

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**Ю. В. ШОКИНА**

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ**

*Учебно-методическое пособие*

*для обучающихся по направлениям подготовки 19.03.03*

*"Продукты питания животного происхождения",*

*19.03.04 "Технология продукции и организация общественного питания", 38.03.07 "Товароведение", 19.03.01 "Пищевая биотехнология"*

Мурманск  
Издательство МГТУ  
2016

***Рецензент:***

***И. Э. Бражная***, канд. техн. наук, профессор кафедры технологий пищевых производств ФГБОУ ВПО "Мурманский государственный технический университет"

**Шокина, Ю. В.** Рациональное питание : учеб.-методич. пособие для обучающихся по направлениям подготовки 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения", 19.03.04 "Технология продукции и организация общественного питания", 38.03.07 "Товароведение" / Ю. В. Шокина. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. – 132 с.

Рассмотрены основы физиологии и биохимии питания человека, приводится достаточно подробная характеристика основных химических компонентов пищи и физиологические нормы их потребления, характеризуется их роль в организме человека. Описаны различные системы питания, вопросы рациональной организации сбалансированного и адекватного питания человека.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ПИТАНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>5</b>
1.1. Роль питания в жизнедеятельности организма человека .....	5
1.2. Значение отдельных компонентов пищи в питании человека .....	7
1.3. Влияние отдельных компонентов пищи в питании человека .....	49
1.4. Факторы, ослабляющие действие защитных компонентов пищи.....	52
1.5. Антипищевые компоненты пищи .....	54
1.6. Компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм.....	57
<b>2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ.....</b>	<b>59</b>
2.1. Усвояемость пищи, факторы, ее определяющие. Режим питания .....	59
2.2. Основные принципы рационального, сбалансированного и адекватного питания.....	64
2.3. Альтернативные теории питания.....	70
2.4. Обмен веществ и энергии. Понятие энергетической ценности пищи как основы составления норм рационального питания.....	80
2.5. Практическая работа. Составление суточного энергетического баланса ..	85
2.6. Принципы построения пищевых рационов.....	91
2.7. Комплектация блюд для отдельных приемов пищи.....	92
2.8. Практическая работа. Составление суточного рациона питания с расчетом его пищевой и энергетической ценности .....	94
2.9. Составление меню, его виды и дифференциация для разных контингентов питающихся .....	108
2.10. Обеспечение сбалансированности рационов на предприятиях общественного питания .....	111
<b>3. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ.....</b>	<b>114</b>
3.1. Особенности питания детей, беременных женщин, кормящих матерей.....	114
3.2. Питание работников физического труда и спортсменов.....	118
3.3. Питание студентов и работников умственного труда .....	119
3.4. Питание пожилых людей.....	122
<b>4. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ И ЛЕЧЕБНОЕ ПИТАНИЕ .....</b>	<b>125</b>
4.1. Профилактическое питание.....	125
4.2. Лечебное питание.....	129
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>132</b>

## ВВЕДЕНИЕ

*Кусок хлеба насущного является, был и остается одной из самых важных проблем жизни, источником страданий, иногда удовлетворения, в руках врача – могучим средством лечения, в руках несведущих – причиной заболевания.*

*И. П. Павлов*

Как с помощью питания поддержать и укрепить здоровье, увеличить продолжительность жизни? Существует множество противоречивых, а порой и взаимоисключающих теорий и систем питания. Одни утверждают, что мясо "яд" и его потребление не должно превышать 100 г в сутки. Ученые и практики спорят: принимать пищу от 4 до 5 раз в день или полезнее дожидаться появления острого чувства голода и есть всего 1–2 раза в день. Советам медиков сочетать кашу с молоком противостоят рекомендации ни в коем случае не смешивать продукты разных групп во время приема пищи. В защиту данных рекомендаций приводят доводы, опирающиеся в основном на опыт приверженцев той или иной системы питания.

Разобраться в достоинствах и недостатках пищи как комплекса самых разнообразных продуктов с различной технологической обработкой можно, лишь изучив биологические явления, лежащие в основе питания человека, поняв, из каких химических компонентов состоят эти продукты и какие превращения претерпевают эти компоненты в нашем организме.

Сегодня много говорят об экологии. Исходя из определения экологии как науки о взаимодействии живых организмов друг с другом и с окружающей средой, питание является одним из важнейших структурных элементов экологии, поскольку человек повседневно использует в пищу другие живые организмы, будь то растения или животные. Поэтому не только специалисты, но и население должно быть осведомлено о степени загрязненности пищевых продуктов вредными и опасными для здоровья веществами и возможных последствиях их употребления, а также знать меры индивидуальной защиты от контаминантов пищи.

В настоящем пособии рассмотрены основы физиологии и биохимии питания человека, приводится достаточно подробная характеристика основных химических компонентов пищи, характеризуется их роль в организме человека, различные системы питания, как традиционные, одобренные официальной медициной, так и нетрадиционные, обоснованы медицинские нормы питания, а также вопросы рациональной организации питания современного человека.

## 1. ПИТАНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

### 1.1. Роль питания в жизнедеятельности организма человека

Между организмом человека и внешней средой постоянно осуществляется множество процессов передачи веществ и энергии. В этом взаимодействии существенная роль принадлежит питанию. Не зря говорят, что "человек есть то, что он ест". Именно пища является важнейшим биологическим фактором нормального жизнеобеспечения человека, необходимым для его роста и развития. Пища обеспечивает здоровье человека, его работоспособность, творческую активность в любом возрасте, может служить профилактике преждевременного старения, предупреждает болезни и помогает от них избавиться.

На протяжении многих столетий люди верили, что в пище присутствует особая живая энергия, или жизненная сила, воздействующая на человека; китайцы называли ее *ци*, индусы – *прана*.

С глубокой древности пища была окутана тайнами, запретами и рекомендациями. Врачи Древнего Китая (VIII–V вв. до н. э.) связывали особенности воздействия пищи на человека с наличием в продуктах двух противоположных начал: сильного – *Ян* и слабого – *Инь*. Эти же начала приписывались и организму человека, их дисгармония могла быть устранена при помощи соответствующей пищи.

В Древней Индии медицина объясняла свойства продуктов присутствием шести вкусов. Йоги подразделяли пищу на *сатвическую* (успокаивающую) и *раджастическую* (возбуждающую). К сатвической, или чистой, пище они относили фрукты, овощи, зерновые продукты, молоко и масло, к раджастической, или грязной – мясо, рыбу, яйца, пряности и вина.

В древности врачи, в том числе и восточные, приписывали пищевым продуктам согревающие и охлаждающие свойства и стремились для лече-

ния конкретного заболевания подобрать наиболее благоприятный набор продуктов.

Наука развивалась, и ученые пришли к выводу, что таинственные свойства пищи и ее влияние на человека обусловлены ее составом и физическими свойствами. Уже в XVIII в. выдающийся французский химик А. Лавуазье (1743–1794) сформулировал тезис, что "Жизнь есть химическая функция". Его труды легли в основу учения об использовании организмом человека веществ и энергии пищи. Предшественником Лавуазье (в известной степени) можно назвать М. В. Ломоносова, который в общих чертах сформулировал закон сохранения массы и энергии.

Сегодня науке достоверно известно, что посредством питания организм человека получает необходимые пищевые вещества (белки, жиры, углеводы), витамины, микро- и макроэлементы, воду и энергию для осуществления самой жизни, т. е. роста, развития и размножения.

В нашем организме постоянно происходят пластические процессы: реакции синтеза, или восстановления, элементов тканей и органов (ассимиляция) и реакции распада различных структур (диссимиляция). Динамическое равновесие этих процессов обеспечивает относительное постоянство массы тела человека и состава его тканей.

Являясь источником энергии человека, пища обеспечивает его двигательную активность, поддержание постоянной температуры тела, работу внутренних органов, нервную деятельность.

Однако биологическая роль компонентов пищевых продуктов не ограничивается пластическими и энергетическими функциями. Пища – это источник регуляторных и защитных факторов, необходимых для согласованной деятельности всех без исключения систем организма, обеспечивающих возможность приспособления его к меняющимся условиям внешней среды, помогающих бороться с ее негативными воздействиями.

Если питание неправильное и пищевые вещества поступают в организм человека в недостаточном количестве или неоптимальном соотношении, происходит нарушение физического и психического развития, возникают различные нарушения в структуре и деятельности органов.

Таким образом, правильное питание подразумевает прежде всего своевременное поступление биологически полноценной пищи, соответствующей физиологическим потребностям организма, которые определяются условиями труда и быта, климатическими особенностями зоны проживания и рядом других факторов.

## 1.2. Значение отдельных компонентов пищи в питании человека

К основным питательным веществам относятся белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные элементы, вода и пищевые волокна. Они необходимы для нормального роста и развития, поддержания и восстановления тканей, размножения человека, поэтому их содержание в рационе должно быть оптимальным. Как недостаток, так и избыток этих веществ может привести к интоксикациям организма человека различной степени тяжести.

В последние десятилетия активно развивается *нутрициология* – специальная наука о питании, изучающая его состав. Как грамотность человека начинается с освоения азбуки, так знания о значении питания начинаются с анализа простейших представлений о роли питательных веществ в организме человека, ценных качествах и недостатках важнейших продуктов питания.

**Белки** – это высокомолекулярные соединения, биополимеры, построенные из остатков аминокислот. Они являются основным пластическим материалом для построения и постоянного обновления собственных тканей и клеток организма человека, так как состоят из тех же аминокислот, что и пища.

Переваривание белков происходит в желудке, где под действием ферментов протеаз белки гидролизуются до свободных аминокислот.

Основными биологическими функциями белков являются:

1. *Структурная*. Белки участвуют в построении всех клеточных структур организма.

2. *Ферментативная* или *каталитическая*. Все ферменты – белки, обеспечивающие высокую скорость и избирательность биохимических реакций в организме.

3. *Гормональная* или *регуляторная*. Большинство гормонов – белки. Гормоны регулируют обмен веществ в клетке, например гормон инсулин регулирует обмен углеводов в организме человека.

4. *Транспортная*. Белки связывают и транспортируют различные вещества в тканях и между тканями, так, белок гемоглобин доставляет в ткани кислород.

5. *Защитная* или *иммунологическая*. Белки-антитела участвуют в обезвреживании чужеродного белка-антигена в организме.

6. *Трофическая*. Белки играют важную роль в питании человека и животных.

7. *Сократительная*. Белки обеспечивают сокращение и расслабление мышц, т. е. все формы движения, включая работу всех внутренних органов.

Белки могут выступать в качестве источника энергии, но они не откладываются в организме про запас. Избыточное количество поступившего с пищей белка расходуется на получение дополнительной энергии.

Все многообразие белков обеспечивается 20  $\alpha$ -аминокислотами, соединенными в различной последовательности друг с другом посредством специфической для белков пептидной связи.  $\alpha$ -Аминокислоты представляют собой производные жирных кислот, в которых одна молекула водорода замещена аминогруппой  $-\text{NH}_2$ .

Ряд особенностей химических свойств аминокислот обусловлен их амфотерным строением. Изменение рН внешней среды способно менять свойства аминокислот с кислотных на основные и наоборот. Аминокислоты – оптически активные соединения, т. е. соединения, способные проявлять химическую активность в зависимости от своей пространственной структуры. Это очень важное свойство, поскольку все биохимические реакции в высоко стереоспецифичны. Ферменты, или биологические катализаторы, активизируют биохимические реакции только в том случае, если молекула-субстрат (т. е. молекула, подвергающаяся действию фермента, "молекула-цель" фермента) находится в строго определенной пространственной конфигурации. Другими словами, молекула фермента только в том случае окажет свое воздействие на молекулу-субстрат, если пространственно они подходят друг к другу, как ключ к замку.

Основными источниками белка являются мясо, рыба, молоко и молочные продукты, яйца, зерновые и бобовые культуры, орехи. Вклад овощей и фруктов в обеспечение организма белком минимален. Содержание белка в основных продуктах питания приведено в табл. 1.

Таблица 1

### Содержание белка в основных пищевых продуктах, г/100 г продукта

Продукт	Белок	Продукт	Белок
Говядина	от 18,6 до 20,0	Грибы сушеные	20,1
Баранина	от 15,6 до 19,8	Орех фундук	16,1
Свинина мясная	14,3	Мука пшеничная	10,6
Печень говяжья	17,9	Мука ржаная сеяная	6,9
Мясо куриное	от 18,2 до 21,2	Крупа манная	10,3
Мясо утиное	от 15,8 до 17,2	Крупа гречневая	12,3
Яйца куриные	12,7	Крупа рисовая	7,0

Окончание табл. 1

Продукт	Белок	Продукт	Белок
Колбаса вареная	12,2	Хлеб пшеничный	от 7,6 до 8,1
Сервелат	24,0	Хлеб ржаной	от 4,7 до 7,0
Молоко	2,8	Макароны	от 10,4 до 11,8
Творог нежирный	18,0	Капуста	1,8
Сыры (твердые)	от 19,0 до 31,0	Свекла	1,5
Картофель	2,0	Яблоки, груши	0,4
Горох	20,5	Фасоль	21,0

Усвояемость белков пищи для синтеза белков организма тем выше, чем лучше их аминокислотный состав обеспечивает потребности организма. Многие аминокислоты организм человека способен образовывать из других веществ, но по крайней мере 8 из 20 аминокислот должны обязательно поступать с пищей в готовом виде (табл. 2). Последние получили название *незаменимых*, или *эссенциальных*.

Таблица 2

#### АМИНОКИСЛОТЫ ПИЩИ

Незаменимые	Заменимые
Валин	Аланин
Изолейцин	Аспарагиновая
Лейцин	Аспарагин
Лизин	Аргинин
Метионин (превращается в цистеин)	Глицин
Треонин	Глютаминовая
Триптофан	Глютамин
Фенилаланин (превращается в тирозин)	Пролин
Гистидин	Серин

Набор, включающий в себя все незаменимые и большую часть заменимых аминокислот, в продуктах животного происхождения лучше удовлетворяет потребности человека в сырье для синтеза собственных видоспецифических белков организма, нежели набор аминокислот в составе растительной пищи. Одним из немногих исключений среди растительных продуктов являются бобовые (горох, фасоль, чечевица, соя и др.), их аминокислотный состав близок к мясу. Степень усвояемости белков пищи для синтеза белков организма называется *биологической ценностью*.

В результате исследований аминокислотного состава растительной пищи, было выявлено наличие многих лимитирующих аминокислот. Кро-

ме того, было обнаружено, что усвояемость аминокислот можно повысить, сочетая продукты с разными лимитирующими аминокислотами. Например, в пшенице не хватает лизина и треонина, а в картофеле этих аминокислот излишек, но недостает метионина и цистеина, которые могут быть восполнены за счет пшеницы. Следовательно, из пирожка с картошкой аминокислоты будут усвоены организмом лучше, чем из съеденных в разное время пшеничного хлеба и картофеля.

Таблица 3

**Лимитирующие аминокислоты в составе пищи  
растительного происхождения**

<b>Продукт растительного происхождения</b>	<b>Лимитирующие аминокислоты</b>
Пшеница, овес, ячмень, гречиха, рис, кукуруза	Лизин, треонин
Просо	Лизин, валин
Горох, картофель	Метионин, цистеин
Шпинат, абрикосы	Лейцин, метионин, цистеин
Грибы	Валин, метионин, цистеин

Потребность человеческого организма в белке зависит от возраста, пола, климатических особенностей региона проживания. Оптимальным считается поступление белка из расчета не менее 1 г на 1 кг массы тела взрослого человека. Таким образом, потребность взрослого человека составляет в среднем от 70 до 110 г в сутки.

Более точные рекомендации по физиологической потребности в белке для взрослого здорового населения Российской Федерации приведены в Методических рекомендациях МР 2.3.1.2432-08 "Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (Тутельян и др., 2008), утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 18.12.2008 г.

Согласно указанным выше методическим рекомендациям, физиологическая потребность в белке для взрослого населения – от 65 до 117 г/сутки для мужчин и от 58 до 87 г/сутки для женщин.

Физиологические потребности в белке детей намного выше, чем у взрослых, так у детей до 1 года эта потребность согласно МР 2.3.1.2432-08

составляет от 2,2 до 2,9 г/кг массы тела в сутки, у детей старше 1 года от 36 до 87 г/кг массы тела в сутки.

Белки животного и растительного происхождения должны поступать в организм с пищей в оптимальном соотношении, близком к 1 : 1, что обусловлено их различной усвояемостью человеческим организмом и разной биологической ценностью. Однако, как показали исследования ученых (Мак-Кей, Н. М. Амосов, Г. С. Шаталов, Ю. А. Андреев), подбором оптимальных соотношений пищевых продуктов по аминокислотному составу минимальная суточная потребность в белке может быть снижена в два и более раза, при условии достаточного поступления витаминов и минеральных веществ.

Причем разумное снижение белковой пищи в рационе способствовало, по данным многих авторов, увеличению продолжительности жизни животных на величину от 50 до 100 %. Было высказано предположение, что при голодании и ограничении белкового питания, но сохранении в рационе большого количества натуральных растительных продуктов, происходит перестройка обмена веществ организма человека в сторону более экономного и полного использования поступающего с пищей белка, стимуляция процесса синтеза белка бактериями желудочно-кишечного тракта.

Однако следует помнить, что необоснованное с научной точки зрения белковое голодание может вызвать серьезные нарушения обмена веществ и заболевания.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определила минимальную суточную потребность в белке – от 35 до 40 г /в сутки.

Белковая недостаточность наступает в случае меньшего указанной нормы потребления человеком белков с пищей. Последствиями белковой недостаточности является задержка роста и развития, снижение иммунитета, нарушение функции желез внутренней секреции, а также "болезнь мучного питания", заболевания, называемые "сахарный ребенок", а также "тропический лишай". К тяжелым формам проявления белковой недостаточности относятся алиментарный маразм и квашиоркор. Симптомы алиментарного маразма – низкая для своего возраста масса тела, исчезновение подкожного жирового слоя, общее истощение мускулатуры; чаще всего это заболевание наблюдается у грудных детей и детей младшего возраста. Квашиоркор – это состояние, характеризующиеся отеками, низкой массой тела, пигментацией кожи.

