

Принципы здорового и безопасного питания. (белки, жиры, углеводы. Режим питания. Потребление воды. Ограничения (сахар, соль, трансжиры).

Здоровым (рациональным) называют физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом их пола, возраста, характера трудовой деятельности, особенностей действия климата и других факторов. Рациональное питание должно обеспечивать постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и поддерживать жизнедеятельность (рост, развитие, функции органов и систем) на высоком уровне.

Общие требования к пищевому рациону можно сформулировать следующим образом:

1. Суточный рацион питания должен соответствовать по энергетической ценности энерготратам организма. Потребность в энергии зависит от возраста, соотношения роста и массы тела, характера производственной деятельности, режима труда и отдыха, объема домашней работы, особенностей использования свободного от труда времени, условий жизни, климата.

2. Физиологические потребности организма должны обеспечиваться пищевыми веществами в количествах и пропорциях, которые оказывают максимум полезного действия.

Питание должно быть сбалансировано по химическому составу в отношении основных питательных веществ - белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Рациональность питания заключается в том, что потребляемые продукты должны содержать все необходимые составляющие в соотношении и количестве, адекватном способностям пищеварительной системы организма, не содержать вредных веществ и избытка энергии. В повседневном рационе белки должны составлять 15%, жиры – 30%, углеводы – 55%.

Белковая полноценность является важнейшим элементом рационального питания. Белки относятся к незаменимым веществам, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма. Белки обеспечивают структуру и каталитические функции ферментов и гормонов, пластические процессы, связанные с ростом, развитием и регенерацией клеток и тканей организма. Потребность в белке зависит от возраста, пола, климатических факторов. Физиологическая потребность в белке для взрослого населения варьирует от 58 до 87 г/сут для женщин и от 65 до 117 г/сут для мужчин. Важно обеспечить также и полноценный качественный состав поступающих белков. Полноценность белка определяется его аминокислотным составом. Аминокислоты, которые не синтезируются в организме, называются незаменимыми и должны поступать в наш организм с пищевыми продуктами.

Основные пищевые белки – белки животного и растительного происхождения. Белки животного происхождения обладают высокой биологической ценностью (мясо, субпродукты, молоко, куриное яйцо). Использование в питании белков животного происхождения ограничено из-за избытка насыщенных жиров и ХС, отрицательно влияющих на липидный обмен. Растительные белки представлены белками различных корнеплодов и картофеля. Растительные белки являются малоценными либо из-за отсутствия какой-либо аминокислоты, либо из-за их несбалансированности. Наилучшее соотношение белков животного и растительного происхождения – 1:1.

Жиры относятся к основным пищевым веществам и являются обязательным компонентом в сбалансированном питании.

Жиры являются главным источником энергии, а также источниками ряда биологически ценных веществ, таких как фосфатиды (лецитин), полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), стерины и токоферолы; способствуют усвоению витаминов А, Е, К, D. Липиды служат предшественниками некоторых гормонов и высокоактивных регуляторов обмена веществ – эйкозаноидов. Жиры защищают внутренние органы от внешних воздействий – падений и ударов, обеспечивают их размещение в определенном положении. Кроме того, жиры улучшают вкус пищи. Основные источники пищевых жиров в питании: растительное масло, кулинарный жир, масло сливочное, маргарин, жирная свинина, а также продукты, содержащие скрытый жир (майонез, фундук, семена подсолнечника, арахис и пр.). В состав пищевых жиров входят жирные кислоты, которые подразделяют на насыщенные, моновенасыщенные и полиненасыщенные. Насыщенные жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая и др.) используются организмом в основном в качестве энергетических веществ. ПНЖК входят в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей, участвуют в синтезе простагландинов, способствуют удалению холестерина из организма. Основными группами ПНЖК являются кислоты семейства Омега-6 и Омега-3. Омега-6 содержатся во всех растительных маслах и орехах, источники Омега-3 - жирные сорта рыб и некоторые морепродукты, а также соевое и льняное масла. Оптимально соотношение 10% ПНЖК, 30% насыщенных и 60% моновенасыщенных жирных кислот. В рационе должны быть представлены жиры как животного, так и растительного происхождения. Жиры должны обеспечивать в среднем 30% энергетической ценности рациона. В физиологически полноценном рационе растительные жиры составляют 30% общего количества жиров.

Углеводы являются важнейшим источником энергии, обеспечивающим до 50-70 % суточной энергетической ценности рациона. Основным источником углеводов являются растительные продукты: злаковые и продукты их переработки (мука, крупы, хлеб, макаронные и хлебобулочные изделия), фрукты, овощи, кондитерские изделия.

Целесообразно удовлетворять потребность в углеводах в основном за счет продуктов, богатых крахмалом, а также овощей и фруктов. Все углеводы пищевых продуктов делятся на моно- и олигосахариды, так называемые сахара, и полисахариды. К моносахаридам относятся глюкоза, фруктоза и галактоза. Олигосахариды — это сахароза и лактоза. Растворимые сахара обладают высокой калорийностью и легко усваиваются, поэтому они используются для питания тканей мозга, мышц, в том числе сердечной мышцы, для поддержания постоянного уровня сахара в крови. Глюкоза, галактоза и другие сахара входят в состав гликопротеидов. К гликопротеидам относят большую часть белков плазмы крови, некоторые гормоны и ферменты. К перевариваемым полисахаридам относят крахмал и гликоген. Гликоген играет важную роль в регуляции уровня сахара в крови., избыток углеводов пищи превращается в гликоген и образует депо углеводов. К неперевариваемым углеводам относят целлюлозу, клетчатку и пектиновые вещества. Эти полисахариды, так называемые пищевые волокна, играют большую роль в регуляции перистальтики и моторики ЖКТ, формировании каловых масс, а также выведении из организма различных чужеродных веществ, а также избытка холестерина. Источниками пищевых волокон служат продукты растительного происхождения: хлеб грубого помола, пшено, бобовые, сухофрукты (в особенности чернослив).

Потребление добавленного сахара резко повышают общую калорийность и не должно превышать **10 %** от калорийности суточного рациона. Избыток углеводов не может полностью депонироваться и преобразуются в триглицериды, способствуя увеличению жировой ткани и последующему развитию алиментарного ожирения.

3. Химическая структура пищи должна максимально соответствовать ферментным пищеварительным системам организма (правило соответствия). Соблюдение правила соответствия играет важную роль в поддержании ферментных систем организма, ответственных за усвоение пищи.

4. Пищевой рацион должен быть правильно распределен в течение дня. Правильный режим питания обеспечивает эффективность работы пищеварительной системы, усвоение пищевых веществ и регулирует обменные процессы. Физиологически обоснованным является 3-4-разовое питание с интервалами между приемами пищи от 4 до 5 ч. При 4-разовом питании первый завтрак должен обеспечивать 25%, второй завтрак - 15%, обед - 35%, ужин - 25% энергетической ценности. При 3-разовом питании на завтрак должно приходиться 30% суточной энергетической ценности рациона, на обед - 45%, на ужин - 25%. Режим питания может быть скорректирован в соответствии с национальными традициями, характером трудовой деятельности, культурой, климатом.

5. Здоровое питание должно быть безопасным в санитарно-эпидемиологической точки зрения. Продукты не должны содержать опасные для здоровья физические, химические или биологические контаминанты или наличие процессов порчи (окисление, брожение, осаливание и т.п.) при неправильном хранении и реализации.

С учетом принципов рационального питания и характерных особенностей питания россиян были разработаны основные правила здорового питания: энергетическое равновесие, сбалансированность питания по содержанию основных пищевых веществ рациона, низкое содержание жира в пище с оптимальным соотношением насыщенных и ненасыщенных жиров, снижение потребления соли и ограничение простых углеводов, достаточное потребление овощей и фруктов, использование цельнозерновых продуктов, умеренное, разумное употребление алкоголя, соблюдение режима питания и правильная кулинарная обработка продуктов.

Потребление воды.

В организме взрослого человека содержится 55-65% воды. Вода вследствие своей полярной природы является универсальным растворителем, в ней легко растворяются многие кристаллические соли, сахара, и др. Вода – основная среда для происходящих в организме процессов жизнедеятельности организмов. Постоянство внутренней среды организма, поддерживаемое также и определенным количеством воды, – одно из условий его нормальной жизнедеятельности. Потребление воды в значительной степени определяется условиями труда, характером работы и конституциональными особенностями человека. Между количеством потребляемой и выделяемой воды существует определенное равновесие. Суточная потребность в воде человека составляет 2,3 - 2,7 л. Вода поступает в наш организм в двух формах: в виде жидкости — 48%, в составе плотной пищи — 40%, 12% образуются в процессах метаболизма пищевых веществ. При нормальной температуре окружающей среды и умеренных физических нагрузках потребление воды составляет около 1 л. Для утоления жажды можно употреблять хлебный квас, зеленый чай, клюквенный морс, отвары из сушеных фруктов – эти напитки способствуют лучшему утолению жажды. При повышенной температуре окружающей среды, физической активности организм с потом теряет не только воду, но и минеральные соли – в данном случае лучше пить столовую минеральную воду. Из рациона необходимо полностью исключить газированные напитки типа Колы, Фанты, Спрайта, в них содержатся красители, углекислота, заменители сахара и экстракты. Потеря жидкости более 1% сопровождается симптомами обезвоживания – сухостью во рту, снижением количества мочи. Симптомы обезвоживания неспецифичны – вялость, усталость, апатия, и поэтому трудно распознаются. При потере более 8% от массы тела наступает полубморочное состояние, более 10% - галлюцинации и возможна даже остановка

сердца. Однако при избыточном потреблении воды возрастает нагрузка на сердечно-сосудистую и мочевыделительную систему, возникают отеки, выводятся из организма некоторые витамины и минеральные вещества. Достаточное и регулярное употребление воды способствует нормальному функционированию органов и систем организма, хорошему самочувствию и высокой работоспособности.

Продукты, которые следует ограничить в рационе питания

Повышенное содержание некоторых веществ в составе пищевых продуктов и рационов увеличивает риск возникновения и развития заболеваний алиментарной природы. К таким пищевым веществам относятся: поваренная соль, сахар, жиры с насыщенными жирными кислотами (животные жиры), и трансизомерами жирных кислот, так называемые трансжиры (гидрогенизированные растительные масла - маргарин). Потребление пищи избыточной калорийности (сладости, животные жиры) является предпосылкой к развитию ожирения. Нерациональное питание способствует изменению обмена веществ, увеличению жировых клеток. Избыточно поступающий сахар относительно быстро включается в липогенез с последующим увеличением жировых отложений в депо.

Избыточное употребление жиров, в частности транс-изомеров жирных кислот относится к факторам риска развития сахарного диабета. При поступлении жира в избыточном по сравнению с потребностью организма количестве стимулируется глюконеогенез, что приводит к увеличению нагрузки на инсулярный аппарат.

При избыточном потреблении поваренной соли из-за перегрузки регуляторных механизмов стойко повышается артериальное давление и формируется гипертоническая болезнь, нарушаются функции почек и надпочечников, формируется задержка жидкости в организме и возникают отеки др.

Необходимые изменения в рационе:

- максимальное сокращение добавок сахара в продукты и блюда, ограничение употребления колбасных изделий и полуфабрикатов, копченых и соленых продуктов;
- сокращение употребления кондитерских изделий и конфет, чипсов;
- резкое ограничение или отказ от газированных или негазированных безалкогольных напитков, энергетических и спортивных напитков, готового к употреблению чая и кофе, ароматизированных молочных напитков;
- Ограничение количества потребляемой соли – рекомендуется менее 2300 мг в день (~1 ч.л.), желательно сократить потребление до 1500 мг.

Значение в питании основных пищевых веществ и основных групп пищевых продуктов. Продукты, относящиеся к «вредным». Способы изготовления.

