**Роль микроэлементов в питании**

Минеральные вещества входят в состав тканей организма человека, ферментов, гормонов. Они поступают в организм человека с пищевыми продуктами и водой. Химические элементы, встречающиеся в организме в очень малых концентрациях, называются **микроэлементами**.

**К микроэлементам**, необходимым для нормальной жизнедеятельности нашего организма, относятся железо, медь, селен, йод, хром, цинк, фтор, марганец, кобальт, молибден, кремний,  ванадий.

**Железо я**вляется незаменимой частью гемоглобина и миоглобина, входит в состав цитохромов, каталазы и пероксидазы. Участвует в транспорте электронов, кислорода, обеспечивает протекание окислительно-восстановительных реакций и активацию перекисного окисления. Железо в зависимости от валентности оказывает как антиоксидантное, так и прооксидантное действие. Недостаточное потребление ведет к гипохромной анемии, миоглобиндефицитной атонии скелетных мышц, повышенной утомляемости, миокардиопатии, атрофическому гастриту.

В организме здорового взрослого мужчины содержится около 4 г железа, женщины - 2,8 г. Большая часть железа (примерно 75 %) находится в гемоглобине эритроцитов, также железо входит в состав миоглобина, некоторых ферментов. Оставшиеся 25% железа накапливаются в ретикулоэндотелиальной системе в печени, селезенке и костном мозге. Железо в пищевых продуктах присутствует в виде гемового железа, которое содержится в продуктах животного происхождения (красное мясо и субпродукты (печень, сердце), и негемового железа, присутствующего в растительных продуктах (зародыши пшеницы, яичные желтки, бобовые, сухофрукты (например, финики) и зеленые овощи). Физиологическая потребность для взрослых составляет 10мг/сутки для женщин и 18 мг/сутки для мужчин.

**Медь в**ходит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме железа, стимулирует усвоение белков и углеводов. Участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом. Является антиоксидантом непрямого действия. Содержание меди в организме взрослого человека составляет 70–120 мг, причем примерно треть меди равномерно распределяется между печенью и мозгом, треть находится в мышцах, а остальная часть распределяется в другие ткани.

Количество меди в продуктах растительного происхождения варьируется в зависимости от почвы, на которой они выращены. Богаты медью зеленые листовые овощи, бобовые, цельное зерно и миндаль, изюм и другие сухофрукты, мясо (особенно печень), морепродукты (моллюски). Клинические проявления недостаточного потребления проявляются в нарушении формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитии дисплазии соединительной ткани. Физиологическая потребность меди для взрослых составляет 1,0 мг/сутки.

**Цинк и**грает важную роль в обменных процессах, входит в состав многих ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии генов, влияет на активность гормонов и витаминов. В организме взрослого человека содержится около 2–2,5 г цинка, причем около 70% содержится в костях. У новорожденного содержание цинка достигает 140 мг. Высокое содержание цинка также в тканях глаза, семенных пузырьках, придатках, предстательной железе и сперме. Цинк содержится в белках и металлоферментах во всех фракциях крови.

Хорошими источниками цинка являются мясо, птица, яйца и морепродукты (особенно устрицы), зерновые и бобовые (однако из-за присутствия фитиновой кислоты в этих продуктах цинк менее доступен, чем содержащийся в продуктах животного происхождения).  Недостаточное потребление приводит к анемии, вторичному иммунодефициту, циррозу печени, половой дисфункции, наличию пороков развития плода. Выявлена способность высоких доз цинка нарушать усвоение меди и тем способствовать развитию анемии. Физиологическая норма потребления составляет 12 мг/сутки.

**Кобальт** в основном содержится в печени, почках и костях. В организме кобальт используется в качестве компонента витамина В12. Кобальтом чрезвычайно богаты морепродукты, гречка, овощи (капуста, салат, шпинат, зелень свеклы и кресс-салат).  Он хорошо всасывается, но большая часть его (около 0,26 мг/день) выделяется с мочой. Адекватный уровень потребления для взрослых составляет 4 мг/сутки.

**Молибден** встречается во всех тканях и жидкостях организма. Организм взрослого человека содержит около 9 мг молибдена, преимущественно в печени, почках, надпочечниках и костях. Молибден входит в состав различных ферментов, а также препятствует развитию кариеса. Богаты молибденом молочные продукты, бобовые, субпродукты (печень, почки), зерновые продукты и некоторые зеленые листовые овощи.  Физиологическая потребность для взрослых составляет 70 мкг/сутки

**Селен** выполняет каталитическую, структурную и регуляторную функции, взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, участвует в окислительно - восстановительных процессах, обмене белков, жиров и углеводов. Эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием и др. Выявлена корреляция между пищевой потребностью в селене и витамине Е, причем при недостаточном поступлении токоферола в организм селен может предотвратить развитие симптомов дефицита витамина Е. Дефицит приводит к болезни Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей).

Встречается во всех клетках и тканях организма. Наиболее высокие концентрации селена в организме – в печени и почках.  Селен влияет на метаболизм и токсичность некоторых лекарств и химикатов, токсичность некоторых соединений усиливается при дефиците селена. Уровень селена в продуктах растительного происхождения зависит от его концентрации в почве. Богаты селеном зерновые и злаковые, субпродукты (печень и почки), рыба (тунец), моллюски. Физиологическая потребность для взрослых составляет 55 мкг/сутки для женщин и 70 мкг/сутки для мужчин.

**Марганец** участвует в образовании костной и соединительной тканей, входит в состав ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот, углеводов, катехоламинов, необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов. Является антиоксидантом непрямого действия. В организме взрослого человека содержится около 12–20 мг марганца. Самая высокая концентрация марганца - в костях, печени и гипофизе. Концентрация марганца выше в тканях, богатых митохондриями, потому что марганец сконцентрирован в митохондриях. Марганец является кофактором для различных ферментов организма, а также он необходим для нормального развития скелета и соединительной ткани.

Источники марганца: зерно, крупы, фрукты, овощи и чай. Недостаточное потребление сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена Физиологическая потребность  для взрослых составляет 2,0 мг/сутки.

**Йод в** организме взрослого человека составляет 20–50 мг и распределяется следующим образом: мышцы - 10%, кожа - 10%, скелет - 7%, щитовидная железа - 20%, оставшиеся 13% распределены в других эндокринных органах и центральной нервной системе. Йод является неотъемлемым компонентом гормонов щитовидной железы, которые играют важную роль в регулировании основного метаболизма взрослого человека, а также роста и развития ребенка.

Источниками йода являются морепродукты, молочные продукты, мясо и яйца, овощи, фрукты и злаки, выращенные на богатых йодом почвах. Рекомендуемая норма суточного потребления йода – 150 мкг.

**Хром** нормализует проницаемость клеточных мембран для глюкозы, процессы использования ее клетками и депонирования, увеличивает чувствительность рецепторов тканей к инсулину, уменьшая потребность организма в инсулине. Дефицит приводит к снижению толерантности к глюкозе, а также повышению триглицеридов и холестерина. Влияние хрома на липидный обмен опосредуется его регулирующим влиянием на функционирование инсулина. Распределен по всему организму человека.  Основная роль хрома заключается в поддержании нормальной толерантности к глюкозе, а также он играет роль в метаболизме липопротеинов.

Лучшие пищевые источники хрома – это пивные дрожжи, некоторые специи (например, черный перец), моллюски (особенно устрицы), яйца, мясные продукты, сыры, цельное зерно и нерафинированный коричневый сахар. Физиологическая потребность для взрослых составляет 40 мкг/сутки

**Фтора в** среднем в организме взрослого человека содержится менее 1 г и примерно 99% из этого количества - в костях и зубах. Фтор оказывает положительное влияние на здоровье скелета и зубов.

Источниками фтора могут быть овощи, мясо, крупы, фрукты, морепродукты, чай (в средней чашке чая содержится 0,1 мг фтора). Адекватный уровень потребления для взрослых -  4 мг/сутки.

**Кремний** присутствует во всех клетках организма. Более высокие его концентрации обнаруживаются в аорте, трахее, сухожилиях, костях, коже и ее придатках. Кремний необходим для кальцификации, роста и образования мукополисахаридов в качестве сшивающего агента.

Кремнием богаты ячмень и овес. Адекватный уровень потребления для взрослых составляет 30 мг/сутки.

Помните, что нерациональное питание, дефицит белков, жиров, витаминов и микроэлементов могут стать причиной вторичных иммунодефицитных состояний и, как следствие, снижения сопротивляемости организма.