Не меньший вред организму человека может нанести и избыточное поступление белка с пищей; прежде всего это неконтролируемые организмом процессы гниения белка в кишечнике с выделением токсичных промежуточных и конечных продуктов, например индола и скатола, существенно увеличивающаяся нагрузка на печень и почки, вызывающая их гипертрофию.

**Жиры (липиды).** Сало, сливочное и растительное масло, маргарин в значительной степени состоят из жиров, как часто в обиходе и называют эти продукты. Однако с точки зрения химии эти жировые продукты наряду с жирами содержат и другие вещества. Собственно жирами являются сложные эфиры триглицериды – продукты взаимодействия трехатомного спирта глицерина и различных жирных кислот.

Переваривание жиров происходит в кишечнике, где под действием ферментов липаз жиры расщепляются на глицерин и свободные жирные кислоты. Всасыванию жирных кислот в кишечнике способствует желчь, которая выступает как эмульгатор жиров.

Основными биологическими функциями жиров являются:

1. *Энергетическая.* Жиры являются основным энергетическим материалом для организма. Так, при сжигании (окислении) 1 г жира выделяется 9,0 ккал (38,9 кДж), это в два раза больше, чем при сгорании белков или углеводов.

2. *Структурная.* Жиры входят в состав клеточных мембран (в нервной ткани жиров содержится до 25 %, в клеточных мембранах – до 40 %).

3. *Гормональная.* Жиры являются источниками синтеза стероидных гормонов простагландина и тромбосана.

4. *Транспортная.* Соединения жиров с белками – липопротеиды являются переносчиками в организме жирорастворимых витаминов А, D, E, K.

5. *Терморегуляторная.* Прослойка жировой ткани благодаря своим свойствам плохо проводит тепло, т. е. является изолятором, предохраняющим внутренние органы от переохлаждения.

6. *Механическая.* Прослойка жировой ткани служит для закрепления и поддержки некоторых внутренних органов (почки, кишечник) и защиты их от механических повреждений.

Содержание жиров в основных пищевых продуктах приведено в табл. 4.

**Содержание жира в продуктах питания, г/100 г продукта**

<b>Продукты</b>	<b>Жир</b>
Масло (растительное, топленое, сливочное), маргарины, жиры кулинарные, шпик свиной; свинина жирная, колбаса сырокопченая; орехи грецкие	свыше 40
Сливки и сметана (20 % жирности и более), масса творожная особая, сыр голландский; свинина мясная, мясо уток, гусей, колбасы полукопченые, вареные, сосиски молочные; шпроты (консервы)	от 20 до 40
Сыр плавленый, творог жирный, сыр литовский, мороженое сливочное; яйца; баранина, говядина, мясо кур I категории, сардельки говяжьи, колбаса чайная и диетическая; семга, осетрина, сайра, сельдь жирная, икра	от 10 до 19
Молоко, кефир жирный, творог полужирный, мороженое молочное; баранина, говядина, мясо кур II категории; скумбрия, ставрида, сельдь нежирная, горбуша, килька; сдоба, помадные конфеты	от 3 до 9
Творог обезжиренный, молоко соевое, кефир обезжиренный; судак, треска, хек, щука; фасоль, крупы, хлеб; молоко обезжиренное	менее 3

Разнообразие жиров, их кулинарные и пищевые свойства, воздействие на человека зависят от содержащихся в них жирных кислот. В зависимости от длины углеводородной цепочки в молекуле липидов жирные кислоты классифицируют как коротко-, средне- и длинноцепочечные. Чем длиннее цепочки, тем тяжелее жир для усвоения организмом человека, а степень усвоения, как уже указывалось выше, есть показатель биологической ценности того или иного компонента пищи. Так, среднецепочечные жирные кислоты сливочного масла усваиваются детьми легче, чем более длинные молекулы жирных кислот из других жировых продуктов.

Еще одна важная характеристика жирных кислот – наличие или отсутствие в них ненасыщенных (двойных) связей, а также расположение двойных связей в молекуле. Особое физиологическое значение имеют для человека полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), которые входят в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей, кроме того, они играют важную роль в синтезе гормоноподобных веществ простагландинов, регулирующих многие процессы обмена в организме. Некоторые из ПНЖК не могут быть синтезированы в организме человека и обязательно должны поступать с пищей. Такими кислотами являются линолевая (двойная связь у третьего атома углерода, считая от метильной группы) и линоленовая (двойная связь у шестого атома углерода, считая от метильной группы). В группу ПНЖК входит также арахидоновая кислота, которая может синтезироваться из линолевой в присутствии витамина В<sub>6</sub> и биотина. Линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты, необходимые для нор-

мального роста и обмена веществ живых организмов, эластичности сосудов, принято объединять в витамин F. Суточная потребность человека в линолевой кислоте – от 4 до 10 г, что соответствует потреблению от 20 до 30 г растительных масел.

В отличие от насыщенных жирных кислот ПНЖК способствуют выведению из организма холестерина и тем самым профилактике атеросклероза, их отсутствие в пище вызывает прекращение роста, некротические изменения кожи, изменение проницаемости капилляров.

В настоящее время сбалансированным считают следующий жирнокислотный состав жиров (в %): ПНЖК – 10; мононенасыщенные жирные кислоты – 60; насыщенные – 30.

Физиологическая потребность в ПНЖК – для взрослых от 6 до 10 % от калорийности суточного рациона. Физиологическая потребность в ПНЖК – для детей от 5 до 10 % от калорийности суточного рациона (МР 2.3.1.2432-08).

Согласно биохимической классификации линолевая кислота и продукты ее превращения объединяются в семейство омега 6, а линоленовая кислота и продукты ее превращения – в семейство омега 3. В живом организме жирные кислоты одного семейства не могут переходить в другое. Животные жиры содержат меньше полиненасыщенных жирных кислот, чем растительные. В табл. 5 представлен жирнокислотный состав ряда животных продуктов. Потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10 % от калорийности суточного рациона (МР 2.3.1.2432-08).

Таблица 5

### Жирнокислотный состав жировых продуктов, г/ 100 г продукта

Продукт	Общее содержание жира и жироподобных веществ	Насыщенные жирные кислоты	Олеиновая кислота	Полиненасыщенные жирные кислоты		
				всего	в том числе	
					линолевая	линоленовая
Масло растительное:	–	–	–	–	–	–
арахисовое	99,90	18,20	42,90	33,30	33,30	Следы
горчичное	99,80	3,90	22,40	23,40	17,80	5,60
кокосовое	99,90	84,60	7,80	1,70	1,70	5,60
конопляное	99,85	9,50	14,50	70,60	52,70	17,60
кукурузное	99,90	13,30	24,00	57,60	57,00	17,60

Продукт	Общее содержание жира и жироподобных веществ	Насыщенные жирные кислоты	Олеиновая кислота	Полиненасыщенные жирные кислоты		
				всего	в том числе	
					линолевая	линоленовая
оливковое	99,80	15,75	64,90	12,10	12,00	Следы
подсолнечное	99,90	11,30	23,70	59,80	59,80	0
рапсовое*	99,85	3/6,68	28,1/54	22,4/32,4	13,9/22,50	8,5/9,90
соевое	99,90	13,90	19,80	61,20	50,90	10,30
хлопковое	99,90	24,70	18,60	50,80	50,80	Следы
Масло сливочное несоленое	82,50	50,25	22,73	0,91	0,84	0,07
Жир:	–	–	–	–	–	–
говяжий	99,70	50,90	36,50	3,20	2,50	0,60
свиной	99,70	39,64	43,00	10,60	9,40	0,70
Маргарин:	–	–	–	–	–	–
молочный столовый	82,00	17,40	42,90	17,80	17,80	Следы
"Здоровье"	82,00	23,77	29,52	32,76	32,76	Следы
Примечание: Первая цифра относится к высокоэруковому (все верно – по названию жирной кислоты как "высокооктановый бензин") рапсовому маслу (см.: Химический состав пищевых продуктов / И. М. Скурихин [и др.]. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – 246 с.).						

Из линоленовой кислоты образуются крайне важные для здоровья эйкозапентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая (ДГК) кислоты. ДГК необходима для физиологически нормальной деятельности мозга, сетчатки глаз, а также для процесса формирования сперматозоидов. Излишек в пище ленолевой кислоты подавляет синтез в организме ЭПК и ДГК, поэтому очень важно потреблять богатые линоленовой кислотой растительные масла или рыбу. В жире морской рыбы наряду с линоленовой кислотой содержатся готовые для потребления ДГК и ЭПК. К сожалению, в повседневном рационе людей нередко линоленовой кислоты, ЭПК и ДГК слишком мало по сравнению с поступлением линолевой кислоты.

Недостаток или избыток жиров практически в равной степени опасны для здоровья человека. При низком содержании жира в рационе человека, особенно страдающего нарушениями обмена веществ, сначала развиваются гнойничковые заболевания кожи и ее сухость, затем происходит выпадение волос и нарушение пищеварения, понижается сопротивляемость инфекциям, нарушается обмен витаминов.

При избыточном употреблении жиров происходит их накопление в крови, печени и других органах и тканях, повышается свертываемость крови, что может привести к закупорке кровеносных сосудов и развитию атеросклероза.

Избыток жиров в тканях приводит к ожирению – одному из самых распространенных заболеваний во многих развитых странах, где потребление жиров на душу населения увеличивается или высока доля жира в традиционных рационах питания. Многие ученые-медики считают, что существует прямая зависимость между потреблением богатой жирами пищи и возникновением рака толстой кишки. Высокое содержание жира в пище вызывает увеличение концентрации желчных кислот, эмульгирующих поступающие в кишечник жиры. Желчные кислоты и другие компоненты желчи совместно с некоторыми продуктами распада белков оказывают на стенку толстой кишки канцерогенное действие. Аналогичное действие на печень и почки оказывают окисленные продукты обмена ПНЖК, которые накапливаются в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) в случае избыточного поступления кислот с пищей.

Рациональное потребление жиров должно соответствовать физиологическим потребностям организма человека. Согласно МР 2.3.1.2432-08 эта потребность составляет от 70 до 154 г/сутки для мужчин и от 60 до 102 г/сутки для женщин.

Физиологическая потребность в жирах согласно этим же рекомендациям составляет для детей до года от 5,5 до 6,5 г/кг массы тела в сутки, для детей старше года – от 40 до 97 г/кг массы тела в сутки.

**Углеводы** – основная составная часть пищевого рациона человека, их удельный вес в рационе должен быть примерно в четыре раза больше, чем жиров и белков.

В организме углеводы выполняют разнообразные функции, главная из них – энергетическая. На протяжении жизни человек потребляет около 14 т углеводов, в том числе более 2,5 т моно- и дисахаридов. За счет углеводов обеспечивается около 60 % суточной энергетической ценности пищи, за счет белков и жиров вместе взятых – только около 40 %.

Углеводы являются первичными продуктами фотосинтеза растений и основными исходными продуктами биосинтеза других веществ в растениях.

Около 60 % всего суточного потребления углеводов человеком приходится на углеводы в составе зерновых продуктов, от 14 до 26 % – на сахар

и кондитерские изделия, от 8 до 10 % – на углеводы в составе клубней и корнеплодов, от 5 до 7 % углеводов попадает в организм с фруктами и овощами.

По пищевой ценности углеводы принято классифицировать на усвояемые и неусвояемые.

**Усвояемые углеводы** перевариваются и метаболизируются в организме человека. В эту группу входят глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза и альфа-глюконовые полисахариды – крахмал, декстрины и гликоген.

К **неусвояемым углеводам** (или **пищевым волокнам**) относятся целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, пектиновые вещества, камеди и слизи. Они не перевариваются ферментами ЖКТ человека и выводятся из организма практически в том виде, в каком в него поступили.

Физиологическая потребность в усвояемых углеводах для взрослого человека составляет от 50 до 60 % от энергетической суточной потребности (от 257 до 586 г/сутки) согласно МР 2.3.1.2432-08.

Физиологическая потребность в углеводах для детей до года составляет 13 г/кг массы тела в сутки, а для детей старше года от 170 до 420 г/кг массы тела в сутки.

Углеводы подразделяются на моно-, ди- и полисахариды. Простейшими углеводами, или **моносахаридами** (моносахарами) являются глюкоза, фруктоза и галактоза. Соединяясь попарно, их молекулы образуют **дисахариды** (дисахара). Среди дисахаров наибольшую роль в питании человека играют сахароза, мальтоза и лактоза (молочный сахар). Молекула сахарозы состоит из связанных воедино фруктозы и глюкозы. Сахарный песок представляет собой кристаллы сахарозы, сахар-рафинад – сахароза с добавлением для белизны красителя, например ультрамарина. Мальтоза состоит из двух молекул глюкозы, образуется при гидролизе крахмала (например в солоде) и переваривании крахмала. В процессе пищеварения из мальтозы получается глюкоза, а из сахарозы (сахара) – глюкоза и фруктоза. Молочный сахар, присутствующий в молоке и состоящий из молекул глюкозы и галактозы, перед всасыванием в кишечнике расщепляется на глюкозу и галактозу ферментом лактазой.

Согласно МР 2.3.1.2432-08 потребление дисахаридов, прежде всего сахарозы или так называемого добавленного сахара, не должно превышать 10 % от калорийности суточного рациона взрослого здорового человека.

**Полисахариды** (или **сложные углеводы**) называются так потому, что их молекулы состоят из большого числа соединенных молекул глюкозы. Свойства полисахаридов зависят от особенностей соединения в них молекул глюкозы, а также от химических изменений этих молекул. Полисахариды подразделяются на усвояемые и неусвояемые. Важнейшим полисахаридом в питании человека является крахмал. Крахмал растений и животный крахмал (гликоген), содержащийся в мышцах и печени, сравнительно легко расщепляется ферментами пищеварительного тракта человека с образованием глюкозы. Переваривание крахмала начинается в ротовой полости под действием фермента слюны амилазы, а завершается в кишечнике под действием его пищеварительных соков и сока поджелудочной железы. Крахмалом богаты бобовые и зерновые культуры и продукты из них, мука и хлеб, картофель, орехи, бананы. Большое количество сахара содержится в кондитерских изделиях. Источником моносахаридов являются многие фрукты, ягоды и мед.

Таблица 6

### Углеводы пищи

Углевод	Источники в пище
<b>Моносахариды</b>	
Глюкоза	Многие фрукты, ягоды
Фруктоза	Мед
Галактоза	Главным образом в составе молока
<b>Дисахариды</b>	
Сахароза	Сахар, кондитерские изделия, некоторые фрукты и ягоды, мед (в небольшом количестве)
Лактоза (молочный сахар)	Молоко и молочные продукты
Мальтоза (солодовый сахар)	Продукт гидролиза крахмала
<b>Полисахариды усвояемые</b>	
Крахмал	Зерновые и бобовые продукты культуры, орехи, некоторые фрукты (бананы и др.), картофель
Гликоген	Мышцы, печень (расщепляется при созревании мяса)

К неусвояемым полисахаридам относятся также целлюлоза (клетчатка) и ряд других родственных углеводам веществ – гемицеллюлоза, пектины и др. Общим их свойством является неперевариваемость ферментами желудочно-кишечного тракта (частично они перевариваются при участии микроорганизмов кишечника). Эту группу веществ обычно называют **растительными**, или **пищевыми, волокнами**, поскольку многие из них присущи именно волокнистым структурам растительной пищи. К волокнам относятся и лигнины, существенно отличающиеся по химической структуре от полисахаридов.

**Целлюлоза** служит главным структурным компонентом оболочки растительной клетки. Основное ее физиологическое действие – способность связывать воду (до 0,4 г воды на 1 г клетчатки).

**Гемицеллюлозы** – это группа полисахаридов, входящих вместе с целлюлозой в состав клеточной оболочки растений.

**Пектиновые вещества** (гликаногалактуронаны) являются основным компонентом растений и водорослей. Общий признак пектиновых веществ – наличие полигалактуроновой кислоты, важнейшее свойство – способность к образованию комплексов, основанная на взаимодействии молекулы пектина с ионами тяжелых металлов и радионуклидов. Благодаря этому свойству пектины считаются необходимым компонентом пищи людей, находящихся в загрязненной радионуклидами среде или имеющих в контакт с тяжелыми металлами. Вместе с пектином из организма выводится 52,6 % изотопов стронция Sr, 8,4 % полученной дозы цезия Cs<sup>104</sup>. Профилактическая норма пектина, утвержденная ВОЗ, составляет от 2 до 4 г в сутки, а для лиц, работающих в неблагоприятных условиях, от 8 до 10 г в сутки.

**Лигнины** представляют собой органические полимерные соединения клеточной оболочки. Попав в организм человека с растительной пищей, лигнины способны связывать соли желчной кислоты и другие органические вещества, а также замедлять или нарушать адсорбцию пищевых веществ в кишечнике.

**Камеди** – сложные неструктурированные полисахариды, содержащие, кроме нейтральных моносахаридов, глюкуроновую и галактуроновую кислоты. Они растворимы в воде, обладают вязкостью, способны участвовать в связывании микроэлементов с четной валентностью. В пищевой промышленности наибольшее применение в качестве добавок получили такие камеди, как гуммиарабик, камедь рожкового дерева.

Ранее пектиновые соединения называли балластными веществами пищи, считая их бесполезными для организма, т. е. балластом. Однако в результате изучения роли пищевых волокон в работе систем организма и защите его от болезней было установлено, что волокна участвуют в осуществлении многих функций организма человека.

Например, пищевые волокна формируют в значительной степени объем съеденной пищи, способствуют возникновению во время еды чувства сытости, они необходимы для нормального функционирования кишечника (стимулируют его перистальтику), задерживают воду в кишечнике (предупреждают запоры), участвуют в удалении из организма шлаков, адсорбируя

продукты жизнедеятельности микроорганизмов, желчные кислоты и соли тяжелых металлов.

Пищевые волокна, особенно пектиновые вещества, благодаря своим свойствам способствуют профилактике рака кишечника, уменьшают интоксикацию организма как собственными ядами кишечника (индол, скатол, аммиак), так и ядами, поступающими извне. В последние годы появились данные, свидетельствующие о том, что недостаток пищевых волокон способствует развитию мочекаменной болезни, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, подагры, кариеса и даже варикозного расширения вен.

