

ББК 52.817.7

Г-94

УДК 577.16

Гулевская Е.С. ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ В СПОРТИВНОЙ ПРАКТИКЕ. – Организационно-методическое пособие для тренеров и спортсменов. – Липецк: Деловая клякса. – 2015. – 40 с.

В пособии излагается методический материал, который будет полезен тренерам и спортсменам в целях повышения эффективности тренировочной и соревновательной деятельности. Разработка ориентирована на специалистов сферы физической культуры и спорта и рекомендована спортсменам и тренерам для использования в практической деятельности.

Руководители проекта:

Дементьев В.В., кандидат педагогических наук, начальник управления физической культуры и спорта Липецкой области,
Черных Е.В., кандидат педагогических наук, доцент, директор ГОБУ ИАЦР ФКиС ЛО.

Автор:

Гулевская Е.С., начальник отдела методической и пропагандистской работы ГОБУ ИАЦР ФКиС ЛО.

Технические редакторы:

Гаршина Е.А., редактор ГОБУ ИАЦР ФКиС ЛО,
Быкова С.П., редактор ГОБУ ИАЦР ФКиС ЛО.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Эссенциальные компоненты питания.....	5
Витамины и их физиологическая роль в организме человека.....	7
Жирорастворимые витамины.....	8
Водорастворимые витамины.....	10
Физиологические аспекты макро- и микроэлементов.....	15
<i>Приложение 1. Содержание основных эссенциальных компонентов в продуктах питания.....</i>	<i>25</i>
<i>Приложение 2. Содержание, метаболические характеристики и потребность в минеральных веществах.....</i>	<i>31</i>
<i>Приложение 3. Суточная потребность спортсменов различных специализаций в основных минеральных веществах.....</i>	<i>32</i>
<i>Приложение 4. Суточная потребность спортсменов различных специализаций в витаминах.....</i>	<i>33</i>
Список литературы.....	35

ВВЕДЕНИЕ

Для современного профессионального спорта характерны чрезвычайно высокие физические и нервно-психические нагрузки. В то же время непрерывный рост спортивных достижений требует еще большего повышения функциональных возможностей организма спортсмена. Часто тренировки и соревнования проводятся в различных климатогеографических условиях, что требует от спортсменов дополнительной мобилизации всех резервов организма.

В комплекс мероприятий, которые способны помочь спортсменам адаптироваться к возрастающим нервно-психическим и физическим нагрузкам, наряду с совершенствованием системы спортивной подготовки важная роль отводится витаминам и микроэлементам. Они позволяют активизировать метаболические процессы и усилить обеспечение функций тех физиологических систем организма спортсмена, которые активно совершенствуются в процессе тренировки.

Ведь при резкой интенсификации обмена веществ потребность организма человека в микронутриентах резко возрастает, и любые дефицитные состояния в употреблении витаминов и микроэлементов отрицательно сказываются на работоспособности спортсменов.

Основным источником витаминов и микроэлементов служат свежие овощи и фрукты. Особый интерес в этом отношении представляет также введение в рацион питания спортсменов специальных продуктов растительного и животного происхождения, получивших название адаптогенов. Они существенно улучшают функции иммунной защиты организма и расширяют пределы адаптационных возможностей спортсмена.

Однако наиболее простым и действенным является употребление поливитаминных препаратов, в которых в концентрированном виде содержатся все необходимые компоненты. За счёт точной дозировки этих компонентов возможно строго отслеживать поступление в организм основных витаминов и минералов в количествах, полностью удовлетворяющих потребности организма спортсмена.

ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПИТАНИЯ

Физиологически активные соединения, крайне важны для жизни человека и не синтезируются в организме, в связи с чем их относят к **незаменимым компонентам питания**. Среди этих факторов первыми были названы и, пожалуй, так и остаются первыми витамины.

Витамины – особые белковые вещества, обеспечивающие в организме биохимические превращения, реакции, обмен веществ, без чего жизнь невозможна.

Витамины, связанные с различными ферментами, принимают участие в обеспечении организма энергией (B_1 , B_2 , РР), биосинтезе и превращении белков и аминокислот (B_6 , B_{12}), генетического материала клеток – нуклеиновых кислот (фолиевая кислота), жиров и гормонов (пантотеновая кислота и биотин). Витамин А участвует в обеспечении зрения и необходим для формирования слизистых покровов, эпидермиса, иммунной системы. Без витамина Д невозможно всасывание кальция и формирование скелета и зубов. Витамин К участвует в свертывании крови. Самый популярный витамин С (аскорбиновая кислота) принимает участие в образовании белков соединительной ткани – коллагена и эластина, необходимых для формирования сосудов, хрящей, остовов костей. Вместе с витамином Е и р-каротином при участии микроэлемента селена витамин С обеспечивает функционирование антиоксидантной системы организма, защищающей клетки от повреждения продуктами окисления.

К сожалению, знание значения витаминов еще не является гарантией их потребления. Исследованиями установлено, что от 70 до 100% населения испытывает недостаток витамина С. У 40- 80% людей ощущается дефицит витаминов B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , фолиевой кислоты и р-каротина. Более половины населения недополучает витамины А, Д, Е, К.

Недостаточное потребление витаминов отрицательно сказывается на состоянии здоровья, качестве и продолжительности жизни.

Значимость витаминов определяется тем, что их дефицит способствует глубокому нарушению обменных процессов, заметно влияющих на иммунную систему, снижающих сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, являющихся факторами риска сердечнососудистых и онкологических болезней.

Важно отметить, что с овощами и фруктами можно получить витамин С, фолиевую кислоту и р-каротин, остальные 10 из 13 наиболее важных витаминов находятся в достаточно калорийных продуктах - в мясе, рыбе, яйцах, масле, хлебе. Увеличивая потребление названных продуктов в условиях гиподинамии, мы, естественно, увеличиваем риск ожирения и соответствующих последствий. Чтобы насытить организм витамином С необходимо съедать ежедневно 500 г яблок или выпить 3-5 литров яблочного сока. Для удовлетворения потребности организма в витаминах и B_6 необходимо есть в сутки 1 кг черного хлеба или 400-500 г нежирного мяса. В повседневной жизни это нереально.

И получается, что в условиях снижения энергозатрат, усиления влияния негативных факторов окружающей среды крайне важным становится применение витаминов в составе биологически активных добавок на основе

природного сырья.

Ниже, в специальном разделе этой книги приводится описание каждого из витаминов и дается их физиологическое назначение в функционировании систем организма.

Следующей составляющей в перечне незаменимых факторов питания являются минеральные вещества.

Минеральные вещества в полном своем составе особенно необходимы для усиления и стабилизации иммунной системы организма, а отдельные из них даже в малых дозах выполняют роль активных катализаторов биохимических процессов, происходящих в человеческом организме.

Получаемые организмом даже в небольшом количестве соединения железа, марганца, селена, кремния, фтора и другие микро- и макроэлементы проникают через стенки кровеносных сосудов в виде ионных соединений и оказывают мощное антиоксидантное, антитоксическое воздействие на организм. Под действием многих микро- и макроэлементных соединений усиливается детоксикационная функция кожи, и этим самым снимается чрезмерная нагрузка с почек, печени.

Макроэлементы являются катализаторами многих биохимических реакций, проходящих в организме. Они поддерживают гидроэлектролитический баланс организма, нормализуя кислотнощелочное равновесие в жидкостных средах организма. Нормальный кислотно-щелочной баланс организма - это значит жить, не болея. Любое воспалительное заболевание сдвигает это равновесие в кислую сторону, способствует переходу острого воспалительного заболевания в хроническую форму. С другой стороны, недостаток в пище или плохое усвоение организмом витаминов и минералов ведет к обменным дегенеративным изменениям (нарушение эластичности, тургора тканей, плохое кровоснабжение их). При этом рН сред организма сдвигается в щелочную сторону. В результате появляются болезни нарушения обмена веществ – отложение солей в суставах, позвоночнике, камни в лоханках почек, в желчном пузыре.

Учитывая особую физиологическую важность минеральных веществ для нормального функционирования организма, более подробно остановимся на наиболее значимых из них и отметим своеобразие их действия в следующих разделах этого методического пособия.

Важной составляющей незаменимого комплекса для жизни человека являются **аминокислоты**, из которых и строится белок – как форма жизни.

Известны 22 аминокислоты, из которых восемь относятся к незаменимым, т.е. к тем, которые не могут синтезироваться в организме человека и должны быть получены с пищей. Причем незаменимые аминокислоты должны не просто присутствовать в пище, а должны быть по своему содержанию сбалансированы друг с другом, т.к. отсутствие или недостаток одной из них резко уменьшают эффективность других.

Когда речь заходит о нормах потребления аминокислот, следует сделать простой расчет, основывающийся на том, что для взрослого человека суточная потребность белка определяется в 1 г на 1 кг веса с коэффициентом 0,79, т.е. для человека массой 70 кг надо в сутки потреблять 56 г белка, а в составе белка аминокислоты должны быть в соотношении, близком к этому показателю для

куриного яйца или грудного молока, т.е. лизина должно быть в 2 раза больше чем метионина и в 3 раза больше чем триптофана и т.д.

Каждая из аминокислот имеет свое предназначение. Так, лизин является жизненно важным для построения клеток гормонов, ферментов, антител, для роста, восстановления тканей, т.е. критических белков организма. Метионин помогает снижать уровень гистамина и тем самым улучшать передачу информации в мозг. Триптофан участвует в производстве нейромедиатора серотонина. Аргинин необходим для нормального функционирования гипофиза, а также для регулирования в крови уровня окиси азота, ответственной за управление кровотоком, иммунной функцией, работой печени, почек и т.д. Этой аминокислоте (аргинин) отводится и исключительная роль в снижении уровня холестерина и нормализации коронарной микроциркуляции, в резком повышении уровня клеток-киллеров – главных компонентов защитной системы организма.

