А от окисления |
|  | Цинк | Цинк необходим для метаболизма витамина А и для превращения его в активную форму |
| Витамин В1 | Витамин В6 | Витамин В6 замедляет переход витамина В1 в биологически активную форму |
|  | Витамин В12 | Витамин В12 усиливает аллергические реакции на витамин В1 Ион кобальта в молекуле В12 способствует разрушению витамина В1 |
| Витамин В6 | Витамин В12 | Ион кобальта в молекуле В12 способствует разрушению витамина В6 |
| Витамин В9 | Цинк | Цинк нарушает всасывание витамина В9 за счет образования нерастворимых комплексов |
|  | Витамин С | Витамин С способствует сохранению витамина В9 в тканях |
| Витамин В12 | Витамины В1, С, железо, медь | Под действием витаминов В1, С, железа и меди витамин В12 превращается в бесполезные аналоги |
| Витамин Е | Витамин С | Витамин С восстанавливает окисленный витамин Е |
|  | Селен | Селен и витамин Е усиливают антиоксидантное действие друг друга |
| Железо | Кальций, цинк | Кальций и цинк снижают усвоение железа |
|  | Витамин А | Витамин А увеличивает усвоение железа. Уровень гемоглобина при совместном приеме железа и витамина А выше, чем при приеме только железа |
|  | Витамин С | Витамин С увеличивает усвоение железа, усиливает всасывание железа в ЖКТ |
| Магний | Витамин В6 | Витамин В6 способствует усвоению магния, проникновению и удержанию магния в клетках |
|  | Кальций | Кальций снижает усвоение магния |
| Кальций | Витамин D | Витамин D повышает биодоступность кальция, потенцирует усвоение кальция костной тканью |
|  | Цинк | Цинк снижает усвоение кальция |
| Цинк | Витамин В9 (фолиевая кислота) | Витамин В9 нарушает всасывание цинка за счет образования нерастворимых комплексов |
|  | Кальций, железо | Кальций и железо уменьшают усвоение цинка в кишечнике |
|  | Витамин В2 | Витамин В2 увеличивает биодоступность цинка |
| Медь | Цинк | Цинк уменьшает усвоение меди |
| Марганец | Кальций, железо | Кальций и железо ухудшают усвоение марганца |
| Хром | Железо | Железо снижает усвоение хрома |
| Молибден | Медь | Медь снижает усвоение молибдена |

**Взаимодействия микронутриентов и лекарств**

Некоторые лекарственные препараты взаимодействуют с витаминами и макро- и микроэлементами, нарушая их всасывание, утилизацию либо повышая их экскрецию <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1>.

## **Взаимодействия лекарственных препаратов и микронутриентов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Лекарственное средство | Микронутриент | Характер взаимодействия |
| Ацетилсалициловая кислота (аспирин) | Витамин В9 (фолиевая кислота) | Аспирин нарушает утилизацию фолата |
|  | Витамин С | Прием больших доз аспирина ведет к усиленному выделению витамина С почками и потере его с мочой |
|  | Цинк | Аспирин вымывает цинк из организма |
| Спиртосодержащие препараты | Витамин В1 | Спирт препятствует нормальному всасыванию витамина В1 |
|  | Витамин В9 | Спирт нарушает всасывание витамина В9 |
| Пеницилламин, купримин и другие комплексообразующие соединения | Витамин В6 | Препараты этой группы связывают и инактивируют витамин В6 |
| Кортикостероидные гормоны (гидрокортизон и пр.) | Витамин В6 | Кортикостероидные гормоны способствуют вымыванию витамина В6 |
| Преднизолон (глюкокортикостероид) | Кальций | Преднизолон повышает выведение кальция |
| Антигиперлипидемические средства, антиметаболиты | Витамин В9 | Антигиперлипидемические средства нарушают всасывание витамина В9 |
| Метформин | Витамин В12 | Метформин приводит к нарушению всасывания витамина В12 |
| Железо | Кальций, цинк | Кальций и цинк снижают усвоение железа |
| Ксеникал, холестрамин, гастал | Витамины A, D, E, К и бета-каротин | Ксеникал, холестрамин, гастал снижают и замедляют абсорбцию витаминов |
| Антациды | Железо | Антациды снижают эффективность связывания железа |
|  | Витамин В1 | Антациды снижают уровень витамина В1 в организме |
| Антибиотики | Витамины В5, К и Н | Антибиотики нарушают эндогенный синтез витаминов В5, К и Н |
|  | Витамин В1 | Антибиотики снижают уровень витамина В1 в организме |
| Хлорамфеникол | Витамины В9, В12; железо | Хлорамфеникол понижает эффективность витаминов В9, В12 и железа |
|  | Витамин В6 | Хлорамфеникол усиливает выведение витамина В6 |
| Эритромицин | Витамины В2, В3 (РР), В6 | Эритромицин усиливает выведение витаминов В2, В3 (РР), В6 |
|  | Витамины В6, В9, В12; кальций, магний | Эритромицин снижает усвоение и активность микронутриентов |
| Тетрациклин | Витамин В9 | Тетрациклин понижает эффективность витамина В9 |
|  | Витамины В2, В9, С, К, РР; калий, магний, железо, цинк | Тетрациклин усиливает выведение указанных веществ |
| Неомицин | Витамин А | Неомицин мешает усвоению витамина А |
| Транквилизаторы триоксазинового ряда | Витамин В2 | Транквилизаторы подавляют утилизацию витамина В2, нарушая синтез его коферментной формы |
| Сульфаниламидные препараты | Витамины В5, К и Н | Сульфаниламидные препараты нарушают эндогенный синтез витаминов В5, К и Н |
|  | Витамин В1 | Сульфаниламидные препараты препятствуют нормальному всасыванию витамина В1 |
|  | Витамин В9 | Сульфаниламидные препараты нарушают всасывание витамина В9 |

**Недостаток микроэлементов в организме**

Основные причины, вызывающие недостаток минеральных веществ:

Неправильное или однообразное питание, некачественная питьевая вода.

Геологические особенности различных регионов земли - эндемические (неблагоприятные) районы.

Большая потеря минеральных веществ по причине кровотечений, болезнь Крона <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C\_%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0>, язвенный колит <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82>.

Употребление некоторых лекарственных средств, связывающих или вызывающих потерю микроэлементов.

**Макроэлементы**

Эти элементы слагают плоть живых организмов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC>. К макроэлементам относят те элементы, рекомендуемая суточная доза потребления которых составляет более 200 мг. Макроэлементы, как правило, поступают в организм человека вместе с пищей.

**Биогенные элементы**

Углерод <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4>

Водород <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>

Азот <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82>

Кислород <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>

Эти макроэлементы называют биогенными (органогенными) элементами или макронутриентами (англ. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA> macronutrient). Из макронутриентов преимущественно построены такие органические вещества <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5\_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0>, как белки <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8>, жиры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D1%8B>, углеводы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4> и нуклеиновые кислоты <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B>.

Для обозначения макронутриентов иногда используют акроним <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC> CHNO, состоящий из обозначений соответствующих химических элементов в таблице Менделеева <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2>.

**Другие макроэлементы**

Рекомендуемая суточная доза > 200 мг:

**Калий <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9>**

Калий содержится большей частью в клетках <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0>, до 40 раз больше чем в межклеточном пространстве. В процессе функционирования клеток избыточный калий покидает цитоплазму <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0>, поэтому для сохранения концентрации он должен нагнетаться обратно при помощи натрий-калиевого насоса <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B9\_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%81>. Калий и натрий <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9> между собой функционально связаны и выполняют следующие функции:

v Создание условий для возникновения мембранного потенциала и мышечных сокращений.

v Поддержание осмотической концентрации <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> крови.

v Поддержание кислотно-щелочного баланса <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D1%89%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9\_%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%81&action=edit&redlink=1>.

v Нормализация водного баланса.

**Рекомендуемая суточная доля** калия составляет для детей от 600 до 1700 миллиграммов, для взрослых от 1800 до 5000 миллиграммов. Потребность в калии зависит от общего веса тела, физической активности, физиологического состояния, и климата <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82> места проживания. Рвота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%B0>, продолжительные поносы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81>, обильное потение <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%82>, использование мочегонных <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8> повышают потребность организма в калии.

**Основными пищевыми источниками** являются сушёные абрикосы, дыня, бобы, киви, картофель, авокадо, бананы, брокколи, печень, молоко, ореховое масло, цитрусовые, виноград. Калия достаточно много в рыбе и молочных продуктах.

Практически все сорта рыбы содержат более 200 мг калия в 100 г. Количество калия в разных видах рыбы различается. Овощи, грибы и травы также содержат много калия, однако в консервированных продуктах его уровень может быть гораздо меньше. Много калия содержится в сладостях, особенно в шоколаде.

Всасывание происходит в тонком кишечнике <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA>. Усвоение калия облегчает витамин B6 <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD\_B6>, затрудняет - алкоголь <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82>.

При **недостатке калия** развивается гипокалиемия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F>. Возникают нарушения работы сердечной <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5> и скелетной мускулатуры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8B%D1%88%D1%86%D1%8B>. Продолжительный дефицит калия может быть причиной острой невралгии <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D1%8F>.

При **переизбытке калия** развивается гиперкалиемия <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1>, для которой основным симптомом является язва <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B7%D0%B2%D0%B0> тонкого кишечника <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA>. Настоящая гиперкалиемия может вызвать остановку сердца <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5>.

**Кальций <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D0%B9>**

Кальций - распространенный макроэлемент <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8\_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B> в организме растений, животных и человека. В организме человека и других позвоночных большая его часть содержится в скелете <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82> и зубах <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D1%83%D0%B1%D1%8B\_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0> в виде фосфатов. Из различных форм карбоната кальция (извести) состоят скелеты большинства групп беспозвоночных (губки, коралловые полипы, моллюски и др.). Ионы кальция участвуют в процессах свертывания крови <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8>, а также в обеспечении постоянного осмотического давления <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81> крови. Ионы кальция также служат одним из универсальных вторичных посредников <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8> и регулируют самые разные внутриклеточные процессы - мышечное сокращение <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8B%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>, экзоцитоз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7>, в том числе секрецию гормонов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD> и нейромедиаторов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80> и др. Концентрация кальция в цитоплазме клеток человека составляет около 10−7 моль, в межклеточных жидкостях около 10−3 моль.

**Потребность** в кальции зависит от возраста. Для взрослых необходимая дневная норма составляет от 800 до 1000 миллиграммов (мг), а для детей от 600 до 900 мг, что для детей очень важно из-за интенсивного роста скелета. Всасывание происходит как в толстом, так и тонком кишечнике <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA> и облегчается кислой средой, витамином Д <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD\_%D0%94> и витамином С <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0>, лактозой <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B0>, ненасыщенными жирными кислотами <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B>. Немаловажна роль магния <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B9> в кальциевом обмене, при его недостатке кальций «вымывается» из костей и осаждается в почках (почечные камни) и мышцах.

Усваиванию кальция препятствуют аспирин, щавелевая кислота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0>, производные эстрогенов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD>. Соединяясь с щавелевой кислотой, кальций дает нерастворимые в воде соединения, которые являются компонентами камней в почках <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C>.

Продолжительное отсутствие в рационе может вызвать судороги, боль в суставах <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2>, сонливость, дефекты роста, а также запоры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80\_(%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0)>. Ломкость ногтей, волос, заболевания зубов (крошатся, появляются трещины на эмали) тоже являются симптомами недостатка кальция в организме. Со стороны нервной системы недостаток кальция может проявляться в виде раздражительности, быстрой утомляемости, тревожных состояний. Хрупкость сосудов, гипертония, паралич лицевого. Более глубокий дефицит приводит к постоянным мышечным судорогам <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%BC> и остеопорозу <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B7>.