К сожалению, современный человек потребляет в пищу значительно меньше волокон, чем требуется для защиты от болезней. Однако не следует забывать о том, что избыточное потребление пищевых волокон не менее вредно, чем их недостаток в пище. Оно может привести к неполному перевариванию пищи, нарушению всасывания в кишечнике кальция, железа, магния, меди, цинка и других микроэлементов, жирорастворимых витаминов А, D, E, K, а также вызвать диарею, метеоризм (избыточное газообразование в кишечнике), боли в животе.

Растительные волокна принято подразделять на растворимые и нерастворимые. Ученые до сих пор спорят об оптимальных методах их определения, в литературе встречаются весьма противоречивые сведения о содержании тех или других в продуктах. Обычно считают, что нерастворимые волокна содержатся главным образом в зерновых продуктах, а растворимые – в овощах и фруктах, однако данные немецких ученых не согласуются с этой точкой зрения.

При технологической переработке зерна значительная часть растительных волокон "уходит" в отруби и теряется. Вместе с ними теряются сопровождающие их витамины и минеральные вещества. Известно, что когда растительные волокна считались балластом, Д. В. Каншин в "Энциклопедии питания" писал о роли отрубей в предупреждении и лечении запоров, ожирения (1885), а гигиенист Ф. Ф. Эрисман выступал против полного удаления отрубей при изготовлении хлеба (1894). Он объяснял свою позицию тем, что без отрубей у хлеба пропадает аромат, а также существенно возрастает цена. Лишь спустя десятилетия отруби оценили как важный источник пищевых волокон.

Согласно МР 2.3.1.2432-08 физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сутки, для детей старше 3 лет 10–20 г/сутки.

**Витамины** – низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, которые не синтезируются (или синтезируются в недостаточном количестве) в организме людей и большинства животных, а поступают с пищей. Витамины относятся к незаменимым микрокомпонентам пищи и выполняют в организме важнейшие биохимические и физиологические функции.

Витамины подразделяются на жиро- и водорастворимые. К *водорастворимым* относятся витамины С, Р, РР (ниацин), Н (биотин), витамины группы В, пантотеновая и фолиевая кислоты, к *жирорастворимым* – витамины А, D, Е, К. Существует также группа веществ, по своим свойствам подобных витаминам, – витаминоподобные вещества, в которую входят холин, мионозит, витамин U, липоевая кислота, оротовая и пангамовая кислоты (витамин В<sub>15</sub>).

Потребность человека в витаминах зависит от возраста, состояния здоровья, характера деятельности, времени года, содержания в пище основных макрокомпонентов питания (белков, жиров, углеводов). Принято различать три степени обеспеченности организма витаминами: авитаминоз – витамины отсутствуют полностью; гиповитаминоз – витамины поступают в недостаточном для обеспечения нормальной деятельности организма количестве; гипервитаминоз – витамины поступают в избыточном количестве.

Для населения России наиболее характерны гиповитаминозы, особенно в зимний и весенний периоды, когда в рационе питания уменьшается количество свежих овощей и фруктов – основных источников витаминов. Авитаминозы являются причиной серьезных заболеваний, иногда заканчивающихся летальным исходом.

Витамины, поступающие в организм в избытке, способны оказать токсическое действие различной степени тяжести. Так, жирорастворимые витамины способны накапливаться в жировой ткани, поэтому их избыточный прием может вызвать симптомы токсического действия. Повышенный прием водорастворимых витаминов приведет лишь к активному выведению их излишков из организма, однако при большой передозировке и они могут представлять опасность для здоровья. Особенно это относится к ниацину, избыток которого ведет к повреждению печени, и витамину В<sub>6</sub>, передозировка которого сопровождается нарушением работы нервной системы. Роль витаминов в питании, потребность в них и основные источники приведены в табл. 7.

## Роль витаминов в питании, их потребность и источники

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
<i>Жирорастворимые</i>				
А (ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота, ретинолпальмитат, ретинолацетат)	Среднее потребление в разных странах от 530 до 2 000 мкг рет. экв./сутки, в РФ – от 500 до 620 мкг рет. экв./сутки. Установленный уровень физиологической потребности в разных странах – от 600 до 1 500 мкг рет. экв./сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 3 000 мкг рет. экв./сутки. При потреблении витамина А в размере более 900 мкг рет. экв./сутки у подавляющего большинства обследованных концентрация ретинола находится в пределах физиологической нормы. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 900 мкг рет. экв./сутки. Физиологическая потребность для детей – от 400 до 1 000 мкг рет. экв./сутки. Играет важную роль в процессах роста и репродукции, дифференцировки эпителиальной и костной ткани, поддержания иммунитета и зрения.	Нарушение темновой адаптации ("куриная слепота", или гемералопия), ороговение кожных покровов, снижение устойчивости к инфекциям, развитие опухолей.	Головная боль, рвота, сонливость, вялость, облысение, пересыхание слизистой, нарушения в костной ткани и повреждение печени, покраснение лица, боли в костях нижних конечностей, нарушение менструального цикла.	Говяжья печень, рыбий жир, сливки, молоко, яичные желтки, морковь, сушеные абрикосы, петрушка, шпинат, манго, красный сладкий перец, брокколи, зеленый лук, чернослив, тыква, сливки, яйца, вишня.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
Е (токоферол)	Среднее потребление в разных странах от 6,7 до 14,6 мг ток. экв./сутки, в РФ – от 17,8 до 24,6 мг ток. экв./сутки. Установленный уровень физиологической потребности в разных странах – от 7 до 25 мг ток. экв./сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 300 мг ток. экв./сутки. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 15 мг ток. экв./сутки. Физиологическая потребность для детей – от 3 до 15 мг ток. экв./сутки. Является универсальным стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы. При дефиците витамина Е наблюдаются гемолиз эритроцитов, неврологические нарушения.	Апатичность и вялость, нарушение внимания, нервозность, нарушение обмена веществ, снижение способности крови к выполнению функции передачи кислорода, мышечная дистрофия, проблемы с репродуктивной системой, ухудшение работы сердечной мышцы, головная боль.	Диарея, метеоризм, тошнота, повышение артериального давления, аллергические проявления.	Растительные и сливочное масла, миндаль, арахис, грецкие орехи, пророщенная пшеница, пшеничные отруби, овсяная крупа, хлеб, морковь, горох, бананы, яйца, томаты, баранина
Д (кальциферол)	Среднее потребление в разных странах от 2,5 до 11,2 мкг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 0 до 11 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 50 мкг/сутки. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 10 мкг/сутки, для лиц старше 60 лет – 15 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – 10 мкг/сутки. Регулирует кальциево-фосфорный обмен, способствует всасыванию кальция и отложению его в костях	Рахит, остеопороз (демнерализация костей), остеомалация (размягчение костей)	Метастатическое обезвоживание мягких тканей, артерий	Рыбий жир, жирные сорта рыбы, яйца, сливочное масло, молоко

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
К (филлохинон, нафтохинон, менаквинон, менатетреин)	Среднее потребление в разных странах от 50 до 250 мкг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 55 до 120 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 120 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 30 до 75 мкг/сутки. Участствует в процессах свертывания крови, необходим для синтеза протромбина	Замедление свертываемости крови, пониженное содержание протромбина в крови.	Образование тромбов, покраснение кожи.	Капуста, шпинат, тыква, томаты, печень животных, творог, молочные продукты, мясо.
<b>Водорастворимые</b>				
С (аскорбиновая кислота)	Среднее потребление варьирует в разных странах от 70 до 170 мг/сутки, в России – от 55 до 70 мг/сутки. Установленный уровень физиологической потребности в разных странах – от 45 до 110 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 2 000 мг/сутки. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 90 мг/сутки, для детей – от 30 до 90 мг/сутки. Участствует во многих биохимических окислительно-восстановительных процессах, способствует регенерации и заживлению тканей, поддерживает устойчивость к стрессам, обеспечивает нормальный иммунологический и гематологический статус.	Цинга, выпадение зубов, хрупкость костей, подкожные гематомы, нарушение работы почек и легких.	Угнетающее действие на поджелудочную железу, гипертоническая реакция и повреждение почек.	Брокколи, цветная капуста, апельсины, репа, зеленый лук, зеленый горошек, томаты, редис, малина.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>1</sub> (тиамин)	Среднее потребление варьирует в разных странах 1,1–2,3 мг/сутки, в США – до 6,7 мг/сутки, в России – от 1,3 до 1,5 мг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 0,9 до 2,0 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 1,5 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,3 до 1,5 мг/сутки. Входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизма разветвленных аминокислот.	Недостаток этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной системы (раздражительность, повышенная утомляемость, головные боли, бессонница, ослабление внимания), пищеварительной (запоры, увеличение печени, потеря аппетита) и сердечно-сосудистой систем ("бери-бери" – полиневрит, расстройство чувствительности конечностей, учащенное сердцебиение, сердечная слабость, паралич).	Отрицательных последствий не установлено.	Орехи (арахис, фундук, грецкий орех). Ржаной хлеб, греча, рис, овес, печень и почки крупного рогатого скота, свинина, ветчина, пивные дрожжи, хлебный квас.
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	Среднее потребление в разных странах от 1,5 до 7,0 мг/сутки, в России – от 1,0 до 1,3 мг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 1,1 до 2,8 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 1,8 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,4 до 1,8 мг/сутки. Входит в состав ферментов, улучшает состояние кожи, нервной системы, функции печени и кроветворения.	Шелушение кожи, трещинки в уголках рта, слабость и утомляемость глаз, головная боль, снижение веса, конъюнктивит, бессонница, выпадение волос, замедленные реактивные реакции.	Отрицательных последствий не установлено.	Пивные дрожжи, печень, пшеничные отруби, горох, грибы, яичный желток, субпродукты, брокколи, капуста, петрушка, баранина, телятина, лосось, чечевица, нежирная свинина.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>3</sub> или РР (ниацин, никотиновая кислота)	Среднее потребление в разных странах от 12 до 40 мг/сутки, в РФ – от 13 до 15 мг/сутки. Ниацин может синтезироваться из триптофана (из 60 мг триптофана образуется 1 мг ниацина). Установленный уровень потребности в разных странах – от 11 до 25 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления ниацина – 60 мг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 20 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 5 до 20 мг/сутки. В качестве кофермента участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического метаболизма.	Нарушение нормального состояния кожных покровов, желудочно-кишечного тракта и нервной системы.	Токсическое поражение печени, расширение сосудов.	Мясо, говяжья печень, субпродукты, дрожжи, хлеб грубого помола, морковь, брокколи, арахис, молоко, яйца.
В <sub>4</sub> (холин) <sup>1</sup>	В обычном рационе содержится от 500 до 900 мг. Верхний допустимый уровень потребления – от 1 000 до 2 000 мг/сутки для детей до 14 лет, от 3000 до 3500 мг/сутки для детей старше 14 лет и взрослых. Рекомендуемые уровни потребления: для взрослых – 500 мг/сутки; для детей 4–6 лет от 100 до 200 мг/сутки; 7–18 лет от 200 до 500 мг/сутки. Входит в состав лецитина, играет роль в синтезе и обмене фосфолипидов в печени, является источником свободных метильных групп, действует как липотропный фактор.	Раздражительность, нервные срывы, усталость, диарея (при употреблении жирных продуктов), гастрит, ухудшение работы печени и почек, повышенное артериальное давление, замедление роста, головная боль, шум в ушах, аритмия.	Гиперчувствительность, тошнота, повышенное слюно- и потоотделение, расстройство кишечника, тошнота, сниженное артериальное давление.	Яичный желток, говяжья печень, почки, мясо, рыба, творог, сыр, нерафинированные растительные масла, бобовые, капуста, шпинат, морковь, томаты.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>5</sub> (пантотеновая кислота)	Среднее потребление в разных странах от 4,3 до 6,3 мг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 4 до 12 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 5 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 1,0 до 5,0 мг/сутки. Участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников. Недостаток пантотеновой кислоты может вести к поражению кожи и слизистых.	Повышенная утомляемость, головные боли, тошнота.	В количестве от 10 до 20 г вызывает понос и обезвоживание организма.	Зерновые, арахис, чечевица, бобы, говяжья печень, почки, яичный желток, растительное масло, нежирное мясо, молоко, рыба, горох, грибы, орехи, пшеничные отруби и дрожжи.
В <sub>6</sub> (пиридоксин)	Среднее потребление в разных странах от 1,6 до 3,6 мг/сутки, в РФ – от 2,1 до 2,4 мг/сутки. Недостаточная обеспеченность этим витамином обнаруживается у 50–70 % населения РФ. Установленный уровень потребности в разных странах – от 1,1 до 2,6 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 25 мг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 2,0 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,4 до 2,0 мг/сутки. Участвует в обмене аминокислот, регуляции обмена холестерина, образовании гемоглобина. Способствует усвоению витамина В <sub>12</sub> .	Раздражительность, сонливость, депрессия, повреждения кожных покровов и слизистой оболочки, дерматиты, рвота, подавление иммунных реакций, плевриты, анемия.	Токсичность, нервные расстройства, онемение конечностей.	Пивные дрожжи, семена подсолнечника, ржаная мука, тунец, лосось, форель, субпродукты, нежирные говядина и свинина, грецкие орехи, соевая мука, чечевица, цельномолотая пшеничная мука, яичный желток.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>7</sub> или Н (биотин, коэнзим R)	Среднее потребление в разных странах от 20 до 53 мкг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 15 до 100 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 50 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 10 до 50 мкг/сутки. Участвует в синтезе жиров, гликогена, метаболизме аминокислот.	Нарушение нормального состояния кожных и волосяных покровов.	Отрицательных последствий не установлено.	Дрожжи, томаты, говяжья печень, почки, яичный желток.
В <sub>8</sub> (инозит, инозитол, инозитдроретинол) <sup>1</sup>	Рекомендуемые уровни потребления: для взрослых – 500 мг/сутки; для детей 4–6 лет – от 80 до 100 мг/сутки; для детей 7–18 лет от 200 до 500 мг/сутки. Участвует в обмене веществ, вместе с холином участвует в синтезе лецитина, оказывает липотропное действие. Стимулирует деятельность головного мозга, улучшает концентрацию внимания, снижает утомляемость мозга, повышает его способность к запоминанию информации.	Запоры, повышенная раздражительность, бессонница, болезни кожи, облысение, остановка роста, нарушение кровообращения, ослабление зрения.	Аллергические реакции при многократном превышении однократно принятой дозы над физиологической нормой потребления.	Пивные дрожжи, пшеничные отруби, пшеничные зародыши, говяжье сердце, апельсины, зелёный горошек, мозги, хлеб из обычной муки, изюм, дикий рис, крыжовник, дыня, капуста, морковь, цитрусовые.
В <sub>9</sub> или М (фолиевая кислота)	Среднее потребление в разных странах от 210 до 400 мкг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 150 до 400 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 1 000 мкг/сутки. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 400 мкг/сутки.	Развитие заболеваний крови и желудочно-кишечного тракта, тератогенное действие (развитие уродств и нарушение психического развития у новорожденных).	Токсические эффекты, судороги.	Пивные дрожжи, рис, соевая мука, пророщенная пшеница, фасоль, чечевица, грецкие орехи, фундук, жареный арахис, шпинат, брокколи, сушеный инжир, авокадо, кукуруза, финики, ежевика, субпродукты, грибы.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>9</sub> (фолиевая кислота)	Физиологическая потребность для детей – от 50 до 400 мкг/сутки. Участвует в процессах свертывания крови и кроветворения, биосинтезе нуклеиновых кислот и метаболизме аминокислот.			
В <sub>10</sub> (парааминобензойная кислота) <sup>1</sup>	Влияет на обмен веществ в организме, участвует в процессе пищеварения, способствует усвоению белков и жиров, нормализует работу щитовидной железы, обеспечивает здоровье кожи, влияет на рост и цвет волос. Установленная физиологическая норма потребления составляет для взрослых 100 мг в сутки.	Ухудшение состояния кожи и волос, нарушения обменных процессов.	Подавление функции щитовидной железы.	Говяжья печень, почки, молочные продукты, яичный желток, пивные дрожжи, картофель, морковь, грибы, рыба, семена подсолнечника, орехи.
В <sub>12</sub> (цианокобаламин)	Среднее потребление в разных странах от 4 до 17 мкг/сутки, в РФ – около 3 мкг/сутки. Установленный уровень потребности в разных странах – от 1,4 до 3,0 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 3 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,3 до 3,0 мкг/сутки. Участвует в образовании ряда ферментных систем, стимулирует рост, нормальное кроветворение и созревание эритроцитов, нормализует функции печени и состояние нервной системы.	Злокачественное малокровие, анемия, нарушение обмена белков, жиров и углеводов, снижение аппетита, боли в желудке, паралич, у пожилых людей – нервно-психические недомогания (потеря памяти, нервозность, звон в ушах, потеря равновесия, галлюцинации).	Отрицательных последствий не установлено.	Морские моллюски, устрицы, сардины, форель, лосось, тунец, палтус, окунь, сельдь, печень, почки, яичный желток, баранина, нежирная говядина, сыры, творог, дрожжи, соя.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
В <sub>13</sub> (оротовая кислота) <sup>1</sup>	Рекомендуемый уровень потребления для взрослых – 300 мг/сутки. Участвует в синтезе нуклеиновых кислот, фосфолипидов и билирубина.	Усиливает рост.	Токсическое поражение печени.	Дрожжи, говяжья пень, овечье молоко.
В <sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция) <sup>1</sup>	Рекомендуемый уровень потребления для взрослых от 150 до 300 мг. Участвует в формировании антигипоксического эффекта, оказывает липотропное действие, положительно влияет на липоидный обмен у больных атеросклерозом: снижается уровень холестерина и β-липопротеидов, а содержание лецитина и альбуминов увеличивается. Снижает или полностью устраняет сердечно-сосудистую недостаточность, оказывает стимулирующее влияние на дыхание мышцы сердца, снижает болевой синдром при облитерирующем эндоартериите. Эффективен в терапии цирроза печени и гепатита – нормализует содержание билирубина в крови, повышает антитоксическую функцию.	Сведения отсутствуют.	Отрицательных последствий не установлено.	Дрожжи, говяжья печень, кровь быка, пророщенный рис.
В <sub>17</sub> (нитрилозид, амигдалин) <sup>1</sup>	Норма потребления не установлена, рекомендуемое количество от 200 до 1 000 мг в сутки. Улучшает обмен веществ, замедляет старение. Анτικанцерогенное действие на сегодня не подтверждено официальной медициной.	Не установлено.	Благодаря синильной кислоте, образующейся при распаде соединения в кишечнике человека сильно токсичен в больших дозах.	Миндаль, семена многих растений (персика, нектарина, сливы, вишни, груши, яблока, кукурузы, льна, проса, гороха), орехи (до их температурной обработки), листья черемухи, лавровишни, молодые побеги вишни, клевера, сорго.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
Р (рутин, С комплекс, цитрусовые биофлавоноиды, гесперидин) <sup>1</sup>	<p>На каждые 500 мг витамина С, должно приходиться как минимум 100 мг витамина Р.</p> <p>Рекомендуемая суточная норма потребления для взрослых от 25 до 50 мг, для спортсменов от 60 до 100 мг, при участии в соревнованиях увеличивается до 130 мг. Лечебная доза витамина варьируется в пределах от 100 до 200 мг/сут.</p> <p>Усиливает биологический эффект витамина С, укрепляет стенки капилляров, предотвращая образование синяков, помогает предупреждать и лечить кровоточивость десен, помогает в лечении отеков и головокружения, вызываемых болезнями внутреннего уха, участвует в профилактике простудных и инфекционных заболеваниях, сдерживает размножение опухолевых клеток, в особенности опухоли молочной железы и рака крови, помогает снизить внутриглазное давление и обладает выраженным противоаллергическим свойством.</p>	Хрупкость капилляров, боли в ногах при движении, боли в плечах, быстрая утомляемость, спонтанные кровоизлияния, синюшный оттенок кожи, появление угревой сыпи, выпадение волос, кровоточивость десен.	Отрицательных последствий не установлено	Белая кожура и междолевая часть цитрусовых, абрикосы, гречиха, ежевика, черешня, шиповник, черная смородина, красная рябина, черноплодная рябина, зеленый чай, листовой салат, виноград, томаты, малина.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
Г (L-карнитин) <sup>1</sup>	Играет важную роль в энергетическом обмене, осуществляя перенос длинноцепочечных жирных кислот через внутреннюю мембрану митохондрий для последующего их окисления и тем самым снижает накопление жира в тканях. Рекомендуемые уровни потребления: для взрослых – 300 мг/сутки; для детей 4–6 лет – 60–90 мг/сут; для детей 7–18 лет от 100 до 300 мг/сутки.	Нарушение липидного обмена, в том числе развитие ожирения, а также развитие дистрофических процессов в миокарде, потеря энергии и сил, апатия и постоянная усталость.	При чрезмерном потреблении может привести к нарушению работы обменных процессов, а также к появлению аллергической реакции.	Тыква, семечки кунжута, яичные желтки, мясо – баранина, ягнятина и козлятина.
У (метилметионин-сульфоний) <sup>1</sup>	Рекомендуемый уровень потребления для взрослых – 200 мг/сутки. Участвует в метилировании гистамина, что способствует нормализации кислотности желудочного сока и проявлению антиаллергического действия. Способствует заживлению язвы желудка и двенадцатиперстной кишки	Повышение кислотности желудочного сока, что приводит к повреждению стенок желудка и кишечника с образованием в них язв и эрозий.	Отрицательных последствий не установлено	Капуста, сок свежей картошки, морковь, сельдерей, зелень петрушки и укропа, перья зелёного лука, спаржа, томаты, свекла.
Коэнзим Q10 (убихинон) <sup>1</sup>	Рекомендуемый уровень потребления для взрослых – 30 мг/сутки. Соединение, участвующее в энергетическом обмене и сократительной деятельности сердечной мышцы, сильнейший антиоксидант.	Нарушение работы эндокринных желез, накопление холестерина, образование избыточных жировых отложений.	Аллергические реакции.	Мясо, дичь, рыба, соевое масло, орехи.

