

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.12.2025 17:39:15

Уникальный идентификатор документа:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

**ФГБОУ ВО "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ"**

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ТюмГУ является правопреемником ГАУ Северного Зауралья и продолжает реализовывать образовательные программы по соответствующим видам, уровням и условиям обучения, в том числе с сохранением всех существующих форм и условий обучения

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ

Учебное пособие

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ"

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПИТАНИЯ

Учебное пособие

Тюмень, 2018 г.

УДК 613.2
ББК 51.23
Г 46

Рецензенты:

Н.А. Татарникова, профессор, доктор ветеринарных наук,
А.Б. Саткеева, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

Г-46 Гигиенические основы: учебное пособие / К.А. Сидорова, С.В. Козлова, Н.А. Череменина, Г.А. Дорн, О.А. Драгич Тюмень, 2018. 172с.

В учебном пособии К.А. Сидоровой, С.В. Козловой, Н.А. Черемениной, Г.А. Дорн, О.А. Драгич «Гигиенические основы питания» представлен материал по продовольственным проблемам в мире и прогнозы их решения, показано значение питания для человека, физиология пищеварения и обмена веществ, акцентировано внимание на гигиеническую характеристику основных компонентов пищи, на нормирование потребностей человека в энергии и питательных веществах. В пособии рассматривается безопасность пищевого сырья и пищевых продуктов, проблемы их загрязнения и т.д.

Учебное пособие написано на основе анализа литературных данных с учетом опыта авторов. Книга может быть полезна студентам, аспирантам, преподавателям высших учебных заведений направлений обучения «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Ветеринария», «Продукты питания из растительного сырья», «Зоотехния», «Биология».

Печатается по решению методической комиссии ИБ и ВМ протокол №6 от 20.02.2018 г.

© К.А. Сидорова, С.В. Козлова,
Н.А. Череменина, Г.А. Дорн,
О.А. Драгич, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
	РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ	
1.1.	Основные продовольственные проблемы в мире и прогнозы их решения	
1.2.	Значение питания в жизни человека	
1.3.	История и эволюция питания человека	
1.4.	Физиология пищеварения и обмена веществ	
1.5.	Основы нутрициологии	
1.6.	Гигиена питания	
1.6.1.	Гигиеническая характеристика основных компонентов пищи	
1.7.	Пищевая ценность продуктов питания	
1.8.	Факторы, влияющие на пищевую ценность продуктов питания	
1.9.	Системы питания	
1.10.	Нормирование потребностей человека в энергии и питательных веществах	
1.11.	Методы изучения фактического питания	
1.12.	Альтернативные системы питания	
1.13.	Пищевой статус человека	
1.14.	Питание и здоровье. Алиментарные заболевания	
1.15.	Основы здорового питания	
1.16.	Рацион современного человека	
1.17.	Экологические аспекты питания	
	РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ	
1.	Теоретические основы безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов	
1.1.	Основы токсикологии	
1.2.	Отравление как заболевание	
1.3.	Проблема загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов	
1.4.	Нормативно-законодательная база безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов	
1.5.	Показатели безопасности сырья и пищевых продуктов	
1.6.	Краткая классификация методов оценки свойств и безопасности сырья и продуктов питания	
1.7.	Методология риска опасностей загрязнения пищевых продуктов	
1.8.	Контроль качества продовольственного сырья и пищевых продуктов	
	СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	
	ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

Разносторонняя медицинская наука - гигиена занимается изучением влияния окружающей среды и производственной деятельности на здоровье человека, разработкой оптимальных, научно-обоснованных требований к условиям жизни и труда. Гигиена сложная наука, интересы которой охватывают все стороны постоянно изменяющейся и развивающейся деятельности человека. Одним из направлений гигиены как науки, является гигиена питания, которая в свою очередь, занимается вопросами питания населения и его влияния на здоровье.

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

По оценкам ученых и специалистов по питанию, воплощение в жизнь людей принципов здорового питания позволило бы снизить смертность от сердечно-сосудистых заболеваний на 25%, от рака – на 20-30%, от диабета – на 50%. Удалось бы достичь значительных успехов в преодолении таких недугов, как анемия, пищевая аллергия, алкоголизм, поражение зубов, суставов и костей. Значение правильного питания для предупреждения многих заболеваний теперь убедительно доказано наукой.

Правильное питание очень важно для детей и подростков. Во многих странах после второй мировой войны было отмечено увеличение роста и веса детей и подростков по сравнению с их сверстниками в 1920-1930-е годы. Это явление называется акселерацией, и его связывают с улучшением условий жизни, прежде всего питания населения. Именно рациональное сбалансированное питание - это основа гармоничного формирования, развития организма и его активной жизнедеятельности.

Однако пища может не только быть полезной, удовлетворяя потребности организма, но и опасной.

Сложное и неоднозначное понятие «Безопасность питания» раскрывается тремя аспектами, которые являются вопросами изучения разных научных направлений, так:

- безопасность питания, связанная с особенностями ассимиляции и обмена пищевых веществ в организме, изучается в рамках физиологии питания;
- безопасность питания, связанная с фактическим питанием и его режимом, с недостатком или избытком тех или иных пищевых веществ в питании, влияющих на здоровье человека, является предметом изучения гигиены питания;
- безопасность пищевых продуктов, связанная с содержанием в них токсических и опасных для здоровья компонентов, объединяет в себе такие науки как токсикология, микробиология и санитария.

И только в комплексе перечисленные аспекты раскрывают сущность понятия – безопасность питания.

Гармоничная в физическом и духовном отношении жизнь человека

невозможна без полноценного и безопасного питания. Ведь пища – это больше, чем просто обеспечение организма необходимыми пищевыми веществами и энергией, удовольствие от нее – одно из жизненных наслаждений.

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ

1.1 Основные продовольственные проблемы в мире и прогнозы их решения

Каждую неделю население нашей планеты увеличивается в среднем на 1 млн. 200 тыс. человек. По прогнозам специалистов, к 2020 г. оно должно превысить 7,6 млрд. человек. Современный человек потребляет в сутки около 800 г пищи и 2000 г воды. Суточный рацион населения нашей планеты составляет более 4 млн. т пищи. Между тем, подсчитано, что темпы производства продукции сельского хозяйства будут в дальнейшем все более отставать от темпов роста населения. И это при том, что уже сейчас дефицит продуктов питания в мире превышает 60 млн. т. Особенно остро стоит проблема недостаточного потребления белка и витаминов.

Главная роль в покрытии мирового дефицита пищевых продуктов отводится интенсификации сельскохозяйственного производства. Но научно доказано, что ликвидировать огромный дефицит только за счет расширения посевных площадей, увеличения поголовья скота, роста продуктивности растениеводства и животноводства не представляется возможным. Поэтому предпринимаются меры, которые заключаются не только в увеличении валового урожая, но и в повышении пищевой ценности продуктов. Это может быть достигнуто путем широкого внедрения урожайных сортов растений с высоким содержанием белка, витаминов, других веществ, выведения новых пород сельскохозяйственных животных.

Разумеется, не все еще резервы использованы для совершенствования сельскохозяйственного производства. Наиболее реальный выход — это поиск новых эффективных способов увеличения пищевых ресурсов нашей планеты, использование нетрадиционных видов сырья, создание безотходных технологий.

В ходе длительной эволюции живой природы вырабатывались типы обмена веществ, которые определяют незаменимость отдельных пищевых компонентов и соответствующую ферментную организацию клеток и тканей организмов. Химическая структура пищи, по-видимому, и явилась первичным кодом, определившим типы обмена веществ, биохимию живых организмов. Поэтому научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов, обеспечивающих оптимальные для организма соотношения химических компонентов пищи. Основным момент этой проблемы — поиск новых источников белка и витаминов.

Актуальным является вопрос о селекции наиболее продуктивных видов рыб, морских животных, других продуктов моря, об организации специализированных подводных хозяйств, позволяющих более полно и рационально использовать пищевые ресурсы мирового океана.

Однако как ни заманчивы перспективы совершенствования сельского хозяйства и использования продуктов моря, возможности этих отраслей имеют свои пределы.

Одним из путей решения продовольственных проблем является

химический синтез пищевых продуктов и их компонентов. В этом направлении достигнуты определенные успехи, особенно в области производства витаминных препаратов и их премиксов. Следует отметить, что созданные химическим путем витамины, как и другие нутриенты, совершенно не отличаются от своих природных аналогов по химической структуре, свойствам и активности. Но вопрос об их «возможной опасности» для здоровья не редко является предметом бурных обсуждений.

В последние годы все большее внимание привлекают биотехнологии - использование микроорганизмов в качестве источников отдельных компонентов пищевых продуктов. Как ни непривычно это для нашего сознания, но именно микроорганизмы могут помочь решить серьезную проблему с дефицитом белка и витаминов. Возможности внедрения микроорганизмов в производство пищевых и кормовых продуктов определяются рядом особенностей. Важнейшая из них - высокая скорость роста микроорганизмов, в 1000 раз превышающая рост сельскохозяйственных животных и в 500 раз - растений. В мире живых существ микроорганизмы не имеют себе равных по скорости производства белка и витаминов (сроки удвоения белковой массы составляют: крупный рогатый скот - 5 лет, свиньи - 4 мес., цыплята - 1 мес., высшие растения - 1...4 нед., бактерии, дрожжи - 1...6 ч.). Весьма существенно, что для выращивания микроорганизмов могут использоваться самые разнообразные химические соединения, природный газ, нефть, отходы химической и пищевой промышленности, крахмал, гидролизат и др.

Микроорганизмы — живые существа, развивающиеся, взаимодействующие с окружающей средой и состоящие из тех же типов химических веществ, что и растения, животные, человек. При этом, очень важным обстоятельством в использовании микроорганизмов для получения кормовых и пищевых продуктов является возможность направленного генетического предопределения их химического состава, в известном смысле совершенствования, что непосредственно определяет их пищевую ценность и перспективу применения.

1.2 Значение питания в жизни человека

Знакомое и привычное слово «питание» может иметь различные значения. Чаще мы применяем его для обозначения акта приема пищи. В более широком смысле под питанием подразумеваются все явления, процессы и предметы, имеющее отношение к пище и ее потреблению.

С древних времен люди понимали огромное значение питания для здоровья. Мыслители древности Гиппократ, Парацельс, Гален и другие посвящали целые трактаты лечебным свойствам различных видов пищи и разумному ее потреблению. Выдающийся ученый Востока Абу Али Ибн Сина (Авиценна) считал пищу источником здоровья, силы и бодрости.

И. И. Мечников полагал, что люди преждевременно стареют и умирают в связи с неправильным питанием и что человек, питающийся рационально, может жить 120-150 лет.

Питание обеспечивает важнейшую функцию организма человека, поставляя ему энергию, необходимую для покрытия затрат на процессы жизнедеятельности.

Обновление клеток и тканей также происходит благодаря поступлению в организм с пищей «пластических» веществ - белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей. Наконец пища - источник образования ферментов, гормонов и других регуляторов обмена веществ в организме.

Для поддержания нормального течения энергетических, пластических и каталитических процессов организму требуется определенное количество разнообразных пищевых веществ. От характера питания зависит обмен веществ в организме, структура и функции клеток, тканей, органов.

Здоровье и питание тесно взаимосвязаны. Вещества, поступающие в организм с пищей, влияют на наше душевное состояние, эмоции и физическое здоровье. От качества питания во многом зависит наша физическая активность или пассивность, жизнерадостность или подавленность.

И не зря древние говорили, что «человек - есть то, что он ест». Все, что мы собой представляем - наш внешний вид, состояние кожи, волос и т. д., обусловлено совокупностью различных веществ, из которых состоит наше тело. *Так, например, в теле человека весом 75 кг соотношение химических элементов (в кг) примерно следующее: Углерод -18; Кальций - 1,6; Калий - 1,3; Водород - 6; Хлор -0,7; Фосфор - 0,8; Натрий - 1,2; Йод - 0,1; Азот -4; Сера -1,6; Кремний -0,5; Фтор - 1,6; Кислород -35,5; Магний -1,4; Железо - 0,8; Марганец - 0,2.*

Поступая в организм с пищей, эти химические соединения формируют белки, жиры, углеводы, витамины, ферменты, гормоны и т. д. В итоге из биохимических констант формируются мышцы, органы, кожа, волосы и т. п.

В последние годы исследователи открыли много нового о влиянии пищи на наше настроение. Например, дефицит ниацина в питании вызывает депрессивное состояние, то же самое происходит при пищевых аллергиях, низком содержании сахара в крови, слабой работе щитовидной железы (часто это случается из-за недостатка йода в пище).

Правильное питание, с учетом условий жизни, труда и быта, обеспечивает постоянство внутренней среды организма человека, деятельность различных органов и систем и, таким образом, является неперенным условием хорошего здоровья, гармонического развития, высокой работоспособности.

1.3. История и эволюция питания человека

Питание человека менялось в ходе исторического развития цивилизации, да и теперь в разных частях света существенно различается в зависимости от климата, местности и ландшафта, уровня культуры, экономики, научно-технического прогресса, религиозных и национальных обычаев и других обстоятельств.

На разных этапах своего развития человек был охотником, собирателем либо крестьянином-земледельцем. Антропологические находки и знакомство с питанием изолированных групп людей, таких как бушмены пустыни Калахари, аборигены Австралии или племен бассейна Амазонки, показывают, что в

древности человек разумный добывал пищу собиранием плодов и ягод, листьев и корнеплодов растений, бобов и семян, занимался охотой на диких животных и птиц, добычей морепродуктов, рыбы и морского зверя.

Научившись пользоваться огнем, миллион лет тому назад люди начали готовить пищу. После тепловой обработки растения и мясо становились мягкими, приятными на вкус, легкоусвояемыми. При этом также уничтожаются болезнетворные микроорганизмы, разрушаются токсические вещества.

Высушивание, варка и копчение позволили людям запасать пищу впрок, позже они научились солить, мариновать и сквашивать овощи и фрукты.

Около 10 000 лет назад жители Ближнего Востока и Средней Азии поняли, что злаковые растения можно сеять и убирать (культивировать), использовать в пищу в высушенном виде, а затем в виде продуктов из размолотого зерна. Это был очень важный этап в истории человечества. Сорго выращивали в сухом климате Африки, пшеница стала основной культурой в Средней Азии и на Ближнем Востоке, ячмень и овес неплохо росли в северных областях. В Азии вначале было распространено просо, затем стали выращивать рис в зонах с влажным климатом. В Америке возделывали кукурузу. Выращивание зерновых культур позволило накормить большие массы населения. Зерновые спасли и спасают до сих пор человечество от голода.

Постепенно люди также научились культивировать корнеплоды и клубни, бобовые растения. В Африке и сейчас используется в пищу малоизвестный нам клубень, который называется кассава, или сладкий картофель (совсем не похож по вкусу на известный нам картофель). На территории нашей страны, повсеместно выращивались репа и редька, свекла, которые хорошо растут и созревают в умеренном климате. В Америке выращивали картофель, откуда он попал в Европу, а при Петре I был привезен в Россию.

Различные животные и птицы были одомашнены несколько тысяч лет назад. Однако бедные слои населения употребляли мясную пищу лишь в праздники.

Люди, живущие по берегам рек и морей, с незапамятных времен употребляли рыбу, мясо морских млекопитающих, многих других водных обитателей. Например, народы российского Севера и Дальнего Востока России (коряки, чукчи, эвенки и др.) и сейчас используют в пищу мясо моржей, тюленей, китов и другого морского зверя.

Говоря о питании древнего человека, нельзя забывать о его физической активности, постоянной работе и движении. В период сбора урожая или охоты физическая нагрузка была очень большой и приводила к сезонной потере веса тела. Перед древним человеком не стояла проблема переедания и ожирения, его жизнь заключалась в постоянном поиске и добывании достаточного количества пищи.

Вовлечение новых растительных и животных источников пищи, изменение характера питания, способов обработки пищевых продуктов относятся к значительным факторам эволюции человека.

1.4 Физиология пищеварения и обмена веществ

Пища состоит из множества пищевых веществ, представляющих собой сложные биохимические соединения. Чтобы они попали во внутреннюю среду организма и использовались как источники энергии или материал для образования и обновления тканей и органов, пища должна быть расщеплена на простые компоненты. Только простые вещества, растворенные в воде или жире, попадут в кровь. Расщепление сложных пищевых веществ – белков, жиров, сложных углеводов в желудочно-кишечном тракте с участием пищеварительных ферментов на составные низкомолекулярные части и есть процесс пищеварения.

Проникновение пищевых веществ из пищеварительного тракта через стенку кишечника в кровь называется всасыванием.

Биохимические превращения элементов клеток и тканей в организме (в том числе сопровождаемые выделением энергии) называют обменом веществ. В целом эти три этапа – переваривание, всасывание и обмен веществ – составляют процесс усвоения пищи.

Пищеварительная система человека

Пищеварительный (желудочно-кишечный) тракт – это группа органов, в которых происходят расщепление, подготовка к всасыванию и непосредственно всасывание пищевых веществ, а также удаление непереваренных остатков пищи в виде кала. Желудочно-кишечный тракт представляет собой мышечную трубку, выстланную клетками пищеварительного эпителия, начинающуюся во рту и заканчивающуюся задним проходом. Клетки эпителия вырабатывают пищеварительные ферменты и слюну (во рту) или слизь, смачивающие пищу и способствующие ее продвижению по тракту. К пищеварительной системе относятся также слюнные железы, печень и поджелудочная железа.

Гладкая мускулатура пищеварительного тракта смешивает пищу с ферментами и передвигает пищевой комок в следующие отделы. Это движение мускулатуры кишечника называют перистальтикой.

Сложные пищевые вещества расщепляются ферментами-гидролазами, выделяющимися в полость пищеварительного тракта в определенных его участках. Белки расщепляются протеазами, жиры – липазами, сложные углеводы – амилазами. Конечными продуктами пищеварения, которые всасываются в кровь, это простые сахара, аминокислоты, жирные кислоты и глицерин. Витамины, макро- и микроэлементы в пищеварительной системе могут освобождаться из связанного состояния, в котором они часто находятся в пищевых продуктах, но сами молекулы не расщепляются.

Пища проходит следующий путь: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий отдел кишечника, толстый кишечник.

Пищеварение в ротовой полости

Пищеварение начинается с разжевывания пищи. При жевании пища размельчается, перемешивается и смачивается слюной. Выделение слюны резко увеличивается при попадании пищи в рот и ее жевании. За день человек может вырабатывать до 1,5 л слюны. Слюнные железы расположены под языком (подъязычные железы), ниже ушной раковины (околоушные железы), а также в

других частях слизистой оболочки рта. В слюне некоторые пищевые вещества растворяются, и начинает проявляться их вкус. В слюне содержится фермент амилаза, которая расщепляет крахмал до простых сахаров. Действие легко проследить, если жевать хлеб в течение 1 минуты – ощущается сладкий вкус. Белки и жиры не расщепляются во рту.

Разжеванная и смоченная слюной пища легко проглатывается и проходит через пищевод в желудок. При глотании в спешке пища может случайно попасть не в пищевод, а в дыхательные пути (в трахею) и закрыть их. Это называется подавиться (поперхнуться) пищей, при этом человек не может вздохнуть и издать звук.

Пищеварение в желудке

Желудок – самая широкая часть пищеварительного тракта, он способен увеличиваться в размерах и вмещать большое количество пищи – целый обед из 5 блюд! Как и весь пищеварительный тракт, желудок имеет сильную мускулатуру. Благодаря ритмическому сокращению мышц стенок желудка пища тщательно смешивается кислым желудочным соком. В желудке пища задерживается для переваривания на продолжительное время от 2 до 6 часов.

Клетки, выстилающие стенку желудка изнутри, вырабатывают желудочный сок, содержащий гидролитические ферменты, соляную кислоту и слизь. Ферменты желудочного сока переваривают белки до низкомолекулярных пептидов и аминокислот. Переваривание углеводов, начавшееся во рту, в желудке приостанавливается, потому что в кислой среде амилаза теряет активность.

В нижней части желудок имеет сужение, которое может закрываться. Благодаря этому не вся пища сразу попадает в тонкий кишечник. Перемешанная с желудочным соком и частично переваренная пища небольшими порциями, через определенные промежутки времени проталкивается из желудка в тонкий кишечник, точнее в его верхнюю часть – двенадцатиперстную кишку.

Пищеварение в тонком кишечнике

Тонкий кишечник – это компактно уложенная в полости живота трубка длиной 5 - 6 метров. Здесь процессы пищеварения происходят наиболее активно. Медленно передвигаясь по длинному тонкому кишечнику, пищевой комок подвергается последовательному воздействию пищеварительных ферментов сока поджелудочной железы и гидролаз, выделяемых клетками самого кишечника.

Тонкий кишечник имеет три переходящих друг в друга отдела – двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. В двенадцатиперстную кишку выделяется желчь, которая образуется в печени и запасается в желчном пузыре.

Желчь не содержит пищеварительных ферментов, но она необходима для растворения и всасывания жиров и жирорастворимых витаминов. При недостаточной выработке желчи или ее выделении в кишечник нарушаются переваривание и всасывание жиров, и увеличивается их выделение в неизмененном виде с калом.

Исключительную роль в пищеварении играет поджелудочная железа. Она вырабатывает и выделяет в полость двенадцатиперстной кишки комплекс ферментов, расщепляющих углеводы, жиры и белки. В двенадцатиперстной кишке углеводы расщепляются до дисахаридов, жиры – до жирных кислот и глицерина, а белки – до аминокислот, ди- и трипептидов.

Окончательное переваривание углеводов, остатков белков и жиров происходит в тощей и подвздошной кишках при помощи ферментов, которые вырабатываются клетками слизистой оболочки самой кишки - энтероцитами. Слизистая оболочка кишечника имеет выросты - ворсинки. Благодаря ворсинкам площадь слизистой оболочки тонкого кишечника становится очень большой. В тонком отделе кишечника пищевой ком подвергается активному воздействию ферментов.

Тонкий кишечник населяют микроорганизмы представители постоянной (облигатной) полезной микрофлоры. Ферменты, вырабатываемые бактериями, также участвуют в расщеплении питательных компонентов.

Пищеварение в толстом кишечнике

Непереваренные остатки пищи из тонкого кишечника попадают в толстую кишку. Длина толстого кишечника у взрослого человека в среднем 1,5 - 4 м. Он состоит из трех частей – слепой, ободочной и прямой кишки. Основное предназначение толстого кишечника – всасывание воды и образование кала.

Кал состоит из слущенных клеток эпителия кишечника, остатков пищи и кишечной микрофлоры. Толстую кишку населяет огромное количество различных бактерий, но это безвредные, необходимые нам микроорганизмы. Бактерии толстого кишечника образуют небольшое количество витаминов группы В и К. Под влиянием микрофлоры частично разрушаются сложные углеводы (пищевые волокна), не расщепленные ферментами предыдущих отделов кишечника. При этом образуются газы, которые могут вызывать дискомфорт в животе.

После того, как с остатками пищи «поработают» бактерии, образуется кал, выделяемый через прямую кишку и задний проход. Так завершается процесс пищеварения.

Всасывание пищевых веществ

Всасывание – это прохождение пищевых веществ из полости пищеварительной трубки внутрь клеток кишечного эпителия, а затем в кровь. Всасывание начинается в ротовой полости и желудке, но в этих отделах оно очень незначительно. Более 90% веществ, образующихся при переваривании белков, жиров и углеводов, всасывается в тонком кишечнике. И только небольшая их часть выделяется с калом, не успев расщепиться и всосаться в тонком кишечнике. Благодаря большой длине и наличию ворсинок тонкий кишечник имеет огромную всасывающую поверхность. Также полностью всасываются витамины и ряд минеральных веществ (натрий, калий, хлор). Но есть минеральные элементы (железо, цинк, медь, кальций), которые всасываются очень плохо.

Водорастворимые компоненты пищи всасываются в растворенном виде.

Для всасывания жирорастворимых веществ, в частности, жирорастворимых витаминов, необходимо присутствие в кишечнике жиров и желчи.

Обмен веществ (метаболизм)

Всосавшиеся в кровь простые пищевые вещества (аминокислоты, жирные кислоты, глюкоза и другие простые сахара), витамины, минералы распределяются по органам и тканям, где подвергаются биохимическим превращениям. Совокупность таких превращений называется обменом веществ, или метаболизмом. Метаболизм аминокислот, сахаров и жирных кислот может идти в двух направлениях. Во-первых, они окисляются для получения энергии с выделением диоксида углерода и воды – процесс катаболизма, иначе – распад молекул. В другом случае простые вещества используются как строительный материал для построения более сложных молекул и клеток, а также откладываются про запас. Такое превращение пищевых веществ называется анаболизмом. В обоих процессах обязательно участвуют витамины и минеральные вещества, которые регулируют биохимические реакции катаболизма и анаболизма.

При правильном и достаточном питании реакции катаболизма и анаболизма уравниваются друг друга. Однако при переизбытке процессы анаболизма (накопления) начинают преобладать, и энергия пищи в виде жира запасается в подкожной складке и на животе, спине и в других местах. При недоедании, напротив, преобладают реакции катаболизма, человек начинает худеть и имеющиеся запасы пищевых веществ расходуются на получение энергии. При длительном голодании чтобы восполнить часть энергии, которую организм недополучает с пищей, подвергаются распаду собственные молекулы организма, входящие в состав клеток. Нарушение равновесия между катаболизмом и анаболизмом – обычно признак неправильного питания.

Надо иметь в виду, что рост ребенка и подростка означает преобладание анаболизма над катаболизмом, ибо рост – это прибавление новых молекул и клеток или увеличение размера клеток. Всякий рост, или анаболизм должен быть обеспечен поступлением с пищей необходимого количества пищевых веществ и энергии. Преобладание реакции катаболизма наблюдается при повышении температуры тела, травмах и ожогах, хирургических операциях, т.е. при заболеваниях, когда распад тканей преобладает над образованием новых молекул и клеток.

Вся необходимая энергия поступает исключительно с пищей. Из биохимии известно, что белки, жиры и углеводы расщепляются в организме до мономеров, последние используются для синтеза жизненно необходимых соединений или дают, в конечном счете, энергию в форме АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), углекислый газ и воду.

Известно, что при поступлении 1 г белка пищи выделяется 4 ккал, жира – 9 ккал, углеводов – 4 ккал. Следовательно, зная, сколько в рационе белков, жиров и углеводов легко можно рассчитать его энергетическую ценность.

Энергию, полученную с пищей организм человека, расходует по трем направлениям: основной обмен, процессы утилизации, мышечная деятельность.

Основной обмен рассчитывают на «стандартных» мужчину (возраст 30

лет, масса тела 65 кг) и женщину (возраст 30 лет, масса тела 55 кг). У «стандартного» мужчины энергетические затраты на основной обмен составляют 1600 ккал, у «стандартной» женщины – 1400 ккал. Основной обмен рассчитывают на 1 кг массы тела, учитывая, что в 1 час расходуется 1 ккал. У детей основной обмен в 1,3...1,5 раза выше, чем у взрослых.

На распад и утилизацию пищевых веществ организмом затрачивается определенное количество АТФ. Переваривание белков увеличивает основной обмен на 30...40%, жиров на 4...14%, углеводов – 4...7%.

Расход энергии на мышечную деятельность на прямую зависит от деятельности человека. Так у людей, не имеющих физической нагрузки 90...100 ккал/час, при занятии физкультурой – 500...600 ккал/час, при тяжелом физическом труде и занятии спорте еще выше.

Обобщая вышеизложенное, для работников умственного труда среднесуточный расход энергии у мужчин – 2550...2800 ккал, у женщин – 2200...2400 ккал. Для работников тяжелого физического труда 3900...4000 ккал. Энергетическая ценность рациона должна обеспечивать компенсацию энергозатрат организма. Если суточная калорийность пищи превышает энергозатраты на 300 ккал (100 г сдобной булочки), то накопление резервного жира может увеличиваться в день на 15...30 г, что в год составляет 5...10 кг.

Аппетит и голод

Человек начинает принимать пищу, как правило, по двум побудительным мотивам: первый – чувство голода, второй – аппетит. Чувство голода – это инстинктивный защитный механизм, заставляющий человека искать восполнения затрат энергии путем приема любой пищи, обладающей калорийностью. Аппетит – это желание съесть что-нибудь особенное, что хочется в данный момент. Аппетит характеризуется чувством частичного голода, но это скорее вкусовой голод, а не обусловленный необходимостью восполнения затрат энергии.

Различие между голодом и аппетитом можно показать на следующем примере. Вы были голодны и съели котлету, утолив сильный голод. После этого у вас появился аппетит и Вы съели еще две котлеты не потому что голодны, а потому что котлеты оказались вкусными (и аппетитными). Еще аппетит можно выразить изречением: «Глазами можно съесть больше, чем желудком». На чувстве аппетита спекулирует реклама, возбуждающая интерес (и аппетит) к рекламируемому продукту.

Существует несколько теорий, объясняющих возникновение чувства голода и насыщения. Согласно глюкостатической теории, чувство голода и насыщения возникает как реакция на изменения концентрации глюкозы в крови, притекающей к гипоталамической области головного мозга. Прием пищи сопровождается повышением уровня глюкозы, и гипоталамус посылает в кору головного мозга импульсы, сигнализирующие о насыщении и необходимости прекращения потребления пищи. В период голода концентрация глюкозы в крови снижается, передаются импульсы о необходимости поиска и приема пищи.

Слизистая оболочка языка, желудка, кишечника, клетки печени также

содержат рецепторы, реагирующие на уровень глюкозы. Отсутствие пищи в желудке приводит к усилению сокращения его стенок и могут даже возникать «голодные» боли.

Снижение концентрации глюкозы в крови и опустение желудка начинает ощущаться примерно через 4 часа после приема пищи. Такой 4-х часовой цикл появления признаков голода привел к общепринятому четырехразовому режиму питания: завтрак, обед, полдник, и ужин.

Согласно другим теориям, потребление пищи регулируется уровнем жира в теле. Количество потребляемой пищи снижается или повышается до тех пор, пока величина жира в теле не достигает определенного, физиологически желаемого уровня.

Нарушения регуляции потребления пищи играет некоторую роль и при ожирении. Предполагается, что организм человека, склонного к ожирению, не способен адекватно реагировать на изменения как общего количества жира в организме, так и степени заполнения жировых клеток. На чувство голода и аппетита влияет окружающая среда. Быстрее, возникает чувство голода в холодную погоду, причем хочется съесть более калорийные и горячие блюда – мясные блюда с соусом, наваристые супы. И это не случайно: в холодное время требуется больше калорий для согревания тела. Когда тепло, нас больше привлекают салаты, фрукты, бутерброды.

Физическая нагрузка вызывает более быстрое возникновение чувства голода. Люди, регулярно занимающиеся спортом или работающие физически, плохим аппетитом не страдают. Чувство голода, появляющееся сразу после физической активности, восполняет с пищей то количество энергии, которое затрачено на работу. Но занятие спортом и физическая работа не сопровождаются перееданием и накоплением жира, т.е. ожирением.

Выбор пищи и ее потребление, обусловлены как физиологическими, так и психологическими особенностями человека. Во всех этих процессах ведущую роль играет головной мозг – организатор и интегратор всех сигналов, участвующих в регуляции обмена и запасаения энергии и пищевых веществ.

Четыре основных вкуса

Вкус – это способность воспринимать и оценивать особенности пищи и напитков. Представление о вкусе пищи возникает благодаря вкусовым сосочкам, расположенным на слизистой оболочке языка. Вкусовые сосочки – это группа клеток, которая находится на закрепленной, на языке ножке. Свободно выступая над поверхностью слизистой языка. Как антенна. Химические вещества соединяются с рецепторами вкусовых сосочков, и возникает специфический для данного вкуса электрохимический импульс, который по нервным волокнам идет в головной мозг, где рождается восприятие вкуса. Различают четыре основных вкуса: горький, соленый, кислый, сладкий.

Нос – также очень важный орган в формировании вкуса и восприятия пищи. Запахи также генерируют импульсы в головной мозг. При плохом обонянии (например, при насморке) затрудняется оценка вкуса пищи.

Продукты могут маскировать или усиливать вкус друг друга. Если принять что-нибудь кислое, например, с кусочком хлеба, то кислый вкус будет

слегка замаскирован хлебом. Если после сладкого принять кислое, то в начале, оно покажется более кислым.

Что же такое хороший вкус пищи? Большинство людей, как впрочем, и животных, предпочитает сладкое и соленое, избегает горькое (по крайней мере, при первой пробе). Такое предпочтение сложилось в процессе эволюции животного мира и человека: обладающий сладким вкусом сахар и жирная пища – высококалорийные, богатые источники энергии; соль как источник минеральных элементов тоже необходима для жизнедеятельности. С другой стороны, горький вкус характерен для большинства токсичной (ядовитой) и, как правило, испорченной пищи. Отвращение к горькому вкусу – защитный механизм, позволяющий избежать отравления токсичными растениями или другой вредной пищей.

Но современная наука о питании обнаружила множество доказательств, что вкусная пища (сладкая, соленая и жирная) не всегда полезна для здоровья, так как часто способствует избыточному потреблению энергии и перееданию

Непереносимость пищи

Кроме вкусовых пристрастий или отказа от определенных продуктов существует непереносимость пищи, т.е. невозможность для отдельных людей употреблять ряд продуктов. Непереносимость пищи – это воспроизводимая (повторяющаяся) болезненная реакция на специфические виды пищевых продуктов или их компоненты, которая имеется у одних людей и не наблюдается у других. Непереносимость не связана с психологическими причинами отказа от определенных продуктов, которые вызывают неприятные воспоминания. Не следует путать это понятие с пищевыми отравлениями, вызываемые, микробами или токсическими компонентами, загрязняющими пищу.

Непереносимость пищи обуславливают следующие причины: отсутствие ферментов, участвующих в переваривании или метаболизме компонентов пищи, например лактазная недостаточность; фармакологические реакции на компоненты пищи: кофеин, алкоголь; пищевая аллергия, связанная с выделением антител к пищевым ингредиентам и нарушениями иммунологических реакций между антителами и компонентами пищи; раздражающее действие специй или других острых компонентов пищи; усиленная ферментация (сбраживание) непереваренных остатков пищи в толстом кишечнике микрофлорой кишечника.

К типичным проявлениям непереносимости пищи относятся: кожные реакции в виде экземы или крапивницы, сопровождающиеся зудом; аллергический насморк; возбуждение; сильная головная боль; боли и другие неприятные ощущения в животе; приступы астмы при сильно выраженной аллергической реакции.

Реакции непереносимости могут быть столь болезненными, что человек никогда в жизни даже не прикоснется к такой пище. Непереносимость чаще встречается у детей и с возрастом, как правило, ослабевает. Наиболее часто аллергические реакции вызывают клубника, цитрусовые, конфеты, шоколад, яйца, рыба. Существует наследственная предрасположенность к аллергии.

Отсутствие ферментов, как правило, обусловлено генетическими дефектами их образования. Реакции, связанные с дефицитом ферментов проявляются к определенному компоненту пищи. В частности, лактазная недостаточность внешне выглядит как реакция непереносимости молока, но это реакция на лактозу. Удаление лактозы из молока устраняет проявление его непереносимости.

Непереносимость пищи избежать можно только исключив из рациона продукт или компонент, вызывающий реакцию.

1.5 Основы нутрициологии

Нутрициология (от лат. «нутрицио» - питание) – это наука о пище, пищевых и других компонентах продуктов питания, об их действии и взаимодействии, роли в поддержании здоровья или возникновении заболеваний, о процессах потребления, усвоения, переноса, утилизации (расходования), выведения из организма пищевых веществ. Кроме того, наука о питании изучает, по каким мотивам человек выбирает пищу и как этот выбор влияет на его здоровье.

Пища, или пищевые продукты – это все объекты окружающей природы и продукты их переработки, используемые человеком для питания как источники энергии и пищевых веществ.

Пищевые вещества, или нутриенты – это химические вещества в составе пищевых продуктов, которые организм использует для построения, обновления своих органов и тканей, а также для получения из них энергии для выполнения работы. Нутриенты делятся на 6 групп: углеводы, белки, жиры, витамины, минеральные вещества и вода.

Пищевые вещества подразделяют на макро- и микронутриенты. К макронутриентам (от греч. «макрос» - большой), или основным пищевым веществам, относятся белки, жиры и углеводы. Эти вещества нужны человеку в довольно большом количестве – до нескольких десятков граммов. Они называются основными пищевыми веществами потому, что при их окислении выделяется энергия для осуществления всех функций организма.

Микронутриенты (от греч. «микрос» - малый) – витамины и минеральные вещества – нужны человеку в очень малых количествах, миллиграммах или даже микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении энергии пищи, в регуляции процессов роста и развития организма.

Среди пищевых веществ есть такие, которые не образуются в организме. Они относятся к незаменимым, или эссенциальным, и обязательно должны поступать с пищей. Отсутствие в пище любого из незаменимых веществ, приводит к заболеваниям, а при длительном недостатке к смерти, независимо от того, много или мало нужно такого вещества. Науке о питании известны 46 незаменимых пищевых веществ. Углеводы – глюкоза; Жиры – линолевая кислота, линоленовая кислота; Аминокислоты – лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин, гистидин; Минеральные вещества – кальций, фосфор, натрий, калий, сера, хлор, магний, железо, селен, цинк, марганец, медь, кобальт, молибден, йод, хром, ванадий, олово, никель,

кремний; Витамины – жирорастворимые: А, Д, Е, К, водорастворимые: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, С, биотин, фолацин, пантотеновая кислота; Вода.

Остальные пищевые вещества заменимы, т.е. могут образовываться в нашем организме из незаменимых, имеющих в достатке. Однако заменимые пищевые вещества служат источниками энергии и также должны поступать с пищей в определенных количествах (приложение 1,2).

Тело человека строится из тех же веществ, которые поступают с пищей – белков, жиров, углеводов. Витаминов, воды и минеральных элементов. В нашем организме имеется некоторый резерв всех пищевых веществ, но запасы и длительность их сохранения сильно различаются (табл.1).