**Недостаток** кальция может вызывать множество заболеваний. Злоупотребление кофе <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%84%D0%B5> и алкоголем <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%BA%D0%B8> могут быть причинами дефицита кальция, так как часть его выводится с мочой <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B0>.

**Избыточные** дозы кальция и витамина Д <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD\_%D0%94> могут вызвать гиперкальцемию, после которой следует интенсивная кальцификация костей и тканей (в основном затрагивает мочевыделительную систему). Продолжительный переизбыток нарушает функционирование мышечных и нервных тканей, увеличивает свертываемость крови и уменьшает усвояемость цинка <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%BA> клетками костной ткани <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>. Максимальная дневная безопасная доза составляет для взрослого от 1500 до 1800 миллиграмм.

**Продукты, содержащие кальций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Кальций** | **Продукт** | **Кальций** | **Продукт** | **Кальций** | **Продукт** | **Кальций** |
| Молоко сухое обезжир. | 1155,00 | Сыр "Голландский" | 1040,00 | Сыр "Российский", "Чеддер" | 1000,00 | Сыр "Пошехонский" | 900,00 |
| Сыр "Рокфор" | 740,00 | Сливки сухие | 700,00 | Брынза | 530,00 | Сыр плавленый | 520,00 |
| Чай | 495,00 | Молоко сгущенное | 307,00 | Фундук | 170,00 | Творог жирный | 150,00 |
| Кофе в зернах | 147,00 | Мороженое сливочное | 140,00 | Орехи грецкие | 122,00 | Молоко коровье | 120,00 |
| Кефир жирный | 120,00 | Ацидофилин | 120,00 | Простокваша | 118,00 | Шпинат | 106,00 |
| Лук зеленый | 100,00 | Сливки, 10% жирн. | 90,00 | Горох | 89,00 | Сливки, 20% жирн. | 86,00 |
| Сметана, 30% жирн. | 85,00 | Изюм | 80,00 | Консервы в масле | 80,00 | Крупа ячневая | 80,00 |
| Салат | 77,00 | Какао с молоком | 71,25 | Крупа овсяная | 64,00 | Чеснок | 60,00 |
| Майонез столовый | 57,00 | Яйцо куриное | 55,00 | Какао-порошок | 55,00 | Капуста краснокочанная | 53,00 |
| Крупа "Геркулес" | 52,00 | Морковь красная | 51,00 | Репа | 49,00 | Капуста квашеная | 48,00 |
| Капуста белокочанная | 48,00 | Капуста кольраби | 46,00 | Морковь желтая | 46,00 | Хлеб пшеничный зерновой | 43,00 |
| Мука ржаная обойная | 43,00 | Кальмар | 40,00 | Земляника садовая | 40,00 | Редис | 39,00 |
| Крупа перловая | 38,00 | Свекла | 37,00 | Сосиски молочные | 35,00 | Редька | 35,00 |
| Хлеб ржаной формовой | 35,00 | Грейпфрут | 34,00 | Апельсин | 34,00 | Капуста брюссельская | 34,00 |
| Масло бутербродное | 34,00 | Лук репчатый | 31,00 | Колбаса любительская | 30,00 | Виноград | 30,00 |
| Абрикосы | 28,00 | Грибы белые свежие | 27,00 | Крупа пшеничная | 27,00 | Горошек зеленый | 26,00 |
| Капуста цветная | 26,00 | Тыква | 25,00 | Огурцы грунтовые | 23,00 | Сухари сливочные | 22,00 |
| Булка сдобная | 21,00 | Паста томатная | 20,00 | Сок виноградный | 20,00 | Горошек зеленый | 20,00 |
| Персики | 20,00 | Хлеб пшеничный, в.с. | 20,00 | Крупа гречневая | 20,00 | Крупа манная | 20,00 |
| Мясо кролика | 19,50 | Груши | 19,00 | Макароны, в.с. | 19,00 | Кура | 17,00 |
| Яблоки | 16,00 | Дыня | 16,00 | Баклажаны | 15,00 | Арбуз | 14,00 |
| Томаты грунтовые | 14,00 | Маргарин сливочный | 14,00 | Подберезовики свежие | 13,00 | Сердца, почки говяжьи | 12,50 |
| Масло сливочное, несол. | 12,00 | Говядина | 10,20 | Картофель | 10,00 | Баранина | 9,80 |
| Печень говяжья | 8,70 | Свинина жирная | 8,00 | Перец сладкий зеленый | 8,00 | Крупа рисовая | 8,00 |
| Сок яблочный | 7,00 | Сок томатный | 7,00 | Шпик свиной | 2,00 |  |  |

**Магний <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B9>**

Магний - один из важных биогенных элементов, в значительных количествах содержится в тканях животных и растений. Его биологическая роль сформировалась исторически, в период зарождения и развития протожизни на нашей планете в связи с тем, что морская среда первобытной земли была преимущественно хлоридно-магниевая, в отличии от нынешней - хлоридно-натриевой. Магний является кофактором многих ферментативных реакций. Магний необходим для превращения креатина фосфата <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0> в АТФ <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0> - нуклеотид <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B4>, являющийся универсальным поставщиком энергии в живых клетках организма. Магний необходим на всех этапах синтеза белка. Установлено также, что 80-90 % современных людей страдают от дефицита магния. Это может проявляться по-разному: бессонница <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>, хроническая усталость <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC\_%D1%85%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9\_%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8>, остеопороз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B7>, артрит <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%82>, фибромиалгия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D1%8F>, мигрень <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C>, мышечные судороги <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0> и спазмы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%BC>, сердечная аритмия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D0%B8%D1%8F>, запоры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80\_(%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0)>, предменструальный синдром (ПМС) <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC>. При потливости, частом употреблении слабительных и мочегонных, алкоголя, больших психических и физических нагрузках (в первую очередь при стрессах и у спортсменов) потребность в магнии увеличивается.

Развитие **дефицита магния** может быть спровоцировано физическим перенапряжением и гиподинамией, спортивными нагрузками, стрессом, воздействием высоких температур (жаркий климат, горячие цеха и даже регулярное посещение парной бани), гипокалорийными диетами, алкоголем, беременностью, лактацией, гормональной контрацепцией, лекарственными препаратами и многими заболеваниями.

**Признаки дефицита магния в организме**

Общее состояние

v Хроническая усталость, быстрая утомляемость, ощущения тяжести в теле, утренняя "разбитость" даже после длительного сна.

v Волосы, ногти, зубы

v Дефицит магния может приводить к усиленному выпадению волос, ломкости ногтей, кариесу зубов.

v Нервная система

v Раздражительность, тревожность, различные страхи, плаксивость, приступы тоски, депрессия.

v Нарушения сна, кошмары во сне, отсутствие ощущения свежести после пробуждения, ночные обильные поты. Головные боли, головокружения.

v Ухудшение способности к концентрации, ослабление внимания, ухудшение памяти, разбрасывание на множество дел, которые не доводятся до конца. Нервные тики, нарушения кожной чувствительности.

v Нарушения мышечной сократимости

v Мышечные судороги в икроножных мышцах, а также рук, стоп, в области затылка, спины и других местах, мышечные подергивания.

v Боли при напряжении или потягивании мышц.

v Сердечно-сосудистые нарушения

v Боли в сердце, повышенная частота сердечных сокращений (тахикардия), различные аритмии, экстрасистолы (сердцебиения).

v Повышенное или пониженное артериальное давление.

v Повышение уровня холестерина, ускорение процессов развития атеросклероза.

v Изменения крови.

v Развитие анемий из-за ускорения разрушения эритроцитов.

v Повышенная склонность к образованию кровяных тромбов.

v Другие расстройства

v Боли в животе, запоры ли поносы, спазмы желудка и кишечника, спазмы пищевода, гортани, бронхов.

v Повышенная реакция на изменения погоды (ломота в теле, боли в зубах, деснах, суставах).

v Пониженная температура тела, холодные кисти и стопы, онемение конечностей.

v Предменструальный синдром, болезненные месячные у женщин.

**Избыточный «запас»** магния в тканях и органах создать довольно непросто, ведь магний эффективно отфильтровывается почками. Передозировка магния часто возникает при неумеренном приеме магнийсодержащих лекарственных средств при прохождении курсов терапии.

Наиболее распространенные симптомы избытка магния «на глазок» определить достаточно сложно. Очень трудно увидеть, угнетены ли у человек рефлексы и усилены ли тормозные процессы в ЦНС. Остеопороз вообще диагностируется только по рентгеновскому снимку, а брадикардия - по результатам кардиографии. Однако существуют и видимые проявления. Значительный избыток магния в организме подозревается, если человека постоянно тошнит, человек вялый, у него наблюдается тяжёлая диарея, нарушение ритмов сердцебиения.

**Продукты, содержащие магний**

|  |  |
| --- | --- |
| **Продукты** | **Содержание магния, мг/100 г** |
| Какао 20% | 442,2 |
| Орехи лесные | 310 |
| Соя, зерно | 240,7 |
| Соевая мука, жирная | 244 |
| Соевая мука, обезжиренная | 285,9 |
| Крупа гречневая (прокаленная) | 217,9 |
| Гречневый продел сырой | 77,9 |
| Овсяные хлопья (сырые) | 122,3-145 |
| Крупа перловая | 46,7 |
| Крупа ячневая | 39,5 |
| Крупа манная | 18,1 |
| Фасоль | 168,9 |
| Фасоль цветная | 159,7 |
| Фасоль зеленая консервированная | 25,1 |
| Горох очищенный | 128 |
| Горох цельный | 124 |
| Орех грецкий | 74,5-134 |
| Миндаль сладкий | 131,1-152 |
| Шиповник сушеный | 120 |
| Шоколад десертный | 131 |
| Шоколад молочный | 58,9 |
| Зеленый горошек консервированный | 91,2 |
| Овощи очищенные | 30 |
| Петрушка, зелень | 19,3 |
| Петрушка, корень | 27,3 |
| Хлеб из муки грубого помола | 20-80 |
| Хлеб пшеничный | 80,2 |
| Хрустящие хлебцы | 61,8 |
| Белые булки | 13-20 |
| Мука пшеничная крупного помола | 122 |

Самыми богатыми источниками магния среди потребляемых нами продуктов можно считать орехи и фасоль, а также семена других стручковых. Например, в половине стакана свежей фасоли содержится 151 мг магния, а в таком же объеме семян сои - 200 мг. Все сдобные мучные изделия содержат ничтожное количество магния. В овощах этот элемент бывает в разных количествах в зависимости от его содержания в почве или удобрениях.

К пище, богатой магнием, относятся: кунжут <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BD%D0%B6%D1%83%D1%82>, отруби <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B8>, орехи <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%B8>. Магния совсем мало в хлебе, молочных, мясных и других повседневных продуктах питания современного человека. Суточная норма магния - порядка 300 мг для женщин и 400 мг для мужчин.

**Рекомендуемое употребление магния (мг в день)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Периоды жизни** | **Муж.** | **Жен.** |
| **Дети:** 0-6 мес 6 мес. - 1год 1- 3 года 4 - 8 лет 9-13 лет | 30 75 80 130 240 | 30 75 80 130 240 |
| **Подростки**: 14-18 лет | 410 | 360 |
| **Взрослые:** 19-30 лет Старше 30 | 400 420 | 310 320 |
| **Беременные**: 14-18 лет 19-30 лет Старше 30 | - - - | 400 350 360 |
| **Кормящие грудью** 14-18 лет 19-30 лет Старше 30 | - - - | 360 310 320 |

**Натрий <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9>**

В организме натрий, в виде солей, находится большей частью снаружи клеток <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0\_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)> (примерно в 15 раз больше чем в цитоплазме <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0>). Эту разницу поддерживает натрий-калиевый насос <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B9\_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%81>, который откачивает попавший внутрь клетки натрий.