Витамин	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые витамином
		недостатка витамина в рационе питания	избытка витамина в рационе питания	
N (липовая кислота) <sup>1</sup>	Рекомендуемый уровень потребления для взрослых – 30 мг/сутки. Оказывает липотропный эффект, детоксицирующее действие, участвует в обмене аминокислот и жирных кислот.	Синдром хронической усталости, вирусные инфекции (ОРВИ, герпес-инфекция, вирусные гепатиты), атеросклероз сосудов, нарушение концентрации внимания, болезнь Альцгеймера, полиневропатии различного происхождения, гепатиты и циррозы, ожирение, мышечная дегенерация.	Изжога и боль в области желудка, расстройства пищеварения в целом (учащение стула, непостоянные боли в животе), кожные аллергические высыпания в виде крапивницы или обычного зуда.	Говяжье мясо, печень, молоко, рис и капуста.
Примечания: <sup>1</sup> МР 2.3.1 2432-08 относят соединение к минорным и биологически активным веществам пищи с установленным физиологическим действием (витаминоподобные соединения).				

Нормы потребления витаминов приведены в нормативных документах, разработанных национальными органами, занимающимися вопросами питания. В России это нормы, разработанные Институтом питания Академии медицинских наук РФ, а также Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 "Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации".

В США рекомендуемые нормы потребления (RDA) разработаны Департаментом продуктов и питания при Национальном совете по исследованиям. RDA зависят от пола и возраста. Усредненные дозы витаминов (USRDA) рассчитаны, они соотносятся с ежедневной нормой питания и иногда указываются на этикетках упакованных пищевых продуктов. В России также существует закрепленное нормативными документами требование к производителям продуктов питания выносить на этикетку сведения о химическом составе продукта, в том числе о содержащихся в 100 г продукта витаминах.

Многие витамины при хранении пищевых продуктов и их технологической обработке разрушаются. Их потери, по данным разных ученых, значительно варьируют в зависимости от особенностей хранения и переработки.

Д. Вульф в книге "Картофель в рационе человека" (Кембридж, 1987) утверждает, что хранение картофеля при температуре 10 °С в течение 8 месяцев сопровождается потерей более 50 % витамина С, около 50 % фолиевой кислоты; витамин РР сначала накапливается, затем его уровень снижается до исходного; содержание В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> не меняется; содержание витамина В<sub>6</sub> возрастает вдвое, но это нетипично для витаминов. По данным отечественных исследователей, содержание витамина С в квашеной капусте снижается к весне.

Данные о потере пищевых веществ при кулинарной обработке приведены в книге "Химический состав пищевых продуктов" (ред. И. М. Скурихин, М. Н. Волгарев. Кн. 1. М., 1987). На примере потерь витаминов при варке картофеля, представленных в этой книге и в работе Вульфа, можно убедиться, что учеными установлены ориентировочные потери, однако существуют значительные вариации, связанные с особенностями готовки, сортом и размером клубней и другими факторами. Варка картофеля в "мундире" приводит к потере от 15 до 20 % витамина С, очищенного – от 25 до 40 %. Наиболее чувствительны к нагреванию витамины С и В<sub>1</sub>, в меньшей степени – А, В<sub>2</sub>, фолиевая и пантотеновая кислоты. К окислению кислородом воздуха чувствительны витамины А, С, бета-каротин, в меньшей степени – В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевая кислота, D и E. Устойчивость витаминов зависит

также от кислотности продукта. В щелочной среде снижается устойчивость витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, D, К, в кислой – витамина А и фолиевой кислоты. Разрушению ряда витаминов способствует металлическая посуда.

**Минеральные вещества** в рациональном питании необходимы так же, как белки, жиры, углеводы и витамины, поскольку при недостатке или избытке минеральных веществ в организме человека возникают специфические нарушения, приводящие к заболеваниям.

Казалось бы, какая польза человеку от минеральных веществ – составных элементов почвы и камней? Однако не стоит забывать, что минеральные вещества составляют значительную часть человеческого тела – около 3 кг золы.

В костях они представлены в виде кристаллов, в мягких тканях – в виде истинных или коллоидных растворов в соединении главным образом с белками. В небольших количествах минеральные вещества поступают из почвы в растения, а с растительной пищей – в организмы животных и человека. При кулинарной обработке пищевых продуктов необходимо заботиться о сохранении минеральных веществ, чтобы они поступали с пищей в доступной для организма форме.

В организме человека минеральные вещества выполняют пластическую функцию, велика их роль в построении костной ткани, где преобладают фосфор и кальций. Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма – вводно-солевом и кислотно-щелочном. Они поддерживают осмотическое давление в клетках, влияют на иммунитет, кроветворение, свертываемость крови. Нельзя забывать и о том, что многие ферментативные процессы в организме были бы невозможны без участия тех или иных минеральных веществ; примерно треть всех ферментов содержит в своем составе металлы или активируются металлами.

В табл. 8 приведены сведения о важнейших минеральных веществах: их распространенность в пищевых продуктах и значение для организма. Минеральные вещества принято подразделять на макро- (греч. *makros* – большой) и микроэлементы (греч. *mikros* – малый). Первые представлены в окружающей среде в большем количестве, чем вторые. Потребность в макроэлементах исчисляется миллиграммами и десятками миллиграммов, а в микроэлементах – долями миллиграммов и миллиграммами. Казалось бы, суточная потребность в железе (10 мг для мужчины и 18 мг для женщины) слишком высока, чтобы его можно было отнести к микроэлементам, но из рациона усваивается лишь 10 % нормы.

## Важнейшие минеральные вещества

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<i>Макроэлементы</i>				
<b>Кальций</b>	<p>Среднее потребление в разных странах от 680 до 950 мг/сутки, в РФ – от 500 до 750 мг/сутки. Установленный уровень потребности от 500 до 1 200 мг/сутки. Верхний допустимый уровень 2 500 мг/сутки.</p> <p>Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 1 000 мг/сутки, для лиц старше 60 лет – 1 200 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 400 до 1 200 мг/сутки.</p> <p>Необходимый элемент минерального матрикса кости, выступает регулятором нервной системы, участвует в мышечном сокращении.</p>	<p>Деминерализации позвоночника, костей таза и нижних конечностей, высокий риск развития остеопороза.</p>	<p>Потеря аппетита, запор, тошнота, рвота, боли в животе, избыточная выработка почками мочи (полиурия), частый вывод жидкости из организма, приводящий к обезвоживанию со свойственными ему симптомами. В острой форме проявлений гиперкальциемия характеризуется функциональными нарушениями работы мозга (эмоциональные расстройства, спутанность сознания, галлюцинации, бред, кома); слабостью, повышением артериального давления, заторможенностью, ступором.</p>	<p>Молоко, молочные продукты, сыры.</p>

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Фосфор</b>	<p>Среднее потребление в разных странах от 1 110 до 1 570 мг/сутки, в РФ 1 200 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 550 до 1 400 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 800 мг/сутки.</p> <p>Физиологическая потребность для детей – от 300 до 1200 мг/сутки.</p> <p>В форме фосфатов принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен (в виде высокоэнергетического АТФ), регуляции кислотно-щелочного баланса, входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, участвует в клеточной регуляции путем фосфорилирования ферментов, необходим для минерализации костей и зубов.</p>	Анорексия, анемия, рахит.	Оптимальное для всасывания и усвоения кальция соотношение содержания кальция к фосфору в рационе составляет 1 : 1, а в рационе россиян приближается к 1 : 2. Избыток фосфора препятствует нормальному усвоению кальция, угнетает синтез витамина D, нарушает функцию паращитовидных желез, что еще более ухудшает обмен кальция в организме, который начинает откладываться в мышцах, почках, сосудах.	Бобовые, кукуруза, дрожжи, сыр, яичный желток, морская рыба, сухофрукты, чеснок, орехи, семена тыквы и подсолнечника, мясо, птица.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Магний</b>	Среднее потребление в разных странах от 210 до 350 мг/сутки, в РФ 300 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 200 до 500 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 400 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 55 до 400 мг/сутки. Является кофактором многих ферментов, в том числе энергетического метаболизма, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия.	Гипомагниемия повышает риск развития гипертонии, болезней сердца. Раздражительность, расстройство пищеварения, спазм мышц, легочные заболевания, судороги, выпадение волос, головокружение, дерматиты, метеочувствительность, ночные кошмары, бессонница.	Не установлены.	Орехи, злаки, чечевица, бананы, абрикосы, авокадо, яблоки, красный перец, грейпфрут, лимон, сыр, дрожжи, молочные продукты, рыба, мясо.
<b>Калий</b>	Среднее потребление в разных странах от 2 650 до 4 140 мг/сутки, в РФ 3 100 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 1 000 до 4 000 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 2 500 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 400 до 2 500 мг/сутки. Калий является основным внутриклеточным ионом, принимающим участие в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса, участвует в процессах проведения нервных импульсов, регуляции давления.	Сухость кожи, депрессия, нервозность, жажда, нарушение сердечного ритма, отеки, запоры, бессонница, понижение артериального давления, усталость, тошнота, рвота, головные боли, расстройство дыхания, белок в моче.	Тошнота, диарея, сердечная аритмия, судороги.	Молочные продукты, рыба, мясо, дрожжи, бобовые, картофель, абрикосы, авокадо, бананы, сухофрукты, отруби пшеничные, неочищенный рис, орехи, чеснок, тыква.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Натрий</b>	Среднее потребление от 3 000 до 5 000 мг/сутки. Установленный уровень потребности от 1300 до 1600 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 1300 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 200 до 1300 мг/сутки. Основной внеклеточный ион, принимающий участие в переносе воды, глюкозы крови, генерации и передаче электрических нервных сигналов, мышечном сокращении.	Гипонатриемия выражающаяся в общей слабости, апатии, головных болях, гипотонии, мышечных судорогах (подергивания).	Повышение артериального давления, отеки, заболевания почек и печени.	Поваренная соль.
<b>Хлориды</b>	Среднее потребление от 5 000 до 7 000 мг/сутки. Установленный уровень потребности от 2 000 до 2 500 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 2 300 мг/сутки. Физиологическая потребность детей – от 300 до 2 300 мг/сутки. Хлор необходим для образования и секреции соляной кислоты в организме.	Быстрая утомляемость, плохой аппетит, сухость во рту, мышечная слабость, пониженное артериальное давление.	Патологическое изменение кровеносных сосудов, чрезмерная раздражительность, возбудимость, повышенное артериальное давление.	Поваренная соль, баклажаны, свекла, салат, томаты, зеленый горошек, бананы, манго, сельдерей, петрушка, мясо, морская рыба, овес, рис, финики, изюм, ржаной хлеб, яйцо куриное.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<i>Микроэлементы</i>				
<b>Железо</b>	<p>Среднее потребление в разных странах от 10 до 22 мг/сутки, в РФ – 17 мг/сутки. Установленные уровни потребностей для мужчин от 8 до 10 мг/сутки и для женщин от 15 до 20 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен.</p> <p>Физиологическая потребность для взрослых – 10 мг/сутки (для мужчин) и 18 мг/сутки (для женщин). Физиологическая потребность детей – от 4 до 18 мг/сутки.</p> <p>Входит в состав различных по своей функции белков, в том числе ферментов. Участвует в транспорте электронов, кислорода, обеспечивает протекание окислительно-восстановительных реакций и активацию перекисного окисления. Играет важную роль в процессе образования гемоглобина в крови, имеет свойства защищать организм от, принимает участие в синтезе гормонов щитовидной железы, усиливает действие витаминов группы В.</p>	<p>Гипохромная анемия, миоглобиндефицитная атония скелетных мышц, повышенная утомляемость, миокардиопатия, атрофический гастрит.</p>	<p>Тяжелая интоксикация, особенно у детей (гемохроматоз). При гемохроматозе нарушаются механизмы, ограничивающие всасывание железа. В результате железо распределяется и накапливается во всех органах, особенно в печени и поджелудочной железе. В связи с этим возникают нарушения в работе печени (цирроз), развивается сахарный диабет, сердечная недостаточность. Железо становится опасным при потреблении его более 200 мг в день.</p>	<p>Печень и почки говяжьих, гречка, фисташки, арахис, шпинат, кизил, телятина, консервированный зеленый горошек, сушеные белые грибы, толокно, куриные яйца, тыква, свекла, яблоки, айва, груши, персики, абрикосы, морепродукты.</p>

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Цинк</b>	Среднее потребление от 7,5 до 17,0 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 9,5 до 15,0 мг/сутки. Верхний допустимый уровень 25 мг/сутки. Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 12 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 3 до 12 мг/сутки. Входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии ряда генов.	Анемия, вторичный иммунодефицит, цирроз печени, половая дисфункция, наличие пороков развития плода.	Исследованиями последних лет выявлена способность высоких доз цинка нарушать усвоение меди и тем способствовать развитию анемии. Критический сверхдопустимый предел поступления цинка в организм человека составляет 200 мг в сутки. Цинк в больших дозах плохо всасывается и оказывает местное раздражающее действие на слизистую желудка. Симптомы отравления появляются очень быстро (от нескольких минут до 2–3 часов) после поступления цинка и проявляются в виде тошноты, рвоты, расстройства желудка. Дети более чувствительны к отравлению цинком, чем взрослые.	Зеленые листовые овощи, брокколи, цветная капуста и редис, морковь, кукуруза, зелёный лук, фасоль, горох и чечевица, авокадо, ягоды, арахис, кокос, грецкие и кедровые орехи, кунжут, пшеница, овсянка и рис, свинина, баранина, говядина, индейка, мясо утки, говяжий язык, морепродукты, рыба, плавленый сыр, яичный желток.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Йод</b>	<p>Потребление йода с пищей широко варьирует в различных геохимических регионах: от 65 до 230 мкг/сутки. Установленные уровни потребности от 130 до 200 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень 600 мкг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 150 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 60 до 150 мкг/сутки. Участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина). Необходим для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов.</p>	<p>Эндемический зоб с гипотиреозом и замедлением обмена веществ, артериальной гипотензии, отставание в росте и умственном развитии у детей. Повышенная утомляемость и общая слабость, частые головные боли, увеличение массы тела, заметные ослабления памяти, а также зрения и слуха, конъюнктивиты, сухость слизистых оболочек и кожных покровов. Нарушение менструального цикла у женщин и снижение полового влечения и активности у мужчин.</p>	<p>Аллергическая сыпь и ринит, повышение потливости с резким запахом, бессонница, повышенное слюноотделение и отёки слизистых, дрожь, учащённое сердцебиение, базедова болезнь.</p>	<p>Морепродукты, морская капуста, рыба, рыбий жир, мидии, креветки, свекла, салат, шпинат, помидоры, морковь, картофель, лук репчатый, фасоль, чеснок, фрукты, ягоды, орехи, хурма, яблоки, виноград, вишня, слива, абрикосы, фейхоа, земляника, гречневая крупа, пшено, молочные продукты, сыр, творог, молоко.</p>