ВИТАМИНЫ И ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Витамины – это ключики нашей жизни, потеря или недостаток которых влечет за собой нарушение гомеостаза организма и вслед за этим заболевание, порою заканчивающееся смертью.

Сами по себе витамины – это органические вещества, необходимые для функционирования организма, за некоторым исключением не синтезируемые организмом человека. Витамины участвуют в росте и жизнеобеспечении организма. В естественном состоянии они находятся в небольших количествах во всех продуктах питания органического происхождения, поэтому человеку необходима разнообразная пища, способная дать ему все жизненно важные витамины. К сожалению, это разнообразие трудно обеспечить, поэтому многие витамины человечество стало выпускать из растений и животных в виде таблеток и капсул, небольшие объемы которых легко транспортируются и становятся доступными большинству населения.

Недостаточное поступление витаминов с пищей приводит к развитию соответствующих заболеваний, называемых авитаминозами и гиповитаминозами. Глубокий дефицит витамина в организме с выраженной клинической картиной его недостаточности принято называть **авитаминозом** (рахит, цинга, пеллагра, бери-бери и др.). Состояние умеренного дефицита витамина, когда наблюдают в основном общие неспецифические проявления недостаточности витамина (быстрая умственная и физическая утомляемость, нарушение концентрации внимания, головокружение, раздражительность, ослабление памяти, головные боли, апатия, потеря аппетита и т.д.), носит название **гиповитаминоза**. Чаще наблюдают недостаточность не в одном витамине, а в нескольких. Такие состояния называют полигиповитаминозами, или полиавитаминозами.

Важнейшими причинами витаминной недостаточности являются:

- недостаточное поступление витаминов с пищей;
- угнетение кишечной микрофлоры, продуцирующей некоторые витамины;

- нарушение утилизации витаминов (заболевания желудочно-кишечного тракта, гепатобилиарной системы, поджелудочной железы);
 - конкурентная утилизация витаминов кишечными паразитами и патогенной микрофлорой;
 - разрушение ферментами, содержащимися в пищевых продуктах;
 - нарушение образования активных форм витаминов при применении лекарственных средств;
 - повышенная потребность в витаминах (различные физиологические состояния, например климатические и производственные неблагоприятные условия, физическая и нервно-психическая нагрузка и др.).
- Витамины подразделяются на жирорастворимые и водорастворимые.

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

Витамин А. Многообразные физиологические функции витамина А связаны с его участием в фоторецепции и необходимостью этого витамина для роста, репродукции, клеточной пролиферации, дифференцировки, для поддержания адекватного иммунологического и гематологического статуса организма.

Поскольку витамин А является жирорастворимым, он может попасть в организм только в составе жиров и масел. Существует витамин А в двух формах, в виде классического витамина А – ретинола и в виде провитамина А – каротина, способного превращаться в организме в витамин А. Потребность в витамине А для взрослого человека составляет 10000 МЕ в день.

Лучшие натуральные источники витамина А и провитамина А – жир печени рыб, печень, яйца, молоко, морковь, зеленые и желтые овощи, желтые фрукты.

Витамин А содержится не только в печени животных и рыб, но и в растениях (шпинат, красный перец, петрушка, укроп, морковь) в форме провитамина А.

При гиповитаминозе А у человека и животных наблюдается нарушение темновой адаптации. При этом возникают: 1) гемералопия (куриная слепота) - нарушение зрения в сумерках; 2) ксерофтальмия (сухость конъюнктивы и роговой оболочки глаза); 3) усиление процессов кератинизации (переход цилиндрического эпителия в плоский в коже и слизистых оболочках).

Витамин Д. Жирорастворимый витамин Д (холекальциферол) - антирахитический витамин. Лучшими натуральными источниками его получения являются жиры рыб и морского зверя, а также желтки яиц, сливочное масло, молоко и молочные продукты. Витамин Д может синтезироваться и в организме через кожу посредством солнечного света (ультрафиолетовые лучи), однако после получения загара выработка витаминов через кожу прекращается.

Физиологическая функция витамина Д заключается в его участии в утилизации кальция и фосфора, необходимых для формирования и укрепления костей и зубов, а также усвоении витамина А. Суточная потребность взрослого человека в витамине Д – 400-1000 МЕ.

Для более удобного пополнения организма людей, лишенных рыбной пищи, в витамине Д – он выпускается в капсулах в виде растворенного в рыбном жире.

Дефицит кальциферола в организме детей приводит к развитию рахита. При дефиците кальциферола нарушаются все процессы всасывания кальция и фосфора в тонком кишечнике, в канальцах почек, нарушается соотношение кальция и фосфора в крови. Возникшая в начале заболевания гипокальциемия способствует повышению функции паращитовидных желез. Вследствие гиперсекреции паратгормона нарушаются синтез белковой основы кости и отложение в ней минеральных солей. Вследствие выхода кальция и фосфора из костной ткани возникают гиперкальциемия и гипофосфатемия (действие паратгормона направлено на выведение фосфора через почки из организма). Задерживается рост организма. Может нарушаться минерализация костной ткани и у взрослых людей, возникает остеомаляция (размягчение костей).

Витамин Е (токоферол). Витамин Е, по мнению большинства исследователей, является сильным антиоксидантом, препятствующим окислению жиров и разрушению витамина А, селена, серосодержащих аминокислот и в какой-то степени витамина С. Жирорастворимый витамин Е накапливается в печени, в жировых тканях, в сердце, мышцах, крови, а также в надпочечниках, гипофизе и матке.

Лучшими натуральными источниками витамина Е являются завязь пшеницы, соевые бобы, растительные масла, цельное зерно, злаки, яйца, шпинат, листовая зелень.

Витамин Е выпускается в капсулах на масляной основе, а также в виде таблеток.

Суточная потребность витамина Е взрослого человека около 12-15 МЕ (МЕ= 1 м²), для детей – 5-12 МЕ.

Витамин Е увеличивает снабжение организма кислородом и тем самым повышает выносливость. Обладает сосудорасширяющим свойством, является антикоагулянтом, растворяет тромбы. Сохраняется в организме сравнительно короткое время, поэтому нуждается в постоянном пополнении организма (от 60 до 70 % дневной дозы выделяется с калом).

Дефицит витамина Е вызывает мышечную дистрофию, тормозит синтез коэнзима Q. Витамин Е принимает участие в процессах фосфорилирования в митохондриях клеток и является сильным биологическим антиоксидантом, тормозящим процессы окисления ненасыщенных липидов. При дефиците витамина Е нарушается аккумуляция жирорастворимых витаминов во внутренних органах, особенно ретинола. Таким образом, при гиповитаминозе Е понижается тканевое дыхание, активируется процесс перекисного окисления липидов, нарушаются практически все виды обмена веществ, возникают дистрофические изменения.

Следует иметь в виду, что витамин Е легко инактивируется под воздействием тепла, температуры замерзания, при обработке пищи, при контакте с железом, хлором и минеральными маслами. Поэтому при употреблении хлорированной воды суточная доза витамина Е должна быть увеличена, так же как и при беременности и при прохождении менопаузы.

Витамин F. Этот витамин выделен в отдельную группу и является комплексом ненасыщенных жирных кислот: линолевой (C 18:2 co-6), линоленовой (C 18:3 co-3) и арахидоновой (C 20:4 co-6).

Витамин F помогает усвоению насыщенных жиров при приеме с пищей в соотношении 2:1.

Лучшими натуральными источниками витамина F являются растительные масла из завязи пшеницы, семени льна, подсолнечника, соевых бобов, арахиса, а также грецкий орех, миндаль, семечки подсолнуха.

Витамин F снижает отложение холестерина на стенках артерий, поддерживает здоровое состояние кожи и волос, в какой-то степени защищает от действия рентгеновских лучей, активизирует железы внутренней секреции, обладает кардиопротекторным действием.

Витамин F выпускается в капсулах и в жидком виде.

Суточный норматив витамина F не установлен, но в ряде стран считается необходимой доза из расчета 1% от суточной потребности энергии в калориях.

Действие витамина F снижается при нагревании, контакте с кислородом и чрезмерном потреблении насыщенных жиров. Увеличивается потребность в витамине F и при высоком потреблении углеводов.

Витамин К (филлохинон). Жирорастворимый витамин К – важнейший антигеморрагический витамин. Лучшие натуральные источники – яичный желток, рыбий жир, соевое масло, кефир, крапива, капуста, листовые зеленые овощи.

Витамин К помогает в предупреждении внутренних кровоизлияний и кровотечений, нормализует свертываемость крови.

При недостаточности поступления в организм витамина К возникают кровотечения, кровоизлияния в кожу даже при самой незначительной травме. Наблюдаются также кровоизлияния в суставы, сетчатку глаза, носовые кровотечения, кровотечения десен при жевании твердой пищи и чистке зубов.

Суточная потребность в витамине К для взрослого человека составляет 0,2-0,3 мг, для беременных женщин – 2-5 мг.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин С играет основную роль в образовании коллагена, необходимого для роста и восстановления костей, хрящей и соединительной ткани. Исключительно полезен для заживления ожогов, ран и кровоточащих десен, ослабления атеросклеротического процесса и профилактики простудных заболеваний.

Витамин С является наиболее часто употребляемой биологически активной добавкой. Выпускается в виде обычных и шипучих таблеток, сиропов, порошков и пастилок. Лучшими натуральными источниками витамина С являются цитрусовые, ягоды, плоды шиповника, зеленые овощи и овощи с листьями, помидоры, цветная капуста и картофель.