Таблица 1 - Период истощения запасов пищевых веществ в организме человека

Пищевые вещества	Период истощения	Пищевые вещества	Период истощения
Аминокислоты	Несколько часов	Витамины РР, В ₂	60-180 сут.
Углеводы	13 час.	Витамин А	90-365 сут.
Натрий	2-3 сут.	Железо	У женщин-125 сут. У мужчин-750 сут.
Вода	4 сут.	Йод	1000 сут.
Витамин В ₁	30-50 сут.	Кальций	2500 сут.
Витамин С	50-120 сут.	-	-

Дольше всех, почти 7 лет «живет» в костях кальций, тогда как запас отдельных аминокислот исчерпывается за несколько часов после приема пищи. Запаса воды хватает только на 4 сут, человек без воды не может прожить больше 5...7 сут.

Истощение запасов какого-либо пищевого вещества приводит к развитию состояния недостаточности питания. Ситуации, приводящие к недостатку пищи вообще, возникают, если нарушается нормальное снабжение продуктами питания. Это может происходить во время войн (в 900-дневную блокаду Ленинграда погибли от голода сотни тысяч людей), в результате землетрясений, наводнений, неурожая из-за засухи или других стихийных бедствий.

Общее недоедание наблюдается в результате заболевания или травмы человека, когда пищи достаточно, но резко снижен аппетит или нет возможности и сил для потребления пищи (например, при переломе челюсти, удалении желудка). Старые слабые люди теряют аппетит, не могут приготовить себе пищу, хотя в запасе есть продукты. Кроме общего голода и недоедания существуют состояния недостаточности любого из 45 незаменимых пищевых веществ вследствие неправильного питания даже при изобилии продуктов. Ряд врожденных заболеваний приводит к неспособности усваивать и использовать отдельные пищевые вещества.

Другая проблема в питании современного человека, особенно в высокоразвитых странах, - переедание и связанные с ним ожирение, атеросклероз, гипертоническая болезнь, рак, сахарный диабет. Таким образом, пищи может быть мало или много. Но может быть пища нездоровая, т.е. хотя по калорийности она соответствует потребностям организма, пищевые

вещества поступают в неправильных соотношениях. Все эти три ситуации в питании определяются терминами неправильное, нездоровое, нерациональное питание, которое становится фактором риска развития заболеваний человека.

1.6 Гигиена питания

Гигиена – наука о создании оптимальных условий жизни для человека.

Гигиена, как медицинская наука (историческая справка).

Гигиена - медицинская наука, изучающая влияние окружающей среды и производственной деятельности на здоровье человека и разрабатывающая оптимальные, научно-обоснованные требования к условиям жизни и труда населения.

Здоровье населения неразрывно связано с общественным строем. Мероприятия, направленные на улучшение здоровья людей, эффективны тогда, когда они проводятся в масштабе всего населения. Впервые это стало возможным в нашей стране после Великой Октябрьской революции. Поэтому и основные задачи гигиенических исследований, проводимых в России, определены системой государственных, общественных и медицинских мероприятий, направленных на предупреждение заболеваний, сохранение и укрепление здоровья, повышение работоспособности и воспитание здорового поколения.

Гигиена - сложная, разносторонняя наука, охватывающая все стороны постоянно изменяющейся и развивающейся жизнедеятельности человека.

Гигиена, как и любая другая наука, прошла долгий путь развития. Важную роль в развитии гигиены сыграли основоположники отечественной медицины С.Г. Зыбелин и М.Я. Мудров, которые обобщили и разработали систему гигиенических мероприятий по предупреждению многих болезней, и основоположники отечественной гигиенической науки Ф.Ф. Эрисман, В.Г. Хлопин и др. Самобытный характер развития гигиены в России был связан с деятельностью земских санитарных учреждений. Однако гигиеническая наука в царской России, несмотря на усилия прогрессивных ученых, не могла решить задач по укреплению здоровья народных масс; состояние здоровья населения находилось на крайне низком уровне. Ежегодно умирало около 1 млн. человек от эпидемических заболеваний и почти 2 млн. детей в возрасте до 1 года, или четвертая часть всех родившихся.

После Великой Октябрьской революции положение коренным образом изменилось. В программе Коммунистической партии, принятой на VIII съезде в марте 1919 г., были определены основные принципы советского здравоохранения, в частности профилактическая направленность здравоохранения. Проводимые в первые годы советской власти санитарно-гигиенические мероприятия приобрели государственное значение и послужили началом становления советской гигиенической науки. Фундаментом этой науки явились ленинские идеи об общественном здоровье, а личное участие В.И. Ленина в обеспечении санитарного благополучия в стране послужило мощным стимулом для быстрого развития этой науки.

Постепенно из общей гигиены, в которой рассматривались фактически все санитарно-гигиенические проблемы, выделились ее разделы: коммунальная гигиена, гигиена питания, гигиена труда, гигиена детей и подростков, военная гигиена, а в дальнейшем радиационная гигиена, космическая гигиена и т.д.

Гигиена питания представляет собой одно из основных направлений современной науки - гигиены. Гигиена питания - раздел науки, изучающий проблемы полноценного и рационального питания здорового человека. Вопросы питания больных и принципы лечебного питания разрабатываются диетологией.

Исследования по гигиене питания направлены на обоснование оптимального режима и характера питания населения, а также предупреждение заболеваний, возникающих при недостатке в продуктах питания тех или иных пищевых веществ или вследствие попадания в организм с пищей микроорганизмов, способных вызвать заболевание, токсинов и различных химических веществ.

Изучение питания здорового человека производится с учетом возраста, профессии, физической и нервно-психической нагрузки в процессе труда, условий быта и коммунального обеспечения, а также национальных и климатографических особенностей. Гигиена питания разрабатывает нормы питания, меры профилактики авитаминозов и гиповитаминозов. Важной проблемой гигиены питания является изучение энергетических затрат организма и его потребности в белках, жирах, углеводах, минеральных солях, витаминах у различных профессиональных групп населения. Например, у рабочих промышленных предприятий с различной степенью механизации и автоматизации труда, лиц умственного труда и др. Увеличение количества людей пожилого возраста выдвинуло перед гигиеной питания задачу научного обоснования питания пожилых людей. Гигиена питания занимается разработкой методов контроля качества продуктов на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и в торговой сети, направленных на своевременное предупреждение проникновения или внесения в продукты питания посторонних, в том числе вредных веществ, а также разработкой мероприятий по профилактике пищевых отравлений, токсикоинфекций, интоксикаций. Гигиена питания занимается изучением биологической ценности, химического состава и калорийности как традиционных, так и новых пищевых продуктов. Результаты этих исследований издаются в виде официальных таблиц калорийности и химического состава продуктов.

Гигиена питания разрабатывает гигиенические нормативы на пищевые продукты для различных групп населения в зависимости от их физиологических потребностей, изучает воздействие внешней среды на продукты питания; условия и причины, вызывающие неблагоприятное действие этих продуктов на организм человека; устанавливает санитарные требования к производству, хранению, транспортировке и реализации продуктов, обеспечивающие сохранение их питательной ценности и безопасности для здоровья людей.

В задачи отделов гигиены питания санитарно-эпидемиологической службы входит предупредительный и текущий санитарный надзор за проектированием, строительством и эксплуатацией предприятий пищевой промышленности, торговли, общественного питания

1.6.1 Гигиеническая характеристика основных компонентов пищи

Для нормальной жизнедеятельности организма человек постоянно нуждается в определенном количестве энергии, которая расходуется на работу внутренних органов, поддержание температуры тела, функционирование всех систем организма, а также на обеспечение двигательной активности человека, выполнение физической и умственной работы. Основным источником этой энергии является пища.

Необходимая энергия выделяется в результате расщепления сложных органических веществ и их последующего окисления в ходе обмена веществ в организме.

Пища служит не только источником энергии, но и материалом для построения клеток и тканей организма. В процессе жизнедеятельности происходит постоянное самовозобновление тканей организма. Отслужившие свой срок клетки отмирают, разрушаются, и их место занимают новые молодые клетки. Этот процесс позволяет организму оперативно, достаточно точно и адекватно реагировать на все воздействия окружающей среды. Восстановление клеток, тканей и органов происходит за счет веществ, поступающих в организм, прежде всего с пищей.

Процесс накопления питательных веществ и энергии в организме называется *ассимиляцией*. Ассимиляция в единстве с *диссимиляцией*, т. е. распадом веществ в организме, составляют *обмен веществ*. Образующиеся в результате диссимиляции простые вещества (вода, диоксид углерода, аммиак, мочевины) выводятся из организма с мочой, калом, выдыхаемым воздухом и через кожу.

Обмен веществ находится в прямой зависимости от расхода энергии (включая теплообмен и работу внутренних органов — основной обмен и затраты на труд) и состава пищи.

В определенный период жизни (рост и развитие человека в детском, подростковом возрасте, во время беременности) преобладает ассимиляция. В это время в организме увеличивается число клеток, накапливаются питательные вещества.

Наоборот, при повышенных физических нагрузках, голодании, тяжелых заболеваниях преобладает диссимиляция, сокращаются запасы питательных веществ, наблюдается похудание. Кроме того, в пожилом и старческом возрасте наблюдается снижение интенсивности всех обменных процессов.

Организм человека состоит из белков (20%), жиров (15%), углеводов (1%), минеральных веществ (5%), воды (53%). Эти вещества постоянно расходуются на образование энергии. Одновременно происходит восстановление клеток и тканей, из которых построен организм человека. Таким образом, пища является основным источником энергии и пластических

(строительных) материалов

В процессе переваривания в организме питательные вещества подвергаются воздействию *пищеварительных соков*, которые выделяются особыми железами, находящимися или имеющими выход во рту, в желудке, кишечнике. В этих железах содержатся особые вещества — ферменты, под действием которых пищевые продукты расщепляются на более простые вещества, способные переходить в растворимое состояние и, всасываясь через кишечник, поступать в лимфу и кровь.

Как уже отмечалось, основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, минеральные соли, витамины, вода и др.

Белки — сложные органические соединения, состоящие из аминокислот, в состав которых, в свою очередь, входят углерод, водород, кислород, азот, также могут присутствовать фосфор, сера, железо и другие элементы. Белки — наиболее важные биологические вещества живых организмов. Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы тела человека. Белки составляют основу ферментов, гормонов, антител и других образований, выполняющих сложные функции в жизни живого организма (пищеварение, рост, размножение, иммунитет и др.), способствуют нормальному обмену витаминов и минеральных веществ. Белки участвуют в образовании энергии, особенно в период больших энергетических затрат или при недостаточном количестве в рационе питания углеводов и жиров. При сгорании 1 г белка в организме человека выделяется 4 ккал.

Белок образуется в организме непрерывно из аминокислот, как поступающих в результате переваривания белка пищи, так и в результате реутилизации аминокислот организма. Для синтеза белка в организме человека необходим белок пищи определенного аминокислотного состава. В настоящее время известно более 100 аминокислот, из которых 22 наиболее распространены в пищевых продуктах. По пищевой ценности аминокислоты делят на заменимые и незаменимые. Незаменимые аминокислоты — лизин, триптофан, метионин, лейцин, изолейцин, валин, треонин, фенилаланин. Детям еще необходимы гистидин и цистин. Эти аминокислоты в организме не синтезируются и должны обязательно поступать с пищей в определенном соотношении. Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме. Биологическая ценность белка зависит от сбалансированного содержания в нем заменимых и незаменимых аминокислот.

Источники полноценных и биологически ценных белков: мясо, рыба, морепродукты (крабы, креветки и т.д.), молочные продукты, яйца и бобовые (приложение 1). По аминокислотному составу к животным белкам близки растительные белки картофеля, сои, ржи и риса. Суточная норма потребления белка 1...1,6 г на 1 кг массы от человека, т.е. всего 57...118 г в зависимости от пола, возраста, характера трудовой деятельности. Белки животного происхождения должны составлять не менее 55% суточной нормы. Кроме того, при составлении рациона питания важно учитывать сбалансированность аминокислотного состава белка.

Жиры — сложные органические соединения, состоящие из глицерина и

жирных кислот. Жиры — обязательный компонент сбалансированного питания,

Физиологическая значимость жиров многообразна. Они входят в состав клеток и тканей как пластический материал, используется организмом как источник энергии. До 30 % энергии организм получает в результате сгорания жиров. Энергетическая ценность 1 г жира — 9 ккал. Важное значение жиров состоит в том, что многие вещества растворяются в них и таким образом становятся и доступными для переваривания. Это прежде всего все так называемые жирорастворимые витамины (Е, D, К, А), а также - биологически активные вещества — фосфолипиды, токоферолы, стерин. Жиры придают пище сочность, вкус, повышают ее питательную ценность, вызывают чувство насыщения. Остаток поступившего жира после удовлетворения потребностей организма откладывается в подкожной клетчатке, в соединительной ткани окружающей внутренние органы. Это основной резерв энергии.

Жирные кислоты, входящие в состав жиров, делятся на насыщенные (предельные) и ненасыщенные (непредельные). Насыщенные жирные кислоты не обладают высокой биологической активностью, легко синтезируются в организме. Эти жирные кислоты в большом количестве содержатся в животных жирах, обладают высокой температурой плавления и сравнительно низкой усвояемостью (85...88 %).

Ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линоленовая и арахидоновая и др.) представляют собой биологически активные соединения, называемые еще полиненасыщенными жирными кислотами. По биологическим свойствам их относят к жизненно важным соединениям. Они принимают активное участие в жировом и холестеринном обмене, повышают эластичность и снижают проницаемость кровеносных сосудов, предупреждают образование тромбов. Полиненасыщенные жирные кислоты в организме человека не синтезируются и должны вводиться с пищевыми жирами. Содержатся они в свином сале, растительных маслах, особенно в оливковом, подсолнечном, кукурузном и др., а также в сливочном масле и рыбьем жире. Они характеризуются низкой температурой плавления (28...30 °С) и высокой (до 98 %) усвояемостью.

Суточная норма потребления жиров 1,4...2,2 г на 1 кг массы тела, т.е. 63...158 г в зависимости от возраста, пола, характера труда и климатических условий, причем жиры животного происхождения должны составлять в рационе 70%, растительные - 30%.

Углеводы — органические соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода. Углеводы служат основным источником энергии, используемой в мышечной деятельности человека. Энергетическая ценность 1 г углеводов — 4 ккал. Они обеспечивают ими 54...56% всей потребности организма в энергии. Кроме того, углеводы входят в состав клеток и тканей, содержатся в крови в виде гликогена (животного крахмала) в печени. В тканях организма углеводов мало - до 1% массы тела.

Моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза) содержатся во многих плодах и ягодах и образуются в организме при расщеплении дисахаридов и крахмала. Они быстро и легко всасываются из кишечника в кровь и используются организмом для поддержания необходимого уровня сахара в

крови. Фруктоза, обладая теми же свойствами, что и глюкоза, втрое слаще нее и вдвое сахарозы. Это позволяет, не снижая сладости пищи, употреблять ее, что важно при диабете и ожирении. Фруктоза не повышает содержание сахара в крови, так как в кишечнике медленно всасывается в кровь быстро превращаясь в печени в гликоген. Содержится фруктоза в меде, яблоках, грушах, арбузах, смородине и др.

Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза) — сладкие на вкус растворимые в воде углеводы, в организме расщепляются на молекулы моносахаридов с образованием из сахарозы — глюкозы фруктозы из лактозы — глюкозы и галактозы, из мальтозы — двух молекул глюкозы. Мальтоза (или солодовый сахар) в особенно больших количествах содержится в проросшем зерне (солоде), ячмене и других зерновых культурах.

Сахарозу человек употребляет в основном в виде сахара, в котором ее 99,7%. Лактоза поступает в организм с молоком, моно- и дисахариды легко усваиваются и покрывают основные энергетические потребности организма.

Полисахариды — крахмал, гликоген, клетчатка. Крахмал расщепляется в организме до глюкозы. Благодаря крахмалу многие содержащие его продукты вызывают у человека чувство насыщения. Гликоген поступает в организм в составе продуктов животного происхождения (мясо, печень), в процессе переваривания расщепляется до глюкозы. При снижении содержания сахара в крови гликоген превращается в глюкозу, поддерживая тем самым его постоянный уровень (4,4...6,6 ммоль/л).

Клетчатка в организме человека не переваривается, но она выполняет важную роль в пищеварении, стимулируя перистальтику кишечника, создавая условия для развития полезных кишечных бактерий.

Источники снабжения организма углеводами — картофель, другие растительные продукты, в которых они представлены в виде моно-, ди- и полисахаридов.

Суточная потребность в углеводах 5...8,5 г на 1 кг массы тела, 275...600 г.

У лиц, занимающихся умственным трудом, и людей пожилого возраста легкоусвояемые углеводы должны составлять 15%, у лиц, занимающихся физическим трудом, — 20...25% суточной нормы углеводов, причем 80...85% этого количества должно приходиться на полисахариды, в основном в виде крахмала.

Витамины играют важную роль в питании человека. К настоящему времени известно более 22 витаминов, незаменимых для человека. Эти витамины разделяют на жирорастворимые (Е, D, К, А) и водорастворимые (группы В, С, Р, РР, фолиевая и пантотеновая кислоты и др.). Это деление позволяет отыскать в природе источники получения витаминов и понять, как происходит их всасывание из продуктов питания.

Организм человека и животных не синтезирует витамины или синтезирует их в недостаточном количестве (никотиновая кислота, витамин D) и поэтому должен получать в готовом виде, в основном с пищей. Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах — от нескольких мкг до нескольких

мг в день. В отличие от других незаменимых пищевых веществ (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты и др.), витамины не являются пластическим материалом или источником энергии и участвуют в обмене веществ преимущественно как необходимые компоненты биокатализа и регуляции отдельных биохимических и физиологических процессов.

Недостаточное потребление витаминов приводит к развитию гиповитаминозов, а отсутствие в питании витаминов вызывает авитаминозы.

Витамин А содержится в рыбьем жире, печени, а также в виде провитамина А - в моркови, перце, щавеле, зеленом луке, томатах; 1 мг витамина А содержится в 6 г говяжьей или 15 г свиной печени, в 10 г сладкого перца или 12 г моркови или щавеля, в 20 г кураги.

Витамин D (эргокальциферол) участвует в обмене кальция и фосфора. Его недостаток отражается на здоровье детей, замедляется отложение кальция в костях, уменьшается прочность костей, происходит их размягчение и деформация. Витамин D содержится в рыбьем жире, печени трески, яичных желтках.

Витамин B₁ (тиамин) принимает участие в обмене углеводов, недостаток его ведет к поражению нервной и сердечно - сосудистой систем, нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта, а также к мышечной слабости, разнообразным болевым ощущениям. Суточная норма витамина содержится в 20...40 г сухих пивных дрожжей, 40 граммах пшеничного или 650 г ржаного хлеба.

Недостаток *витамина B₆* (рибофлавина) проявляется в замедлении роста, образовании трещин, язвочек в углах рта, шелушении кожи, воспалении слизистой оболочки глаз. Содержится он в бородинском хлебе, гречневой, овсяной крупах, куриных яйца пивных дрожжах. Суточная доза данного витамина содержится в 75 г сухих пивных дрожжей, в 1... 1,5 л коровьего молока, 600 г сыра.

Недостаток *витамина PP* проявляется в изменении кожных покровов (дерматиты), поносах (диарея) и снижении умственных способностей (деменция). Заболевание это называется пеллагра. Витамин PP содержится в пшеничном хлебе, гречневой и овсяной крупах, фасоли, мясе, рыбе. Больше всего его в сухих пивных дрожжах.

При недостатке *витамина С*, или аскорбиновой кислоты, воспаляются десны, повышается ломкость сосудов, появляется кровоточивость. Заболевание это - цинга (скорбут). Потребность человека в витамине С составляет 80... 100 мг в день. Витамин С содержится (из расчета в 100 г продукта) в черной смородине - 200 мг в свежем шиповнике - 470, укропе - 100 мг и т. д.

Под *авитаминозом* понимают состояние глубокого дефицита данного витамина с развернутой клинической картиной его недостаточности (цинга, рахит, бери-бери, анемия Бирмера и др.).

Ряд авторов выделяет также *маргинальные* (пограничные) *состояния*, при которых поступление витамина в организм находится на нижней границе физиологической потребности, вследствие чего какие-либо запасы этого витамина отсутствуют и любое увеличение потребности (при болезни, стрессе,

физической нагрузке) приводит к быстрому развитию дефицита.

Наряду с дефицитом одного какого-либо витамина, на практике более часто встречаются *полигиповитаминозы* и *полиавитаминозы*, при которых организм испытывает недостаток нескольких витаминов. Однако и в этих условиях одна из витаминных недостаточностей, как правило, является ведущей, а остальные - сопутствующими.

Основная причина гипо- и авитаминозов — недостаточное поступление витаминов с пищей. Такие гипо- и авитаминозы называются *первичными*, или *экзогенными*. Наряду с этим, дефицит витаминов может возникать и при их достаточном содержании в пище, но вследствие нарушения их утилизации в организме или резкого повышения потребности. Такие гипо- и авитаминозы носят название *вторичных*, или *эндогенных*. Особую группу подобных состояний составляют *врожденные*, генетически обусловленные нарушения обмена и функции витаминов.

Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В. Б. Санричеву)

Недостаточное поступление витаминов с пищей:

1. Низкое содержание витаминов в рационе.

2. Снижение общего количества потребляемой пищи в связи с низкими энергозатратами.

3. Потеря и разрушение витаминов в процессе технологической переработки продуктов питания, их хранения и нерациональной кулинарной обработки

4. Отклонение от сбалансированной формулы питания вследствие национальных особенностей, религиозных запретов и пр. (в том числе вегетарианство).

5. Анорексия.

6. Присутствие витаминов в некоторых продуктах в не утилизируемой форме.

Угнетение кишечной микрофлоры, продуцирующей некоторые витамины:

1. Болезни желудочно-кишечного тракта.

2. Последствия химиотерапии (дисбактериозы).

Нарушения ассимиляции витаминов:

1. Нарушение всасывания витаминов в желудочно-кишечном тракте (заболевания желудка, кишечника, поражения гепатобилиарной системы, в частности, нарушение секреции желчи, необходимой для всасывания жирорастворимых витаминов).

2. Утилизация или расщепление поступающих с пищей витаминов кишечными паразитами и патогенной кишечной микрофлорой (авитаминоз В₁₂ при инвазии широким лентецом; расщепление витамина В тиаминазой, продуцируемой представителями рода *Bacillus* и др.).

3. Нарушение обмена витаминов и образования их биологически активных (коферментных) форм при различных заболеваниях, действии токсических и инфекционных агентов, химиотерапии и действии ряда лекарственных препаратов, в пожилом возрасте.

Повышенная потребность в витаминах:

1. Особые физиологические состояния организма (интенсивный рост, беременность, лактация).
2. Особые климатические условия, в частности, условия Крайнего Севера.
3. Интенсивная физическая нагрузка.
4. Значительная нервно-психическая нагрузка, стрессовые состояния.
5. Воздействие вредных факторов производства.
6. Инфекционные заболевания и интоксикации.
7. Заболевания внутренних органов и эндокринных желез.
8. Повышенная экскреция витаминов.

Врожденные, генетически обусловленные нарушения обмена и функции витаминов:

1. Врожденные нарушения всасывания в кишечнике.
2. Врожденные нарушения транспорта витаминов кровью и через клеточные мембраны.

3. Врожденные нарушения биосинтеза витаминов (никотиновой кислоты).

Прием ряд витаминов в дозах, существенно превышающих физиологическую потребность, может давать нежелательные, побочные эффекты, а в ряде случаев вести к серьезным патологическим расстройствам, обозначаемым как *гипервитаминозы*. Особенно опасны в этом отношении витамины D и A, хотя на практике они встречаются крайне редко, главным образом при случайном приеме в пищу высококонцентрированных масляных препаратов этих витаминов, предназначенных для специальных целей.

Минеральные вещества играют важную роль в различных обменных процессах организма: выполняют пластическую функцию, участвуют в построении костной ткани, регуляции водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия, входят в состав ферментных систем. Попадая в организм в больших количествах, могут проявлять токсические свойства, поэтому содержание некоторых неорганических соединений в пищевых продуктах регламентируется медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества. Обычное содержание минеральных веществ в пищевых продуктах находится на уровне 0,5 - 0,7% съедобной части. Подразделяются на макроэлементы (кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера и др.) и микроэлементы (железо, цинк, медь, йод, фтор и др.). Организм человека нуждается в систематическом пополнении минеральными веществами.

Характеристика основных минеральных веществ, представлена в табл. 2.

Таблица 2 - Физиологические функции и источники минеральных веществ

Элемент	Роль в организме	Последствия и проявление недостаточности	Проявление избытка	Пищевые источники
Кальций	Образование костей и зубов. Проведение нервного импульса. Мышечное сокращение. Свертывание крови	Рахит и размягчение костей (при одновременном недостатке витамина D)	Не вреден	Молоко, кефир, йогурт, сыр, творог, хлеб, укроп, петрушка и др. зелень
Фосфор	Образование костей. Синтез биологически	Не установлены	Судороги у новорожден	Сыр, свинина, говядина,

	активных веществ.		ных	крупы, бобовые, творог, хлеб
Магний	Развитие скелета и нервной системы	Слабость, нарушение функции сердца	При поступлении и с пищей отсутствует	Орехи, соя, крупы, бобовые, овощи свежие, зелень, хлеб
Натрий и Хлор	Участие в водно-солевом обмене. Регуляция кислотно-щелочного баланса. Находиться во внеклеточной жидкости. Необходимы для нервной системы, мышечного сокращения.	Изредка наблюдаются судороги. Снижение артериального давления	Повышение артериального давления	Всякая пища приготовленная с добавлением поваренной соли, хлеб
Калий	Регуляция водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия. Находиться внутри клетки	Мышечная слабость, нарушение ритма сердца	При поступлении и с пищей отсутствует	Овощи, фрукты, молоко, мясо.
Железо	Образование гемоглобина. Перенос кислорода	Анемия, утомляемость, бледность.	Может привести к смерти	Мясо, рыба, птица, хлеб, овощи.
Цинк	Компонент около 100 ферментов	Замедление роста детей и подростков	Тошнота, рвота, изменение состава крови	Мясо, молоко, хлеб.
Медь	Компонент металлоферментов	Изменение состава крови	Токсична	Злаковые продукты, рыба, мясо
Селен	Компонент около 100 ферментов	Поражение сердца (болезнь Кешана)	Токсичен	Мясо, хлеб, крупы, овощи

1.7 Пищевая ценность продуктов питания

Пищевая ценность отдельного продукта определяется наличием и соотношениями в его композиционном составе отдельных нутриентов. Любой пищевой продукт представляет собой сложный химический комплекс, состоящий из сотен тысяч различных компонентов, способных проявлять общую и специфическую биологическую активность. При этом физиологическое значение отдельных химических веществ пищи неоднозначно. Среди них выделяют основную группу – пищевые вещества (нутриенты), играющую энергетическую и пластическую роли, и несколько минорных групп: биологически активные соединения (биогенные амины, производные ксантина, гликозиды, алкалоиды, полифенолы, индолы и т.п.), антиалиментарные факторы (ингибиторы ферментов, авитамины и т.д.), природные токсины (соланин, амигдалин, кумарин и т.д.), остаточные количества чужеродных соединений антропогенного происхождения (пестициды, тяжелые металлы, нитрозосоединения и т.д.). Мультикомпонентный состав пищи определяет ее общебиологические свойства, среди которых физиологической роли

нутриентов принято уделять наибольшее внимание. Именно с нутриентами связывают основные качественные характеристики пищевых продуктов. Из всего возможного разнообразия окружающего человека животного, растительного, минерального сырья и продуктов их переработки обладать пищевой ценностью, т.е. называться пищевыми продуктами, будут только те, которые имеют в своем составе нутриенты хотя бы из одной группы – белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества; благоприятные органолептические свойства – внешний вид, цвет, консистенцию, запах, и вкус.

Человечество использует в питании около тысячи источников пищевых продуктов. С точки зрения нутрициологии выделяют 5 основных групп:

- молочные продукты;
- мясные продукты и заменители мяса;
- продукты из зерна;
- овощи и фрукты;
- жиры, масла, сахар, и сладости.

Молочные продукты

Важны в питании человека как источники: легко усвояемого кальция, белка, витаминов А, В₂.

Ограничения: жирные сорта молочных продуктов содержат насыщенные жирные кислоты и холестерин.

Молочные продукты (цельное молоко, кисломолочные продукты, сыр, творог) отличаются ценными питательными свойствами, которыми не обладают другие продукты. Важнейшая роль молочных продуктов в питании человека заключается в обеспечении организма кальцием, витаминами В₂, А, полноценным белком. Без потребления молочных продуктов трудно набрать в дневном рационе питания необходимое для человека количество кальция и витамина В₂. Особенно богаты белком, кальцием и витамином В₂ сыры и творог. При ежедневном выборе молочных продуктов нужно отдавать предпочтение полужирному или обезжиренному творогу, маложирным сырам, кефиру, йогуртам. Это позволяет снизить потребление животного жира и холестерина, а белка, витамина В₂ и кальция – даже увеличить. Продуктов на основе молока существует множество. Из них основные группы следующие: питьевое молоко, сгущенное молоко, сухое молоко, кисломолочные продукты (кефир, йогурт, ряженка, ацидофилин, простокваша, сметана, творог, сыры), сливки, мороженое.

Мясные продукты и заменители мяса

Важны в питании человека как источники: белка, железа, цинка, витаминов группы В, включая В₁₂.

Ограничения: жирные сорта богаты насыщенными животными жирами.

В группу мясных продуктов и заменителей мяса входит мясо животных, птицы, рыба, яйца и продукты их переработки, а также заменители мяса – бобы, фасоль, соя, орехи, семена. Данную группу продуктов называют белковой. Мясные продукты и заменители мяса наряду с молочными продуктами являются основными источниками полноценного животного белка в питании

человека. Содержание белка составляет 11-21%.

Мясные продукты, птица и рыба поставляют легкоусвояемое железо, они богаты витаминами В₁, В₂, В₆, В₁₂ и РР. Особенно важно подчеркнуть, что продукты этой группы – единственный источник витамина В₁₂ в питании человека (кроме них только морские водоросли содержат витамин В₁₂) и незаменимых аминокислот. К данной группе продуктов относятся: мясо (говядина, свинина, баранина, буйволятина, конина, верблюжати́на, оленина), мясо птицы (курей, гусей, уток, индюков, цесарок, индоуток), мясопродукты (сырокопченые колбасы, окорок, корейка, грудинка, карбонат и т.д.), колбасные изделия (вареная колбаса, ветчина, сосиски, сардельки, хлеба, рулеты и т.д.), внутренние органы (потраха) животных и домашних птиц (печень, почки, сердце, желудок и т.п.), рыба и морепродукты (более 150 видов), яйца, растительные белоксодержащие продукты (соя, фасоль, горох, чечевица, орехи, семена, грибы).

Продукты из зерна

Важны в питании человека как источники: пищевых волокон (клетчатки), крахмала, витаминов группы В, железа и других минеральных веществ.

Основной плюс - низкое содержание жира.

Ограничения: практически отсутствуют жиры и сахара, не содержат витамин С.

Зерновые продукты – весьма многообразная группа, исходным сырьем для которой является зерно злаковых растений: пшеницы, ржи, проса, ячменя, овса, риса, кукурузы, гречихи. В данную группу входят хлеб и хлебобулочные изделия, крупы, макароны.

Главный продукт из зерна – мука. В процессе помола от зерна отделяется большая часть оболочек (в них содержится много незаменимых витаминов и минеральных веществ) и зародыша – так называемые отруби.

Содержание пищевых веществ в муке зависит от количества сохранившихся компонентов оболочек зерна. Чем меньше отрубей отделяется от муки, тем грубее считается помол зерна и темнее по цвету мука (обойная и 2-го сорта). Мука высшего и 1-го сортов белее и в ней меньше остается отрубей. Чем грубее помол муки, тем больше в ней витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Различия в составе муки разного помола отражаются также и на составе вырабатываемых продуктов. Наиболее ценная мука, полученная из цельного зерна.

Мука используется для выпечки хлеба. Хлеб подразделяют на белый и черный. Черный получают путем добавления к пшеничной муке ржаной муки. В настоящее время выпекают различные виды хлебов и их сортов. Народы мира имеют свои национальные сорта хлеба.

К хлебобулочным изделиям относят широкий круг продуктов из сдобного теста, получаемого из муки с различными добавками, улучшающими вкус (сахар, яйца, масло). При большом количестве сахара и жира хлебобулочные изделия превращаются в кондитерские – торты и пирожные. Печенье, пряники, сдобные булочки занимают промежуточное положение между хлебом и тортами и пирожными. Чем меньше в тесте сдобы, тем оно полезнее.

Макароны это мучные продукты изготовленные из пшеничной муки, воды с добавлением яиц, молока и других добавок. На макароны идет мука очень высокого качества, полученная из особых твердых сортов пшеницы.

Крупы получают из различных зерновых культур путем удаления верхних оболочек зерна. При этом теряется некоторое количество полезных веществ, которые содержатся в оболочках зерна. Зерновые культуры – источники получения круп.

Просо – пшено

Гречиха – ядрица, продел

Рис – рис

Овес – овсяная

Пшеница – пшеничная, манная

Ячмень – перловая, ячневая

Кукуруза – кукурузная

Хлопья из зерна (хлопья, палочки, шарики, колечки изготовленные из зерна кукурузы, риса, овса, пшеницы), легко размокают в любой жидкости, не требуют варки, и поэтому относятся к пище быстрого приготовления.

Овощи и фрукты

Важны в питании человека как источники пищевых волокон, бета-каротина, фолиевой кислоты, витамина С, калия, воды.

Основной плюс - низкое содержание жира и натрия и поэтому низкокалорийны при большом объеме.

Ограничения: практически отсутствуют.

Овощи и фрукты относят к той части пищи, которая предназначена для поддержания и сохранения здоровья. Несмотря на то, что они богаты лишь тремя витаминами – фолиевой кислотой, аскорбиновой, бета-каротинами и пищевыми волокнами. Последние два нутриента поступают в наш организм только с овощами и фруктами.

Высокой пищевой ценностью характеризуются темно-зеленые и красно-оранжевые овощи и желто-оранжевые фрукты. Так как они наиболее богаты бета-каротином и витамином С. Много пищевых веществ в зеленых листовых овощах (петрушка, укроп, зеленый лук, салат, кинза, ревень, сельдерей, шпинат). Все овощи и фрукты, независимо от цвета, полезны, они ценятся в питании за богатое содержание пищевых волокон.

В составе овощей и фруктов много и других химических веществ, которые защищают нас от рака и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Овощи и фрукты необходимы человеку каждый день, во все времена года. По пищевой ценности и значению в питании овощи и фрукты взаимозаменяемы. Из овощей наиболее доступны в России капуста (свежая и квашенная), морковь, редька, репа, тыква, лук, чеснок, помидоры, огурцы, зелень. Из фруктов повсеместно имеются яблоки, груши. Летом и осенью доступны лесные и садовые ягоды. Картофель – корнеплод дешев и доступен каждому, содержащий пищевые волокна, витамин С, крахмал и белок.

Жиры, масла, сахар и сладости

Пищевые жиры по происхождению делятся на животные (жиры) и

растительные (масла). Жиры при комнатной температуре находятся обычно в твердом состоянии, а масла – в жидком. Исключениями являются рыбий жир (он как правило жидкий), а также пальмовое масло, твердое при комнатной температуре.

Растительные масла получают из семян подсолнечника, кукурузы, сои, льна, оливок, рапса и других масличных культур. Животные жиры присутствуют в продуктах как составные части, но их выделяют и в концентрированном виде (бараний, говяжий, свиной и т.п.).

Пищевые жиры являются источниками незаменимых жирных кислот – линолевой и линоленовой, а так же витаминов А, Д, Е, холестерина. Жиры и масла – концентрированные источники энергии. Сахар и сладости то же представляют собой чистые источники энергии за счет высокого содержания углеводов.

Комбинация продуктов – основа структуры здорового питания

Пищевые продукты представляют собой различные комбинации нутриентов. Как показывает анализ, каждая группа продуктов содержит определенный, свойственный ей набор пищевых веществ, но не всех необходимых человеку. Таким образом, только сочетание всех групп пищевых продуктов создает набор всех незаменимых веществ, обеспечивая потребности организма. «Мозаика» сложится только при потреблении всех групп пищевых продуктов. Разнообразие пищи лежит в основе современных научных взглядов на рациональное и здоровое питание. Каждая группа продуктов обеспечивает свой набор пищевых веществ (таб.3).

Таблица 3 - Набор пищевых веществ отдельных групп продуктов

Продукты из зерна	Овощи, фрукты	Молочные продукты	Мясо, рыба, птица, бобовые	Правильное питание
Белок	-	Белок	Белок	Белок
-	-	жир	жир	жир
Углеводы	Углеводы	-	-	Углеводы
Пищевые волокна	Пищевые волокна	-	-	Пищевые волокна
Витамин В ₁	Витамин В ₁	-	Витамин В ₁	Витамин В ₁
Витамин В ₂	-	Витамин В ₂	Витамин В ₂	Витамин В ₂
Витамин РР	-	-	Витамин РР	Витамин РР
Фолатин	Фолатин	-	Фолатин	Фолатин
-	-	Витамин В ₁₂	Витамин В ₁₂	Витамин В ₁₂
-	Витамин С	-	-	Витамин С
-	Бета-каротин (витамин А)	(витамин А)	-	(витамин А)
-	-	Витамин Д	-	Витамин Д
-	-	кальций	-	кальций
железо	железо	-	железо	железо
цинк	-	цинк	цинк	цинк
магний	магний	магний	магний	магний

1.8 Факторы, влияющие на пищевую ценность продуктов питания

Пищевая ценность пищи тем выше, чем полнее она удовлетворяет

потребность организма человека в пищевых веществах и энергии.

На формирование пищевой ценности продукта оказывают влияние следующие факторы:

1. Продовольственное сырье – является основным источником питательных веществ готового продукта. Сырье представляет собой объекты растительного, животного, микробиологического и минерального происхождения, а так же вода. Следовательно, пищевая ценность сырья как исходная, напрямую зависит от природы объекта, условий выращивания и первичной переработки.