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Медь</b>	<p>Среднее потребление 0,9–2,3 мг/сутки. Установленные уровни потребности 0,9–3,0 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления 5 мг/сутки.</p> <p>Физиологическая потребность для взрослых – 1,0 мг/сутки (вводится впервые).</p> <p>Физиологическая потребность для детей – от 0,5 до 1,0 мг/сутки.</p> <p>Входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме железа, стимулирует усвоение белков и углеводов. Участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом.</p>	Нарушения формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитие дисплазии соединительной ткани.	Токсичный эффект в дозе более 50 мкг/кг. Характерные признаки отравления – металлический вкус во рту, неукротимая рвота, боли в животе. При поступлении в меньших количествах медь накапливается в печени, что вызывает физиологические расстройства в организме – тошноту, рвоту, желудочную боль. Зарегистрированы смертельные случаи отравления после поступления солей меди через желудочно-кишечный тракт в дозе от 1 до 2 г. Доза 10 г – абсолютно смертельная для человека. Соединения меди разрушают витамины С, А, способствуют образованию токсичных продуктов окисления липидов.	Абрикосы, авокадо, груши, яблоки, чеснок, ячмень, пшеница, чечевица, печень, какао, редька, грибы, лосось, морепродукты, соя.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Марганец</b>	Среднее потребление от 1 до 10 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 2 до 5 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления 5 мг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 2 мг/сутки. Участвует в образовании костной и соединительной ткани, входит в состав ферментов, включающихся в метаболизм аминокислот, углеводов, катехоламинов; необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов.	Недостаточное потребление сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена, повышает риск развития диабета.	Нарушение костеобразования, нейротоксическое действие.	Гречка, рис, пшено, бобовые, хлеб ржаной и пшеничный, яичные желтки, фундук, капуста белокочанная, салат, черная смородина, авокадо, черника, ананас.
<b>Селен</b>	Среднее потребление от 28 до 110 мкг/сутки. Установленные уровни потребности от 30 до 75 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления 300 мкг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 55 мкг/сутки (для женщин); 70 мкг/сутки (для мужчин). Физиологическая потребность для детей от 10 до 50 мкг/сутки. Эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием, участвует в регуляции действия тиреоидных гормонов.	Болезнь Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей), болезнь Кешана (эндемическая миокардиопатия), наследственная тромбастения.	Сильно токсичен, вызывает выпадение волос, деформацию ногтей, понос, общее недомогание, нарушение со стороны нервной системы.	Печень и почки говяжьи, почки свиные, морепродукты, сыр, яйца, помидоры, грецкие орехи, дрожжи, неочищенный рис, молочные продукты, чеснок, лук, тунец, проростки пшеницы, зеленый чай.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Хром</b>	Среднее потребление от 25 до 160 мкг/сутки. Установленные уровни потребности от 30 до 100 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Физиологическая потребность для взрослых – 50 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей от 11 до 35 мкг/сутки. Участвует в регуляции уровня глюкозы крови, усиливая действие инсулина.	Снижение толерантности к глюкозе, диабетоподобные состояния. Тревожное состояние, слабость, нарушения метаболизма аминокислот, риск развития атеросклероза, инсульта и инфаркта. Хром-дефицит провоцирует задержку роста, повышение концентрации триглицеридов и холестерина в сыворотке крови, увеличение атеросклеротических бляшек в аорте, периферические невропатии, нарушения высшей нервной деятельности, снижение оплодотворяющей способности и числа спермиев.	Оказывает токсическое действие, проявляющееся дерматитом, язвенными поражениями желудочно-кишечного тракта, нарушением функции почек и печени.	Пивные дрожжи, печень, сыр, неочищенный рис, проростки пшеницы, мясо цыплят, телячья печень, кукуруза, кукурузное масло, яйца, грибы, картофель.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Молибден</b>	Среднее потребление от 44 до 500 мкг/сутки. Установленные уровни потребности от 45 до 100 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень 600 мкг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 70 мкг/сутки. Является кофактором многих ферментов, обеспечивающих метаболизм серусодержащих аминокислот, пуринов и пиримидинов.	Понижение активности ферментов, содержащих молибден. Повышенная возбудимость, нервозность. Гемералопия – ослабление или неспособность видеть предметы в ночном или сумеречном освещении. Тахикардия. Увеличение вероятности развития онкозаболеваний пищевода.	Токсические явления.	Листовые овощи темно-зеленого цвета, бобовые, семена подсолнечника, капуста, шпинат, гречка, овес, чечевица, ячмень, рожь, пшеница, просо, крыжовник, черная смородина, молоко, молочные продукты, говяжья печень, яйца.
<b>Фтор</b>	Иницирует минерализацию костей. Недостаточное потребление приводит к кариесу, преждевременному стиранию эмали зубов. Среднее потребление от 0,5 до 6,0 мг/сутки. Установленные уровни потребности от 1,5 до 4,0 мг/сутки. Верхний допустимый уровень потребления 10 мг/сутки. Рекомендуемая физиологическая потребность для взрослых – 4 мг/сутки (вводится впервые). Физиологическая потребность для детей – от 1,0 до 4,0 мг/сутки.	Остеопароз, патологии миндалин, разрастание аденоидов, нарушения кальциевого обмена.	Остеопароз, флюороз (крапчатость зубов).	Питьевая вода, морская рыба (скумбрия, сардины, морской окунь), орехи (фундук), печень говяжья, баранина, телятина, кура, крольчатина, овсяные хлопья, молоко, картофель, листовой салат.

Элемент	Суточная потребность. Функции в организме	Основные последствия		Продукты, богатые элементом
		недостатка элемента в рационе питания	избытка элемента в рационе питания	
<b>Кобальт</b> <sup>1</sup>	Среднее потребление в РФ 10 мкг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Рекомендуемый уровень потребления для взрослых 10 мкг/сутки. Входит в состав витамина В <sub>12</sub> . Активирует ферменты обмена жирных кислот и метаболизма фолиевой кислоты.	Геофагия, гиповитаминоз витамина В <sub>12</sub> .	Сердечный приступ, тромбоз.	Овощи и зерновые продукты.
<b>Кремний</b> <sup>1</sup>	Кремний входит в качестве структурного компонента в состав гликозоаминогликанов и стимулирует синтез коллагена. Среднее потребление от 20 до 50 мг/сутки. Верхний допустимый уровень не установлен. Рекомендуемый уровень потребления для взрослых 30 мг/сутки.	Сердечно-сосудистые заболевания, ломкость ногтей, волос, остеопороз, преждевременное старение.	Повреждение почек, мочекаменная болезнь.	Свекла, рис, сладкий перец, шпинат, спаржа, морковь, картофель, цветная капуста, кукуруза, арахис, абрикосы, овсяные хлопья, ячневая крупа, пшеничный и ржаной хлеб.
Примечания: <sup>1</sup> МР 2.3.1 2432-08 относят соединение к минорным и биологически активным веществам пищи с установленным физиологическим действием.				

В табл. 8 приведены лишь наиболее важные источники минеральных веществ. Кальций наряду с названными продуктами содержится также в зерновых, в которых связан фитатами в соединения, малодоступные для человеческого организма. Дрожжевая выпечка хлеба разрушает фитаты и делает более доступными кальций, а также цинк и некоторые другие элементы. Напротив, бездрожжевая выпечка хлеба, применяемая в ряде стран, оставляет эти вещества в малодоступной для усвоения человеческим организмом форме. Железо, содержащееся в продуктах животного происхождения, усваивается значительно лучше, чем содержащееся в растительных, особенно зерновых продуктах. Неудивительно, что данные об обеспеченности населения железом, полученные на основе потребления значительного количества хлеба, не отражают реального поступления железа в организм. Богаты железом яблоки, груши, черная смородина, свекла. Органические кислоты фруктов способствуют усвоению железа. В присутствии некоторых веществ железо усваивается хуже, например в присутствии растительных волокон, фитатов, танина чая, хитина криля, кальция сыра.

Общее правило регулирования потребления микро- и макроэлементов таково: в питании лучше избегать крайностей – увлечение каким-либо одним продуктом может помешать усвоению полезных веществ из не менее важных продуктов.

**Вода.** Как известно, тело человека на 80 % состоит из воды. В воде протекают поддерживающие жизнь химические реакции. Биологи утверждают, что в крови человека и высших животных примерно такое же соотношение солей, что и в морской воде, где зародилась жизнь. Живые существа, выйдя на сушу, сохранили в своей внутренней среде особенности химического состава, присущие морской воде.

В организм вода поступает не только извне, некоторое ее количество образуется в организме при окислении белков, жиров, углеводов.

В России норма физиологической потребности в воде официально не принята. В США признано, что на каждую килокалорию рациона должен приходиться 1 мл воды, т. е. 1 л на 1 000 ккал; так, человек, потребляющий за день 2 500 ккал, нуждается в 2,5 л воды. Однако приведенная выше норма потребления воды носит рекомендательный характер; сами американцы отмечают, что у пожилых людей организм обезвоживается и им нужно воды больше, хотя в соответствии с приведенным расчетом должен

быть противоположный результат, ведь с возрастом потребность в калориях существенно снижается.

Потребность человека в воде зависит от многих обстоятельств. Она существенно возрастает при значительной потере воды, например при интенсивной физической нагрузке, высокой температуре окружающей среды, значительной сухости и низкой влажности воздуха, на высокогорье, при повышении температуры тела человека во время болезни. Некоторые продукты, например дыня, арбуз, кофе, алкогольные напитки, обладают мочегонным действием, при этом организм теряет не только воду, но и витамины, и минеральные вещества.

### **1.3. Влияние отдельных компонентов пищи в питании человека**

В состав сырья для производства продуктов питания натурального происхождения входят особые вещества – нутриенты, обладающие выраженными защитными свойствами, уменьшающими негативное действие на наш организм самых разнообразных внешних факторов, например загрязненного воздуха больших городов, загрязненной почвы, воды. Повреждающие агенты, попадая во внутреннюю среду организма человека через дыхательные пути, кожу и пищеварительный тракт негативно влияют прежде всего на печень и иммунную систему.

По механизму действия защитные компоненты пищи принято классифицировать на четыре группы:

1. Вещества, участвующие в обеспечении функции барьерных тканей.
2. Соединения, улучшающие обезвреживающую функцию печени.
3. Факторы защиты, направленные против микроорганизмов и вирусов, чужеродного белка.
4. Компоненты, оказывающие антиканцерогенное действие.

Некоторым соединениям свойственно сочетанное защитное действие.

К *первой группе* относятся витамины А, С, Р, Е, группы В. Так, ретинол и многие витамины группы В необходимы для образования структурных компонентов слизистых оболочек дыхательных и мочеполовых путей, пищеварительного тракта, кожи. Витамин U оказывает благотворное влияние на некоторые покровные ткани. Целостность мембран клеток и нормальную плотность стенок кровеносных сосудов поддерживают токоферолы, аскор-

биновая кислота, биофлавоноиды. Эти витамины, а также лецитин, кефалин, серосодержащие аминокислоты, лимонная кислота и некоторые фенольные соединения растительного происхождения прямо или косвенно проявляют свойства антиоксидантов по отношению к свободным радикалам, которые разрушают мембраны и другие структуры клеток. Увеличение концентрации свободных радикалов в организме происходит при стрессах, действии ионизирующей радиации, наличии вредных производственных факторов, старении, а также различных заболеваниях. В этих ситуациях особенно важно включать в рацион продукты, содержащие природные антиоксиданты.

Во *вторую группу* входят соединения, которые усиливают обезвреживающую функцию печени, обеспечивая процессы гидроксилирования и метилирования токсических веществ. При этом образуются эфиры, которые менее токсичны для организма, чем исходные, и более растворимы, а значит, легко удаляются с желчью или через почки. Источником подвижных метильных групп являются витамины U, B<sub>15</sub>, метионин, холин, лецитин, бетаин. В метилировании также принимают участие фолацин и витамин B<sub>12</sub>. Для нормальной функции печени необходимо поступление с пищей липотропных веществ, так как накапливающиеся в печени жиры ухудшают ее деятельность. Липотропными свойствами обладают окислители жиров ниацин (образуется из триптофана в присутствии витамина B<sub>6</sub>), рибофлавин, витамины C, P, линолевая кислота, лецитин, холин. Косвенно стимулирует окисление жиров калий, способствующий выведению из организма воды, тем самым активизируя ее образование из жиров. Накоплению в организме нерастворимой формы холестерина, способствующей развитию атеросклероза и образованию камней в желчном пузыре, препятствуют входящие в состав растительных масел ПНЖК. Выведение холестерина из организма через толстый кишечник стимулируют витамины группы B, особенно тиамин, инозит, ПНЖК, а также магний, балластные вещества, сорбит, ксилит. Противосклеротический эффект проявляют также и некоторые морепродукты.

В *третью группу* защитных компонентов пищи входят фитонциды, обнаруженные Б. П. Токиным во многих растительных продуктах, например сок антоновских яблок обладает выраженным бактерицидным действием по отношению к дизентерийной палочке. Большинство фитонцидов в организме человека не усваивается и в неизменном виде поступает в толстый кишечник, но они препятствуют инфицированию на всем протяжении пи-

щеварительного тракта. Фитонциды содержатся в горчице, хрене, чесноке, луке, петрушке, пряностах, капусте, свекле, моркови, цитрусовых, облепихе, черной и красной смородине, землянике, клюкве, чернике, бруснике и других растениях. К сожалению, большинство фитонцидов являются нестойкими летучими соединениями.

К пищевым компонентам, обладающим противомикробными свойствами, можно отнести и вещества, укрепляющие иммунную систему человека. Так, аскорбиновая кислота активирует действие человеческого интерферона, который защищает организм от вирусов, а также стимулирует фагоцитоз. Пектиновые и другие балластные соединения обезвреживают микроорганизмы и образуемые ими токсины, способствуют их удалению из организма.

К соединениям пищи, проявляющим антиканцерогенный эффект, относятся ретинол, аскорбиновая кислота, токоферол, цистеин. Ретинол защищает ротовую полость и желудочно-кишечный тракт от развития рака, а мочевого пузыря – от действия некоторых производственных канцерогенных факторов. Эти соединения тормозят образование в организме нитрозаминов (сильных канцерогенов) из их предшественников, которые могут поступать из внешней среды.

В последнее время участились случаи заболевания раком толстого кишечника, особенно ободочной и прямой кишки, что обусловлено преобладанием в пище рафинированных продуктов и сидячим образом жизни. Развивающееся в результате этого снижение перистальтических движений толстой кишки и как следствие – задержка в ней каловых масс может привести к образованию дивертикулов (выпячиваний стенок толстого кишечника). Это приводит к еще более длительной задержке продуктов распада непереваренных органических веществ, в том числе канцерогенных, и провоцирует воспалительные процессы в кишечнике, которые нередко приводят к возникновению злокачественных опухолей. Пищевые волокна, стимулируя перистальтику кишечника, предупреждают образование дивертикулов, ускоряют очищение кишечника, а также сорбируют вредные вещества, снижая их всасывание в кровь. Антиканцерогенное действие оказывают многие пищевые нутриенты, а также непищевые компоненты продуктов. В табл. 9 обобщены сведения о защитных компонентах пищи.

### Защитные компоненты пищевых продуктов

Группа защитных компонентов	Наименование активного вещества	Характер действия
Вещества, участвующие в обеспечении функции барьерных тканей организма	Ретинол, витамины группы В, U, токоферол, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, лецитин, кефалин, серосодержащие аминокислоты, лимонная кислота, некоторые природные фенольные соединения	Влияние на структурные компоненты слизистых оболочек, кожи, поддержание целостности клеточных мембран (защита от свободных радикалов), понижение проницаемости стенок сосудов
Соединения, улучшающие обезвреживающую функцию печени	Метионин, витамины U, группы В, фолатин, лецитин, бетаин, пантотеновая и глютаминовая кислоты	Обеспечение процессов метилирования, ацетилирования, этерификации
Компоненты, предупреждающие развитие атеросклероза	Ниацин, витамины С, Р, группы В, линолевая кислота, ПНЖК, содержащиеся в морских продуктах, лецитин, холин, калий (косвенно), инозит, магний, балластные вещества, ксилит, сорбит, $\beta$ -ситостерол	Липотропный эффект, стимуляция окисления липидов, в том числе холестерина, стимуляция выведения холестерина из организма
Факторы защиты против от действия микроорганизмов, вирусов и других вредных агентов	Фитонциды, хлорофилл	Бактерицидное и бактериостатическое действие
Компоненты, проявляющие антиканцерогенный эффект	Витамины С, А, Е, К, цистеин, компоненты некоторых пищевых продуктов (капусты, моркови, морской рыбы, криля, и др.), пищевые волокна, $\beta$ -ситостерол	Поглощение токсического вещества, стимуляция выведения их через толстый кишечник, профилактика рака толстой кишки

#### 1.4. Факторы, ослабляющие действие защитных компонентов пищи

Выбирая содержащие защитные компоненты продукты, необходимо помнить, что некоторые из них содержат соединения, вызывающие перегрузку печени, отрицательно влияющие на нейрогуморальную систему, органы пищеварения, выделения и др. Например, мясные субпродукты (печень, почки, мозги), яичные желтки наряду с полезными биологически ценными белками, витаминами, лецитином и другими липотропными факторами богаты холестерином и пуриновыми основаниями. Отрицательное

воздействие на организм оказывает избыточное потребление насыщенных и ненасыщенных жиров, легкоусвояемых углеводов, натрия, витаминов А, D, а также кислот, эфирных масел, гликозидов и других содержащихся в пряностях соединений. В состав продуктов могут входить чужеродные для организма вещества, увеличенное потребление которых может отрицательно сказаться на функциях органов и систем. В табл. 10 приведена характеристика таких веществ и способы устранения их отрицательного действия.