Сохраняется витамин С в организме 2-3 часа, поэтому рекомендуется принимать его дробно в течение дня. Суточные дозы для взрослого человека от 0,5 до 1 г. витамина С. Наилучшим образом витамин С усваивается при его

сочетании с биофлавоноидами, магнием и кальцием.

Недостаток витамина С ведет к заболеванию цингой. Клиническая картина цинги связана с нарушениями иммунной и эндокринной систем, происходят сдвиги во всех видах обмена веществ.

Витамин В₁ (тиамин, аневрин). Витамин В₁, наиболее известен как противоневритный фактор или витамин бодрости духа, вследствие его влияния на нервную систему и умственные способности.

Значимость витамина В₁ определяется широким кругом его полезности: способствует росту, улучшает пищеварение, нормализует нервную систему, работу мышц и сердца.

Много витамина В₁ в рисовой шелухе, сухих дрожжах, цельной пшенице, арахисе, овощах, отрубях, а также в мясе и молоке.

Выпускается в качестве биологической добавки в отдельном виде и в сочетании с витаминами В₂, В₆, В₁₂.

Суточная потребность витамина В₁ от 1500 до 3000 мкг. Излишки витамина В₁ выделяются с мочой и совершенно не накапливаются в организме.

Для авитаминоза В₁ характерны поражения нервной системы. При дефиците тиамина нарушается образование энергии в цикле Кребса, что указывает на снижение интенсивности жизненных процессов. Торможение синтеза липидов является причиной нарушения образования жизненно необходимых простагландинов и лейкотриенов. Задержка синтеза стероидов может послужить причиной расстройства эндокринной системы. Нарушение образования ацетилхолина может привести к срыву передачи возбуждения с нерва на органы, понизить перистальтику кишечника, секреторную функцию желудка. а-Кетоглутаратдегидрогеназа способствует окислительному декарбоксилированию а-кетоглутаровой кислоты. Недостаточность этого фермента приводит к прекращению образования макроэргических фосфорных соединений в виде АТФ, КФ и др.

Витамин В₂ (рибофлавин). Более известен витамин В₂ как ростовой фактор. Как и все витамины группы В не накапливается в организме и должен регулярно восполняться в составе пищи. Лучшими натуральными источниками витамина В₂ являются молоко, печень, почки, сыр, дрожжи, рыба, яйца, листовые зеленые овощи, пшеничные зерна.

Суточная потребность витамина В₂ для взрослого человека 1,5-3 мг, для детей - 0,4-2 мг.

Полезен витамин В₂ тем, что способствует росту и размножению, сохраняет здоровой кожу, ногти, волосы, улучшает зрение, уменьшает утомляемость глаз.

Нарушение тканевого дыхания, окислительно-восстановительных процессов и наличие дистрофических явлений, видимо, связаны с тем, что витамин В₂ является не только ростовым фактором, но и коэнзимом флавиновых ферментов, которые регулируют окислительно-восстановительные процессы, участвуют в обмене некоторых аминокислот.

Из всех форм витаминов группы В витамин В₂ является самым остродефицитным, поэтому следует уделять повышенное внимание приему продуктов, богатых этим витамином, или принимать его в качестве

биологически активной витаминной добавки.

Витамин В₃ (никотиновая кислота). Витамин В₃ иногда называют витамин РР. Витамин В₃ относится к водорастворимым витаминам, которые могут синтезироваться в организме человека из аминокислоты триптофан или пополняться с продуктами питания.

Витамин В₃ является жизненно важным для синтеза половых гормонов (эстрогенов, прогестерона, тестостерона), а также гормонов, вырабатываемых корой надпочечников (кортизон), щитовидной железой (тироксин) и инсулина. Витамин В₃ необходим для нервной системы и работы головного мозга.

Витамин В₃ поддерживает здоровую систему пищеварения, придает коже здоровый вид, предупреждает и облегчает мигрени, усиливает кровообращение и снижает артериальное давление, снижает уровень холестерина, способствует устранению воспаления слизистой оболочки и неприятного запаха изо рта.

Богаты витамином В₃ печень, почки, мясо, рыба, яйца, белое мясо птицы, пивные дрожжи, завязь пшеницы, жареный арахис, чернослив, финики.

Суточная потребность для взрослых в никотиновой кислоте составляет 14-28 мг, для детей – 4-19 мг.

Витамин В₅ (пантотеновая кислота, кальция пантотенат). Витамин В₅ наиболее известен как вещество, необходимое для построения, поддержания и развития клеток и центральной нервной системы в целом.

Кроме того, витамин В₅ участвует в преобразовании жиров и углеводов в энергию и обеспечения нормальной работы надпочечников. Важную роль выполняет витамин В₅ для синтеза иммуноглобулинов и усвоения парааминобензойной кислоты и холина.

В организме витамин В₅ может быть синтезирован кишечными бактериями, однако больше всего его поступает с продуктами питания. Наиболее богаты витамином В₅ мясо, почки, печень, сердце, цыплята, пивные дрожжи, отруби, завязь пшеницы, зеленые овощи, орехи, маточное молоко пчел (до 50 мг%).

Рекомендуемая норма потребления витамина В₅ для взрослого человека - 10 мг в сутки.

При недостатке витамина В₅ повышается вероятность гипогликемии, язвы двенадцатиперстной кишки, заболевания кожи и крови. Этим же дефицитом объясняются и покалывания в руках и ногах.

Для устранения дефицита витамина В₅ необходимо либо увеличить потребление продуктов с высоким их содержанием, либо принимать их в виде биологически активных добавок в составе витаминных комплексов.

Витамин В₆ (пиридоксин). Витамин В₆ представляет из себя группу витаминов: пиридоксин, пиридоксинал и пиридоксамин, которые тесно взаимосвязаны и действуют кумулятивно.

Основное назначение витамина В₆ – участие в построении красных кровяных клеток и антител, усвоении витамина В₁₂, образовании соляной кислоты и солей магния. Полезен витамин В₆ в превращении аминокислоты триптофан в ниацин, в усвоении белка и жира, предотвращении нервных и кожных заболеваний, в синтезе нуклеиновых кислот, препятствующих старению.

Наиболее богаты витамином В₆ пивные дрожжи, пшеничные отруби, завязь пшеницы, печень, почки, сердце, молоко, рыба, говядина, яйца, орехи, дыня и капуста.

Лучше всего витамин В₆ действует в сочетании с витамином В₁ В₂, пантотеновой кислотой, витамином С и магнием.

Дефицит витамина В₆ приводит к изменениям функции нервной системы (повышенная возбудимость, эпилепсия) и пеллагроидным изменениям кожи из-за нарушения синтеза никотиновой кислоты из триптофана и возникновения дефицита ниацина. При дефиците витамина В₆ тормозится секреция эндокринных желез (щитовидная железа, половые железы, надпочечники) прекращается сперматогенез.

Суточная потребность для взрослых в витамине В₆ составляет 1,5-3 мг, для детей – 0,4-2 мг.

Витамин В₉ (фолиевая кислота). Наиболее известен витамин В₉ как соединение, необходимое для формирования эритроцитов и метаболизма белков. Кроме того, витамин В₉ участвует в образовании нуклеиновых кислот, делении клеток организма и усвоении углеводов и аминокислот.

Известны и другие положительные свойства витамина В₉. Это его анальгетическое (обезболивающее) действие, его способность предупреждать анемию и защищать от кишечных паразитов.

Лучшими источниками витамина В₉ являются темно-зеленые листовые овощи, морковь, печень, яичный желток, дыня, абрикосы, тыква, бобы, пшеничная и ржаная мука.

Суточная потребность в витамине В₉ для взрослых составляет 0,2 мг, для детей – 0,04-0,2 мг, для беременных женщин и кормящих матерей – 0,6 мг.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин). Витамин В₁₂, известный под названием красный витамин, является единственным витамином, содержащим незаменимые минеральные элементы.

В₁₂ формирует и восстанавливает эритроциты, тем самым предотвращая анемию. Этот витамин способствует правильному использованию энергетических веществ пищи и увеличивает энергию, поддерживает нервную систему в здоровом состоянии, снижает раздражительность и улучшает память и душевное равновесие.

Витамин В₁₂ усваивается в желудке только во взаимодействии с кальцием, поэтому пролонгированные формы препарата В₁₂ изготавливаются в форме, подходящей для усвоения в тонком кишечнике (твердые капсулы). Особенно эффективен В₁₂ в сочетании с другими витаминами группы В, а также А, Е и С.

Дефицит витамина В₁₂ возникает как следствие недостаточного поступления в организм продуктов животного происхождения, содержащих этот витамин. При гиповитаминозе В₁₂ наблюдается анемия, которая характеризуется резким снижением числа эритроцитов в периферической крови.

Витамин В₁₂ участвует в синтезе нуклеиновых кислот, в углеводном обмене. Он восстанавливает рибонуклеозиды до соответствующих дезоксирибонуклеотидов.

Больше всего витамина В₁₂ в печени, говядине, свинине, рыбе, яйцах, молоке, почках и сыре.

Суточная потребность взрослого в витамине В₁₂ составляет 3 мкг, для детей - 0,3-3 мкг.

Повышенные дозы витамина В₁₂ необходимы женщинам в менструальном периоде и всем при больших кровопотерях. Этим людям, помимо пищи, богатой витамином В₁₂, следует принимать В₁₂ и в виде пищевых добавок, а при необходимости по назначению врача в инъекциях.