Механизм воздействия на организм компонентов вредных продуктов.

Белки.

Белки - незаменимая часть рациона питания человека. Белки выполняют целый ряд жизненно важных функций — регулируют все процессы, протекающие в организме, кроме того, это основной строительный материал организма. В условиях дефицита углеводов и жиров белки становятся запасными питательными веществами и источниками энергии.

Основные источники белка: мясные продукты, куриное яйцо, бобовые.

Жиры.

Жиры при длительных физических нагрузках являются основным источником энергии, а также жирорастворимых витаминов А, D, E, K. Подкожный жировой слой способствует уменьшению теплопотерь организма, а также предохраняет ткани от механических повреждений.

Биологическая ценность жиров определяется наличием в них жирных кислот, которые могут поступать в наш организм только с пищей. Исследования показывают, что для организма вреден как избыток, так и недостаток липидов.

Основные источники жиров: растительные масла, сливочное масло, различные мясные продукты.

Углеводы.

Углеводы составляют основную часть рациона человека и обеспечивают около половины суточной энергетической ценности пищевого рациона. Кроме того, углеводы выполняют защитную функцию — поддерживают иммунитет; входят в состав большинства структур клетки; используются для синтеза нуклеиновых кислот. Источники простых углеводов в питании — фрукты, ягоды, мед, сахар и продукты, его содержащие; сложные углеводы содержатся в крупах, картофеле, хлебе, макаронных изделиях; пищевые волокна — в хлебе из муки грубого помола, овощах, фруктах, в том числе и сухофруктах.

Основные группы пищевых продуктов.

Зерновые продукты являются главными поставщиками сложных углеводов (крахмала) в наш организм. С этими продуктами мы получаем также растительные белки, различные витамины, минеральные вещества. Белок зерна дефицитен по содержанию незаменимых аминокислот и имеет невысокую биологическую ценность, однако в смешанном рационе питания зерновые обеспечивают около 40 % потребности в белке. Но необходимо учитывать, что все эти полезные компоненты сосредоточены в большей степени в зародыше и оболочке зерна, а в процессе производства муки и крупы они в различной степени удаляются. Чем выше сорт, тем больше отрубей удалено. В связи с этим наиболее ценными являются продукты полученные из цельного зерна или включающие отруби. Для компенсации потерь нутриентов используются приемы обогащения муки и круп витаминами (B₁, B₂, PP) и минеральными веществами (железом).

Процесс производства *круп* из зерна включает шелушение, шлифовку и дробление. Также для повышения степени готовности крупы к употреблению возможно применение дополнительных технологий (гипербарические, температурные воздействия). Рекомендуется разнообразить потребление круп. Наибольшая пищевая ценность отмечается у гречневой (содержит большое количество железа, витаминов группы B) и овсяной круп (отличается высоким содержанием жиров и белка, богата калием, фосфором, магнием, цинком и витаминами группы B). Наименьшую нагрузку на желудочно-

кишечный тракт при переваривании оказывают манная крупа и рис, однако изделия из них бедны витаминами и минералами.

Хлеб является неотъемлемой частью нашего рациона, обладает высокими показателями пищевой ценности и обеспечивает организм сложными углеводами (крахмалом и пищевыми волокнами), белками, витаминами (В2, В6, РР, фолатом, Е), магнием, железом. Белый хлеб из высокоочищенной муки содержит легко усваиваемый крахмал, легко переваривается и оказывает менее выраженное сокогонное действие, чем ржаной хлеб. Черный хлеб труднее переваривается, но во много раз полезнее и богаче различными пищевыми веществами. Но наиболее важно употреблять хлебные изделия с отрубями из цельного зерна.

Макаронные изделия характеризуются высокой пищевой ценностью и калорийностью, подлежат длительному хранению и не требуют долгого кулинарного приготовления. Однако вследствие их высокой калорийности рекомендуется включать в рацион не более одного - двух макаронных блюд в неделю.

Сдобные кондитерские изделия – это продукты с добавлением в тесто масла, сахара, яиц. К ним относятся мучные (печенье, пряники, сладкие булочки) и кремовые (торты, пирожные) изделия. Калорийность кондитерских изделий высока за счет большого содержания сахара и жира, поэтому их употребление должно быть максимально ограничено.

Для увеличения пищевой ценности продуктов на основе зерновых оптимально их сочетать с молоком и молочными продуктами, мясом, яйцами: каши на молоке, пироги с мясом, пасты, пельмени и т. п.

Бобовые

К бобовым относятся собственно бобы (различные виды), горох, фасоль, чечевица, соя, нут. Белки бобовых обладают наибольшей биологической ценностью среди растительных продуктов, но уступают животным белкам по сбалансированности незаменимых аминокислот и усвояемости. Жировой компонент отличается высоким содержанием ПНЖК и токоферолов. Бобовые также являются источниками фолатов, железа, калия, магния. Наиболее часто в рацион включаются горох и фасоль. Усвояемость бобовых может быть повышена в процессе предварительной кулинарной обработки, а также глубокой технологической обработки (например, сои). Соя в виде белковых продуктов (соевой муки, изолятов и гидролизатов соевого белка) включается в состав колбасных изделий, мясных и рыбных полуфабрикатов. В питании также используются соевое масло, соевое молоко и продукты на его основе (тофу, майонез). Однако следует учитывать, что в соевых продуктах содержатся антиалиментарные факторы (ингибиторы трипсина), а также неперевариваемые компоненты, что снижает пищевую ценность продукта.

Овощи, зелень, фрукты, плоды и ягоды

Овощи, зелень, фрукты, плоды и ягоды должны составлять значительную часть ежедневного рациона. Овощи и фрукты являются исключительными источниками аскорбиновой кислоты, β -каротина, биофлавоноидов, а также содержат в большом количестве пищевые волокна, магний, калий, железо, фолиевую кислоту, витамин К. Углеводы в овощах и фруктах в основном представлены моно- и дисахаридами, но некоторых овощах (картофеле) также содержится и значительное количество крахмала. Белок в овощах и фруктах содержится в небольшом количестве и дефицитен по аминокислотному составу. Содержание жиров в овощах и фруктах низкое (менее 1 %).

Овощи и фрукты являются природными источниками органических кислот и эфирных масел, которые регулируют ферментативную активность и моторику ЖКТ, являются естественными стимуляторами аппетита. Ежедневно в рацион должно быть включено не менее 500 г овощей и фруктов как в сыром, так и в приготовленном виде. Способ кулинарной обработки влияет на сохранение пищевой ценности продукта. Некоторые овощи и фрукты рекомендуется употреблять без термической обработки в составе многокомпонентных блюд, например томаты, огурцы, перец, морковь, капуста, редис, а также большинство фруктов, плодов и ягод. Однако комбинация овощей и фруктов с большим количеством сахара или жира снижает пищевую ценность продукта, ухудшая соотношение пищевых веществ и увеличивая калорийность блюда.

Замораживание овощей и фруктов можно отнести к наиболее оптимальному способу длительного хранения при соблюдении температурных условий. В этом случае практически не происходит потерь микронутриентов.

Грибы.

Грибы по своему химическому составу занимают промежуточное положение между продуктами растительного и животного происхождения. В грибах содержится неполноценный и трудноусвояемый белок, относительно небольшое количество жира и углеводов, но при этом высокое содержание калия, железа, цинка, хрома, витаминов С, РР, а также они имеют низкую калорийность.

Шампиньоны и вешенки искусственно культивируются при определенных условиях. Дикорастущие грибы накапливают и концентрируют чужеродные соединения (радионуклиды, тяжелые металлы, агрохимикаты).

Орехи, семена и масличные культуры

К орехам относятся миндаль, фундук, фисташки, кешью, грецкий орех, лесной орех, кедровый орех, и являющийся бобовым арахис. Орехи содержат большое количество белка и жира, пищевых волокон, а также кальция, фосфора, марганца, молибдена, витаминов группы В, РР, Е. Белки орехов не полноценны по аминокислотному составу, желательнее в питании сочетать их с мясными и молочными продуктами. Жиры орехов включает в себя большое количество ПНЖК, МНЖК, токоферолов. Семена масличных культур обладают сходной пищевой ценностью. Однако следует учитывать, что вследствие высокого содержания жира семена и орехи обладают высокой калорийностью. Также следует иметь в виду, что орехи обладают сенсibiliзирующим действием и могут вызывать аллергию.

Молоко и молочные продукты.

Молочные продукты имеют высокую пищевую ценность за счет содержания большого количества незаменимых нутриентов и высоких показателей усвояемости. Молоко – источник белка с высокой биологической ценностью, а также кальция и фосфора в оптимальном соотношении, витаминов В₂ и А. Молочный жир находится в частично эмульгированном состоянии, что облегчает его усвояемость.

Основным углеводом молока является лактоза. Для ее переваривания в кишечнике необходимо наличие и активность фермента лактазы, именно ее недостаточность приводит к непереносимости цельномолочных продуктов. Кроме нутриентов в молоке содержатся также биологически активные вещества: ферменты, гормоны, иммунобиологические соединения.

Большинство *кисломолочных изделий* относятся к так называемым пробиотическим молочным продуктам, изготовленным с добавлением живых культур микроорганизмов и пребиотиков.

Творог и сыры содержат значительное количество белка, жиров и кальция. В сырах отмечается также высокое содержание натрия — до 1 000 мг%. Усвояемость кальция из жирных молочных продуктов снижается прямо пропорционально содержанию в них жира.

Сливочное масло содержит от 72,5 до 82,5 % молочного жира и незначительные количества белка и углеводов (менее 1 %). В сливочном масле содержатся витамины А и D.

Яйца и яичные продукты

Яйца являются источником высокоценного белка с отличными показателями перевариваемости и усвояемости. Яичный желток богат витаминами группы В, А, D, железом и жирами, холином, лецитином. Липиды представлены НЖК, МНЖК, ПНЖК, триглицеридами, фосфолипидами (лецитином, кефалином, сфингомиелином), а также значительным количеством холестерина. При этом содержание лецитина превосходит количество холестерина в шесть раз, что является благоприятным соотношением.

Мясо и мясные продукты

Мясо животных и птиц, является высокоценным пищевым продуктом, обеспечивающим организм полноценным белком (незаменимыми аминокислотами), витаминами В2, В6, РР, В12, биодоступным железом, селеном, цинком. В питании чаще всего используют мясо следующих видов: говядина, свинина, баранина, а также птицу: курица, индейка, утка, гусь.

Мясное сырье существенно различается по содержанию и качеству жира и белка, предпочтение следует отдавать мясным блюдам с минимальным содержанием жиров и качественным аминокислотным составом. Жиры мяса содержат в основном насыщенные жирные кислоты, из ненасыщенных жирных кислот в большом количестве содержится мононенасыщенная жирная кислота – олеиновая, содержание полиненасыщенных жирных кислот мало. В этом отношении по своим биологическим свойствам выгодно отличается свиной жир. Основной особенностью жиров мяса является их тугоплавкость. Природным углеводом, присутствующем в мясе, является гликоген, количество которого крайне мало и не несет особой пищевой ценности, однако он способствует протеканию процесса созревания мяса, обеспечивая более высокие показатели пищевой ценности и некоторый бактериостатический эффект при дальнейшем хранении охлажденного мяса.

Мясо является хорошим источником витаминов группы В и ретинола, содержит биодоступное органическое железо. С мясопродуктами в организм поступает значительное количество фосфора, калия и натрия, однако соотношение кальция и фосфора в мясе неблагоприятно. Высоким содержанием витаминов отличаются внутренние органы: печень, почки, сердце, желудок.

Из мяса птицы наибольшую пищевую ценность имеют курица и индейка. В их мясо богато белком и содержит мало жира. По минеральному составу куриное мясо содержит больше фосфора и, что очень важно для питания детей, много железа. Куриное мясо является ценным источником поступления в наш организм витаминов группы В, особенно В12, фолиевой кислоты и никотинамида.