Таблица 10

**Компоненты, ослабляющие (при избыточном потреблении)  
действие защитных веществ**

<b>Компонент</b>	<b>Основные последствия влияния на организм</b>	<b>Пищевые источники</b>	<b>Способы устранения отрицательного влияния</b>
Холестерин	Атеросклероз; образование желчных камней	Печень, почки, яичный желток, животные жиры	Потребление в пределах рекомендуемых норм
ПНЖК	Гиповитаминоз E; нарушение функций щитовидной железы	Растительные масла	То же
Пуриновые основания	Развитие подагры	Экстрактивные вещества мяса, рыбы, яичный желток, печень, почки, мозги	– " –
Углеводы, особенно сахар	Ожирение и другие нарушения обмена	Сахар, кондитерские изделия, фруктово-ягодные соки, сухофрукты, варенье и другие подобные продукты	– " –
Витамины А и D	Гипервитаминозы	Рыбий жир, печень рыб	– " –
Натрий	Нарушение выведения шлаков из организма	Поваренная соль, соления, некоторые продукты моря	– " –
Органические кислоты	Повреждение слизистой оболочки пищеварительного тракта, разрушение зубов	Уксус, маринады	Ограничение потребления, замена молочнокислыми продуктами, лимонной кислотой
Эфирные масла, гликозиды	Отрицательное влияние на печень, поджелудочную железу	Пряные овощи, пряности	Умеренное потребление
Кофеин	Отрицательное действие на нервную и сердечно-сосудистую системы, печень	Кофе, чай, какао, изделия из какао	То же

Компонент	Основные последствия влияния на организм	Пищевые источники	Способы устранения отрицательного влияния
Биогенные амины	Сужение кровеносных сосудов, повышение кровяного давления	Некоторые виды сыров (камамбер, чеддер, эмментальский, рокфор, стилтон), маринованная сельдь, шоколад, ананасы, красное вино	Исключение в пожилом возрасте

### 1.5. Антипищевые компоненты пищи

По определению А. А. Покровского, антипищевые компоненты – это содержащиеся в некоторых природных пищевых продуктах химические соединения, которые не оказывают токсического действия на человеческий организм, но способны блокировать полностью или ухудшить усвоение нутриентов пищи. В эту группу входят антиферменты, соединения, блокирующие усвоение некоторых аминокислот, антивитамины, деминерализующие вещества и вещества, обладающие канцерогенным эффектом.

**Антиферменты** – это особые белки, которые тормозят активность некоторых пищеварительных ферментов (пепсина, трипсина,  $\alpha$ -амилазы). Они содержатся в бобовых, ячмене и других продуктах, не подвергшихся обработке, денатурирующей белки. Негативное действие на организм человека антиферменты проявляют в основном при избыточном потреблении сырых продуктов (например при увлечении сыроедением). Традиционная тепловая обработка пищи инактивирует антиферменты.

**Компоненты, блокирующие усвоение или обмен некоторых аминокислот** (в основном, лизина) – это редуцирующие углеводы, которые выводят аминокислоты из белкового обмена, взаимодействуя с ними при нагревании с образованием окрашенных комплексов (реакция Майяра). Следовательно, эффективным способом предупреждения возможных негативных последствий является щадящая тепловая обработка в совокупности с рациональным сочетанием источников лизина и редуцирующих сахаров.

**Антивитамины** – вещества, препятствующие синтезу или усвоению в организме витаминов и витаминоподобных веществ.

**Деминерализующие вещества** – это химические соединения, которые связывают некоторые двух- и трехвалентные макро- и микроэлементы в неусвояемые человеческим организмом комплексы.

В табл. 11 приведена характеристика источников и условий действия антивитаминов, а также пути устранения их влияния.

Таблица 11

### Антипищевые вещества и пути устранения их влияния

Ингибируемое вещество или элемент	Природный антипищевой фактор	Источники и условия действия	Пути устранения влияния
<b>Ферменты</b> Трипсин, химотрипсин, $\alpha$ -амилаза	Соответствующие антиферменты	Бобовые, белок куриного яйца, пшеница и другие злаки – при потреблении в сыром виде	Тепловая обработка
<b>Аминокислоты</b> Лизин, триптофан и др.	Редуцирующие углеводы	Продукты, содержащие оба вида нутриентов, подвергшиеся совместной тепловой обработке	Рациональное сочетание продуктов, щадящая тепловая обработка
Триптофан	Лейцин	Пшено – при избыточном потреблении	Умеренное потребление пшена
<b>Витамины</b> Аскорбиновая кислота	Аскорбатоксидаза, полифенолоксидазы, пероксидаза	Огурцы, капуста, тыква, кабачки, петрушка (листья и корень), картофель, лук зеленый, хрен, морковь, яблоки и некоторые другие овощи, фрукты – при нарезании	Использование в целом виде, бланширование до нарезания
	Хлорофилл	Зеленые части растений – при нарезании в слабокислой среде (зеленый лук и др.)	Использование в целом виде
Тиамин	Тиаминаза	Речная рыба – при недостаточной тепловой обработке	Тепловая обработка
	Биофлавоноиды, ортодифенолы	Источники веществ с Р-витаминным действием: кофе, чай – при избыточном потреблении	Ограничение потребления
	Окситиамин	Кислые ягоды, фрукты – при длительном нагревании	Щадящая тепловая обработка
Ниацин	Идолилуксусная кислота, ацетилпиридин	Кукуруза – при однообразном питании	Смешанное питание
Биотин	Авидин	Яичный белок – при потреблении в сыром виде	Тепловая обработка

<b>Ингибируемое вещество или элемент</b>	<b>Природный антипищевой фактор</b>	<b>Источники и условия действия</b>	<b>Пути устранения влияния</b>
Ретинол	Длительно нагретые жиры, гидрогенизированные жиры	Пищевые жиры	Щадящая тепловая обработка жиров, дозированное потребление маргарина
Кальциферол	Недостаточно идентифицированные вещества	Соя – при недостаточной тепловой обработке	Тепловая обработка
Токоферол	Полиненасыщенные жирные кислоты	Растительные масла при избыточном потреблении	Потребление в пределах рекомендуемой нормы
	Неидентифицированные вещества	Фасоль, соя – при недостаточной тепловой обработке	Тепловая обработка
<b>Макро- и микроэлементы</b> Ca, Mg, Mn	Щавелевая кислота	Щавель, шпинат, ревень, инжир, черника, картофель – при избыточном потреблении	Увеличение потребления источников усвояемого Ca и других катионов
	Фитин	Бобовые, некоторые крупы, отруби – при недостаточной тепловой обработке. Черный хлеб – при избыточном потреблении	Тепловая обработка  Потребление в пределах рекомендуемой нормы
Ca, Mg, Na	Кофеин	Кофе – при избыточном потреблении	Умеренное потребление
Ca	Избыток фосфора	Большинство продуктов массового потребления	Ежедневное потребление молока и молочных продуктов (творога, сыров)
Fe	Балластные вещества	Отруби, черный хлеб, многие крупы, овощи, плоды – при избыточном потреблении	Увеличение потребления источников усвояемого Fe, а также аскорбиновой кислоты, Ca, P
Fe	Дубильные вещества	Чай – при избыточном потреблении	Умеренное потребление
	Серосодержащие соединения	Капуста белокочанная, цветная, кольраби, турнепс, редис, некоторые бобовые, арахис – при избыточном потреблении	Ограничение потребления в условиях недостатка в йода в пище

### 1.6. Компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм

В пищевых продуктах и напитках могут содержаться природные токсические вещества (например пектины, небелковые аминокислоты, гликозиды). Некоторые повреждающие вещества образуются при технологической обработке или поступают в продукты из внешней среды. В табл. 12 приведена их характеристика, основные пищевые источники и условия действия, а также способы устранения негативного влияния.

Таблица 12

#### Токсические компоненты пищевых продуктов и способы устранения их действия\*

Токсические компоненты	Характеристика действия	Основные источники в пище и условия действия	Способы устранения действия
Лексины	Нарушение всасывания в тонком кишечнике, увеличение проницаемости его стенок, склеивание эритроцитов	Фасоль, горох, соя и другие бобовые – при недостаточной тепловой обработке Арахис, проростки некоторых зерновых, икра рыб	Тщательная тепловая обработка  Умеренное потребление
Небелковые аминокислоты	Высокая токсичность	Растения, выросшие на почве, обильно удобренной азотистыми удобрениями, – при избыточном потреблении	Умеренное потребление
Цианогенные гликозиды	То же	Горький миндаль, ядра косточек вишен, персиков, абрикосов, слив, яблок, бобовые – при хранении и избыточном потреблении в сыром виде	Ограничение потребления ядер косточек в сыром виде, тепловая обработка
Соланин	–	Позеленевшие клубни картофеля – при недостаточной первичной и вторичной обработке	Удаление позеленевших участков клубня, тепловая обработка
Юглол	–	Незрелый грецкий орех	Ограничение потребления

<b>Токсические компоненты</b>	<b>Характеристика действия</b>	<b>Основные источники в пище и условия действия</b>	<b>Способы устранения действия</b>
Продукты карамелизации, меланоидины, оксиметилфурфурол	Раздражение пищеварительной и других систем организма, токсичность	Источники углеводов и аминокислот, подвергшихся совместному нагреванию при высокой температуре, сахарные сиропы, напитки, изготавливаемые из них	Предупреждение перегревания продуктов
Этанол	Общая токсичность, торможение всасывания тиамина и фолатина	Алкогольные напитки	Исключение из рациона
Полициклические ароматические углеводороды	Канцерогенность	Обугленные участки пищевых продуктов, перегретые жиры, продукты копчения	Использование щадящих способов тепловой обработки, ограничение потребления копченых продуктов
Нитрозосоединения	–	Продукты, подвергшиеся посолу, копчению; хранение этих продуктов при недостаточно низкой температуре Растения, выросшие на почве обильно удобренной азотистыми удобрениями (особенно свекла, листовые овощи), – при избыточном потреблении	Снижение применения дымового копчения, использование вакуумирования; соблюдение правил хранения вареных продуктов
Примечание: в таблицу не внесены пищевые источники радионуклидов.			

### Вопросы для самопроверки

1. Перечислите незаменимые аминокислоты? Какова их биологическая роль?
2. В чем заключается пищевая и биологическая ценность белков?  
Источники в пище.
3. Какова роль белков в организме человека?
4. Охарактеризуйте жиры. Какие химические соединения входят в эту группу?

5. В чем заключается пищевая и биологическая ценность жиров?
6. Какова роль жиров в организме человека? Источники в пище.
7. Охарактеризуйте углеводы пищи. Какие химические соединения входят в эту группу?
8. В чем заключается пищевая и биологическая ценность углеводов?
9. Какова роль углеводов в организме человека? Источники в пище.
10. Дайте краткую характеристику защитным и антипищевым веществам продуктов питания. Какова их роль в организме человека?
11. Какова роль пищевых волокон в организме человека? Источники в пище.
12. Роль воды в организме человека. Источники в пище.
13. Загрязняющие вещества в продуктах питания. Меры предупреждения негативного влияния на организм человека.

## **2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ**

### **2.1. Усвояемость пищи, факторы ее определяющие. Режим питания**

Нет такого растения или животного, которое не использовалось бы в качестве пищи каким-либо другим организмом. Некоторые животные используют в пищу самые несъедобные, с точки зрения человека, части растений – древесину и корни. Их охотно поедают термиты и некоторые насекомые. Что делает пищу съедобной? Почему одним животным обязательно нужно мясо, а другим – растения?

Академик А. А. Покровский сформулировал правило соответствия химического состава пищи и ферментных структур организма, ее потребляющего. Для того чтобы усвоить то или иное растение, организм животного должен располагать необходимыми для его переработки катализаторами – ферментами. Материал, служащий пищей, должен быть расщеплен в кишечнике до простейших составных частей – аминокислот, моносахаров, жирных кислот, глицерина и др. Так, пищеварительная система термита, превращающая целлюлозу в глюкозу, позволяет ему питаться древесиной. Для сравнения: организм человека способен превращать  $\beta$ -каротин растительной пищи в витамин А, у кошки такая способность отсутствует, поэтому употребление только растительной пищи вызвало бы у нее А-авитаминоз.

Наборы ферментов – это только часть многочисленных приспособлений животных и человека к типу питания. Прежде чем переварить и усвоить пищу, ее нужно отыскать, и иметь зубы и другие структуры пищеварительной системы, приспособленные к данной пище. Значит, имеется более емкое соответствие между пищей и строением организма.

Под **усвояемостью пищи** понимают степень использования содержащихся в ней пищевых (питательных) веществ. Определить степень усвояемости можно сопоставлением состава пищи и экскрементов, выделенных через толстую кишку. Количественно степень усвоения выражают в процентах к общему содержанию данного пищевого вещества в продукте или рационе.

Например, с пищей поступило 90 г белка, что соответствует 14,4 г азота, с экскрементами выделилось 2 г азота; следовательно, организмом усвоено 12,4 г азота, что соответствует 77,5 г белка, т. е. 86 % полученного с пищей.

На усвояемость пищи организмом человека оказывают влияние множество факторов: состав пищи (в том числе количество балластных соединений), технология обработки продуктов, их сочетание, состояние организма и др. Например, однообразная как по ассортименту, так и по составу пища угнетает функцию желудка, чем ухудшает усвояемость компонентов пищи, вплоть до полного отвращения к еде (крайняя степень торможения пищеварения). Такое же влияние оказывают неприглядный вид пищи, неприятный запах, плохой вкус. Степень усвоения пищи зависит также от ее объема, этим объясняется необходимость приема пищи в несколько приемов. Кроме того, с возрастом усвояемость пищи ухудшается.

Немаловажным фактором является удобоваримость пищи, которая характеризуется степенью напряжения секреторной и двигательной функций органов пищеварения при переваривании пищи. К малоудобоваримой пище относят бобовые, грибы, богатое соединительной тканью мясо, незрелые фрукты, пережаренные и очень жирные изделия, свежий и теплый хлеб. Показатели удобоваримости и усвояемости пищи иногда не совпадают. Например, сваренные вкрутую яйца долго перевариваются, но усваиваются хорошо.

Как часто нужно принимать пищу, чтобы "защититься" от болезней и сохранить здоровье на долгие годы? Об этом люди думали всегда. Лев Толстой, Николай Амосов, Поль Брегг считали, что принимать пищу следует, только дождавшись сильного чувства голода. Современная меди-

цина относится к этому совету скептически. При редких приемах пищи человек, как правило, съедает больше, чем требуется для организма, в результате резко увеличивается нагрузка на органы пищеварения, переполненный пищей желудок давит на сердце, возникают запоры. Таким образом, сама природа, ориентируясь на ритм биологической активности человека, подсказывает ему регулярное питание, о необходимости поступления пищи сигнализируют определенные системы организма – "просыпается" аппетит.

Рассмотрим подробнее физиологический механизм формирования этого важного чувства. В центральной нервной системе человека находится пищевой центр, состоящий из определенных участков головного и спинного мозга. В гипоталамусе расположены группы клеток, одни "отвечают" за ощущение голода и аппетита, другие – насыщения, жажды. Пищевой центр отвечает за формирование реакций поглощения или отвергания пищи, с помощью гуморальных факторов регулирует пищеварение, всасывание нутриентов, выделение шлаков через толстый кишечник.

Чувство голода объективно связано с обеднением крови глюкозой, сокращениями стенок желудка. Аппетит возникает у человека как естественная реакция организма на условные раздражители, сопровождавшие прием пищи. Такими сигналами могут быть время, слово, мысли о еде. И. П. Павлов указывал, что аппетит является сильнейшим раздражителем желудочных желез, благодаря которому формируются благоприятные условия для переваривания потребляемой пищи.

При поступлении пищи в ротовую полость к действию условных раздражителей присоединяется влияние безусловных влияющих факторов – химических компонентов пищи.

В процессе усвоения пищи от рецепторов полости рта, а затем и расположенных ниже отделов пищеварительного тракта начинают поступать сигналы в центр насыщения, который тормозит центр голода (рис. 2). Ощущение сытости развивается еще до того, как переварившиеся пищевые вещества всосались в кровь, так как во время еды от пищеварительного тракта, главным образом через симпатическую нервную систему передаются сигналы в депо: печень и жировые клетки. Из них в кровь поступают питательные вещества (глюкоза, жирные кислоты), которые тормозят участок пищевого центра, ответственный за ощущение аппетита. Чувство сытости развивается под влиянием длительного пребывания пищи в желудке и заполнения его. Высококалорийная, но малообъемная пища вызывает

меньшее насыщение, чем та, которая содержит балластные вещества, увеличивающие ее массу.

Вкусная, красиво оформленная пища, уютный интерьер столовой, надлежащее обращение персонала предприятия общественного питания могут и должны вызывать у потребителей мобилизацию условных рефлексов, направленных на возбуждение аппетита, следовательно, на подготовку пищеварительной системы к перевариванию пищи и ее лучшему усвоению.

Однако необходимо учитывать, что аппетит не всегда является объективным критерием истинной потребности организма человека в пище. Он часто зависит от привычек, традиций, воспитания, приверженности к "любимым" блюдам и изделиям, что приводит к перееданиям и неполноценности состава рациона. Обильный прием пищи вызывает торможение центральной нервной системы человека, снижение работоспособности высших отделов головного мозга, ослабление внимания.