Витамин В₁₃ (оротовая кислота). Оротовая кислота – новый витамин группы В, участвующий в метаболизме фолиевой кислоты и витамина В₁₂. В полной степени роль этого витамина не определена, однако отмечается участие витамина В₁₃ в торможении атеросклеротического процесса.

Источником витамина В₁₃ являются кисломолочные продукты, корнеплоды растений, сыворотка.

Витамин В₁₅ (пангамовая кислота). Это физиологически активное соединение, обнаруживаемое в пивных дрожжах, тыквенных семечках, в цельном зерне, и проявляющее антиоксидантный эффект в полной мере еще не изучено. Однако те исследования, которые проводились, позволяют рекомендовать его для использования в антиатеросклеротических целях (снижение уровня холестерина), активации иммунных процессов, предотвращения цирроза печени, увеличения продолжительности жизни клеток.

При недостатке пангамовой кислоты в организме могут отмечаться нервные расстройства, недостаток кислорода и заболевания сердечно-сосудистой системы.

Помимо натуральных источников витамина В₁₅ потребность в нем может удовлетворяться за счет биологически активных добавок, выпускаемых в таблетках. Рекомендуемые дневные нормы потребления 50-150 мг.

Витамин В₁₇. Этот получаемый из абрикосовых косточек витамин, кстати единственный из не обнаруживаемых в пивных дрожжах витаминов группы В, получает все большую популярность как средство, способное повысить сопротивляемость организма действию новообразований (рака).

Небольшие количества витамина В₁₇ присутствует в косточках вишен, слив, персиков и яблок.

Сложность применения витамина В₁₇ заключается в том, что он, при всей своей привлекательности, является наполовину цианидом, т.е. ядовитым веществом.

Поэтому крайне важна осторожность в его потреблении. По оценке исследователей безопасным считается доза 0,25-1,0 грамм в день, что равноценно приему 10-20 косточек абрикоса, съеденных в 2-3 приема.

Витамин Н (биотин). Витамин Н больше известен как антисеборейный фактор. Это сравнительно новый водорастворимый витамин, отнесенный к группе В.

Основная функция биотина – нормализация метаболизма жиров и белков и синтеза аскорбиновой кислоты. Проявляет синергизм в сочетании с витаминами В₂, В₆, ниацином.

Помимо основной функции, витамин Н предупреждает поседение волос, сохраняет кожу здоровой, уменьшает проявление экземы, снижает мышечную боль.

Больше всего биотина в орехах, фруктах, пивных дрожжах, в говяжьей печени, в почках, желтках яиц, молоке.

Витамин Н может синтезироваться микрофлорой кишечника. Пополняется запас витамина Н в организме может и за счет биологически активных добавок, содержащих витамины группы В, и поливитаминные таблетки.

Рекомендуемая норма потребления для взрослого человека 150-300 мкг в сутки.

При недостатке биотина у человека отмечаются себорея, дерматит. В основе патогенеза биотиновой недостаточности лежат нарушения жирового и углеводного обмена, образования АТФ. Основными звеньями этих нарушений при дефиците биотина являются следующие. 1) снижение активности фермента карбоксилазы ацил-КоА, блокирующее переход малонил-КоА в продукты его метаболизма, в результате чего снижается синтез жиров; 2) торможение включения пировиноградной кислоты в цикл Кребса.

Витамин Р (рутин). Витамин Р является комплексом (цитрина, рутина, гесперидина и флавоноидов) и предназначен для лучшего всасывания и эффективного действия витамина С. Витамин Р обладает высокой проницаемостью и тем самым укрепляет капилляры и регулирует поглощение питательных веществ. Активно помогает витамину С в поддержании физиологических функций соединительной ткани и от окислительного разрушения. Оказывает лечебное действие при кровоточивости десен, отеках и головокружениях, вызываемых болезнями внутреннего уха.

При недостатке витамина Р повышается хрупкость капилляров и при даже легких ударах на теле появляются синяки.

Хорошим натуральным источником витамина Р являются междольковые части лимонов, апельсинов и грейпфрутов (белая мякоть), а также ежевика, абрикосы, шиповник, черешня.

Суточная норма потребления не установлена, обычная доза 100 мг в день.

Эффективность витамина Р повышается при совместном приеме с витамином С.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Важнейшим условием поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека является регулярное снабжение организма, наряду с белками, жирами, углеводами и витаминами, шестьюдесятью минеральными веществами, выполняющими жизненно важные функции, поддерживающие гомеостаз отдельных систем и организма в целом.

Минеральные компоненты в зависимости от их содержания в организме и пищевых продуктах делятся на **макроэлементы и микроэлементы**. Содержание макроэлементов составляет десятки и сотни миллиграммов на 100 г живой ткани или продукта. К ним относятся ионы кальция Ca^{2+} , магния Mg^{2+} , калия K^+ , натрия Na^+ , фосфор (в виде фосфатов и эфиров фосфорной кислоты), сера (в виде тиолов, ди- и полисульфидов, сульфатов, изотиоцианатов), хлор (главным образом в виде хлорид-иона).

Концентрации микроэлементов определяются величинами от микрограммов (10^{-6} г или 10^{-3} мг) до миллиграммов. В настоящее время 16 микроэлементов признаны необходимыми для жизнедеятельности. К ним относятся ионы железа Fe^{3+} , меди Cu^{2+} , цинка Zn^{2+} , марганца Mn^{2+} , кобальта Co^{2+} , хрома Cr^{3+} , молибдена, ванадия, никеля Ni^{2+} , а также йод I, фтор F, кремний Si, селен Se, германий Ge, бор B.

Каждый из микро- и макроэлементов, составляющих минеральный состав организма, выполняет свою незаменимую роль, поэтому трудно определить, какой из них наиболее важен для человека. Поэтому остановимся на каждом из них, но при этом наиболее подробно на селене, йоде и цинке, которые для большинства населения России являются острodefицитными.

Натрий. Этот элемент, наряду с калием, является самым востребованным (5-6 г в сутки), т.к. обеспечивает баланс жидкости организма и находится в форме хлоридов, фосфатов, бикарбонатов в плазме крови, лимфе, пищеварительных соках. Нарушение обмена натрия тесно связано с изменением баланса жидкостей организма. Увеличение или уменьшение приема натрия тут же отражается на патологии солевого обмена в виде положительного или отрицательного баланса.

Именно натрий помогает сохранять кальций и другие минеральные вещества в растворимом виде. Натрий помогает функционировать нервам и мышцам.

При сердечной недостаточности в обмен на катионы натрия из клеток во внеклеточное пространство поступает калий. Нарушается деятельность сердца, ослабляется пульс, падает артериальное давление вплоть до коллапса. Происходят изменения сократимости в скелетной и гладкой мускулатуре. Развивается мышечная адинамия, потеря аппетита, снижается всасывание из кишечника глюкозы.

Избыток натрия во внеклеточной жидкости способствует задержке воды и развитию отеков, а также развитию гипертонии, так как натрий потенцирует действие адреналина на гладкую мускулатуру артериол и способствует их сужению. Известно, что у лиц с высоким суточным потреблением поваренной соли (30-53 г) артериальное давление выше, чем у людей, потребляющих не более 5- 8 г соли. Избыток солей натрия в организме активизирует вяло текущие воспалительные процессы.

Всего в организме человека находится около 250 г натрия.

Человек получает натрий из многих продуктов, таких как поваренная соль, морепродукты, морковь, свекла, ветчина, почки.

Калий. Калий основной внутриклеточный элемент. У взрослого человека общее содержание калия в организме составляет около 170-180 г, при этом концентрация его во внеклеточной жидкости соответствует 7 ммоль/л, во внутриклеточной – 110-150 ммоль/л. относительно постоянной величиной является уровень калия в плазме – от 3,8 до 5,4 ммоль/л.

Многие исследователи отождествляют наличие калия в организме как синоним нормального ритма сердца и внутриклеточного катионного обмена.

Норма приема калия точно не установлена, но считается нормальным прием 900 мг ежедневно.

Помимо регулирования водного баланса калий способствует нормализации давления крови, улучшению снабжения мозга кислородом, выведению шлаков.

Лучшими натуральными источниками калия являются все зеленые листовые овощи, цитрусовые, бананы, картофель.

Кальций. Это первый по содержанию (1-1,5 кг) в организме элемент, составляющий вместе с фосфором основу костной ткани (98%), где откладывается в белковой матрице кости. Кальций повышает защитные функции организма, способствует выведению тяжелых металлов, обладает антистрессовым, антиаллергическим действием. Вместе с фосфором делает здоровыми кости и зубы, а с магнием – нормальное функционирование сердечно-сосудистой системы, сердечный ритм. Кальций способствует метаболизму железа в организме, участвует в передаче нервных импульсов. Для нормального функционирования кальция нужен витамин Д, без которого развивается рахит и остеопороз. Наилучшим источником кальция являются молоко и молочные продукты, сыр, рыба, орехи, семечки, бобы, зеленые овощи.

Выпускается кальций и в виде компонента биологически активных добавок в форме глюконата, лактата кальция, хелатного кальция в таблетках.

Потребность организма взрослого человека оценивается в 0,8-1,2 г в день. Высокая потребность в кальции определяется тем, что за 5 лет весь кальций должен полностью повторно усвоиться и по мере распада старых клеток заменяться на новый.

Кальций является необходимым компонентом клеточных структур, принимает участие в процессах нервного возбуждения, мышечного сокращения, секреции гормонов, процессах свертывания крови.

Недостаток кальция особенно болезненно сказывается на организме женщин в виде постменструального синдрома - определенного эмоционально-физического состояния. Удвоение приема кальция в 85% случаев приводит к устранению эмоциональных и физических симптомов этого нарушения.