Колбасные изделия включают в себя вареные колбасы, сардельки, сосиски, мясные хлебы, полукопченые и сырокопченые колбасы и т.п. Колбасы содержат большое количество

жира, а белок, входящий в их состав, неполноценен и находится в неблагоприятном соотношении. В колбасных изделиях также много фосфора, поваренной соли и присутствуют ненатуральные пищевые добавки (нитриты и фосфаты). Колбасные изделия не следует включать в рацион чаще 2-3 раз в неделю и они не должны употребляться в качестве закуски, а не основного мясного блюда.

Рыба, рыбные продукты и морепродукты

Рыба и рыбные продукты являются высокоценными пищевыми источниками полноценного белка, незаменимых ПНЖК (жирная морская рыба), витаминов А, D и группы В, йода (морская рыба) и селена.

Низкое содержание соединительной ткани в мясе рыбы обеспечивает ее быстрое приготовление и высокие показатели усвояемости. К недостаткам рыбы и рыбных продуктов можно отнести приедаемость, не позволяющую включать рыбу в ежедневный рацион питания, а также меньшую насыщаемость.

К нерыбным объектам промысла относятся ракообразные (раки, крабы, креветки), головоногие моллюски (кальмары, осьминоги), двустворчатые моллюски (мидии, устрицы), млекопитающие (ластоногие, китообразные) и водоросли (морская капуста, или ламинария). Морепродукты отличаются высоким содержанием полноценного белка и низким содержанием жира, а также очень высоким содержанием цинка, селена, йода и меди.

Продукты, относящиеся к «вредным».

Потребление продуктов, которые в своем составе содержат повышенное содержание некоторых веществ, увеличивает риск возникновения и развития различных заболеваний алиментарной природы. К таким пищевым веществам можно отнести поваренную соль, сахар, жиры с насыщенными жирными кислотами (животные жиры), а также так называемые трансжиры (с трансизомерами жирных кислот).

Превышение рекомендуемого уровня потребления сахара является одним из основных факторов в формировании избыточной массы тела. Избыток сахаров способствует повышению уровня холестерина, является одним из факторов риска развития атеросклероза, особенно в сочетании с малоподвижным образом жизни и гиподинамией. К тому же избыточное потребление сахара оказывает отрицательное влияние на полезную микрофлору кишечника, усиливает развитие гнилостной микрофлоры в кишечнике.

Трансжиры в результате измененной химической структуры хуже усваиваются, так как транс-трансфигурация препятствует их нормальному использованию организмом. К тому же трансизомеры не только не могут сами превращаться в обычные метаболиты жирных кислот, но и препятствуют их образованию, что способствует развитию дефицита незаменимых жирных кислот. Потребление трансжиров может привести к нарушениям липидного профиля, развитию сердечно-сосудистых заболеваний - атеросклерозу, стенокардии, инфаркту миокарда. Предполагается наличие связи между развитием болезни Альцгеймера и накоплением транс-изомеров жирных кислот. Трансжиры способствуют образованию тромбов в кровеносных сосудах, а также повышают риск развития диабета 2-го типа.

Повышенное употребление соли способствует задержки выведения жидкости из организма, формированию отеков, увеличению нагрузки на сердечно-сосудистую и мочевыделительную системы. Избыточное потребление поваренной соли (более 6 г/сут) способствует развитию подагры, атеросклероза, артериальной гипертензии, инсульта.

В последнее время активно развиваются сети предприятий быстрого питания. Ассортимент продукции таких предприятий состоит из жареных блюд (пирожки, беляши, чебуреки), печеных блюд (пицца и горячие бутерброды), блюд жареных на открытом огне (шашлыки, шаурма). Такая пища в основном готовится с использованием большого количества жиров, хуже переваривается и усваивается. К тому же блюда фастфуда обычно обладают высокой калорийностью, однако имеют низкую биологическую ценность. А несвоевременная смена использованного для жарки фритюрного масла на предприятиях в целях экономии несет опасность для организма вследствие образования в нем канцерогенных веществ.

В целях профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, а также укрепления здоровья, необходимо исключить или строго ограничить потребление продуктов, относящихся к вредным.

Критически значимые компоненты пищи.

Это пищевые вещества, повышенное содержание которых в составе пищевых продуктов и рационов увеличивает риск возникновения и развития заболеваний алиментарной природы. К критически значимым для здоровья населения пищевым веществам относятся: поваренная соль, сахар, жиры с насыщенными жирными кислотами (животные жиры), и трансизомерами жирных кислот, так называемые трансжиры (гидрогенизированные растительные масла - маргарин).

Маргарин имеет два преимущества по сравнению с маслом, которые очень привлекательны для производителей продуктов питания: он имеет длительный срок хранения и дешевле масла, потому, что продукт не натуральный. Этот продукт встречается в большинстве полуфабрикатов, чипсах, гамбургерах, печенье, пирожных, мороженом, белом и молочном шоколаде, растительных сливках. Организм человека не знает, как обрабатывать трансжиры и откладывает их про запас, в том числе вокруг внутренних органов и кровеносных сосудов. Это приводит к ожирению, сердечно-сосудистым заболеваниям, инсульту и др.

Источником *насыщенных жиров* в первую очередь являются мясные продукты, колбасные изделия, кулинарные изделия, полуфабрикаты, мясные консервы. В кондитерских изделиях в зависимости от состава компонентов содержание жира достигает 39%.

Мясные продукты, такие как колбасы, сосиски и сардельки, мясные деликатесы, готовые кулинарные изделия, полуфабрикаты и консервы, позиционируются как источник полноценного белка с высокой усвояемостью и биологической ценностью, в то же время они являются основными источниками жира. Содержание белка в вареных колбасах, сосисках и сардельках колеблется от 8% до 13%, тогда как жира - от 15% до 38%

Содержание жиров с насыщенными жирными кислотами в пищевом продукте связано с видом жира, используемым при производстве пищевой продукции: в свином жире содержится в среднем 45% жиров с насыщенными жирными кислотами; в говяжьем - около 60%, в молочном - 65%, в курином - около 30%.

Избыточное количество *соли* население получает с некоторыми популярными продуктами питания: хлебом, майонезом, кетчупом, сыром,

колбасой. Также источниками соли являются консервированные овощи и соленья, копченая и соленая рыбная продукция.

Основными источниками добавленных *сахаров* являются мучные изделия, торты и пирожные, конфеты, сладкие кисломолочные продукты, сладкие творожные продукты, сладкие безалкогольные напитки, нектары и сокосодержащие напитки.

Данные мониторинга структуры и качества питания населения свидетельствуют о его несбалансированности. Отмечается низкий уровень потребления биологически ценных продуктов питания (мяса и мясопродуктов, молока и молочных изделий, рыбы, яиц, фруктов и овощей), являющихся источником полноценного белка, незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов. Наряду с этим, наблюдается тенденция к увеличению потребления хлеба, хлебопродуктов, картофеля, сахара и кондитерских изделий.

Последствия избыточного употребления критически значимых компонентов пищи.

Избыточное питание, потребление пищи избыточной калорийности (сладости, животные жиры) является поводом к ожирению. Нерациональное питание способствует изменению обмена веществ, увеличению жировых клеток. Повышенный жировой обмен приводит к повышению уровня различных жировых фракций в крови, жировой инфильтрации печени. Вернуть обмен к норме очень трудно. Избыточно поступающий сахар относительно быстро включается в липогенез с последующим увеличением жировых отложений в депо.

К факторам риска развития сахарного диабета относятся избыточное употребление жиров, в частности транс-изомеров жирных кислот. При поступлении жира в избыточном по сравнению с потребностью организма количестве стимулируется глюконеогенез (образование глюкозы не из углеводов). Это приводит к снижению степени утилизации «углеводной» глюкозы из крови, увеличению нагрузки на инсулярный аппарат и проявляется у здорового человека в росте концентрации гликозилированного гемоглобина A1c.

Риск развития сердечно-сосудистой патологии особенно повышается у лиц с избыточной массой тела, артериальной гипертензией, нарушением баланса липидных фракций крови и диабетом. Критическим дисбалансом в питании, как правило, становится избыток продуктов, богатых насыщенными

жирами, поваренной солью и сахаром, при одновременном низком употреблении растительных продуктов (овощей, фруктов, зерновых).

При избыточном потреблении поваренной соли из-за перегрузки регуляторных механизмов стойко повышается артериальное давление и формируется гипертоническая болезнь, нарушаются функции почек и надпочечников, формируется задержка жидкости в организме и возникают отеки др.

Нарушение качества питания взрослого человека в условиях воздействия вредных производственных факторов может быть фактором не только возможного развития ряда распространенных заболеваний, таких как ожирение, заболевания сердечно-сосудистой системы, но и как фактор способствующий развитию профессиональной и профессионально обусловленной патологии.

В этой связи особое внимание необходимо уделять совершенствованию системы питания. Общая стратегия профилактики предполагает:

- максимальное сокращение добавок сахара в продукты и блюда, ограничение употребления колбасных изделий и полуфабрикатов, копченых и соленых продуктов;
- насыщенные жиры должны составлять менее 10%, трансжиры – менее 1% от общей потребляемой энергии; желательно замещение насыщенных жиров и трансжиров ненасыщенными жирами, и полное исключение из рациона трансжиров промышленного производства;
- увеличение употребления фруктов, овощей;
- сокращение употребления кондитерских изделий, конфет, чипсов;
- резкое ограничение или отказ от газированных или негазированных безалкогольных напитков, жидких и порошковых концентратов, ароматизированной воды, энергетических и спортивных напитков, готового к употреблению чая и кофе, ароматизированных молочных напитков; свободные сахара должны составлять менее 10% (50 грамм или 12 чайных ложек без верха для человека с нормальным весом, потребляющего около 2000 калорий в день) от общей потребляемой энергии, причем, сокращение потребления до 5% и менее обеспечивает дополнительные преимущества для здоровья.

С 1 июня 2018 года Роспотребнадзором реализуется проект добровольной маркировки пищевых продуктов «Светофор»,

предполагающий цветовую индикацию, нанесенную на упаковку продукции: зеленую, желтую и красную - в зависимости от уровня содержания в них соли, сахара, жира, насыщенных жиров, а также его энергетической ценности (калорийности) с учетом суточной нормы потребления. Высокое содержание критически значимого компонента маркируется красным цветом, среднее – желтым, низкое – зеленым.

Факторы производственной среды и здоровье работающих.

Вредные производственные (профессиональные) факторы - факторы организации труда и условий его выполнения, которые вызывают снижение работоспособности, появление острых и хронических отравлений и заболеваний, рост общей заболеваемости и другие отрицательные последствия в отдаленные сроки, например влияние на наследственные структуры. Профессиональная деятельность может происходить в условиях неправильной организации труда и рабочего места, опасности травм, воздействия физических, химических и биологических факторов производственной среды.

Опасные и вредные производственные факторы классифицируются следующим образом (Артамонова В.Г. с соавт. 1994; Измеров Н.Ф., 2011).

1. Психофизиологические факторы.

- Физическая (статическая и динамическая) перегрузка аппарата движения: подъем и перенос тяжестей, неудобное положение тела, длительное давление на кожу, суставы, мышцы и кости. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: немеханизированный труд (погрузочно-разгрузочные, ремонтные работы, труд шахтеров, горняков, работа на швейных машинах и др.).

- Физиологически недостаточная двигательная активность (гиподинамия). Примеры производств и работ, при которых они встречаются: большинство видов умственного труда (работа ученых, педагогов, бухгалтеров и др.).