Таким образом, пищеварительная система человека представляет собой единый, сложный физиологический механизм, состоящий из множества взаимосвязанных звеньев, деятельность которых не ограничивается процессами подготовки пищевых веществ к усвоению. Находясь в тесной связи с составом и характером пищи, условиями и суточным ритмом ее приема, пищеварительная система оказывает глубокое и всестороннее влияние на разные стороны обмена веществ в организме, способствуя поддержанию постоянства его внутренней среды и формированию защитных механизмов, т. е. поддержанию здоровья человека.

Суточный ритм или режим питания – это распределение пищи в течение дня по времени, калорийности и объему, т. е. периодичность приемов пищи и интервалы между ними.

Соблюдение режима питания является условием сбалансированности питания.

В современных условиях наиболее физиологически обоснованным считается режим питания, предусматривающий четырехкратный прием пищи в течение дня. Несоблюдение режима питания отрицательно сказывается на состоянии организма: возникают расстройства в пищеварительной системе, ухудшается общее состояние организма. Нарушение режима питания, в частности редкие приемы пищи, ведут к повышению уровня холестерина в крови и развитием атеросклероза.

Оптимальный режим питания в течение дня приведен в табл. 13.

Таблица 13

### Режим питания

Прием пищи	Часы приема	Трехразовое питание, % от суточного объема на прием	Четырехразовое питание, % от суточного объема на прием		Пятиразовое питание для пожилых людей, % от суточного объема на прием
			1-й вариант	2-й вариант	
1-й завтрак	7.00–7.30	30	25	25	20
2-й завтрак	11.00–12.00	–	10	–	10
Обед	14.00–14.30	45	40	40	35
Полдник	16.00–16.30	–	–	10	10
Ужин	19.00–19.30	25	25	25	25

Основные принципы рационального режима питания – увеличение приемов небольших количеств пищи, исключение переедания и длительных промежутков между приемами пищи. При четырех- или пятиразовом приеме пищи промежутки между приемами пищи не превышают 4–5 ч, в результате чего создается равномерная нагрузка на пищеварительный аппарат, обеспечиваются высокое воздействие ферментов на пищу и наиболее полная обработка ее полноценными по переваривающей силе соками.

Важное значение для режима питания имеет поддержание выработанного рефлекса на выделение в установленное время активного желудочного сока, богатого ферментами. Нельзя не учитывать тот факт, что органы пищеварения нуждаются в отдыхе, которым является ночной сон. Непрерывная работа секреторных систем приводит к снижению переваривающей силы сока и нарушению нормального его отделения.

Для восстановления нормальной деятельности пищеварительных желез они должны отдыхать от 8 до 10 ч ежедневно. Поздний ужин лишает секреторный аппарат отдыха, что может вызвать его перенапряжение и истощение пищеварительных желез. Ужинать рекомендуется не позднее, чем за три часа до отхода ко сну.

Распределение суточного пищевого рациона по отдельным приемам пищи производится дифференцированно в зависимости от характера трудовой деятельности, распорядка трудового дня и возраста человека.

## 2.2. Основные принципы рационального, сбалансированного и адекватного питания

История науки "Рациональное питание" рассматривает три основные теории питания – античную, теорию сбалансированного питания и теорию адекватного питания. Кроме этих основных теорий существует ряд альтернативных концепций.

Античная теория питания является частью учений Аристотеля и Галена о живом. В ней были четко сформулированы потоки пищи в организме человека. Как отчасти правильно полагали древние философы, питание всех структур человеческого организма осуществляется за счет крови, которая непрерывно образуется в пищеварительной системе из пищевых веществ в результате сложного процесса неизвестной на то время природы. В печени происходит очистка крови, после чего она используется для питания всех органов и тканей. На основе этой теории были построены многие лечебные диеты древних.

**Теория сбалансированного питания.** Была разработана более 200 лет назад и до последнего времени преобладала в диетологии. Суть ее сводилась к следующим положениям:

- Идеальным считается питание, при котором количество поступающих пищевых веществ в организм соответствует их расходу.
- Пища состоит из нескольких основных компонентов, различающихся по своему физиологическому значению, а именно полезных, балластных и вредных (или токсичных). В ней содержатся и незаменимые вещества, которые не могут образовываться в организме, но необходимы для его жизнедеятельности.
- Обмен веществ у человека определяется уровнем аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, из чего следует, что возможно создавать так называемые элементные (мономерные) диеты.
- Утилизация пищи осуществляется самим организмом.

На основе теории сбалансированного питания были разработаны пищевые рационы для всех групп населения с учетом физических нагрузок, климатических и других условий, созданы новые пищевые технологии, обнаружены ранее неизвестные аминокислоты, витамины, микроэлементы. Неоценимый вклад в развитие этой теории внесли академик А. А. Покровский и его ученики.

Однако теория сбалансированного питания имела и существенные недостатки. Во-первых, ряд пищевых веществ (прежде всего веществ, не являющихся источниками энергии, а также не пригодных для выполнения пластической функции в организме, например целлюлозу, клетчатку, пектиновые вещества и др.) теория позиционировала как балластные т. е. совершенно бесполезные для человеческого организма. Из этого положения следовало, что такие "ненужные" вещества можно, а в некоторых случаях даже необходимо исключить из рациона – в этом заключалась суть концепции "рафинированной", т. е. очищенной от балласта пищи. Спустя десятилетия стал очевиден результат подобного подхода к питанию – массовое распространение так называемых болезней цивилизации: атеросклероза, диабета, остеохондроза, остеоартроза, злокачественных новообразований и изменений органов пищеварительной системы человека и др. Во-вторых, серьезным недостатком балансного подхода к питанию было пренебрежение режимом питания, который учитывал бы естественные биологические ритмы человека. Согласно основным положениям теории достаточно пополнить суточный расход энергии и веществ – строительного материала для воспроизводства и обновления собственных клеток и тканей, а этого можно было добиться при двух- и даже одноразовом питании. Сегодня медики сталкиваются с опасными последствиями такого подхода.

Теория сбалансированного питания была подвергнута критике. Это стимулировало исследования в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии. В результате были открыты: механизмы пристеночного кишечного пищеварения (ранее считалось, что переваривание пищи происходит только в полости кишечника, на самом деле в процессе участвуют мембраны клеток и стенки кишечника); ранее неизвестная кишечная гормональная система (КГС), регулирующая процесс кишечного пищеварения; новые механизмы участия естественной кишечной микрофлоры в переваривании пищи.

**Теория адекватного питания.** Вобрала в себя все лучшее, что было в теории сбалансированного питания, обогатив ее новыми положениями:

- Необходимыми компонентами пищи являются не только полезные, но и балластные вещества (пищевые волокна). Было сформулировано представление о внутренней экологии (эндоэкологии) человека, формируемой благодаря взаимодействию организма хозяина и его микрофлоры.

- Питательные вещества вырабатываются из пищи при ферментативном расщеплении ее макромолекул за счет полостного и мембранного пи-

щеварения, 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 основного потока из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду поступают еще пять потоков различных веществ (рис. 3). Среди них поток гормональных и физиологически активных веществ, продуцируемых клетками ЖКТ. Эти клетки секретируют около 30 гормонов и гормоноподобных веществ, которые контролируют не только функции пищеварительного аппарата, но и другие важнейшие функции организма.

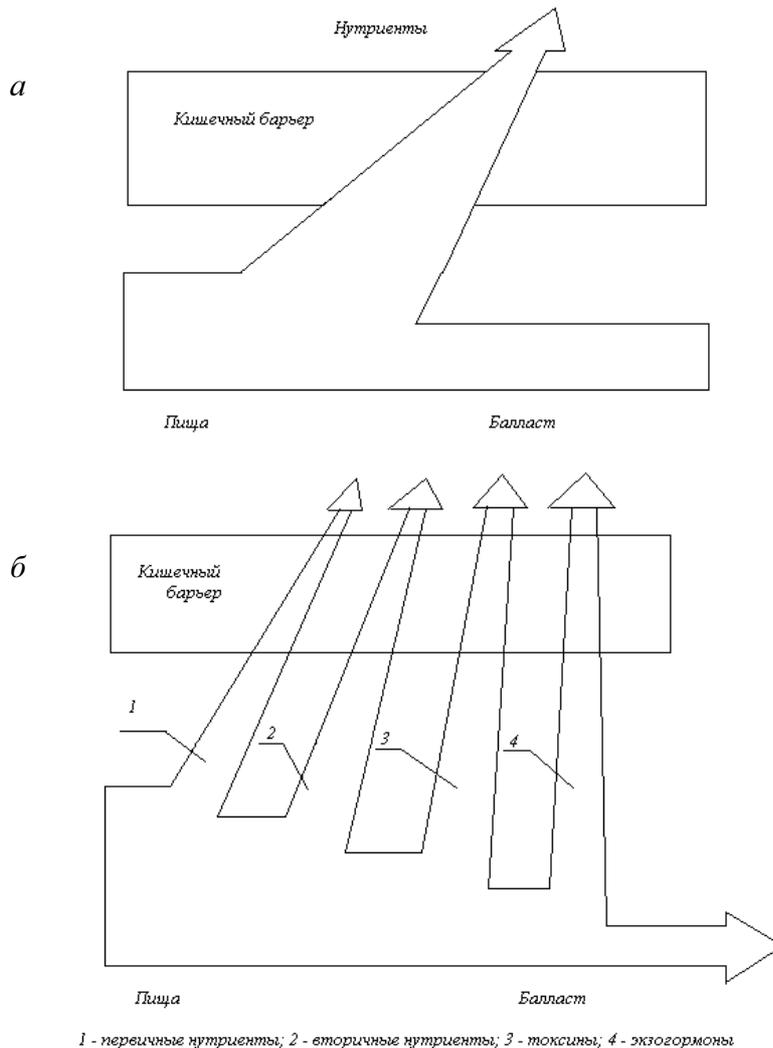


Рис. 3. Потоки нутриентов из пищеварительного канала по теориям сбалансированного (а) и адекватного питания (б)

В кишечнике формируются еще три потока, связанных 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, согласно этой теории должно быть не только сбалансированным, но и адекватным, т. е. должно соответствовать возможностям организма, сформировавшимся на протяжении тысячелетий процессам усвоения пищи. В разработку теории адекватного питания существенный вклад внес академик А. М. Уголев.

Основные положения теории адекватного питания отражены в четырех основных законах рационального питания.

**Закон первый.** Необходимо соблюдать равновесие между энергией, поступающей с пищей (калорийность пищи), и энергозатратами организма.

В условиях покоя и в комфортных температурных условиях энергетические затраты взрослого человека составляют от 1 300 до 1 900 ккал в сутки. Эти затраты можно рассчитать самостоятельно: 1 ккал на 1 кг массы тела в час. Так, для мужчины массой 80 кг они составят 1 920 ккал. Любая физическая или умственная работа требует дополнительных затрат. Для людей, занятых малоподвижным трудом, энергозатраты составляют от 2 500 до 2 800 ккал, лиц, занятых тяжелой физической работой, – от 4 000 до 5 000 ккал в сутки.

Основную энергию организм человека получает в результате переработки жиров, белков и углеводов. При окислении в организме 1 г белков и углеводов пищи выделяется по 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г жиров – 9,0 ккал (37,3 кДж). Зная химический состав пищи, можно подсчитать калорийность любого продукта или диеты.

**Закон второй.** Необходимо поддерживать баланс между поступающими в организм белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и балластными веществами. Другим словами, человек должен получать сбалансированное биологически полноценное питание.

Согласно этому закону человек нуждается не в каких-либо конкретных продуктах, а в определенном соотношении содержащихся в них пищевых веществ. Пищевая ценность продуктов различна. Одни продукты содержат больше незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ (аминокислоты, жирные кислоты и др.), другие богаты заменимыми пищевыми веществами. Как недостаток, так и избыток пищевых веществ вреден, а иногда

и токсичен для организма человека. Пищевая ценность продуктов зависит также от содержания в продуктах физиологически активных веществ, например экстрактивных веществ мяса и рыбы, алкалоидов и эфирных масел, специй, влияющих на процесс пищеварения, и многих других.

В настоящее время считается, что оптимальным в суточном рационе здорового человека является соотношение белков, жиров и углеводов, близкое к 1 : 1,2 : 4, т. е. белки должны составлять около 12 %, жиры – 30–35 %, углеводы – 56–58 % общей калорийности пищи. Такое соотношение наиболее благоприятно для максимального удовлетворения энергетических и пластических потребностей организма.

В результате многолетней работы ряда институтов страны под руководством Института питания Академии медицинских наук разработаны "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08", базирующиеся на основных концепциях сбалансированного и адекватного питания.

**Закон третий.** Необходимо соблюдать режим питания – питаться регулярно и оптимально распределять пищу в течение дня.

Многочисленными научными исследованиями подтверждается, что наиболее полезен для человека такой режим, при котором с завтраком и обедом он получает более 2/3 общего количества калорий суточного рациона, с ужином – менее 1/3.

**Закон четвертый.** Следуя в питании возрастным потребностям организма и двигательной активности, необходимо учитывать обязательную профилактическую направленность рациона питания.

На основе теории адекватного питания разработаны различные научные концепции питания – дифференцированного, направленного (целевого), индивидуального.

**Концепция дифференцированного питания** рассматривает состав продуктов и индивидуальные особенности обмена веществ конкретного человека в качестве основных составных частей практического питания, в то время как традиционное питание учитывает только состав продуктов. При разработке суточного рациона необходимо учитывать не только состав продуктов, но и взаимодействие различных пищевых веществ с индивидуальной системой обмена веществ того или иного человека. Однако успех дифференцированного питания зависит не только 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 пока не разработано.

**Концепция направленного (целевого) питания** основана на том, что система питания не может быть разработана для "среднего" человека, так как должна учитывать особенности его обмена веществ, возникшие в результате эволюционного процесса под влиянием климатогеографических факторов. Установлено, что в основе вариабельности организмов находится их мутационная изменчивость, неизбежно приводящая к появлению особей, не соответствующих условиям среды (в том числе условиям питания) и поэтому обреченных на гибель. Вместе с тем для людей характерен индивидуальный состав свободных аминокислот плазмы крови, что трактуется как доказательство существования у каждого человека присущей ему индивидуальности и в аминокислотах пищи. Поэтому каждый вид рационального питания можно рекомендовать только достаточно однородной группе населения. Потребуется много времени, прежде чем будут получены данные, позволяющие целенаправленно влиять на здоровье и продолжительность жизни человека с помощью питания, учитывая его метаболическую биохимическую индивидуальность, предрасположенность к заболеваниям, условия труда и многие другие факторы.

**Концепция индивидуального питания** предполагает индивидуализацию питания применительно к генетическим особенностям человека с целью профилактики проявления генетических аномалий, что является вполне достижимой задачей для науки XXI в.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем заключается суть теории рационального питания? Основные положения теории.
2. В чем заключается суть теории сбалансированного питания? Основные положения теории.
3. В чем заключается суть теории адекватного питания? Основные положения теории.
4. Назовите основные законы теории адекватного питания.
5. На чем основывается концепция дифференцированного питания?
6. Основные принципы концепции целевого питания.
7. Какова цель индивидуализации питания человека?

8. Охарактеризуйте принципы обеспечения сбалансированности рационов на предприятиях общественного питания: подбор соотношений естественных продуктов; повышение минеральной и витаминной ценности готовых блюд и кулинарных изделий; учет особенностей контингента питающихся.

### 2.3. Альтернативные теории питания

Существует много оригинальных теорий питания, которые не вписываются в рамки традиционных представлений, но в то же время имеют глубокие корни. Безусловно, в каждой из этих теорий есть рациональное зерно, поэтому в последнее время к ним проявляется повышенный интерес. Важно знать сильные и слабые стороны каждой из так называемых альтернативных теорий питания.

#### Вегетарианство

Является одной из старейших альтернативных теорий питания. Вегетарианство (англ. *vegetarianism*, от лат. *vegetare* – расти, произрастать, *vegetativus* – растительный) – общее название систем питания, исключающих или ограничивающих потребление продуктов животного происхождения. В 1811 г. в Лондоне был опубликован тракт Джона Ф. Ньютона "Возвращение к природе, или Защита вегетарианского режима". (Был ли автор книги родственником знаменитого физика Исаака Ньютона, неизвестно, однако фамилию Ньютон, иногда без имени, нередко называют в связи с распространением вегетарианства в XIX в.). Именно эта публикация послужила основой для появления в 1842 г. термина "вегетарианство". В 1847 г. в Манчестере было организовано первое в мире вегетарианское общество. Постепенно вегетарианство распространялось в других странах, в том числе и в России.

Российское общество вегетарианцев упразднили в начале 30-х гг. XX в. как сектантское направление в питании. Однако в 1985 г. в прессе появились публикации о существовании в СССР обществ сыроедов, вегетарианцев, приверженцев лечебного голодания, и в декабре 1989 г. было официально зарегистрировано Всесоюзное вегетарианское общество.

В 1988 г. в США были опубликованы материалы I Международного конгресса вегетарианского питания.

Вегетарианцы считают, что растительная пища является исключительно ценной в питании человека и отрицают (полностью или частично)

необходимость в животной пище. Однако они не единодушны в своих взглядах. Наиболее жестко ограничивают свой рацион *строгие (истинные) вегетарианцы*, которые используют только растительную пищу и исключают из рациона мясо, молоко и молочные продукты, яйца, рыбу и беспозвоночных животных. Строгих вегетарианцев, отдающих предпочтение фруктам, овощам и орехам, называют фрукторианцами. Строгими вегетарианцами являются и сторонники зерновых рационов.

Нестрогие вегетарианцы наряду с растительной пищей потребляют и некоторые продукты животного происхождения. Так, лактовегетарианцы включают в рацион молоко и молочные продукты, а оволактовегетарианцами (от лат. *ovo* – яйцо, *lac (lactis)* – молоко) еще и яйца.

Приверженцами вегетарианства написано множество книг, в которых преимущества этой системы питания доказываются на примерах жизни известных своими выдающимися способностями философов, писателей, художников, ученых и т. д. Вегетарианцами были Пифагор, Платон, Плутарх, Гиппократ, Овидий, Сенека, Леонардо да Винчи, Микеланджело, Исаак Ньютон, Спиноза, Жан-Жак Руссо, Гете, Вагнер, Шиллер, Байрон, Шопенгауэр, Вольтер, Ибсен, Шоу, Тагор, Мохандас Ганди, Лев Толстой, Репин, Горький и др. Однако нет доказательств того, что все они были строгими вегетарианцами и что именно эта система питания положительно влияла на деятельность мозга, на интеллект.