Дефицит кальция является причиной почти 150 заболеваний. Это и остеопороз, и артрит, и многое другое. При недостатке кальция тормозится секреция инсулина из клеток поджелудочной железы, обостряется инсулинзависимая форма диабета.

Фосфор. Это второй после кальция элемент по содержанию в организме, основная часть которого сосредоточена в костях, зубных тканях и в коже. Фосфор обеспечивает поддержание рН-баланса и ему отводится ведущая роль в деятельности центральной нервной системы. Эффективность действия фосфора в организме во многом зависит от его сбалансированности с кальцием и витамином Д. Оптимальным считается соотношение кальция и фосфора 2:1.

Недостаток фосфора ведет к торможению образования макроэргических соединений (аденозинтрифосфат, креатинфосфат), нарушению образования РНК и ДНК, задержке минерализации костей, развитию рахита, остеомалиции, остеопороза.

Больше всего из натуральных продуктов фосфора содержится в рыбе, птице, мясе, яйцах, орехах, семечках. Активность фосфора снижается под действием железа, алюминия и магния.

Железо. Железо – антианемический минерал, входит в молекулу гемоглобина, участвует в оксигенации клеток, усваивается организмом только при наличии витаминов С и Е, придает коже розовый цвет.

В организме человека содержится до 5 г железа. 70 % от этого количества приходится на долю гемоглобина, часть его содержится в мышцах (миоглобин), окислительновосстановительных ферментах (пероксидазы, цитохромы и др.).

Гемоглобин, содержащий основную часть железа, перерабатывается и используется повторно, при замене кровяных клеток каждый 120 дней. Железо, связанное с белком (ферритин) накапливается в организме, также как и тканевое железо (в миоглобине) в очень маленьких количествах.

Ежедневная потребность в железе у взрослого человека - 15 мг.

Потребность в железе у женщин на 30-60 % больше, чем у мужчин вследствие его физиологических потерь. В течение месяца женщины теряют в 2 раза больше железа, чем мужчины. При беременности у женщин потребность в железе превышает обычную физиологическую. Учитывая, что железо впрок не накапливается в организме, при недостаточном его поступлении с пищей (железо главным образом содержится в мясе) может возникнуть гипохромная микроцитарная анемия. Всасывание железа в кишечнике зависит от потребности всего организма в этом элементе. У больных анемией всасывание железа происходит более эффективно, чем у здоровых людей.

Недостаточность железа может развиваться из-за его дефицита в пище, возникает при наличии в диете больших количеств неорганического фосфора, с которым оно образует плохо растворимые соединения, либо при воспалительных процессах в кишечнике.

Полезность железа не ограничивается только его участием в формировании гемоглобина. Этот элемент необходим для правильного метаболизма витаминов группы В, способствует росту и укреплению иммунитета, повышает толерантность к нагрузкам.

Источником железа для организма человека являются натуральные продукты: свиная печень, говяжьи почки, сердце и печень, непросеянная мука, сырые моллюски, сушеные персики, красное мясо, яичные желтки, устрицы, орехи, бобы, спаржа, черная патока, овсяное толокно.

При заметном дефиците железа в организме он может ликвидироваться приемом пищевых добавок, содержащих железо в хелатной (легкоусваиваемой) форме: глюконат железа, фумарат железа, цитрат железа и пептонат железа. Усвоение железа снижается при чрезмерном потреблении чая и кофе, а также яиц.

Магний. Магний является внутриклеточным катионом. В сыворотке крови содержится 1,8-2,5 ммоль/л магния, в эритроцитах – около 3,5 ммоль/л, а в клетках тканей – 16 ммоль/л. большая часть магния находится в скелете. В организме человека содержится около 20 г магния. Магний принимает участие в деятельности ферментов, катализирующих распад углеводов, - фосфатазах, фосфоорилазах.

Многие исследователи называют магний антистрессовым материалом, обладающим антиоксидантной активностью. Он входит в состав большинства ферментов, участвует в синтезе ДНК и РНК, улучшает обмен веществ в

сосудистой стенке. Магний помогает усвоению кальция, фосфора, калия, витаминов группы В, С, Е, функционированию нервов и мышц, превращению сахара крови в энергию.

Ион магния является и синергистом, и антагонистом кальция, и оба должны поступать в организм сбалансированно в соотношении $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+} = 2:1$. Магний является необходимым фактором функционирования АТФ - универсального аккумулятора и передатчика энергии (по существу в клетке функционирует комплекс АТО- Mg^{2+}). Минерал в комплексе с АТФ контролирует энергетический потенциал клеток, тканей, органов. Это один из важнейших механизмов влияния магния на возбудимость нервной системы и нейромышечную активность, в том числе и сердечной мышцы, антиспастического и сосудорасширяющего действия, влияние на функционирование сердечно-сосудистой системы, холестериновый обмен и т.д.

Потребность магния для взрослого человека - 300-400 мг в сутки.

Лучшими источниками магния для человека являются лимоны, грейпфруты, орехи, яблоки, темно-зеленые овощи. Хорошей магниевой добавкой при его дефиците является доломит.

Селен. Селен является компонентом глутатион пероксидазы и других ферментов и рассматривается как один из важнейших эссенциальных микроэлементов необходимых для жизнедеятельности организма. Известна роль селена в снижении риска сосудистых заболеваний, повышении сопротивляемости к онкологическим заболеваниям, улучшении кровоснабжения кожи. Особенно эффективен селен в сочетании с витамином Е, с которым проявляет синергичность, что делает их важными компонентами антиоксидантных программ. Благоприятствует активности селена и витамин С за счет повышения кишечной адсорбции микроэлемента.

Суточная потребность взрослого человека в селене 50-200 мкг в сутки, в среднем около 100 мкг. Очевидно, потребность мужчин в селене больше, чем у женщин, т.к. почти половина его запаса в их организме находится в яичках и часть в семенных канатиках, прилегающих к предстательной железе. Кроме того, селен теряется со спермой. Поступающий с пищей селен быстро всасывается в двенадцатиперстной кишке, в меньшей степени - тощей и слепой. Транспорт селена осуществляется и ферментами, и плазмой крови. Связывание селена с белками осуществляется печенью, куда он поступает из ЖКТ. У человека наибольшая концентрация селена регистрируется в миокарде, печени, скелетных мышцах, небольшие количества зафиксированы в надпочечниках и тканях зубов. Из препаратов селена чаще всего используется селенит натрия, но лучше действуют органические производные селена – селенометионин и селеноцистеин, особенно в составе дрожжей и чеснока.

Исключительное значение действия селена в организме человека обеспечивают следующие благоприятные эффекты этого микроэлемента:

1. **Антиоксидантное действие**, предотвращение окислительного стресса, болезней так называемой свободнорадикальной патологии, в том числе атеросклероза, гепатитов, панкреатитов и других.

2. **Мембраностабилизирующий эффект** – отсюда протективное действие селена на митохондриальные и другие биомембраны, с чем связано

антигипоксантами селена и стимуляция синтеза АТФ.

3. *Регуляция специфического и неспецифического иммунитета* генерирование продукции антител, естественных киллеров. Дефицит селена наблюдается при иммунодефицитах.

4. *Антимутагенный, антиксератогенный, антиканцерогенный, и радиопротекторный эффекты* тесно связанные с другими эффектами. Так, нормальное поступление селена в организм снижает риск возникновения опухолей ЖКТ и простаты в 2 раза, а также препятствует метастазированию, влияя, возможно, на биосинтез гликопротеинов экстрацеллюлярного матрикса (фибронектин, ламинин и другие).

5. *Уменьшение токсического действия ксенобиотиков* путем стимуляции цитохрома Р-450, за счет антагонистического замещения ртути и антиоксидантного эффекта.

6. *Нормализация обмена нуклеиновых кислот и белков, улучшение репродуктивной функции и адаптации к неблагоприятным воздействиям.* При дефиците селена наблюдается родовая слабость, увеличивается детская смертность и уродства.

7. *Антигистаминный и антиаллергический эффекты.* Селен уменьшает число и тяжесть приступов при бронхиальной астме.

8. *Нормализация обмена простагландинов, простациклинов, лейкотриенов, гормонов роста.*

Дефицит селена обуславливает миодистрофию, в том числе дистрофию сердечной мышцы, аритмии и кардионекрозы.

При селенодефицитных состояниях возможно постепенное нарушение функций поджелудочной железы, вплоть до дистрофии, сопровождающееся также нарушением усвоения жиров и витамина Е. Из-за развивающейся гипoinsулинемии появляются глубокие нарушения обмена веществ, в том числе развитие диабета. Отсюда следует, что комбинация селена с цинком и хромом является важным фактором профилактики этого заболевания. Суммируя изложенные выше данные, можно говорить о выраженном геропротекторном действии селена и его благоприятном влиянии (особенно в комбинации с другими микронутриентами) на качество жизни.

Источником селена в пище могут служить продукты моря, свиные и говяжьи почки, яйца. Из растительных продуктов - лук, чеснок, проросшие зерна злаков, грибы, дрожжи. Сахар препятствует усвоению и действию селена.

Марганец. Установлено, что марганец участвует в синтезе ферментов, стимуляции гипоталамико-надпочечниковой системы, усиливает поглощение глюкозы клеткой, регулирует функцию ЦНС и репродуктивных органов, помогает действию витаминов группы В и С, участвует в образовании тироксина – главного гормона щитовидной железы.

Марганец полезен для улучшения мышечных рефлексов, памяти, устранения раздражительности.