- Физиологические перегрузки органов кровообращения, дыхания, голосовых связок. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: тяжелые работы в разных отраслях промышленности, работа музыкантов, играющих на духовых инструментах, певцов, стеклодувов.

- Нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки, перенапряжение анализаторов, монотонность труда. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: труд операторов, диспетчеров, водителей, хирургов, работы на конвейере и др.

2. Физические факторы.

- Повышенная или пониженная температура, влажность, подвижность воздуха рабочей зоны. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: металлургические, машиностроительные заводы, красильные цехи, холодильники, строительные работы на открытом воздухе.

- Повышенный уровень инфракрасного излучения. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: металлургические заводы, производство стекла и др.

- Повышенный уровень ультрафиолетового излучения. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: сварочные работы, электроплавка металла и др.

- Повышенный уровень лазерного излучения. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: исследовательский труд, работы в приборостроении, медицине.

- Повышенный уровень ионизирующего излучения. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: атомные электростанции, гамма- и рентгенодефектоскопия.

- Повышенные уровни электромагнитных излучений, напряженности электрического и магнитного полей. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: производство и применение генераторов, радиолокация.

- Повышенный уровень статического электричества. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: производство искусственной кожи, тканей и др.

- Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны (нетоксические фиброгенные пыли). Примеры производств и работ, при которых они встречаются: рудники, шахты, машиностроительные заводы и др.

- Повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука и инфразвука. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: работа с ручным механизированным инструментом на машиностроительных заводах, в шахтах. Труд трактористов и комбайнеров.

- Недостаточная освещенность или нерациональное освещение рабочей зоны: отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная искусственная освещенность, повышенная яркость, повышенная пульсация светового потока. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: шахты, приборостроительные, машиностроительные, ткацкие и другие цеха.

- Повышенное или пониженное атмосферное давление. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: строительство мостов, тоннелей, авиатранспорт и др.

3. Химические факторы.

- Газы, пары, жидкости, аэрозоли, оказывающие общетоксическое, раздражающее, сенсibiliзирующее, канцерогенное, мутагенное действие, влияние на репродуктивную функцию. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: химические заводы, литейные, гальванические, малярные цехи машиностроительных заводов, применениедохимикатов в сельском хозяйстве.

4. Биологические факторы.

- Микро- и макроорганизмы - источники инфекции, инвазии, грибковых заболеваний. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: уход за больными животными, обработка шкур.

- Витамины, гормоны, антибиотики, вещества белковой природы. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: фармацевтические заводы, мясокомбинаты, производства искусственных кормов и питательных средств.

5. Опасность производственных травм.

- Наличие движущихся машин и механизмов, незащищенных подвижных элементов производственного оборудования, повышенной или пониженной температуры поверхностей оборудования и материалов, едких растворов щелочей и кислот, опасного уровня напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело. Примеры производств и работ, при которых они встречаются: машиностроительные, химические заводы, обработка древесины и др.

Химические производственные факторы

Химическая промышленность — одна из ведущих отраслей, в которую входит комплекс производств, применяющих химические способы обработки сырья и материалов, а именно:

- предприятия основной химии для получения кислот, щелочей, хлора, аммиака и других продуктов;
- заводы и комбинаты органического синтеза, где получают соединения типа органических кислот, спиртов, растворителей и др.;

- производства по получению искусственных и синтетических волокон: вискозы, лавсана, капрона и др.;
- заводы, выпускающие пластмассы и изделия из них;
- заводы синтетического каучука;
- комбинаты и заводы по выпуску красителей, химических веществ для резинотехнических изделий и др.;
- химико-фармацевтические заводы по синтезу лекарственных и других. препаратов;
- комбинаты и заводы по выпуску ядохимикатов и удобрений для сельского хозяйства.

Внедрение в современных производствах непрерывных и замкнутых технологических процессов с дистанционным управлением и организацией пультов для контроля за параметрами технологического процесса; герметичного оборудования и коммуникаций, новых планировочных решений с изоляцией опасных и вредных участков работы на химических производствах привело к значительному снижению загрязнения воздушной среды в рабочей зоне, меньшему контакту работающих с высокотоксичными веществами, уменьшению случаев профессиональных заболеваний и отравлений. Вместе с тем использование многочисленных химических соединений, обладающих высокой токсичностью, делает химическую промышленность потенциально опасной по неблагоприятному воздействию на здоровье работающих.

Ведущим фактором производственной среды на предприятиях химической промышленности является химический - загрязнение токсичными веществами воздуха рабочей зоны, одежды и кожных покровов рабочих, а также стен, полов и поверхности оборудования. Химические вещества, выделяющиеся в воздух производственных помещений, являются причиной возникновения профессиональных отравлений и заболеваемости работающих. Особенность действия химических веществ – комбинированный характер действия и неравномерность выделения в воздушную среду.

Гигиеническая значимость амплитуд колебания концентраций вредных веществ неодинакова для разных производств. При этом большое значение имеют физико-химические свойства веществ (растворимость, скорость насыщения крови веществом), механизм действия, превращение яда в организме, пути и скорость выделения из организма, способность к кумуляции, степень опасности острого отравления и хронического отравления. В соответствии с этим для одних веществ решающее значение имеют среднесменные концентрации, для других — максимальные концентрации.

В химической промышленности используется большая группа соединений, в основном органических веществ, которая объединяется преимущественно по технологическому принципу и относится к растворителям. В эту группу входят вещества разных классов химических соединений: предельные и непредельные соединения жирного ряда (бензин, этилен и др.), циклического и ароматического ряда (бензол и его гомологи), класса спиртов (метиловый, этиловый, бутиловый и др.). кетонов (ацетон и др.), эфиров (амилацетат, бутилацетат и др.), хлорированных углеводородов (четырёххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтилен) и некоторых неорганических соединений (сероуглерод).

Органические растворители широко используются в разнообразных отраслях промышленности, в связи с чем они преобладают среди вредных веществ, загрязняющих окружающую среду. В этих условиях возникает опасность неприятного влияния органических

растворителей на здоровье не только работающих в контакте с ними, но и населения. В последние годы преобладает комбинированное (различные виды растворителей) и комплексное (разные поступления) действие органических растворителей. Особенно существенно это обстоятельство в зонах экологического неблагополучия, поскольку рабочие могут подвергаться двойной экспозиции.

Характерные для современной промышленной экологии низкие уровни воздействия сложных сочетаний химических веществ (углеводороды, растворители, металлы), внедрение новых соединений, комбинированный и комплексный, сочетанный характер их воздействия определяют клинко-патогенетические особенности современных форм профессиональных интоксикаций с вовлечением различных систем организма (гематологической, нервной, гепатобиллиарной, бронхолегочной, желудочно-кишечного тракта и др.) и развитием неспецифических реакций, которые нередко доминируют в клинической картине заболеваний. При этом необходимо учитывать возможное сочетанное действие производственных и экологических воздействий химических факторов, тогда как разграничить их влияние чрезвычайно сложно.

В патогенезе профессиональной патологии химической этиологии важную роль играют пути проникновения токсиканта в организм и пути его выделения.

Различается так называемое контактное действие яда, которое проявляется повреждением органов, которые являются местом первого соприкосновения с токсичным веществом (органы дыхания, кожа и др.), и резорбтивное действие, обусловленное всасыванием яда, поступлением его в кровь и ткани.

Многие из поступивших ядов подвергаются частичному или полному обезвреживанию в результате различных метаболических процессов. Основная роль в обезвреживании принадлежит печени. Учитывая, что при попадании токсических веществ через органы дыхания они, диффундируя через альвеолярные стенки, проникают в кровь, минуя печень, случаи ингаляционных отравлений отличаются более тяжелым течением.

Токсическое действие промышленных ядов во многом обусловлено химической активностью этих соединений, т.е. способностью воздействия на интимные физиолого-биохимические системы, рецепторный аппарат, структуру функцию клеточных мембран и клеточный метаболизм, ферментные системы, а также иммунологическую систему организма.

Развитию промышленных отравлений способствуют некоторые дополнительные факторы, часто имеющиеся в производственных условиях: высокая температура воздуха, усиливающая испарение ядов, физические нагрузки при выполнении производственных операций, увеличивающие глубину и объем дыхания.

В результате воздействия промышленных ядов могут развиваться острые хронические отравления. Острые отравления наблюдаются редко, как правило при аварийных ситуациях, когда имеет место одномоментное выделение значительного количества вредных веществ либо их выброс с последующим загрязнением кожных покровов и слизистых.

В современных условиях наиболее частой формой являются хронические профессиональные заболевания химической этиологии, которые возникают при длительной работе в условиях относительно невысоких концентраций (незначительно превышающих ПДК) вредных веществ. В развитии хронических отравлений важное значение принадлежит способности ядов к кумуляции (накоплению) в организме.

Особенностью профессиональных отравлений является их групповой характер, определяемый сходными условиями труда. Однако степень выраженности интоксикации зависит кроме токсичности яда от индивидуальной чувствительности организма к его действию, поэтому при равных воздействиях выраженность поражения у разных лиц может быть различной.

Физические факторы

Микроклимат производственной среды

Микроклимат производственной среды, определяющий теплообмен тепловое состояние организма работающих, оказывает существенное влияние их самочувствие, работоспособность и здоровье.

Возможности человека по сохранению температурного гомеостаза ограничены в условиях как нагревающей, так и охлаждающей среды, в связи с чем систематическое напряжение механизмов терморегуляции в условиях неблагоприятного микроклимата способствует более раннему развитию утомления, угнетению естественного иммунитета, повышению уровня заболеваемости.

Нагревающий микроклимат, приводя к накоплению тепла, увеличению влагопотерь, обезвоживанию организма, при длительном воздействии может способствовать развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы пищеварительной и других функциональных систем. Охлаждающий микроклимат, вызывая раздражение терморцепторов, спазм периферических кровеносных сосудов, обуславливая стрессорную нагрузку на центральную нервную и сердечно-сосудистые системы работающих, может вызывать расстройства вегетативной регуляции кровообращения. Общее и локальное охлаждение организма имеет, как известно, большое значение в развитии некоторых профессиональных (холодовые ангионеврозы, эндартерииты, вибрационная болезнь) и так называемых простудных» заболеваний.

Проблема защиты работающего человека от неблагоприятного производственного микроклимата является актуальной медико-биологической и социальной задачей, поскольку поддержание теплового баланса в этих условиях должно осуществляться не только за счет собственных механизмов терморегуляции, но и с помощью средств индивидуальной и коллективной защиты.

Труд в условиях охлаждающего микроклимата

Добыча и переработка полезных ископаемых в России широко ведется на предприятиях, расположенных на Крайнем Севере и в Сибири (уголь, цветные металлы, золото, нефть, природный газ и т.д.). Число работающих на этих предприятиях достигает сотен тысяч. Охлаждающий микроклимат является ведущим неблагоприятным производственным фактором для целого ряда основных профессий этих производств.

Важной негативной особенностью, характеризующей здоровье работающих на горнодобывающих предприятиях Севера, является высокий уровень заболеваемости подземных горнорабочих. На рудных и россыпных шахтах Магаданской области уровни профессиональной заболеваемости среди подземных рабочих (265,6-398,2 на 10 000 шахтеров) в 1,5-12,5 раза выше, чем среди работающих на производстве в целом (35,1-60,5 на 10 000 работающих) и в его основных цехах и подразделениях (52,2-92,5 на 10 000

работающих) (Рукавишников В.С. с соавт., 2004).

Ведущие места в структуре профессиональной заболеваемости занимает вибрационная болезнь, в патогенезе которой воздействие охлаждающего микроклимата играет существенную роль (температура воздуха в шахтах региона ниже 0°C. Неблагоприятная роль температурного фактора подтверждается в 2 раза более быстрым развитием вибрационной болезни у шахтеров Крайнего Севера (8,8 года) по сравнению со средней полосой России (17,8 года) (Суворов Г.А. . 2000). Проживание в северных регионах также способствует более высокому уровню заболеваемости болезнями органов дыхания.