2. Процессы кулинарной обработки - повышают усвояемость, вкусовые и потребительские качества пищи. Наряду с положительными изменениями при тепловой обработке продуктов могут произойти и уменьшение массы продукта, снижение его сочности, пищевой ценности, разрушение витаминов и ароматических веществ, потери растворимых пищевых веществ.

Около 80% пищевых продуктов подвергается тепловой обработке. Различают тепловую обработку основную, комбинированную и вспомогательную.

К основным способам тепловой обработки продуктов относят:

Варка – тепловая обработка продукта с применением жидкой основы. Различают следующие варианты варки:

- варку основным способом - продукт полностью погружается в жидкость;
- варку при избыточном (в автоклавах) или пониженном давлении (в вакуум- аппаратах);

- варку на пару - продукт помещают в специальный пароварочный шкаф или на решетку (вкладыш), которую устанавливают в посуду с водой таким образом, чтобы вода не достигала вкладыша, крышку котла плотно закрывают перед началом варки;

- припускание - варку в небольшом количестве жидкости или в собственном соку, когда продукт заливают жидкостью на половину объема и нагревают при закрытой крышке: нижняя часть продукта варится в жидкости, а верхняя - на пару.

Жарка - это тепловая обработка продуктов при непосредственном соприкосновении с жиром или без жира при температуре, обеспечивающей образование на поверхности специфической корочки, что является результатом распада органических веществ образованием новых. Различают следующие виды жарки: основным способом; в жарочном шкафу; в большом количестве жира (фритюре); на открытом огне; в поле инфракрасных лучей.

- жарка основным способом - это тепловая обработка с небольшим количеством жира (5...10% к массе продукта) до образования поджаристой корочки.

- жарка в жарочном шкафу - когда неглубокую посуду смазывают жиром, укладывают на нее продукты и ставят доводить до готовности в жарочный шкаф при температуре 150...270°C до образования поджаристой корочки.

- жарка в большом количестве жира (во фритюре) - продукт полностью погружают в жир с температурой 160...180°C. Жира берут в 4...10 раз больше,

чем загружаемого продукта.

-жарка на открытом огне - продукт доводят до готовности на металлическом стержне (шпалке) или на металлической решетке предварительно смазанной жиром. Стержень или решетку с продуктом размещают, и раскаленными углями или электроспиральями в электрогрилях обжаривают.

-жарка в поле инфракрасных лучей (ИК-нагрев) - инфракрасное поле проникает в продукт на большую глубину, время жарки сокращается, быстрее образуется поджаристая корочка.

*СВЧ нагрев** - тепло возникает внутри продукта в результате преобразования электрической энергии в тепловую. Продолжительность тепловой обработки продукта в поле тока высокой частоты сокращается в 5...10 раз. Но способствует потере пищевой ценности до 90% и образованию опасных веществ.

Комбинированные способы тепловой обработки:

Тушение - припускание в бульоне или соусе продукта предварительно обжаренного с добавлением пряностей и приправ.

Запекание - это тепловая обработка продуктов в жарочном шкафу с добавлением соуса, яиц, молока и т. д. до образования поджаристой корочки. Во время запекания продукт не переворачивают.

Бланширование (ошпаривание) - кратковременное (от 1 до 5 мин) воздействие на продукты кипящей воды или острого пара (например, ошпаривание рыбы осетровых пород перед разделкой).

Пассерование - обжарка продуктов с жиром и без него при температуре не выше 120°C.

Термостатирование - поддержание заданной температуры блюд на раздаче или при доставке к месту потребления.

Используют также вспомогательные приемы тепловой обработки. Например: опаливание проводят при сжигании шерсти, волосков (голов, конечности скота, тушки птиц и т. д.), используя газовые горелки.

При тепловой обработке продуктов изменяется их цвет, вкус, запах, масса, пищевая ценность и усвояемость (таблицы 4 и 5). Это происходит в результате изменения белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных и вкусовых ароматических веществ. При температуре выше 70°C происходит коагуляция (свертывание) белков. Длительное нагревание белков приводит к резкому снижению их усвояемости. В связи с этим, продукты, богатые белками, не следует переваривать.

При варке продуктов животного происхождения часть жиров вытапливается, а в процессе кипения жир эмульгирует, распадается на мельчайшие шарики. Варить продукты следует при умеренном кипении, а жир с поверхности периодически удалять. Следует учитывать, что варка при повышенном или пониженном давлении (в вакуум-аппаратах) ухудшает качество и пищевую ценность продуктов, хотя ускоряет процесс доведения до готовности. При варке на пару меньше потери пищевых веществ, поэтому этот способ чаще используют в лечебном питании.

Жарка в поле *ИК-нагрева* наиболее полно сохраняет пищевую ценность продуктов, лучше сохраняется их сочность, что позволяет получить продукт высокого качества и высокой пищевой ценности.

При жарке продуктов остальными способами наблюдаются глубокие изменения жира. Так, при температуре 180°C происходит распад жира, в результате образуются вещества, ухудшающие вкусовые качества продуктов. Чтобы предупредить изменение жира при жарке продуктов во фритюре необходимо использовать фритюрницы, имеющие холодную зону, где температура жира значительно ниже, и частицы продуктов, попадая туда, не сгорают и не вызывают дымообразования и угара. Для предохранения фритюра от порчи применяют процеживание. При изменении цвета фритюра необходимо заменять масло.

Изменяются в процессе тепловой обработки и углеводы. Так, крахмал с небольшим количеством воды при нагревании до 100°C клейстеризуется.

Клейстеризация крахмала начинается при температуре 55...60°C. Сырой крахмал не усваивается организмом человека. При нагревании крахмала выше 110°C без воды происходит его декстринизация, то есть расщепление с образованием растворимых в воде продуктов. Декстринизация происходит и на поверхности выпекаемых изделий.

Сахар (сахароза), содержащийся в плодах, ягодах или добавляемый при варке блюд, под действием кислот, имеющихся во фруктах, подвергается инверсии, то есть расщепляется до глюкозы и фруктозы которые имеют более сладкий вкус, чем сахароза.

При нагревании сахара выше 140...160°C образуются темнокрашенные вещества его распада. Процесс распада сахара называется карамелизацией.

При тепловой обработке протопектин, скрепляющий растительной клетки между собой, под действием высокой температуры переходит в пектин, в результате чего растительные продукты размягчаются и хорошо усваиваются организмом человека. Клетчатка при теплообработке изменяется незначительно: набухает, становится пористой, более проницаемой для пищеварительных соков.

Витамины претерпевают значительные изменения при тепловой обработке, но жирорастворимые витамины А, Д, Е, К хорошо сохраняются в жирах. Пассирование моркови почти не снижает пищевой и витаминной ценности. Растворенный в жирах каротин моркови переходит в витамин А значительно легче.

Водорастворимые витамины группы В устойчивы при нагревании в кислой среде, а в щелочной и нейтральной среде разрушаются при нагревании на 20...30%. Витамины РР очень устойчивы при нагревая они частично переходит в отвар.

Значительные изменения при тепловой обработке испытывает витамин С, так как происходит его окисление кислородом воздухом. Значительное разрушение витамина С происходит при варке с открытой крышкой.

Кислая среда помогает сохранить витамин С в овощах и фруктах. При жарке картофеля основным способом витамин С сохраняется значительно

меньше, чем при жарке во фритюре. При варке значительная часть витамина С переходит в отвар.

Минеральные вещества при тепловой обработке переходят в отвар и не подвергаются изменениям. Поэтому полезно на основе отваров готовить супы и соусы.

Существенные изменения в тепловой обработке претерпевают красящие вещества. Хлорофилл зеленых листовых овощей при варке под действием кислот разрушается с образованием буроокрашенных веществ. Антоцианы, содержащиеся в вишне, черной смородине, сливе, устойчивы к тепловой обработке в отличие от пигментов свеклы, которые приобретают при варке бурый цвет, если не создана кислая среда. Мясо при тепловой обработке изменяет окраску с ярко-розовой на серую вследствие изменения гемоглобина. Каротин моркови, томатов устойчив к высоким температурам, поэтому его используют для подкрашивания блюд. Овощи белого цвета при тепловой обработке приобретают кремовый цвет за счет образования флавонов.

Вкус и аромат продуктов зависят от содержания в них экстрактивных веществ. Эти вещества возбуждающе действуют на органы пищеварения, улучшают усвояемость пищи. Мясо и рыба содержат значительное количество экстрактивных веществ, которые при варке переходят в бульон. Поэтому отварные мясо и рыба теряют при тепловой обработке пищевую ценность, вкусовые качества и хуже усваиваются организмом человека.

Чтобы сохранить качество продуктов, необходимо правильно выбрать способ и продолжительность тепловой обработки.

Таблица 4 - Усредненные величины потерь пищевых веществ, при тепловой кулинарной обработке пищевых продуктов

Пищевые вещества	Потери пищевых веществ, %		
	В растительных продуктах	В животных продуктах	В среднем
Белки	5	8	6
Жиры	6	25	12
Углеводы	9	-	9
Минеральные вещества: Са	10	15	12
Mg, P, Fe	10	20	13
Витамины: А	-	40	-
β- каротин	20	-	-
В ₁	25	35	28
В ₂	15	30	20
РР	20	20	20
С	60	60	60
Энергетическая ценность	-	-	10

Таблица 5 - Потери пищевых веществ мясных продуктов при тепловой кулинарной обработке, %

пищевые вещества	варка	обжаривание			тушение
		котлеты	крупным куском	мелким куском	
Белки	10	5	10	5	5
Жиры	25	25	23	5	5
Углеводы, крахмал	-	10	-	-	-

Минеральные вещества: Na	40	15	34	8	5
K	45	15	46	6	5
Ca	20	10	16	6	5
Mg	25	10	22	6	5
P	30	15	17	6	5
Fe	20	5	11	4	0
Витамины: A	50	20	-	-	15
B ₁	45	10	32	10	30
B ₂	40	10	16	8	20
PP	20	10	15	5	15

3. Условия и сроки хранения. При соблюдении определенных условий в течение регламентированного нормативными документами времени пищевые продукты (продовольственное сырье) сохраняют качество и в частности пищевую ценность. Сроки хранения зависят от природы пищевого продукта. Молоко, ягоды – хранятся несколько часов. Кисломолочные продукты, колбасные изделия – хранятся несколько суток. Плоды и овощи – хранятся несколько месяцев. Консервы, сахар, зерно – хранятся годами.

По срокам сохранности существует 3 группы продуктов:

- **скоропортящиеся** (со сроком годности от нескольких часов до нескольких суток): мясной фарш, паштеты из мяса и печени, торты и пирожные с заварным кремом или из взбитых сливок и др.;

- **товары кратковременного хранения** (со сроком годности или хранения до 1 месяца): хлебобулочные изделия, некоторые виды кондитерских изделий, некоторые виды свежих плодов и овощей и др.;

- **товары длительного хранения** (со сроком годности или хранения более 1 месяца): замороженные мясо и рыба, растительные масла, мука, крупы, чай, кофе, алкогольные напитки, стерилизованное молоко и др.

Процессы, происходящие в пищевых продуктах при хранении.

1. Физические и физико-химические – протекают под воздействием внешней среды, температуры, влажности, газового состава, света и механических воздействий.

Повышение температуры ускоряет процессы развития микроорганизмов, вызывает плавление. Снижение температуры может вызвать расслоение майонеза, загустение растительных масел, повышение или уменьшение воды изменяет массу продукта, сухие теряют сыпучесть, усиливаются микробиологические процессы, при потере влаги растрескиваются макароны. Сорбция паров и газов сопровождается поглощением пахучих веществ сухими компонентами, также при хранении может теряться аромат и это явление называется десорбция. Кристаллизация как физический процесс развивается при хранении меда, джемов, варенья.

2. Химические процессы – без участия ферментов. Гидролизу подвергаются сахара, белковые вещества, а окислению – пищевые жиры (образование пероксидов). Также возможно меланоидинообразование – реакция взаимодействия простых сахаров с аминокислотами. Взаимодействие кислот в консервных банках с оловом, сопровождается выделением водорода.

3. Биохимические процессы – под действием ферментов.

Гидролазы осуществляют гидролиз высокомолекулярных соединений. Амилазы действуют на углеводы, липазы - на жиры, протеиназы - на белки, оксидоредуктазы вызывают окислительные реакции и способствуют дыханию. Аэробное дыхание протекает в присутствии кислорода воздуха. В процессе дыхания уменьшается масса продукта. Повышение температуры усиливает процесс дыхания. Анаэробное дыхание это дыхание с изменением среды и процесс называется брожением.

4. Биологические процессы (микробиологические) к ним относятся: *брожение*, расщепление безазотистых веществ различными микроорганизмами, *плесневение* (в результате жизнедеятельности плесневых грибов), *гниение* – разложение белков под действием гнилостных микроорганизмов.

Условия хранения, влияющие на сохраняемость пищевых продуктов.

1. Температура – одно из наиболее важных условий хранения продуктов. Температура влияет на интенсивность протекания всех процессов. При повышении температуры увеличивается испарение воды, повышается активность ферментов, ускоряются химические реакции, создаются условия для развития вредителей. Оптимальные показатели температуры для разных продуктов, свои. Их диапазон колеблется от -18 до +25 градусов. Для большинства продуктов замораживание практически полностью исключает развитие вредных химических процессов, хотя есть и такие, для которых оптимальной является температура от 0 до +4 градусов и крайне не желательны ее колебания.

2. Влажность воздуха. Данный фактор тесно связан с температурой. Выбор относительной влажности воздуха зависит от продукта. Для сухих продуктов требуется низкая влажность (65-70%), для продуктов с высоким содержанием влаги рекомендуется влажность от 85 до 90%.

3. Газовая среда. Повышенное содержание кислорода в газовой среде и контакт его с продуктом приводят к окислению жиров (*штафф*), к изменению окраски вин. Газовый состав среды можно изменять. Кислород из состава газовой среды нужно исключать. Включение же в газовый состав среды инертных газов, напротив, положительно сказывается на хранении многих продуктов. Чаще всего регулируемая газовая среда используется при хранении свежих плодов и овощей. В ней доля кислорода снижается, а доля углекислого газа повышается. Это приводит к задержке процессов созревания и перезревания, снижению активности микробиологических заболеваний, лучше сохраняется консистенция продуктов. Помимо регулируемой газовой среды применяется модифицированная газовая среда. Она предполагает использование полимерных пленок с селективной средой.

4. Свет. Практически все пищевые продукты требуют отсутствия света. Например, при хранении картофеля на свету на поверхности клубней образуется ядовитое вещество зеленого цвета – солонин. Свет разрушает витамины, отрицательно влияет на свойства окрашенных продуктов, особенно при применении натуральных красителей.

5. Вентиляция наиболее актуальна при хранении растительных продуктов. Различают естественную, искусственную и принудительную вентиляцию. Последняя используется в современных овощехранилищах и обеспечивает лучшее сохранение продуктов.

6. Санитарный режим. Он включает в себя мероприятия по дезинфекции и по борьбе с вредителями и грызунами.

****Четыре фактора, свидетельствующие о вредном воздействии микроволновой печи на биологические объекты.***

Во-первых, это сами электромагнитные излучения, точнее их информационная составляющая. В науке она называется торсионным полем.

Экспериментально установлено, что электромагнитные излучения имеют торсионную (информационную) компоненту. Согласно исследованиям специалистов из Франции, России, Украины и Швейцарии именно торсионные поля, а не электромагнитные, являются основным фактором негативного влияния на здоровье человека. Так как именно торсионное поле передает человеку всю ту негативную информацию, от которой начинаются головные боли, раздражения, бессонница и т.д. Кроме того, нельзя забывать и о температуре. Конечно, это касается длительного отрезка времени и постоянного использования микроволновки.

Наиболее вредным для организма человека, с точки зрения биологии, является высокочастотное излучение сантиметрового диапазона (СВЧ), дающее электромагнитные излучения наибольшей интенсивности.

СВЧ излучение непосредственно нагревает организм, ток крови уменьшает нагревание (это относится к органам, богатым кровеносными сосудами). Но есть органы, например хрусталик, не содержащие кровеносных сосудов. Поэтому волны СВЧ, т.е. значительное тепловое воздействие, приводят к помутнению хрусталика и его разрушению. Эти изменения необратимы. Электромагнитные излучения нельзя увидеть, услышать или явственно почувствовать. Но оно существует и действует на организм человека. Точно механизм воздействия электромагнитного излучения еще не изучен. Влияние этого излучения проявляется не сразу, а по мере накопления, поэтому бывает сложно отнести то или иное заболевание, внезапно возникшее у человека, на счет приборов, с которыми он контактировал.

Во-вторых, это влияние СВЧ излучения на пищу. В результате воздействия электромагнитного излучения на вещество возможна ионизация молекул, т.е. атом может приобрести или потерять электрон, – а это меняет структуру вещества. Излучение приводит к разрушению и деформации молекул пищи. Микроволновая печь создает новые соединения, не существующие в природе, называемые радиолитическими. Радиолитические соединения создают молекулярную гниль — как прямое следствие радиации.

- Мясо, приготовленное в микроволновой печи содержит Nitrosodienthanolamines, хорошо известный канцероген;

- Некоторые аминокислоты в молоке и хлопьях превращались в канцерогены;

- Размораживание замороженных фруктов в микроволновых печах превращает их глюкозиды и галактозиды в частицы, содержащие канцерогенные элементы;

- Даже очень короткое облучение в микроволновой печи сырых овощей превращает их алкалоиды в канцерогены;

- Канцерогенные свободные радикалы формируются в растениях в микроволновой печи, особенно в корнеплодах;

- Уменьшается ценность пищи от 60% до 90%;

- Исчезает биологическая активность витамина В (complex), витаминов С и Е, и многих минералов;

- Разрушаются в разной степени в растениях алкалоиды, глюкозиды, галактозиды и нитрилозиды;

- Дегградация нуклеопротеинов в мясе.

Роберт Беккер в своей книге «Электричество тела», ссылаясь на исследования Российских ученых, описывает заболевания связанные с микроволновой печью.

Факты: Некоторые из аминокислот L-пролина, входящие в состав молока матери, а также в молочные смеси для детей, под воздействием микроволн преобразуются в d-изомеры, которые считаются нейротоксичными (деформируют нервную систему) и нефротоксичными (ядовитыми для почек). Это беда, что многих детей вскармливают на искусственных заменителях молока (детское питание), которые становятся еще более токсичными благодаря микроволновым печам.

Проведенное краткосрочное исследование показало, что у людей, употреблявших приготовленные в микроволновой печи молоко и овощи, изменился состав крови, понизился гемоглобин и повысился холестерин, тогда как у людей, употреблявших ту же пищу, но приготовленную традиционным способом, состояние организма не менялось.

Пациентка больницы Норма Левит перенесла несложную операцию на коленке, после чего скончалась от переливания крови. Обычно перед переливанием кровь подогревают, но не в микроволновой печи. На этот раз медсестра подогрела кровь в микроволновой печи, не подозревая об опасности. Испорченная микроволновкой кровь убила Норму. То же самое происходит и с пищей, которая подогревается и готовится в микроволновках. Хотя и суд состоялся, но об этом случае не трезвонили газеты и журналы.

Исследователи Венского университета установили, что при нагревании микроволнами нарушается атомный порядок аминокислот. По мнению исследователей, это вызывает беспокойство, потому что эти аминокислоты встраиваются в протеины, которые они затем структурно, функционально и иммунологически изменяют. Таким образом, протеины – основы жизни – меняются в пище микроволнами.

В-третьих, СВЧ излучения приводят к ослаблению клеток нашего организма.

В генной инженерии существует такой способ: чтобы проникнуть в клетку, ее слегка облучают электромагнитными волнами и этим ослабляют клеточные мембраны. Так как клетки практически сломаны, то клеточные мембраны не могут предохранить клетку от проникновения вирусов, грибов и других микроорганизмов, также подавляется естественный механизм самовосстановления.

В-четвертых, микроволновая печь создает радиоактивный распад молекул с последующим образованием новых неизвестных природе сплавов, как обычно при радиации.

Влияние СВЧ излучения на здоровье человека. В результате употребления приготовленной в микроволновой печи пищи сначала понижается пульс и давление, а затем возникает нервозность, повышенное давление, головные боли, головокружение, боль в глазах, бессонница, раздражительность, нервозность, боли в желудке, неспособность концентрироваться, потеря волос, увеличение случаев аппендицитов, катаракты, репродуктивные проблемы, рак. Эти хронические симптомы обостряются при стрессах и заболеваниях сердца. Потребление пищи, облученной в микроволновой печи, способствует образованию повышенного числа раковых клеток в сыворотке крови. Согласно статистике, у большого числа людей пища, облученная в микроволновой печи, вызывает опухоли, напоминающие раковые в желудке и в пищеварительном тракте, кроме того, общее перерождение периферийной клеточной ткани с постоянным расстройством функций системы пищеварения и выделения. Таким образом, пища, измененная микроволнами, наносит вред пищеварительному тракту и иммунной системе человека и может, в конечном счете, вызвать рак. Кроме того, нельзя забывать и о самом электромагнитном излучении. Особенно это касается беременных и детей. Наиболее подвержены влиянию электромагнитных полей кровеносная система, эндокринная система, головной мозг, глаза, иммунная и половая системы. Что касается беременных, то здесь нужно быть предельно внимательными. Неограниченные «прогулки» по электромагнитным полям во время беременности могут привести к самопроизвольным абортam, преждевременным родам, появлению врожденных пороков развития у детей.

Ученые говорят о последствиях через 10-15 лет.

О чем это говорит?

1. Если вам сегодня 20-25, то еще будучи молодым человеком (до 35-40 лет), вы рискуете остаться инвалидом, или родить инвалида, или же не родить его вообще, заметно сократить срок жизни себе и своему ребенку.

2. Если вам около 30-40, то, возможно, вы не увидите своих внуков или рискуете

болезненной старостью. Кроме того, вы влияете на развитие и даже жизнь ваших детей.

3. Если вам около 50 и больше, обратитесь к пункту 2. Вас это тоже касается.

1.9 Системы питания

Система питания подразумевает постоянное следование определенным правилам по выбору продуктов для пищи, способах ее кулинарной обработки, приготовлению и приему. Есть традиционные системы питания, присущие разным народам и сложившиеся исторически, и авторские системы, системы разработанные учеными или просто пропагандистами здорового питания. Кроме того, различные религиозные и философские направления также создают свои системы питания (например, йога).

Теория сбалансированного питания А. А. Покровского

В основе концепции сбалансированного питания, разработанной академиком А. А. Покровским, лежит определение пропорций отдельных пищевых веществ в рационе. Эти пропорции соответствуют ферментным наборам организма, отражают сумму обменных реакций и их химизм. Правильность этой концепции подтверждается объективными биологическими законами, определяющими процессы ассимиляции пищи на всех этапах развития живых организмов.

Нарушение соответствия ферментных констелляций химическим структурам пищи неизбежно приводит к нарушениям метаболизма нутриентов. Примером утраты ферментных ключей от определенного звена ассимиляции пищевого вещества может служить нарушение биосинтеза гидроксилазы фенилаланина у детей, что переводит эту аминокислоту из ряда незаменимых факторов питания в чрезвычайно токсичное соединение, приводящее к резкой задержке психического и физического развития ребенка. Известны случаи наследственной ферментопатии, характеризующейся непереносимостью галактозы и фруктозы. Естественно, что единственным методом лечения таких больных является диетотерапия.

Утратой в процессе эволюции определенных ферментных систем объясняется появление незаменимых пищевых веществ (некоторые витамины, аминокислоты, минеральные вещества и др.). Этот процесс у каждого вида протекал со своими особенностями. Так, например, аскорбиновая кислота незаменима только у человека и некоторых животных (антропоидные обезьяны, морские свинки и т. д.) и совершенно необязательна для остальных животных, ткани которых интенсивно синтезируют витамин С.

Пропорции отдельных пищевых веществ в рационе отражаются в формуле сбалансированного питания Покровского. По мнению самого ученого, формула сбалансированного питания не является застывшим образцом питания, она должна постоянно совершенствоваться и дополняться с учетом новых научных данных о питании, изменений условий существования человека. Так, в 1991 г. были разработаны новые нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

Таким образом, сбалансированное питание, по А. А. Покровскому, это учет всего комплекса факторов питания, их взаимосвязи в обменных процессах, а также индивидуальности ферментных систем и химических превращений в организме.

Теория адекватного питания

В последнее время теория сбалансированного питания была подвергнута переоценке. Кризис этой теории стимулировал новые научные исследования в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии. Были открыты новые механизмы пищеварения. Установлено, что переваривание происходит не только в полости кишечника, но значительный удельный вес занимает пищеварение непосредственно на стенке кишечника, на мембранах его клеток. Была открыта ранее неизвестная гормональная система кишечника. Получены новые сведения относительно роли микробов, обитающих постоянно в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека.

Все это привело к появлению новой теории - теории адекватного питания. Эта теория вобрала в себя все ценное, что было в теории сбалансированного питания, но появились и новые положения. В разработку теории адекватного питания существенный вклад внес академик А.М. Уголев, руководитель лаборатории физиологии питания Института физиологии им. И.П. Павлова в Санкт-Петербурге. Согласно этой теории необходимым компонентом пищи являются не только полезные, но и балластные вещества (пищевые волокна). Было сформулировано представление о внутренней экологии (эндоэкологии) человека, образуемой благодаря взаимодействию организма хозяина и его микрофлоры. Питательные вещества образуются из пищи при ферментативном расщеплении ее макромолекул за счет полостного и мембранного пищеварения, а также формирования в кишечнике новых химических компонентов, в том числе и незаменимых. Нормальное питание обусловлено не одним потоком полезных веществ из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду организма, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ.

Основной питательный поток составляют аминокислоты, моносахариды (глюкоза, фруктоза), жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, образующиеся в процессе ферментативного расщепления пищи. Помимо этого основного потока из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду поступают еще пять потоков различных веществ.

Среди них поток гормональных и физиологически активных веществ, продуцируемых клетками желудочно-кишечного тракта. Эти клетки секретируют около 30 гормонов и гормоноподобных веществ, которые контролируют не только функции пищеварительного аппарата, но и важнейшие функции организма.

В кишечнике формируются также три потока, связанные с микрофлорой кишечника (продукты жизнедеятельности бактерий, модифицированные балластные вещества и модифицированные пищевые вещества).

Условно в отдельный поток выделяются вещества, поступающие с загрязненной пищей.

Таким образом, питание должно быть не только сбалансированным, но и адекватным, то есть соответствовать возможностям организма.

Практической реализацией постулатов теорий сбалансированного и адекватного питания являются законы рационального питания.

Закон первый - закон энергетической адекватности питания.

- необходимо соблюдать равновесие между поступающей с пищей энергией (калорийность пищи) и энергетическими затратами организма. В условиях покоя и комфортной температуры уровень энергетических затрат взрослого человека составляет от 1300 до 1900 ккал в сутки, что соответствует основному обмену. Основной обмен соответствует 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 час. Например, основной обмен мужчины массой 80 кг будет равен 1920 ккал. Любая физическая или умственная работа требует дополнительных затрат. Для людей, занятых малоподвижным трудом, энергозатраты составляют от 2500 до 2800 ккал, для лиц занятых тяжелой физической работой - от 4000 до 5000 ккал(приложение 4).

Основной энергетический материал дают организму жиры, белки и углеводы. Считают, что 1 г белков пищи обеспечивает организму 4,1 ккал (17,17 кДж), 1 г жиров - 9,3 ккал (38,96 кДж) и 1 г углеводов - 4,1 ккал (17,17 кДж). Таким образом, зная химический состав пищи, можно подсчитать калорийность любого продукта или диеты.

Закон второй - закон нутриентной (в том числе пластической) адекватности питания.

- необходима сбалансированность между поступающими в организм белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и балластными веществами. Согласно этому закону, человек нуждается не в каких-либо продуктах, а в определенном соотношении содержащихся в них пищевых веществ. Каждый пищевой продукт может быть охарактеризован по показателю биологической ценности. В одних продуктах могут преобладать незаменимые (эссенциальные) аминокислоты (например, в молочных), в других - незаменимые (эссенциальные) жирные кислоты (в растительных маслах).

Пищевая ценность продукта зависит также и от содержания в нем физиологически активных соединений. Например, экстрактивных веществ мяса и рыбы, алкалоидов и эфирных масел, специй, влияющих на процесс пищеварения и многих других. Можно предположить, что чем больше в пище эссенциальных факторов, т. е. чем выше ее биологическая ценность, тем она полезнее. Но, оказывается, избыток эссенциальных факторов также вреден, как и недостаток, а большой избыток - токсичен.

В соответствии с современными представлениями суточный рацион здорового человека должен иметь соотношение белков, жиров и углеводов 1:1,2:4. Калорийность пищевого рациона должна соответствовать энергетическим затратам организма. Здоровому человеку от 20 до 25 % энергии следует получать за счет белков, от 17 до 25 % - за счет жиров и от 50 до 55 % - за счет углеводов. На углеводы приходится от 50 до 55 % от общей калорийности пищевого рациона. В результате многолетней работы ряда институтов страны под руководством Института питания Академии медицинских наук разработаны "Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения", базирующиеся на основных концепциях сбалансированного питания (приложение 2).

Закон энзиматической адекватности питания

Химический состав пищи, ее усвояемость и перевариваемость должны соответствовать ферментным системам организма. При нарушении закона энзиматической адекватности, то есть, если в ЖКТ отсутствуют адекватные химической структуре пищи ферменты, происходит нарушение пищеварения и всасывания. Отсутствие фермента, угнетение его образования или снижение функциональной активности ведет к возникновению энзимопатий.

Закон третий - закон биоритмологической адекватности питания.

- необходимо соблюдать рациональный режим питания в соответствии с биологическими и социальными ритмами. Данный закон подразумевает построение питания с учетом циклической деятельности пищеварительного тракта, а также влияния ритмов деятельности других органов и систем на процессы пищеварения.

Многочисленными наблюдениями подтверждается, что наиболее полезен для человека такой режим, при котором за завтраком и обедом он получает более 2/3 общего количества калорий суточного рациона, а за ужином менее 1/3. При этом считается оптимальным количеством приемов пищи – 5 раз в день, а 3 раза в день - минимальное количество.

На основе рационального питания разработаны различные научные концепции питания.

Концепция оптимального питания (Тутельян В.А.) – питание, наилучшим образом, учитывающее потребности конкретного человека в данный период времени.

В настоящее время, обоснована необходимость значительного расширения списка, если не эссенциальных, то весьма желательных факторов пищи, за счет так называемых, минорных биологически активных компонентов: биофлавоноидов, индолов, фитостеролов, изотиоцианатов и др. Установлены безопасные и адекватные уровни суточного потребления таких ранее не нормированных микроэлементов как хром, ванадий, никель. Большое число научных фактов свидетельствует о необходимости обогащения рациона биологически активными компонентами пищи из лекарственных растений, называемыми хемопротекторами и хемопровенторами.

Таким образом, концепция оптимального питания предусматривает необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде минорных не пищевых компонентах рациона, которые способствуют повышению качества жизни и укреплению здоровья, снижению риска развития многих заболеваний, обеспечению защитно-адаптационных возможностей организма.

Концепция функционального питания зародилась в начале 80-х гг. XX века. В понятие функционального питания в настоящее время вкладывается использование биологически активных добавок к пище и продуктов питания, которые обеспечивают организм человека не столько энергетическим и пластическим материалом, сколько контролируют и модулируют (оптимизируют) конкретные физиологические функции, снижают риск

возникновения заболеваний и ускоряют процесс выздоровления. Возник новый взгляд на пищу как на средство профилактики и лечения некоторых заболеваний.

Концепция дифференцированного питания основана на наиболее современных данных о составе пищевых продуктов и биологической конституции (генотипе) человека.

Польза, которую приносит организму пища, зависит от состава пищи и способности организма усваивать ее. Сторонники концепции дифференцированного питания рассматривают состав продуктов и индивидуальные особенности обмена в качестве основных составных частей практического питания, в то время как традиционное питание учитывает только один из них (состав продуктов). Считают, что при разработке рациона необходимо учитывать не только состав продуктов, но и взаимодействие различных пищевых веществ с индивидуальной системой обмена того или иного человека.

Однако успех дифференцированного питания зависит от методов оценки пищевого статуса во взаимосвязи с особенностями обмена веществ и факторами окружающей среды. К сожалению, эффективных методов оценки в связи с большой сложностью проблемы до настоящего времени не разработано.

Концепция направленного (целевого) питания. Нормы питания, которыми пользуются различные специалисты, рассчитаны на среднего человека. Однако в природе такого человека не существует. Доказано, что любая формула сбалансированного питания не может быть в равной степени адекватной сразу для всех процессов жизнедеятельности организма данного человека. Невозможно подобрать рацион, защищающий сразу от всех ксенобиотиков. Пища может быть источником и носителем большого числа потенциально опасных для здоровья человека химических и биологических веществ. Они попадают и накапливаются в пищевых продуктах по ходу как биологической цепи (обеспечивающей обмен веществ между живыми организмами с одной стороны, и воздухом, водой и почвой - с другой), так и пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также их хранение, упаковку и маркировку.

Концепция индивидуального питания. Существующие нормы питания разработаны с учетом энергетических затрат, пола и возраста, однако некоторые специалисты считают такие рекомендации слишком общими, полагая, что исходные нормы питания можно рекомендовать лишь очень небольшим группам населения. Действительно, люди одного возраста и пола, даже живущие в сходных условиях, представляют собой неоднородную совокупность, и поэтому необходимо учитывать особенности каждого индивидуума.

Индивидуализация питания применительно к генетическим особенностям человека с целью профилактики проявлений генетических аномалий - вполне достижимая задача начала XXI века.

1.10 Нормирование потребностей человека в энергии и питательных веществах

Основным документом, регламентирующим рациональное питание в нашей стране являются «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ», разработанные ГУ НИИ Питания РАМН РФ и научным центром здоровья РАМН утвержденные 2008 г. Это государственный нормативный документ, определяющий величины оптимальных потребностей в пищевых веществах и энергии различных групп населения.

Физиологические нормы питания необходимы для ориентации медицинских работников и населения в вопросах рационального питания, являются критерием оценки фактического питания населения, а так же используются при планировании обеспечения населения продовольствием, оценке резервов продовольствия страны, и разработке мер социальной защиты населения в области питания.

Нормы являются средними ориентировочными величинами, отражающими оптимальные потребности различных контингентов населения в основных пищевых веществах и энергии. (Приложение 2, 3).

Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии периодически пересматриваются в связи с изменением структуры населения, условий труда и быта, с появлением новых научных данных в области нутрициологии.

Суточная потребность в энергии и пищевых веществах зависит от физической нагрузки, пола и возраста человека. В зависимости от характера деятельности все трудоспособное население разделено на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин. При этом, имеется в виду, что каждая группа объединяет лиц определенных профессий. Фиксированный список профессий, относимых к определенной группе энергозатрат, не отражает изменений энергоемкости этих профессий, наблюдающихся на практике, а так же вклад активности человека в нерабочее время, в быту. Потребовалось введение объективного физиологического критерия определяющего адекватное количество энергии для конкретных групп. Таким критерием, согласно рекомендациям ВОЗ, является соотношение общих энергозатрат на все виды жизнедеятельности с величиной основного обмена – расходом энергии в состоянии покоя. Последний зависит от пола, возраста и массы тела. (Приложение 4). Это соотношение называется *коэффициентом физической активности (КФА)*. Если, например, энерготраты на все виды жизнедеятельности в 2 раза выше величины основного обмена для соответствующей группы по полу и возрасту, это значит, что для данной группы коэффициент физической активности будет равен 2. Соответствие коэффициентов физической активности характеру трудовой деятельности приведено в Приложении 4. Потребность в пищевых веществах и энергии для взрослого трудоспособного населения рассчитывается отдельно для каждой из трех возрастных категорий: 18...29лет; 30...39лет; 40...59лет.

Руководствуясь рекомендациям нутрициологов и экспертов ВОЗ по питанию, необходимо принимать в расчет то, что:

1) пищевая энергия, потребляемая за счет белков, должна составлять в зависимости от возраста и интенсивности труда – 11...15% от общей энергетической ценности суточного рациона;

2) содержание белков животного происхождения от общего количества белка должно быть 55...60% (по массе);

3) пищевая энергия, потребляемая за счет жиров, должна составлять 26...30%; а содержание растительных жиров – 25...30% (по массе);

4) растительные жиры (линолевая кислота) должны обеспечивать 4...6% суммарной пищевой энергии;

5) за счет сложных углеводов организм должен получать 58...63% пищевой энергии;

6) простые сахара по величине пищевой энергии не должны превышать 10% от энергетической ценности рациона питания.

Потребность в большинстве витаминов и микроэлементах также зависит от интенсивности обмена веществ. Например, потребность в витаминах группы В связана непосредственно с участием их в ферментативных реакциях энергетического обмена. Чем интенсивнее энергетический обмен, тем больше образуется свободнорадикальных связей и возрастает потребность в витаминах и микроэлементах антиоксидантного действия. И, в целом, чем выше обмен веществ, тем значительнее скорость обновления всех клеток организма и тем больше потребность в пластическом материале – белке, жирных кислотах и некоторых углеводах.

На практике потребность в нутриентах рассчитывается по принципу нутриентно-энергетической адекватности. Эталоном для расчета является сбалансированная мегакалория (рис.1).

Пищевые вещества	Энергетическая ценность, кДж (ккал); количество, г
Белки	502 (120); 30
Жиры	1381 (333); 37
Углеводы	2293 (548); 137

Рисунок 1. Мегакалория, сбалансированная по основным пищевым веществам

1.11 Методы изучения фактического питания

Знание основных принципов рационального питания, владение методами оценки фактического питания позволяет врачу оценить статус питания пациента, выявить признаки заболеваний связанных с нарушением питания, разработать рекомендации по коррекции питания, научно-обоснованному построению рационов и режима питания.

При оценке состояния питания изучение фактического питания всегда является первым этапом исследований, позволяющим получить основной материал для последующего анализа и коррекции питания. Все методы

изучения фактического питания принято делить на *социально-экономические* и *социально-гигиенические*.

