**ЗАНЯТИЕ 2 *Значение витаминов в питании здорового человека.***

Биологическая роль водорастворимых витаминов определяется их участием в построении различных коферментов. Биологическая ценность жирорастворимых витаминов в значительной мере связана с их участием в контроле функционального состояния мембран клетки и субклеточных структур.

Под авитаминозами понимают полное истощение вмтаминных ресурсов организма, при гиповитаминозах имеет место резкое снижение обеспеченности организма тем или иным витамином. Введение в организм избытка витаминов может привести к серьезным патологическим расстройствам, обозначаемым как гипервитаминозы.

Водорастворимые витамины

**Тиамин (витамин В1)** – биологическая роль с его участием связана с построением коферментов ряда важнейших ферментов. Тиамин необходим для биосинтеза важнейшего нейромедиатора – ацетилхолина.

Недостаточность тиамина в организме приводит к нарушению окисления углеводов, накоплению недоокисленных продуктов в крови и моче, угнетению синтеза ацетилхолина. Клинически выраженные формы недостаточности тиамина обозначают как болезнь бери-бери.

Одна из важнейших причин возникновения недостаточности тиамина – одностороннее питание продуктами переработки зерна тонкого помола. Избыток углеводов в рационе также может быть причиной относительной недостаточности тиамина. Наиболее важной причиной развития недостаточности тиамина является нарушение всасывания витаминов в кишечнике при его хронических заболеваниях (хронические энтериты, энтероколиты и т.п.). потребность человека в тиамине составляет 0,6 мг/1000 ккал в сутки.

Наиболее богаты тиамином хлеб и хлебобулочные изделия из муки грубого помола, крупы (в особенности гречневая, овсяная, пшенная), зернобобовые (горох, фасоль, соя), печень и другие субпродукты. Высоким содержанием тиамина отличаются свинина, телятина. В молоке и молочных продуктах уровень тиамина весьма низок, также как в овощах и фруктах. Содержание тиамина высоко в дрожжах, особенно пивных. Обычная тепловая обработка мало влияет на содержание тиамина в продуктах и блюдах.

**Рибофлавин (витамин В2).** Биохимический механизм действия рибофлавина связан с его участием в процессах биологического окисления и энергетического обмена. Рибофлавин участвует в построении зрительного пурпура, защищая сетчатку от избыточного воздействия ультрафиолетового облучения.

Гипо- и авитаминоз В2 характеризуется поражением слизистой оболочки губ с вертикальными трещинами и десквамацией эпителия, ангулярным стоматитом, глосситом, себорейным шелушением кожи вокруг рта, на крыльях носа, ушах, носогубных складках и изменении со стороны органа зрения.

Основные причины гипо- и авитаминоза витамина В2: резкое снижение потребления молока и молочных продуктов, хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, прием медикаментов, являющихся антагонистами рибофлавина (акрихин и его производные). Суточная потребность в рибофлавине взрослого человека составляет 0,8 мг/1000 ккал

Важнейшие пищевые источники рибофлавина: молоко и молочные продукты, мясо, рыба, яйца, печень, гречневая и овсяная крупа, хлеб. Тепловая обработка мало влияет на содержание рибофлавина в продуктах.

**Ниацин (витамин РР).** Основными представителями этой группы витаминов являются никотиновая кислота и никотинамид. При недостаточности ниацина развивается пеллагра – тяжелое заболевание, связанное с поражением желудочно-кишечного тракта, кожи и центральной нервной системы. Возникает глоссит, нарушается секреция желудочного сока, развивается упорная диарея. Поражение кожи характеризуется симметричным дерматитом лица и открытых частей тела. Со стороны ц.н.с. отмечаются раздражительность, нарушение чувствительности кожных рефлексов, повышение сухожильных рефлексов и появление патологических рефлексов; адинапмия, атаксия, психозы, в тяжелых случаях возможна деменция.

Развитие пеллагры может быть связано с односторонним питанием и использованием в качестве основного продукта кукурузы. Кроме алиментарного

фактора, одной из важных причин возникновения недостаточности ниацина может быть длительная терапия противотуберкулезными препаратами. Наиболее вероятной причиной развития гиповитаминоза РР являются хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, связанные с нарушением всасывания витамина.

Важнейшими пищевыми источниками ниацина служат крупы, хлеб грубого помола, бобовые, внутренние органы животных, мясо, рыба, а также некоторые овощи. Очень высоко содержание ниацина в дрожжах, сушеных грибах. Потребность взрослого человека в ниацине составляет 6,6 ниацинового эквивалента/1000 ккал в сутки. Наиболее высоко содержание ниациновых эквивалентов в мясе, яйцах, а также молоке, наиболее низко – в кукурузной крупе.

Консервирование, замораживание и сушка мало влияют на содержание ниацина в продуктах. Тепловая обработка (варка, жарение) ведет к снижению концентрации ниацина в блюдах на 15-20% по сравнению с его уровнем в сырых продуктах.

**Витамин В6  (основные представители витаминов группы В6 – пиридоксаль, пиридоксин и пиридоксамин).** Недостаточность пиридоксина сопровождается выраженными нарушениями со стороны центральной нервной системы (раздражительность, сонливость, периферические полиневриты). Отмечаются поражения кожных покровов и слизистых оболочек (себорейный дерматит, ангулярный стоматит, хейлоз, конъюнктивит, глоссит). В ряде случаев, особенно у детей, недостаточность витамина В6 ведет к развитию микроцитарной гипохромной анемии. Одной из причин развития гиповитаминоза может быть длительный прием противотуберкулезных препаратов, а также циклосерина. Хронические заболевания желудочно-кишечного тракта также могут быть причиной развития недостаточности витамина В6.

Потребность взрослого человека в витамине в витамине В6 составляет 0,7 мг/1000 ккал в сутки. Витамин В6 достаточно широко распространен в продуктах. Высоким содержанием витамина В6 отмечаются печень, мясо, кета, фасоль, гречневая крупа, пшено, мука пшеничная, обойная, дрожжи, а также картофель. Потери витамина В6 при тепловой обработке составляют 20-35%, при замораживании и хранении в замороженном состоянии потери незначительны.

**Витамин В12 (основными представителями кобаламинов являются оксо- и цианокобаламин).** Авитаминоз В12 характеризуется нарушением кроветворения с развитием макроцитарной гипохромной анемии, поражением нервной системы и органов пищеварения. Отмечаются раздражительность, утомляемость, фуникулярный миелоз, приводящий в легких случаях к парастезиям, в тяжелых – к параличам и нарушению тазовых органов. Со стороны органов пищеварения наблюдаются потеря аппетита, глоссит, ахилия, нарушение моторики кишечника.

Алиментарная недостаточность витамина развивается при длительном отсутствии в рационе животных продуктов, являющихся единственным источником витамина В12. Относительная алиментарная недостаточность витамина может возникать при беременности, хроническом алкоголизме. Суточная потребность взрослых в витамине В12 составляет 2 мкг, беременных – 3 мкг.

Источником витамина В12 служат продукты животного происхождения (печень, мясо, некоторые сорта рыбы, творог, сыр и др.). В растительных продуктах этот витамин практически отсутствует. Содержание витамина В12 в молоке невысоко. В отличие от других витаминов группы В цианкобаламин практически отсутствует в пекарских и пивных дрожжах.

**Фолацин (основной представитель этой группы – фолиевая кислота).** Недостаточность фолацина сопровождается развитием мегалобластической гиперхромной анемии. Наряду с нарушением эритропоэза отмечается поражение белого ростка крови с явлениями лейко- и тромбоцитопении. Недостаточность фолацина ведет также к поражению органов пищеварения (стоматит, гастрит, энтерит). Дефицит фолацина в период беременности может оказать тератогенное действие, а также вести к нарушению психического развития новорожденных. Недостаточность фолацина особенно часто выявляется у недоношенных детей, беременных и стариков. Одной из причин развития недостаточности фолацина является ее значительная термолабильность и разрушение в ходе тепловой обработки продуктов. Другими причинами являются нерациональная химиотерапия сульфаниламидными препаратами, хронический алкоголизм, хронические энтероколиты.

Суточная потребность взрослых в фолацине составляет 200 мкг, беременных – 400 мкг. Содержание фолиевой кислоты высоко в муке грубого помола и хлебобулочных изделиях из этой муки, в гречневой и овсяной крупах, пшене, сое, фасоли, цветной капусте, зеленом луке, грибах. Из продуктов животного происхождения высоким уровнем фолиевой кислоты отличаются печень, а также творог, сыр и икра. Тепловая обработка (жарение, отваривание) ведет к значительным потерям фолацина, достигающим в ряде случаев 80-90% от исходного уровня при измельчении и длительном отваривании продуктов в воде.

**Аскорбиновая кислота (витамин С)** – производное углеводов. Аскорбиновая кислота присутствует в животных и растительных тканях и пищевых продуктах как в свободной, так и в связанной форме.

Метаболические нарушения, возникающие при дефиците витамина С, весьма значительны и многообразны. Тяжелые формы авитаминоза С характеризуются резким повышением проницаемости сосудистой стенки, приводящим к нарушению гемостаза и множественным кровоизлияниям в кожу, суставы и внутренние органы и т.п. повышенная проницаемость сосудистой стенки возникает при этом вследствие нарушения синтеза коллагена – белка, играющего важную роль в построении соединительнотканной основы сосудов. При гиповитаминозе С отмечаются нарушения общего состояния (снижение работоспособности, быстрая утомляемость, слабость, раздражительность), наклонность к кровоточивости десен, гипохромная анемия.

Важнейшей причиной возникновения гиповитаминоза С является алиментарный фактор. Это обусловлено тем, что источниками витамина С служат в основном овощи и фрукты, причем в силу крайней неустойчивости аскорбиновой кислоты их кулинарная обработка ведет к значительным потерям витамина. Исключение из рациона свежих овощей и фруктов, резкое снижение содержание витамина в плодах и овощах при их неправильном и длительном хранении, нерациональная кулинарная обработка плодов и овощей являются причиной распространенного, особенно в зимне-весенний период, гиповитаминоза С.

Витамин С практически отсутствует в пищевых жирах, мясе и мясных продуктах, злаковых продуктах и конфетах и содержится преимущественно в плодах и овощах. Особенно много аскорбиновой кислоты содержится в плодах шиповника, черной смородине, облепихе и сладком перце. Высоким содержанием витамина С характеризуются также укроп, петрушка, цветная капуста, апельсины, клубника, рябина. Достаточно много аскорбиновой кислоты в белокочанной капусте, причем даже в квашеной капусте сохраняются значительные количества витамина С. Довольно высокое содержание витамина С отмечается и в некоторых сортах яблок, в мандаринах, черешне, щавеле, шпинате. Картофель содержит умеренное количество витамина. Свекла, морковь, огурцы, виноград, слива, персики бедны этим витамином. Важным источником аскорбиновой кислоты могут служить также консервированные фруктовые соки, особенно апельсиновый и клубничный, фаршированный перец, томат-паста, томат-пюре и др. молоко и молочные продукты содержат крайне низкие количества витамина, за исключением кумыса, приготовленного из кобыльего молока, в котором обнаружено до 9мг% аскорбиновой кислоты.

Жирорастворимые витамины

**Витамин А** Витамины группы А включают значительное число соединений, одним из важнейших которых является ретинол. Витамин А оказывает многостороннее действие на организм человека. Он необходим для роста, развития и дифференцировки тканей, процессов фоторецепции и репродукции, поддержания иммунологического статуса.

Недостаточность витамина А ведет к тяжелым нарушениям со стороны многих органов и систем. Особенно характерны поражения кожных покровов (сухость кожи, фолликулярный гиперкератоз, предрасположенность к пиодермии, фурункулезу и т.п.), дыхательных путей (склонность к ринитам, ларинготрахеитам, бронхитам, пневмониям), желудочно-кишечного тракта (диспепсические расстройства, нарушения желудочной секреции, склонность к гастритам, колитам), мочевыводящих путей (склонность к пиелитам, уретритам, циститам). Значительно страдают также органы зрения. Нарушение барьерных свойств эпителия и иммунологического статуса организма при дефиците витамина А ведет к резкому снижению устойчивости к инфекциям.

Потребность взросло человека в витамине А составляет 1,5 мг/сут, причем не менее 1/3 потребности должно быть удовлетворено за счет самого витамина А, а 2/3 – за счет его провитамина – β-каротина.

Витамин А содержится в животных продуктах, однако их перечень довольно ограничен и включает печень животных и рыб, сливочное масло, сливки, сыр, яичный желток, рыбий жир. Содержание витамина А в молоке невелико. Ограниченность пищевых источников витамина А определяет особое значение потребления достаточных количеств растительных продуктов, богатых его провитамином – β-каротином. К ним относятся морковь, сладкий перец, зеленый лук, щавель, шпинат, петрушка, а также плоды шиповника и облепихи. Обычная тепловая обработка мало влияет на содержание витамина в продуктах. Неправильное хранение пищевых жиров, ведущее к их переокислению, сопровождается значительным снижением в них уровня витамина А, обусловленным его расщеплением под влиянием перекиси жирных кислот.

**Витамин D.** Основные представители витаминов группы D – эргокальциферол (витамин D2) и холекальциферол (витамин D3). Биологическая роль витамина D связана с его участием в процессах метаболизма кальция. Недостаточность витамина D широко распространена среди детей раннего возраста и играет важную роль в развитии рахита. Недостаточность витамина D у взрослых развивается редко и проявляется в форме остеопороза и остеомаляции.

Потребность взрослых людей в витамине D точно не установлена. Для детей она составляет 100-400 МЕ в сутки (0,0025-0,01 мг). Число продуктов, содержащих значительное количество витамина D невелико. К ним относятся икра, кета и куриные яйца. Небольшие количества витамина содержатся также в сливках и сметане. Весьма высоко содержание кальциферолов в жире из печени рыб и морских животных.

**Витамин Е (наибольшей биологической активностью обладает α-токоферол).** Авитаминоз Е у человека не описан. Потребность в витамине Е взрослого человека составляет 20-30 мг смеси природных токоферолов. Основными пищевыми источниками витамина Е служат растительные масла, причем содержание токоферолов выше в нерафинированных маслах, чем в рафинированных. Определенный вклад в обеспечение человека витамином Е вносят также печень, яйца, злаковые (в особенности мука грубого помола, гречневая и овсяная крупа) и бобовые. Небольшие количества витамина Е содержатся в молочных продуктах, рыбе, овощах и фруктах.

**Витамин К.** Он необходим для синтеза в печени функционально активных форм протромбина, а также других белков, участвующих в свертывании крови. Недостаточность витамина К у человека приводит к замедлению свертываемсоти крови и развитию выраженного геморрагического синдрома. Наряду с этим отмечаются изменения функциональной активности скелетных и гладких мышц, снижается активность ряда ферментов.

Основная причина возникновения недостаточности витамина К у человека – нарушение его всасывания в желудочно-кишечном тракте, вызванное либо заболеванием кишечника (хронические энтериты, энтероколиты), либо поражениями гепатобилиарной системы, связанными с нарушением желчеобразования (инфекционные и токсические гепатиты, циррозы печени). Или выведения желчи в просвет кишечника (желчнокаменная болезнь, опухоли, дискинезия желчевыводящих путей).

Алиментарный фактор не играет существенной роли в возникновении недостаточности витамина К вследствие широкого распространения в пищевых продуктах. Искусственно вызываемая недостаточность витамина К у человека имеет место при длительном применении антикоагулянтов.

Потребность взрослого человека в витамине К составляет 0,2-0,3 мг/сут. Витамином К особенно богаты некоторые овощи (белокочанная и цветная капуста, шпинат, тыква, томаты), свиная печень. Витамин К обнаружен во многих овощах (свекла, картофель, морковь и др.), злаковых (овес, пшеница) и бобовых (горох), но его содержание в этих продуктах не превышает 0,1 мг%.

***Минеральные вещества и их роль в поддержании гомеостаза.***

В состав организма входит большое количество минеральных элементов. Одни из них (кальций, фосфор, калий, натрий, железо, магний, хлор и сера) содержатся в организме в большом количестве и поэтому называются макроэлементами, другие – в малых количествах (марганец, кобальт, молибден, йод, фтор, никель и др.) и относятся к микроэлементам.

Функции минеральных веществ в организме весьма многообразны. Кальций и фосфор участвуют в построении минеральных структур скелета, в реакциях энергетического обмена, мышечном сокращении и др. Натрий и калий играют важную роль в поддержании осмотических свойств клеток и плазмы. Железо и медь в составе гемоглобина и цитохрома участвуют в переносе кислорода к тканям и внутриклеточных окислительных процессах. Ионы хлора необходимы для секреции соляной кислоты. Ионы магния, марганца, никеля, молибдена и других микроэлементов являются активаторами и кофакторами многих важнейших ферментов и ферментных систем. Йод входит в структуру гормонов щитовидной железы.

***Кальций.*** В организме человека содержится в норме около 1200 г кальция, 99% этого количества сосредоточены в костях. Минеральный компонент костной ткани находится в состоянии постоянного обновления, следствием чего является рост костей скелета. У растущих детей скелет полностью обновляется за 1-2 года, у взрослых – за 10-12 лет. У взрослого человека за сутки из костей выводится до 700 мг кальция и столько же откладывается в них вновь. Костная ткань является не только важнейшей опорной структурой, но главным депо кальция и фосфора, откуда организм извлекает их при недостаточном поступлении с пищей.

Организм человека обладает довольно гибкой системой адаптации к различным уровням потребления кальция с пищей: от 200-300 до 1000-1200 мг в сутки. Рекомендуемая норма потребления кальция для взрослых составляет 800-1000 мг/сут. Основные источника кальция – молоко и молочные продукты; 500 мл коровьего молока полностью обеспечивает суточную потребность человека в кальции. Содержание кальция в мясе, рыбе, хлебе, крупах и овощах незначительно и не может покрыть потребность человека в кальции при обычном уровне их потребления. Существенный вклад в обеспеченность организма кальцием вносят зернобобовые (фасоль, бобы, горох). Основным природным источником кальция для ребенка служит грудное и коровье молоко.

***Фосфор*** вместе с кальцием входит в состав основного минерального компонента костной ткани. Органические соединения фосфора принимают участие в процессах кодирования, хранения и использования генетической информации, биосинтезе нуклеиновых кислот, белков, росте и делении клеток. Не менее велика их роль в энергетическом обеспечении процессов жизнедеятельности. Макроэргические соединения фосфора – АТФ и креатинфосфат. Неорганический фосфат играет также существенную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия, являясь одним из основных компонентов буферной системы, поддерживающей рН плазмы крови в пределах 7,33-7,51.

В организме человека содержится 600-900 г фосфора. Основная часть фосфора сосредоточена в костях, где он в виде аниона фосфорной кислоты входит в состав оксиапатита. Тканевой фосфор представлен органическим и неорганическим фосфатами. Большая его часть сосредоточена в эритроцитах. В плазме крови содержание общего фосфора составляет 7,5-13 мг/100 мл.

Положительный баланс фосфора у взрослого обычно бывает при потреблении с пищей 1200-1500 мг фосфора в день. Поскольку всасывание фосфора, поступающего с пищей, составляет 40-70%, потребность человека в этом элементе находится в пределах 400-1000 мг. Большинство продуктов питания богато фосфором, в связи с этим недостаточность фосфора, обусловленная его нехваткой в пище, практически не встречается.

Наиболее богаты фосфором молочные продукты. В мясе, рыбе содержание фосфора также весьма высоко. Богаты фосфором зернобобовые. Фосфор из растительных продуктов всасывается хуже, чем и животных.

***Магний.***

В организме взрослого человека содержится около 15 г магния. Большая его часть сосредоточена в костях в виде солей магния: фосфатов и бикарбоната. Кости являются депо магния, откуда организм извлекает его в случае необходимости. Около 1/5 магния сосредоточено в мягких тканях, где он преимущественно связан с белками. Магний наряду с калием является преобладающим катионом в клетке. Его внутриклеточная концентрация составляет 10 ммоль/л и более чем в 10 раз превышает концентрацию магния в плазме крови.

Суточная потребность взрослого человека в магнии составляет 350-500 мг, при беременности и лактации она повышается до 1000-1200 мг. Особенно богаты магнием продукты растительного происхождения. Обычный рацион обеспечивает поступление не менее 200-400 мг магния в день, причем 2/3 этого количества приходится на продукты растительного происхождения. Определенное количество магния поступает также с питьевой водой. В связи с этим недостаточность магния алиментарного происхождения – редкое явление. Однако дефицит магния может развиться в результате его чрезмерных потерь при длительных поносах или фистуле кишечника, а также при хроническом алкоголизме. Основные симптомы недостаточности магния: апатия, депрессия, мышечная слабость, склонность к судорожным состояниям.

***Железо*** тесно связано с важнейшими функциями организма. Оно является незаменимой составной частью гемоглобина и миоглобина, входит в состав цитохромов, участвующих в переносе электронов по дыхательной цепи митохондрий, а также в состав окислительно-восстановительных ферментов. Недостаток железа ведет к железодефицитной анемии, обусловленной нехваткой железа для биосинтеза гемоглобина. В организме взрослого человека содержится около 4 г железа.

Учитывая, что в кишечнике всасывается не более 10% железа, содержащегося в пище, рекомендуемая норма потребления железа для мужчин составляет 10 мг/сут. Потребность женщин в железе в два раза выше, однако в связи с повышенной эффективностью его всасывания у женщин рекомендуемая норма потребления железа для них составляет 12-15 мг/сут. Наиболее богаты железом печень, колбасы с добавлением крови, а также зернобобовые, гречневая крупа и пшено.

Микроэлементы и их роль в жизнедеятельности организма

Микроэлементы – обширная группа химических веществ, которые присутствуют в организме человека и животных в чрезвычайно низких концентрациях, выражаемых в микрограммах на 1 г массы тканей. Эти концентрации в десятки и сотни раз ниже концентраций макроэлементов. Микроэлементы оказывают выраженное взаимное влияние, связанное с их взаимодействием на уровне транспорта и участия в различных метаболических реакциях. В частности, избыток одного микроэлемента может вызвать дефицит другого. В связи с этим особое значение приобретает сбалансированность пищевых рационов по их микроэлементному составу, причем всякое отклонение от оптимальных соотношений между отдельными микроэлементами может вести к развитию серьезных патологических сдвигов в организме.

***Медь.*** В организме человека содержится в среднем 75-150 мг меди. Медь обнаружена во многих органах, наиболее высока ее концентрация в печени, мозге, сердце и почках. Основное количество меди (около 50%) содержится, однако, в мышечной и костной тканях. Печень содержит 10% от общего количества меди в организме. Биологическая роль меди связана с ее участием в построении ряда ферментов и белков. Физиологическая роль меди связана с ее участием в регуляции процессов биологического окисления и генерации АТФ, в синтезе важнейших соединительнотканных белков (коллагена и эластина) и в метаболизме железа. В связи с широким распространением меди в продуктах питания алиментарный дефицит ее у взрослых людей практически не встречается.

Суточная потребность в меди составляет около 80 мкг/кг для детей раннего возраста, 40 мкг/кг – для более старших детей и 30 мкг/кг – для взрослых. Содержание меди наиболее высоко в печени, а также в продуктах моря, зернобобовых, гречневой и овсяной крупе, орехах и очень низко в молоке и молочных продуктах, в связи с чем длительное потребление молочного рациона может привести к недостаточности меди.

***Цинк.*** В организме взрослого человека содержится 2-3 г цинка. Большая часть цинка сосредоточена в костях и коже. Уровень цинка наиболее высок в сперме и предстательной железе. Достаточно высока его концентрация также в костях и волосах; во внутренних органах она значительно меньше. Усвояемость цинка из животных продуктов значительно выше, чем из злаков и овощей. Биологическая роль цинка определяется необходимостью для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции, для кроветворения, вкуса и обоняния, нормального течения процессов заживления ран и др.

С пищей взрослый человек должен получать 10-22 мг цинка в сутки, беременные – 10-30 мг, кормящие женщины – 13-54 мг. Основные пищевые источники цинка: мясо, птица, твердые сыры, а также зернобобовые и некоторые крупы. Высок уровень цинка в креветках и орехах. Молоко и молочные продукты бедны цинком. Отравление цинком может иметь место при потреблении продуктов, особенно кислых напитков, хранившихся в оцинкованной посуде.

***Марганец.*** В организме взрослого человека содержится 12-20 мг марганца. Уровень металла особенно высок в мозге, печени, почках, поджелудочной железе. Марганец необходим для нормального роста, поддержания репродуктивной функции, процессов остеогенеза, нормального метаболизма соединительной ткани. Он участвует также в регуляции углеводного и липидного обмена.

Содержание марганца в мясе, рыбе, продуктах моря, молочных продуктах, яйцах невысоко, тогда как злаковые, бобовые, орехи содержат большие количества марганца. С увеличением степени очистки злаковых содержание в них марганца прогрессивно снижается. Чрезвычайно богаты марганцем кофе и чай. Одна чашка чая содержит до 1,3 мг марганца.

***Хром.*** Содержание хрома в организме взрослого человека составляет лишь 6-12 мг. Значительное количество хрома (до 2 мг) сконцентрировано в коже, а также в костях и мышцах. С возрастом содержание хрома в организме в отличие от других микроэлементов прогрессивно снижается. Биологическая роль хрома связана с его участием в регуляции углеводного и липидного обмена и прежде всего с участием в поддержании нормальной толерантности к глюкозе.

Хром содержится в продуктах питания в довольно низких концентрациях. При обычном питании он поступает в организм в количестве, лишь незначительно превышающем нижнюю границу физиологической потребности. При несбалансированном построении пищевых рационов, однообразном питании довольно быстро возникает относительная недостаточность хрома.

Человек должен получать с пищей 200-250 мкг хрома в сутки. Содержание хрома наиболее высоко в говяжьей печени. Его уровень высок также в мясе, птице, зернобобовых, перловой крупе, ржаной обойной муке.

***Йод.*** В организме взрослого человека содержится 20-50 мг йода, из которых 8 мг сконцентрировано в щитовидной железе. Йод содержится в воде и пищевых продуктах в виде неорганических йодидов, быстро всасывается в кишечнике. Биологическая роль йода связана с его участием в образовании гормона щитовидной железы – тироксина. Йод – единственный из известных в настоящее время микроэлементов, участвующих в биосинтезе гормонов. Содержание йода в крови значительно снижается при гипотиреозе и повышается – при гипертиреозе.

Недостаточность йода у человека приводит к развитию эндемического зоба, характеризующегося нарушением синтеза тироксина и угнетением функции щитовидной железы. Это заболевание имеет типично эндемический характер и возникает в тех местах, где содержание йода в почве, воде и местных пищевых продуктах заметно снижено.

Физиологическая потребность в йоде составляет 100-150 мкг/сут. Содержание йода в одних и тех же продуктах значительно колеблется в зависимости от уровня йода в почве и воде в данной местности. Исключительно высоко содержание йода в морских водорослях. Большое количество йода обнаружено в морской рыбе и продуктах моря. Хранение и кулинарная обработка пищевых продуктов ведут к значительным потерям (до 65%) йода. Для профилактики зоба в эндемических очагах используют йодированную поваренную соль.

***Фтор*** неравномерно распределен в организме. Его концентрация в зубах составляет 246-560 мг/кг, в костях – 200-490 мг/кг, а в мышцах не превышает 2-3 мг/кг. Биологическая роль фтора связана главным образом с его участием в костеообразовании и процессах формирования дентина и зубной эмали. Достаточное потребление фтора необходимо для предотвращения кариеса зубов и остеопороза. Суточная потребность во фторе точно не установлена.

Основным источником фтора является питьевая вода, содержащая обычно около 1 мг фтора на литр. С водой человек получает 1-1,5 мг фтора в сутки. Пища имеет меньшее значение в обеспечении человека в этом микроэлементе. Большое количество фтора содержит рыба (особенно треска и сом), орехи и печень. Достаточно высок его уровень в баранине, телятине и овсяной крупе. В сухом остатке чая содержание фтора достигает 100 кг/кг. В местностях, где уровень фтора в воде низок, проводят искусственное фторирование питьевой воды с целью профилактики кариеса зубов. Избыточное поступление фтора в организм вызывает развитие флюороза, проявляющегося крапчатостью зубной эмали.

***Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания .***Приказ Минздравсоцразвития РФ от 2.08.2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих требованиям здорового питания»

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа продуктов** | **Рекомендуемые объемы кг/год/чел.** |
| Хлебобулочные и макаронные изделия в перерасчете на муку – мука, крупы, бобовые, всего, в т.ч.: мука пшеничная обогащенная микронутриентами | 95-105  30-40 |
| Картофель | 95-100 |
| Овощи и бахчевые | 120-140 |
| Фрукты и ягоды | 90-100 |
| Мясо и мясопродукты, всего в т.ч.:  Говядина  Баранина  Свинина  Птица | 70-75  25  1  14  30 |
| Молоко и молочные продукты в перерасчете на молоко, всего  В т.ч. : обогащенные микронутриентами  В т.ч.: молоко, кефир, йогурт с жирностью 1,5-3,2%  молоко, кефир, йогурт с жирностью 0,5-1,5%  Масло животное  Творог жирный  Творог, жир менее 9 %  Сметана  Сыр | 320-340  70-100  60  50  4  9  9  4  6 |
| Яйца (штук) | 260 |
| Рыба и рыбопродукты | 18-22 |
| Сахар | 24-28 |
| Масло растительное | 10-12 |
| Соль | 2,5-3,5 |