Ежедневная потребность в марганце для взрослого человека оценивается в 2-7 мг. Лучшими его источниками является зеленые листовые овощи, свекла, горох, злаковые, орех и яичный желток.

Медь. Медь требуется для улучшения усвоения железа и его превращения в гемоглобин, повышения умственной активности и мышечного тонуса, способствует действию тирозина в проявлении пигментации волос и кожи. Медьсодержащие ферменты вовлекаются в мобилизацию тканевого железа, церулоплазмину, активность которого падает при недостатке меди в организме.

Суточная потребность в меди около 2 мг.

Источником меди для организма являются горох, бобы, чернослив, говяжья и телячья печень, креветки, рыба и морепродукты.

Медь входит в состав поливитаминных и минеральных пищевых добавок.

Недостаток меди в организме (оптимальное содержание в пределах 70-80 мг) вызывает развитие микроцитарной нормохромной анемии, рахитоподобный синдром, кариес зубов, сахарный диабет. Дефицит меди является причиной развития аневризм (патологическое выпячивание истонченного участка артерии или сердца в результате снижения эластичности ткани), преждевременного поседения, морщинистости кожи, варикозного расширения вен.

Кобальт. Кобальт является минеральной составляющей витамина В₁₂, способствует переходу депонированного железа в состав гемоглобина, стимулирует образование эритроцитов, поступление зрелых форм эритроцитов в циркулирующую кровь.

Суточная норма потребления кобальта точно не установлена, но нормальной считается доза не более 8 мг.

В организм кобальт поступает с мясом, почками, печенью, молоком и морепродуктами.

Цинк. Цинк является основным минералом для синтеза аминокислот и белка, входит в состав ферментов и всех клеток организма, способствует пролонгированному действию инсулина и тем самым снижению повышенного уровня сахара в крови. Цинк важен для поддержания постоянства состава крови и кислотно-щелочного баланса, помогает в образовании инсулина и управлении сокращаемостью мышц, оказывает нормализующий эффект на простату и развитие органов размножения, поддерживает мужскую потенцию и усиливает противовоспалительную способность крови. Цинку отводится важная роль в функциях мозга, в ускорении заживления ран.

Биологическая роль цинка была установлена приблизительно 120 лет назад, хотя ранозаживляющие свойства цинковой мази были известны древним египтянам (около 5000 лет назад). Однако и сегодня биохимические свойства этого микроэлемента продолжают изучаться, и эти исследования приносят новые, порой неожиданные сведения.

Цинксодержащий фермент – *коллагеназа*, участвует в метаболизме коллагена – белка, содержащегося в организме в наибольших количествах. Коллаген является структурным компонентом соединительной ткани, т.е. составляет основу структуры костей, зубов, хрящей, связок, стенок сосудов, кожи, вещества хрусталика глаза. Одно уже это перечисление многое говорит о значимости фермента, а, следовательно, и цинка, необходимого для его нормального функционирования. В связи с фундаментальной функцией коллагена в составе различных видов соединительной ткани, понятна функция

цинка в процессах костеобразования, рано- и язвозаживления, состояния кожи и хрусталика.

Процессы пролиферации, лежащие в основе ранозаживления, роста всех видов тканей и состояния кожи требует наличия такого фактора пролиферации как витамин А (ретинол). Однако, его транспорт из печени к тканям также тесно связан с наличием Zn, поскольку *ретинолсвязывающий белок крови* (РСБ), транспортирующий витамин А, является Zn-содержащим.

Еще одно важное свойство цинка – антиоксидантная активность. Безусловно, его антиоксидантные свойства являются важным компонентом благоприятного влияния на состояние кожи, зрения, его противовоспалительного, противоязвенного, рано- и язвозаживляющего действия.

Исключительно велико влияние цинка на *гормональные функции* организма, включая:

1. Продукцию и действие андрогенов и эстрогенов.
2. Продукцию и функцию инсулина.
3. Состояние тимуса и продукцию его гормонов, с чем тесно связано состояние иммунной системы организма.

Наиболее высокие концентрации цинка у мужчин обнаружены в предстательной железе и в ее секрете. По всей видимости, цинк не только стимулирует выработку тестостерона и увеличивает количество сперматозоидов, но также стимулирует всю железу в целом. Общий эффект при этом выражается не только в повышении сексуальной активности, но и в увеличении потенции. Дефицит цинка отрицательно сказывается на функциях тестикул, вплоть до их атрофии (при длительном дефиците микроэлемента), уровне тестостерона в крови, обуславливая олигоспермию. Поэтому прослеживается тесная прямая связь между уровнем цинка в организме и потенцией у мужчин.

Участие цинка в биосинтезе и метаболизме тестостерона предопределяет высокую потребность в нем в пубертатном возрасте. Из-за интенсивного расходования цинка в этом возрастном периоде на обеспечение организма гормоном, и перепроизводства последнего возникают связанные с дефицитом цинка нарушения обмена веществ в коже, выражающиеся в появлении юношеских угрей. Неудивительно, что препараты цинка оказались эффективными при этом недуге.

Цинк является необходимым фактором для нормального функционирования и женского организма. Это связано с тем, что цинк входит в структуру рецепторов эстрогенов, через которые реализуются специфические и общие эффекты женских половых гормонов. Так же цинк является фактором формирования костной ткани, связок и хрящей, нарушающихся при остеопорозе.

С цинком органически связано действие еще одного гормона – инсулина. Процессы биосинтеза инсулина, его транспорт, биотрансформация и действие неотделимы от наличия достаточного уровня цинка. Поэтому исключительна значимость цинка для регулирующего влияния инсулина на печень, а тем самым на обмен веществ в целом, в профилактике и лечении диабета.

Цинк жизненно важен для функционирования тимуса как железы,

регулирующей иммунные функции организма. Считается, что с возрастом наблюдается естественная инволюция железы. Тем не менее, в последнее время было показано, что цинк восстанавливает состояние тимуса. Это позволяет надеяться, что возрастная инволюция этой железы (с чем печально связывают общее угасание организма) не является необратимой, а определяется внешними факторами, в первую очередь наличием в организме цинка.

Таким образом, цинк является одним из важнейших микроэлементов, необходимым для нормального развития и функционирования иммунной системы организма. Поскольку и витамин А играет важную роль в функционировании последней, механизм стимулирующего влияния цинка на систему иммунитета включает отмеченный выше синергизм: витамин А – цинк. Действительно, комбинация витамина А и цинка стимулирует синтез антител. Поэтому цинк оказывает выраженное иммунотерапевтическое действие и является фактором, препятствующим возникновению иммунодефицитов, особенно при стрессе и нагрузках. Цинк защищает от простудных заболеваний оказывая, противовирусное действие. Особенно эффективен цинк в сочетании с витамином С и, разумеется, витамином А.

Ежедневная норма потребления цинка для взрослого человека около 15 мг. Источниками пополнения организма цинком являются мясо, яйца, нежирное молоко, тыквенные семечки, пивные дрожжи. Лучше всего цинк действует в сочетании с витамином А, кальцием и фосфором.

Много цинка (до 3 мг в день) теряется с потоотделением. При дефиците цинка задерживается рост, нарушается обмен веществ, возникает инсулиновая недостаточность.

Фтор. Фтор входит в состав синтетических соединений с натрием и кальцием и является необходимым элементом питания для нормального функционирования зубов. Фтор усиливает всасывание кальция и усиливает плотность всего костного аппарата.

Норма потребления фтора не установлена, но близка к 1 г в день. Источником натурального фтора являются морепродукты, желатин и фторированная вода.

Недостаточность фтора в питьевой воде (менее 0,5 мг/г) вызывает у людей поражение зубов – кариес.

Молибден. Молибден способствует метаболизму углеводов и жира. Молибден является составной частью фермента ксантиноксидазы, которая окисляет ксантин и гипоксантин в мочевую кислоту, и фермента, отвечающего за утилизацию железа. Молибден предупреждает анемию, обеспечивает хорошее самочувствие.

Норма потребления в пределах 50-500 мкг. Содержится молибден в темно-зеленых листовых овощах, бобовых, неочищенном зерне.

Йод. Йод является важнейшей составляющей гормона щитовидной железы (65%) и обеспечивает устойчивость организма к повреждающим факторам окружающей среды: радиации, химическим токсикантам, травмам и т.д. Йод повышает активность лейкоцитов, улучшает показатели гемоглобина и эритроцитов, способствует улучшению умственной активности, оздоровлению волос, кожи, зубов и ногтей, правильному росту. Если секреция гормона недостаточна, нарушается основной обмен веществ в организме, снижается кровообращение и падает общий тонус жизни.

Ежедневная норма потребления йода 1 мкг на 1 кг веса. Для беременных и кормящих женщин эта норма увеличивается в 1,5-2 раза.

Натуральными источниками йода для организма являются морепродукты, морские водоросли, лук.

При недостаточности йода в организме может возникнуть гипотиреоз, эндемический зоб. Недостаток йода чаще всего носит эндемический характер (недостаток его в почве и питьевой воде).

Сера. Сера – «противовоспалительный минерал». Эффективное средство для повышения иммунитета. Ее присутствие в организме способствует уничтожению микробов и паразитов. Сера входит в состав коллагена кожи и ее придатков (волосы, ногти). Образование кератина, нормальная кератинизация клеток кожи, укрепление структурной канвы кожи – профилактика появления морщин, преждевременного увядания кожи осуществляется только при достаточном поступлении серы и кислорода. Сера помогает поддерживать кислородный баланс, необходимый для нормальной работы мозга.

Вместе с витаминами группы В участвует в основном метаболизме в организме, а также является составной частью серосодержащих аминокислот (метионин, цистин, цистеин, серии). Сера тонизирует кожу и делает волосы блестящими. Помогает печени выделять желчь и бороться с бактериальными инфекциями.