К *социально-экономическим* относятся **балансовый и бюджетный методы**, используемые при анализе и планировании продовольственной политики на уровне республики, регионов, городов. Балансовый метод позволяет рассчитывать среднедушевое потребление продуктов населением. Метод бюджетных обследований предусматривает изучение структуры потребления продуктов в различных по социально-экономическому и территориальному признаку группах населения.

Социально-гигиенические методы применяются для оценки питания на индивидуальном и групповом уровнях. При изучении организованного питания (в дошкольных образовательных учреждениях, интернатах, лечебно-профилактических организациях и т.д.) используется **анализ меню-раскладок**, являющихся основным документом для оценки качественного и количественного состава пищевых рационов в условиях коллективного питания. Используя имеющиеся в меню-раскладках сведения о входящих в рацион продуктах и блюдах, распределении их по приемам пищи, с помощью таблиц химического состава можно рассчитать пищевую и энергетическую ценность рационов за месяц, сезон, год.

Неорганизованное, семейное питание изучают различными методами записи и воспроизведения с использованием **опроса и анкетирования**. Анкета по изучению питания в зависимости от цели обследования, помимо сведений о характере и режиме питания, включает данные о профессии, заработке, составе семьи и т.д.

При применении метода записи каждый обследуемый в течение недели ведет дневник питания, записывая название и количество съеденных блюд и продуктов после каждого приема пищи. Полученные данные обрабатываются статистически для представления о характере среднесуточного рациона. Довольно широко используется **метод 24 часового воспроизведения питания** за предыдущие сутки.

Наиболее точные результаты дает **лабораторный метод** изучения питания, заключающийся в химическом анализе содержания пищевых веществ в рационе. Однако этот метод из-за своей трудоемкости и высокой стоимости используется редко, как правило, в качестве контрольного, а не самостоятельного.

1.12 Альтернативные теории питания

В последние десятилетия активно обсуждаются альтернативные теории питания, которые не вписываются в рамки традиционных представлений, хотя и имеют глубокие исторические корни. В каждой из этих теорий есть рациональное зерно. Однако для выбора своей методики питания важно знать сильные и слабые стороны каждой из новых, так называемых альтернативных, теорий питания. Рассмотрим основные из них.

Вегетарианство относится к наиболее древним альтернативным теориям питания. Это общее название систем питания, исключающих или ограничивающих потребление продуктов животного происхождения. Термин

«вегетарианство» происходит от латинского vegetarius - растительный. Различают чистое (или строгое) вегетарианство, сторонники которого исключают из пищевого рациона не только мясо и рыбу, но и молоко, яйца, икру, а также нестрогое (безубойное) вегетарианство, допускающее молоко, яйца, т. е. продукты живых животных.

Согласно представлениям вегетарианцев, потребление животных продуктов противоречит строению и функции пищеварительных органов человека, способствует образованию в организме токсичных веществ, отравляющих клетки, засоряющих организм шлаками и вызывающих хронические отравления. Питание исключительно растительной пищей ведет к более чистой жизни и служит неизбежным этапом восхождения человека к идеалу.

Достоинством вегетарианства по сравнению с обычным питанием является уменьшение риска заболевания атеросклерозом. Вегетарианская диета способствует нормализации артериального давления; при этом снижается вязкость крови, реже отмечаются опухолевые заболевания кишечника, улучшается отток желчи и функции печени, наблюдаются и другие положительные эффекты.

Однако большинство исследователей полагают, что при питании исключительно растительной пищей, т.е. при строгом вегетарианстве, возникают значительные трудности в достаточном обеспечении организма полноценными белками, насыщенными жирными кислотами, железом, некоторыми витаминами, так как растительные продукты в своем большинстве содержат относительно мало этих веществ. При соблюдении принципов строгого вегетарианства необходимо потреблять чрезмерный объем растительной пищи, которая соответствовала бы потребностям организма в энергии. При этом возникает перегрузка деятельности пищеварительной системы большим количеством пищи, что обуславливает высокую вероятность возникновения дисбактериоза, гиповитаминоза и белковой недостаточности. Страдающие тяжелыми заболеваниями, включая злокачественные опухоли и болезни системы крови, при таком питании могут поплатиться жизнью. С годами у строгих вегетарианцев может развиваться дефицит железа, цинка, кальция, витаминов B₂, B₁₂, незаменимых аминокислот - лизина и треонина.

Таким образом, строгое вегетарианство как систему питания можно рекомендовать на короткий период времени в качестве разгрузочной или контрастной диеты.

При нестрогом вегетарианстве, предусматривающем потребление животных продуктов, с молоком и яйцами в организм поступает большинство ценных пищевых веществ. В этих условиях построение питания на рациональной основе вполне возможно. В последние годы показано, что для максимальной защиты организма от аутоиммунных процессов необходимо снизить содержание белка в пище с 20 до 6...12 %, однако при этом тормозятся процессы роста.

Лечебное голодание. Способность переносить относительно длительные периоды голодания человек унаследовал от своих далеких предков. Не только

врачи древности, но и многие известные люди того времени знали о лечебном действии воздержания от пищи. Суть данной теории заключается в полном воздержании от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным - от одного дня до нескольких недель.

Метод голодания как эффективное и дешевое лекарство любил прописывать знаменитые врачи древности Гиппократ (460-377 г.г. до н.э.) и Авиценна (1037-980 г.г.). Одним из активных пропагандистов этого метода был американский писатель Эптон Синклер, написавший книгу «Лечение голоданием» (1911 г.). Метод лечебного голодания пережил свои взлеты и падения, у него столько же сторонников, сколько и противников. Споры вокруг него продолжаются не одно десятилетие.

Основой действия голодных диет является дозированный стресс, приводящий к активированию всех систем, в том числе к усилению обмена веществ. При этом происходит расщепление «шлаков» и как следствие – «омоложение организма». Дозированные голодные диеты в настоящее время рассматриваются как средства профилактики старения, продления жизни и омоложения; в то же время эти диеты повышают физическую активность и интеллектуальные способности, улучшают общее самочувствие. В настоящее время метод лечебного голодания используется в лечении многих сердечнососудистых, желудочно-кишечных, аллергических заболеваний, при ожирении и ряде психических расстройств.

К трудностям при использовании метода относятся психологические факторы - чувство голода и ощущение слабости. Для их преодоления рекомендуют ограничивать потребление углеводов и жиров, употреблять воду с добавлением лимонного сока, принимать комплексные витаминно-минеральные препараты для поддержания жизнеспособности организма. Рекомендуется оптимальное 26-часовое голодание с возможным применением душа, посещением бани и выполнением легких физических нагрузок.

Концепция питания предков. В основе концепции лежат особенности питания древнего человека. Проповедники этого направления подразделяются на сыроедов и сухоедов.

Сыроеды исключают термическую или другие виды обработки пищи, объясняя это сохранением пищевой ценности продуктов, более эффективным воздействием питания на организм здорового и больного человека. Естественно, что потребление экологически чистых овощей, фруктов и зелени件лезно и件обходимо, тогда как потребление сырого мяса, рыбы, других продуктов небезопасно, так как не исключается возможность заражения кишечной инфекцией (например, сальмонеллезом). Некоторые пищевые продукты, подвергнутые кулинарной обработке, более эффективно усваиваются организмом человека (например, яйца). Сухоеды предпочитают сушеные продукты, тем самым исключая из рациона одно из самых необходимых веществ - воду. С этих позиций длительное сухоедение не выдерживает никакой критики.

Сыроедение и сухоедение в течение короткого срока используется в современной медицине при лечении определенных заболеваний.

Концепция питания предков не отвечает основным принципам рационального и сбалансированного питания, противоречит самой природе человека, с его биохимической и психологической индивидуальностью, привычками и наклонностями.

Концепция раздельного питания — строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. Например, согласно этой концепции, нельзя одновременно потреблять белок и углеводосодержащую пищу (мясо, рыбу, молоко — с хлебом, крупами, кашами и т. д.). Ее основатель, американский диетолог Герберт Шелтон (1895—1985), объясняет это особенностями пищеварения в желудке. В частности, белки перевариваются под воздействием ферментов только в кислой среде в нижнем отделе желудка, а крахмалы — в верхних его частях, под воздействием ферментов слюны, в щелочной среде. В кислой среде желудка активность ферментов слюны угнетается, и переваривание крахмала прекращается. Автор не принимает во внимание другие стороны физиологии и биохимии пищеварения. Основной процесс пищеварения происходит не в желудке, а в кишечнике, содержание ферментов пищеварительного сока обеспечивает переваривание многокомпонентной пищи. Кроме того, в природе не существует пищевых продуктов, состоящих только из белков, жиров или углеводов. Как правило, они содержат множество пищевых веществ.

Не в пользу концепции раздельного питания свидетельствует многовековой опыт кухни народов мира, сочетающий принцип разнообразия питания с разумным потреблением пищевых продуктов.

Концепция главного пищевого фактора. Отдается предпочтение какому-то одному или нескольким пищевым компонентам.

Типичными представителям рассматриваемой концепции являются сторонники учения макробиотиков («макробиот» в переводе с греческого означает «долгожитель»). Оно основано в Японии. Главное в нем — правильное соотношение в рационе натрия и калия и преобладание щелочных эквивалентов при исключении из питания продуктов, богатых кислыми эквивалентами. Другим вариантом этой теории является предпочтение злаковых культур. Мясо, молоко и продукты их переработки исключаются из рациона. Кроме того, существуют диеты для похудения, где рекомендуется исключительно потребление риса. Естественно, что такой набор пищевых продуктов приводит к гипо- и авитаминозам со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Один из сторонников концепции главного пищевого фактора — Д. Джарвис. В своей книге «Мед и другие естественные продукты» он утверждает, что универсальным лечебным и профилактическим средством являются мед и яблочный уксус. Жизненную силу последнего он видел в высокой концентрации калия. При знакомстве со справочными таблицами оказывается, что во многих доступных продуктах питания (картофель, капуста, изюм и т. д.) содержание калия не уступает и даже превосходит его уровень в яблочном уксусе. Проповедуя яблочный уксус, Д. Джарвис, в противовес макробиотикам, рекомендует преимущественное содержание в рационе кислых эквивалентов.

Совершенно очевидно, что яблочный уксус и особенно мед представляют собой высокоценные природные продукты, однако, их отдельное длительное использование в рационе не обеспечивает такого психологического и физиологического эффекта, как в сочетании с другими продуктами растительного и животного происхождения.

Известный пример — концепция мегадоз аскорбиновой кислоты, разработанная американским ученым Л. Полингом. По его мнению, разовое потребление 2,0 г витамина С является надежным фактором повышения защитных сил организма, профилактики злокачественных новообразований и простудных заболеваний.

Идея Л. Полинга не выдерживает критики в первую очередь с позиций экономии, учитывая отсутствие необходимости потребления таких количеств аскорбиновой кислоты (рекомендуемая суточная потребность взрослого человека 70...100 мг). Кроме того, наибольшая физиологическая и биохимическая активность аскорбиновой кислоты проявляется в присутствии других витаминов и целого ряда пищевых веществ, находящихся в хорошо сбалансированном рационе. И, наконец, хотя аскорбиновая кислота малотоксична, однако, длительное применение ее в мегадозах может неблагоприятно повлиять на обмен веществ, способно спровоцировать ряд заболеваний.

Концепция индексов пищевой ценности. Ее автор — Эрн Каризе из Германии — считает, что при составлении пищевого рациона главным является подсчет энергетической ценности продуктов без учета их химического состава. Такой подсчет выражается в очках и получил название очковой диеты.

Согласно этой концепции, человеку ежедневно необходимо энергии на 70 очков или 2100 ккал (1 очко — 30 ккал). Обращает внимание необъяснимость присвоения очков отдельным продуктам, так как они не соответствуют калорийности продуктов по отношению друг к другу: 20 г свиного сала — 0 очков, 2 груши — 23 очка, стакан кефира — 13 очков и т. п. Длительное соблюдение очковой диеты приводит к дисбалансу основных пищевых веществ и энергии, появлению болезней нарушения обмена веществ.

Концепция «живой» энергии. Ее последователи, в частности наша соотечественница Г. С. Шаталова, говорят о существовании в организме «живой» энергии, которую мы получаем по следующей цепочке: растения поглощают солнечную энергию, их съедают животные и человек. Данную концепцию необходимо изучить с применением объективных инструментальных методов анализа превращений энергии. Сторонники рассматриваемой теории рекомендуют суточный рацион, имеющий энергетическую ценность на уровне 1000 ккал, в основном за счет растительных продуктов. Н. Ф. Сорока в своей книге «Питание и здоровье» сравнивает такой рацион с состоянием питания жителей блокадного Ленинграда, справедливо указывая, что такое количество калорий, низкий уровень белка (не более 12 г), других незаменимых нутриентов, могут привести к выраженным нарушениям обмена веществ и соответствующим заболеваниям.

Концепция «мнимых» лекарств. Имеет определенное сходство с

концепцией главного пищевого фактора. Основой теории является выделение особых целебных свойств ряда продуктов, которые рекомендуются при распространенных заболеваниях. Часто из-за психологических факторов, а иногда в безысходной ситуации человек склонен верить в такие лекарства как в панацею. Примером может служить представление об участии растительных гормонов (ауксинов) в регуляции обменных процессов человеческого организма. В качестве источника таких гормонов швейцарский врач Шмидт рекомендовал проросшие пшеничные зерна. На самом деле гормональные вещества растений совершенно не адаптированы к животным организмам, а также к организму человека. Благоприятное влияние проросших зерен на организм объясняется лишь содержанием в них витаминов и пищевых волокон.

Можно привести ряд других примеров о чудодейственных пищевых продуктах и их компонентах: перепелиные яйца - омолаживающие организм, лапчатка (витамин В₇) - оказывающий эффективное противораковое действие и т.д. Возможно, что «эликсиры жизни» когда-то будут созданы человеком, но пока об этом стоит только мечтать.

Концепция абсолютизации оптимальности. Сторонники этой концепции делают попытку создать идеальный рацион. Однако он рассчитан на среднестатистического человека, которого не существует в реальной жизни. Лишь с учетом индивидуальных особенностей каждого человека должен быть подобран его рацион, при соблюдении основных принципов рационального питания. В практической жизни это решается путем свободного выбора пищевых продуктов, выполнения «желаний» самого организма что-то съесть.

В последнее время появилось огромное количество различных редуцирующих диет, цель которых - быстро сделать человека стройным и красивым. Осуществить это трудно, но возможно, используя собственные силы и учитывая особенности организма, опираясь на современные достижения науки о питании.

Описанные выше концепции не исчерпывают всех существующих подходов к питанию. Одни из них имеют важное значение с точки зрения натуротерапии, другие - отдают дань моде и не имеют серьезного научного обоснования.

1.13 Пищевой статус человека

Оценка здоровья как показателя состояния питания базируется на данных пищевого статуса.

Пищевой статус – это комплекс показателей, отражающих адекватность фактического питания реальным потребностям организма с учетом условий его существования. Различают оптимальный, избыточный и недостаточный пищевой статус. При оптимальном пищевом статусе человек питается по нормам, достаточным для реальных условий существования. Избыточный и недостаточный статусы питания (неоптимальные) связаны с соответствующими нарушениями в количественных и качественных показателях фактического питания.

Нарушения в показателях пищевого статуса являются первыми признаками дисбаланса гомеостатических систем на этапе еще не

сформировавшейся патологии и, как правило, могут быть алиментарно скорректированы при условии правильной их диагностики.

В противном случае дальнейшая отрицательная динамика показателей пищевого статуса неизбежно приведет к развитию стойкого симптомокомплекса (болезни) со всеми вытекающими последствиями. Таким образом, своевременное выявление и коррекция нежелательных отклонений пищевого статуса являются важным инструментом в профилактике алиментарных болезней.

При изучении и анализе пищевого статуса необходимо оценить следующий комплекс показателей:

1. данные физического развития (адекватность энергетической и пластической сторон питания);
2. проявления микронутриентного дисбаланса (главным образом витаминно-минерального);
3. данные лабораторных исследований крови, мочи (характеристика отдельных видов метаболизма, показатели защитно-адаптационных систем).

При оценке пищевого статуса чаще всего анализируют адекватность энергетической и витаминной стороны питания.

1. Оценка данных физического развития

Основными исходными данными для оценки энергетической адекватности питания являются данные физического развития: рост и масса тела, толщине кожно-жировой складки, которые должны быть установлены с соблюдением всех правил при помощи соответствующего оборудования. Измерение массы тела проводят с точностью до 100 г, а роста – с точностью до 0,5 см.

Данные массы тела, определенные методом взвешивания, сопоставляют с идеальным, т.е. с рекомендуемой в качестве нормы (таблица 6) или с предельно допустимой массой тела (таблица 7) с учетом пола, возраста и роста.

Таблица 6 - Рекомендуемая масса тела для мужчин и женщин в возрасте 25-30 лет, кг

Рост, см	Мужчины			Рост, см	Женщины		
	Астеники	Нормастеники	Гиперстеники		Астеники	Нормастеники	Гиперстеники
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,5	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,5	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	63,8	60,1	66,3
167,6	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,7	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,9	71,2
175,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,8	85,2				

Примечание: в возрасте старше 30 лет допускается увеличение массы тела от 2,5 до 5 кг у женщин, от 2,5 до 6 кг у мужчин.

Выделяют 4 степени ожирения:

1-ая степень – избыток массы тела на 10-29%,

2-ая степень – на 30-49%,

3-ая степень – на 50-99%,

4-ая степень – на 100% и более.

В настоящее время для контроля массы тела наиболее часто используется так называемый индекс массы тела (ВМІ), который рассчитывают по формуле:

$$BMI = \frac{\text{масса(кг)}}{\text{рост(м}^2\text{)}}, \quad (1)$$

Оценку ВМІ проводят с учетом следующих рекомендаций: желательный диапазон 18,5 – 25; избыточная масса тела (ИМТ) 25,1 – 30; ожирение - >30,1.

Таблица 7 - Определение предельно допустимой массы тела (кг) в зависимости от возраста

Рост, см	Возраст, лет									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
148	50,8	48,4	55	52,3	56,6	54,7	56	53,2	53,9	52,2
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	56,5	58	55,7	57,3	54,8
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,1	57,6	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68	64,5	67	62,0
162,4	60,0	62,9	59,8	69,2	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2
164,6	62	64,6	61,6	71	68,5	74,4	72,2	72,7	68,7	69,1
166,5	64	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74	75,6	72	72
172	70	66	68,8	65,2	74,5	71,8	78	76,5	76,3	73,8
174,3	71,5	68	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	78,2	77,9	74,8
176,0	73,3	70	72,7	69,2	77,7	75,8	81	79,8	79,6	76,8
176,9	75	72	74,1	72,8	79,3	77	82,8	81,7	81,1	77,7
178,3	76,3	74	76,5	74,3	80,8	79	84,4	83,4	82,5	79,4
179	77,3	78	77	80,8	76,8	83,3	79,9	86,1	84,6	84,1
180,5	81,9	79,1	78	83	78,2	85,6	82,4	88	86,1	86,5
182,5	82,8	80,9	80	85,1	80,9	88	83,9	89,9	88,1	87,5
184,1	84,4	81,6	82	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5
186,5	85,4	82,9	84	89,1	85,5	92	89,4	92,9	90,9	91,6
187,4	88	85,8	86	93,1	89,2	95,0	91	96,6	92,9	92,8
189,6	89	87,3	88	95,8	91,8	97	94,4	98	95,8	95
191,5	91,5	88,8	90	97,1	92,3	99,5	96,6	100,7	97,4	99,4
195,6	94,8	92,9								

При оценке показателей физического развития недостаточно ориентироваться лишь на массу тела, так как она может быть увеличена за счет хорошего развития мышечной ткани, а не отложения жира. Необходимо определять также толщину кожно-жировой складки. Толщина кожно-жировой складки измеряется с помощью специального инструмента – калипера (имеет вид штангенциркуля). Измерения проводят в трех точках на туловище: по

средней подмышечной линии слева на уровне грудного соска, на уровне пупка по левой среднеключичной линии и под углом левой лопатки (рассчитывают среднюю толщину кожно-жировой складки из измерений в трех точках); и в одной точке на руке: на задней поверхности плеча (на трицепсе) посередине расстояния между акромионом и локтевым отростком локтевой кости при свободно свисающей вдоль туловища руке. Оценка полученных результатов производится с помощью таблиц (таблица 8).

Таблица 8 - Оценка толщины кожно-жировой складки
(средняя толщина кожно-жировой складки из измерений в трех точках, мм)

Возраст	Норма	Допустимое отклонение, ±	Степень упитанности		
			повышенная	высокая	пониженная
Мужчины					
20-24	8,5±0,13	2,14	12-13	>13	4-5
25-29	12,0±0,33	5,33	18-22	>22	2-6
30-34	13,0±0,31	5,81	20-25	>25	2-6
35-39	13,5±0,28	5,42	20-24	>24	3-7
40-44	13,3±0,28	5,86	19-33	>23	3-7
На трицепсе	>15				
Женщины					
20-24	18,9±0,34	5,41	25-30	>30	8-13
25-29	19,1±0,54	6,86	27-33	>33	5-11
30-34	21,9±0,66	6,62	30-35	>35	9-14
35-39	24,5±0,74	7,47	33-39	>39	10-16
40-44	27,4±0,72	7,03	35-42	>42	13-19
На трицепсе	>25				

В последние годы делаются попытки более конкретно прогнозировать степень риска для здоровья ИМТ и ожирения, используя, в частности, и антропометрические индексы. Так, считается, что отложившийся в абдоминальной области жир представляет наибольшую опасность для здоровья (склонность к развитию атеросклероза) и *риск является особенно значительным в случае, когда отношение окружности талии к окружности бедер больше, чем 0,85.*

2. Диагностика микронутриентного дисбаланса.

При хроническом недостатке в рационе взрослого человека витаминов развиваются *гиповитаминозные состояния*, которые в отсутствии своевременной диагностики и коррекции являются предпосылками развития и прогрессирования различных заболеваний и патологических состояний. При практическом отсутствии в рационе тех или иных витаминов развиваются *авитаминозы* – специфические нозологические формы (цинга, пеллагра, бери-бери, рахит). В сравнительно редких случаях могут диагностироваться *гипервитаминозы* – либо при кратковременном приеме чрезвычайно больших количеств жирорастворимых витаминов (А, Д), либо при длительных поступлениях этих витаминов в количествах, более чем в 3 – 5 раз превышающих физиологическую норму.

2.1. Клинические признаки витаминной недостаточности.

Клинические признаки витаминной недостаточности (гиповитаминоза)

проявляются, как правило, при наличии глубокого дефицита соответствующих витаминов в питании.

Отечность, разрыхленность и кровоточивость десен при чистке зубов – один из ранних признаков недостаточности аскорбиновой кислоты и биофлавоноидов (веществ с Р-витаминной активностью). Внешний вид десен: набухшие, сосочки между зубами отекающие, слизистая синюшно-красного цвета.

Фолликулярный гиперкератоз – «гусиная кожа» на ягодицах, икрах, бедрах, разгибательных поверхностях рук (в области локтевых суставов) развивается при дефиците аскорбиновой кислоты. Вокруг воронок волосяных фолликулов происходит усиленное ороговение эпителия и образуются возвышающиеся над поверхностью кожи узелки. Фолликулярный гиперкератоз является результатом нарушения проницаемости капилляров волосяных фолликулов и в выраженных случаях может сопровождаться небольшими точечными кровоизлияниями (геморрагиями), которые придают узелкам синеватый цвет. При этом ороговевший эпителий вокруг волосяных фолликулов легко соскабливается, и под ним обнажаются небольшие папулы красного цвета. Следует отличать фолликулярный гиперкератоз при недостаточности аскорбиновой кислоты от аналогичного, при дефиците ретинола. При недостатке последнего фолликулярный гиперкератоз обычно сопровождается сухостью кожи (из-за ослабления функций сальных и потовых желез).

Сухость кожи и гиперкератоз (часто в сочетании с фолликулярным гиперкератозом) наблюдаются при недостаточности ретинола. Кожа становится бледной, сухой, иногда с желтоватым или сероватым оттенком. На разгибательных поверхностях, особенно в областях локтевых и коленных суставов, а также на передней поверхности бедер, появляются папулезная сыпь и мелкое шелушение.

Жирная себорея, возникающая при недостатке в организме *рибофлавина* и *пиридоксина*, а также аскорбиновой кислоты и биотина (последнего – у детей первого года жизни), характеризуется шелушением кожи (главным образом лица и шеи) и высыпаниями желтовато-белого цвета с последующим появлением себорейных корочек у крыльев носа, в носогубных складках, в области лба и ушных раковин. Сама кожа приобретает жирный, лоснящийся вид. Себорейные чешуйки (корочки) легко соскабливаются, обнажая блестящую и гиперемизированную поверхность (себорейный дерматит). Себорейный дерматит сопровождается нарушением функций сальных желез вплоть до их атрофии.

Хейлоз развивается при недостаточности в организме *рибофлавина*, а также *пиридоксина* и *ниацина*. На первом этапе симптом проявляется в побледнении губ. Затем на месте смыкания губ в следствии мацерации эпителия слущивается, и слизистая становится блестящей, красной. При более выраженной недостаточности рибофлавина слущивание эпителия происходит по всей поверхности слизистой оболочки губ. Губы набухают и приобретают ярко-красный цвет. На этой поверхности появляются единичные и множественные вертикально расположенные трещины, которые покрываются корочками красновато-бурого цвета (характерный цвет обусловлен примесью

крови).

Заеда (ангулярный стоматит) проявляется в побледнении слизистой оболочки губ в области углов рта, которая затем начинает мокнуть. Эпителий мацерируется и слущивается, в течение нескольких дней образуются трещины, покрываемые желтоватыми, легко снимающимися корочками. На месте отпавших корочек образуются язвочки. После заживления трещины оставляют небольшие, беловатого цвета поверхностные рубчики. Заеда наблюдается при недостаточности *рибофлавина* и *пиридоксина*.

Цилиарная (перикорниальная) инъекция наблюдается при недостаточности *рибофлавина*. Проявляется данный симптом разрастанием краевого сосудистого сплетения на месте перехода роговицы в склеру. Инъецированы также и сосуды конъюнктивы. Вокруг края роговицы может быть фиолетовый ободок.

Гипертрофия сосочков языка – результат расширения сосудов и последующего застоя крови вначале в грибовидных сосочках кончика языка, затем в нитевидных и желобоватых сосочках боковых поверхностей и спинки языка. В таком же порядке происходит слущивание эпителия гипертрофированных сосочков (начиная с кончика). В результате этого язык может приобрести малиновый цвет. В дальнейшем язык увеличивается в объеме, становится болезненным. На его боковых поверхностях могут появляться отпечатки зубов. В далеко зашедших случаях развивается *десквамативный глоссит* (географический язык): на увеличенном в объеме языке появляются продольные и поперечные трещины. При этом сравнительно часто наблюдаются явления афтозного стоматита: больные жалуются на жжение языка и повышенное слюноотделение. Симптомокомплекс, связанный с гипертрофией сосочков языка, наблюдается при комбинированном дефиците *рибофлавина*, *пиридоксина* и *ниацина*.

2.2. Клинические признаки железодефицита.

Комплекс симптомов, включающий бледность кожных покровов и слизистых, цилиарную инъекцию и дисфагию, является признаком алиментарного дефицита железа и требует дополнительных лабораторных исследований для установления степени железодефицита, представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Индикаторные параметры пищевого статуса взрослого здорового человека

Нутриент	При дефиците	При избытке (за счет дополнительного приема)
НЖК	Нет	ИМТ, гиперлипидемия, дислипидопроteinемия
ПНЖК	Дислипидопроteinемия	
Моно- и дисахариды, крахмал	Нет	ИМТ, гипергликемия (HbA1c>5,5%)
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Кровоточивость десен при чистке зубов, фолликулярный гиперкератоз на разгибательных поверхностях суставов, жирная себорея	Аллергические реакции, гипергликемия, оксалурия

	Витамин С в суточной моче: 10-20 мг – умеренный дефицит <10 мг – глубокий дефицит	Витамин С в суточной моче >30мг
Витамин В ₁ (тиамин)	ТДФ-эффект в эритроцитах: 1,15-1,25 – умеренный дефицит >1,25 – глубокий дефицит	
Витамин В ₂ (рибофлавин)	Ангулярный стоматит, хейлоз, цилиарная инъекция ФАД-эффект эритроцитов: 1,3-1,8 – умеренный дефицит >2,0 – глубокий дефицит	
Витамин В ₆ (пиридоксин)	Ангулярный стоматит, хейлоз, гипертрофия сосочков языка ПАЛФ-эффект эритроцитов: 1,5-2,0 – умеренный дефицит, >2,0 – глубокий дефицит	Полинейропатии Ложноположительное увеличение активности АСТ
Ниацин (РР)	Ангулярный стоматит, хейлоз, гипертрофия сосочков языка В суточной моче: N-метилникотинамид/креатинин 0,4-1,3 ммоль/моль – умеренный дефицит <0,4 ммоль/моль – глубокий дефицит	Жировая дистрофия печени
Витамин А (ретиноловый эквивалент)	Время темновой адаптации >5 сек, сухость кожи и слизистых, фолликулярный гиперкератоз на разгибательных поверхностях суставов В плазме крови ретинол 0,35-0,7 мкмоль/л – умеренный дефицит <0,35 мкмоль/л – глубокий дефицит	Диспепсия, поражение кожи лица и волосистой части головы (зуд, шелушение). У беременных возможен тератогенный эффект!
Витамин Е (α-токоферол)	В плазме токоферол/холестерин <2,22 мкмоль/ммоль	Изменяет иммунореактивность
Кальций	В сыворотке крови: кальций на нижней границе нормы+высокая растущая активность ЩФ	
Железо	Бледность кожи и слизистых, дисфагия, цилиарная инъекция Снижение концентрации ферритина (<40 мкг/л) в сыворотке крови	В сыворотке крови концентрация железа – 30 ммоль/ферритин >150 мкг/л
Йод	Снижение концентрации йода в суточной моче (<10мкг/л)	

3. Лабораторная диагностика нутриентного дисбаланса. Биохимические маркеры пищевого статуса.

При лабораторной диагностике параметров пищевого статуса в качестве материалов для исследований используются кровь (цельная, сыворотка, плазма), моча, фекалии, волосы, ногти и ряд других биологических субстратов.

Используются также функциональные тесты, позволяющие дифференцировать нутриентные дефициты на инструментальном уровне: определение резистентности кожных капилляров (таблица 10), уровня темновой адаптации (нормальная величина – не более 5 сек.).

Проба на резистентность капилляров

Определение резистентности кожных капилляров. Проба на резистентность капилляров является косвенным показателем полноценности питания, недостаточности аскорбиновой кислоты, биофлавоноидов (витамин Р). Этот тест также используется в диагностических целях при ряде заболеваний, сопровождающихся изменением состояния сосудистой стенки.

Проба на резистентность капилляров к отрицательному давлению проводится при помощи прибора ангиорезистометра, состоящего из ртутного манометра, наконечника для отсасывания воздуха и воронки. В качестве отсасывающего прибора используют насос (ртутный, масляный, водоструйный). Включение в систему вакуумной колбы типа Бунзена значительно упрощает технику выполнения и сокращает время определения, так как исследователь освобождается от необходимости постоянно пользоваться отсасывающим прибором. При проведении исследования сначала создается разрежение в колбе. Затем края воронки, слегка смазанные вазелином, приставляют к участку кожи. Нужно отрицательное давление внутри воронки получают, осторожно открывая кран, расположенный между колбой и остальной системой прибора. В зависимости от размеров вакуумной колбы и величины создаваемого в ней разрежения может быть проведено 15... 20 определений без повторного использования отсасывающего прибора.

При отсутствии ангиорезистометра резистентность капилляров к отрицательному давлению может быть определена с помощью ртутного сфигмоманометра (аппарат Рива-Роччи). Для этого надо заменить пластмассовый колпачок, закрывающий верхнее гнездо стеклянной трубки, привинчивающимся металлическим отводом. С помощью резиновых трубок он соединит манометр с остальной системой прибора. Чтобы избежать попадания ртути в систему при случайном понижении или повышении давления свыше предусмотренного шкалой манометра или при переноске прибора, замшевые прокладки из пластмассового колпачка вынимают и вкладывают в углубление сделанного отвода. При этом сфигмо-манометр не теряет своего первоначального назначения.

Условия постановки пробы следующие: внутренний диаметр воронки 15,8 мм, отрицательное давление 240 мм рт. ст. ($3,2 \cdot 10^4$ Па), экспозиция 3 мин, участок кожи передней области предплечья (отступая на 1,5...2 см от локтевого сгиба). Оценку результатов этих исследований производят в соответствии с количеством петехий по таблице 10.

Таблица 10 - Оценка теста резистентности кожных капилляров
(проба Нестерова)

Показатель	Степень прочности капилляров	Обеспеченность организма аскорбиновой кислотой и биофлавоноидами
До 15 мелких петехий	I	Нормальная
От 15 до 30 мелких и средних петехий	II	Умеренный дефицит
От 30 и более мелких, средних и крупных петехий до сливного кровоизлияния	III	Глубокий дефицит

Хронический недостаток белка в рационе питания лабораторно проявляется в модификации показателей протеинового метаболизма в сыворотке крови: снижаются концентрации как общего белка, так и альбуминов, а также альбумин-глобулиновый индекс. Может также наблюдаться немотивированное (по другим известным причинам) снижение активности ряда ферментов, падение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов (при высоком цветном показателе), уменьшение пула иммуноглобулинов и субстратов системы биотрансформации ксенобиотиков (восстановленный глутатион). При хроническом белковом голодании у взрослых уменьшается ВМІ (< 18,5).

Избыток или дисбаланс пищевых жиров диагностируется по уровню различных липидных фракций и триглицеридов в сыворотке крови, а также по уровню в крови тканевого гормона лептина.

Показателем дисбаланса углеводов служит уровень гликозилированного гемоглобина – HbA1c.

Уровень обеспеченности организма витаминами определяется или по концентрации соответствующих витаминов в сыворотке (плазме) крови и суточной моче, или по активности специфических ферментов эритроцитов, в которых витамины играют роль коферментов.

Обеспеченность организма минеральными веществами и микроэлементами может быть оценена при комплексном исследовании ряда традиционных биологических субстратов (крови, мочи).

1.14 Питание и здоровье. Алиментарные заболевания

Алиментарный фактор (питание) и здоровье тесно связаны. Эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для того, чтобы обратить внимание международных организаций, государственных деятелей на проблемы питания, на решающее влияние питания на уровень здоровья планеты, специально проводят декадни, годы, посвященные вопросам питания и даже специальные десятилетия. Особое внимание ВОЗ уделяет этому вопросу в слаборазвитых странах и развивающихся странах. В страны Африки, Латинской Америки выезжают эксперты ВОЗ, которые организуют специальные занятия с медицинским персоналом этих стран и непосредственно с населением по вопросам рационального питания. Эти декадни, мероприятия ВОЗ, посвященные вопросам питания, проходят под девизом «Здоровая пища – хорошее здоровье!» Это положение, выдвинутое ВОЗ, не потеряло актуальности и сегодня.

Питание, или алиментарный фактор, в значительной степени определяет важнейшие функции организма. Особенно важен характер питания в современных условиях. Это обусловлено рядом факторов, в первую очередь высокими нервно-психическими нагрузками, стрессами. Важно отметить, что характер стрессов за последние годы явно изменился. Сегодня стрессы отличаются постоянством. Их воздействие носит такой характер, что появилось понятие «перешептывание нейронов».

Вторым фактором, формирующим проблемы питания в современных условиях, является гиподинамия (отсутствие или низкий уровень физических нагрузок).

Третий фактор, оказывающий влияние на питание в современных условиях, – загрязнение окружающей среды. Уровень загрязнения окружающей среды дает основу для проблем питания. Эту проблему можно рассматривать в нескольких плоскостях. С одной стороны, питание является способом ослабления влияния негативных факторов окружающей среды на здоровье. С другой стороны, в условиях интенсивного загрязнения окружающей среды продукты питания сами становятся объектом воздействия загрязнителей.

Питание – социальный фактор, так как затрагивает интересы населения всей планеты. По данным экспертов ВОЗ, в мире голодает около 500 млн. человек. В Африке голодает около 150 млн. человек. Ежегодно в мире от разных причин умирает приблизительно 50 млн. человек, в том числе приблизительно 39 млн. в развивающихся странах. Около 10 млн. человек ежегодно погибает от голода. 100 млн. детей в зависимых странах страдают от голода. ООН и ее комитеты (в частности, ВОЗ, ФАО – сельскохозяйственная и продовольственная комиссия ООН) постоянно обращают внимание на проблемы питания.

В настоящее время установлена четкая взаимосвязь характера питания и показателей здоровья. Питание оказывает влияние на важнейшие показатели здоровья населения:

- 1) рождаемость и продолжительность жизни;
- 2) состояние здоровья и физическое развитие;
- 3) уровень работоспособности;
- 4) заболеваемость и смертность.

Изучение характера питания долгожителей свидетельствует о том, что важнейшим условием этого долголетия являлась диета с полноценными продуктами питания.

Напрямую характер питания связан с показателями заболеваемости и смертности в таких странах, как Африка, Латинская Америка, Юго-Восточная Азия.

Характер питания определяет особенности формирования и развития целого ряда заболеваний, которые называются алиментарными (схема 1). Нарушение характера питания во многом определяет развитие раннего атеросклероза, коронарной недостаточности, гипертонической болезни, болезней желудочно-кишечного тракта. Нарушение режима питания способствует появлению онкологических заболеваний. Характер питания оказывает влияние на жировой, холестериновый обмен и способствует раннему развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы и других органов. Проблемой является избыточное питание, которое приводит к развитию ожирения. Наконец, существует целый ряд заболеваний, связанных с недостаточностью питания. К ним относятся, прежде всего, *белковая недостаточность*. Белково-калориевая недостаточность может проявляться в виде алиментарного маразма. Тяжелой формой белково-калориевой

недостаточности является квашиоркор. К алиментарным заболеваниям относятся эндемический зоб, алиментарная анемия, рахит, ожирение и другие заболевания.