Пониженная температура воздуха характерна и для шахт Кузнецкого угольного бассейна (Поляк Л.М. с

соавт., 1983), где горнорабочие очистных забоев, проходчики и другие подземные рабочие трудятся при температуре воздуха в выработках в зимний период (8-10,9 °С), а также для металлургических предприятий Заполярья и Урала в холодное время года (Липатов Г.Я. с соавт., 1991), где на рабочих местах плавильщиков температура воздуха в этот период снижается до отрицательных значений. При этом выявлены существенные изменения нервно-терморегуляторной и сердечно-сосудистой систем у этой группы рабочих, позволившие классифицировать труд плавильщиков как очень тяжелый, требующий разработки профилактических мероприятий и применения.

Труд в условиях нагревающего микроклимата

Нагревающий микроклимат является одним из ведущих неблагоприятных факторов в целом ряде производств: металлургии черных и цветных металлов, коксохимическом производстве, добыче полезных ископаемых в условиях глубоких шахт и рудников, производстве пластических масс, стекла, свеклосахарном, хлебопекарном, жидких пищевых продуктов и ряде других производств, при работе в обогреваемых теплицах, а также на открытом воздухе в условиях жаркого климата.

Работа в условиях воздействия высоких температур предъявляет особые требования к процессам терморегуляции, направленным на поддержание постоянного уровня температуры тела.

Реакция здорового человека на однократное гипертермическое воздействие зависит от типа регулирования вегетативной нервной системы: при преобладании активности парасимпатической вегетативной нервной системы характерны большая выраженность стресс-реакции, меньшая устойчивость к перегреву, что сопровождается более выраженными количественными изменениями ряда биохимических показателей, противоположной направленностью изменений уровня провоспалительных цитокинов и низким содержанием активированной формы α_2 -макробулина.

В.Н. Гуриным (1993) была показана определяющая роль симпатической нервной системы в развитии физиологических механизмов терморегуляции, координации работы функциональных систем и даже процессов метаболической адаптации, что определяет устойчивость организма к перегреванию. Перегревание организма сопровождается особой разновидностью стресс-реакции а основным связующим звеном между нервной и эндокринной системами является гипоталамус (Андреева Л.И. с соавт., 1999).

Тепловое воздействие на организм вызывает рефлекторное повышение, секреции

потовых желез, что обеспечивает значительное увеличение теплоотдачи, поскольку при испарении 1 г пота расходуется 2,19 кДж тепла.

У рабочих горячих цехов потоотделение может достигать 3-5 г/мин, а г выполнении особо тяжелой работы - даже 10 г/мин (до 5-10 л за рабочую смену). Интенсивное потоотделение, свидетельствующее о значительном напряжении системы терморегуляции, приводит к обезвоживанию организма. При этом особенно велики потери внутриклеточной жидкости. С потом теряются соли натрия, кальция, калия, фосфора, такие микроэлементы, как железо, медь, цинк, иод, водорастворимые витамины (С, В₁), а также выводятся продукты азотистого обмена (Измеров Н.Ф. с соавт., 1996). Кочегары теряют 18 мг витамина С и 0,37 мг витамина В, с потом во время смены (Якубович Т.Г, 1953); пекари теряют от 0,35 до 5 мг витамина РР и от 0,05 до 0,5 мг витамина В₂ за смену (Майкова О.П., 1955). По данным Schields J.V. et al. (1945), при высокой температуре резко возрастает выделение с мочой витамина С - до 15-29 мг/день.

У акклиматизированных людей в поте содержится значительно меньше витаминов, аминокислот, минеральных солей и продуктов обмена, чем у акклиматизированных. В связи с этим по электролитному составу пота судят о степени акклиматизации, тепловом напряжении и о способности человека адаптироваться к жаре.

Закономерность адаптивных изменений химического состава пота объясняется нервно-гормональной регуляцией потообразования и усилением функциональной активности механизмов реабсорбции и секреции желез.

Существует прямая зависимость степени снижения физиологических функций от возраста, стажа работы, уровня теплового и шумового воздействий. Установлено, что повышенная температура воздуха рабочих зон оказывает более выраженное неблагоприятное влияние на функциональное состояние работающих, чем возраст: степень утомления на каждое десятилетие возрастает на 1-2%, а превышение температуры воздуха над оптимальным уровнем на 5 °С уменьшает выносливость при статическом мышечном усилии на 13% (Бузунов В.А., 1983).

Высокая температура окружающей среды значительно углубляет сдвиги эндокринной системы в процессе трудовой деятельности в условиях значительного нервно-эмоционального напряжения и сама по себе способна влиять на иммунореактивность организма. Длительное напряжение терморегуляции организма при частом воздействии высокой температуры окружающей среды приводит в итоге к общему истощению защитных сил — снижению неспецифической резистентности, что проявляется более высокой распространенностью простудных заболеваний и патологии желудочно-кишечного тракта у работающих в условиях высоких температур.

По данным углубленного медицинского осмотра у шахтеров, работающих температуре воздуха 27 °С и выше, выявлены признаки хронического перегревания (Пефтиев И.Ф. с соавт., 1989). Несмотря на то что специфических симптомов, обусловленных длительным влиянием нагревающего микроклимата горнорабочих, не выявлено, авторы относят к информативным показателям хронического перегревания жалобы на боль в области сердца, головную боль, раздражительность, вялость, потливость, снижение аппетита, нарушение сна, головокружение, потемнение в глазах, чувство нехватки воздуха, сердцебиение в покое, неуверенность походки, судороги мышц; из объективных данных: дрожание сомкнутых век, асимметрия сухожильных рефлексов, слабость конвергенции, эмоциональная лабильность,

большая выраженность ортостатической пробы и индекса Кердо, неустойчивость в сенсibilизированной пробе Ромберга.

Кнапик с соавт. (1987) отмечают, что физическая работа, выполняемая шахтерами при температуре воздуха выше 28 °С и относительной влажности около 100%, может привести к серьезным нарушениям здоровья, так как в таком микроклимате затруднена теплоотдача организма всеми способами: испарением, конвекцией, излучением. Потери тепла испарением практически исключаются из-за высокой относительной влажности воздуха; потери тепла конвекцией и излучением существенно снижаются из-за незначительного перепада между температурой кожи, температурой окружающей среды и ограждений. В этих условиях терморегуляция путем обильного (достигающего 6 л в течение 6 ч работы) потоотделения, которое влечет за собой значительные потери электролитов, является неэффективной. У горнорабочих наблюдаются значительное ограничение диуреза, сгущение мочи, повышение утомляемости, ухудшение концентрации внимания, удлинение времени реакций, а также ухудшение результатов термометрического теста.

Исследованиями установлено, что профессиональные тепловые воздействия оказывают выраженное неблагоприятное влияние на пищеварительную систему рабочих (Любченко П.Н., 1988), что подтверждено распространенностью заболеваний желудочно-кишечного тракта у операторов трубопрокатных станков, рабочих чугуно-литейных цехов, коксохимического производства и др. Тепловые воздействия в наибольшей степени сказываются на клетках слизистой оболочки тонкого кишечника, где на уровне митохондрий наблюдаются изменения в процессах окислительного фосфорилирования.

Труд в условиях воздействия шума и вибрации

Шум является одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды, воздействие которого на работающих сопровождается развитием у них преждевременного утомления, снижением производительности труда, ростом общей и профессиональной заболеваемости, а также травматизма.

Шум — это любой нежелательный звук или совокупность таких звуков. Звук представляет собой волнообразно распространяющийся в упругой среде; колебательный процесс в виде чередующихся волн сгущения и разряжения частиц этой среды — звуковые волны.

Источником звука может являться любое колеблющееся тело. При соприкосновении этого тела с окружающей средой образуются звуковые волны. Волны сгущения вызывают повышение давления в упругой среде, а волны разряжения — понижение. Отсюда понятие звукового давления - это переменное давление, возникающее при прохождении звуковых волн дополнительно к атмосферному давлению. В зависимости от характера спектра выделяют шум широкополосные, с непрерывным спектром шириной более одной октавы тональные, в спектре которых имеются выраженные тоны. По временным характеристикам различают шумы:

- постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5

дБА;

- непостоянные, уровень шума которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не менее чем на

5 дБА. Непостоянные шумы можно подразделить на следующие виды:

- колеблющиеся во времени, уровень звука которых непрерывно изменяется во времени;
- прерывистые, уровень звука которых ступенчато изменяется (на 5 дБА более), причем длительность

интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;

- импульсные, состоящие из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый из которых имеет длительность менее 1 с; при этом уровни звука, измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно» шумомера, различаются не менее чем на 7 дБ.

Вибрация как фактор производственной среды встречается в металлообрабатывающей, горнодобывающей, металлургической, машиностроительной, строительной, авиа- и судостроительной промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте и других отраслях экономики.

Локальная вибрация — один из наиболее распространенных профессиональных факторов. Ее источниками являются ручные машины (или ручные механизированные инструменты), органы управления машинами и оборудованием (рукоятки, рулевые колеса, педали), ручные немеханизированные инструменты и приспособления (например, различные молотки), а также обрабатываемые детали, которые работающие удерживают в руках. Работа с этим оборудованием связана с воздействием на организм человека вибрации, передающейся через руки, ступни ног или другие части тела.

Восприятие человеком вибрации - сложные физиологический и психологический процессы, в которых участвуют анализаторы соматической чувствительности: кожный, проприоцептивный, интероцептивный, вестибулярный. В каждом анализаторе преобразование механической энергии в нервный процесс происходит в механорецепторах, также участвуют рецепторы сухожилий фасций и суставов.

Действие вибрации на организм вызывает различные изменения в деятельности центральной и периферической нервной систем. Особенно чувствительными к действию вибрации являются отделы симпатической нервной системы, регулирующие тонус периферических сосудов, а также отделы периферической нервной системы, связанные с вибрационной и тактильной чувствительностями. При воздействии вибрации снижаются все виды кожной чувствительности, ухудшается скорость проведения импульса по нерву, развиваются парестезии.

Нарушения периферической гемодинамики при действии локальной вибрации зависят от места ее преимущественного приложения. Длительно воздействие низкочастотной вибрации обуславливает в основном развитие ангиодистонического синдрома и костно-мышечных нарушений, а высокочастотной вибрации — вызывает преимущественно ангиоспазм и вегетосенсорные полиневропатии (Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф., 2008).

Вибрация относится к факторам, обладающим большой биологической активностью. Характер, глубина и направленность физиологических и патологических сдвигов в различных системах организма определяются уровнями: частотными характеристиками вибрации, а также физиологическими свойствами тела человека. В генезе этих реакций важную роль играют анализаторы - вестибулярный, двигательный, зрительный и др. Вестибулярный анализатор

является преобразователем энергии линейных и угловых перемещений тела сигналы о его положении и движениях.

Вибрация может прямым путем мешать выполнению рабочих операций или косвенно влиять на работоспособность за счет снижения уровня функционального состояния человека. Вибрацию рассматривают как сильный стресс-фактор, оказывающий отрицательное влияние на психомоторную работоспособность, эмоциональную сферу и умственную деятельность человека и повышающий вероятность возникновения несчастных случаев.

Отмечено влияние общей вибрации на обменные процессы (изменен: углеводного обмена) и биохимические показатели крови, а также витаминного и холестерина обмена.