Норм приема не установлено.

Источником получения серы для организма являются говядина, рыба, яйца, капуста, бобы. При нормальном питании с достаточным уровнем белков организм не испытывает дефицит серы.

Хлор. Этот элемент действует в организме в виде хлоридов калия, натрия, кальция, которые выполняют роль регуляторов водно-солевого обмена в клетках, поддерживая нормальное осмотическое давление. Хлор способствует выведению шлаков из организма, улучшает функционирование печени, участвует в образовании желудочного сока.

Норма потребления хлора не установлена. При нормальном питании организм получает достаточно хлора.

Дозировки хлоридов выше 15 г в сутки могут вызвать побочные эффекты. Хлор отрицательно влияет на витамин Е и разрушительно на кишечные бактерии, для восстановления которых необходимо регулярно потреблять кефир.

Содержание основных эссенциальных компонентов в продуктах питания

*Содержание **витамина А** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина А (мг на 100 г продукта)
Печень трески	5,0-15,0
Печень говяжья	3,83
Печень баранья	3,60
Печень свиная	3,45
Печень тресковая	3,30
Икра зернистая	0,2-1,0
Масло сливочное	0,6-0,8
Яйцо куриное	0,25-0,35
Сыр российский	0,26

*Содержание **каротина** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание каротина (мг на 100 г продукта)
Морковь красная	9,0
Абрикосы	7,5
Шиповник сухой	6,7
Петрушка	5,7
Тыква	5,0
Укроп	4,0
Шиповник свежий	2,6
Перец красный свежий	2,0
Лук зеленый	2,0
Абрикосы	1,6
Облепиха	1,5
Рябина черноплодная	1,2
Томаты грунтовые	1,2

*Содержание **витамина D** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина D (мкг на 100 г продукта)
Печень скумбрии	1500,0
Печень камбалы	50,0-100,0
Печень трески	1,5
Сельдь	0,37-2,50
Треска	0,125
Скумбрия	0,125-0,175
Печень говяжья	0,025
Яйцо куриное (желток)	0,013-0,05
Масло сливочное летнее	0,025
Масло сливочное зимнее	0,008

*Содержание **витамина Е** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина Е (мг на 100 г продукта)
Масло соевое	120,0
Масло кукурузное	100,0
Масло подсолнечное	60,0
Масло льняное	23,0
Зерна овса	18,0-20,0
Зародыши пшеничные	15,0-25,0
Рожь, кукуруза	10,0
Пшеница	6,5-7,5
Бобовые	5,0
Масло сливочное	1,5-2,5

*Содержание **витамина В₁** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₁ (мг на 100 г продукта)
Дрожжи пивные (расчет на сухой вес)	16,3-28,5
Дрожжи пекарские (расчет на сухой вес)	2,7-6,6
Горох	0,81
Бобы	0,68
Свинина мясная	0,52
Фасоль	0,5
Крупы: пшенная, овсяная, гречневая	0,40-0,45
Отруби	0,37
Горошек зеленый	0,34
Кукуруза	0,33
Печень	0,3-0,5
Сердце	0,3
Икра осетровая	0,3
Яйцо (желток)	0,2-0,4
Шпинат	0,25-0,30
Хлеб ржаной	0,18
Капуста	0,16-0,26
Морковь	0,12-0,16
Молоко	0,04
Яблоки	0,04

*Содержание **витамина В₂** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₂ (мг на 100 г продукта)
Печень говяжья	2,19
Дрожжи пекарские	2,0
Почки	1,6-2,1
Печень	1,3-1,6
Сыр	0,4-0,75
Яйцо (желток)	0,3-0,5
Творог	0,3-0,4
Шпинат	0,2-0,3
Телятина	0,23
Г овядина	0,2
Крупа гречневая	0,2
Молоко	0,14-0,24
Капуста белокочанная	0,025-0,05
Картофель	0,08
Салат	0,08
Морковь	0,02-0,06

*Содержание **витамина В₅** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₅ (мг на 100 г продукта)
Печень говяжья	8,0-18,0
Дрожжи пивные	20,0
Яйцо (желток)	12,5
Мясо	3,8
Рыба	2,8
Картофель	2,8
Молоко	2,2
Морковь	1,3

*Содержание **витамина В₆** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₆ (мг на 100 г продукта)
Дрожжи пивные	4,0
Кукуруза	1,0
Фасоль	0,9
Мясо	0,8
Рис цельный	0,7
Сыр	0,7
Куры 2-й кат.	0,61
Мука пшеничная обойная	0,55
Пшено	0,52
Рыба	0,4
Крупа гречневая	0,4
Говядина 2-й кат.	0,39
Свинина мясная	0,33
Горох	0,3
Картофель	0,3
Яйца	0,2
Овощи	0,1

*Содержание **витамина В₉** (фолиевая кислота) в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₉ (мкг на 100 г продукта)
Дрожжи	14,7
Бобы	1,60
Петрушка	1,17
Шпинат	0,53
Почки	0,45
Печень	0,42-1,60
Салат	0,40
Свекла (зелень)	0,38
Телятина	0,27
Капуста цветная	0,25
Смородина черная	0,16
Капуста белокочанная	0,15
Яйцо цельное	0,13
Говядина	0,10
Свинина	0,08
Молоко	0,004

*Содержание **витамина В₁₂** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина В ₁₂ (мкг на 100 г продукта)
Печень говяжья	50,0-130,0
Почки говяжьи	20,0-50,0
Сердце говяжье	25,0
Скумбрия	12,0
Сельдь цельная	11,0
Говядина (без жира)	2,0-8,0
Сыр	1,4-3,6
Яйцо (желток)	1,2

*Содержание **витамина РР** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина РР (мг на 100 г продукта)
Дрожжи сухие	40,0
Отруби пшеничные	30,0
Печень	15,0
Сыр	10,0-15,0
Птица	9,0-13,0
Почки	9,0-10,0
Куры	7,8
Крупы: гречка, овсянка	3,0-5,0
Говядина	5,0
Рыба	3,0
Свинина	2,3
Бобовые	2,0

*Содержание **витамина С** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание витамина С (мг на 100 г продукта)
Шиповник сухой	1200
Перец красный сладкий	250
Смородина черная	200
Облепиха	200
Рябина	160
Петрушка (зелень)	150
Перец зеленый сладкий	130
Хвоя	130
Клюква	100
Укроп	100
Апельсины	60
Земляника садовая	60
Капуста	45
Лимоны	40
Печень говяжья	33
Картофель свежий	25
Томаты	20
Яблоки	20

*Содержание **кальция** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание кальция (мг на 100 г продукта)
Сыр эмментальский	1100
Сыр советский	1050
Сыр швейцарский	1000
Брынза	530
Халва подсолнечная	210
Шоколад молочный	200
Курага	160
Мороженое сливочное	140
Креветки	135
Ряженка	125
Творог	120-160
Йогурт	120-125
Кефир	120-125
Молоко коровье	120
Крабы	100
Лук зеленый	100
Сливки, сметана	90

*Содержание **фосфора** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание фосфора (мг на 100 г продукта)
Фасоль	504
Сыр голландский 50%	390
Горох	369
Крупа овсяная	322
Крупа гречневая	291
Крупа перловая	232
Хлеб ржаной	200
Пшено	186
Говядина	153
Колбаса вареная	137
Баранина	136
Телятина	124
Молоко цельное	95
Сметана	68
Лук репчатый	49
Картофель	38

*Содержание **магния** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание магния (мг на 100 г продукта)
Фасоль	167
Крупа овсяная	133
Крупа гречневая	113
Горох	107
Пшено	87
Хлеб ржаной	73
Рис	37
Хлеб из пшеничной муки	31
Свекла	22
Картофель	17
Морковь	17
Говядина	16
Баранина	15
Молоко цельное	14
Яйцо	12
Лук	12
Капуста	12

*Содержание **натрия** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание натрия (мг на 100 г продукта)
Хлеб из пшеничной муки 1-го сорта	1000
Хлеб ржаной	900
Соевая мука	157
Яйцо	113
Пшено	83
Морковь	76
Свекла	74,4
Говядина	55
Молоко	44
Фасоль	40
Судак	36
Горох	35
Крупа овсяная	32
Рис	25

*Содержание **калия** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание калия (мг на 100 г продукта)
Какао-порошок	1689
Фасоль	1061
Горох	873
Изюм	860
Орехи земляные (арахис)	732
Щавель	573
Картофель	568
Крупа гречневая	380
Смородина черная	365
Персики	363
Крупа овсяная	362
Смородина черная	350
Телятина	345
Орехи грецкие	309
Абрикосы свежие	305
Крупа пшеничная	286
Горошек зеленый	285
Капуста краснокочанная	257
Вишни	256
Виноград	255
Редька	250
Капуста цветная	210
Пшено	210
Бананы	209

*Содержание **железа** в некоторых пищевых продуктах*

Продукт	Содержание железа (мг на 100 г продукта)
Какао-порошок	14,8
Печень свиная	12,0
Печень говяжья	6,9
Горох	6,8
Крупа гречневая	6,7
Почки говяжьи	5,9
Фасоль	5,9
Шоколад молочный	5,0
Сердце говяжье	4,7
Сердце свиное	4,0
Язык говяжий	4,0
Крупа овсяная	3,9
Хлеб ржаной	3,9
Дрожжи	3,2
Курага	3,2
Изюм	3,0
Чернослив	3,0
Фундук	3,0
Говядина	2,9
Яйцо куриное	2,5
Орехи грецкие	2,3
Яблоки	2,2
Свинина	1,9
Печень трески	1,9