1) Заболевания, связанные с качественными и количественными нарушениями питания:	2) Инфекционные заболевания	3) Паразитарные заболевания	4) Пищевые отравления
• алиментарная дистрофия • белково-калорическая недостаточность • квашиоркор • гипо- и субгиповитаминозы • ожирение и связанная с ним патология сердечно-сосудистой системы	• Антропонозы - дизентерия - инфекционный гепатит - холера - брюшной тиф - паратифы - полиомиелит • Зоонозы - бруцеллез - туберкулез - ящур - орнитоз - сибирская язва - туляремия - кампилобактериоз - лихорадка Q - псевдотуберкулез и энтероколит	• Гельминтозы • Биогельминтозы • тениоз • тениаринхоз • трихинеллез • дифилоботриоз • описторхоз • Геогельминтозы • аскаридоз • трихоцефалез • гименолипедоз • энтеробиоз • анкилостомидоз • некатороз • Простейшие • лямблиоз • балантидиаз • трихоманидоз • токсоплазмоз • амебиаз	

Схема 1. Классификация алиментарных заболеваний

В литературе наиболее подробно освещена белково-калориевая недостаточность – комплекс патологических состояний, связанный с недостаточностью поступления в организм белка, калорий, и, как правило, с параллельно протекающей инфекцией. Наиболее часто данная патология встречается у детей грудного и раннего возраста. Белково-калориевая недостаточность включает целый комплекс патологических состояний – от алиментарного маразма до квашиоркора. Алиментарный маразм – состояние, характеризующееся мышечной атрофией, отсутствием подкожно-жировой клетчатки и очень низким весом тела. Все это является результатом приема низкокалорийной пищи в течение длительного времени, а также недостатка в ней белков и других питательных веществ. Большое значение при этом имеют инфекционные заболевания. Наиболее тяжелой формой белково-калориевой недостаточности является заболевание квашиоркор. Это тяжелый клинический синдром, главной причиной которого является недостаток аминокислот, необходимых для синтеза белков. Клинически квашиоркор характеризуется задержкой роста, отеками, атрофиями мышц, дерматозами, изменением цвета волос, увеличением печени, диареей, психомоторными изменениями, такими как апатия, страдальческий вид. Для квашиоркора характерно выявление низкого содержания уровня аргинина в сыворотке крови. Наиболее часто

данный синдром проявляется у детей в возрасте от 1 до 3 лет. В период грудного вскармливания или в период его прекращения состояние отягощается инфекцией, которая усиливает распад белка или снижает его поступление в организм.

В тропической Африке отмечаются все формы белково-калориевой недостаточности – от алиментарного маразма до квашиоркора. Однако в развивающихся странах белково-калориевая недостаточность с клиникой алиментарного маразма встречается чаще, чем квашиоркор. Растущая урбанизация при ухудшении условий жизни приводит к алиментарному маразму. Маразм характерен для трущоб перенаселенных городов, а квашиоркор – это заболевание, характерное для сельской местности, для деревень. Белково-калориевая недостаточность наиболее часто поражает детей в возрасте 2 лет, старше 4 лет и более гораздо реже. Воздействие белково-калориевой недостаточности сохраняется и в более позднем возрасте. Восстановление нарушенных функций протекает медленно и бывает неполным. А рост и психическое развитие задерживаются на долгие годы. С окончанием периода младенчества симптомы болезни меняются. Симптомы маразма, при котором основную роль играет недостаток калорий, сдвигается в сторону недостаточности, вызываемой белковой и калориевой недостаточностью. На втором году имеют значение инфекции, особенно корь и коклюш, которые приводят к распаду белка и усугубляют белково-калориевую недостаточность и, в частности, недостаточность в аминокислотах. Классический квашиоркор встречается у детей, которые после полноценного и продолжительного грудного вскармливания были постепенно или внезапно переведены на неограниченный рацион продуктов, богатых крахмалом и бедных белками, как это часто бывает в тропической Африке у детей последних месяцев второго и в течение третьего годов жизни. Детская смертность от белково-калориевой недостаточности достаточно велика.

Проявлением белково-калориевой недостаточности являются психическое нарушение и расстройства психического и физического развития. Наибольшее значение в лечении квашиоркора имеет рациональное питание.

К алиментарным заболеваниям относится и *эндемический зоб*. Эндемический зоб (кретинизм) – алиментарное заболевание, связанное с недостатком поступления в организм йода – это основная причина эндемического зоба. Имеет значение и поступление других микроэлементов: меди, никеля, кобальта, несбалансированность рациона, его белковая и жировая неполноценность. По данным экспертов ВОЗ, эндемическим зобом на планете страдает около 200 млн. человек. В настоящее время установлено, что в той местности, где население получает питание, обеспечивающее поступление йода в организм на уровне 100...200 мкг в сутки, эндемический зоб не наблюдается. Эндемический зоб распространен на тех территориях, где отмечается низкий уровень содержания йода в почве, воде, продуктах растительного и животного происхождения. В суточном балансе основное поступление йода обеспечивается продуктами растительного происхождения. 50 % общего поступления йода в организм обеспечивается продуктами питания

растительного происхождения. Наиболее часто эндемический зоб распространен в горных и предгорных районах. Распространение его на равнинных территориях является исключением. В районах с высокой эндемичностью отмечаются нарушения физического и умственного развития. Это может отмечаться у населения в ранние периоды жизни в результате угнетения функций железы и уменьшения выработки секрета. Результатом этого является нарушение психики в виде кретинизма, идиотизма. ВОЗ приводит данные (обзор) по 120 странам в отношении распространенности эндемического зоба. Классическими эндемическими районами, связанными с распространением зоба, являются высокогорные долины Альп, Пиренеи. Распространенность эндемического зоба отмечается у населения на склонах Гималаев и вдоль Кордильер. Широко отмечается данная патология и в бассейне Великих Озер (между Канадой и США).

Ряд продуктов питания усугубляет развитие эндемического зоба. В частности, таким эффектом обладают вещества, содержащиеся в обычной капусте. Она обладает зобогенным эффектом. Зобогенным эффектом обладает и ряд химических веществ, что следует учитывать при профилактике этого заболевания. Широкая распространенность эндемического зоба отмечается в пчеловодческих горных районах Индии. Здесь при уровне пораженности населения более 30 % отмечается массовая рождаемость детей, страдающих заболеваниями психики, массовое рождение детей с проявлениями идиотизма. Также отмечено, что в семьях, где родители страдают эндемическим зобом или получают недостаточное количества йода, рождаются дети с врожденной глухонемой. Таким образом, проблема эндемического зоба должна рассматриваться во всех ее аспектах и проявлениях.

Эндемический зоб распространен на территории Саратовской области. Широко распространен эндемический зоб среди жителей сельской местности правобережного региона области Хвалынского, Базарно-Карабулакского, Вольского и некоторых других районов. Нужно сказать, что одним из профилактических мероприятий по снижению уровня заболеваемости эндемическим зобом является рациональное полноценное питание. И важнейшей частью этого рационального полноценного питания является поступление в организм йода. Профессором Л.И. Лось, академиком Р.А. Габовичем и другими, занимавшимися проблемой эндемического зоба, было предложено обеспечение населения с профилактической целью йодированной солью. Население, обеспеченное такой солью, в значительной мере защищено от низкого уровня поступления йода с пищевыми продуктами, главным образом растительного происхождения. Учеными-гигиенистами в области гигиены питания с целью профилактики эндемического зоба предложены специальные рационы. В частности, такие рационы были разработаны на кафедре гигиены Уральского медицинского университета. В этих рационах обязательны были продукты моря – рыбопродукты, морская капуста, которая отличается достаточно высоким содержанием уровня йода. Также положительное влияние на снижение уровня заболеваемости эндемическим зобом оказывают полноценный животный белок и достаточный уровень

содержания в рационе ПНЖК и других биологически активных веществ пищевого характера.

Алиментарные анемии. Научная группа ВОЗ дала следующее определение алиментарным анемиям – это состояние, при котором содержание гемоглобина в крови ниже нормы вследствие недостаточности одного или нескольких важных питательных веществ независимо от причины этой недостаточности. Анемия существует, если уровень гемоглобина ниже приведенного здесь показателя из расчета на 1 г или 1 мл венозной крови. Дети в возрасте от 6 месяцев до 6 лет – 11 г на 100 мл венозной крови, дети от 6 лет до 14 – 12 г/100 мл, взрослые мужчины – 13 г/100 мл венозной крови, женщины (не беременные) – 12 г/100 мл венозной крови и беременные – 11 г/100 мл венозной крови. Анемии широко распространены в государствах Африки. В Кении 80 % населения имеет признаки недостаточности железа. В начале прошлого столетия анемия считалась самой распространенной патологией среди сельскохозяйственных рабочих и чайных плантаций Индии. 14 % мужчин и женщин страдают тяжелой формой анемии, т. е. содержание гемоглобина отмечается в количествах менее 8 г на 100 мл венозной крови. Анемиями в основном страдают женщины. Профилактика анемий – это рациональное питание, потребление продуктов, содержащих достаточное количество железа. К этим продуктам относятся: телячья печень, содержание в которой железа на уровне 13,3 мг на 100 г продукта, говядина сырая – 3,5 мг на 100 г, яйцо куриное – 2,7 мг на 100 г, шпинат – 3,0 мг на 100 г продукта. Менее 1,0 мг содержат морковь, картофель, помидор, капуста, яблоки. При этом большое значение имеет содержание в этих продуктах ионизированного биологически активного железа.

К алиментарным заболеваниям, характеризующимся недостаточным питанием, относятся *авитаминозы*. К ним относятся *ксерофтальмия*, связанная с недостаточным содержанием или нарушением обмена витамина А. Клинические проявления выражаются помутнением роговицы глаза и развитием слепоты, нарушениями со стороны кожных покровов. Рациональное питание, употребление продуктов, богатых витамином А, являются основой профилактики ксерофтальмии. К ним относятся молоко, желток куриного яйца и другие продукты. В общем суточном балансе поступления на долю собственно витамина А должно приходиться не менее 1/3 всей потребности в этом витамине.

К заболеваниям, связанным с недостаточным питанием, относится также *рахит*, связанный с недостаточным поступлением в организм витамина D. Также авитаминозы связаны с недостаточным поступлением в организм витаминов С, группы В и других.

К заболеваниям избыточного питания относится *ожирение*. Ожирение является алиментарным заболеванием социального характера. Этой патологией страдает каждый третий в развитых странах. Ожирение является причиной инвалидности и сокращения продолжительности жизни. Люди, страдающие избыточным весом, как правило, имеют продолжительность жизни на 10 % ниже, нежели люди, имеющие идеальную массу тела. Ожирение способствует

развитию других патологий: нейроэндокринных заболеваний (диабет), сердечно-сосудистых заболеваний. Умеренная степень ожирения является фактором риска возникновения сахарного диабета (лица, страдающие этой формой патологии, в 4 раза чаще болеют сахарным диабетом). При тяжелых формах ожирения частота сахарного диабета в 30 раз выше. Ожирение – фактор риска не только сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний, но фактор риска возникновения инфекционных заболеваний. Лица, страдающие ожирением, в 11 раз чаще предрасположены к возникновению инфекционной патологии.

1.15 Основы здорового питания

Понятие «здоровое питание» начали использовать в 90-е годы. Суть его заключается в том, что питание не только должно удовлетворять потребности организма в энергии и пищевых веществах, но и способствовать профилактике хронических неинфекционных заболеваний человека, сохранению здоровья и долголетия. Понятие «здоровое питание» включает в себя рациональное питание, но дополняет его, рассматривая пищу как серьезный фактор профилактики или риска сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, гипертонии, остеопороза, сахарного диабета и других заболеваний современного человека.

Индивидуальные потребности в пищевых веществах и энергии существенно различаются в зависимости от пола, возраста, характера труда, физической нагрузки, физиологического состояния, наличия заболеваний и т.д. Однако существуют научные рекомендации о наиболее общих целях в питании современного человека и к ним должны стремиться все люди при планировании индивидуального потребления пищи, чтобы сохранить здоровье. Эти общие цели были сформулированы Всемирной организацией здравоохранения в 1991г.

Основные рекомендации по здоровому питанию:

1. Ограничить общее потребление жира в целом, особенно животных жиров и холестерина;

Эта рекомендация может быть достигнута путем ограничения потребления масла и жиров, сдобного теста, жареной жирной пищи. Желательно потреблять маложирные виды рыбы, птицы, мяса, нежирные молоко и молочные продукты, овощи, фрукты, злаковые, бобы. Выполнение данной рекомендации предупреждает атеросклероз сосудов, рак толстой кишки и простаты, ожирение, гипертонии, желчекаменную болезнь.

2. Потреблять не менее 4 раз в день овощи и фрукты, преимущественно желтые, темно-зеленые, а также продукты из цельного зерна и бобовые;

Потребление растительной пищи обеспечивает организм полисахаридами и пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами. Рекомендация способствует профилактике сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и атеросклероза.

3. Потребление белка поддерживать на умеренном уровне;

4. Сохранять и поддерживать здоровую массу тела, обеспечивая баланс между потребляемой энергией (количеством пищи) и физической активностью

(затратами энергии);

Избыточный вес повышает риск развития атеросклероза, диабета, гипертонии, болезней печени, остеопороза, онкологических болезней. Медицинские стандарты нормальной здоровой массы тела для взрослых основываются на индексе массы тела $ИМТ = МТ(кг)/РОСТ^2 (м)$. Если ИМТ равен 18,5-25, то масса тела считается нормальной, при 25-30 избыточный вес, 30 и более – ожирение. Снизить массу тела можно одновременно снизив калорийность и увеличив физическую нагрузку.

5. Снизить потребление соли до 6 г;

Данная рекомендация направлена на предупреждение и лечение гипертонии.

6. Поддерживать достаточный уровень потребления кальция;

Оптимальное количество поступающего в организм кальция способствует профилактике переломов, остеопороза, гипертонии, кариеса, отставания в росте и развитии скелета.

7. Не принимать неоправданно больших доз препаратов витаминов, витаминно-минеральных комплексов, аминокислот, белков, пищевых волокон и других добавок к пище.

Избыток добавок обязательно выделиться из организма, нагрузив при этом почки, а также чрезмерное потребление одного пищевого вещества может привести к нарушению обмена других.

Правила самостоятельного выбора здорового питания для каждого человека

Цели в питании, провозглашенные Всемирной организацией здравоохранения, не отвечают на каждодневные практические вопросы, возникающие у любого из нас: что, когда и сколько есть? Невозможно расписать человеку индивидуальное меню на каждый день. Правильный подход к пропаганде рационального здорового питания заключается в том, чтобы научить людей самостоятельному правильному выбору пищи.

-Употребляйте разнообразную пищу из всех групп продуктов каждый день;

-Помните! Нет пищи абсолютно «хорошей» или совершенно «плохой»;

-Балансируйте употребление блюд и продуктов из различных групп;

-Поддерживайте здоровую массу тела, изменяя количество потребляемой пищи и физическую активность;

-Принимайте пищу небольшими порциями;

-Ешьте регулярно, без больших перерывов;

-Изменяйте свое питание постепенно;

-Употребляйте большое количество продуктов, богатых клетчаткой;

-Ограничивайте потребление жира (выбирайте продукты с низким содержанием жира);

-Старайтесь готовить продукты без жира или с минимально возможным его добавлением;

-Ограничивайте потребление чистого сахара;

-Ограничивайте потребление поваренной соли;

-Избегайте потребление алкоголя и табака.

1.16 Рацион современного человека

Питание людей в разных странах отличается по своему характеру и направленности, исходя из уровня и конкретных условий проживания, традиций и национальных привычек. Вместе с тем имеются общие тенденции, которые являются неизбежным результатом цивилизации: увеличение доли потребления рафинированных, подвергнутых кулинарной обработке и длительному хранению пищевых продуктов; расширение области применения пищевых добавок; производство комбинированных продуктов питания; использование нетрадиционного сырья. Наряду с этим происходит загрязнение продуктов питания потенциально опасными контаминантами химического и биологического происхождения.

Международные организации постоянно проводят анализ состояния отдельных сторон питания, прогнозируют его развитие, разрабатывают нормы и критерии потребления основных пищевых веществ и энергии, необходимых для обеспечения полноценного здоровья.

Наиболее важной и первостепенной государственной задачей является оценка состояния пищевого статуса и его коррекция. Изучением структуры питания россиян занимается институт питания РАМН. По данным института питания, динамика потребления продуктов показала (рис. 2), что 1992 г. по сравнению с 1989 г. характеризовался снижением уровня потребления мясопродуктов и рыбы, молочных продуктов и фруктов на 25-28%. Потребление хлебных продуктов и картофеля возросло на 6 и 14% соответственно. В 1993 г. наблюдали дальнейшее увеличение количества этих продуктов в рационе – на 11% и 24% при одновременном снижении доли овощей и бахчевых.

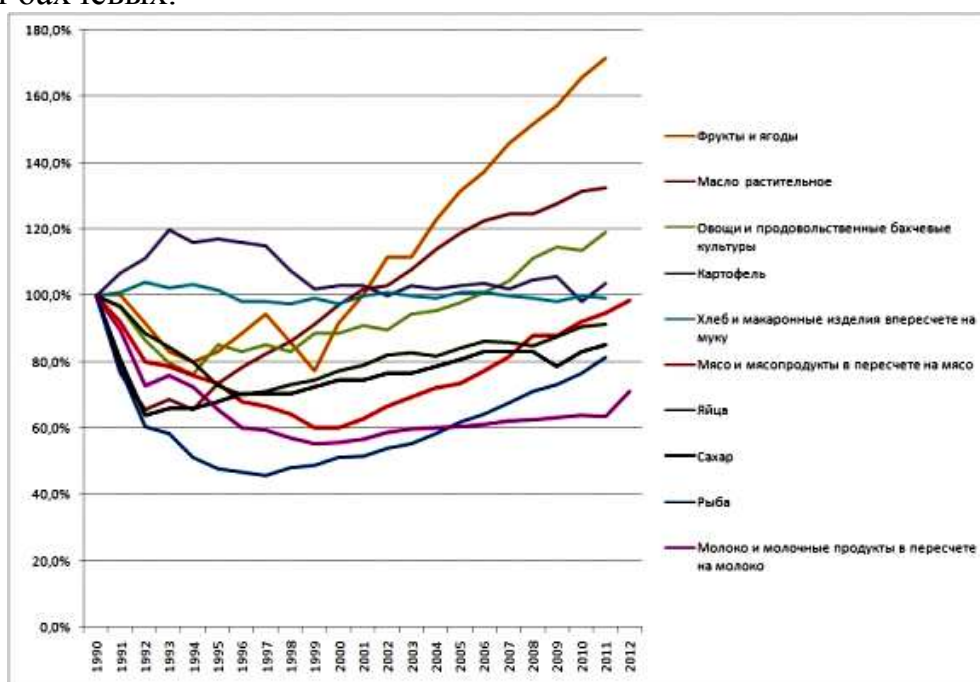


Рисунок 2. Динамика потребления продуктов населением
Оценка структуры питания (потребление отдельных пищевых продуктов)

показывала наличие в рационе преимущественно хлеба, круп, макаронных изделий, сахара и кондитерских изделий, тогда как из общего числа опрошенных мясо и мясопродукты потребляли 75-95%, картофель – 50-80%, кисломолочные продукты не более 50%, свежие фрукты около 20%. Редкими продуктами на столе потребителя являлись рыба, рыбные изделия и растительное масло.

Установленные в оценочный период средние величины потребления пищевых веществ и энергии в России указаны в таблице 11.

Таблица 11 - Потребление пищевых веществ и энергии (в день на одного человека) в России

Пищевые вещества	1980	1986	1989	1991	1993	1994	1995	1996
Белок общий, г	81	84	85	77	77	74	71	66
Белок животный, г	46	47	48	40	37	37	33	30
Белок, % калорийности	12,2	12,2	12,2	11,9	11,7	11,7	11,6	11,5
Жир общий, г	107	111	113	100	97	94	87	81
Жир растительный, г	19,6	21,0	22,0	21,6	23,8	20,9	22,5	23,2
Жир, % калорийности	36,5	36,0	36,2	34,5	33,2	33,5	32	32
Углеводы, г	334	352	355	342	358	340	337	319
Энергетическая ценность, ккал	2655	2770	2780	2600	2640	2520	2430	2290

Имеются данные о том, что особое опасение вызывал низкий уровень потребления белка у женщин – менее 0,75 г на 1 кг массы тела, что ниже безопасного уровня, принятого ВОЗ. Было отмечено, что у аналогичного количества опрошенных женщин (около 50%) наблюдалась избыточная масса тела и ожирение.

Отрицательным моментом в питании являлся высокий уровень потребления животных жиров и холестерина при недостаточном количестве в рационе пищевых волокон. Такая диспропорция - риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Подтверждали наличие витаминной недостаточности результаты прямого определения количества витаминов в организме (таблица 12).

Таблица 12 - Обеспеченность витаминами взрослого населения России (по данным прямых аналитических обследований, проведенных Институтом РАМН в 1989-1996 гг.)

Витамины	Количество обследованных	Процент лиц с уровнем ниже нормы
Аскорбиновая кислота	1078	89
Витамин А	1095	4
Каротин	993	45
Витамин Е	1550	21
Витамин В1	366	43
Витамин В2	361	44
Витамин В6	389	68
Витамин В12	607	22
Фолиевая кислота	614	39

Дефицит витаминов, как и других микронутриентов, носил

круглогодичный характер, касался всех групп населения и имел устойчивую тенденцию к росту за 10 лет (В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, 1999 г.). Таким образом, обобщение всех имеющихся данных, базирующихся на результатах клинико-биохимических обследований нескольких десятков тысяч человек в различных регионах России, позволяло заключить, что недостаточное потребление микронутриентов являлось массовым и постоянно действующим фактором, оказывающим отрицательное влияние на здоровье, рост и жизнеспособность всей нации. Описанная ситуация усугублялась неравномерным распределением продуктов между отдельными группами населения, низкой культурой питания, нарушением здорового образа жизни.

Следовательно, пищевой рацион населения России в период девяностых годов характеризовался рядом негативных тенденций, основными из которых являются нарушение структуры питания, низкий уровень потребления витаминов, ряда минеральных веществ, пищевых волокон и растительных жиров на фоне снижения среднелюдового потребления энергии. Такие тенденции вызывали тревогу в отношении женщин детородного возраста, детей, и требовались эффективные меры по коррекции этих тенденций.

С начала двухтысячных в динамике потребления продуктов россиянами наблюдается замедление негативных тенденций. По многим позициям сейчас видны очень серьезные изменения. Больше всего выросло потребление фруктов и ягод - на 71,4% по отношению к уровню 1990 года, и оно достигло в 2011 г. показателя в 60 кг на человека в год. Потребление растительного масла в сравнении с 1990 г. выросло на 32,4%; овощей на 19,1% (106 кг на человека в год), причем потребление овощей почти сравнялось с потреблением картофеля, разница составляет меньше 4%. Потребление картофеля и хлеба с макаронными изделиями осталось на уровне 1990 года. Уровень потребления мяса и мясопродуктов достиг в 2012 году 98,7% от показателя 1990 года и равен 74 кг. на душу населения. Потребление яиц соответствует 91,2% от уровня 1990 года, а сахара 85,1% или 40 кг на человека в год. Понесший в девяностые годы самый большой урон продукт, а именно рыба и рыбопродукты, достиг в 2011 году уровня потребления в 16,6 кг на человека в год, что составляет 81,4% от показателя 1990 г. Потребление молока и молочных продуктов восстановилось хуже всех, в 2012 году оно достигло 71,2% уровня 1990 года, однако в абсолютных цифрах оно составляет 276 л (кг) на человека в год или 23 л (кг) за месяц, и это не так уж и мало. То что касается непосредственно анализа нашей зависимости от импорта. Ниже приведен график % импорта в общем потреблении продуктов, отрицательные цифры по зерну показывают % экспорта от общего производства зерна (рис.3).

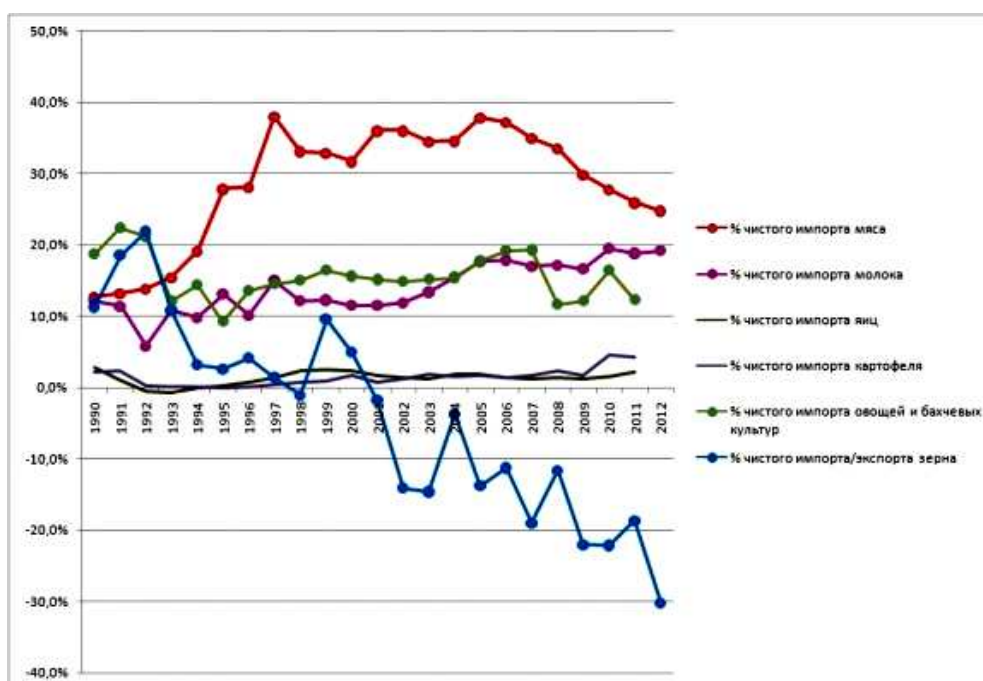


Рисунок 3. График импорта в общем потреблении продуктов населения

Из импортеров зерна в 2001 году мы превратились в экспортеров. Россия стабильно (насколько это возможно в растениеводстве) наращивает чистый экспорт зерна, который составил в 2012 году 21 млн. тонн. Доля чистого импорта яиц за весь рассматриваемый период ни разу не превышал 2,5%, а максимальная доля импорта картофеля составила 4,7%. Доля чистого импорта овощей и бахчевых культур, начиная с 2008 года, плавает в диапазоне от 11,7% до 16,5%. Доля чистого импорта молока и молочных продуктов стабилизировалась в районе 16,6% ... 19,5%; хотелось бы меньше, но и это не критично. Так как самая большая доля импорта у нас по мясу, рассмотрим его подробнее. Максимальная доля импорта мяса за рассматриваемый период была в 1997 году и составила 38%, весьма близко к этой цифре подошлись в 2005 - 37,8%, после чего доля импорта пошла на спад и снизилась в 2012 году до 24,8%. Ниже представлен график производства и чистого импорта мяса и мясопродуктов в пересчете на мясо в абсолютных цифрах (рис. 4).

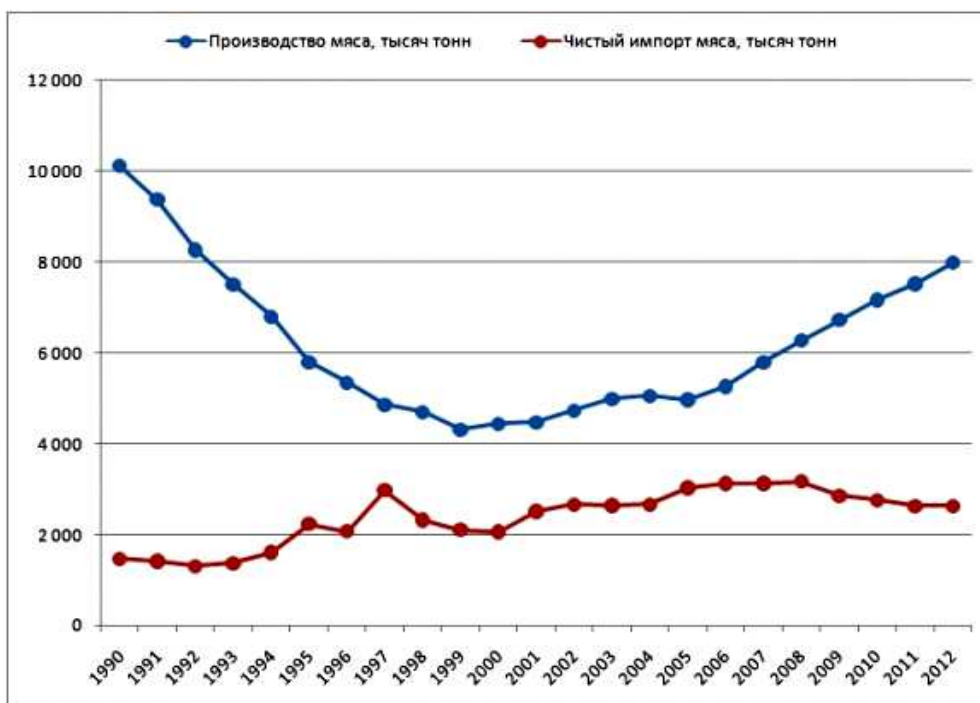


Рисунок 4. График производства и чистого импорта мяса и мясопродуктов

Хорошо видно, что импорт мяса стагнирует, а собственное производство с 2000 года растет.

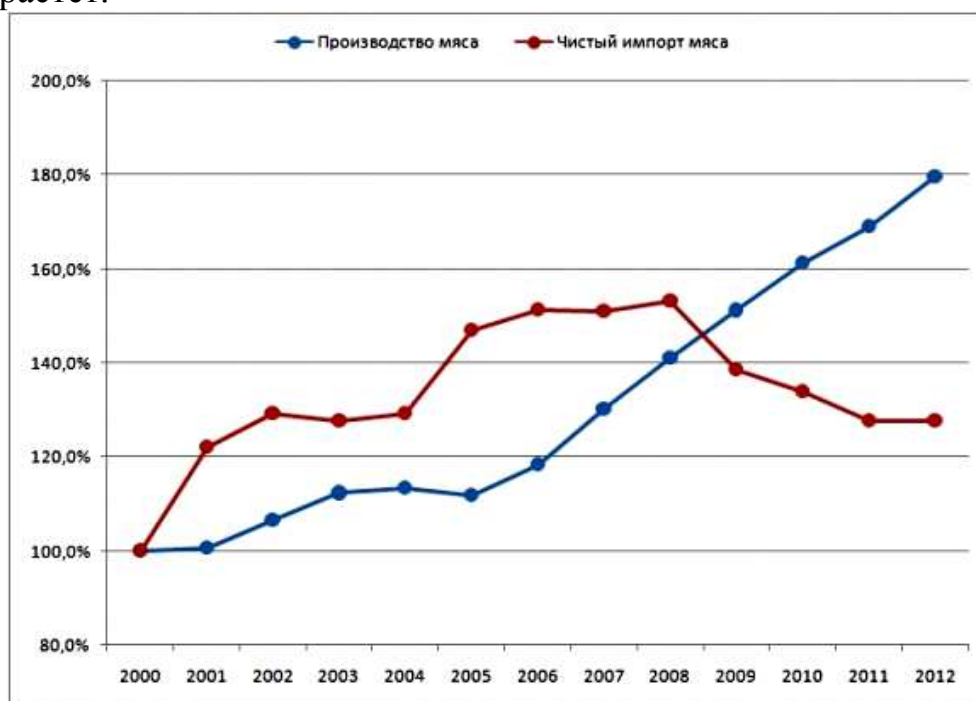


Рисунок 5. График роста производства и импорта мяса.

Представлен график роста производства и импорта мяса, где уровень 2000 года взят за 100% (рис. 5). Никакой экономической кризис нам не помешал нарастить собственное производство, с 2000 по 2012 год оно увеличилось на 79,6%! И наконец, последний график, на котором отображено потребление мяса на душу населения с учетом и без учета импорта:

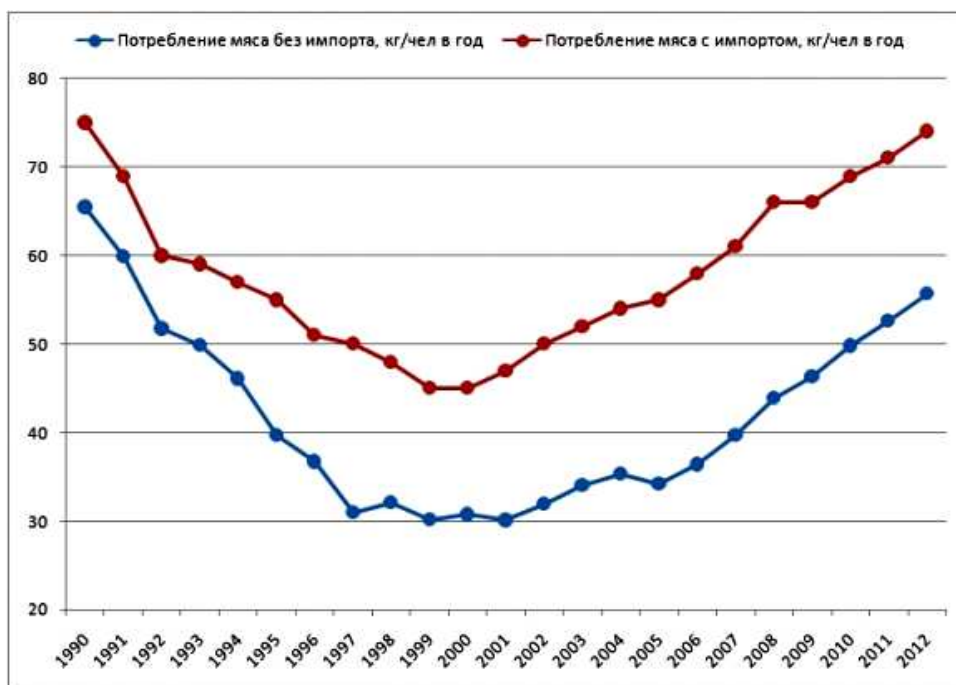


Рисунок 6. График потребления мяса населением

Смотря на этот график, можно увидеть, что в 2009 году уровень потребления на душу населения только за счет собственного производства превысил общий уровень потребления 2000 года вместе с импортом (рис. 6). В 2012 году уровень потребления на человека в год только за счет собственного производства превысил общий уровень потребления 2005 года вместе с импортом.

1.17 Экологические аспекты питания

Питание — химическое звено связи организма с внешней средой. Жизнь без питания невозможна. Организм — пища — среда образуют единое целое. Таким образом, единство организма с окружающей его природной средой, в которой он существует, реализуется в первую очередь через химические вещества, поступающие в него с пищей.

Живой организм — это система, которая постоянно обменивается со средой веществом и энергией, и очень важно, как этот обмен происходит. Он может сбиться с нормы, стать неправильным — урезанным либо перенасыщенным. Сбой обязательно проявится в работе самой системы, т.е. отразится на организме. Питание и физическое состояние организма тесно связаны. В связи с этим анатомия и физиология организма обусловлены тем, что он, будучи продуктом эволюции и естественного отбора, представляет собой сбалансированную саморегулирующуюся живую систему, которая функционирует по законам не только биологии, но также физики и химии.

Несмотря на нестабильность условий обитания, в организме сохраняется постоянство внутренней среды — гомеостаз, который представляет собой совокупность не только физических констант, но и механизмов, уравнивающих физиологические процессы и ход химических реакций. Все

это обеспечивает устойчивость организма и адаптацию к меняющимся условиям внешней среды.

Ученые считают, что в генетическую программу организма заложена потенциальная возможность адаптации к широкому спектру факторов. Это позволяет организму приспосабливаться к вновь возникшим изменениям среды, включая новые виды пищи, а также экономно расходовать свои энергетические ресурсы. Поэтому организм может существовать благодаря возникшему на заре жизнедеятельности поглощению и ассимиляции (усвоению) поступающих извне и восполняющих его потери веществ и энергии, т.е. питанию.

Биологическое значение питания для организма многогранно:

- *пища служит источником энергии для работы всех систем организма.* Часть энергии идет на так называемый основной обмен, необходимый для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Определенное количество энергии потребляется для переработки пищи в процессе пищеварения. Много энергии сгорает при работе мышечного аппарата;

- *пища поставляет организму «материал для строительства»* — пластические вещества, из которых строятся новые клетки и внутриклеточные компоненты, ведь организм живет, клетки его постоянно разрушаются, их надо заменять новыми;

- *пища снабжает организм биологически активными веществами* — витаминами, необходимыми для регулирования процессов жизнедеятельности;

- *пища играет информационную роль:* она является для организма химической информацией. Информационная сущность пищи заключается в определенной молекулярной структурированности пищевых веществ. Чем обширнее и многообразнее информация, тем больше ее ценностное содержание. Иначе говоря, чем шире диапазон питания организма (всеядность), тем более он приспособлен к среде обитания.

Современное отношение к экологии питания возникло относительно недавно. В конце 1992 г. в Риме состоялась международная конференция, где обсуждались пути решения проблемы полноценного питания для человечества. Инициаторами конференции были две международные организации: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Необходимость конференции обосновывалась парадоксальными данными: в мире, где достаточно производится пищи для каждого жителя планеты, постоянно голодают около 780 млн. человек. Последствия постоянного голодания ужасны - болезни, слепота, задержка умственного развития у детей, ранняя смерть. В то же время избыточное питание, регулярное переедание является причиной самых серьезных заболеваний среди обеспеченных людей в развитых странах. Экологическая ситуация, в свою очередь, обуславливает проблему профилактического и лечебного питания и безопасных продуктов.

Предметом изучения науки об экологии питания являются вопросы: «Являются ли наши пищевые продукты безопасными?» и «Проблема рационального питания как условие существования человека».