Совместно с калием <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9> натрий выполняет следующие функции:

v Создание условий для возникновения мембранного потенциала <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB&action=edit&redlink=1> и мышечных сокращений.

v Поддержание осмотической концентрации крови.

v Поддержание кислотно-щелочного баланса <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D1%89%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9\_%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%81&action=edit&redlink=1>.

v Нормализация водного баланса.

v Обеспечение мембранного транспорта.

**Активация многих энзимов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BC>**

**Рекомендуемая доза натрия** составляет для детей от 600 до 1700 миллиграммов, для взрослых от 1200 до 2300 миллиграммов. В виде поваренной соли <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C> это составляет от 3 до 6 граммов в день.

Натрий содержится практически во всех продуктах, хотя большую его часть организм получает из поваренной соли <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C>. Усвоение в основном происходит в желудке <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%BA> и тонкой кишке <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%BA%D0%B0>. Витамин Д <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD\_%D0%94> улучшает усвоение натрия, однако, чрезмерно соленая пища и пища богатая белками <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA> препятствуют нормальному всасыванию. Количество поступившего с едой натрия показывает содержание натрия в моче <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B0>. Для богатой натрием пищи характерна ускоренная экскреция <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D1%8F>.

**Почему возникает дефицит** В обычных условиях дефицит натрия возникает крайне редко, но вот в условиях усиленного потоотделения, например, в жаркую погоду, количество потерь натрия с потом может достичь угрожающего для здоровья уровня, что может привести к обмороку, а также, представляет серьезную опасность для жизни

Также, к недостатку натрия в организме может привести применение бессолевых диет, рвота, понос и кровотечения.

Дефицит натрия у питающегося сбалансированной пищей человека не встречается, однако, некоторые проблемы могут возникнуть при вегетарианских диетах <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE>. Временный дефицит может быть вызван использованием мочегонных препаратов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5>, поносом <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81>, обильным потением <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%82> или избыточным употреблением воды <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0>. Симптомами нехватки натрия являются потеря веса, рвота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%B0>, образование газов в желудочно-кишечном тракте <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%9A%D0%A2>, и нарушение усвоения аминокислот <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0> и моносахаридов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4>. Продолжительный дефицит вызывает мышечные судороги <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B8> и невралгию <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D1%8F>.

При дефиците калия (K) , натрий, из внеклеточной жидкости беспрепятственно проникает внутрь клеток, привнося избыточное количество воды, от чего клетки раздуваются и даже лопаются, образуя рубцы. Жидкость накапливается в мышечной и соединительной тканях, возникает водянка.

Постоянный избыток соли в питании, в конечном счете, приводит к отекам, гипертонии, заболеваниям почек.

**Почему бывает избыток Натрия (Гипернатриемия)**

Кроме собственно избыточного потребления поваренной соли, солений или промышленно переработанных продуктов, избыток натрия можно получить при болезнях почек, лечении кортикостероидами, например, кортизоном, при стрессе.

В стрессовых ситуациях надпочечники вырабатывают в больших количествах гормон альдостерон, способствующий задержке натрия в организме.

**Переизбыток натрия** вызывает отек <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%B5%D0%BA> ног и лица, а также повышенное выделение калия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9> с мочой <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B0>. Максимальное количество соли, которое может быть переработано почками <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0\_(%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F)> составляет примерно 20-30 граммов, большее количество уже опасно для жизни.

Ионы натрия связывают воду и избыточное употребление натрия с пищей приводит к накоплению лишнего количества жидкости в организме. В результате чего повышается кровяное давление, что является фактором риска сердечных заболеваний и инсультов.

Продукты питания богатые натрием (Na)

|  |  |
| --- | --- |
| Продукты питания содержащие солей натрия | Содержание соли, мг/100г |
| **Зерновые** Хлеб ржаной из муки грубого помола Хлеб пшеничный из муки грубого помола Хлопья овсяные Хлопья кукурузные Рис очищенный **Овощи** Капуста квашеная Фасоль в стручках зелёная Свекла Цикорий Корень сельдерея Листья сельдерея Шпинат Шампиньоны Картофель Горошек зелёный свежий и помидоры Капуста красная Капуста белокочанная **Фрукты** Изюм Бананы Шиповник Финики Чёрная смородина Яболки Груши Ананасы, лимоны, грейпфруты Апельсины, орехи и миндаль | 100% 430 94% 250 60 660 2 800 400 260 160 125 100 85 70 30 20 30 4 100 54 30 20 15 8 3 1 20-50 |

|  |  |
| --- | --- |
| Фрукты | Содержание натрия (мг на 100 г) |
| Абрикос Авокадо Ананас Апельсин Арбуз Банан Виноград Вишня Грейпфрут Инжир Киви Нектарин Персик Ревень Слива Финик Яблоко | 1 7 1 0 4 1 2 1 0 1 4 0 0 4 0 2 1 |

**Сера <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0>**

v Серу называют минералом «красоты», так как при её дефиците волосы начинают ломаться и теряют блеск, а кожа блёкнет и стареет.

v Человек содержит примерно 2 г серы на 1 кг своего веса.

v Сера, подобно азоту, входит в состав белков, в силу чего белковый обмен является одновременно азотистым и серным. В тканях сера находится в виде сложных органических соединений - сульфатов.

v Сера обнаружена в инсулине и некоторые приписывают гипогликемическое действие инсулина содержащейся в нем сере.

v Сера содержится в антиневралгическом витамине В1 (тиамине), что отличает этот витамин от остальных. В белках сера содержится в аминокислотах: цистеине, цистине, метионине. Цистин и цистеин участвуют в окислительно-востановительных реакциях организма. В присутствии кислорода цистеин отдает водород органическим соединениям, восстанавливая их, а сам переходит в цистин. Эта реакция обратима. Замечательные восстановительно-окислительные свойства цистин-цистеина связаны с присутствием сульфгидрильных групп, обусловливающих высокую реактивность многих белков, например ферментов и некоторых гормонов. Цистеин входит в состав глютатиона - белкового вещества, которым богаты эритроциты, печень, надпочечники и особенно ткани эмбриона. Участвуя в окислительно-восстановительных процессах сера играет в тканевом дыхании ту же роль, что и гемоглобин и оксигемоглобин в газообмене легких. В аминокислоте метионине сера связана с легко отщепляющейся метильной группой СН3, необходимой для синтеза холина, при недостатке которого в организме наблюдаются нарушения в виде жировой инфильтрации печени и кровоизлияний в почках.

v Кератин, являющийся элементом клеток кожи, волос и ногтей, тоже включает в себя много серы; она же входит в состав инсулина, без которого невозможен нормальный углеводный обмен. В углеводах тоже есть сера - например, в гепарине, поддерживающем кровь в жидком состоянии.

v В организме сера участвует во множестве необходимых для жизни процессов, взаимодействуя с витаминами Н, группы В, поддерживающими здоровье нервной системы и обмен веществ, а также витамином N - липоевой кислотой, снабжающей энергией головной мозг и обеспечивающей усвоение глюкозы мышцами.

v Она активно помогает организму бороться с вредными бактериями, защищая протоплазму крови. Свертываемость крови также зависит от количества серы - она помогает поддерживать достаточный уровень свертываемости, способствует поддержанию нормальной концентрации вырабатываемой организмом желчи, что необходимо для переваривания пищи.

v Сера участвует в формировании хрящевой ткани; влияет на рост, гибкость и эластичность костей; укрепляет мышечный каркас - это особенно важно для подростков; останавливает развивающийся сколиоз; при артритах, растяжениях, миозите, бурсите уменьшает боли и воспаления, снимает судороги.

v Она повышает проницаемость мембран и нейтрализует токсичные вещества, накопленные внутри клеток, а полезным веществам, в то же время, помогает поступать в клетки. При аллергических заболеваниях сера очень важна, поэтому пациентам часто назначают серосодержащие препараты: это опять же связано с её антитоксическим действием - чужеродное вещество вовремя выводится из клетки, и аллергическая реакция не возникает.

v Поскольку сера участвует в формировании белка и является компонентом многих аминокислот, она способствует укреплению антиоксидантной защиты. Аминокислоты, содержащие серу, синтезируют белки, обеспечивающие эффективную работу иммунной системы, защищающей нас от множества агрессивных воздействий.

v Многие ферменты, гормоны, витамины тоже синтезируются в организме при участии серы; благодаря ей, поддерживается нормальный уровень сахара в крови, поэтому больным сахарным диабетом могут вводить серу, чтобы снизить потребность в инсулине.

v Особенно богаты серой поверхностные слои кожи; здесь сера содержится в кератине ( волосы содержат до 5-10% кератина) и меланине, пигменте, предохраняющем в виде загара глубокие слои кожи от вредного действия ультрафиолетовой радиации.

**При недостатке серы** наблюдаются: тахикардия, повышение АД, нарушения функций кожи, выпадение волос, запоры, в тяжелых случаях - жировая дистрофия печени, кровоизлияние в почки, нарушения углеводного обмена и белкового обмена, перевозбуждение нервной системы, раздражительность и другие невротические реакции. Нехватка серы в организме всё же бывает, хотя клинических данных о её симптомах почему-то до сих пор нет. Зато экспериментальные данные есть, и они говорят о том, что недостаток серы может тормозить рост клеток; снижать репродуктивную функцию; способствовать развитию заболеваний печени, суставов и кожи; нарушать обменные процессы - пигментный обмен, содержание сахара в крови и т.д.

При дефиците серы начинают ломаться ногти; волосы и кожа тускнеют; суставы начинают болеть; возникает гипергликемия. Причины дефицита серы учёным тоже не до конца ясны, но одной из них может являться дисбактериоз; питание белковой пищей, содержащей мало необходимых аминокислот, тоже может вызвать такое состояние.

**Избыток серы и его проявления**

Элементарная сера не обладает выраженным токсическим действием, но все ее соединения токсичны. Принятая внутрь в количестве 3-5 мг, элементарная сера действует как слабительное, вследствие образования сероводорода в кишечнике.

При избытке серы в организме могут проявляться: кожный зуд, сыпь и фурункулы; развивается конъюнктивит и возникают дефекты роговицы, появляется «песок в глазах», глазные яблоки ломит, текут слёзы, глаза раздражает свет; появляется малокровие, слабость, головокружение, головные боли и тошнота; развиваются заболевания верхних дыхательных путей; ослабевает слух; возникают частые расстройства пищеварения, жидкий стул, теряется масса тела; заметно понижается интеллект.

Больше всего их в копчёных продуктах, так любимых нашими соотечественниками; в готовых салатах, которые хозяйки покупают в супермаркетах; в пиве, которое пьют даже школьники; в окрашенных винах и уксусе; картофеле и свежих овощах - при их выращивании используются удобрения. Тяжёлых отравлений такие дозы сульфитов не вызывают, но они накапливаются в организме, и многие врачи видят здесь связь с увеличением количества больных бронхиальной астмой.

**Потребность организма в сере**

За одни сутки организм взрослого человека должен получить от 1 до 3г серы - тогда он будет чувствовать себя бодрым и полным сил.

**Фосфор <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80>**

Фосфор присутствует в живых клетках в виде орто- и пирофосфорной кислот, входит в состав нуклеотидов, нуклеиновых кислот, фосфопротеидов, фосфолипидов, коферментов, ферментов. Кости человека состоят из гидроксилапатита 3Са3(РО4)3·Ca(OH)2. В состав зубной эмали входит фторапатит. Основную роль в превращениях соединений фосфора в организме человека и животных играет печень. Обмен фосфорных соединений регулируется гормонами и витамином D. Суточная потребность человека в фосфоре 800-1500 мг. При недостатке фосфора в организме развиваются различные заболевания костей.

Даже незначительная **нехватка** фосфора в организме может привести к остеопорозу костных тканей, заметному снижению интеллектуальных данных и общей работоспособности. Это будет проявляться в потере кратковременной памяти, частых проявлениях слабости, сонливости и головных болях. У человека с дефицитом макроэлемента фосфора может пропасть интерес к жизни, к новым знаниям. Если вовремя не восполнить запас фосфора в организме, симптомы станут еще более тревожными: появятся боли в костях, человек станет уставать даже после незначительных нагрузок, затем появится тревожность и необоснованная раздражительность. Также могут быть перебои в дыхании, периодическое онемение и дрожание конечностей.

Если питание человека плохо сбалансировано и в его рационе преобладают мясные и рыбные продукты - возникает **избыток** фосфора. Это происходит из-за того, что усвоение этого макроэлемента напрямую связано с количеством кальция <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/calcium.html>, попадающего в организм с пищей. Если соотношение кальция к фосфору 1:1,5, тогда эти вещества создают необходимые для жизнедеятельности человека нерастворимые соединения, способствующие нормальному протеканию процессов в организме. При нарушении такого соотношения фосфор начинает накапливаться и не выводится из тканей и костей, что приводит к нарушению работы почек, нервной системы и костных тканей. Одновременно тормозится всасывание кальция, замедляется образование витамина D <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/vitamin-d.html>, нарушаются функции паращитовидных желез.

В почках могут образоваться камни, также появится угроза железодефицитной анемии и заболеваний сосудов.

**Продукты, содержащие фосфор**

|  |  |
| --- | --- |
| Продукт | Фосфор, мг в 100г |
| Дрожжи сухие | 1290 |
| Отруби пшеничные | 1200 |
| Сыр плавленный | 1030 |
| Кунжут | 720 |
| Орехи кедровые | 650 |
| Миндаль | 550 |
| Желток яичный | 500 |
| Печеночный паштет | 450 |
| Запеченный лосось | 430 |
| Почки свинные | 430 |
| Печень телячья | 380 |
| Грецкие орехи | 380 |
| Овсянка | 380 |
| Почки бараньи | 350 |
| Куриные грудки | 310 |
| Молоко | 92 |

**Суточная норма:**

Женщины от 19 до 51 года - 550 мг,

Женщины от 51 года - 550 мг,

Кормящие женщины - 950 мг.

**Хлор <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80>**

v Хлор относится к важнейшим биогенным элементам и входит в состав всех живых организмов. У животных и человека, ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия и регуляции водно-солевого обмена. Хлорные каналы представлены во многих типах клеток и скелетных мышцах. Эти каналы выполняют важные функции в регуляции объема жидкости, участвуют в поддержании рН клеток. Человек потребляет 5-10 г NaCl в сутки. Минимальная потребность человека в хлоре составляет около 800 мг в сутки. NaCl необходим для выработки в желудке соляной кислоты, которая способствует пищеварению и уничтожению болезнетворных бактерий. Мышечная ткань человека содержит 0,20-0,52 % хлора, костная - 0,09 %; в крови - 2,89 г/л. В организме среднего человека (масса тела 70 кг) 95 г хлора. Ежедневно с пищей человек получает 3-6 г хлора, что с избытком покрывает потребность в этом элементе.

v Равновесие, которое поддерживает хлор - это баланс между эритроцитами и плазмой, кровью и тканями организма, а также водный баланс. Если этот баланс нарушен, то появляются отёки.

v Вместе с калием и натрием хлор обеспечивает нормальный водно-солевой обмен, и может снимать отёки различного происхождения, приводя в норму артериальное давление. Соотношение этих элементов всегда должно быть сбалансированным, так как они поддерживают нормальное осмотическое давление межклеточной жидкости. Кислотно-щелочной дисбаланс, который может появиться вследствие нарушения равновесия между этими элементами, вызывает различные заболевания.

v Хлор важен для нормального пищеварения, так как он участвует в образовании соляной кислоты, являющейся основным компонентом желудочного сока, а также стимулирует активность амилазы - фермента, способствующего расщеплению и усвоению углеводов. При некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся воспалительными процессами, количество хлора в организме уменьшается.

v Улучшая работу печени, хлор помогает клеткам и тканям избавляться от шлаков, а также своевременно выводит из организма углекислый газ.

v Для спортсменов важно, чтобы в их организме всегда соблюдался баланс хлора, так же, как натрия и калия: хлор необходим суставам - он позволяет им дольше сохранять гибкость, а мышцам помогает оставаться сильными.

**Дефицит хлора** в организме может возникнуть в случае обезвоживания - так бывает довольно часто. Это может быть сильное потоотделение; рвота и понос при отравлениях; нефропатия, при которой человек теряет соли; адренокортикальная недостаточность - состояние, при котором снижается функция коры надпочечников; нарушения кислотно-основного равновесия. Некоторые лекарства, даже обычные слабительные или мочегонные препараты, тоже вызывают уменьшение содержания этого элемента в организме.

Если нехватка хлора умеренная, то человек чувствует вялость и сонливость, у него ухудшается память, слабеют мышцы, появляется сухость во рту, снижается аппетит и теряется способность различать вкус продуктов. Хронические заболевания, обусловленные недостатком хлора, обычно сопровождаются поражениями кожи, выпадением волос и зубов.

Острый дефицит этого элемента, о важности которого многие века учёные даже не подозревали, может вызвать тяжелейшие состояния, вплоть до комы, и даже закончиться смертью, если вовремя не восстановить его баланс в организме.

Однако **избыток хлора** в организме, особенно резкий, не менее, а может и более опасен, чем его дефицит. Такое возможно, если человек работает в определённой сфере производства: химической или фармацевтической промышленности, на целлюлозно-бумажном комбинате или в другом месте, где он может вдохнуть концентрированные пары хлора. В этом случае человек может погибнуть от химического ожога, который вызывает торможение дыхательного центра в головном мозге и остановку дыхания.

При отравлениях, вызывающих обезвоживание, и нарушениях работы почек, тоже может возникнуть избыток хлора, как и его дефицит. Увеличение количества хлора может быть спровоцировано приёмом многих препаратов при лечении заболеваний, так что следует всегда оценивать своё состояние и не принимать никаких лекарств без назначения врача.

Избыток хлора может привести к накоплению воды в тканях организма, а потом к резкому повышению кровяного давления. При резком увеличении количества хлора в организме появляется резь в глазах и кашель, текут слёзы, возникает головная боль и боли в груди, расстройства пищеварения; возможно развитие тяжёлого воспаления бронхов, высокая температура и токсический отёк лёгких.

Натрий и хлор поступают в организм в основном в виде натрия хлорида (поваренной соли).

**Микроэлементы**

Термин «микроэлементы» получил особое распространение в медицинской, биологической и сельскохозяйственной научной литературе в середине XX века. В частности, для агрономов стало очевидным, что даже достаточное количество «макроэлементов» в удобрениях <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (троица NPK <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=NPK&action=edit&redlink=1> - азот <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82>, фосфор <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80>, калий <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9>) не обеспечивает нормального развития растений.

Микроэлементами называются элементы, содержание которых в организме <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC> мало, но они участвуют в биохимических <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F> процессах и необходимы живым организмам. Рекомендуемая суточная доза потребления микроэлементов для человека составляет менее 200 мг. В последнее время стал использоваться заимствованный из европейских языков термин микронутриент <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82> (англ. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA> micronutrient).

Поддержание постоянства внутренней среды (гомеостаза <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B7>) организма предусматривает в первую очередь поддержание качественного и количественного содержания минеральных веществ в тканях органов на физиологическом уровне.

Основные ультрамикроэлементы

По современным данным более 30 микроэлементов считаются необходимыми для жизнедеятельности растений <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>, животных <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5> и человека. Вот некоторые из них:

**Бром <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BC>**

Многие аспекты биологической роли брома в настоящее время еще не выяснены. В организме человека бром участвует в регуляции деятельности щитовидной железы, так как является конкурентным ингибитором иода. Некоторые исследователи полагают, что соединения брома участвуют в деятельности эозинофилов - клеток иммунной системы. Пероксидаза эозинофилов окисляет бромид-ионы до бромноватистой кислоты, которая помогает разрушать чужеродные клетки, в том числе и раковые. Ежедневное поступление брома в организм человека с пищей составляет 2-6 мг. Принимает участие в регуляции деятельности нервной системы, действует на функции половых желез и щитовидной железы. Бром оказывает успокаивающее действие на нервную систему, а поэтому входит в ряд медикаментозных препаратов. Наибольшей концентрации бром достигает в головном мозге, щитовидной железе, спинномозговой жидкости, крови.

Бромид-ионы, поступая в организм в течение длительного времени, препятствуют накоплению иода в щитовидной железе, угнетая ее деятельность. Для ускорения выведения брома из организма назначают диету с большим содержанием соли и обильное питье. Для предупреждения явлений бромизма при лечении бромом рекомендуется прием раз в неделю слабительных средств.

Поступает бром в организм человека с пищей. Основным источником брома являются бобовые, хлебопродукты и молоко. В обычном суточном рационе содержится 0,4-1,0 мг брома.

**Суточная потребность человека составляет** 0,5-2,0 мг брома.

**Недостаток** брома в пище приводит к бессоннице, замедлению роста и уменьшению числа эритроцитов в крови.

**Признаки нехватки брома**

v повышенная раздражительность

v половая слабость

v бессонница

v замедление роста у детей

v снижение количества гемоглобина в крови

v повышение возможности выкидыша

v сокращение продолжительности жизни

v снижение кислотности желудочного сока

Однако **повышенное потребление** брома и передозировка во время лечения с последующим его накоплением в организме может вызвать угнетение нервной системы (сонливость, атаксию, снижение болевой чувствительности, слуха, зрения, ослабление памяти). Хроническое отравление бромом (бромизм) также сопровождается катаральными явлениями в различных органах (насморк, конъюнктивиты, бронхит, понос) и изменениями со стороны кожи, общая вялость, появление сыпи на коже, апатия, сонливость. Так как бромсчитается очень ядовитым веществом, то при попадании большого количества вещества в организм человека возможны серьезные последствия. Летальной считается доза от 35 г.

**Признаки избытка брома**

v угнетение функции щитовидной железы

v ухудшение памяти

v неврологические нарушения

v высыпания на коже

v бессонница

v нарушения пищеварения

v ринит

v бронхит

**Железо <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE>**

В живых организмах железо является важным микроэлементом, катализирующим процессы обмена кислородом (дыхания). В организме взрослого человека содержится около 3,5 грамма железа (около 0,02 %), из которых 78 % являются главным действующим элементом гемоглобина крови, остальное входит в состав ферментов других клеток, катализируя процессы дыхания <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8B%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5> в клетках. Недостаток железа проявляется как болезнь организма (хлороз у растений и анемия у животных).

Обычно железо входит в ферменты в виде комплекса, называемого гемом <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BC\_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)>. В частности, этот комплекс присутствует в гемоглобине <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BD> - важнейшем белке, обеспечивающем транспорт кислорода <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4> с кровью <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C> ко всем органам человека и животных. И именно он окрашивает кровь в характерный красный цвет.

Комплексы железа, отличные от гема, встречаются, например, в ферменте <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82> метан-моноксигеназе, окисляющем метан <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD> в метанол <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB>, в важном ферменте рибонуклеотид-редуктазе, который участвует в синтезе ДНК <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%9D%D0%9A>.

Неорганические соединения железа встречается в некоторых бактериях <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F>, иногда используется ими для связывания азота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82> воздуха.

**Суточная потребность** человека в железе следующая: дети - от 4 до 18 мг, взрослые мужчины - 10 мг, взрослые женщины - 18 мг, беременные женщины во второй половине беременности - 33 мг. У женщин потребность несколько выше, чем у мужчин. Как правило, железа, поступающего с пищей, вполне достаточно, но в некоторых специальных случаях (анемия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F>, а также при донорстве крови <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8>) необходимо применять железосодержащиепрепараты <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82> и пищевые добавки (гематоген <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD>, ферроплекс <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81>). Суточная потребность в железе мала и ее легко удовлетворить. Однако у ребенка, которого кормят грудью, нередко возникает дефицит <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%82> железа. В организме легко восстанавливается равновесие между поступлением и выведением железа, и временный дефицит его легко восполняется за счет имеющихся запасов. Потребность в железе значительно возрастает при анемии <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F>, вызванной, например, такими паразитарными инвазиями <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%8F>, как малярия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B8%D1%8F> и анкилостомоз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BA%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B7>, которые очень широко распространены в тропических странах.

***Продукты, содержащие железо:***

Продукт/ Размер порции/ Кол-во железа(mg)

говяжая печень 85гр 7.5

печень цыпленка 3 небольшие шт. 7.4

отруби 1/2 стакана 6.2

пшенная каша 1/2 стакана 6.0

моллюски 85гр 5.2

устрицы (сырые) 85гр 4.8

курага 85 гр 4.0

свиная отбивная 85гр 3.3

бифштекс (из постного мяса) 85гр 3.0

печеные бобы 1/2 стакана 3.0

миндаль 57 гр 2.7

сливовый сок 1/4 стакана 2.6

пророщенная пшеница 28 гр 2.5

зеленая фасоль 1/2 стакана 2.1

сливы 5 больших 2.0

**Избыточная доза** железа (200 мг и выше) может оказывать токсическое действие. Передозировка железа угнетает антиоксидантную <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%82> систему организма, поэтому употреблять препараты железа здоровым людям не рекомендуется.

Избыток железа оказывает токсическое воздействие: возникают рвота <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/19910/>, понос <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/19767/> и повреждение кишечника. Железо может накапливаться в организме, если пациент принимает его препараты в большом количестве или слишком долго; переносит несколько переливаний крови или страдает алкоголизмом <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/19722/>.

Существует потенциально опасное наследственное заболевание, при котором всасывается слишком много железа - перегрузка железом (гемохроматоз). Обычно симптомы этого заболевания не проявляются до среднего возраста и развиваются незаметно. Кожа приобретает бронзовый цвет; возникают цирроз <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/19935/>, злокачественные опухоли печени, сахарный диабет <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20073/> и сердечная недостаточность <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20288/>, приводя к преждевременной смерти. Как следствие избытка железа могут развиваться артрит, импотенция <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20583/>, бесплодие <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20650/>, гипотиреоз <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20062/> и хроническая утомляемость.

**Дефицит железа** вызывают:

v недостаточное содержание белка в пище (нарушается образование белковых комплексов с железом),

v преобладании в рационе продуктов (растительных), из которых железо плохо усваивается,

v заболевания, сопровождающиеся нарушением усвоения железа (анацидный гастрит, энтерит, глистные инвазии и т. д.),

v отсутствие свободной соляной кислоты (нарушается всасывание железа),

v хроническая потеря крови (геморрой, обильные маточные кровотечения),

v длительном донорстве,

v беременность и кормление грудью.

Часто железодефицитной анемией страдают дети.

**Йод <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%99%D0%BE%D0%B4>**

Иод относится к микроэлементам <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B> и присутствует во всех живых организмах. Его содержание в растениях зависит от присутствия его соединений в почве и водах. Некоторые морские водоросли <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8> (морская капуста <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0>, или ламинария, фукус <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%81> и другие) накапливают до 1 % иода. Иод входит в скелетный белок губок <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%B1%D0%BA%D0%B8> и скелетопротеинов <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&redlink=1> морских многощетинковых червей <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%89%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5\_%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8>.

У животных и человека иод входит в состав так называемых тиреоидных гормонов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%8B>, вырабатываемых щитовидной железой <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0> - тироксина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD> и трииодтиронина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD>, оказывающих многостороннее воздействие на рост, развитие и обмен веществ организма.

В организме человека (масса тела 70 кг) содержится 12-20 мг иода.

Отсутствие или недостаток иода в рационе (что типично для некоторых местностей) приводит к заболеваниям (эндемический зоб <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\_%D0%B7%D0%BE%D0%B1>, кретинизм <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC>, гипотиреоз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B7>). В связи с этим к поваренной соли <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C>, поступающей в продажу в местностях с естественным геохимическим дефицитом иода, с профилактической целью добавляют иодид калия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B4\_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F>, иодид натрия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B4\_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F> или иодат калия <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82\_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1> (иодированная соль <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C&action=edit&redlink=1>).

Йод является жизненно необходимым человеческому организму веществом. В узкоспециальных кругах йод называется микронутриентом. Биологическая роль йода в организме человека чрезвычайно важна. Этот микроэлемент участвует в образовании тиреоидных гормонов, отвечающих за эффективность обменных процессов, за развитие и рост организма, за выработку тепла. Йод необходим и для правильного функционирования щитовидной железы, которая, собственно, и вырабатывает упомянутые выше гормоны, в частности, тироксин. Получить достаточное количество йода организм может только извне. Поэтому важно знать, в каких продуктах содержится йод и его соединения.

Всемирная организация здравоохранения признала глобальной проблему заболеваний, возникающих вследствие дефицита йода в рационе питания. Озабоченность медиков объясняется тем, что йододефицит угрожает не только состоянию здоровья, но и жизни.

Наличие йода повышает психологический иммунитет. Если же йода недостаточно, то человек становится слабым, сонливым, быстро устаёт. Наряду с этим ухудшается слух и ослабляется память. Людей, страдающих от йододефицита, выдают и внешние симптомы нехватки йода - бледность и сухость кожных покровов, тусклость волос. Эти люди постоянно испытывают чувство холода, страдают одышкой и испытывают болезненные ощущения в области сердца.

Статистические данные свидетельствуют о том, что от недостатка йода в мире страдает примерно 200 миллионов человек. Почти миллиард - в зоне риска. Россия, к сожалению, входит в число стран, а их в мире больше полутора сотен, в которых потребление йодосодержащих продуктов на душу населения намного ниже нормы. Однако, насколько опасна нехватка йода в организме человека, настолько же негативно сказывается на здоровье и повышенное содержание этого микроэлемента.

Проверьте сегодня самостоятельно, хватает ли вашему организму йода. Для этого нанесите на кожу йодную сетку. Если рисунок исчезнет в течение ближайшей пары-тройки часов, то, увы, вам не хватает йода. Если же сетка не пропадёт и после суток, то с йодом у вас всё в порядке.

**Суточная потребность** человека в иоде определяется возрастом, физиологическим состоянием и массой тела. Для человека среднего возраста нормальной комплекции (нормостеник) суточная доза иода составляет 0,15 мг.

**Повышенное содержание** йода в органах и тканях организма приводит к гипертиреозу. В этом случае наблюдаются такие симптомы избытка йода, как мышечная слабость, повышенная раздражительность, нередко потливость. Человек худеет, появляется склонность к диарее. Ускоряются обменные процессы. При повышении температуры в отсутствие признаков воспалительного заболевания, то есть, при гипертермии, следует провериться на избыток йода в организме - это один из его симптомов. Распространены также дистрофия и депигментация кожи, преждевременное поседение волос. Длительная мышечная слабость часто приводит к атрофии мышц.

Чрезмерное повышение содержание йода в организме приводит к прямому отравлению. Следует заметить, что чистый йод весьма токсичен. Поэтому симптомы избытка йода, если речь идёт об отравлении, в сущности, не отличаются от признаков любого другого отравления. Это рвота и болезненные ощущения в животе. Часто диарея. В самых пиковых случаях дело может дойти до летального исхода, наступающего из-за шока, возникающего вследствие раздражения огромного числа нервных окончаний.

В большинстве случаев избыток йода в организме образуется при работе на вредных производствах, где происходит выделение большого количества паров йода. Симптомы схожи с отравлением - слезотечение, сопровождаемое кашлем, конъюнктивит и шум в ушах, головные боли и головокружение. Хроническая избыточность йода приводите к возникновению катара слизистых и нарушению функционирования пищеварительного тракта.

При **нехватке йода** происходит увеличение в размерах щитовидной железы и образование так называемого эндемического зоба. Это заболевание носит название базедовой болезни, и ему в большей степени подвержен женский пол. Российская статистика неутешительна. Базедовой болезнью в той или иной форме болеют около 20% граждан. Объясняются симптомы нехватки йода в виде базедовой болезни довольно просто. В условиях недостатка йода щитовидная железа увеличивается для того, чтобы выработка достаточного объёма гормонов осталась прежней.

Нехватка йода влияет на репродуктивную функцию, провоцируя случаи мертворождения.

Дети при недостатке йода недоразвиты, как умственно, так и физически. Тяжелейшее проявление недостаточного содержания йода в организме - кретинизм. Так же при небольшом недостатке иода отмечается усталость, головная боль, подавленное настроение, природная лень, нервозность и раздражительность; слабеет память и интеллект. Со временем появляется аритмия, повышается артериальное давление, падает уровень гемоглобина в крови. Специализированным, если так можно сказать, поставщиком йода является йодированная минеральная вода. Содержание микроэлемента смотрите на этикетке. Продуктами питания, содержащими йод в достаточном количестве, являются почти все виды морепродуктов - устрицы, креветки, крабы, морская рыба, морская капуста и другие водоросли. Однако и в некоторых «наземных» продуктах тоже содержится много йода. Например, в следующих овощах - в редьке, моркови <http://www.yourlifestyle.ru/polza/196-polza-morkovi.html>, спарже, шпинате, томатах, картофеле <http://www.yourlifestyle.ru/polza/196-polza-morkovi.html>, ревене, капусте, луке. Некоторые ягоды представляют собой настоящую кладезь йода - черная смородина, клубника, черный виноград <http://www.yourlifestyle.ru/polza/48-polza-vinograda.html>, черноплодная рябина <http://www.yourlifestyle.ru/polza/59-polza-ryabiny.html>. Много йода содержится в яичном желтке. Следует помнить, что кулинарная обработка и длительное хранение уменьшают содержание йода в продуктах. Поэтому, йодированная соль, к примеру, должна добавляться в пищу уже по окончании процесса приготовления блюда.

**Кобальт <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82>**

Кобальт, один из микроэлементов, жизненно важных организму. Он входит в состав витамина В12 (кобаламин <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD>). Кобальт задействован при кроветворении, функциях нервной системы и печени, ферментативных реакциях. Потребность человека в кобальте 0,007-0,015 мг, ежедневно. В теле человека содержится 0,2 мг кобальта на каждый килограмм массы человека. При отсутствии кобальта развивается акобальтоз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BE%D0%B7>.

## Важен тот факт, что поступивший кобальт в желудочно-кишечном тракте всасывается не весь, а лишь около двадцати процентов от поступившего. Дефицит наблюдается при поступлении в организм менее 10 мкг/сутки, токсической же для человека является доза в 500 мг.

## **Дефицит** кобальта отражается на здоровье человека. Среди наиболее выраженных признаков можно назвать замедленное развитие у детей, медленное выздоровление после болезней, слабость, быстрая утомляемость, анемии. Большинство болезней, связанных с любым видом малокровия обычно имеют одну общую причину - недостаток кобальта.

## Кобальт в организме человека обеспечивает нормальное функционирование поджелудочной железы и увеличивает синтез нуклеиновых кислот. Кроме того регулирует содержание адреналина в крови. В достаточном количестве кобальт благотворно влияет на состояние волосяных луковиц, тем самым укрепляет волосы, предупреждает преждевременную седину и улучшает их общее состояние и внешний вид. Кроме того, известно, что кобальт имеет непосредственное отношение к кобаламину - витамину В12, участвуя в процессе его синтеза

## Установлено, что при нехватке в питании кобальта увеличивается количество заболеваний эндокринной системы и системы кровообращения.

## **Избыток** кобальта может привести к заболеванию тяжелой кардиомиопатией с выраженной сердечной недостаточностью. Факторы, влияющие на содержание кобальта в продуктах Концентрация кобальта в пищевых продуктах зависит от содержания в почве различных географических зон. Почему возникает дефицит кобальта Недостаток кобальта в в организме возникает при хронических заболеваниях органов пищеварения, таких как хронический гастрит, язва двенадцатиперстной кишки и хронический холангиохолецистит.

Избыточное поступление кобальта в организм может вызывать различные отклонения и нарушения в работе органов и систем органов. этот процесс сопровождается различными нарушениями здоровья. Зачастую пыль, содержащая соединения кобальта, при поступлении в легкие <http://news-life.by/legkie-m.html> может вызывать отек и легочные кровотечения. Избыток кобальта также может проявляться в нарушении работы щитовидной железы, поражении сердечной мышцы <http://news-life.by/mishci-m.html>, поражении слухового нерва, в повешении артериального давления и содержании эритроцитов в крови. Надоедающий звон и хронический шум в ушах, который может вызвать потерю слуха, очень часто совпадает с дефицитом кобальта. У людей, часто страдающих депрессиями, резкими перепадами настроения и бессонницей в крови отмечены крайне низкие показатели данного элемента.

Таким образом, как недостаток, так и избыток кобальта приводит к серьезным нарушениям многих систем органов нашего организма. Этот элемент необходим для нормального функционирования сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной и других систем. Чтобы не допустить этих нарушений, необходимо, чтобы ежедневный рацион питания содержал нужное количество кобальта, однако для положительного и наилучшего результата необходимо помнить, что все продукты богатые кобальтом, обязательно нужно сочетать с продуктами, насыщенными витамином B12 и марганцем

## **Суточная потребность** 300 мкг

## С пищей кобальт поступает в организм человека. Достаточное его количество содержится в кислом молоке, печенее, красной свекле, редисе, зелени и чесноке. Больше всего кобальта в гречке и пшенице: до одного миллиграмма на килограмм продукта.

**Марганец <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%86>**

Марганец содержится в организмах всех растений и животных, хотя его содержание обычно очень мало, порядка тысячных долей процента, он оказывает значительное влияние на жизнедеятельность, то есть является микроэлементом <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B>. Марганец оказывает влияние на рост, образование крови <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C> и функции половых желёз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5\_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D1%8B>. Особо богаты марганцем листья свёклы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%91%D0%BA%D0%BB%D0%B0> - до 0,03 %, а также большие его количества содержатся в организмах рыжих муравьёв <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%B9> - до 0,05 %. Некоторые бактерии содержат до нескольких процентов марганца.

Благодаря нормальному содержанию марганца в организме правильно образуются кости - он также важен для этого процесса, как и кальций; иммунная система противостоит инфекциям и другим негативным воздействиям, происходит жировой и инсулиновый обмен; нормально протекает процесс пищеварения.

Обмен таких витаминов, как С, Е, группы В нормально протекает только в присутствии марганца. Он влияет на процессы образования и роста новых клеток, помогает заживлению тканей, работе мозга и правильному метаболизму.

Действие марганца предупреждает возникновение остеопороза и ревматоидного артрита, потому что стимулирует процесс роста и восстановления хрящей; рассеянного склероза, катаракты и многих нервных заболеваний - однако для этого необходимо поддерживать его оптимальное количество в организме.

Многие учёные считают, что марганец обеспечивает профилактику сахарного диабета и заболеваний щитовидной железы, а также некоторых сердечно-сосудистых проблем.

Особенно выраженное действие марганец оказывает на инсулиновый обмен. Известно, что в организме больных сахарным диабетом марганца всегда наполовину меньше, чем ему требуется для поддержания способности нормально перерабатывать сахар. В таких случаях необходимо увеличить потребление марганца, в том числе принимать его дополнительно, в составе витаминно-минеральных комплексов - БАД.

Марганец способен вернуть мышцам тонус, а конечностям - утраченную чувствительность; остановить развитие атеросклероза, так как снижает активность «плохого» холестерина и не даёт ему закупоривать сосуды; приводит в норму работу половых желез: улучшает подвижность сперматозоидов у мужчин, а женщинам помогает избавиться от бесплодия, нормализуя функцию яичников. Беременным марганец необходим в достаточных количествах, так как без него формирование плода может быть неправильным.

У людей, в питании которых марганца достаточно, всегда в норме мышечные рефлексы, опорно-двигательный аппарат крепкий и стабильный, структура костной ткани в порядке, а суставы не хрустят; у них нет проблем с памятью, они энергичны и спокойны, свободно двигаются и не имеют проблем в половой сфере.

Развитие клеток любых органов и тканей не может нормально протекать без участия марганца; он влияет также на процесс кроветворения. О способности марганца уменьшать воздействие токсинов на организм известно давно: многие помнят, что не так давно при пищевых отравлениях в качестве первого домашнего средства использовался слабый раствор марганцовокислого калия.

Марганец можно считать антиоксидантом, так как он может восстанавливать структуру многих тканей, поддерживает нормальное содержание сахара в крови, положительно воздействует на процесс образования молока у кормящих женщин и т.д.

Чтобы поддерживать в организме оптимальное количество марганца, нужно стараться употреблять больше сырых, необработанных продуктов растительного происхождения, если это позволяет состояние пищеварительной системы: фруктов, овощей, зелени.

**Суточная потребность** в марганце для взрослых составляет 2-9 мг, а для детей и подростков его количество рассчитывается относительно массы тела: детям от 5 до 7 лет 0,07-0,1 мг, а подросткам - 0,09 мг на 1 кг веса.

Хотя марганца с пищей мы должны получать достаточно, если питание правильное, дефицит этого элемента - распространённое явление во многих регионах нашей страны, и причин для этого хватает.

Для того, чтобы нормально протекали все процессы в центральной нервной системе, марганец необходим всё время, а нервные и психические нагрузки сегодня часто повышены; наши клетки постоянно подвергаются разрушительным воздействиям, в том числе токсическим, и в этом случае тоже нужно много марганца - так что он практически весь расходуется, чтобы обеспечить целостность клеточных мембран.

Кроме того, недостаток марганца связан с тем, что мы потребляем мало свежей растительной пищи и зелени, зато много рафинированных и консервированных продуктов. Однако марганец - удивительный элемент, и при его длительной нехватке организм может задерживать его выведение, чтобы избежать нарушения баланса и возникновения различных заболеваний. Тем не менее, если не обеспечивать поступление марганца в организм долгое время, то дефицит всё-таки возникает.

При **нехватке** и **дефиците** марганца человек быстро утомляется, часто ощущает слабость и головокружение; у него понижено настроение, могут болеть мышцы, и появляется избыточный вес. У многих людей возникает аллергия, сахарный диабет, ревматизм, бронхиальная астма; из нервных заболеваний - эпилепсия, рассеянный склероз, а также витилиго - серьёзное заболевание, связанное с нарушением иммунитета и имеющее психосоматические причины.

У женщин при нехватке марганца возникает бесплодие, а в пожилом возрасте - остеопороз. Дети, в питании которых мало продуктов, богатых марганцем, плохо растут, выглядят истощёнными, а развитие скелета часто задерживается.

Как правило, если не хватает марганца, то не хватает и меди.

Некоторые продукты могут мешать усвоению марганца - например, какао и шоколад, это происходит только при злоупотреблении ими. Дефицит марганца усиливается при приёме некоторых гипотензивных препаратов, а также из-за увлечения белковыми и жировыми диетами, в которых нет продуктов, содержащих этот элемент.

**Избыток** марганца в организме может вызвать нарушение всасывания железа, а кальций, фосфор и железо замедляют усвоение марганца. В данном случае речь идёт не о продуктах питания, а о витаминных и минеральных препаратах, назначаемых как дополнение: их неконтролируемый приём часто вызывает нарушение баланса многих необходимых элементов в организме.

## **Продукты питания,** содержащие марганец - это, прежде всего, зерновые: пшеница, рожь, гречка, пшено, рис, овсянка. Бобовые тоже богаты этим элементом: его много в фасоли и чуть меньше в горохе. В основном марганец содержится именно в растениях: укропе, малине, чёрной смородине, бруснике, чернике, черёмухе, землянике, моркови, шпинате, петрушке, зелёном чае, орехах. В рыбе и мясе животных марганца совсем мало.

**Медь <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C>**

Метаболизм меди у человека. Поступление вэнтероцит <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82> с помощью транспортёра CMT1 <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=CMT1&action=edit&redlink=1>, перенос с помощью ATOX1 <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=ATOX1&action=edit&redlink=1> в сеть транс-Гольджи <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81\_%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B6%D0%B8>, при росте концентрации - высвобождение с помощью АТФ-азы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%B7%D1%8B>ATP7A <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=ATP7A&action=edit&redlink=1> в воротную вену <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%B0>. Поступление в гепатоцит <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82>, гдеATP7B <http://ru.wikipedia.org/wiki/ATP7B> нагружает ионами меди белок церулоплазмин <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B8%D0%BD>, а избыток выводит в желчь <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D1%87%D1%8C>.

В токе крови <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C> медь переносится главным образом белком <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA> церулоплазмином <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B8%D0%BD>. После усваивания меди кишечником <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA> она транспортируется к печени <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C> с помощью альбумина. Медь встречается в большом количестве ферментов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>, например, в цитохром-с-оксидазе, в содержащем медь и цинк <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%BA> ферменте супероксид дисмутазе, и в переносящем кислород <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4> белке гемоцианине. В крови большинства моллюсков <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D1%81%D0%BA> и членистоногих <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B5> медь используется вместо железа <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE> для транспорта кислорода.

Предполагается, что медь и цинк конкурируют друг с другом в процессе усваивания в пищеварительном тракте <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82>, поэтому избыток одного из этих элементов в пище может вызвать недостаток другого элемента. Здоровому взрослому человеку необходимо поступление меди в количестве 0,9 мг в день.

Для организма человека медь является одним из самых важных веществ, и относится к незаменимым микроэлементам. В организме медь концентрируется в костях и мышцах, в мозге, крови, почках и печени. Неудивительно, что при её нехватке нарушается работа всех жизненно важных органов.

Роль меди в организме огромна. Прежде всего, она принимает активное участие в построении многих необходимых нам белков и ферментов, а также в процессах роста и развития клеток и тканей. Медь необходима для нормального процесса кроветворения и работы иммунной системы.

Без меди организму трудно и даже невозможно превращать железо в гемоглобин; аминокислота тирозин, являющаяся одним из основных факторов, отвечающих за цвет кожи и волос, тоже без меди не может в полной мере использоваться организмом.

Что касается процесса кроветворения, то медь, являясь частью ферментов, синтезирующих эритроциты и лейкоциты, для него действительно необходима.

Также она выполняет функцию снабжения клеток всеми веществами, необходимыми для нормального обмена: именно медь транспортирует железо из печени туда, куда нужно, поддерживая состав крови и нормальное состояние всех органов и тканей. Если меди не хватит, переносить железо будет некому, и оно останется лежать там, где накопилось - а это чревато серьёзными последствиями.

## **Суточная потребность меди** - 1-5 мг.

Много меди в орехах, сыром яичном желтке, печени, бобовых, злаках, кисломолочных продуктах, овощах, фруктах и ягодах. Медь есть в свежем мясе животных, рыбе, морепродуктах, проросшей пшенице, сое, ржаном хлебе, спарже, картофеле и травах: укропе, лапчатке прямостоячей, марене красильной, сушенице, листьях чайного куста, лобелии вздутой. Питьевая вода тоже содержит медь - примерно 1 мг на литр.

Обычно той меди, которая попадает в организм человека с продуктами питания, бывает вполне достаточно, так что **нехватка меди** чаще всего обусловлена природными особенностями или нарушением обменных процессов.

Учёные считают, что людям с тёмными волосами требуется больше меди, чем светловолосым, потому что медь необходима для поддержания окраски волос. Нехватка меди проявляется ранней сединой, поэтому темноволосым людям следует стараться включать в рацион больше продуктов, в которых её содержится много.

## **Дефицит меди в организме ребенка.** У детей диагностированы 3 синдрома, связанные с дефицитом меди. Во-первых, описана гипохромная анемия с гипопротеинемией, низким уровнем меди и железа в сыворотке крови. При этой форме дефицита меди к 5-9 месяцу жизни у детей снижаются уровень гемоглобина, число эритроцитов, цветной показатель крови, уменьшается содержание железа в сыворотке крови. В этих случаях показано совместное введение препаратов меди и железа.

Во-вторых, у недостаточно питающихся детей 1 года жизни помимо анемии возникают нейтропения, диарея и костные нарушения (как при цинге). При этом заболевании показано добавление в рацион одной меди, поскольку добавление железа или белка к пищевому рациону не дает эффекта.

Третье проявление дефицита меди - это пониженная пигментация кожных покровов и волос, возникающая в результате снижения активности тирозиназы, необходимой для синтеза меланина, - трихополидистрофия, или синдром «курчавых волос» Менкеса, вызванный генетическим дефектом в абсорбции меди слизистой оболочкой кишечника и сопровождающийся поражением центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Эта форма дефицита меди возникает в результате нарушения механизма переноса меди с депонирующего белка (металлотионеина) в клетках слизистой кишечника на транспортную систему крови, что приводит к накоплению меди в стенке кишечника.

Синдром Менкеса описан у подростков. Он характеризуется прогрессирующей задержкой умственного развития, дистрофией волос (узловатость с чередующимися веретенообразными перехватами), депигментацией, изменениями сосудов.

Аномалии артерий, разрыв и фрагментация внутреннего эластического слоя могут быть связаны с недостатком лизилоксидазы. Следовательно, медь имеет существенное значение для развития и функции соединительной ткани сосудов.

Вторичный дефицит меди описан при диффузном гломерулонефрите, протеинурии вследствие нефрита, длительном парентеральном питании, белково-энергетической недостаточности (квашиокор), рахите.

**Переизбыток** меди в организме - это почти нереальное явление, так как она там не накапливается. Взрослому человеку необходимы ежесуточные поступления этого микроэлемента в количестве 2 мг, тогда как в целом его организм может содержать до 80 мг меди. Но всё же При гепатолентикулярной дегенерации, которая встречается у 1 из 30 000 человек, медь накапливается в тканях и вызывает обширное повреждение. Это наследственное заболевание приводит к тому, что печень не выделяет медь в кровь и в желчь.

В результате уровень меди в крови низок, но она накапливается в тканях мозга, глаз и печени, вызывая цирроз <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/19935/>. В роговице глаз медь образует золотые или зеленовато-золотые кольца.

Первые симптомы обычно являются следствием повреждения мозга: это тремор <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20328/> (дрожание рук), головные боли <http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/20163/>, нарушение речи, расстройство координации и даже психоз. Интоксикацию медью лечат пеницилламином, который связывает медь и усиливает ее выведение. Это лечение продолжается пожизненно.

## **Таблица. Содержание меди в продуктах, мкг/100 г**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хлеб ржаной 346 | Хлеб пшеничный 293 | Мука пшеничная 447 | Крупа гречневая 889 | Крупа перловая 840 |
| Пшено 790 | Картофель 208 | Рис 224 | Макароны 188 | Фасоль 400 |
| Горох 761 | Чеснок 61 | Морковь 81 | Капуста 104 | Свекла 120 |
| Лук 116 | Укроп 244 | Помидоры 79 | Баклажаны 135 | Огурцы 53 |
| Перец красный 73 | Тыква 170 | Редька 48 | Хрен 304 | Салат 144 |
| Рыба речная 210 | Щавель 61 | Петрушка 59 | **Смородина черная 396** | Арбуз 505 |
| Грибы 248 | Яблоки 177 | Груши 135 | Яйца 108 | Виноград 76 |
| Вишня135 | Крыжовник 290 | Малина 160 | Сыр 146 | Говядина 343 |
| Смородина красная 167 | Свинина239 | Молоко 20 | Почки говяжьи 417 | Печень говяжья2010 |

**Молибден <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B4%D0%B5%D0%BD>**

Физиологическое значение молибдена для организма животных и человека было впервые показано в 1953 г, с открытием влияния этого элемента на активность фермента ксантиноксидазы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%B7%D0%B0>. Молибден промотирует (делает более эффективной) работу антиокислителей, в том числе витамина С. Важный компонент системы тканевого дыхания. Усиливает синтез аминокислот, улучшает накопление азота. Молибден входит в состав ряда ферментов (альдегидоксидаза, сульфитоксидаза, ксантиноксидаза и др.), выполняющих важные физиологические функции, в частности, регуляцию обмена мочевой кислоты <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0>. Молибденоэнзимы катализируют гидроксилирование различных субстратов. Альдегидоксидаза окисляет и нейтрализует различные пиримидины <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD>, пурины <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BD>, птеридины <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD>. Ксантиноксидаза катализирует преобразование гипоксантинов в ксантины, а ксантины - в мочевую кислоту. Сульфитоксидаза катализирует преобразование сульфита в сульфат.

Недостаток молибдена в организме сопровождается уменьшением содержания в тканях ксантиноксидазы. При недостатке молибдена страдают анаболические процессы, наблюдается ослабление иммунной системы. Тиомолибдат аммония (растворимая соль молибдена), является антагонистоммеди <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C> и нарушает ее утилизацию в организме.

**Оптимальной дозой** считается от 75 до 300 мкг в сутки - для взрослых и подростков. Детям, начиная с грудного возраста и до 10 лет, требуется от 15 до 150 мкг молибдена, в зависимости от массы тела.

При **недостатке** молибдена развиваются дезориентация в пространстве, пороки мозга, умственная отсталость, нарушение чувствительности, куриная слепота, патологии хрусталика; в почках могут образоваться камни, загрязняются клетки и ухудшается состав крови. Человек становится нервным и легко возбудимым, часто утомляется и плохо спит, его организм часто реагирует на различные раздражители тошнотой и рвотой, одышкой; некоторые люди даже впадают в кому.

В результате **дефицита** молибдена нарушается белковый обмен: снижается иммунитет, человек теряет массу тела, кожа и мышцы обвисают и становятся дряблыми, возникают отёки.

К внешним проявлениям, которые, однако, идут изнутри организма, можно отнести выпадение волос и облысение, поражения кожи и ногтей - дерматиты и грибковые заболевания.

**Избыток** молибдена в организме может быть следствием производственной интоксикации или высокого содержания этого элемента в питьевой воде. Приём больших доз препаратов, содержащих молибден, тоже приводит к превышению его безопасного уровня в организме.

В таких случаях, как и при дефиците, может снизиться масса тела, возникает раздражение слизистых оболочек, и так называемая молибденовая подагра, так как усиленная активность ксантиноксидазы приводит к образованию избытка мочевой кислоты, и почки не успевают её выводить. Результат тот же - отложение солей в суставах и подагра. Как видим, лучше всего соблюдать норму - ни избыток, ни недостаток не приводят ни к чему хорошему.

При избытке молибдена также нарушается пигментация кожи, пищеварение и работа почек, поражается структура лёгочной ткани, происходят сбои в процессе оплодотворения.

**Селен <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD>**

Входит в состав активных центров некоторых белков в форме аминокислоты селеноцистеина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD>.

Микроэлемент <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>, но большинство соединений достаточно токсично (селеноводород <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, селеновая <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0> и селенистая кислота <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F\_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0>) даже в средних концентрациях.

Селен защищает нашу иммунную систему, повышая сопротивляемость организма к различным негативным воздействиям, вирусам и бактериям; предупреждает образование свободных радикалов, разрушающих наши клетки, и уменьшает их количество в организме; контролирует жизнь и деятельность каждой клетки, предупреждает воспаления, эндокринные и сердечно-сосудистые заболевания. Уже только эти биологические свойства селена делают его жизненно необходимым для человека и животных. Замедляет процессы старения, укрепляет иммунитет, является естественным октиоксидантом - защищает клетки от рака.

## **Дефицит Селена:**

При дефиците селена снижается работоспособность, теряется ясность мышления, слабеет иммунитет; у людей, работающих на вредных производствах, очень быстро развиваются профессиональные заболевания; человек часто болеет простудами и кожными заболеваниями - возникают гнойники; плохо заживают раны и травмы; ухудшается зрение; у мужчин развивается импотенция. При дефиците селена развиваются сердечно-сосудистые заболевания, сердечное заболевание под названием "болезнь Кешана", заболевания почек и поджелудочной железы, снижается иммунитет

## **Профицит Селена:** Избыток селена обычно проявляется при приёме неорганических форм, входящих в состав препаратов. Даже небольшое количество неорганического селена способно оказывать токсическое действие на организм, а при приёме более 800 мкг в сутки могут появиться признаки отравления.

При длительном приёме высоких доз начинает шелушиться кожа, выпадают волосы, расслаиваются ногти и разрушаются зубы, в организме начинают накапливаться канцерогены, возникают многочисленные нервные расстройства и воспаления, повреждение эмали зубов, постоянная усталость, хронические дерматиты, потеря аппетита, артриты, анемия

**Суточная потребность** в селене составляет - 50-70 мкг.

**Продукты:** Морепродукты ( особенно устрицы и мидии), красное вино, виноград, белые грибы, печень, яйцо, кукуруза, рис, оливковое масло, маслины, бобовые, орехи, гречневая и овсяная крупы.

**Фтор <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80>**

Фтор является жизненно необходимым для организма элементом. В организме человека фтор, в основном, содержится в эмали зубов в составе фторапатита - Ca5F(PO4)3. При недостаточном (менее 0,5 мг/литр питьевой воды) или избыточном (более 1 мг/литр) потреблении фтора организмом могут развиваться заболевания зубов: кариес и флюороз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D1%8E%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B7> (крапчатость эмали) и остеосаркома <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B0>, соответственно.

Малое содержание фтора разрушает эмаль за счет вымывания фтора из фторапатита с образованием гидроксоапатита, и наоборот.

От него зависит состояние костной ткани, её прочность и твёрдость; правильное формирование костей скелета; состояние и рост волос, ногтей и зубов.

Фтор вместе с кальцием и фосфором предотвращает развитие кариеса - он проникает в микротрещины на зубной эмали и сглаживает их; участвует в процессе кроветворения, поддерживает иммунитет, обеспечивает профилактику остеопороза, а при переломах ускоряет срастание костей.

Благодаря этому элементу, наш организм лучше усваивает железо, легче избавляется от солей тяжёлых металлов и радионуклидов.

Когда мы пользуемся зубной пастой с фтором, он не даёт размножаться болезнетворным бактериям, и предохраняет зубы от разрушения; защищает их от образования зубного налета и зубного камня.

Как видим, основной ролью фтора является образование костной ткани и эмали зубов. Кажется, диапазон его «обязанностей» не слишком широк, однако без костей и зубов мы вряд ли стали бы людьми, да и подавляющее большинство земных животных тоже выглядели бы совершенно иначе.

Для профилактики кариеса рекомендуется использовать зубные пасты с добавками фторидов (натрия и/или олова) или употреблять фторированную воду (до концентрации 1 мг/л), или применять местные аппликации 1-2 % раствором фторида натрия или фторида олова. Такие действия могут сократить вероятность появления кариеса на 30-50 %.

**Дефицит фтора** в организме человека способствует развитию пародонтоза с поражением десен, челюсти и выпадения зубов. При недостаточном содержании фтора в питьевой воде производится ее фторирование, а в эдемических районах, где нет центрального водоснабжения, детям младшего школьного возраста дают таблетки, содержащие фтор и витамины A. D, С (витафтор).

Прежде всего, развивается кариес, особенно у детей; слабеют и становятся хрупкими кости, ломаются ногти и выпадают волосы. Железо без фтора усваивается плохо - поэтому кариес часто сопровождается железодефицитной анемией.

При **избытке фтора** замедляется обмен веществ и рост, деформируются кости скелета, поражается эмаль зубов, человек слабеет, может появиться рвота. При дальнейшем увеличении количества фтора в организме учащается дыхание, падает давление, могут появиться судороги, поражаются почки.

В сутки человеку нужно от 1,5-2 мг.

**Содержится** в чёрном и зелёном чае, морепродуктах, морской рыбе, грецких орехах. В крупах - овсянке, рисе, гречке, а также в отрубях, муке грубого помола, молоке, мясе, яйцах, печени, луке, картофеле, поступает в организм с питьевой водой, грецкие орехи, морепродукты - скумбрия, треска, лосось, сардины, креветки, пресноводная рыба, зерновые культуры - рис, гречка, овес, кукуруза, соя. шпинат, лук, картофель, вино, говядина, курятина, цельное молоко, яйца. яблоки, грейпфруты.

**Хром <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC>**

Хром - один из биогенных элементов <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82&action=edit&redlink=1>, постоянно входит в состав тканей растений и животных. У животных хром участвует в обмене липидов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D1%8B>, белков <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8> (входит в состав фермента <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82> трипсина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%81%D0%B8%D0%BD>), углеводов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B>. Снижение содержания хрома в пище и крови приводит к уменьшению скорости роста, увеличению холестерина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD> в крови.

Организму человека хром жизненно необходим - он входит в состав всех клеток, и ни один орган или ткань не обходится без этого элемента. В норме в организме постоянно должно быть около 6 мг хрома.

Вместе с инсулином хром помогает организму усваивать сахар; участвует в транспортировке белков; приводит в норму углеводный обмен и способствует поддержанию здорового веса; нормализует функцию щитовидной железы и стимулирует процессы регенерации.

В процессе углеводного обмена хром помогает инсулину регулировать процессы метаболизма, и вообще облегчает его задачу - в присутствии хрома инсулина организму требуется меньше.

Синтез нуклеиновых кислот тоже невозможен без хрома - он отвечает за целостность структуры РНК и ДНК, сохраняя неизменной наследственную информацию в генах. Поэтому для правильного роста тканей и их регенерации хром действительно необходим.

Для щитовидной железы роль хрома просто спасительна - он может замещать йод, если того не хватает в организме по каким-то причинам.

При **дефиците** хрома человек быстро утомляется, плохо спит, его мучает беспокойство и головные боли; снижается чувствительность конечностей, появляется дрожь и нарушается координация мышц; в крови повышается уровень вредного холестерина, что ведёт к развитию атеросклероза.

У одних людей возникает ожирение, а другие, наоборот, чрезмерно худеют; организм перестаёт нормально усваивать глюкозу, особенно в пожилом возрасте, и в крови постоянно нарушен её уровень - гипогликемия или гипергликемия. В таких условиях резко повышается возможность развития сахарного диабета, ишемической болезни; у мужчин нарушается репродуктивная функция.

Дефицит хрома может возникнуть по разным причинам. Даже если хрома поступает достаточно с пищей, но при этом у человека нарушен обмен веществ, хром не будет усваиваться, и не задержится в организме. Большинство врачей, однако, отмечают, что содержание хрома в наших продуктах питания очень низкое.

Признаки нехватки: повышение сахара в крови, нарушение усвоения глюкозы, при длительном дефиците может развиться дефицит 2-го типа.

При **избытке** хрома также возникает много опасных заболеваний, и прежде всего, риск отравления. Избыток хрома можно получать при его повышенном содержании в воздухе или из-за бесконтрольного приёма биодобавок с этим элементом.

Хрома бывает много, если люди работают на производствах, где в воздухе содержится хромовая пыль. На таких производствах случаи заболевания раком лёгких встречаются в несколько десятков раз чаще, чем там, где содержание хрома в норме.

При избытке хрома изъязвляются слизистые оболочки и возникают воспалительные заболевания, аллергии, экземы, дерматиты, нервные расстройства, увеличивается риск развития рака.

Рекомендованная **суточная норма** хрома составляет от 50 до 200 мкг.

**Содержание хрома в продуктах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Хром (мкг)** | **Продукт** | **Хром (мкг)** |
| свекла персик шампиньон редис чечевица картофель капуста брокколи горошек зеленый горошек зеленый замороженный Кукуруза вишня белый гриб Огурцы сыр рассольный | 20 14 13 11 10,8 10 10 9 9 8 7 6 6 6 | Редька перец красный сладкий Помидор капуста зеленая лук зеленый яблоки слива гречка ядрица салат морковь Виноград рис лук репчатый земляника садовая абрикос | 6 6 5 5 4 4 4 4 3 3 3 2,8 2 2 1 |

**Цинк**

v необходим для продукции спермы и мужских гормонов

v необходим для метаболизма <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC> витамина E <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD\_E>, который является предшественником половых гормонов и включается в продукцию тестостерона <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD>.

v важен для нормальной деятельности простаты <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B0>.

v участвует в синтезе разных анаболических гормонов в организме, включая инсулин <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD>, тестостерон и гормон роста.

v необходим для расщепления алкоголя в организме, так как входит в состав алкогольдегидрогеназы

**Недостаток** цинка в организме приводит к ряду расстройств. Среди них раздражительность, утомляемость, потеря памяти, депрессивные состояния, снижение остроты зрения, уменьшение массы тела, накопление в организме некоторых элементов (железа <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE>, меди <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C>, кадмия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%B9>, свинца <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86>), снижение уровня инсулина <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD>, аллергические заболевания, анемия <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F> и другие.

Для оценки содержания цинка в организме определяют его содержание в волосах, сыворотке и цельной крови.

Недостаток цинка характеризуется медленным заживлением ран, выпадением волос, ухудшением памяти, снижением внимания. Наблюдается угнетение процессов сперматогенеза. Поэтому в начальный период полового созревания, когда формируются половые органы, мальчикам требуется повышенное количество цинка. У мужчин недостаток этого элемента проявляется в виде бесплодия.

При **передозировке** цинка наблюдаются приступы слабости, опасность отравления, т.к. цинк проявляет токсические свойства в дозе 150-600 мг, летальная доза - 6 г. Может быть канцерогенен. Оксид цинка и его металлическая пыль вызывают патологические изменения в легких. При попадании на кожу соединений этого металла возникают экзема и дерматит. Нельзя пить воду, хранившуюся в оцинкованных емкостях: растворимые соединения цинка окажут вредное действие на желудочно-кишечный тракт.

Отравление ZnSO4 приводит к малокровию, задержке роста, бесплодию.

Отравление оксидом цинка происходит при вдыхании его паров. Оно проявляется в появлении сладковатого вкуса во рту, снижении или полной потере аппетита, сильной жажде. Появляется усталость, чувство разбитости, стеснение и давящая боль в груди, сонливость, сухой кашель.

**Суточная норма:**

Беременные женщины - 15 мг,

Кормящие женщины - 19 мг.

Взрослого человека - 10-15 мг

Среди **продуктов**, употребляемых в пищу человеком, наибольшее содержание цинка - в устрицах <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0>. Однако в тыквенных семечках <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8B%D0%BA%D0%B2%D0%B0> содержится всего на 26 % меньше цинка, чем в устрицах. Например, съев 45 граммов устриц, человек получит столько же цинка, сколько содержится в 60 граммах тыквенных семечек. Практически во всех хлебных злаках цинк содержится в достаточном количестве и в легкоусваиваемой форме. Поэтому, биологическая потребность организма человека в цинке обычно полностью обеспечивается ежедневным употреблением в пищу цельнозерновых продуктов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B> (нерафинированного зерна).

~0,25 мг/кг - яблоки, апельсины, лимоны, инжир, грейпфруты, все мясистые фрукты, зелёные овощи, минеральная вода.

~0,31 мг/кг - мёд.

~2-8 мг/кг - малина, чёрная смородина, финики, большая часть овощей, большинство морских рыб, постная говядина, молоко, очищенный рис, свёкла обычная и сахарная, спаржа, сельдерей, помидоры, картофель, редька, хлеб.

~8-20 мг/кг - некоторые зерновые, дрожжи, лук, чеснок, неочищенный рис, яйца.

~20-50 мг/кг - овсяная и ячменная мука, какао, патока, яичный желток, мясо кроликов и цыплят, орехи, горох, фасоль, чечевица, зелёный чай, сушёные дрожжи, кальмары.

~30-85 мг/кг - говяжья печень, некоторые виды рыб.

~130-202 мг/кг - отруби <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B8> из пшеницы, проросшие зёрна пшеницы, тыквенные семечки, семечки подсолнечника.

элемент минеральный магний йод натрий

**Выводы**

Макроэлементы непосредственно участвуют в поддержании и регулировании важнейших физико-химических условий внутри организма. Так, с помощью макроэлементов поддерживается требуемое кислотно-щелочное состояние организма (основа обмена веществ), регулируется водно-солевой обмен, они необходимы для построения тканей организма, особенно костей. Микроэлементы входят в состав гормонов, витаминов и других важных для организма веществ, без них невозможно было бы не только управление процессами в организме, но и само его существование: например, транспортировка кислорода в крови осуществляется с помощью железа (железо активный элемент гемоглобина).

Надо иметь в виду в виду, что весь набор минеральных веществ можно получить только питаясь максимально разнообразно, так как в каком-то одном конкретном продукте может быть много одних минеральных веществ, но совсем не быть других столь же важных.

К сожалению, при кулинарной обработке теряется, до 12% минеральных веществ исходного: продукта. Особенно большие потери минеральных веществ происходят при неправильной кулинарной обработке продуктов, например, при длительной варке. Кроме того, на усвоение минеральных веществ большое влияние оказывает взаимное соотношение в пище некоторых веществ, например, жиров.

**Библиография**

**Интернет**

<http://belki.com.ua/minerali-med.html>

<http://www.kedem.ru/health/>

<http://www.baby24.lv/ru/info-h/412>

<http://www.vitamini.ru/vitamin\_22.html>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8\_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B>

<http://10diet.net/racion-i-mineralnie-veshestva.html>

<http://www.polezno.com/material/209>

<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/sulfur.html>

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/molybdenum.html>

<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/phosphorus.html>

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/phosphor.html>

<http://www.e-pitanie.ru/mineralnie\_veshchestva/fosfor.php>

<http://www.alternativa-mc.ru/ftor>

<http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/izbytok\_medi/>

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/cuprum.html>://www.e-pitanie.ru/mineralnie\_veshchestva/gelezo.php#sod <http://www.e-pitanie.ru/mineralnie\_veshchestva/gelezo.php>

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/iron.html>

<http://www.zdorovieinfo.ru/bolezni/izbytok\_zheleza/>

<http://www.babyblog.ru/user/Blondee/246477>

<http://edaplus.info/minerals/products-containing-chromium.html>

<http://psystan.ucoz.ru/publ/pitanie/po\_materialam\_pechati/13-1-0-52>

<http://ondithoth.narod.ru/d3.htm>

<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/chlorine.html>

<http://nsp.andrey90.ru/161.htm>

<http://edaplus.info/minerals/products-containing-sulfur.html>

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/sulfur.html>

<http://edaplus.info/minerals/products-containing-bromine.html>

<http://edaplus.info/minerals/products-containing-sodium.html>

<http://www.ortho.ru/77\_KMD/Mag\_N.htm>

<http://www.ortho.ru/77\_KMD/Mag\_D.htm>

<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/magnesium2.html>

<http://www.yourlifestyle.ru/pitanie/308-rol-magniya-v-organizme-cheloveka-simptomy-nehvatki-i-izbytka-magniya-v-kakih-produktah-soderzhitsya.html>

<http://www.justlady.ru/health/3804/>

<http://www.justlady.ru/health/3804/>

<http://kalarov.narod.ru/Znahar/kalciy.htm>

<http://kalarov.narod.ru/Znahar/kalciy.htm>

<http://otherreferats.allbest.ru/chemistry/00038410\_0.html>