Электромагнитные поля и излучения

Электромагнитные поля и излучения как фактор производственной и окружающей среды могут оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. Они относятся к неионизирующим полям и излучениям и подразделяются на гипогеомагнитные поля, постоянные электрические и магнитные поля, переменные электромагнитные поля и излучения (ЭМП и ЭМИ) в зоне частот от 1 Гц до 300 ГГц. В этом частотном диапазоне особо выделяют электромагнитные поля промышленной частоты 50 Гц (ЭМП ПЧ) и электромагнитные поля и излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ - Гц до 300 ГГц) (Пальцев Ю.П. с соавт., 2001). Электромагнитные поля во всех частотных диапазонах обладают высокой биологической активностью. При относительно высоких уровнях облучающего электромагнитного поля современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительном уровне электромагнитного поля (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см) принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Многочисленные исследования в области биологического действия электромагнитных полей позволили определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Эти системы организма являются критическими.

Биологический эффект электромагнитных полей в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

Результаты клинических исследований показали, что длительный контакт с магнитными полями в СВЧ-диапазоне может привести к развитию заболеваний, клиническую картину которых определяют прежде всего изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Было предложено выделить самостоятельное заболевание - радиоволновая болезнь.

Обычно эти изменения возникают у лиц, по роду своей работы постоянно находящихся под действием электромагнитного излучения с достаточно большой интенсивностью. Работающие с магнитными и электромагнитными полями, а также население, живущее в зоне действия электромагнитных полей, жалуются на раздражительность, нетерпеливость. Через 1-3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость.

Микронутриенты, жизненно необходимые организму человека. Продукты, содержащие необходимые микронутриенты. Суточное потребление микронутриентов.

Микронутриенты– пищевые вещества (витамины, минеральные вещества и микроэлементы), которые содержатся в пище в очень малых количествах – миллиграммах или микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма.

Функции микронутриентов:

- регуляция жирового, углеводного, белкового и минерального обмена;
- регуляция активности ферментных систем;
- вхождение в структурные компоненты клеточных мембран;
- антиоксидантная защита;
- поддержание кислотно-щелочного равновесия;
- участие в синтезе гормонов;
- регуляция репродуктивной функции;
- поддержание функциональной активности иммунной системы;
- участие в процессах кроветворения и регуляции свертываемости крови;
- регуляция функционального состояния центральной и периферической нервной системы;
- регуляция возбудимости миокарда и сосудистого тонуса;
- обеспечение жизнедеятельности нормальной микрофлоры кишечника;
- структурное и функциональное обеспечение опорно-двигательного аппарата;
- участие в процессах обезвреживания чужеродных веществ;
- эффект адаптации при неблагоприятном воздействии факторов среды обитания.

Витамины

Важным условием рационального питания является витаминная обеспеченность пищевого рациона. Витамины поступают в организм с пищей и относятся к незаменимым факторам питания. Витамины жизненно необходимы организму человека, они не синтезируются (или синтезируются в недостаточном количестве) в организме и выполняют ускоряют обменные процессы. Только достаточное поступление витаминов в организм обеспечивает оптимальные условия для обмена веществ) и функционирования

всех органов и систем (построение гормонов, ферментов). При недостаточном поступлении витаминов развивается гиповитаминоз.

В настоящее время людям известно более десятка различных витаминов, которые принято классифицировать по признаку их растворимости на водорастворимые (витамины РР, группы В и С) и жирорастворимые (витамины Е, D, А и К).

Водорастворимые витамины:

Витамин С участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы, способствует усвоению железа. Дефицит приводит к рыхлости и кровоточивости десен, носовым кровотечениям вследствие повышенной проницаемости и ломкости кровеносных капилляров. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 90 мг/сут.

Витамин В1 (тиамин) входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией, а также метаболизм аминокислот (входят в состав белков). Недостаток этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Потребность в витамине для взрослых – 1,5 мг/сут. Источниками тиамин являются хлебопродукты из муки грубого помола, большинство круп, бобовые, печень и другие субпродукты, пивные дрожжи.

Витамин В2 (рибофлавин) участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости глазами цвета и адаптации в темноте. Недостаточное потребление витамина В2 сопровождается нарушением состояния кожных покровов, слизистых оболочек, нарушением светового и сумеречного зрения. Физиологическая потребность для взрослых – 1,8 мг/сут. Основными источниками рибофлавина, помимо молока и молочных продуктов, считают мясо, яйца, рыбу, печень, хлеб, гречневую и овсяную крупы, дрожжи.

Витамин В6 (пиридоксин) участвует в превращениях аминокислот, липидов и нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), участвует в поддержании иммунного ответа, процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, способствует нормальному формированию эритроцитов. Недостаточное потребление витамина В6 сопровождается снижением аппетита, нарушением состояния кожных покровов, развитием анемии. Физиологическая потребность для взрослых – 2,0 мг/сут. Источниками витамина В6 являются печень, дрожжи, цельные зерна злаковых культур, фрукты, овощи и бобовые.

Ниацин (витамин РР или В3) участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического обмена. Недостаточное потребление витамина сопровождается нарушением нормального состояния кожных покровов, желудочно-кишечного тракта и нервной системы. При недостатке ниацина развивается пеллагра с упорной диареей, дерматитом кожи лица и открытых частей тела, а в тяжелых случаях – с нарушениями нервной системы (деменцией). Физиологическая потребность для взрослых – 20 мг/сут. Основные источники ниацина - дрожжи, крупы, хлеб грубого помола, пшеничные зародыши, бобовые, субпродукты, мясо, рыба, сушеные грибы.

Витамин В12 играет важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот. Фолат и витамин В12 являются взаимосвязанными витаминами, участвуют в кроветворении. Недостаток витамина В12 приводит к развитию недостаточности фолатов, а также анемии (уменьшение содержания эритроцитов – красных кровяных клеток),

лейкопении (уменьшение числа лейкоцитов), тромбоцитопении (уменьшение числа тромбоцитов). Физиологическая потребность для взрослых – 3,0 мкг/сут. Источниками витамина В12 являются говядина, субпродукты (печень, сердце), мясо кур, яйца.

Фолаты (форма витамина В9) участвуют в метаболизме нуклеиновых аминокислот (ДНК, РНК). Их дефицит ведет к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и белка, следствием чего является торможение роста и деления клеток, особенно в костном мозге, эпителии кишечника и др. Недостаточное потребление фолата во время беременности является одной из причин недоношенности и нарушений развития ребенка. Физиологическая потребность для взрослых – 400 мкг/сут. При беременности эта потребность существенно возрастает. Зелень (например, шпинат или петрушка) или бобовые являются продуктами с большим количеством фолата.

Жирорастворимые витамины:

Витамин А играет важную роль в процессах роста и репродукции, поддержания иммунитета и зрения. Дефицит витамина А ведет к нарушению темновой адаптации («куриная слепота»), огрубению кожи, снижает устойчивость к инфекциям. Физиологическая потребность для взрослых – 900 мкг рет. экв./сут. Верхний допустимый уровень потребления – 3 000 мкг рет. экв./сут. Основными источниками ретинола являются продукты животного происхождения. Высокое содержание витамина в печени животных и морских рыб, молоке и молочных продуктах, яйцах, мясе птицы. При поступлении витамина А в количествах, превышающих допустимый уровень, развивается *гипервитаминоз А*, который проявляется головной болью, сонливостью, тошнотой, рвотой, светобоязнью, судорогами, сухостью кожи, пигментацией, выпадением волос, ломкостью ногтей, болями в области костей и суставов, тошнотой, рвотой.

Бета-каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами; 6 мкг бета-каротина эквивалентны 1 мкг витамина А. Физиологическая потребность для взрослых – 5 мг/сут. Содержание провитамина А в моркови достигает 2-7 мг%, в листовых овощах - 2-3 мг%, в томатах - 0,7-1 мг%. Степень усвоения каротина из растительной пищи зависит от степени измельчения продукта. Каротин, содержащийся в пюре из моркови, усваивается лучше, чем из целой вареной и сырой моркови.

Витамин Е представлен группой токоферолов и токотриенолов, которые обладают антиоксидантными свойствами. Необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы. При дефиците витамина Е наблюдаются разрушение эритроцитов (красных кровных клеток), неврологические нарушения. Физиологическая потребность для взрослых – 15 мг ток.экв./сут. Верхний допустимый уровень потребления – 300 мг ток.экв./сут. Источниками токоферола являются растительные масла, особенно кукурузное, хлопковое и из пшеничных зародышей, хлеб и крупы, облепиха, грецкие орехи, майонез. В настоящее время доказано, что длительный прием высоких доз витамина Е способствует снижению активности витамина К с появлением кровотечений в слизистой оболочке желудка и кишечника, ухудшает заживление ран.

Витамин D. Основные функции витамина D связаны с регулировкой обмена кальция и фосфора, осуществлением процессов укрепления костной ткани. Недостаток витамина D приводит к нарушению обмена кальция и фосфора в костях, разряжению костной ткани, что приводит к увеличению риска развития остеопороза. Физиологическая потребность для взрослых – 10 мкг/сут., для лиц старше 60 лет – 15 мкг/сут. Значительное количество витамина D содержат рыбий жир, икра, красная рыба и куриные яйца, его небольшие количества присутствуют в сливках и сметане.

Витамин К. Роль витамина К обусловлена его участием в синтезе ряда белков свертывающей системы крови. Недостаток витамина К приводит к увеличению времени свертывания крови. Физиологическая потребность для взрослых – 120 мкг/сут. Основными источниками являются овощи (капуста, томаты, тыква) и печень.

Потребность в витаминах зависит от возраста, пола, физической активности человека, климатических условий, физиологического состояния организма и других факторов. Потребность в витаминах возрастает в условиях холодного климата, при усиленной умственной и нервно-психической деятельности.

Большое значение имеет сбалансированность витаминов: важно обеспечить не только количество каждого витамина, но и правильное соотношение поступающих витаминов.

Потребность в витаминах в основном должна удовлетворяться за счет продуктов питания.

Минеральные вещества

Минеральные вещества принимают участие в построении тканей организма, особенно костной, где кальций и фосфор являются основными структурными компонентами. Минеральные вещества поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме; нормальный солевой состав крови; осмотическое давление; участвуют в нормализации водно-солевого обмена. Велика их роль в функции эндокринных желез и большинства ферментных систем.

Минеральные вещества делятся на макро- и микроэлементы. К макроэлементам относятся калий, кальций, магний, натрий, хлор, фосфор, сера, к микроэлементам - железо, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, никель, ванадий, селен, марганец, мышьяк, фтор, кремний, литий и др.

В зависимости от поведения в живых системах 9 микроэлементов (железо, йод, медь, хром, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен) признаны *эссенциальными (жизненно необходимыми)*, при недостатке которых возникают функциональные нарушения, устраняемые путем введения в организм этих веществ. К *условно эссенциальным* микроэлементам относят фтор, никель, ванадий, мышьяк, кремний, литий, бор, бром.

Макроэлементы регулируют водно-солевой обмен, поддерживают осмотическое давление в клетках. Макроэлементы участвуют в процессах построения разных тканей организма, особенно костей.

Кальций имеет важное строительное значение - он формирует костную ткань. Кальций участвует в процессе свертывания крови, способствует нормальной возбудимости нервной ткани и сократимости мышц. Усвоение кальция ухудшается при избытке в пище фосфора и магния. Оптимальное усвоение кальция происходит при соотношении кальция, фосфора и магния 1:1,4:0,5. Лучшими источниками кальция являются молочные продукты, капуста белокочанная, брокколи, шпинат, спаржа, бобы, чечевица, орехи, инжир, хороший источник кальция - мягкие кости консервированных рыб. Суточная потребность взрослого человека в кальции составляет 800 мг. Длительный недостаток кальция в питании вызывает выведение его из костей, разряжение костной ткани, что приводит к развитию остеопороза, при котором уменьшается прочность костей, легко происходят переломы.

Фосфор участвует в образовании костной ткани, тесно связан с обменом кальция. Соединения фосфора участвуют во всех процессах жизнедеятельности организма, особенно в функционировании нервной и мышечной ткани, печени, почек. Наиболее богаты фосфором молоко и молочные продукты, яйца, мясо, домашняя птица, рыба, зерновые, орехи, бобы, горох, чечевица. Для эффективного усвоения фосфора из пищевых продуктов необходимо соотношение фосфора и кальция 1:1,5. Суточная потребность взрослого человека в фосфоре составляет 1200 мг. Усвояемость фосфора из смешанного рациона составляет 30...50 %. При длительном недостатке фосфора в пище организм использует его из костной ткани - кости становятся пористыми и мягкими, теряя свою прочность и упругость. Избыток фосфора приводит к нарушению усвоения кальция, усиленному выведению его из костей, повышается опасность развития почечнокаменной болезни.

Магний играет важную роль в поддержании в норме возбудимости нервной системы. Он оказывает антиспастическое и сосудорасширяющее действие, стимулирует моторику кишечника, повышает желчеотделение, способствует выведению холестерина из организма. Имеются данные о снижении концентрации холестерина под влиянием этого элемента. Ионы магния участвуют в регуляции углеводного и фосфорного обмена, нормализуют деятельность мышц сердца и его кровоснабжение. Магний входит в состав костей, укрепляет слизистые оболочки и кожу. Физиологическая потребность в магнии для взрослого здорового человека составляет 400 мг/сут. Основными источниками магния являются орехи, бобы, зерновые, овощная зелень, шпинат, соя, горох, креветки, моллюски, крабы. Для обеспечения организма магнием необходимо ежедневно включать в рацион разнообразные растительные продукты, хлебобулочные изделия из муки грубого помола (или с отрубями) и молоко (кефир, йогурт). Именно использование достаточного количества молочных продуктов поможет оптимизировать соотношение магния с кальцием в диете для лучшей абсорбции этих минералов. Недостаток магния вызывает серьезные поражения почек, нарушение функции нервной и сердечно-сосудистой систем. При длительно текущем дефиците магния нарушается структура костной ткани, возникают структурные и регуляторные предпосылки для развития остеопороза. Опасности поступления чрезмерных количеств магния с рационом не существует.

Калий принимает участие в регуляции водно-солевого обмена, осмотического давления, он необходим для нормальной деятельности мышц, в частности сердца, в проведении нервного возбуждения к мышцам. Калий вместе с натрием способствует формированию буферных систем, предотвращающих сдвиги реакции среды. Соединения калия влияют на коллоидное состояние тканей, уменьшая гидратацию тканевых белков и способствуя выведению жидкости. Потребность в калии для взрослого здорового человека установлена в количестве не менее 2 500 мг/сут. В норме соотношение натрия и калия при рациональном питании должно составлять 2:1. Смешанный рацион полностью удовлетворяет потребность в калии. Источниками калия являются сушеные абрикосы, дыня, бобы, картофель, бананы, брокколи, ореховое масло, цитрусовые. Калий теряется при отваривании продуктов в воде, выходя в отвар (бульон), поэтому картофель запеченный будет являться лучшим источником калия, по сравнению с отварным. При дефиците калия в пище возможно уменьшение содержания его в крови, что приводит к мышечной слабости, сонливости, потере аппетита, тошноте, рвоте, уменьшению выделения мочи, запору, замедлению пульса, появлению аритмий, пониженному артериальному давлению.

Натрий содержится во всех органах, тканях и биологических жидкостях, играет важную роль в обменных процессах, регуляции кислотно-щелочного равновесия, активации пищеварительных ферментов. Натрий принимает активное участие в водном

обмене, способствуя задержке в организме воды, в транспорте аминокислот, сахаров и калия в клетки. Соли натрия участвуют в поддержании осмотического давления. Суточная потребность взрослого человека в натрии около 4-6 г, Основное поступление натрия в организм обеспечивается за счет поваренной соли – 10-5 г в сутки. При этом 6-10 г натрия хлорида содержится в продуктах питания, особенно в хлебе и хлебобулочных изделиях, и 3-5 г поваренной соли используется для приготовления пищи и добавляется в нее по вкусу во время еды. При избыточном потреблении поваренной соли стойко повышается артериальное давление и формируется гипертоническая болезнь, нарушаются функции почек и надпочечников, формируется задержка жидкости в организме, возникают отеки и др. Причинами развития низкого уровня натрия в крови могут быть: гормональные нарушения, связанные с патологиями центральной нервной системы: чрезмерное питье; продолжительная рвота и диарея; высокая и длительная физическая нагрузка (в том числе профессиональная), сопровождающаяся обильным потоотделением; прием некоторых лекарственных средств (диуретики, нестероидные противовоспалительные средства, опиаты и др.).

Микроэлементы. Химические элементы, относящиеся к микроэлементам, должны соответствовать ряду условий:

- быть жизненно необходимыми для нормального функционирования органов и тканей;
- участвовать в метаболических процессах путем активирования ферментов, гормонов, витаминов и пр.;
- потребность организма в таких минеральных веществах должна обеспечиваться ничтожно малым их количеством.

Болезни и симптомы, обусловленные дефицитом, избытком или дисбалансом микроэлементов, называются *микроэлементозами*. В зависимости от количества поступающих микроэлементов выделяют гипо- и гипермикроэлементозы.

Железо является истинным кроветворным элементом, незаменимой составной частью гемоглобина. Оно входит в состав окислительно-восстановительных ферментов. Важным источником железа являются мясные продукты, особенно телятина, колбасы с добавлением крови, печень. В крупах, хлебе, яйцах, некоторых овощах, содержание железа значительно, однако усваивается его не более 2-7 %. Для усвоения железа, находящегося в растительных продуктах, необходимы активаторы абсорбции — аскорбиновая или другие органические кислоты. Недостаточность железа является распространенным следствием неадекватного питания и наиболее частой причиной железодефицитной анемии, обусловленной нехваткой железа для образования гемоглобина. Проявления железодефицитной анемии: мышечная слабость, сухая бледная кожа, бледность слизистых, ломкость и бледность ногтей, тусклость волос. При избытке поступления в организм ионов железа страдают клетки печени.

Медь является кроветворным микроэлементом, активно участвующим в синтезе гемоглобина. Она улучшает использование организмом железа, стимулирует повышение количества эритроцитов, участвует в обмене жиров и витамина С. Медь имеет большое значение для нормального роста костной ткани и волос. Источниками меди являются печень, рыба, яичный желток, зеленые овощи. Среднее потребление 0,9-2,3 мг/сут. При дефиците меди возникают нарушения сердечно-сосудистой системы, возможны бледность кожи, высыпания; расширение вен; непереносимость сахара; повышение

уровня холестерина в крови; повышенная утомляемость, депрессия; тошнота, рвота, кишечные расстройства, потеря массы тела; нарушение функции половых желез; остеопороз. При избытке меди в организме существенно повышается вероятность развития ишемической болезни сердца, тревожности, депрессии, поражения печени. Передозировка меди в большей степени обусловлена медью, иногда поступающей с водой через медные трубы или при хранении воды в медной посуде, с последующим употреблением ее в пищу. Медь, находящаяся в пищевых продуктах, передозировки не вызывает.

Кобальт - микроэлемент, участвующий в кроветворении. Он активирует процессы образования эритроцитов и гемоглобина, является основным исходным материалом при кишечном синтезе витамина В₁₂, активирует ферменты обмена фолиевой кислоты. Источниками кобальта являются печень, мясо, редис, земляника, черная смородина, капуста. Рекомендуемый уровень потребления для взрослых 10 мкг/сут. Проявления недостаточности кобальта в организме обусловлены в основном нарушениями кроветворения вследствие не столько дефицита самого микроэлемента, сколько недостаточности витамина В₁₂ с характерной симптоматикой нарушения размножения клеток крови. Кроме того, при дефиците витамина В₁₂ страдает нервная ткань. К ранним симптомам дефицита кобальта относятся расстройства менструального цикла, изменения в спинном и костном мозге, нарушения функций нервной системы - депрессия, расстройства сна, ухудшение памяти.

Йод участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина). Необходим для роста клеток всех тканей организма человека. Источниками поступления йода являются морские продукты: рыба, креветки, мидии, морская капуста. Кулинарная тепловая обработка разрушает около 40 % йода, содержащегося в исходном продукте. Существенным источником йода в питании является также йодированная соль. Установленный уровень потребности 130-200 мкг/сут. В регионах с низким содержанием йода в окружающей среде (вода, почва, воздух, продукты питания растительного и животного происхождения) возникает эндемический зоб (увеличение щитовидной железы, ощущение сдавливания в области шеи, увеличение массы тела, сонливость, заторможенность, снижение частоты сердечных сокращений и дискомфорт в области сердца, головная боль, бесплодие. Длительное недостаточное поступление йода у детей может вызвать очень тяжелые заболевания вплоть до кретинизма: слабоумие, нарушение роста, физического и полового развития, пропорциональности тела с характерным внешним видом. Избыток йода в организме может возникнуть при передозировке препаратов йода или при их кумуляции. Заболевание характеризуется признаками тиреотоксикоза (экзофтальм («пучеглазие»), увеличение частоты сердечных сокращений, двигательное беспокойство с легким тремором (дрожанием), повышенная психическая возбудимость).

Селен. Этот элемент выполняет свои физиологические функции в организме в составе селенопротеинов — целого ряда селен-зависимых ферментов. Важнейшая биологическая роль селена связана с его участием в антиоксидантной защите. Селен непосредственно участвует в регуляции синтеза гормонов щитовидной железы.; обладает детоксикационным действием в отношении избыточно поступающих тяжелых металлов. Физиологический уровень потребности в селене установлен для женщин — 55 мкг/сут, для мужчин — 70 мкг/сут. Основные источники селена: морепродукты, мясопродукты, орехи, а также зерновые и бобовые, выращенные на селенсодержащих почвах. Клинические формы селендефицитного состояния: болезнь Кешана — эндемическая фатальная миокардиопатия, для которой характерны аритмии, увеличение размеров сердца, локальные некрозы миокарда с последующим

развитием сердечной недостаточности (в патогенезе болезни Кешана также играет роль вирус Коксаки); болезнь Кашина—Бека (разрушительные процессы в хрящевой ткани (остеоартритами), болеют чаще дети 5-13 лет). При чрезмерном поступлении в организм селен оказывает выраженное токсическое действие - характерны поражение ногтей и волос, желтушность кожных покровов, шелушение эпидермиса, дерматиты, анемия, нервные расстройства, потеря аппетита, артриты, повреждение эмали зубов, увеличение селезенки.

Фтор. Биологическая роль фтора в организме определяется его способностью регулировать процессы, связанные с кальцификацией тканей. При нормальном содержании фтора в организме он обеспечивает образование костной ткани, дентина и эмали зубов. Около 75 % алиментарного фтора поступает в организм с питьевой водой, напитками и жидкой пищей. Физиологическая потребность во фторе для взрослого здорового человека составляет 4 мг/сут или 0,05 мг на 1 кг массы тела. Из пищевых продуктов наиболее богат фтором чай. Разработаны технологии обогащения соли и молока фтором. С дефицитом фтора в организме традиционно связывают риск развития кариеса. Допустимым (безопасным) уровнем суточного поступления фтора для взрослого здорового человека считается 10 мг. При чрезмерном поступлении фтора в организм развивается флюороз, который выражается в виде пигментаций и эрозий зубов и деформации скелета.

Микронутриенты – незаменимые для человека полезные вещества. Микронутриенты участвуют в важных процессах функционирования организма, обеспечивают усвояемость пищи. Нехватка того или иного элемента негативно отображается на общей работе многих систем организма, поэтому обязательно стоит уделить внимание максимальному разнообразию рациона питания и поступлению этих элементов извне.

Витаминизация рациона питания.

Витаминизация пищевых продуктов - обогащение пищевых продуктов и готовой пищи витаминами с целью повышения их биологической ценности.

К витаминам относятся 13 низкомолекулярных органических соединений природного происхождения, абсолютно необходимых для осуществления обмена веществ, процессов роста и биохимического обеспечения всех жизненных функций организма.

Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах - от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов в день. Недостаточное потребление витаминов неизбежно ведет к нарушениям зависящих от них процессов и физиологических функций и, как следствие, к ухудшению здоровья, снижению защитных сил организма, развитию болезней витаминной недостаточности - гиповитаминозам. Как показывают исследования, рацион современного человека, вполне достаточный, а иногда даже избыточный по калорийности, оказался недостаточным по содержанию витаминов и микроэлементов. Витамин в организме они тесным образом взаимодействуют друг с другом, а их недостаток угрожает здоровью. Характерное сочетание неблагоприятных условий труда, при одновременном дефиците жизненно важных микронутриентов, является причиной проявления психосоматической дезадаптации и, как результат этого, увеличения частоты хронических, в т.ч. профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.

Дефицит витаминов снижает активность иммунной системы, устойчивость организма к неблагоприятным условиям производства и окружающей среды, ускоряет старение и изнашивание организма, сокращает продолжительность активной трудоспособности жизни.

Витамины обладают важным защитным действием. Так, витамин С имеет универсальное антиоксидантное свойство, витамин А показан при хронической интоксикации с поражением слизистых оболочек дыхательных путей и пищеварительного тракта, витамин В1 – при хронической интоксикации с поражением нервной системы.

Защитное действие витаминов

Витамин	Свойство витамина
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Переводит малорастворимые соединения свинца в легко растворимые и быстро выделяющиеся из организма. Повышает сопротивляемость организма инфекциям, интоксикациям, перегреванию, переохлаждению, кислородному голоданию.
Витамины-антиоксиданты (А, Е, С)	Повышает устойчивость организма к воздействию стрессовых факторов (прерывистый свет, сильный шум и т.д.). Витамин А необходим для защиты эпителиальных тканей от действия повреждающих факторов, в т.ч. канцерогенов.
Группа В (В1, В2, В6, В12)	Повышает сопротивляемость организма неблагоприятным факторам окружающей среды. Облегчает течение отравлений хлорзамещенными углеводородами, бензолом, свинцом, фтором, солями плавиковой кислоты
Витамин D	Предотвращает костные поражения при кадмиевой интоксикации

Витаминация (иногда в комплексе с обогащением минеральными микроэлементами) позволяет повысить качество пищевых продуктов, обеспечить организм витаминами, восполнить их потери, а также поддержать на необходимом уровне обмен веществ, способствуя детоксикации чужеродных веществ.

Обогащение рациона незаменимыми микронутриентами предусматривает постоянное включение в состав рациона как продуктов, обогащенных витаминно-минеральными смесями (премиксами) в процессе промышленного производства, так и блюд и кулинарных изделий, обогащенных витаминами (витаминация) непосредственно на пищеблоке.

Обогащение рациона незаменимыми микронутриентами должно проводиться круглогодично. Для обогащения продуктов микронутриентами используются витаминно-минеральные смеси (премиксы) промышленного производства, а также отдельные препараты витаминов и минеральных веществ.

В настоящее время существует специализированная пищевая продукция, обладающая протекторными свойствами или повышающая резистентность организма. Обогащение продуктов витаминами и микроэлементами представляет собой быстрый и достаточно эффективный способ устранения дефицита микронутриентов. Помимо традиционного йодирования соли в настоящее время используется обогащение муки фолиевой кислотой, фруктовых соков - витамином С, введение в молочные продукты и готовые зерновые завтраки кальция, витамина D и ПНЖК.

Муку, хлеб, хлебобулочные и макаронные изделия, зерновые завтраки обычно обогащают витаминами группы В, кальцием, железом.

В соки и напитки чаще всего добавляют витамин С и витамины группы В: В1, В2, В6, В12, никотиновую, пантотеновую, фолиевую кислоты и биотин.

Жирорастворимые витамины А, Е, D, К и каротин предпочтительнее добавлять в продукты, содержащие жир: растительное, сливочное масло, маргарины, молоко и кисломолочные продукты. Их можно добавлять также в напитки, используя в этих целях специальные растворимые в воде формы этих витаминов.

В отличие от употребления обогащенных продуктов питания, которое происходит в ряде случаев без контроля со стороны конкретного человека, прием БАД к пище позволяет индивидуализировать рацион питания в зависимости от физиологического состояния и уровня физической активности, места проживания и сезона для обеспечения физического и психического здоровья и максимальной устойчивости к стрессорным факторам.

Важным достоинством премиксов (по сравнению с препаратами отдельных витаминов) является удобство их внесения и дозирования и возможность осуществления контроля содержания витаминов при закладке премикса, что делает возможным организацию производства витаминизированных продуктов на небольших предприятиях.

Обогащение пищевых продуктов производится по нормативной и технической документации (техническим условиям), которая представляется вместе с премиксом или разрабатывается на самом предприятии с учетом рекомендаций, имеющихся в спецификации на препарат.

Эффективной формой витаминизации рациона является включение в его состав сухих быстрорастворимых (инстантных) напитков, которые обеспечивают максимальную сохранность витаминов и удобны в использовании. Специализированные лечебно-профилактические напитки при вредных условиях труда - наиболее удобная форма для включения необходимых биологически активных веществ в рационы рабочих и служащих.

Предпочтительнее витаминизировать третьи блюда. Витаминация готовых блюд проводится непосредственно перед раздачей. Подогрев витаминизированных блюд не допускается.

Способ витаминизации блюд витамином С: порошок или таблетки аскорбиновой кислоты, рассчитанные по числу порций, разводят в небольшом количестве жидкой части продукта (100-200 мл) и растворяют при помешивании ложкой, после чего выливают в общую массу блюда, перемешивая; тарелку ополаскивают жидкой частью этого блюда, которую тоже выливают в общую массу. Витаминизация проводится на пищеблоке лицом медицинского персонала, специально выделенным для этой цели. Сведения о витаминизации ежедневно вносятся в соответствующую документацию (бракеражный журнал и др.). Аскорбиновую кислоту (таблетки или порошок), используемую для витаминизации готовых блюд, следует хранить в защищенном от света, сухом, прохладном месте, в плотно закрытой таре, под замком, ключ от которого должен находиться у лица, ответственного за витаминизацию.

Нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов указаны в Приказе Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 февраля 2009 г. N 46н "Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания".

Рационы лечебно-профилактического питания работников, получаемые в связи работой с особо вредными условиями труда, дополнительно обогащаются витаминами.

Нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов

Рацион	Наименование витаминных	Дневная доза в мг
№1 - применяется при работах, связанных с открытыми радиоактивными веществами на горно-обогатительных комбинатах по переработки лопаритового концентрата.	Витамин С (аскорбиновая кислота)	150
№2 - для работников, занятых на производстве серной и азотной кислот, щелочных металлов, соединений хлора и фтора, цианистых соединений, фосгена и других химических веществ.	Витамин А Витамин С На работах с фосгеном: витамин С	2 150 100
№2а - гипосенсибилизирующий рацион. Рацион предназначен для работников, контактирующих с хромом и его соединениями.	Витамин А Витамин С Витамин РР (ниацин) Витамин U (S-метилметионин)	2 100 15 25
№3 - для профессий, контактирующих с неорганическими соединениями свинца при производстве керамических красителей, лаков и красок, в цветной металлургии при производстве свинца и олова	Витамин С	150

Рацион №4 - для рабочих, занятых в производстве нитро- и аминсоединений бензола и его гомологов, хлорированных углеводородов, соединений мышьяка, теллура, ртути, фосфора, при работах в условиях повышенного атмосферного давления, а также при погрузке и выгрузке апатита и речных портах.	Витамин С + на работах с соединениями мышьяка, фосфора, ртути и с теллуrom: витамин В1 (тиамин)	150 4
№4а - при работах по производству фосфорной кислоты, фосфорного ангидрида, желтого и красного фосфора, треххлористого фосфора, хлорокиси фосфора. В рационе ограничивается использование тугоплавких жиров, способствующих всасыванию фосфора в кишечнике.	Витамин С Витамин В1	100 2
№4б - при производстве анилина, ксилидинов, анилиновой и тоуидиновой солей, динитробензола, нитробензола, аминбензола и др.	Рибофлавин Тиамин Пиридоксин Ниацин Токоферол Аскорбиновая кислота Глютаминовая кислота	2 2 3 20 10 100 500
№5 - при производстве сероуглерода, перманганата калия, солей бария, диоксида марганца, этиленгликоля, фосфорорганических пестицидов, бутулиновых спиртов и др.	Витамин С Витамин В1 (тиамин)	150 4

Дополнительная выдача витаминных препаратов в рационах лечебно-профилактического питания производится в составе обогащенных продуктов для диетического (лечебного и профилактического) питания при вредных условиях труда соответствующих рационов. Выдача витаминных препаратов производится в составе продуктов для диетического (лечебного и профилактического) питания при вредных условиях труда организациями общественного питания, в соответствии с утвержденными нормами и с учетом питьевого режима работников, подвергающихся воздействию высокой температуры окружающей среды и интенсивному теплооблучению.

В качестве витаминных препаратов разрешены к использованию некоторые витамины в соответствии с показаниями к их применению (ундевит, аэровит, гексавит). Рекомендованные витаминные препараты имеют фиксированные сроки применения и сроки назначения повторных курсов, что делает проблематичным их ежедневную выдачу рабочим.

Для увеличения содержания витамина С и каротина рекомендуется внести в рацион свежие ягоды, овощи (чёрная смородина, отвар шиповника, морковный сок, зелёный лук и т.д.).

Нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов

Категории работников, которым должны выдаваться витаминные препараты	Наименование витаминов	Дневная доза в миллиграммах
с особо вредными условиями труда, подвергающиеся воздействию высокой температуры окружающей среды и интенсивному теплооблучению: а) непосредственно занятые на работах в доменном, сталеплавильном, ферросплавном, прокатном и трубном производствах в организациях черной металлургии б) машинист ошпарочного агрегата и пекарь, занятые в хлебопекарном производстве	Витамин А Витамин В1 Витамин В2 Витамин С Витамин РР	2 3 3 150 20
с особо вредными условиями труда, занятые в табачно-махорочном производстве, подвергающиеся воздействию пыли, содержащей никотин	Витамин В1 Витамин С	2 150

Известно, что при работе в условиях нагревающего микроклимата отмечаются значительные потери воды с потом, что приводит к повышенному расходу организмом витаминов и минеральных веществ. Для работников, подвергающихся воздействию высокой температуры окружающей среды и интенсивному теплооблучению, для восполнения дефицита водорастворимых витаминов, теряемых с потом, необходимо готовить различные напитки, обогащенные аскорбиновой кислотой, витаминами группы В, органическими кислотами и минеральными солями. Готовятся они на основе хлебного кваса или чая и могут быть реализованы в сети предприятий питания, обслуживающих рабочих «горячих» цехов. Введение синтетических витаминов в напиток особенно рекомендуется в зимне-весенний период, когда отмечаются наибольший недостаток витаминов в питании и их дефицит в организме.

Витамины имеют важное защитное действие, повышают устойчивость организма к воздействию стрессовых факторов, обладают антиоксидантными свойствами. Витаминизация рационов питания позволяет обеспечить организм витаминами, восполнить их потери, а также поддержать обмен веществ. Для работников с вредными и особо вредными условиями труда рационы дополнительно обогащаются витаминами.

Витамины, включенные в рацион, обладают действенным потенциалом защиты организма рабочих от воздействия неблагоприятных условий производства, и могут служить фактором сохранения здоровья, профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.