В экологии питания выделяется несколько направлений. Одно из этих направлений связано с решением проблем голода на нашей планете. По данным Продовольственного комитета и Всемирной организации здравоохранения ООН на планете ежегодно умирает от голода в среднем около 10 млн. человек. Решение проблемы голода на нашей планете осуществляется:

- 1) путем увеличения посевных площадей;
- 2) путем интенсификации сельскохозяйственного производства;
- 3) путем использования химических, биологических и других средств борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Решение проблем голода, связанных с увеличением посевных площадей, имеет определенные последствия. При распашке целинных земель в Казахстане на территории СССР, в США, Канаде в первые годы отмечался интенсивный рост сорных растений (в частности, пырея). Это резко сказывалось на возделывании сельскохозяйственных культур. Для борьбы с пыреем использовалась специальная система вспахивания – система глубокой вспашки, которая имела негативные последствия. Этот способ возделывания сельскохозяйственных угодий приводит к эрозии почвы, появлению пыльных бурь и к дальнейшим экологическим последствиям. В Заволжских степях на целинных землях широко были развернуты гидромелиоративные работы, созданы системы орошения, которые привели к формированию новых агробиогеоценозов. Нужно сказать, что мелиоративные работы резко изменили экологию заволжских водных экосистем, привели к изменению гидродинамических процессов в подземных водах и имели определенные экологические последствия, связанные с особенностью распределения во внешней среде некоторых загрязнителей.

Другое направление экологии питания связано с тем, что продукты питания в сложных экологических условиях сами являются объектом загрязнения и воздействия вредных химических веществ – ядохимикатов и пестицидов.

Установлено, что пищевые продукты имеют способность аккумулировать из окружающей среды экологически вредные вещества - контаминанты и концентрировать их в опасных количествах. Из окружающей среды до 70 % токсинов различной природы попадает в организм человека с пищей растительного и животного происхождения. Уровень радионуклидов в продуктах питания продолжает расти, по сравнению 60-ми годами, и увеличился в 5...20 раз. За последние 5 лет загрязнение продуктов питания нитратами и продуктами их распада также возросло почти в 5 раз.

Еще одним направлением экологии питания является изучение влияния алиментарного фактора, пищевых продуктов на резистентность организма.

Рациональное питание имеет актуальное значение в современных экологических условиях. Задачи питания в условиях интенсивного химического загрязнения состоят в том, чтобы препятствовать накоплению в организме человека вредных химических веществ. Рациональное питание должно обеспечить ослабление негативного действия химических веществ и других вредных факторов на организм, на преимущественно поражаемые органы и

системы. Рациональное питание в сложных экологических условиях должно способствовать повышению защитно-приспособительных возможностей организма человека.

Особенно актуальны вопросы питания людей, проживающих в городских условиях, подвергающихся воздействию тяжелых металлов, электромагнитных излучений, испытывающих тяжелые физические нагрузки, длительное время находящихся в стрессовых ситуациях.

Население, проживающее в зонах экологического риска, а также та часть населения, которая испытывает влияние негативных факторов в производственных условиях, должно получать специальное питание или лечебно-профилактическое питание. Это питание должно отвечать определенным требованиям.

Оно должно содержать дополнительное количество витаминов. При этом речь идет не о большом количестве витаминов, а о 2...3 витаминах, и прежде всего это аскорбиновая кислота, т. е. витамин С, витамин А и тиамин.

Питание должно содержать комплекс аминокислот, таких как цистеин и метионин, тирозин и фенилаланин, триптофан.

Питание должно обеспечивать образование в организме таких соединений, которые обладают большой биологической активностью. Прежде всего это витамин В12, холин, пиридоксин.

Питание в зонах риска и лечебно-профилактическое питание должно быть обогащено пектиновыми веществами, которые содержат метоксильные группировки, обуславливающие желеобразующий эффект и обладающие большими сорбционными свойствами, и, способствующие выведению из организма тяжелых металлов, радиоактивных веществ, аутоксидов и других токсических соединений.

В современных условиях широко используются ошелачивающие рационы, диеты за счет включения в них овощей, фруктов, молочных продуктов. Большую роль в таком питании играют повышенные концентрации магния. Установлено, что магний способствует повышению сопротивляемости организма к воздействию веществ, обладающих канцерогенными свойствами. Нужно отметить, что антиканцерогенными свойствами обладает магний не всех продуктов, а только те его формы и соединения, которые содержатся в фасоли.

Население, проживающее в сложных экологических условиях, в городских конгломератах, нуждается в обогащении рационов пектиновыми веществами. Достаточный уровень пектинов, их доставка в организм, связывается с ежедневным потреблением около двух яблок. Высокий уровень содержания пектинов – в свекле и цитрусовых. В производственных условиях рационы работающих обогащаются свекольными или цитрусовыми пектинами.

Населению, проживающему в зонах экологического риска, рекомендуется широко использовать продукты, содержащие большое количество такой аминокислоты, как метионин. Эта аминокислота участвует в процессах трансметилирования и обеспечивает дезинтоксикационную функцию печени. Метионин в достаточных количествах содержится в молочных и кисломолочных продуктах и твороге. Но при назначении молочной продукции

необходимо учитывать особенности пищеварительной системы организма человека, переносимость молока; показано ли употребление творога. В целом суточное потребление молока должно составлять в оптимальных условиях примерно 500 мл, творога и кисломолочных продуктов – около 100 г.

Рационы людей, подвергающихся негативному воздействию экологических факторов, целесообразно обогащать продуктами, которые содержат в своем составе альгинаты. Альгинаты, как и пектиновые вещества, способны выводить из организма аутоксины, токсические химические вещества. Альгинаты содержатся в морских продуктах и, в частности, в водорослях, относящихся к виду спирулин. Добавки спирулина в рационе очищают организм от токсических веществ, регулируют обмен холестерина и углеводов, нормализуют микрофлору кишечника и значительно повышают устойчивость организма к воздействию различных негативных факторов окружающей среды. Нужно сказать, что действие спирулина осуществляется на уровне клеточного обмена и положительно сказывается на детоксикационных процессах. При воздействии радионуклидов, таких как цезий, стронций-90, на организм человека, особенно на ту часть населения, которая находится в зоне воздействия после Чернобыльской катастрофы (там именно в основном сконцентрирован цезий), рекомендуется включать в рацион ферроцин (берлинскую лазурь) около 1 г в сутки. При этом происходит уменьшение всасывания цезия в 2 раза. Стронций-90 адсорбируется сернокислым барием – полисульфином, но его принятие может быть только однократное.

В условиях воздействия производственных факторов рабочим должно назначаться лечебно-профилактическое питание.

Питание населения, проживающего в крупных промышленных центрах, подвергающегося воздействию внешних факторов различной природы и страдающего различными заболеваниями, должно носить индивидуальный характер и отвечать во многом требованиям диетического питания, особенно в домашних условиях. Поэтому население должно быть знакомо с основными требованиями и положениями диетического питания в домашних условиях.

Таким образом, человек, занимая определенное место в экосистеме, должен думать об экологии своего питания.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ

1. Теоретические основы безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов

Питание - один из важнейших факторов связи человека с внешней средой. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов - одно из основных направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда.

С продуктами питания в организм человека поступает значительная часть веществ, опасных для его здоровья.

Безопасность пищевых продуктов - одна из важнейших гигиенических проблем. Она стала актуальной в последние десятилетия, это связано с тем, что на нашем потребительском рынке наблюдается массированное поступление зарубежных пищевых продуктов, изменяются технологии производства, условия, хранения и реализации, используются новые виды химических веществ, увеличивается их количество, вносимое в пищу; особую опасность представляет загрязнение пищевых продуктов, обусловленное экологическим неблагополучием окружающей среды.

Безопасными для здоровья потребителя принято считать продукты, которые не содержат (или содержат в минимальных, допустимых санитарными нормами количествах) токсические вещества, не обладают канцерогенными, мутагенными или иными неблагоприятными воздействиями на организм человека.

Безопасность пищевых продуктов и сырья оценивают по количественному или качественному содержанию в них микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, веществ химической и биологической природы.

Опасность для здоровья человека представляет присутствие в пищевых продуктах патогенных микроорганизмов, искусственных и естественных радионуклидов, солей тяжелых металлов, нитритов, нитратов, нитрозосоединений, пестицидов и многих других химических веществ, а также пищевых добавок - консервантов, красителей и ряда других.

С развитием пищевой технологии, химии, микробиологии и биотехнологии появилось значительное количество новых пищевых добавок, что вызвало необходимость проведения исследований по установлению влияния новых веществ на организм человека и создания международного пищевого законодательства, ужесточающего требования к безопасности продуктов питания. В настоящее время в развитых странах Запада действует Кодекс Алиментариус, представляющий собой комплекс законодательных актов о составе, свойствах и качестве пищевых продуктов.

1.1. Основы токсикологии

Человеческий организм состоит из химических соединений, химических элементов, и окружающая его среда, живая и неживая, также состоит из химических соединений и элементов. Жизнь всего живого на планете

сопровождается перемещением и превращениями веществ. Но вещества в природе должны находиться в определенном месте и в определенном количестве и перемещаться с определенной скоростью. При нарушении пределов, случайном, непреднамеренном или искусственно вызванном, возникают серьезные нарушения в функционировании природных объектов и систем или в жизни человека.

Проблема влияния веществ на живые организмы насчитывает более чем тысячелетнюю историю. Вглубь веков уходят предания о встречах людей с ядовитыми растениями и животными, об использовании ядов для охоты, в военных целях, в религиозных культах и т.п. Учение о вредном действии веществ на организм человека разрабатывали Гиппократ (около 460-377г. до н.э.), Гален (около 130-200 г.), Парацельс (1493-1541 г.), Рамацзини (1633-1714 г.).

Развитие химии в XVIII-XIX веках дало новый толчок развитию учения о ядах, потерявших к тому времени свое мистическое значение. Это учение начало опираться на знание строения и свойств вещества. Научно-техническая и промышленная революция XX века сделала проблему воздействия веществ на живые объекты особенно актуальной. Научная и хозяйственная деятельность человека привела в настоящее время к воздействию на человека и окружающую среду миллионов химических соединений, многие из которых раньше были несвойственны нашей биосфере.

Следует отметить, что факторы вредного воздействия хозяйственной деятельности на человека и окружающую среду бывают разнообразными. Можно выделить три группы факторов воздействия: физические, химические и биологические. По этому же принципу классифицируются загрязнения и загрязнители. К физическим относятся механические, тепловые, шумовые, радиационные; к биологическим – микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности.

Токсикология (от греческого *toxicon* – яд, *logos* – учение) – наука о потенциальной опасности вредного воздействия веществ на живые организмы и экосистемы. Она изучает также механизмы токсического действия, диагностику, профилактику и лечение отравлений.

Токсикологию можно подразделить на три обобщенных и взаимосвязанных направления: экспериментально-теоретическое, профилактическое (гигиеническое) и клиническое. Первая из них изучает основные закономерности взаимодействия вещества с биологическими объектами.

Профилактическая токсикология занимается предупреждением потенциальной опасности вредного воздействия веществ на живые организмы и экосистемы.

Клиническая токсикология исследует заболевания, возникающие вследствие влияния на человека химических веществ окружающей среды.

Особое место принадлежит промышленной токсикологии, изучающей действие на человека вредных веществ, встречающихся в производственных условиях, с целью разработки санитарно-гигиенических и лечебно-

профилактических мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий труда

Токсикология экологическая – относительно молодой раздел токсикологии, изучающий действие веществ на живые объекты, популяции, экосистемы. При этом основное внимание уделяется не отдельным организмам, а их связям, т.е. биоценозам и экосистемам, а также трансформации веществ в окружающей среде.

Одним из центральных понятий токсикологии является понятие о вредном веществе.

По этому поводу еще Парацельс говорил: «Все есть яд, и ничто не лишено ядовитости...». То есть одно и, то же вещество может быть вредным (ядом), лекарством и необходимым для жизни средством в зависимости от его количества и условий взаимодействия с организмом. Графически его иллюстрирует рис. 7.

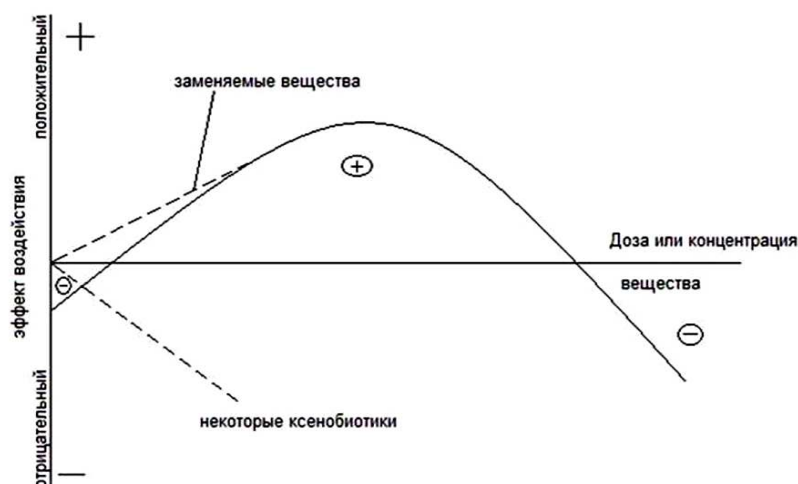


Рисунок 7. Эффекты воздействия веществ на живой объект.

*Ксенобиотики (от греч. *xenos* - чужой и *bios* – жизнь) чужеродные для организмов соединения. К ним относятся промышленные загрязнения, пестициды, препараты бытовой химии, лекарственные средства и т.п., т.е. вещества, не образующиеся в живом объекте, а синтезируемые искусственно человеком.*

Для некоторых веществ может не быть зоны отрицательного воздействия при малых дозах веществ. Это так называемые заменяемые вещества, недостаток которых может быть компенсирован другими веществами.

Для большинства веществ существуют зоны отрицательных эффектов, как при больших, так и при малых концентрациях. Например, соединения хрома, присутствующие в некоторых биогеохимических аномалиях и попадающие в окружающую среду также с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, представляют опасность для живых организмов.

В то же время, хром – биологически активный элемент, он участвует в обмене нуклеиновых кислот, входит в состав ферментных систем. Среднесуточная физиологическая потребность взрослых людей в хrome

составляет 150...200 мкг/сут. При недостатке хрома у животных наблюдались угнетение роста, сокращение продолжительности жизни, нарушение обмена глюкозы, белка, поражение роговицы.

Вредные вещества, образующиеся в организме, называются эндогенными, образующиеся вне организма экзогенными (чуждые живому организму).

Вредные вещества характеризуются степенью токсичности и опасности. Под токсичностью вещества понимают способность наносить вред живому. Токсичность (toxicity) – это мера несовместимости вещества с жизнью (И. В. Саноцкий, 1970). Опасность вещества (hazard) – это довольно широкое понятие, характеризующее вероятность вредного воздействия вещества в реальных условиях производства и применения. Поэтому опасность веществ не может характеризоваться одной величиной для всех случаев, а имеет ряд параметров. Эти параметры подробно изучаются в таком разделе как токсикометрия.

Раздел токсикокинетики – рассматривает закономерности поступления в организмы, распределения, накопления, биотрансформации и выведения токсических веществ из них.

Основными путями поступления ядовитых веществ в организм человека является пищеварительный тракт, органы дыхания и кожные покровы.

Так как токсические вещества, содержащиеся в продуктах питания, поступают в организм при приеме пищи то, всасываются они в основном в кишечнике, однако при поступлении в организм липидотропных фосфорорганических пестицидов их всасывание начинается клетками слизистой оболочки ротовой полости.

Пристеночное и мембранное пищеварение обеспечивается совместной локализацией гидролитических ферментов и системы активного транспорта, включающего метаболические насосы Na, K, Ca, Mg. Последние обеспечивают активное всасывание ионов одновалентных и двухвалентных щелочных металлов и вместе с ними воды, углеводов, аминокислот и липидов, которые поступают в кровеносную систему и печень для синтеза белка, гликогена, липидов и других пластических и биологически активных метаболитов.

Токсические вещества нейротропного действия, избирательно подавляющие метаболические насосы нарушают процессы всасывания и пищеварения, что ведет к потере воды и электролитов и дегидратации организма за счет длительной диареи и слюнотечения.

Распределение и накопление токсических веществ в органах и тканях зависят в основном от следующих факторов:

- степени кровоснабжения органа;
- физико-химических свойств ядовитых веществ, обуславливающих растворение и сорбцию их в соответствующих тканях и органах;
- биохимического сродства ядовитых веществ с соответствующими тканями и органами мишенями избирательного действия ядовитых веществ.

Например: Фосфорорганические пестициды в организме накапливаются преимущественно в головном и спинном мозге, в легких, сердце, печени, почках, селезенке, скелетных мышцах, превращаясь в свои метаболиты (эти вещества выделяются с мочой и фекалиями в течение 7...30 дней).

Соли тяжелых металлов купируются преимущественно в печени, почках, головном мозге, поджелудочной железе, легких, сердце, костях, кишечнике. Выделяются из организма через кишечник и почки в течение 10 месяцев.

Раздел токсикодинамика – рассматривает вопросы механизма токсического действия ядовитых веществ на организм человека с учетом первичной реакции яда и ферментов, составляющей молекулярную основу токсического эффекта.

Существует обоснованная теория механизма действия токсических веществ, предложенная академиком В.М. Карасиком (1945) – теория конкурентного действия.

Согласно ей, при изучении механизма действия того или иного токсического агента необходимо выяснить, какому веществу в организме оно подражает по химической структуре и может ли конкурировать в той или иной биохимической реакции и тем самым нарушать или изменять ее течение. Степень этих изменений может обуславливать фармакологический или токсический эффект.

Специфичность и избирательность токсического действия веществ обуславливается степенью биохимического сродства с ферментами или их субстратами, а так же индивидуальными особенностями организма, определяющими его толерантность.

Толерантность – способность организма переносить воздействие определенных количеств веществ без развития токсических эффектов.

Основные типы классификаций вредных веществ (ядов).

Имеется большое количество различных классификаций вредных веществ и отравлений, отражающих с одной стороны многообразие свойств веществ и их биологического действия, с другой – разнообразие подходов к данной проблеме различных специалистов.

Классификация по «избирательной токсичности» делит вредные вещества на «сердечные яды», «нервные яды», «яды печени», «почечные яды», «яды крови», «желудочно-кишечные яды», и т.п.

В классификации отравлений вещества делят по причине возникновения отравлений, по характеру развития отравлений и по химической природе вредных веществ и их групп или классов. По характеру развития отравлений различают острые отравления и хронические. Острые отравления развиваются при однократном поступлении в организм токсической дозы и резким, ярко выраженным началом заболевания. При хронических отравлениях происходит длительное, иногда дискретное поступление вредных веществ в малых (субтоксических) дозах. При этом признаки заболевания появляются не сразу и не так ярко выражены, как при острых отравлениях.

Химические вещества могут оказывать разнообразное вредное воздействие на живой организм. Они могут вызывать воспаление, дистрофические изменения, лихорадку, аллергические заболевания. Вредные вещества вызывают изменения в нервной системе, поражение органов дыхания, изменения в сердечно-сосудистой системе, в крови, в органах пищеварения, в мочевыделительной и половой системах, в эндокринной системе, вызывают

изменения костной системы, кожи и ее производных. Вредные химические вещества могут вызывать отдаленные последствия воздействия их на биологический объект. К ним относится нарушение развития плода (эмбриотропное (эмбриотоксическое) и тератогенное действие), повреждение наследственного аппарата клетки (мутагенное действие) и злокачественное перерождение клетки (канцерогенное действие).

Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.

В первой фазе – токсикогенной наиболее сильно проявляется специфическое воздействие вредного вещества на организм. При этом вредное вещество находится в организме в больших концентрациях. Одновременно могут начинаться процессы, лишенные «химической» специфичности, носящие в начале характер защитных реакций. Эти процессы наиболее ярко проявляются во II клинической стадии острых отравлений – самотогенной. Она наступает после удаления или «обезвреживания» вредного вещества в организме, т.е. общий токсический эффект, как уже отмечали выше, является результатом специфического токсического действия – «химической травмы» и неспецифических реакций организма. Основной стадией, когда концентрация достигает максимума, является стадия резорбции (поглощения) токсического вещества, когда наблюдается возрастание общей и действующей дозы на фоне поступления токсического вещества. При прекращении поступления вещества, концентрация его может снижаться за счет компенсаторских и выделительных (экскреторных) возможностей организма. Например, за счет метаболических процессов, процессов его выделения (экскреции), также за счет определенной детоксикации биологически активными веществами организма. Эта стадия определяется как элиминация, т.е. удаление вредного вещества или снижение его действующей концентрации вблизи рецептора.

Общие принципы гигиенического нормирования вредных веществ

Гигиеническое нормирование вредных веществ является обязательным для всех токсичных веществ, поступающих в организм человека из окружающей среды и пищевых продуктов. Считается, что любое химическое вещество при определенных условиях может быть токсичным. К этим условиям относят: доза вещества; длительность воздействия; режим и путь поступления вещества в организм.

Количественная характеристика токсичности веществ достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Судить о ней приходится по результатам воздействия вещества на живой организм, для которого характерна индивидуальная реакция, индивидуальная вариабельность, поскольку в группе испытуемых животных всегда присутствуют более или менее восприимчивые к действию изучаемого токсина индивидуумы.

Принято токсичность веществ характеризовать следующими критериями:

- Lim_{ac} – минимальная пороговая доза токсического вещества в мг/кг при однократном введении внутрь или подкожно, вызывающая у животных нарушения жизнедеятельности организма, выходящие за пределы приспособительных физиологических реакций, т.е. порог однократного

(острого) действия.

- LD_0 – максимально переносимая доза ядовитого вещества в мг/кг при однократном введении внутрь или подкожно, вызывающая токсических эффект без летального исхода в течении последующего 2-х недельного наблюдения.

- LD_{50} и LD_{100} . ЛД – аббревиатура летальной дозы, т.е. дозы, вызывающей при однократном введении гибель 50 или 100% экспериментальных животных. Дозу обычно определяют в размерности концентрации. Дозы выражаются в единицах массы или объема вредного вещества на единицу массы животных (мг/кг, мл/кг). При этом под дозой имеется в виду количество вещества, воздействующее на организм. Доза за единицу времени называется уровнем дозы.

Токсичными считают все те вещества, для которых ЛД мала. Принята следующая классификация веществ по признаку острой токсичности (LD_{50} для крысы при пероральном введении, мг/кг):

Чрезвычайно токсичные.....	<5
Высокотоксичные.....	5-50
Умеренно токсичные.....	50-500
Малотоксичные.....	500-5 000
Практически нетоксичные.....	5 000-15 000
Практически безвредные.....	>15 000

В случае одновременного и последовательного поступления в организм нескольких чужеродных веществ обнаруживается их комбинированное действие. Оно является результатом физических или химических взаимодействий друг с другом или с микро- или макронутриентами пищи; индукции или ингибирования ферментных систем, других биологических процессов.

Различают два основных эффекта:

-суммация (аддитивность) – явление аддитивных эффектов, индуцированных комбинированным воздействием;

-антагонизм – эффект воздействия двух или нескольких веществ, при котором одно вещество ослабляет действие другого вещества (например, действие ртути и селена в организме животных и человека);

-синергизм – эффект воздействия, превышающий сумму эффектов воздействия каждого фактора (например, комбинированное воздействие ксенобиотиков и некоторых медикаментов).

В случае повторных воздействий вредных веществ на биологический объект, картина возникающих эффектов значительно усложняется. При этом одновременно протекают два процесса: адаптация и кумуляция.

Вредное вещество может постепенно накапливаться в организме при повторных воздействиях. Это явление называется кумуляцией (или материальной кумуляцией), когда поступление вещества в организм превышает выведение его из организма.

При этом может происходить также нарастание изменений биологического объекта, вызванное повторным воздействием веществ. Такое явление называется функциональной кумуляцией. В этом случае после

воздействия вредного вещества не происходит полного восстановления нарушенных функций биологического объекта, и в результате накопления незначительных изменений возникает патологический процесс.

Кумуляция может иметь место при комплексообразовании вредного вещества и прочном связывании его в определенном месте организма. Например, накопление радиоактивного Sr в костях, йода в щитовидной железе, тяжелых металлов в почках, накопление липофильных хлорорганических инсектицидов в жировой ткани и т.п.

Еще большая специфика кумулятивности наблюдается в сложных системах. В этом случае отдельные элементы системы обладают способностью концентрировать вредные вещества. Особенно легко проследить эффект концентрирования по трофическим (пищевым) цепям. Так, при анализе трагедии Минамата, связанной с массовыми отравлениями ртутью содержащейся в пищевых продуктах, было установлено, что при переходе в трофической цепи вода – планктон – рыба – птица – человек концентрация ртути возрастала в 105 раз, т.е. в 10 раз на каждое звено цепи.

Адаптация к действию химических веществ – это истинное приспособление организма к изменяющимся условиям окружающей среды (особенно химическим), которое происходит без необратимых нарушений данной биологической системы и без превышения нормальных (гомеостатических) способностей ее реагирования. Такое приспособление иногда называют физиологической, истинной или полной адаптацией.

Приспособление организма к изменяющимся условиям окружающей среды может быть обусловлено изменениями, которые протекают с превышением обычных гомеостатических возможностей. В этом случае говорят о компенсации (псевдоадаптации) действия веществ.

Компенсация является временно скрытой патологией, которая со временем может обнаружиться в виде явных патологических изменений (декомпенсации). Таким образом, при компенсации приспособление организма к окружающей среде достигается за счет нарушения гомеостаза.

В литературе используется также термин привыкание, под которым понимают уменьшение или исчезновение реакции на воздействие вещества после определенного периода его действия. Токсический эффект снова возникает лишь при увеличении дозы (концентрации) действующего вещества. Привыкание может быть связано с различными механизмами, но, как правило, оно является стадией хронического отравления.

В ряде случаев, например, при аллергическом действии, наблюдается повышение чувствительности организма к воздействию вещества. Это явление называют сенсibilизацией. Сенсibilизирующим действием обладают многие лекарственные препараты, особенно антибиотики, пестициды и другие вещества, применяющиеся в сельском хозяйстве.

В связи с возникающей опасностью отдельных последствий важнейшее значение приобретают следующие воздействия ксенобиотиков:

- канцерогенное (возникновение раковых опухолей);
- мутагенное (качественные и количественные изменения в генетическом

аппарате клетки);

- тератогенное (аномалии в развитии плода, вызванные структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода);

- эмбриотоксическое.

Токсическое действие загрязнителей различных групп отличается по критериям риска: тяжести, частоте встречаемости и времени наступления поражения.

Теоретически возможны 4 варианта токсического действия ксенобиотиков:

- 1) суммирование эффектов;

- 2) сверхсуммирование или потенцирование, когда токсический эффект превышает суммирование;

- 3) нигилизация - эффект меньший, чем при суммировании;

- 4) изменение характера токсического воздействия.

На основе токсикологических критериев международными организациями ООН ВОЗ, ФАО и др., а также органами здравоохранения отдельных государств, приняты следующие базисные (основные) показатели: ПДК, ДСД и ДСП.

ПДК - предельно *допустимая концентрация* вредного вещества, которое при ежедневном воздействии на организм человека в течение неопределенно длительного времени не вызывает отклонения в здоровье настоящего и будущего поколений

ПДК используется для нормирования вредных веществ в атмосфере, воде, почве, продуктах питания, при этом учитывается концентрация вещества на объем или на массу (мг/м^3 , мг/л , мг/кг).

Обмениваясь веществом и энергией с окружающей средой, организм (любой биологический объект) представляет собой открытую систему, в которую поступают вещества и из которой вещества выводятся. В этом контексте уместно говорить о величине допустимого поступления (скорости поступления) какого-либо вещества, имея в виду, что эта величина не выводит систему за пределы гомеостаза. Величину допустимого поступления определяют за сутки и за неделю. Для нормирования вредных веществ в пищевых продуктах имеется своя схема, базисным регламентом является допустимая суточная доза загрязнителей - это максимальная доза (в мг на кг массы), ежедневное пероральное поступление которой на протяжении всей жизни безвредно, т.е. не оказывает неблагоприятного влияния на жизнедеятельность, здоровье настоящего и будущих поколений.

Умножая ДСД на массу человека, определяют допустимое суточное потребление (ДСП) в мг в сутки в составе пищевого рациона, при этом для детей берется средняя масса 30 кг, для взрослых - 60 кг.

Зная ДСД, ДСП и средний набор пищевых продуктов в суточном рационе, рассчитывают ПДК ксенобиотика в тех продуктах, в которых он может находиться.

$$\text{ПДК} = \text{ДСП} / P,$$

где P - количество продукта в кг в суточном рационе, в которых может содержаться нормируемое вещество. Берут из средних величин суточного потребления продукта, принятого в РФ.

Основанием для установления ПДК является концепция пороговости вредного действия веществ.

Порог вредного действия (однократного и хронического) – это минимальная концентрация (доза) вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме (при конкретных условиях поступления вещества и стандартной статистической группе биологических объектов) возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология. Порог однократного действия обозначается символом Lim_{ac} , порог хронического действия символом Lim_{ch} .

В настоящее время показатель ПДК, применяемый, для пищевых продуктов, обозначается как ДУ - допустимый уровень.

1.2. Отравление как заболевание

Отравление от других заболеваний отличается тем, что токсическое вещество воздействует, как правило, на здоровый организм.

В настоящее время токсических веществ множество, и все они различны по физико-химическим свойствам. Поэтому ответная реакция организма на их поступление разнообразна. В связи с этим существует общепринятое деление отравлений на остропротекающие по времени (острые) и наоборот с замедленным течением (хронические).

Острые отравления сопровождаются тяжелыми симптомами поражения систем организма и бывают следствием однократного поступления яда или поступления его в течение короткого промежутка времени (доза яда бывает смертельной, токсической).

Острые пищевые отравления характеризуются:

1. Внезапностью возникновения, бурным течением и общим тяжелым состоянием;
2. В подавляющем количестве случаев массовостью, что связано с поступлением отравленной пищи;
3. Отсутствием контагиозности;
4. Симптомами поражения нервной системы и желудочно-кишечного тракта, как правило, при нормальной или пониженной температуре тела (но возможно и повышение температуры тела).

Хроническое отравление – результат многократных введений токсических веществ (доза пороговая или ниже пороговой). Но не все токсические вещества могут вызвать хроническое отравление, а только те которые обладают кумуляцией или способностью откладываться в тканях отдельных органов.

Диагноз при отравлениях часто поставить трудно. На основании анамнеза и данных клинического обследования можно поставить лишь предположительный диагноз. Решающим в постановке диагноза является

результат химико-токсикологического анализа материалов, имеющих отношение к данному отравлению.

Прогноз при отравлениях осторожный. Он определяется активностью токсического вещества, его количеством и характером поступления в организм и общим состоянием самого организма. При отравлениях по сравнению с заболеваниями иной природы огромное значение имеет оказание первой помощи в максимально короткий срок.

При острых отравлениях необходимо принять неотложные меры доврачебной помощи и экстренно применять эффективные антидотные средства – врачебная помощь.

Доврачебная помощь должна быть направлена на удаление токсических веществ из организма (промывание желудка, обильное питье с добавлением слизистых отваров и обволакивающих средств, адсорбентов), изъятие подозрительных продуктов питания.

Экстренная врачебная помощь должна заключаться в применении антидотных средств и средств патогенетической терапии согласно существующим наставлениям (часто необходимо применять средства возбуждающие центральную нервную систему, а также сердечно-сосудистая система нуждается в поддержке и выделительная, в последующем могут быть полезны слабительные вещества для освобождения кишечника от содержимого).

Современные антидотные средства в зависимости от их физико-химической природы и противотоксического действия подразделяются на следующие группы:

1. *Адсорбенты* (активированный уголь, белая глина, лигнин, смекта и др). Обезвреживающее действие их основано на адсорбции токсического вещества. Например, в ЖКТ, что достигается до момента резорбции токсических веществ в кровеносную систему;

2. *Химические противоядия*. Действие их основано на нейтрализации ядовитого вещества и удалении из организма нетоксических продуктов его распада.

3. *Физиологические противоядия*. Действие их основано на конкурентном устранении взаимодействия яда с биологическим субстратом. Например, устранение холиномиметического токсического эффекта фосфорорганических соединений с помощью холинолитиков атропина, взаимодействующих с одними и теми же холинорецепторами жизненно важных органов.

Согласно классификации пищевых отравлений, принятой в 1981 г. и построенной по этиопатогенетическому принципу, пищевые отравления по этиологии (причине) разделяют на 3 группы:

1. Микробные пищевые отравления:

1. *Токсикоинфекции* - вызываются условно-патогенными микроорганизмами (бактерии группы кишечной палочки, бактерии рода *Proteus*, спороносные сульфитредуцирующие анаэробы, спороносные аэробы рода *Bacillus* и др);

2. *Токсикозы (интоксикации)* – вызываются микроорганизмами

способными интенсивно размножаться в продуктах и сырье, и синтезировать экзотоксины. Токсикозы в зависимости от биологической группы микроорганизмов подразделяются на:

- бактериальные токсикозы (*St.aureus*, *Cl.botulinum*);
 - микотоксикозы (плесневые грибы: *Aspergillius*, *Fusarium* и др.);
3. *Смешанной этиологии или миксты* (комбинация микроорганизмов).

II. Немикробные пищевые отравления:

1. Отравления ядовитыми растениями и тканями животных:

1.1 Растениями, ядовитыми по своей природе:

- ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор и др.); условно-съедобные грибы, не подвергнутые правильной тепловой обработке (грузди, волнушки, волюи, сморчки и др.);
- дикорастущие растения (белена, дурман, болиголов, красавка и др.);
- семена сорняков, злаковых культур (софора, триходесма, гелиотроп и др.).

1.2 Тканями животных, ядовитыми по своей природе:

- органы некоторых рыб (усач, маринка, иглобрюх, севанская хромуля);
- некоторые железы внутренней секреции убойных животных (надпочечники, поджелудочная железа и др.).

2. Отравления продуктами растительного и животного происхождения ядовитыми при определенных условиях:

2.1 Растительного происхождения:

- ядра косточковых плодов (персика, абрикосов, вишни, миндаля), содержащие амигдалин;
- орехи (бука, тунга и др.);
- бобы сырой фасоли, содержащие фазин;
- проросший зеленый картофель, содержащий соланин.

2.2 Животного происхождения:

- печень, икра, молоки некоторых видов рыб в период нереста (щука, налим, скумбрия, тунец и др.);
- мидии;
- мед при сборе пчелами нектара с ядовитых растений.

3 Отравления примесями химических веществ:

- пестициды, нитраты, бифенилы;
- соли тяжелых металлов;
- неразрешенные пищевые добавки;
- вещества, мигрирующие из оборудования, упаковок и др.;
- прочие примеси (гормоны, антибиотики и др.).

III. Неустановленной этиологии:

Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия, Гаффская, Юксовская, Сартландская болезнь в результате употребления озерной рыбы некоторых районов мира в отдельные годы.

1.3. Проблема загрязнения пищевых продуктов

Напряженная экологическая ситуация усиливает проблему загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья ксенобиотиками химического и биологического происхождения.

Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья:

- Использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или применение разрешенных в повышенных дозах.

- Применение новых нетрадиционных технологий производства продуктов питания или отдельных пищевых веществ, в том числе полученных путем, химического и микробиологического синтеза.

- Загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства пестицидами, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных.

- Нарушение гигиенических правил использования удобрений (в растениеводстве), оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства, коммунальных и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т. д.

- Использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и других соединений в повышенных дозах,

- Миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов.

- Образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия (например, кипячения, жарения, облучения), и других способов технологической обработки.

- Несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к накоплению микроорганизмов и их метаболитов (микотоксины, батулотоксины и др.).

- Поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды - атмосферного воздуха, почвы, водоемов.

Чужеродные вещества, поступающие в человеческий организм с пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность, называют загрязнителями или ксенобиотиками.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие *ксенобиотики-контаминанты*:

1. Токсины микроорганизмов относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей и наиболее распространены в растительном сырье.

Так, в поступающем по импорту арахисе обнаруживаются афлатоксины до 26% от объема исследуемого продукта, в кукурузе - до 2,8%, ячмене - до 6%. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов - в соках, фруктовых пюре и джемах, что связано с нарушениями технологий и

использованием нестандартного сырья. Существует проблема загрязнения продовольствия фузариотоксинами - дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном, которая обусловлена вспышками фузариоза зерна.

2. Токсические элементы (тяжелые металлы). Основным источником загрязнения - угольная, металлургическая и химическая промышленность.

3. Антибиотики - получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15-26 % продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для немногих применяемых препаратов. Обращает внимание большой уровень загрязнения левомицетином - одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. Пестициды - накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность вызывает одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает ПДК.

5. Нитраты, нитриты, нитрозамины. Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных загрязнителей, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений - нитрозаминов.

По данным Института питания РАМН, в настоящий момент нитрозамины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом 36 % мясных и 51 % рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

6. Диоксины и диоксиноподобные соединения - хлорорганические, особо опасные загрязнители, основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) - образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. Радионуклиды - причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.

9. Пищевые добавки: подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т.д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

10. Фальсификация как способ подделки и обмана покупателя встречается по всем группам пищевых продуктов, однако наибольшую опасность для здоровья потребителя представляют фальсифицированные спиртные напитки, которые могут содержать метанол, сивушные масла и другие токсические вещества.

Приток на наш рынок дешевой иностранной продукции, расцвет подпольного производства привели к печальным последствиям: от отравления суррогатами ежегодно погибает около 60 тыс. россиян.

Наиболее часто фальсифицируют водку, коньяки, различного рода крепкие настойки. Пищевой спирт заменяется на гидролизный, натуральные экстракты, красители, ароматизаторы, другие полезные добавки - на синтетические, опасные для здоровья. Такая картина характерна для всех регионов России.

1.4. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России

В Российской Федерации взаимоотношения в сфере производства и реализации пищевых продуктов в настоящее время регулируются следующими законами:

Закон РФ «О защите прав потребителей» (1993 г.) регламентирует безвредность готовой продукции, применяемого сырья, материалов и доброкачественных отходов для людей и окружающей среды;

Закон РФ «О государственном регулировании в области генноинженерной деятельности» (1996 г.);

Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.) определяет главные направления в области сохранения санитарного благополучия населения России, включая санитарные вопросы безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья;

Закон РФ «О продовольственной безопасности РФ» (1998 г.):

- устанавливает обязанности исполнительной власти по обеспечению продовольственной безопасности граждан страны в целом;

- фиксирует основные механизмы обеспечения продовольственной безопасности страны;

- обязывает исполнительную власть гарантировать достаточное питание малообеспеченным группам населения на уровне гигиенических норм;

- закрепляет научно обоснованные нормы питания в качестве обязательных для использования.

Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (2000 г.):

- обеспечивает создание правовой базы, регулирующей отношения в цепи «производство - потребление» пищевых продуктов;

- позволяет законодательно выделить круг вопросов по государственному нормированию, регистрации, лицензированию и сертификации пищевых продуктов и в сопряженных с ними областях;

- позволяет определить компетенцию и ответственность государственных органов, организаций и юридических лиц в области качества и безопасности пищевой продукции.

Закон РФ «О техническом регулировании» (2002 г.).

Закон РФ «Об охране окружающей среды».

В 1998 г. была впервые опубликована *«Концепция государственной политики в области здорового питания населения России»*, которая прослеживала тесную связь между здоровьем, продолжительностью жизни и рациональным питанием. Необходимость формирования и реализации «Политики» обусловлена:

- ухудшением демографической ситуации в России из-за превышения смертности среди населения над рождаемостью, в том числе в результате роста количества заболеваний, вызванных неудовлетворительным питанием;

- нарушением сбалансированности питания населения России (снижение потребления энергии, белка, пищевых волокон, витаминов ниже общепринятых норм);

- потреблением некачественных, фальсифицированных и опасных для здоровья человека продуктов (в т.ч. импортного производства).

Концепция национальной политики России в области качества продукции и услуг (2002 г.).

СанПиН 2.3.2.1078-01 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением и выполнением санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий».

Кодекс Алиментариус – это свод международных пищевых стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ по внедрению кодекса стандартов и правил по пищевым продуктам (Комиссией «Кодекс Алиментариус»).

Положения Кодекса касаются: гигиенических требований и пищевой ценности продуктов питания, включая микробиологические критерии, требования по пищевым добавкам, следам пестицидов и ветеринарных лекарственных препаратов, загрязняющим веществам, маркировке и внешнему виду, а также к методам отбора проб и оценки риска.

Активно внедряется система безопасности пищевых продуктов (ISO 2200) основанная на принципах НАССР (ХАССП). Система ХАССП обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации.

При этом особое внимание обращено на критические точки контроля, в которых все виды риска, связанные с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля.

Сущность системы ХАССП заключается в выявлении и контроле «критических точек» технологического процесса, то есть тех параметров, которые влияют на безопасность производимой продукции.

В России подтверждение соответствия системе ХАССП выполняется путём сертификации. С этой целью в феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система сертификации ХАССП. При её создании главная задача состояла в том, чтобы совместить требования Директивы ЕЭС 93/43 с системой контроля и управления производством, сложившейся на отечественных предприятиях, а так же с действующими в нашей стране законами и нормативными документами. В результате были сформулированы основные требования к российской версии ХАССП, которые были положены в основу нормативной базы системы – ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества.

Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования», введенного в действие с 01.07.2001г.

С 1 июля 2013 года вступил в силу Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции». Цель создания данного технического регламента обобщить требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, которые производятся, экспортируются и импортируются в пределах государств Таможенного Союза.

ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» регламентирует обязательное внедрение системы контроля ХАССП на предприятиях осуществляющих изготовление продукции.

На территории государств Таможенного союза качество пищевой продукции отдельных групп, регламентируется Техническими регламентами Таможенного союза.

1.5. Показатели безопасности сырья и пищевых продуктов

Нормативно-правовыми актами устанавливаются гигиенические требования к допустимым уровням содержания химических загрязнителей, а также к микробиологическим показателям безопасности пищевых продуктов. В целом, показатели определяющие безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов, можно условно разделить на группы: *общие показатели химической безопасности, показатели химической безопасности, отдельных групп (видов) пищевых продуктов, учитывающие особенности их сырьевого состава и технологии производства, микробиологические показатели безопасности.*

Общие показатели химической безопасности, регламентируемые для большинства пищевых продуктов - токсичные элементы (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, медь, железо, олово и др.), радионуклиды (^{137}Cs , ^{90}Sr , общая α - и β - радиоактивность), микотоксины (афлотоксины, трихотецены, зеараленон, эрготоксины, патулин и др.), пестициды (хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические и др.).

Показатели химической безопасности, отдельных групп (видов) пищевых продуктов, учитывающие особенности их сырьевого состава и технологии производства - токсические примеси (метанол, сивушные масла, сложные эфиры и др.), консерванты (сернистый ангидрид, бензойная кислота и ее соли, сорбиновая кислота и ее соли и др.), полициклические ароматические и хлорсодержащие углеводы (бенз(а)пирен, тетрахлорметан и т.д.), нитраты, нитриты и нитрозосоединения, антибиотики, гормональные препараты и пр.

Микробиологические показатели безопасности - группа показателей санитарного состояния (КМАФАнМ – общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, БГКП – показатель наличия представителей нормальной микрофлоры кишечника человека относящихся к семейству Enterobacteriaceae, группа условно-патогенных микроорганизмов (к данной группе относят возбудителей пищевых отравлений таких как *Proteus vulgaris*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* и др.), группа патогенных микроорганизмов (сальмонеллы, листерии),

группа показателей микробиологической стабильности (микроскопические грибы-плесени и дрожжи, а также представители технически полезной и технически вредной микрофлоры).

1.6. Краткая классификация методов и методик анализа свойств и безопасности сырья и продуктов питания

Все многочисленные методы исследования, в зависимости от того, что является основанием для оценки свойств, т.е. как получен аналитический сигнал, можно разделить на четыре группы:

- экспертные
- социологические
- органолептические
- экспериментальные

Экспертные методы - методы получения численных значений показателей качества продукции на основе решения группы специалистов - экспертов. Например: Товароведно-технологическими методами определяют степень пригодности продукта, продовольственного сырья для промышленной переработки. Так, при исследовании хлебопекарных свойств муки нового урожая или нового сорта пшеницы обязательно проводят пробную выпечку хлеба и определяют в нем объемный выход, цвет и характер корки, пористость, цвет, эластичность мякиша и другие показатели, характеризующие качество хлеба.

Социологические методы - методы определения численных показателей качества на основе сбора информации и анализа мнений потребителя. Мнение составляют на основе устных опросов с помощью специальных анкет, на конференциях, выставках, дегустациях.

Органолептические методы - анализ свойств продуктов посредством дегустаций, т.е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств человека без применения измерительных приборов. Производственная дегустация осуществляется специально подготовленными специалистами. При определенных условиях органолептические методы можно также отнести к методам количественного анализа. Это происходит в тех случаях, когда степень выраженности свойства оценивается с применением специально разработанных балльных шкал.

Экспериментальные методы - определение свойств продукта путем проведения экспериментов. Они позволяют дать количественную оценку свойствам; являются объективными методами и включают в себя следующие группы:

- физические методы
- химические методы
- физико-химические методы
- биологические методы

Экспериментальные (инструментальные, или измерительные) методы незаменимы для предусмотренного государственными стандартами контроля продукции, при проведении сертификационных испытаний, при выполнении

научно-исследовательских работ и проведении различных экспертиз.

Большинство измерительных методов основано на использовании различных свойств или процессов, происходящих в пищевых веществах и преобразующихся в аналитический сигнал, который и измеряется.

Значение, преимущества и недостатки измерительных методов

Исследование показателей качества любого пищевого продукта является сложной аналитической задачей. Трудность заключается в том, что почти каждый пищевой продукт имеет сложный, индивидуальный и многокомпонентный состав. Поэтому необходимо приспосабливать даже несложные стандартные методы и методики к особенностям состава и структуры каждого конкретного продукта. Своеобразие состава и форм нахождения определяемых показателей качества пищевых продуктов осложняет также проблему подготовки проб. Тем более, что часто приходится выделять компоненты, содержание которых очень мало (на уровне тысячных и миллионных долей по массе).

Известно, что к методам, используемым для исследования пищевых продуктов, предъявляется ряд требований:

- высокая чувствительность;
- хорошая селективность и разрешающая способность;
- высокая точность и воспроизводимость;
- быстрота проведения анализа;
- широкая область применения;
- возможность одновременного определения нескольких веществ;
- простота подготовки проб;
- легкость и простота работы с прибором;
- максимальная автоматизация процессов подготовки пробы и измерения;
- возможность работы в производственных условиях;
- приемлемая стоимость прибора.

Сравнительно недавно основное значение в оценке качества, проведении экспертизы продовольственных товаров имел сенсорный, органолептический анализ. И сегодня эта область исследования остается полноправным средством контроля пищевых продуктов. Товарные сорта многих продовольственных товаров (чай, коровье масло, сыр, маргарин) устанавливаются по результатам оценки органолептических показателей качества. Однако точность и достоверность результатов органолептического анализа зависит от квалификации дегустаторов и условий проведения исследований. Кроме того, не все показатели качества можно определить органолептическим методом (например, содержание белка, жира, тяжелые металлы, кислотное число и т. д.).

Значение измерительных методов контроля качества заключается в том, что только этими методами, возможно, осуществлять рутинный контроль технологических процессов пищевой промышленности и качества используемого сырья и материалов.

Недостатками измерительных методов контроля качества продовольственных товаров является то, что для их выполнения необходимо значительное время, при этом для большинства методов самым длительным

процессом является подготовка пробы к измерению; исследование измерительными методами осуществляется с использованием приборов (как правило, дорогостоящих) в специальных лабораториях высококвалифицированными специалистами.

Все многочисленные методы исследования, в зависимости от того, что является основанием для анализа, т.е. от вида используемого процесса, делятся на следующие группы:

- методы осаждения;
- методы экстракции;
- метод последовательных экстракций.

Методы осаждения - выделение из исследуемого раствора твердой фазы мало растворимого осадка. Осаждение - способность осадка, который выпадает из многокомпонентной системы, в большей или меньшей степени захватывать другие компоненты системы за счет сокристаллизации или адсорбции примеси на образующейся твердой фазе.

Экстракция - метод разделения, концентрирования и извлечения веществ из водной фазы в несмешивающуюся с ней органическую фазу.

Метод последовательных экстракций - применим для определения в водном растворе относительно мало экстрагируемых веществ в присутствии избытка родственного легко извлекаемого вещества.

В зависимости от специфики применяемых методов различают следующие виды анализа:

-элементарный - методы определения отдельных элементов. Основан на разложении вещества с образованием неорганических соединений, в который входит определяемый элемент, с последующим концентрационным определением полученного соединения.

-функциональный - методы количественного определения функциональных групп в органических соединениях. Основан на выполнении реакций, характерных для данной функциональной группы и изменении количества продуктов реакции или израсходованного элемента.

-молекулярный - методы определения индивидуальных соединений в их смесях. Основан на выделении соединения из смеси и проведением с этим веществом цветной реакции.

Методы анализа по точности делятся на:

-субъективные (визуальные методы определения окраски, помутнения и других свойств);

-объективные (определение концентрации одной из составных частей исследуемого объекта путем измерения одного из физических свойств с помощью приборов);

Методы анализа по массе навесок, взятых на исследование, делятся на:

- макроопределятельные (масса навески от 0,1 г);
- микроопределятельные (масса навески 10⁻³-10⁻² г);
- полмикрoанализ (масса навески 0,05-0,1 г);
- ультрамикрoанализ (масса навески 10⁻⁴-10⁻¹² г);

По природе аналитического сигнала методы можно подразделить на

следующие группы:

- физические
- химические
- физико-химические
- биологические

Физические методы - группа методов, основанных на измерении с помощью приборов физических свойств анализируемого вещества или раствора, зависящих от изменений количественного состава продукта.

При физических методах анализа применение химических реакций исключается. Физические методы имеют низкие пределы обнаружения, дают объективные результаты. Недостатки: они не всегда являются специфическими, т.к. на измеряемую величину оказывает влияние присутствие в продукте примеси.

Химические методы - методы, основанные на использовании химических реакций, при этом исследуют ход реакции, изменение состояния компонентов.

Отличаются высокой точностью, но невысокими пределами обнаружения. Некоторые являются длительными по времени.

Физико-химические методы - большая группа методов, основанная на измерении физических свойств, проявляющихся в результате выполнения химических реакций. Отличаются низкими пределами обнаружения и быстротой. Это методы, в которых соединены способы разделения и определения нутриентов.

К биологическим методам относятся микробиологические и физиологические методы.

Микробиологические методы - индикация, выделение и определение количества микроорганизмов в сырье и готовых пищевых продуктах. Основа это получение и исследование микробиологических культур тестирование их на биологических подопытных животных.

Физиологические методы - изучение влияния веществ, различных их комбинаций на живые организмы. Проводят главным образом на подопытных животных (крысы, мыши, собаки), а клинические испытания — на добровольцах-людях. Несмотря на дороговизну этих исследований, они широко используются в специальных лабораториях, институтах, особенно при создании продуктов специального назначения.

1.7. Методология риска опасностей загрязнения пищевых продуктов

Риск - ожидаемая частота нежелательных эффектов (повреждение, заболевание, смерть), возникающих от заданного воздействия загрязнителя при определенных обстоятельствах.

Опасность - наличие механизмов взаимодействия химического вещества и живого организма.

Пищевые продукты должны быть безопасными для здоровья человека, т.е. не должны представлять для него какой-то опасности или риска, но абсолютная безопасность не возможна, так как не существует ни одного пищевого компонента, который не был бы опасен для того или иного

населения.

Для оценки безопасности пищевой продукции различные опасности, связанные с потреблением пищевых продуктов, объединяют в несколько групп. Оценка риска в каждой группе включает три основных критерия: тяжесть, частоту встречаемости и время наступления отрицательного эффекта.

Тяжесть опасности характеризует тип вызываемого эффекта, изменяющегося от слабо выраженного и временного дискомфорта до более серьезных, но обратимых последствий, или необратимых последствий, включая смерть. *Частота встречаемости* указывает количество случаев или интенсивность возникновения данного эффекта. *Время наступления опасности* отражает время возникновения эффекта с момента воздействия опасности до немедленного наступления эффекта.

Количественно риск выражают от нуля (вред не будет нанесен) до единицы (вред будет нанесен).

Виды риска:

- риск канцерогенных заболеваний;
- риск смертности;
- риск общей заболеваемости;
- риск различных заболеваний.

Риск может быть индивидуальным и популяционный, определяется умножением величины индивидуального риска на численность населения.

Приемлемый риск - это допустимая частота нежелательных эффектов вредного вещества или фактора.

Риск для здоровья человека, связанный с загрязнением пищевых продуктов и среды обитания возникает при 3-х необходимых условиях:

- наличие источника риска;
- присутствие вредного вещества в определенной дозе;
- подверженность человека воздействию данного вещества.

Виды опасностей неравноценны по степени риска, распределяясь в группы - от максимального до минимального риска:

- 1) опасности биологического происхождения;
- 2) опасности, связанные с недостатком или избытком питательных веществ в рационе человека;
- 3) опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов из внешней среды чужеродными соединениями;
- 4) опасности естественного происхождения, обусловленные особенностями химического состава природного сырья;
- 5) опасности генетически-модифицированных источников пищи;
- 6) опасности пищевых добавок;
- 7) опасности технологических добавок;
- 8) опасности биологически активных добавок;
- 9) опасности, связанные с социальными токсикантами: курение, алкоголь, наркотики.

Методология риска позволяет:

- планировать профилактические мероприятия по охране окружающей

среды и пищевых продуктов от загрязнения;

-устанавливать связь между потреблением пищевых продуктов и состоянием здоровья;

-прогнозировать различные ситуации;

-управлять риском, путем выбора приоритетных видов деятельности.

1.8. Обеспечение контроля качества пищевых продуктов

Контроль качества пищевых продуктов должен осуществляться на различных уровнях: производственном, ведомственном, государственном и общественном.

Производственный контроль - за соблюдением стандартов, санитарных норм на всех этапах производства: использование сырья, технологическая обработка, хранение и реализация готовой продукции. Важное место в производственном контроле отводится испытательной лаборатории, которая должна быть аттестована, отвечать современным требованиям аналитического и бактериологического контроля качества пищевых продуктов.

Ведомственный и государственный контроль складывается, с одной стороны, из ведомственных традиций, с другой, - обусловлен развитием системы контроля качества пищевой продукции в РФ и за рубежом. Основное место в этой системе занимают:

- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;
- Федеральная служба по санитарно-эпидемиологическому надзору;
- Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии;
- Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору;
- Федеральная таможенная служба;
- Министерство внутренних дел РФ;
- Торгово-промышленная палата.

Каждая из этих организаций имеет свои ведомственные документы, определяющие правила и порядок контроля качества продовольственных товаров. Важно отметить, что такая работа должна осуществляться в пределах конкретных полномочий и компетенции данных организаций. В большинстве случаев между контролирующими организациями заключены соглашения по взаимодействию. Координирующая роль отводится Министерству РФ по антимонопольной политике и поддержке предпринимательства.

Общественный контроль является действенным инструментом влияния потребителя на качество продукции, помогает осуществлять схему взаимоотношений потребителя, изготовителя, продавца и исполнителя.

Принятие Закона РФ «О защите прав потребителей» (1993 г.) обеспечило возможность создания широкой сети общественных организаций по защите прав потребителей. Такие организации успешно функционируют на уровне краевых, областных и местных администраций, образуются отделы по защите прав потребителей при территориальных управлениях ГК РФ по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур. В

этом Россия приближается к мировому опыту участия общественных организаций в контроле качества продукции, обеспечивается возможность борьбы потребителя за свои права.

Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов.

Понятие *экспертиза* происходит от латинского слова *expertus* (опытный) и в буквальном смысле означает исследование какого-либо вопроса.

Экспертизу проводит специалист-эксперт, обладающий специальными знаниями по рассматриваемому вопросу и имеющий полномочия на этот вид деятельности, которые подтверждены соответствующим документом. В России таким документом является сертификат компетентности эксперта, выдаваемый в Системе ГОСТ Р, а также удостоверения служб государственного и ведомственного контроля качества и безопасности товара (услуги).

Экспертизе может подлежать любой вид деятельности. Существуют различные виды экспертиз, которые применяются в различных сферах человеческой деятельности: технологическая, юридическая, бухгалтерская (аудиторская), врачебно-трудовая и др.

Качество и безопасность продовольственного сырья и продуктов питания контролируется санитарно-эпидемиологической службой (санитарно-эпидемиологический контроль) и ветеринарной службой (ветеринарно-санитарный контроль). Экспертизы (санитарно-эпидемиологическая и ветеринарно-санитарная), проводимые государственными службами, включают в себя контроль органолептических, физико-химических, микробиологических показателей качества и безопасности. Оформляются результаты экспертиз в виде экспертного заключения или протокола испытаний.

Что касается экспертизы продовольственных товаров (так называемой товарной экспертизы), то она включает оценку экспертом, отдельных свойств пищевых продуктов и их соответствие требованиям Нормативных документов. Изучаются органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества и безопасности.

От специфики товара зависят особенности и процедура проведения различных видов экспертиз, обеспечивающих в целом оценку потребительских свойств пищевого продукта.

Товарная экспертиза может проводиться на стадии изготовления продукта и на всех этапах его товародвижения.

Экспертиза продовольственных товаров заканчивается анализом и оценкой полученных результатов, их документальным оформлением в виде актов, протоколов, заключений, других документов. Бланки этих документов разрабатываются и утверждаются службами и организациями, проводящими экспертизу. Возможно оформление результатов экспертизы самим экспертом в произвольной форме. При этом оценка потребительских свойств товара должна быть проверяемой в случае проведения повторной экспертизы.

Документальное оформление товарной экспертизы должно осуществляться с учетом установленных правил с целью обеспечения правового статуса заключения эксперта и заинтересованности всех сторон, участвующих в проведении экспертизы.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Безопасность пищевых продуктов – отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного действия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах. Гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания загрязнителей химического, биологического или природного происхождения.

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Биологическая эффективность – показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот.

Биологически активные добавки – природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов;

Идентификация пищевых продуктов и продовольственного сырья – установление соответствия пищевых продуктов и продовольственного сырья их наименованиям, согласно нормативной документации на конкретный вид продукта (продовольственного сырья).

Качество пищевых продуктов – совокупность свойств, отражающих способность продукта обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность его для здоровья, надежность при изготовлении и хранении.

Материалы и изделия, контактирующие с пищевыми продуктами – материалы и изделия, применяемые для изготовления, упаковки, хранения, перевозок, реализации и использования пищевых продуктов, в том числе технологическое оборудование, приборы и устройства, тара, посуда, столовые принадлежности;

Медико-биологические требования к качеству пищевых продуктов – комплекс критериев, определяющих пищевую ценность и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Нормативные документы (НД) – государственные стандарты, санитарные и ветеринарные правила и нормы, устанавливающие требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий, контролю за их качеством и безопасностью, условиям их изготовления, хранения, перевозок, реализации и использования, утилизации или уничтожения некачественных, опасных пищевых продуктов, материалов и изделий;

Оборот пищевых продуктов, материалов и изделий – купля-продажа (в том числе и импорт) и иные способы передачи пищевых продуктов, материалов и изделий, их хранение и перевозки;

Пищевая продукция - это продовольственное сырье, пищевые продукты и их ингредиенты, этиловый спирт и алкогольная продукция;

Пищевые продукты – продукты, произведенные из продовольственного сырья и используемые в пищу в натуральном или переработанном виде.

Пищевые продукты подразделяются на следующие группы:

1. Продукты массового потребления, выработанные по традиционной технологии и предназначенные для питания основных групп населения.

2. Лечебные (диетические) и лечебно-профилактические продукты – специально созданные для профилактического и лечебного питания. Характеризуются измененным химическим составом и физическими свойствами. В эту группу входят витаминизированные, низкожировые (снижение жира на 33%), низкокалорийные (менее 40 ккал/100 г), с повышенным содержанием пищевых волокон, уменьшенным количеством сахара, холестерина, хлористого натрия и т.д.

3. Продукты детского питания – специально созданные для питания здоровых и больных детей до трехлетнего возраста.

Пищевые добавки – природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов;

Пищевая ценность – понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятых количествах.

Продовольственное сырье – объекты растительного, животного, микробиологического, а также минерального происхождения, вода, используемые для производства пищевых продуктов.

Рекомендуемая норма потребления – это такой уровень потребления эссенциальных пищевых веществ, который на основе доступных научных знаний рассматривается как достаточный для покрытия известных пищевых потребностей практически всех здоровых людей.

Срок хранения – промежуток времени в течение которого при соблюдении определенных условий продовольственное сырье, пищевые продукты сохраняют качество, установленное стандартом или другим нормативным документом.

Технические документы – документы, в соответствии с которыми осуществляются изготовление, хранение, перевозки и реализация пищевых продуктов, материалов и изделий (технические условия, технологические инструкции, рецептуры и другие);

Удостоверение качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий – документ, в котором изготовитель удостоверяет соответствие качества и безопасности каждой партии пищевых продуктов, материалов и изделий требованиям нормативных, технических документов;

Упаковочные и вспомогательные материалы – материалы, контактирующие с пищевыми продуктами на разных этапах технологического процесса изготовления, транспортировки, хранения и реализации.

Утилизация пищевых продуктов, материалов и изделий - использование некачественных и опасных пищевых продуктов, материалов и изделий в целях,

отличных от целей, для которых пищевые продукты, материалы, и изделия предназначены и в которых обычно используются;

Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья – изготовление и реализация поддельных продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и рецептуре.

Физиологическая потребность – объективная величина, определяемая природой и не зависящая от человеческих знаний, ее нельзя нормировать и рекомендовать.

Энергетическая ценность – количество энергии в килокалориях, высвобождаемой из пищевого продукта в организме человека для обеспечения его физиологических функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арустамов Э.А., Воронин В.А., Зенченко А.Д., Смирнов С.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие.- М.: Издательско- торговая корпорация «Дашков и К», 2005.
2. Аханова В.М., Романова Е.В. Гигиена питания. -Ростов-на-Дону: Феникс, 2000-384 с Гигиена. Ред. Г.И. Румянцев.- М.: ГЭОТАР Медицина, 2000.
3. Бабанская Н.Г., Васильева С.Б., Позняковский В.М. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие. – Кемерово, 2005. -139с.
4. Баевский Р.М. Проблемы здоровья и нормы: точка зрения физиолога // Клиническая медицина, 2000, №4, с.59-64.
5. Безвредность пищевых продуктов / Под ред. Г.Р. Робертса. - Пер. с англ. - М.: Агропромиздат, 1986. - 287 с.
6. Безвредность пищевых продуктов» под ред. Говарда Р. Робертса, пер. с англ. М.Б. Розенберга, под ред. А.М. Копелева, М.: Агропромиздат, 1986 г.
7. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов / Под общ. Ред. С.В. Белова.- 3-е изд., испр. И доп.- М.: Высш.шк., 2003.
8. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Донченко Л.В., Надыкта В.Д. - М.: Пищепромиздат, 2001. - 528 с.
9. Безопасность пищевой продукции. Л.Б. Донченко, В.Д. Надыкта. — М.: Пищепромиздат, 2001.
10. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Продовольственная безопасность. Разд. 2. — М.: МГФ «Знание», 2001. — 480 с.
11. Брехман И.И. Валеология – наука о здоровье. М., 1999 г.
12. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник , 2-е изд. перераб. и доп. – М., ДеЛи принт, 2001, 436 с.
13. Булдаков. Пищевые добавки. - С.-П.: Справочник, 1998.
14. Витамины и микроэлементы в клинической фармакологии / Под ред. В.А. Тутельяна. - М.: Палей-М, 2001. - 560 с.
15. Вредные химические вещества. Справочник. Под ред. Ильина Л.А., «Химия», 1990.
16. Генель Л.С., Галкин М.Л. О проблемах применения «Эксола» и некоторых других хладоносителей в пищевой промышленности. – Холодильный бизнес, 2002, № 1, с.15-18.
17. Гиббс Л.М.. Правда о диоксинах. Иркутск, 1998 г.
18. Гигиена питания. Под ред. проф. К.С. Покровского, В.Д. Ванханена. — М.: Медицина, 1982.
19. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.3.2.1078-01. - М.:Книга сервис, 2002.- 160 с.
20. Диоксин. Медико-экологические аспекты. Под ред. проф. Шкодича П.Е., Москва. 1998 г.

21. Журналы: «Пищевая промышленность», «Гигиена и санитария», «Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки», «Вопросы питания», «Тара и упаковка».

22. Казначеев В.П., Акулов А.И., Кисельников А.А., Мингазов И.Ф. Выживание населения России. Проблемы «Сфинкса XXI века». 2-е изд., переработ. и доп./ Под общей ред. акад. В.П. Казначеева. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2002. – 463 с.

23. Княжев В. А., Большаков О. В. Задачи научных организаций по реализации Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года // Хранение и переработка сельхозсырья, 1999. — № 12. — С. 11-14.

24. Козлова С.В. Гепатопротекторы в птицеводстве. // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. Тамбов, 2014. С.60-62.

25. Козлова С.В. К вопросу о гепатопатологиях в промышленном птицеводстве. // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. Тамбов, 2014. С. 62-63.

26. Королев А.А. Гигиена питания. -М.: Академия, 2006-528 с.

27. Лакшин А.М., Катаева В.А. Общая гигиена с основами экологии человека. — М.: Медицина, 2004.

28. Либерман С.Г., Петровский В.П. Справочник по производству пищевых животных жиров. – М., «Пищевая промышленность», 1972 г.

29. Лукин Н.Д. Пищевые добавки на основе сахаристых крахмалопродуктов // Пищевая промышленность. — 1996. — №6. — С. 14.

30. Лукин Н.Д. Пищевые добавки на основе сахаристых крахмалопродуктов // Пищевая промышленность. — 1996. — №6. — С. 14.

31. Малыгина В.Ф., Меньшикова А.К., Поминова К.М. Основы физиологии питания. Гигиена и санитария, М.: Экономика, 1983 г.

32. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Трофименко Л.С. Физиология питания, санитария и гигиена. –Москва, 2000. 191с.

33. Матюхина З.П. Основы физиологии, питания, гигиены и санитарии. М.: Академия, 2006-181 с.

34. Медведев В.И. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации / Физиология человека, 1998, том.24, №4, с.7-13.

35. Микрюков, В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности. В 2 кн. Кн.1. Личная безопасность: Учеб. Пособ.- М.: Высш.шк., 2004.

36. Нечаев А. П., Болотов В. М. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты (сырье и добавки).- М.:2001. -214с.

37. Нечаев А. П., Болотов В. М. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты (сырье и добавки).- М.:2001. -214с.

38. Нечаев А. П., Смирнов Е. В. Пищевые ароматизаторы // Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). — 2000. - № 2. - С. 8.

39. Нечаев А. П., Смирнов Е. В. Пищевые ароматизаторы // Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). — 2000. - № 2. - С. 8.
40. Ноздрачев А.Д., Баранникова И.А., Батуев и др. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 кн. / Под ред. А.Д.Ноздрачева. — М.: Высшая школа, 1991. — 512с.
41. Общая гигиена. Г.И. Румянцев, Е.П. Вишневская, Т.А. Козлова. — М.: Медицина. — 1985.
42. Орещенко А. В. Берестень А. Ф. О пищевых добавках и продуктах питания // Пищевая промышленность. — 1996. — № 6. — С. 4.
43. Орещенко А. В. Берестень А. Ф. О пищевых добавках и продуктах питания // Пищевая промышленность. — 1996. — № 6. — С. 4.
44. Патрушев М.В., Возняк М.В. Партнеры и конкуренты // Лабораториум. — 2004. — №6.19
45. Пятаковский В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. — Новосибирск: Издательство Новосибирского Университета, 1999. -431с.
46. Пятаковский В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. — Новосибирск: Издательство Новосибирского Университета, 1999. -431с.
47. Петровский К.С. Гигиена питания.-М.: Просвещение, 1975 -400 с.
48. Петровский К.С., Ванханен В.Д Гигиена питания. — М.: Медицина, 1981.
49. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич Л.С. / Гигиена и основы экологии человека. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 512 с.
50. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: Учебник. 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2004. - 479 с.
51. Покровский В.А. Гигиена.— М.: Медицина. — 1979.
52. Покровский В.И., Романенко Г.А., Княжев В.А., Герасименко Н.Ф., Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Позняковский В.М. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. - 344 с.
53. Потапов В.Н. Специфика стиля саморегуляции деятельности в плане его функций во взаимодействии человека с окружающим миром // Спор, физическая культура и здоровье: мат. конф. — Тюмень, 2001. — В.1. — С.55-59.
54. Рациональное питание - метод естественного оздоровления организма. Уч. пособие. Несмелов Б.Ю., Филатов А.А., Ольков В.Ф., Екатеринбург, ЕСХИ, 1991г.
55. Росивал Л., Энгст Р., Соколай А. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. - М.: Легкая и пищевая промышленностью, 1982. - 500 с.
56. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и экологии человека. Под ред. Ю.П. Пивоварова. — ВУНМЦ МЗ РФ, 1999.
57. Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене. Ч.1. Гигиена питания. — М.: Изд-во РУДН, 1999.

58. Сидорова К. А., Череменина Н. А., Матвеева А. А. Реакция организма на радиоактивное загрязнение среды // Сборник научных трудов №51. Труды всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии. Тюмень, 2011г. С.

59. Сидорова, К. А. Безопасность пищевой продукции / К.А. Сидорова, Н.А.Череменина, В.И. Свицерский Учебное пособие с грифом Министерства сельского хозяйства РФ, Тюмень, 2007, 118 с.

60. Сидорова, К.А. Физиологические основы питания и здорового образа жизни / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Череменина, Л.Н. Сурина, С.А. Пашаян. Тюмень: ГАУСЗ, 2013. 266с.

61. Скурихин И. А./., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. — М.: Высшая школа. 1991.-286с.

62. Скурихин И. А./., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. — М.: Высшая школа. 1991.-286с.

63. Тара из полимерных материалов. Справочное издание / Соломенко М.Г., Шредер В.Л., Кривошей В.Н. - М.: Химия, 1990. - 400 с.

64. Тутельян В.А., Суханов Б.П., Австриевских А.Н., Позняковский В.М. Биологически активные добавки в питании человека. - Томск: Изд-во НТЛ, 1999.-296 с.

65. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / Пустырский И., Прохоров В. - Мн.: Книжный Дом; М.: Махаон, 2000. - 656 с.

66. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: «Феникс», 2002.