**Содержание, метаболические характеристики и потребность
в минеральных веществах**

Элементы	Метаболические характеристики	Содержание и распределение в организме	Наличие в пищевых продуктах	Суточная потребность
Макроэлементы				
Кальций (Ca)	Возбуждение нервных и мышечных клеток, свертывание крови, активация ферментов, строительный материал для зубов и костей	1000-1500 г, 99% в костях и зубах, 1% в свободной форме	Молоко, молочные продукты, овощи, орехи, фрукты	0,8-1,0 г
Фосфор (P)	Составная часть богатых энергией фосфорных соединений, нуклеиновых кислот, строительный материал для костей, зубов, клеток	500-800 г, 80 % в скелете	Молоко, молочные продукты, мясо, рыба, яйца, орехи, бобовые	1,2 г
Магний (Mg)	Активация ферментов, возбуждение нервов и мышц	20-30 г, 50 % в скелете	Зеленые овощи, картофель, орехи, бобовые, фрукты	0,4-0,5 г
Натрий (Na)	Регуляция осмотического давления, активация ферментов	70-100 г, 60% во внеклет. жидкости	Поваренная соль, копченые продукты, колбасы, сыр	4-5 г
Калий (K)	Регуляция осмотического давления, возбуждение нервных и мышечных клеток, активация ферментов, синтез коллагена	150 г, 90% во внутриклеточной жидкости	Овощи, картофель, орехи, бобовые, фрукты	3-5 г
Хлор (Cl)	Регуляция осмотического давления, образование кислоты желудочного сока	80-100 г, 90% во внутриклет. жидкости	Поваренная соль, копченые продукты, колбасы, сыр	5-7 г
Микроэлементы				
Железо (Fe)	Составная часть гемоглобина и миоглобина, ряда ферментов; транспорт кислорода	4-5 г, 69% в гемоглобине и миоглобине	Печень, мясо, яйца, ржаные продукты, бобовые, лук, шпинат, пивные дрожжи	10-18 мг
Иод (I)	Составная часть гормонов щитовидной железы	10-15 мг, 99% в щитовидной железе	Морская рыба, молоко, йодированная столовая соль	100-200 мкг
Фтор (F)	Предотвращение кариеса зубов	2-3 г, 96% в скелете	Растительные продукты, чай, питьевая вода	2-4 мг
Медь (Cu)	Составная часть белков крови и ряда ферментов	80-100 мг, 45% в мышцах, 20% в печени, 20% в скелете	Рыба, яйца, картофель, орехи, бобовые	2 мг

Цинк (Zn)	Активатор ферментов	1-2 г, 90% в эритроцитах	Говядина, печень, горох, хлебные злаки	10-15 мг
Марганец (Mn)	Составная часть ферментов и скелета	10-40 мг, распределен в скелете, печени, железах и др. органах	Печень, хлебные злаки, соя, фрукты, бобовые, шпинат	5-10 мг

Приложение 3

Суточная потребность спортсменов различных специализаций в основных минеральных веществах

Виды спорта	Минеральные вещества				
	Кальций, г	Фосфор, г	Железо, мг	Магний, мг	Калий, г
Гимнастика, фигурное катание	1,0-1,4	1,3-1,8	25-35	400-700	4,0-5,0
Легкая атлетика, бег на короткие дистанции	1,2-2,1	1,5-2,6	26-10	500-700	4,5-5,5
Легкая атлетика, бег на средние и длинные дистанции	1,6-2,3	2,0-2,8	30-40	600-800	5,0-5,5
Сверхдлинные дистанции, марафон, спортивная ходьба	1,8-2,6	2,2-3,5	35-45	600-800	5,5-7,0
Плавание и водное поло	1,2-2,1	1,5-2,6	25-40	500-700	4,5-5,5
Тяжелая атлетика, метания	2,0-2,4	2,5-3,0	20-35	500-700	4,0-6,5
Борьба и бокс	2,0-2,4	2,5-3,0	20-35	500-700	5,0-6,0
Гребля академическая, байдарка и каноэ	1,8-2,5	2,3-3,1	30-45	600-800	5,0-6,5
Футбол, хоккей	1,2-1,8	1,5-2,3	25-30	450-650	4,5-5,5
Баскетбол, волейбол	1,2-1,9	1,5-2,4	25-40	450-650	4,0-6,0
Велоспорт, гонки на треке	1,3-2,3	1,5-2,8	25-30	300-700	4,5-6,0
Велоспорт, гонки на шоссе	1,8-2,7	2,3-3,4	30—40	600-800	5,0-7,0
Конный спорт	1,0-1,4	1,3-1,8	25-30	400-600	4,0-5,0
Стрелковый спорт	1,2-2,0	1,5-2,8	20-30	400-700	4,5-5,5

Парусный спорт	1,0-1,4	1,3-1,8	20-30	400-500	4,0-5,0
Лыжный спорт, короткие дистанции	1,2-2,3	1,5-2,8	25-40	500-700	4,5-5,5
Лыжный спорт, длинные дистанции	1,8-2,6	2,3-3,2	30-45	600-800	5,0-7,0
Конькобежный спорт	1,2-2,3	1,5-2,8	25^0	500-700	4,5-6,5

Приложение 4

Суточная потребность спортсменов различных специализаций в витаминах

Виды спорта	Витамины								
	С, мг	В ₆ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	В ₉ , мкг	В ₁₂ , мкг	РР, мг	А, мг	Е, мг
Гимнастика, фигурное катание	120-175	2,5-3,5	3,0-4,0	5,0-7,0	400-500	6	21-35	2,0-3,0	15-30
Легкая атлетика, бег на короткие дистанции	150-200	2,8-3,6	3,6-4,2	5,0-8,0	400-500	8	30-36	2,5-3,5	22-26
Легкая атлетика, бег на средние и длинные дистанции	180-250	3,0-4,0	3,6-4,8	6,0-9,0	500-600	10	32-42	3,0-3,6	25-40
Сверхдлинные дистанции, марафон, спортивная ходьба	200-350	3,2-5,0	3,9-5,0	7,0-10,0	500-600	10	32-45	3,2-3,8	28-45
Плавание и водное поло	150-250	3,2-5,0	3,4-4,5	6,0-8,0	400-500	3	25-40	3,0-3,8	28-35
Тяжелая атлетика, метания	175-210	2,5-4,0	4,0-5,5	7,0-10,0	450-600	9	26-45	2,8-3,8	20-35
Борьба и бокс	175-250	2,4-4,0	3,8-5,2	6,0-10,0	450-600	9	25—45	3,0-3,8	20-30
Гребля академическая, байдарка и каноэ	200-300	3,1-4,5	3,6-5,3	5,0-8,0	500-600	10	30-45	3,0-3,6	25-45
Футбол, хоккей	180-220	3,0-3,9	3,9-4,4	6,0-8,0	400-500	8	30-35	3,0-3,6	25-30
Баскетбол, волейбол	190-240	3,0-4,2	3,8-4,8	6,0-9,0	450-550	8	30-40	3,2-3,7	25-35

Велоспорт, гонки на треке	150-250	3,5-4,0	4,0-4,6	6,0-7,0	400-500	10	26-40	2,8-3,6	26-36
Велоспорт, гонки на шоссе	200-350	4,0-4,8	4,6-5,2	7,0-10,0	500-600	10	32-45	3,0-3,8	30-45
Конный спорт	130-175	2,7-3,0	3,0-3,5	5,0-7,0	400-450	6	24-30	2,0-2,7	20-30
Стрелковый спорт	150-200	3,1-3,6	3,6-4,2	5,0-8,0	400-450	6	30-35	2,8-3,7	20-30
Парусный спорт	130-180	2,6-3,5	3,0-4,0	5,0-7,0	400-450	6	25-35	3,5-4,0	20-30
Лыжный спорт, короткие дистанции	150-210	3,4-4,0	3,8-4,6	7,0-9,0	450-500	8	30-40	3,0-3,6	20-40
Лыжный спорт, длинные дистанции	200-350	3,8-4,9	4,3-5,6	6,0-9,0	500-600	10	34-45	3,0-3,8	30-45
Конькобежный спорт	150-200	3,4-3,9	3,8-4,4	7,0-9,0	400-550	9	30-40	2,5-3,5	20-40

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка). – М.: АCADEMIA, 2003.
2. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. – М.: Советский спорт, 2007.
3. Волков Н.И., Олейников В.И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. – 3-е изд. – М.: Физкультура и спорт, 2005.
4. Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р. Питание юных спортсменов. – М.: Советский спорт, 2007.
5. Исаев В.А. Незаменимые факторы питания и физиологические аспекты их действия в организме человека. – М., 2005.
6. Кулиненко О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: Коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. – М.: Советский спорт, 2006.
7. Методические основы рационализации питания в физической культуре и спорте: Учеб. пособие / Под ред. В.В. Белоусова. – СПб.: Олимп, 2003.
8. Мирзоев О.М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 2005.
9. Полиевский С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. – М., 2005.
10. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов. – СПб.: Олимп, 2003.
11. Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Катулин А.Н. Питание в спорте: макро- и микроэлементы. – М.: Городец, 2005.
12. Таймазов В.А., Цыган В.Н., Моисеева Е.Г. Спорт и иммунитет. – СПб.: Олимп, 2003.

Свои вопросы, пожелания и предложения вы можете направлять по адресам:

г. Липецк, пер. Попова. д.5, каб. 603-610

т.: (4742) 34-78-73

e-mail: iac-sport@yandex.ru

сайт: спорт-центр48.рф / sport-center48.ru

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок