Раздаточный материал

Приложение 1.

**Магний.**

В организме взрослого человека содержится 20 г. ионом магния, что составляет 10-2 %. Магний содержится в костной ткани, в мягких тканях и крови Концентрация ионов магния в сыворотке крови составляет 55 – 60 %, 30 % магния образует растворимые соединения с белками, 10 – 15 % входит в состав комплексных соединений с фосфолипидами и нуклеотидами. Взрослый человек в среднем ежедневно получает 0,23 – 0,3 г. минерала. Из этого количества примерно 1/3 всасывается в пищеварительном тракте.

Вместе с ионами других металлов ионы магния участвуют в сохранении ионного равновесия жидких сред организма, входит в состав ферментов, связанных с обменом фосфора и углеводов, участвуют в процессе нервно- мышечной возбудимости. Магний активизирует фермент репликации ДНК и минерализации костной ткани. С помощью ионов магния формируются рибосомы из РНК и белков, и в них активизируется процесс синтеза белков. Во внутриклеточной жидкости ионы магния образуют комплексы с анионами АТФ и АДФ, которые являются активной формой этих субстратов, способствуя их активному гидролизу.

Магний в отличие от кальция не играет большой роли в формировании скелета, т.к. фосфаты и основные карбонаты лучше растворимы, чем аналогичные соединения кальция. В организме магний проявляет антисептическое и сосудорасширяющее действие, понижает артериальное давление и содержание холестерина в крови, усиливает процессы торможения в коре головного мозга, играет большую роль в профилактике и лечении рака. Магний устраняет старческую малоподвижность и дрожание мышц, стимулирует выделение желчи, способствует сокращению желчного пузыря, усиливает активность желудка, восстанавливает седые волосы.

Магний поступает в организм с пищей, водой, солью.

**Содержание магния в продуктах (мг на 100 г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Mg** | **Продукт** | **Mg** |
| Чай | 440 | Морковь красная | 38 |
| Арбуз | 224 | Сыр плавленный | 27 |
| Кофе в зёрнах | 200 | Баранина | 25 |
| Крупа гречневая | 200 | Картофель | 23 |
| Фундук | 172 | Свекла | 22 |
| Крупа «Геркулес» | 129 | Печень говяжья | 18 |
| Молоко козье | 119 | Капуста белокочанная | 16 |
| Кальмар | 90 | Молоко коровье | 14 |
| Шпик свиной | 80 | Лук репчатый | 14 |
| Печень трески | 50 | Яйцо куриное | 12 |
| Крупа гречневая | 48 | Яблоки | 9,0 |
| Крупа рисовая | 48 | Абрикос | 8,0 |
| Изюм | 42 | Масло крестьянское | 0,5 |

**Медь.**

Медь является незаменимым микроэлементом, необходимым для нормальной жизнедеятельности организма. Общее содержание меди в организме составляет 100-150 мг. Важность этого элемента для организма связана с особенностями строения иона меди. Во-первых, ионы меди по сравнению с ионами других металлов активнее реагируют и образуют более устойчивые комплексы с аминокислотами и белками. Во-вторых, ионы меди служат исключительно эффективными катализаторами. В-третьих, медь легко переходит из одного валентного состояния в другое.

Медь входит в состав многих ферментов, выполняющих строго определённую функцию, медь входит в состав и многопрофильных белков, например ЦЕРУЛОПЛАЗМИНА. В нём заключено 98 % меди, имеющейся в плазме крови. Церулоплазмин выполняет запасающую и транспортную функции.

Ионы меди необходимы для синтеза коллагена, участвуют в процессах роста и размножения, способствуют правильному усвоению железа. Она необходима для правильного развития соединительной ткани и кровеносных сосудов.

Суточная потребность в меди для взрослого организма составляет до 7 гр. Из суточной нормы усваивается 30 -40 % меди, остальное превращается в недоступную для организма форму CuS и выводится наружу. Поглощенная медь всасывается в кровь в желудке, в верхних отделах тонкого кишечника. Большая часть меди поступает в печень 90 -96 % ), остальная идёт на синтез ферментов. Интересный факт – в печени плода меди содержится в десятки раз больше, чем в печени взрослого человека. Медь полностью меняется в организме приблизительно в течение 2 месяцев.

Недостаток меди приводит к задержке роста, анемии, дерматозам, частичному облысению, потери аппетита, понижению уровня гемоглобина. Есть мнение, что недостаток меди в организме приводит к онкологическим заболеваниям.

**Содержание меди в продуктах (мг на 100 г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Cu** | **Продукт** | **Cu** |
| Печень трески | 12,5 | Тыква | 0,18 |
| Какао – порошок | 4,55 | Картофель | 0,14 |
| Печень говяжья | 3,8 | Свекла | 0,14 |
| Фундук | 1,13 | Абрикосы | 0,14 |
| Горох | 0,75 | Чеснок | 0,13 |
| Крупа гречневая | 0,64 | Клубника | 0,13 |
| Орехи грецкие | 0,53 | Томаты | 0,12 |
| Сердце говяжье | 0,45 | Яблоки | 0,11 |
| Крупа «Геркулес» | 0,45 | Огурцы | 0,1 |
| Изюм | 0,36 | Лук зелёный | 0,09 |
| Крупа рисовая | 0,25 | Сыр «Голландский» | 0,09 |
| Хлеб ржаной | 0,22 | Капуста белокочанная | 0,08 |
| Конина | 0,21 | Творог | 0,07 |
| Говядина | 0,18 | Сливки | 0,02 |

**Кальций.**

Общее содержание кальция приблизительно 1,9 %.В организме взрослого человека при весе 70 кг на долю кальция приходится более1000гр, почти 99 % его находится в костной ткани, остальное в мягких. Суточная потребность в кальции составляет 1 г, у женщин в период беременности потребность в кальции возрастает в 3-4 раза.

Ионы кальция участвуют в передаче нервного импульса, сокращении мышц, регуляции сердечного ритма, в процессе свёртывания крови. Катионы кальция понижают возбудимость ЦНС, поэтому уменьшение их содержания в организме проявляется в судорогах. Ионы кальция влияют на кислотно-основный баланс, работу эндокринных желёз, обладают противовоспалительным и антиаллергическим действием. Они являются антагонистами ионов натрия, калия, магния.

В животной и растительной пище кальций находится в виде нерастворимых солей, всасывание их в желудке не происходит. Адсорбция ионов кальция происходит в верхней части тонкого кишечника, главным образом в 12-перстной кишке, здесь на всасывание оказывает влияние желчные кислоты. Физиологическая регуляция кальция в крови осуществляется гормонами паращитовидных желёз и витамином Д через посредство нервной системы.

При недостатке кальция наблюдается тахикардия, боли в мышцах, потеря памяти, волосы становятся грубыми, ломкими, выпадают. Происходит разрушение зубной эмали.

**Содержание кальция в продуктах (мг/100 г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Са** | **Продукт** | **Са** |
| Сыр «Голландский» | 1040 | Свёкла | 37 |
| Сыр плавленный | 520 | Яблоки | 16 |
| Молоко сгущённое | 700 | Дыня | 16 |
| Чай | 495 | Баклажаны | 15 |
| Фундук | 170 | Арбуз | 14 |
| Орехи грецкие | 122 | Масло сливочное | 12 |
| Молоко коровье | 120 | Говядина | 10,2 |
| Простокваша | 118 | Картофель | 10 |
| Лук зелёный | 100 | Печень говяжья | 8,7 |
| Горох | 89 | Перец сладкий | 8 |
| Изюм | 80 | Крупа рисовая | 8 |
| Яйцо куриное | 55 | Сок яблочный | 7 |
| Капуста белокочанная | 48 | Сок томатный | 7 |
| Хлеб пшеничный | 43 | Шпик свиной | 2 |

**Цинк.**

Цинк – важный микроэлемент. Содержание его в организме человека составляет 10-3 %.

В организме взрослого человека при весе 70 кг на долю цинка приходится 1,4 -2,3 г, из них 20 % находится в костной ткани, 65 % - в мышцах, 9 % в крови, остальное в печени и предстательной железе. Цинк входит в состав 40 металлоферментов.

Ионы цинка способны образовывать комплексные соединения с лигандами, содержащими атомы азота и кислорода.

Известно, что цинк оказывает влияние на углеводный обмен. Полагают, что благоприятное воздействие на организм больного диабетом связано с взаимодействием цинка с инсулином. Это взаимодействие проявляется не только в стабилизирующем действие цинка на молекулу инсулина, но и в угнетении цинком процесса разрушения инсулина в тканях под действием фермента ИНСУЛИНАЗЫ.

Ионы цинка участвуют в жировом, белковом и витаминном обмене, в процессах кроветворения. Кроме этого цинк активирует биосинтез витаминов С и В. Установлено его стабилизирующее действие на фагоцидную активность лейкоцитов.

Важную роль цинка отмечают в период интенсивного роста и полового созревания. Именно в этот период потребности организма в этом элементе резко возрастают.

Цинк преимущественно содержится в тканях печени, в клетках поджелудочной железы, в мышцах, в костной системе.

**Содержание цинка в продуктах (мг на 100 г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Zn** | **Продукт** | **Zn** |
| Дрожжи для выпечки | 9,97 | Грецкие орехи | 2,73 |
| Кунжутовое семя | 7,75 | Горох (варёный) | 1,00 |
| Тыквенные семечки | 7,44 | Курага | 0,74 |
| Говядина отварная | 7,06 | Овсянка (варёная) | 0,49 |
| Арахис | 6,68 | Чернослив | 0,46 |
| Семечки подсолнечника | 5,29 | Капуста брокколи | 0,38 |
| Язык говяжий (отварной) | 4,48 | Редис | 0,3 |
| Кедровые орехи | 4,28 | Морковь варёная | 0,3 |
| Яичный желток | 3,11 | Зелёный горошек | 0,26 |

**Калий.**

Содержание калия в организме составляет 10-1 %. В организме человека весом 70 кг содержится 250 г калия. Калий не входит ни в одно органическое соединение, ионы калия регулируют белковый и углеводный обмен, активизируют работу многих ферментных систем, снижают вязкость цитоплазмы, являются участниками калий-натриевого насоса в клетке. Калий необходим для нормального функционирования всех мышц и особенно сердечной. Калию свойственна способность разрыхлять клеточные оболочки, делая их проницаемыми для прохождения солей. Калий необходим для ясности ума, избавления от шлаков, лечения аллергии.

Суточная потребность взрослого человека составляет 2 – 4 г. Она увеличивается при обильном потоотделении, при употреблении мочегонных средств, заболевании печени и сердца.

При недостатке калия проявляются следующие симптомы: замедление роста организма и нарушение половых функций, появление мышечных судорог, перебои в работе сердца.

**Содержание калия в продуктах. (мг на 100г продукта )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **K** | **Продукт** | **K** |
| Чай | 2480 | Морковь красная | 200 |
| Какао порошок | 1688 | Апельсин | 197 |
| Кофе в зёрнах | 1600 | Капуста белокочанная | 181 |
| Изюм | 860 | Крупа перловая | 170 |
| Орехи грецкие | 664 | Перец сладкий | 163 |
| Крупа «Геркулес» | 330 | Молоко коровье | 146 |
| Томаты грунтовые | 290 | Простокваша | 144 |
| Свекла | 288 | Огурцы грунтовые | 141 |
| Горошек зелёный | 280 | Яйцо куриное | 140 |
| Яблоки | 278 | Дыня | 118 |
| Чеснок | 260 | Творог жирный | 112 |
| Лук зелёный | 259 | Сыр «Голландский» | 100 |
| Редис | 255 | Крупа рисовая | 100 |
| Баклажаны | 238 | Сметана жирная | 95 |
| Тыква | 204 | Маргарин молочный | 90 |

**Железо.**

Содержание железа в организме человека составляет 10-2 %. В биологических системах железо связано с органическими веществами. К наиболее важным железосодержащим биосубстратам относится гемоглобин, который находится в крови, и миоглобин, содержащийся в мышцах человека. Существует большая группа (около 50видов) железосодержащих ферментов – цитохромов, которые катализируют процесс переноса электронов в дыхательной цепи за счёт изменения степени окисления железа Fe+3 +1e—Fe+2.

Железо входит в состав ферментов, ускоряющих процесс разложения молекул пероксида водорода, который является продуктом свободнорадикального окисления.

Период нахождения железа в организме человека превышает 10 лет, т к, железо, содержащееся в гемоглобине, при разрушении эритроцитов практически не выводится из организма, а рециркулируется печенью. Это говорит о большой биологической значимости.

Суточная потребность в железе взрослого человека составляет 5 – 10 мг, она увеличивается при интенсивной мышечной деятельности, беременности, кормлении грудью. Организм усваивает только 10 -20 % железа от суточной потребности, т к образуются труднорастворимые соли железа (фосфаты, карбонаты).

Недостаток железа проявляется в ухудшении клеточного клеточного дыхания, в появлении малокровия, нарушении функции пищеварительных желёз.

Пополнить содержание железа за счёт пищевых продуктов. В овощах, фруктах, ягодах железа сравнительно мало, но они служат ценным источником этого минерала, но они служат источником этого минерала, т к содержащееся в них железо легко усваивается организмом человека. Усвоению железа из пищевых продуктов способствуют лимонная и аскорбиновая кислоты, фруктоза, витамин В12. Хочется отметить, что есть вещества, которые, наоборот, тормозят процесс усвоения железа – это щавелевая кислота, фитин.

**Содержание железа в продуктах (мг на 100 г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Fe** | **Продукт** | **Fe** |
| Какао- порошок | 14,8 | Мясо куриное | 1,6 |
| Печень говяжья | 6,9 | Чеснок | 1,5 |
| Горох | 6,8 | Свекла | 1,4 |
| Крупа гречневая | 6,65 | Капуста цветная | 1,4 |
| Крупа овсяная | 3,92 | Сыры твёрдые | 1,2 |
| Крупа «Геркулес» | 3,63 | Арбуз | 1,0 |
| Мясо кролика | 3,30 | Редис | 1,0 |
| Фундук | 3,0 | Лук зелёный | 1,0 |
| Изюм | 3,0 | Картофель | 0,9 |
| Говядина | 2,9 | Лук репчатый | 0,8 |
| Яйцо куриное | 2,5 | Капуста белокочанная | 0,6 |
| Орехи грецкие | 2,3 | Творог | 0,46 |
| Яблоки | 2,2 | Молоко коровье | 0,2 |
| Печень трески | 1,9 | Масло сливочное | 0,19 |

**Кобальт.**

Незаменимый микроэлемент. Содержание в организме 10-4 %. Входит в состав кобаламина – витамина В12, который необходим для нормального кроветворения и созревания эритроцитов, синтеза аминокислот, РНК, ДНК, без которых нормальное развитие невозможно. Накапливается В12 в печени. Кобальт оказывает существенное влияние на процессы кроветворения. Это действие кобальта наиболее выражено при достаточно высоком содержании в организме железа и меди. Кобальт активизирует ряд ферментов, усиливает синтез белков, участвует в образовании инсулина.

Кобальт - постоянная составная часть растительных и животных организмов. Содержание кобальта в различных пищевых продуктах незначительно. Однако обычно смешанные пищевые рационы вполне удовлетворяют организм в кобальте.

Суточная потребность в витамине В12 составляет 2,5 – 5 мг.

**Содержание кобальта в продуктах (мг на 100г продукта)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Со** | **Продукт** | **Со** |
| Кальмар | 95 | Говядина | 7,0 |
| Печень трески | 65 | Помидоры | 6,0 |
| Треска | 30 | Лук репчатый | 5,0 |
| Паста томатная | 25 | Картофель | 5,0 |
| Печень говяжья | 19,9 | Крупа гречневая | 3,1 |
| Мясо кролика | 16,2 | Капуста | 3,0 |
| Фундук | 12,3 | Свекла | 2,0 |
| Мясо куриное | 12 | Арбуз | 2,0 |
| Яйцо куриное | 10 | Морковь | 2,0 |
| Чеснок | 9 | Яблоки | 1,0 |
| Изюм | 9 | Баклажаны | 1,0 |
| Орехи грецкие | 7,3 | Огурцы | 1,0 |
| Лук зелёный | 7,0 | Сметана | 0,3 |

**Марганец.**

В организме содержится 10-4 % марганца, что составляет приблизительно 12 мг, причём 43 % этого количества находятся в костях, остальное в мягких тканях. В биологических системах марганец присутствует в виде ионов марганца со степенью окисления +2 или его комплексов с белками, нуклеиновыми кислотами, аминокислотами. Эти комплексы малоустойчивы, но они способствуют активации большого числа ферментов разных классов. Таким образом, биогенная функция марганца имеет широкий аспект, оказывая влияние на кроветворение, образование костной ткани, минеральный обмен, размножение и т. д.

Ионы марганца являются активаторами некоторых ферментов, улучшающих процессы кроветворения, и способствуют выработки антител, повышающих сопротивление организма действию бактериальных токсинов. Марганец снижает содержание сахара в крови и благотворно влияет на состояние больных диабетом, тозмозит развитие атеросклероза, предотвращает остеопороз, улучшает память, уменьшает раздражительность.

Марганец находится во всех органах и тканях. Наиболее богаты трубчатые кости и печень. Наряду с печенью важная роль в накоплении марганца принадлежит поджелудочной железе.

Недостаток марганца вызывает деформацию костей, нарушаются процессы окостенения во всём скелете, трубчатые кости утолщаются и укорачиваются, суставы деформируются, нарушается репродуктивная функция.

**Хром.**

Содержание хрома в организме 10-4 %. Хром активно участвует в процессе углеводного метаболизма. При острых инфекциях наблюдается уменьшение хрома в сыворотке крови. Установлено, что животные, в пище которых не хватает хрома, плохо растут и живут недолго. Высокие концентрации ионов хрома со степенью окисления +3 обнаружены в комплексах с РНК – белок.

Хром является составной частью всех органов и тканей человека. Наибольшее количество обнаружено в костях, волосах, ногтях – из этого следует, что недостаток хрома сказывается в первую очередь на состоянии этих органов.

Хром оказывает действие на процесс кроветворения, ускоряет работу инсулина.

**Молибден.**

Содержание молибдена в организме 10-4 %,это приблизительно 9мг, из них 5 мг в костях, 2мг в печени. С пищей человек потребляет 0,2-0,3мг в сутки. Молибден образует с органическими веществами биокомплексы. Кроме этого атомы молибдена склонны образовывать комплексы, в которых он связан ковалентными связями с атомами других металлов.

Общебиологическая роль молибдена обусловлена тем, что он находится в самом центре путей вовлечения азота в растительных а следовательно и в животных организмах. В растениях молибден входит в состав НИТРОГЕНАЗЫ, катализирующей реакцию фиксации молекулярного азота и НИТРОРЕДУКТАЗЫ, катализирующей восстановление нитрата до нитрита.

В организме животных и человека молибден входит в состав ферментов, катализирующих окисление ксантина до мочевой кислоты, сульфита до сульфата. В ходе этих ферментативных реакций молибден со степенью окисления +6 восстанавливается до степени окисления +5 и даже +4. Молибден необходим для синтеза некоторых аминокислот, в его отсутствие синтез этих кислот приостанавливается.

Молибден способствует метаболизму углеводов, жиров, является частью фермента, отвечающего за утилизацию железа, в результате чего помогает предупредить анемию.

Приложение 2.

**Суточный набор продуктов, обогащённых магнием.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукты** | **Масса продукта (г)** | **Продукты** | **Масса продукта (г)** |
| Хлеб белый | 200 | Помидоры | 50 |
| Отруби пшеничные | 100 | Яблоки | 20 |
| Масло сливочное | 50 | Яйцо | 1 шт. |
| Гречневая крупа | 20 | Морковь | 100 |
| Пшено | 50 | Мясо | 180 |
| Картофель | 350 | Молоко | 200 |
| Творог | 100 | Масло растительное | 3 |
| Сметана | 50 | Абрикосовый сок | 500 |
| Капуста | 100 | Отвар шиповника | 200 |