Интернет ресурсы:

<http://podrobnosti.ua/health/2009/02/12/582227.html>

http://www.fitness-online.by/2006/07/06/tablica_jenergozatrata.html

http://www.poedim.ru/pp_energy/

<http://www.tiensmed.ru/news/humans-energy-demands-ti1.html>

<http://zor-da.ru/>

<http://fatalenergy.com.ru/>

http://athlete.ru/books/aranson_pitanie_dlja_sportsmenov/part_13.htm

<http://www.e-reading.bz>

<http://dic.academic.ru>

<http://www.kakbeololo.nared.ru>

<http://www.lilma.ru>

<http://www.spravka.kamarovski.net>

<http://www.medical-enc.ru>

<http://voprosik.net/prodovolstvennaya-bezopasnost-rossii-2013/>

<http://www.gks.ru/>

<http://gamma7.m-l-m.info/zashhita-ot-elektromagnitnogo-izlucheniya/vliyanie-elektromagnitnogo-izlucheniya-na-cheloveka/svch/>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Значение пищевых факторов для пищеварительной системы

Отдел пищеварительной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
Слизистая оболочка ротовой полости	Защита внутренней среды организма от проникновения чужеродных веществ извне			Дефицит ретинола, горячие пища и питье, сильные кислоты
Язык	Органолептическая оценка пищи и питья	Вкусовые вещества	Однообразная пища	Дефицит ретинола, горячая пища и питье, сильные кислоты, а также дефицит витаминов группы В, особенно рибофлавина
Зубы	Измельчение пищи			Дефицит F, Ca, избыток P, дефицит кальциферола, балластных веществ, потребление легко усвояемых углеводов, особенно сахара без жидкости
Околозубные ткани	Фиксация зубов			Дефицит аскорбиновой кислоты, витамин Р
Слюнные железы	Выделение слюны, переваривание α-амилазой крахмала, частично мальтозой – мальтозы; обволакивание и увлажнение пищи, разбавление, буферирование, отвергание вредных примесей	Источники кислот, горечей; экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; сладости	Насыщение; поспешная еда; пища с неприятным вкусом, запахом	
Глотка и пищевод	Транспорт пищевого комка в желудок			Очень горячие пища и питье; чрезмерное потребление острых приправ; плохо пережеванная пища
Желудок	Временное депонирование пищи; выделение желудочного сока; переваривание белков пепсином, гастриксином, эластазой; бактерицидное действие (НСI); образование белка, необходимого для усвоения витамина В ₁₂ ; гастрин, гистамина	<i>Сильные раздражители:</i> экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; мясо и рыба в жареном виде; свернувшийся яичный белок; черный хлеб и другие источники балластных веществ; специи; небольшие дозы алкоголя. <i>Умеренные и слабые раздражители:</i> мясо и рыба отварные; продукты, подвергшиеся вялению, копчению, солению, квашению; творог; кофе; молоко; белый хлеб; какао; разбавленные соки; овощи бланшированные; вода	Жиры (длительно); источники щелочных элементов (неразбавленные овощные и фруктово-ягодные соки); крупяные куски пищи; однообразный пищевой рацион	Систематическое нарушение режима питания; еда в сухоматку; частое потребление грубой пищи; обильный рацион; дефицит витаминов группы В, С и А
Поджелудочная железа	Секреция сока, содержащего протеазы и липазу в неактивном виде, нуклеазу, карбогидразы	Жиры, жирные кислоты; разбавленные овощные соки; лук; капуста; вода; в малых дозах алкоголь	Щелочные элементы; молочная сыворотка	Систематическое потребление острых приправ, источников эфирных масел
Печень	Образование и выведение желчи в двенадцатиперстную кишку. Желчь	<i>Образование желчи в печени:</i> акт еды; источники кислот;	Голодание, холодные пища и напитки	Избыточное потребление жиров, белков, поваренной соли, источников эфирных

	активирует пепсин; эмульгирует жиры; активирует липазу; обеспечивает всасывание жирных кислот и других липидов, кальция и магния; поддерживает в растворе холестерин; угнетает жизнедеятельность микроорганизмов; выделяет некоторые продукты обмена веществ	экстрактивные вещества мяса и рыбы. <i>Выведение желчи в двенадцатиперстную кишку</i> : акт еды; жиры; яичный желток; мясо; молоко; источники магния; балластные вещества, ксилит; сорбит; теплая пища и питье; некоторые мин воды		масел; поспешная еда; систематическое нарушение режима питания, отвлечение внимания во время еды
<i>Тонкий кишечник</i>	Переваривание белков трипсином, химотрипсином, эластазой; пептидов – пептидами; нуклеиновых кислот – нуклеазой; липидов – липазой, эстеразами; углеводов – карбогидразами (α -амилазой, сахаразой, мальтазой, лактазой); образование энтерокиназы; гормонов, регулирующих пищеварение и другие функции в организме. Синтез фосфолипидов; образование ретинола из β -каротина; серотонина и других биол. активных веществ; обезвреживание некоторых канцерогенов. Всасывание переварившихся веществ	Балластные вещества; лактоза; тиамин; холин; пищевые кислоты; щелочные элементы; пряности; жирные кислоты Тиамин, витамин Д, С, лимонная кислота; лактоза	Балластные вещества, избыток жиров	
<i>Толстый кишечник</i>	Выведение из организма непереварившихся веществ; выделение некоторых продуктов обмена веществ; биосинтез микрофлорой витамина К, некоторых витаминов группы В; защита от патогенных микроорганизмов; стимуляция иммунной системы, участие в кругообороте гормонов	Приме пищи; балластные вещества; витамины группы В, особенно тиамин; источники высоких концентраций сахара; мед; пюре из свеклы; моркови; сухофрукты; молочнокислые продукты; ксилит; сорбит; высокоминерализованные минеральные воды		Длительное потребление рафинированной пищи; дефицит витаминов, особенно группы В; избыток углеводов, белков

Перечень продуктов, богатых отдельными нутриентами и другими компонентами, имеющими значение в питании

Наименование веществ	Основные источники
Белки	Творог, сыры; мясо; субпродукты; рыба; многие нерыбные продукты моря; яйца; бобовые; хлеб; грецкие орехи
Нуклеопротеины, нуклеиновые кислоты	Печень; почки; яичный желток; икра рыб; мясо птиц, дичи; свинина; дрожжи; грибы; цветная капуста; бобовые
Липиды	Сливочное масло, растительные масла, другие пищевые жиры; жирная рыба; мясо утки, индейки; язык; вымя; яичный желток; сыры, сметана, сливки; грецкие орехи
Линолевая кислота	Масла: подсолнечное, кукурузное, конопляное, кунжутное, хлопковое; соя, грецкие орехи, мидии
Эйкозапентаеновая, докозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты	Морская рыба, содержащая в мышечной ткани жиры (ставрида, скумбрия, сельдь, мойва и др.); нерыбные продукты моря
Фосфолипиды	Нерафинированные растительные масла; яичный желток; жирная рыба; сливки, сметана, сливочное масло
Холестерин	Сыры твердые, мягкие, плавленые (особенно костромской, рокфор, российский, голландский); жиры животные; мозги, другие

	субпродукты; яичный желток
Углеводы Крахмал	Зерновые; мука; хлеб; крупы; макаронные изделия; картофель; бобовые
Легкоусвояемые	Сахар («пустые калории»); кондитерские изделия; мед; арбуз; дыня; морковь; свекла; фрукты; ягоды
Витамины Ретинол	Сливочное масло, сливки, сметана, сыры, молоко; рыбий жир; печень; почки; яичный желток
β-Каротин	Морковь; перец сладкий (красный и зеленый); зеленые части растений; горошек зеленый; ягоды облепихи, морошки; рябина садовая; плоды шиповника; абрикосы; хурма японская; печень; молочные продукты
Кальциферол	Печень трески; сельдь жирная; шпроты; нототения мраморная; кета; яичный желток
Токоферолы	Масла: соевое, хлопковое, кукурузное, подсолнечное, рапсовое; яйца; грецкие орехи; бобовые
Аскорбиновая кислота	Капуста всех видов; перец сладкий (красный и зеленый); зеленый горошек; зеленые части растений; томаты; картофель; ягоды облепихи, шиповника; цитрусовые; черная смородина; незрелые грецкие орехи; разнообразные ягоды; рябина
Витамин Р	Перец красный сладкий; свекла; цитрусовые; черная и красная смородина; зеленые части растений; малина; клубника; клюква; темноокрашенный виноград; вишня; слива; айва; сухофрукты; рябина; зеленый чай
Витамины группы В: тиамин	Мясные субпродукты, мясо; бобовые; отруби; крупы, особенно гречневая, овсяная, пшено; черный хлеб; грецкие орехи
Рибофлавин	Мясные субпродукты; яйца; творог, сыры, молоко
Ниацин	Мясные субпродукты; некоторые виды рыбы; крупы гречневая и др.; ржаной и пшеничный хлеб из обойной муки; отруби
Пиридоксин	Мясо и субпродукты; некоторые виды рыбы; фасоль; крупы гречневая, пшено, ячневая; картофель; перец сладкий (красный и зеленый); гранат
другие витамины группы В	Мясные субпродукты, особенно печень; яйца; различные овощи, плоды
Минеральные вещества: Са	Молоко и молочные продукты; петрушка; укроп; лук зеленый; хурма японская; сухофрукты
Р	Молоко и молочные продукты; мясо; рыба; яичный желток; крупы; бобовые; мучные изделия
Mg	Крупы пшено, овсяная, гречневая, ячневая, перловая; ржаной хлеб; сухофрукты
Fe	Яичный желток; печень; легкие; сердце; почки; мясо; крупы; хлеб ржаной; черника; кизил; персики; сухофрукты
Na	Хлеб (кроме бессолевого), масло сливочное, сыры, особенно рассольные; колбасные изделия, консервы мясные, рыбные
К	Картофель, салат, тыква, кабачки, зеленый горошек, свекла; овсяная крупа; сухофрукты, особенно изюм, курага
I	Морская рыба, нерыбные продукты моря
Органические кислоты: молочная	Молочнокислые и квашеные продукты
Яблочная, лимонная	Яблоки, лимоны, другие плоды; томаты
щавелевая	Щавель, шпинат, ревень, картофель; фасоль, малина, инжир, черника, какао (шоколад)
бензойная	Клюква, брусника
салициловая	Малина, вишня, земляника, красная и черная смородина
Балластные вещества: клетчатка	Хлеб из муки грубого помола; крупы гречневая, овсяная, перловая, пшено; бобовые, капуста, редька, многие другие овощи, фрукты
Пектиновые вещества	Свекла, баклажаны, смородина (черная и красная), яблоки, слива, цитрусовые, айва, клубника, клюква, фруктово-ягодные соки с мякотью, джемы, другие подобные изделия
Альгиновая кислота	Морская капуста
Эфирные масла	Хрен, редька, перец, горчица, лук, чеснок и др.
Фитонциды	Чеснок, лук, свекла, ревень, томаты, перец болгарский, редька, горчица, облепиха, антоновские яблоки, цитрусовые, другие овощи, плоды, бобовые, арахис, пряности

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации

Потребности в витаминах и минеральных веществах для людей старше 18 лет					
Показатели (в сутки)	Женщины		Мужчины		
	18-59 лет	старше 60	18-59 лет	старше 60	
Витамины					
Витамин С, мг	90				
Витамин В1, мг	1,5				
Витамин В2, мг	1,8				
Витамин В6, мг	2,0				
Никотиновая кислота, мг	20				
Витамин В12, мкг	3,0				
Фолиевая кислота, мкг	400				
Пантотеновая кислота, мг	5,0				
Биотин, мкг	50				
Витамин А, мкг рет. экв.	900				
Бета-каротин, мг	5,0				
Витамин Е, мг ток. экв.	15				
Витамин D, мкг	10	15	10	15	
Витамин К, мкг	120				
Минеральные вещества					
Кальций, мг	1000	1200	1000	1200	
Фосфор, мг	800				
Магний, мг	400				
Калий, мг	2500				
Натрий, мг	1300				
Хлориды, мг	2300				
Железо, мг	18		10		
Цинк, мг	12				
Йод, мкг	150				
Медь, мг	1,0				
Марганец, мг	2,0				
Селен, мкг	55		70		
Хром, мкг	50				
Молибден, мкг	70				
Фтор, мг	4,0				
Потребности в витаминах и минеральных веществах для женщин в период беременности и кормления ребенка					
Показатели (в сутки)	Беременные (2-ая половина)		Кормящие		
Витамины					
Витамин С, мг	100		120		
Витамин В1, мг	1,7		1,8		
Витамин В2, мг	2		2,1		
Витамин В6, мг	2,3		2,5		
Никотиновая кислота, мг	22		23		
Витамин В12, мкг	3,5		3,5		
Фолиевая кислота, мкг	600		500		
Витамин А, мкг рет. экв.	1000		1300		
Пантотеновая кислота, мг	6		7		
Витамин Е, мг ток. экв.	17		19		
Витамин D, мкг	12,5		12,5		
Минеральные вещества					
Кальций, мг	1300		1400		
Фосфор, мг	1000		1000		
Магний, мг	450		450		
Железо, мг	33		18		
Цинк, мг	15		15		
Йод, мкг	220		290		
Медь, мг	1,1		1,4		
Марганец, мг	2,2		2,8		
Селен, мкг	65		65		
Нормы физиологических потребностей в витаминах и минеральных веществах для детей до 3 лет					
Показатели (в сутки)	Возрастные группы				
	0-3 мес.	4-6 мес.	7-12 мес.	от 1 года до 2 лет	от 2 лет до 3 лет
Витамины					
Витамин С, мг	30	35	40	45	

Витамин В1 , мг	0,3	0,4	0,5	0,8		
Витамин В2, мг	0,4	0,5	0,6	0,9		
Витамин В6, мг	0,4	0,5	0,6	0,9		
Ниацин, мг	5,0	6,0	4,0	8,0		
Витамин В12, мкг	0,3	0,4	0,5	0,7		
Фолаты, мкг	50		60	100		
Панто,мг	1,0	1,5	2,0	2,5		
Биотин, мкг	--			10		
Витамин А, мкг рет. экв	400			450		
Витамин Е, мг ток. экв	3,0		4,0			
Витамин D, мкг	10,0					
Витамин К, мкг	--			30		
Минеральные вещества						
Кальций, мг	400	500	600	800		
Фофсфор, мг	300	400	500	700		
Магний, мг	55	60	70	80		
Калий, мг	--	--	--	400		
Натрий, мг	200	280	350	500		
Хлориды, мг	300	450	550	800		
Железо, мг	4,0	7,0	10,0			
Цинк, мг	3,0		4,0	5,0		
Йод, мг	0,06			0,07		
Медь, мг	0,5		0,3	0,5		
Селен, мг	0,01	0,012		0,015		
Хром, мкг	--	--	--	11		
Фтор, мг	1,0	1,0	1,2	1,4		
Потребности в витаминах и минеральных веществах для детей старше 3 лет и подростков						
Показатели (в сутки)	Возрастные группы					
	от 3 до 7 лет	от 7 до 11 лет	от 11до 14 лет		от 14 до 18 лет	
			мальчики	девочки	юноши	девушки
Витамины						
Витамин С, мг	50	60	70	60	90	70
Витамин В1 , мг	0,9	1,1	1,3		1,50	1,3
Витамин В2, мг	1,0	1,2	1,5		1,8	1,5
Витамин В6, мг	1,2	1,5	1,7	1,6	2,0	1,6
Ниацин, мг	11,0	15,0	18,0		20,0	18,0
Витамин В12, мкг	1,5	2,0	3,0			
Фолаты, мкг	200		300-400		400	
Панто,мг	3,0		3,5		5,0	4,0
Биотин, мкг	15	20	25		50	
Витамин А, мкг рет.экв	500	700	1000	800	1000	800
Витамин Е, мг ток. экв	7,0	10,0	12,0	12,0	15,0	15
Витамин D, мкг	10,0					
Витамин К, мкг	55	60	80	70	120	100
Минеральные вещества						
Кальций, мг	900	1100	1200			
Фофсфор, мг	800	1100	1200			
Магний, мг	200	250	300	300	400	400
Калий, мг	600	900	1500		2500	
Натрий, мг	700	1000	1100		1300	
Хлориды, мг	1100	1700	1900		2300	
Железо, мг		12,0		15,0		18,0
Цинк, мг	8,0	10,0	12,0			
Йод, мг	0,10	0,12	0,13	0,15		
Медь, мг	0,6	0,7	0,8		1,0	
Селен, мг	0,02	0,03	0,04		0,05	
Хром, мкг	15		25		35	
Фтор, мг	2,0	3,0	4,00		4,0	

Приложение 3

Рекомендуемое суточное потребление энергии, белков, жиров и углеводов для взрослого трудоспособного населения различных групп интенсивности труда

Группы труда	Возрастные группы (годы)	энергия, ккал	белки, г		жиры, г	углеводы, г
			всего	в т.ч. животные		
Мужчины						
1	18-29	2450	72	40	81	358
	30-39	2300	68	37	77	335
	40-59	2100	65	36	70	303
2	18-29	2800	80	44	93	411
	30-39	2650	77	42	88	387
	40-59	2500	72	40	83	366
3	18-29	3300	94	52	110	484
	30-39	3150	89	49	105	462
	40-59	2950	84	46	98	432
4	18-29	3850	108	59	128	566
	30-39	3600	102	56	120	528
	40-59	3400	96	53	113	499
5	18-29	4200	117	64	154	586
	30-39	3950	111	61	144	550
	40-59	3750	104	57	137	524
Женщины						
1	18-29	2000	61	34	67	289
	30-39	1900	59	33	63	274
	40-59	1800	58	32	60	257
2	18-29	2200	66	36	73	318
	30-39	2150	65	36	72	311
	40-59	2100	63	35	70	305
3	18-29	2600	76	42	87	378
	30-39	2550	74	41	85	372
	40-59	2500	72	40	83	366
4	18-29	3050	87	48	102	452
	30-39	2950	84	46	98	432
	40-59	2850	82	45	95	417
5	18-29	-	-	-	-	-
	30-39	-	-	-	-	-
	40-59	-	-	-	-	-

Рекомендуемые величины потребления энергии, белков и углеводов для детей и подростков (в суточном рационе)

Пол и возраст	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Энергия, г
	всего	в т.ч. животные			
0 - 3 мес.	2,2	2,2	6,5	13	115
4 - 6 мес.	2,6	2,5	6,0	13	115
7 - 12 мес.	2,9	2,3	5,5	13	110
1 - 3 года	53	37	53	212	1540
4 - 6 лет	68	44	68	272	1970
6 (школьн.)	69	45	67	285	2000
7 - 10 лет	77	46	79	335	2350
11 - 13 мальч.	90	54	92	390	2750
11 - 13 девоч.	82	49	84	355	2500
14 - 17 юноши	98	59	100	425	3000
14 - 17 девушки	90	54	90	360	2600

Рекомендуемое суточное потребление белков, жиров, углеводов и энергии для лиц пожилого возраста

Пол	Возраст, лет	Белки, г		Жиры, г всего	Углеводы, г	Энергия, г
		всего	в т.ч. животные			
мужчины	60 - 70	68	37	77	335	2300
	75 и старше	61	33	65	280	1950
женщины	60 - 74	61	33	66	284	1975
	75 и старше	55	30	57	242	1700

Зависимость суточной потребности организма в энергии от массы тела (в абсолютном покое)

Тип телосложения	Отклонение массы тела от идеальной	Дневная потребность в энергии, ккал/кг
Худой	Дефицит - 5% и более	25
Нормальный	Избыток до 10%	20
Ожирение I - II степени	Избыток 11- 39%	17
Ожирение III степени	Избыток более 50%	15

Коэффициент физической активности для различных видов деятельности труда

Род деятельности	кфа	Род деятельности	кфа
ОТДЫХ		УМСТВЕННАЯ РАБОТА	
Сон	1,0	Умственная работа лежа без движений	1,03
Отдых сидя, чтение	1,4	Чтение	1,4
Отдых стоя	1,8	Письменная работа	1,6
Личная гигиена	2,2	Счет на калькуляторе	1,6
Рыбалка	3,5	Умственная работа сидя	1,7
Танцы (вальс)	3,7	Беседа сидя	1,7
Прием душа	4,2	Школьные занятия	1,7
Танцы (энергичные)	10	Игра на скрипке (профессионал)	1,7
ДОМАШНЯЯ РАБОТА		Слушание лекции	1,8
Прием пищи	1,6	Рисование стоя	1,8
Мытье посуды	2,2	Работа на компьютере	1,8
Легкая (приготовление пищи, подметание пола, мытье посуды, накрывание на стол, удаление пыли)	2,4	Игра в шахматы без доски	1,8
Работа по дому (в среднем)	3,5	Черчение	1,8
Стирка вручную	3,8	Работа на пишущей машинке	1,9
Нетяжелая работа (уборка постели, уборка комнат, натирка пола, мытье окон)	3,9	Беседа стоя	1,9
Тяжелая работа (выбивание ковров, мытье полов, полировка мебели)	4,5	Чтение вслух	1,9
РАБОТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ		Игра на оркестровой трубе сидя	1,9
Слесарно-сборочные работы	2,0	Доклад стоя	2,0
Распределительные работы	2,2	Печатание на машинке	2,2
Токарно-шлифовочные работы	2,4	Игра на скрипке (любитель)	2,3
Токарно-фрезеровочные работы	2,5	Произнесение речи, преподавание сидя	2,4
Работа на шлифовальном станке	2,6	Работа в лаборатории стоя	2,6
Полуавтоматическая сварка	2,7	Чтение лекции	3,3
Ручная сварка	2,9	РАБОТА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Работа химика-аппаратчика	3,1	Работа в горнодобывающей промышленности (в среднем)	6,2
Работа шахтера на комбайне	3,1	Механическое бурение нефтяных скважин:	
Подсобные работы	3,1	Работа бурильщика	2,5
Слесарное дело	3,2	Работа 1-го помощника бурильщика	3,0
Расточные работы	3,3	Работа 2-го помощника бурильщика	3,7
Ручная электросварка	3,4	Работа 3-го помощника бурильщика	3,9
Работа маляра	3,4	Вспомогательные работы при бурении нефтяных скважин:	
Формовочные работы	3,5	Работа бурильщика	2,9
Стропальные работы	3,5	Работа 1-го помощника бурильщика	3,7
Станкостроительное производство	3,6	Работа 2-го помощника бурильщика	3,7
Работа на химическом предприятии	3,7	Работа 3-го помощника бурильщика	3,8
Работа тракториста	3,7	Спуск-подъем бурильной колонны:	
Сборка плоскостных секций	3,8	Работа бурильщика	2,9
Работа штукатур	4,2	Работа 1-го помощника бурильщика	3,8
Окраска пульверизатором	4,2	Работа 2-го помощника бурильщика	4,0
Работа в прокатном цеху	4,5	Работа 3-го помощника бурильщика	3,1
Работа с отбойным молотком	4,7	Крепление нефтяной скважины	
Работа плотника	5,3	Работа бурильщика	3,1
Зачистка сварочных швов	5,4	Работа 1-го помощника бурильщика	3,6
Работа бетонщика	5,8	Работа 2-го помощника бурильщика	4,6
Кузнечные работы	5,9	Работа 3-го помощника бурильщика	3,9
Обслуживание маховой пилы	5,9	Работа на экскаваторе	6,2
Работа каменщика	6,5	Выемка угля или руды	6,5
Работа на металлургическом предприятии	7,4	Погрузка угля	7,2
Работа по удалению шлаков	10	Работа киркой и лопатой	8,7
РАБОТА В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ		Передвижение вагонеток	9,5
Работа на шлифовальном станке	3,4	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАБОТЫ	
Работа столяра	3,5	Работа оператора на машине автоматизированной системы орошения	1,5
Работа на мебельной фабрике	3,6	Ручная доочистка корней свеклы	2,0
Токарные работы	3,6	Заправка техники	2,2
Подача опилковых плит в рейсмусовый станок	3,9	Работа копнителя половы	2,2

Работа на круглопильном станке	4,0	Машинное доение	2,2
Прием опилок плит с рейсмусового станка	4,1	Сев, культивация	2,3
Пилка дров механическая	4,4	Подготовка к машинному доению	2,3
Упаковка	4,4	Переборка картофеля	2,4
Сортировка фанеры	4,8	Доение при частично механизированном труде	2,4
Работа на деревообрабатывающих станках	5,9	Подкопка свеклы	2,4
Земляные работы	7,0	Работа сортировщицы на автоматизированной линии	2,6
Пилка дров ручная	7,3	Посадка картофеля	2,6
Колка дров	8,4	Ручное доение при немеханизированном труде	2,6
Рубка деревьев	8,6	Очистка узлов от земли	2,7
Лесоповал	8,9	Смазка узлов	2,7
Строгание рубанком	9,1	Сбор и укладка яиц	2,8
РАБОТА В СФЕРЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ		Уборка доильных площадок	2,8
Ремонт часов	1,5	Мойка доильных аппаратов	2,9
Механизированный пошив и ремонт одежды	1,5	Работа скребком	2,9
Ремонт бытовой техники	1,5	Работа комбайнера	3,0
Ремонт обуви	2,0	Осмотр и выбраковка птицы	3,1
Работа портного	2,1	Уборка помещений птицефабрики	3,1
Работа электромонтера	2,1	Работа сортировщицы	3,4
Работа плотника-ремонтника	2,3	Мытье и чистка оборудования птицефабрики	3,4
Сборка радиоприемника	2,5	Работа сажальницы	3,5
Пошив одежды	2,6	Сбор томатов	3,5
Пошив обуви	2,7	Ремонт комбайна	3,6
Работа лифтера-ремонтника	3,2	Рыхление земли граблями	3,7
Работа в прачечной	3,7	Подвозка кормов в вагонетках	3,8
Работа в столовой	3,7	Поение птицы	3,9
РАБОТА НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ		Землемерные работы	4,0
Переезд к месту лова и обратно на лодке с мотором	1,6	Засыпка семян и удобрений	4,2
Работа с неводом	3,7	Закладка кормов при частично механизированном труде	4,3
Вытягивание невода с рыбой	4,8	Выдергивание свеклы из земли	4,4
Охота на морского зверя	5,2	Механизированное сельское хозяйство (в среднем)	4,5
Погрузка-разгрузка туш	5,8	Сбор капусты с вынесением на край поля	4,5
Выделка шкур	5,9	Посадка растений	4,6
Буксировка туш морского зверя	6,1	Работа копнителя соломы на комбайне	4,7
Долбление лунок для подледного лова	6,1	Запуск двигателя	4,7
Управление саями	6,2	Кормление птицы	4,8
Переезд к месту лова и обратно на лодке без мотора	6,3	Закладка кормов коровам при немеханизированном труде	4,8
Гребля на лодке	6,3	Погрузка мешков	4,9
Разделка туш морского зверя	9,2	Рыхление почвы	5,0
ПРОЧИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		Поливка грядки	5,0
Работа штурмана, радиста	1,4	Огородные работы, прополка	5,3
Работа рулевого	1,5	Традиционное сельское хозяйство (в сред-м)	5,9
Работа кладовщика	1,6	Уборка овощей в поле	6,1
Работа штурмана-механика	1,7	Пахота на лошади	6,2
Вожение легкового автомобиля	1,8	Веяние вручную	6,4
Работа парикмахера	2,2	Удаление птичьего помета	6,4
Управление самолетом	2,2	Пахота плугом	6,6
Работа моториста	2,4	Вязание снопов	7,4
Работа рулевого-моториста	2,5	Перекопка земли лопатой	7,8
Работа в пекарне	2,5	Работа на руч-ой зерносортировочной машине	8,0
Работа механика	2,6	Косьба косой	10
Переплетные работы	2,7	ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ДВИЖЕНИЯ	
Работа проводника на корабле	2,8	Сгибания в лучезапястных суставах	1,2
Работа на пивоваренном заводе	3,0	Отведения в лучезапястных суставах	1,4
Работа матроса	3,3	Круговые движ-ия в лучезапястных суставах	1,3
Работа моториста на скоростном судне	3,3	Сгибания в локтевых суставах	1,4
Вожение локомотива	3,4	Повороты в локтевых суставах	1,3
Вожение мотоцикла	3,6	Сгибания в плечевых суставах	1,8
Мойка машин	3,7	Отведения в плечевых суставах	1,7
Работа водителя грузовика	3,9	Повороты в плечевых суставах	1,2
Работа кочегара на паровозе	5,2	Круговые движения в плечевых суставах	2,1
Доставка почты	5,4	Отведения в шейных суставах	1,2
Работа лесника	5,8	Повороты в шейных суставах	1,2

НОРМИРОВАННАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТА		Круговые движения в шейных суставах	1,5
Толкание тележки, скорость 3,6 км/ч, усилие 11,6 кгс	7,0	Сгибания в пояснице	1,8
Толкание тележки, скорость 3,6 км/ч, усилие 16,1 кгс	9,5	Отведения в пояснице	1,4
Тяга тележки, скорость 3,6 км/ч, усилие 11,6 кгс	7,7	Повороты в пояснице	1,4
Тяга тележки, скорость 3,6 км/ч, усилие 16,1 кгс	9,8	Круговые движения в пояснице	2,0
Работа колуном (2 кг), 35 уд/мин	9,6	Сгибания в голеностопных суставах	1,7
Работа топором (затеска), 34 уд/мин	3,4	Отведения в голеностопных суставах	1,5
Работа топором (затеска), 51 уд/мин	4,2	Повороты в голеностопных суставах	1,3
Работа напильником, 42 движения в минуту	1,8	Круговые движ-ия в голеностопных суставах	1,6
Работа напильником, 60 движений в минуту	2,3	Сгибания в коленных суставах	1,7
Работа напильником, 80 движений в минуту	3,8	Повороты в коленных суставах	1,8
Работа молотом (4,4 кг), 15 уд/мин	6,6	Сгибания в тазобедренных суставах	2,4
Работа молотом (10,6 кг), 15 уд/мин	7,4	Отведения в тазобедренных суставах	2,4
Пиление двуручной пилой, 60 двойных движений в минуту	10	Повороты в тазобедренных суставах	1,7
Работа лопатой (песок, 3 кг):		Круговые движ-ия в тазобедренных суставах	2,8
Длина броска 1 м, 15 бросков в минуту на высоту 0,5 м	5,7	Сгибания во всех суставах	2,2
Длина броска 1 м, 12 бросков в минуту на высоту 1 м	6,0	Отведения во всех суставах	1,7
Длина броска 1 м, 12 бросков в минуту на высоту 1,5 м	7,2	Повороты во всех суставах	2,0
Длина броска 1 м, 12 бросков в минуту на высоту 2 м	8,1	Круговые движения	2,2
Длина броска 2 м, 12 бросков в минуту на высоту 0,5 м	6,5	В БОЛЬНИЦЕ	
Длина броска 2 м, 10 бросков в минуту на высоту 1 м	7,1	Работа врача (прием в кабинете)	2,2
Длина броска 2 м, 10 бросков в минуту на высоту 1,5 м	8,1	Работа лаборанта	2,2
Длина броска 2 м, 10 бросков в минуту на высоту 2 м	9,0	Передвижение в кресле на колесах	2,4
Длина броска 3 м, 10 бросков в минуту на высоту 1 м	8,0	Работа хирурга	2,6
Длина броска 3 м, 10 бросков в минуту на высоту 1,5 м	8,6	Работа медсестры	2,9
Длина броска 3 м, 10 бросков в минуту на высоту 2 м	9,	Работа санитаря	3,7
		Пользование подкладным судном	4,7
		Передвижение на костылях	8,0
СПОРТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ			
Ходьба очень медленная	2,2	Бег в атаку	6,5
Ходьба медленная, прогулка	2,7	Бег 8 км/ч	8,8
Бильярд	2,4	Бег 12 км/ч	10
Ходьба 3 км/ч	3,3	Бег 15 км/ч	13
Ходьба 4,2 км/ч	4,6	Бег 18 км/ч	17
Ходьба 5,3 км/ч	5,8	Бег 20 км/ч	40
Ходьба 6 км/ч	6,7	Бег 24 км/ч	90
Ходьба 7 км/ч	7,8	Спринт 100 м	50
Ходьба 8 км/ч	9,0	Спринт 30 м	100
Ходьба по снежной дороге 6 км/ч	7,6	Лыжи 8 км/ч	13
Ходьба по снежной дороге 8 км/ч	10	Лыжи 12 км/ч	15
Ходьба по песку 4,8 км/ч	6,2	Лыжи 14 км/ч	18
Ходьба 2 км/ч с горы	2,3	Лыжные соревнования	21
Ходьба 2 км/ч в гору	18	Езда на велосипеде 9 км/ч	3,5
Катание на коньках (отдых)	3,3	Езда на велосипеде 10 км/ч	3,8
Конькобежные тренировки	9,5	Езда на велосипеде 15 км/ч	5,4
Бег на коньках 12 км/ч	8,2	Езда на велосипеде 20 км/ч	8,3
Бег на коньках 20 км/ч	14	Езда на велосипеде 21 км/ч	8,6
Конькобежные соревнования	27	Езда на велосипеде 30 км/ч	13
Купание	3,4	Верховая езда шагом	3,0
Плавание (тренировка)	9,0	Верховая езда рысью	7,4
Плавание в холодной воде	12	Верховая езда галопом	9,1
Плавание 0,6 км/ч	3,2	Упражнения в стрельбе	3,3
Плавание 0,9 км/ч	3,7	Спуск по лестнице	3,4
Плавание 1,2 км/ч	4,7	Бейсбол	4,2
Плавание 3 км/ч	13	Игра в гольф	4,8
Плавание 3,2 км/ч	14	Настольный теннис	4,9
Плавание 3,6 км/ч	22	Утренняя гимнастика	5,3
Плавание 4,2 км/ч	28	Бадминтон	5,9
Катание на лодке	3,0	Крикет	6,0
Гимнастика (разминка)	6,1	Подъем по лестнице	8,9
Аэробика (средняя интенсивность)	6,2	Мотобол	9,4
Тяжелая атлетика	6,3	Борьба	11
Подъем в гору 15 градусов, 2 км/ч	6,9	Ручной мяч	12
Рытье окопов	7,4	Лыжный слалом (тренировки)	12
Футбол	7,7	Регби	13
Теннис	7,7	Баскетбол	13
Волейбол	7,9	Бокс	14

Аэробика (высокая интенсивность)	8,0	Соревнования по фигурному катанию	16
Гребля произвольная	8,2	Соревнования по плаванию	18
Фехтование	8,9	Дзюдо	21
Альпинизм	8,9	Хоккей на льду	26
Соревнования по гребле	24	Лыжный слалом (соревнования)	34
Соревнования на велотреке	24	Один мощный рывок	300

Энергозатраты человека в зависимости от интенсивности его труда

Группа	Особенности профессии	Коэффициент физической активности (КФА)	Общий суточный расход энергии, кДж (ккал)
Первая	Работники, занятые преимущественно умственным трудом	1,4	9 799 – 10 265 (2 100 – 2 450)
Вторая	Работники, занятые легким физическим трудом	1,6	10 475 – 11 732 (2 500 – 2 800)
Третья	Работники, занятые трудом средней тяжести	1,9	12 360 – 13 827 (2 950 – 3 300)
Четвертая	Работники, занятые тяжелым физическим трудом	2,2	14 246 – 16 131 (3 400 – 3 850)
Пятая (только для мужчин)	Работники, занятые особо тяжелым физическим трудом	2,5	16 131 – 17 598 (3 850 – 4 200)

Таблица энергозатрат по разным видам деятельности

Вид деятельности	Калорий в час при весе 50 кг	Калорий в час при весе 60 кг	Калорий в час при весе 70 кг	Калорий в час на 1 килограмм веса
Спорт				
Занятия аэробикой	260	312	364	5,2
Бадминтон	240	288	336	4,8
Баскетбол	240	288	336	4,8
Боулинг	180	216	252	3,6
Езда на велосипеде, 16 км/ч	270	324	378	5,4
Медленные танцы	180	216	252	3,6
Быстрые танцы	370	444	518	7,4
Фехтование	200	240	280	4
Футбол	220	264	308	4,4
Гольф, дзюдо	160	192	224	3,2
Гимнастика	200	240	280	4
Гандбол	160	192	224	3,2
Хоккей	220	264	308	4,4
Верховая езда рысью	280	336	392	5,6
Гребля медленная	200	240	280	4
Гребля спортивная	320	384	448	6,4
Бег, 10,4 км/ч	420	504	588	8,4
Бег, 12 км/ч	570	684	798	11,4
Бег, 16 км/ч	720	864	1008	14,4
Катание на скутере, на коньках	160	192	224	3,2
Катание на роликах	210	252	294	4,2
Катание на беговых лыжах	370	444	518	7,4
Катание на горных лыжах	260	312	364	5,2
Прыжки через скакалку	280	336	392	5,6
Сквош	370	444	518	7,4
Медленное плавание кролем	350	420	490	7
Медленное плавание брассом	280	336	392	5,6
Настольный теннис, волейбол	240	288	336	4,8
Большой теннис, прыжки с трамплина	290	348	406	5,8
Ходьба, 3,8 км/ч	210	252	294	4,2
Ходьба, 5,6 км/ч	240	288	336	4,8
Ходьба, 7,2 км/ч	280	336	392	5,6
Ходьба в гору (уклон 15%, 3,8 км/ч)	270	324	378	5,4
Тренировка с отягощениями	190	228	266	3,8
Аштанга-йога	300	360	420	6
Статическая йога	160	192	224	3,2
Утренняя гимнастика	150	180	210	3
Горный туризм	417	500	583	8,33
Конный спорт	219	262	306	4,37
Бильярд	125	150	175	2,5
Мотоциклетный туризм	90	108	126	1,8
Автомобильный туризм	80	96	112	1,6

Домашняя работа				
Вскапывание земли	200	240	280	4
Уборка квартиры пылесосом	150	180	210	3
Подметание пола	121	145	169	2,41
Мытье пола	300	360	420	6
Мытье окон	175	210	245	3,5
Вязание	83	100	116	1,66
Мытье посуды	103	124	144	2,06
Уборка овощей на огороде	235	282	329	4,7
Прополка грядки вручную	145	174	203	2,9
Ручная стирка	265	318	371	5,3
Глажение белья	97	116	136	1,94
Прочее				
Стояние на ногах	75	90	105	1,5
Беседа стоя	81	97	113	1,61
Беседа сидя	76	91	106	1,51
Езда за рулем автомобиля	100	120	140	2
Умственная работа	73	88	102	1,46
Писание писем	72	86	101	1,44
Подъем по лестнице	370	444	518	7,4
Нахождение в положении сидя	40	48	56	0,8
Нахождение в положении стоя	85	102	119	1,7
Сон	47	56	65	0,93
Покой без сна	55	66	77	1,1
Сидение в покое	72	86	100	1,43
Громкое чтение	75	90	105	1,5
Одевание и раздевание	85	101	118	1,69
Занятие сексом	200	240	280	4

Таблица энергозатрат различных видов деятельности (ккал/мин*кг)

Для того чтобы рассчитать сколько калорий вы израсходуете во время той или иной деятельности, воспользуйтесь простой формулой: *Ваш вес x Калорийность физической активности x Её время*

Например, человек весом 80 кг за 30 мин. интенсивной аэробики потратит: $0.123 \times 80 \text{ (кг)} \times 30 \text{ (мин)} = 295,2 \text{ ккалории}$.

Спорт	ккал/мин*кг	Трудовая деятельность	ккал/мин*кг
стрельба из лука	0.062	работа барменом	0.0439
бадминтон	0.079	работа плотником	0.062
баскетбол	0.114	работа спортивным тренером	0.07
бильярд	0.0439	работа шахтером	0.106
горный велосипед	0.15	работа за компьютером	0.024
велосипед 20 км/ч	0.1409	строительство	0.097
велосипед 25 км/ч	0.1759	работа клерком	0.031
велосипед 30 км/ч	0.211	работа пожарником	0.211
велосипед 35+ км/ч	0.2899	работа лесником	0.1409
кегли	0.053	работа оператором тяжелых машин	0.0439
бокс	0.158	тяжелые ручные инструменты	0.1409
керлинг	0.07	уход за лошадьми	0.106
быстрые танцы	1.06	работа в офисе	0.0206
медленные танцы	0.053	работа каменщиком	0.123
фехтование	0.106	работа массажистом	0.07
американский футбол	0.158	работа полицейским	0.0439
гольф	0.097	учеба в классе	0.031
гандбол	0.211	работа сталелитейщиком	0.1409
ходьба на природе	0.106	работа актером в театре	0.053
хоккей	0.1409	работа шофером грузовика	0.035
верховая езда	0.07	Дела по дому	ккал/мин*кг
гребля на байдарке	0.0879	уход за ребенком (купание, кормление)	0.062
восточные единоборства	0.1759	детские игры	0.0879
ориентирование на местности	0.158	приготовление еды	0.0439
спортивная ходьба	0.114	покупка продуктов	0.062
ракетбол	0.123	тяжелая уборка	0.079
альпинизм (восхождение)	0.194	перемещение мебели	0.106
катание на роликах	0.123	перенос коробок	0.123
прыжки с веревкой	0.1759	распаковка коробок	0.062
бег 8,5 км/ч	0.1409	игры с ребенком (умеренная активность)	0.07
бег 10 км/ч	0.1759	игры с ребенком (высокая активность)	0.0879
бег 15 км/ч	0.255	чтение сидя	0.02
бег на природе	0.158	стояние в очереди	0.0219

катание на скейтборде	0.0879	сон	0.0109
бег на лыжах	0.1409	просмотр телепередач	0.013
катание с гор на лыжах	0.106	Фитнес, аэробика	ккал/мин*кг
санный спорт	0.123	аэробика лёгкая	0.097
плавание с маской и трубкой	0.0879	аэробика интенсивная	0.123
футбол	0.123	степ-аэробика легкая	0.123
софтбол	0.0879	степ-аэробика интенсивная	0.1759
плавание (общее)	0.106	водная аэробика	0.7
быстрое плавание	0.1759	велосипедный тренажер (средняя активность)	0.123
плавание на спине	0.1409	велосипедный тренажер (высокая активность)	0.185
плавание (брасс)	0.1759	ритмическая гимнастика (тяжелая)	0.1409
плавание (баттерфляй)	0.194	ритмическая гимнастика (легкая)	0.079
плавание (кроль)	0.194	тренажеры типа «наездник»	0.0879
теннис	0.123	гребной тренажер (средняя активность)	0.123
волейбол (игра)	0.053	лыжный тренажер	0.167
волейбол (соревнования)	0.07	растягивания (хатха-йога)	0.07
пляжный волейбол	0.1409	подъем тяжестей	0.053
ходьба 6 км/ч	0.07	интенсивный подъем тяжестей	0.106
ходьба 7 км/ч	0.079	Работа на даче	ккал/мин*кг
ходьба 8 км/ч	0.0879	работа в огороде (общая)	0.079
быстрая ходьба	0.106	рубка дров	0.106
водные лыжи	0.106	выкапывание ям	0.0879
водное поло	0.1759	складывание, переноска дров	0.0879
водный волейбол	0.053	работа в огороде (прополка)	0.081
борьба	0.106	укладывание дерна	0.0879
Ремонт дома или машины	ккал/мин*кг	работа с газонокосилкой	0.079
починка машины	0.053	посадка в огороде	0.07
плотницкие работы	0.106	посадка деревьев	0.079
починка мебели	0.079	работа граблями	0.07
прочистка водостоков	0.0879	уборка листьев	0.07
укладка ковра или кафеля	0.079	ручная уборка снега	0.106
кровельные работы	0.106		
электропроводка	0.053		