Рассматривая медицинские аспекты вегетарианства, важно выяснить, способствует оно развитию болезней или, напротив, защищает от них.

Отношение врачей и специалистов-диетологов к строгой вегетарианской диете резко отрицательное по ряду причин, среди которых:

- недостаток кальция, железа, цинка и некоторых других минеральных веществ;
- недостаточное обеспечение организма витаминами D и B<sub>12</sub>, содержащихся исключительно в продуктах животного происхождения;
- нехватка ряда аминокислот, особенно необходимых для роста и развития детей (растительные белки хуже усваиваются организмом человека и содержат больше лимитирующих аминокислот по сравнению с белками пищи животного происхождения);
- недостаток витамина B<sub>2</sub> (в случае отказа от молочных продуктов);
- недостаток витамина C (в случае преимущественно зерновых рационов);
- недостаток йода.

Особенно опасно строгое вегетарианство для детей.

Очень часто у сторонников строгого вегетарианства обнаруживались гиповитаминозы в отношении витаминов, основным источником которых в пище является мясо и мясные продукты, а исключительно фруктовые рационы не обеспечивали организм достаточным количеством белка (желудок просто не в состоянии вместить необходимое для этого количество фруктов).

Однако если бы вегетарианские диеты были безусловно вредными, люди бы давно отказались от них. Преимущественное потребление растительной пищи, молочных продуктов и яиц полезно особенно в пожилом и старческом возрасте, а также при некоторых заболеваниях, например подагре, ожирении, гипертонической болезни и др. Еще в 70-е гг. XX в. академик А. А. Покровский отмечал, что хорошо составленные лактовегетарианские рационы позволяют обеспечить сбалансированное питание. В 1993 г. об этом же заявила Американская диетологическая ассоциация.

Несомненные достоинства потребления растительной пищи заключаются в следующем:

- высокое содержание растительных волокон способствует более раннему появлению чувства сытости, удалению из кишечника вредных веществ, предупреждению рака кишечника и атеросклероза;

- значительное содержание магния в ряде растительных продуктов важно для предупреждения нарушений нормальной возбудимости нервной системы, сокращения мышц;

- благоприятное для предупреждения многих заболеваний соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот;

- подавление фитонцидами растительной пищи бактерий, образующих в кишечнике вредные вещества, в том числе соединения, вызывающие рак;

- снижение синтеза в кишечнике мутагенных веществ;

- отсутствие в растениях холестерина, а также способность многих растительных продуктов снижать содержание холестерина в крови.

В настоящее время фактором, ограничивающим применение вегетарианских диет, является чрезмерное применение в сельском хозяйстве различных химикатов.

### **Лечебное голодание**

Одной из серьезных медицинских проблем развитого общества является проблема избыточной массы тела. Чтобы избавиться от лишнего веса,

очистить организм от накапливающихся в нем продуктов распада и химических синтетических веществ, поступающих с продуктами питания, используют различные виды лечебного голодания. Можно выделить:

– так называемые *разгрузочные дни* (суточное голодание) – дни, когда резко ограничивают калорийность рациона. Такое питание иногда называют *монодиетой*. Например, в несколько приемов съедают 1,5 кг яблок или огурцов, или мякоти арбуза, или 1,2 л снятого молока, или 400 г отварного мяса (рыбы), или 500 г творога. Разгрузочные дни проводят один-два раза в неделю.

– голодание в течение недели, *полное голодание*, которое применяют в исключительных случаях (по медицинским показаниям). К полному голоданию следует подходить очень серьезно. Современная медицина, опираясь на принцип "не навреди", рекомендует полное голодание дифференцированно, исходя из показаний (разгрузочно-диетическая терапия) или противопоказаний. Проводится полное голодание только в условиях специализированных стационаров под наблюдением врачей.

Противопоказания к полному голоданию известны не только врачам, но и йогам, на опыт которых нередко ссылаются сторонники лечебного голодания. Так, Р. Хиттлман в книге о регулировании массы тела методами йоги (Торонто, 1977) допускал возможность недельных голоданий. Однако Р. Баллентине в своей книге "Диета и питание, целостный подход", изданной в 1982 г. Международным институтом гималайской медицины (США), критически оценивает попытки американцев и европейцев следовать опыту голодания, накопленному йогами. И дело не только в противопоказаниях (возбудимый тип личности, базедова болезнь, туберкулез и др.), но в том, что йоги вступали в период голодания после сбалансированного питания, богатого витаминами и минеральными веществами. Их современные последователи обычно начинают голодание после накопления излишнего веса на рационах, не обеспечивающих их организм витаминами и минеральными веществами. Опираясь на опыт современных последователей йоги, Баллентине не советует голодать более трех дней. К этим советам стоит прислушаться, ведь даже в клиниках при голодании возможны летальные исходы.

Врачи, использующие в практике лечебное голодание, стараются не упоминать о смертельных случаях, однако в книге Г. Фарнера "Голодание как лечение", изданной в 1985 г. в ФРГ, приведена статистика смертей при голодании в двух клиниках: в одной погибли 2 пациента из 12 тысяч,

в другой – 4 из 40 тысяч. Разница объясняется как профессионализмом персонала клиник, так и особенностями состояния пациентов, к которым применяли этот метод лечения. В России разрешено проводить лечебное голодание только в больницах, где работает опытный персонал и имеется блок интенсивной терапии на случай осложнений.

Интересно, что Поль Брэгг, практиковавший лечебные голодания различной продолжительности и являющийся, пожалуй, самым известным популяризатором этой методики, отмечал важность проведения голоданий под наблюдением специалиста. Естественно, что статистика смертности при самостоятельных голоданиях, отсутствует. Известен, например, случай гибели женщины, решившей голодать, подпитываясь биоэнергией друзей-йогов.

**Сухое голодание** (т. е. исключаящее потребление жидкости) значительно осложняет выведение из организма шлаков, например, не эвакуируются соли мочевой кислоты, что может способствовать отложению их в жировой и костной тканях человека. Многие вредные вещества, попавшие в организм из окружающей среды, накопившиеся в жировом депо, покидают его только при голодании – эти вещества переходят в ткань мозга, печени, почек и других жизненно важных органов и могут их повредить.

При голодании в организме человека активизируется ряд систем. Приверженцы голодания утверждают, что голодание не только позволяет снизить массу тела, но и защищает от простуды, однако в литературе нет медицинских данных, подтверждающих это утверждение.

### **Концепция питания предков**

Основана на том, что современный человек унаследовал от своих далеких предков приспособленность к определенному рациону питания – продуктам, не подвергнутым термической обработке. В этой концепции существуют два антагонистичных направления – сыроедение и сухоедение.

**Сыроедение** – это питание сырыми молочно-растительными продуктами без какой-либо термической обработки. По мнению сторонников сыроедения, такое питание позволяет усваивать питательные вещества в неизменном виде, так как при термической обработке и неизбежном соприкосновении с металлами (посуда для приготовления) их энергетическая ценность снижается, а усвояемость затрудняется. Из продуктов, приготовленных с использованием высоких температур, сыроеды употребляют только

хлеб из цельного зерна (с сохранением отрубей), без применения дрожжей. Они считают, что культурное питание противоречит природе, а сыроедение является естественным для человека, так как пищеварительная система анатомически и физиологически предназначена для сырых плодов. Это положение подтверждает, по мнению сыроедов, то, что все животные и птицы потребляют пищу такой, какой ее дает им природа. Термическую обработку пищевых продуктов они считают не прогрессом, а заблуждением цивилизации. Сторонники сыроедения утверждают, что, питаясь сырой растительной пищей, мы поглощаем солнечную энергию, превращающуюся в клетках нашего организма в различные ее виды.

При сыроедении потребление белка ограничивается до 25 и даже 15 г в сутки. В то же время, чем больше гидроксильных групп содержат компоненты пищи, тем благоприятнее они влияют на организм, его нормальный рост. Недостаток гидроксильных групп вызывает нарушения деятельности нервной системы, обмена веществ и снижение работоспособности органов.

Установлено, что при сыроедении чувство сытости возникает гораздо быстрее, чем при употреблении вареной пищи. Это позволяет уменьшить количество потребляемых продуктов питания и используется в диетотерапии при лечении ожирения. Снижения массы тела можно добиться, уменьшив количества выпиваемой жидкости (при сыроедении) и снизив потребление поваренной соли, что важно при заболеваниях сердечно-сосудистой и выделительной систем.

С точки зрения медицины если при каких-либо заболеваниях сыроедение целесообразно, оно проводится в течение нескольких дней или недель наблюдение врача. Это так называемое зигзажное питание по Ноордену.

*Сухоедение* также допустимо лишь на ограниченный срок при лечении некоторых заболеваний кишечника. Эта концепция не соответствует законам рационального питания. В XII–XIV вв. на Руси к провинившимся применяли наказание "сухо да ясть" – их кормили исключительно хлебом. Выдержать это испытание было непросто, так как лишение человека жидкости даже на несколько суток приводит к обезвоживанию организма.

### **Концепция раздельного питания**

Основателем концепции раздельного питания был американский диетолог Герберт Шелтон. Его система строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. В своей книге "Правильное соче-

тание пищевых продуктов" он ссылается на животных, у которых, по его мнению, преобладает раздельное питание. В 1928 г. Шелтон открыл в Техасе Школу здоровья, в которой активно пропагандировал раздельное питание. Основным он считал процесс пищеварения в желудке и не принимал во внимание аспекты взаимодействия веществ в пище, а также их усвоение в других отделах желудочно-кишечного тракта.

Однако ни в США, ни в других странах мира идеи Шелтона не были признаны, так как автор не дал серьезного научного обоснования, не публиковался в медицинских изданиях, а всегда обращался к населению напрямую. В свою очередь, специалисты не сочли нужным обсуждать его систему питания в своих научных трудах. Диетологи из Канады и Великобритании, к примеру, утверждают, что среди медиков поклонников названной системы крайне мало. Они обособились от медицинской науки, которая не признает раздельное питание по Шелтону. В 1935 г. в Лондоне вышла книга У. Хея "Новая эра питания", в которой предлагались те же подходы, что и раздельное питание по Шелтону. Однако в 1970 г. на шведском симпозиуме по пищевым культам и шарлатанству книге была дана негативная оценка.

В России, где последователями этой теории питания были главным образом люди умственного труда, интерес к теории Шелтона многие годы подогревался тем, что его книги не издавались, а официальная медицина не могла четко сформулировать свое отношение к ней.

Массовое увлечение йогой, прокатившееся по России, стимулировало интерес к раздельному питанию, поскольку отечественные последователи йоги делали упор именно на эту систему питания. Так, раздельное питание описано в книге Т. Э. Васильева "Начала хатха-йоги" (М., 1990). Другой точки зрения на систему питания йогов придерживался Р. Баллентине. В своей книге "Диета и питание: целостный подход", он убедительно показал, что у многих народов, в том числе и у индийцев, существуют блюда, традиционно сочетающие в себе пищевые продукты разных групп, например "одногоршковая" кичари, в которую входят овощи (томаты, лук), зерновые продукты (рис или макарон), бобы, йогурт. По мнению автора, такое сочетание полезно, поскольку соединение разных продуктов дает человеку все необходимое.

Суть системы Шелтона – облегчить пищеварение, избежав одновременного поступления в желудок, а затем в кишечник продуктов, требующих

разных условий переваривания, и таким образом сэкономить ресурсы пищеварительных соков, а также уберечь пищевые продукты от загнивания в желудке. Шелтон отмечал, что в желудке крахмалы перевариваются поступающим со слюной ферментом в слабощелочной среде, а переваривание белков осуществляется в кислой среде, которую создает соляная кислота. Очевидно, что соляная кислота подавляет переваривание крахмалов в желудке, основываясь на этом, Шелтон полагал, что крахмалы могут, даже не перевариваясь, загнивать и отравлять организм человека. И, напротив, при недостатке соляной кислоты перевариваются крахмалы, но загнивают белки. Шелтон полагал, что различные белковые продукты, например мясо и молоко, мешают друг другу перевариваться. Отсюда его запрет на сочетания в одном приеме пищи разных продуктов.

По Шелтону недопустимо есть хлеб с мясом, сосиски с булочкой, пирожки с рыбой и мясом. Полезность многих кулинарных продуктов, была поставлена под сомнение, многие гарниры к мясным и рыбным блюдам отвергнуты. Шелтон не проводил исследований, подкреплявших его теорию, но ссылаясь на всемирно известного русского физиолога И. П. Павлова, обнаружившего, что у собак на каждый вид пищи секретировается разный по составу пищеварительный сок разного состава. Однако Павлов не делал вывода о несовместимости пищевых продуктов. Более того, он хорошо понимал, что работа систем организма – всегда компромисс между оптимизацией разных процессов и достижением разных целей, а потому не дал совет выводить на максимум переваривание какого-либо одного продукта.

С годами у концепции Шелтона обнаружился ряд слабых мест:

- у здорового человека секретлируемая в желудке соляная кислота не только создает среду для переваривания белков, но и подавляет развитие микробов, поэтому крахмалы загнивать там просто не могут;
- при ощущении голода, а тем более при виде пищи в желудке еще до приема пищи секретироваться соляная кислота и желудочный сок, и это происходит независимо от состава пищи;
- при употреблении пищи, содержащей небольшое количество белков, она пополняется белками пищеварительных соков, которые перевариваются вместе с пищей и усваиваются.

Кроме того, научные исследования показали, что некоторые отвергаемые Шелтоном сочетания пищевых продуктов, по тем или иным причинам оказались приемлемыми и даже полезными.

Подводя итог, можно отметить следующее:

- раздельное питание не позволяет съесть слишком много пищи, поэтому система может быть использована в разгрузочных диетах;
- современная медицина рекомендует соблюдать правила раздельного хранения продуктов и раздельной их обработки для предотвращения пищевых отравлений;
- некоторые сочетания пищевых продуктов, например каша с молоком, полезны для усвоения пищевых веществ. В лечебном питании сочетания и разделения пищевых продуктов могут быть использованы в зависимости от характера заболевания;
- раздельное питание может быть полезно склонным к полноте людям и тем, у кого пищеварительная система недостаточно активно выделяет ферменты.

### **Концепция главного пищевого фактора**

Сторонники этой теории считают, что организм должен быть обеспечен одним или несколькими пищевыми факторами, все другие компоненты пищи считаются второстепенными или просто игнорируются. Очевидно, что при таком подходе из пищевого рациона могут быть исключены некоторые незаменимые пищевые вещества.

Наибольшее распространение среди сторонников концепции главного пищевого фактора получили учение макробиотиков и диета Д. Джарвиса.

"Макробиот" в переводе с греческого означает "долгожитель" (*makros* – длинный + *bios* – жизнь). Родина этой теории – Японии. Ее сторонники считают, что можно, потребляя одни продукты и исключив из рациона другие, обеспечить счастливое долголетие.

По мнению макробиотов, необходимо соблюдать правильное соотношение в рационе натрия и калия, обеспечить поступление в организм щелочных эквивалентов, а также избегать пищи, богатой кислыми эквивалентами.

Один из вариантов диеты макробиотов – питание преимущественно злаковыми культурами и исключение из рациона молочных продуктов и мяса. Однако учеными-медиками было установлено, что у взрослых людей, строго следовавших этой диете, наблюдались симптомы авитаминоза D и C.

Один из последователей концепции главного пищевого фактора Д. С. Джарвис в своей книге "Мед и другие естественные продукты" при-

дает большое значение меду (главный пищевой фактор), а яблочный уксус считает универсальным лечебным средством.

С точки зрения официальной медицины главного пищевого фактора, разумеется, не существует и не может существовать в принципе. Очевидно, что организм человека слишком сложный "механизм" для такого простого решения проблемы здоровья и долголетия, он должен получать весь комплекс пищевых веществ в сбалансированном виде.

### **Концепция индексов пищевой ценности**

Суть этой концепции в том, что ценность отдельных пищевых продуктов или всего рациона для организма определяется индексом – суммой количественных величин, характеризующих химические составные части продукта. При таком подходе качественно неоднозначные компоненты рациона выступают в индексе как взаимозаменяемые. Это создает опасность формирования неполноценных рационов, так как во главу угла ставится не сбалансированность питания по основным пищевым веществам, а количество насчитанных индексов.

Наиболее распространенной диетой, разработанной на основе концепции индексов пищевой ценности, является очковая, ее автор – Эрн Каризе из Германии. Согласно очковой диете оценивается только энергетическая ценность продуктов и совсем не учитывается их химический состав. Кроме того, белки, жиры, углеводы и спирт выступают как взаимозаменяемые факторы питания, что является полным абсурдом с научной точки зрения.

### **Концепция "живой" энергии**

Известна с начала XIX в. Ее сторонники убеждены, что в организме есть некая особая, присущая только живому существу энергия – "живая". Она передается через вещества и структуры, которые не удается материализовать. Возможно, таким материальным субстратом выступает аденозинтрифосфорная кислота (АТФ).

Потенциальная энергия, заключенная в продуктах питания, поступает к ним от солнечных лучей. Энергия солнца усваивается растениями, которые съедаются животными и человеком, следовательно, энергия солнца переходит и к ним. По мнению ученых, концепция "живой" энергии антинаучна и не может быть рекомендована для применения в диетологии.

Популяризатором этой теории в России является Г. Шаталова.

### **Концепция "мнимых" лекарств**

Сторонники этой концепции находят в отдельных продуктах или веществах особые целебные свойства и на этом основании рекомендуют их системному регулярному употреблению. Использование таких продуктов рекомендуется всем и при всех без исключения заболеваниях. В качестве примера можно привести модные увлечения проросшими семенами, перепелиными яйцами, гидролизатами АУ-8 и И-1 и т. д. Однако вряд ли можно существенно повлиять на согласованную деятельность органов и систем организма человека каким-либо одним продуктом или веществом, даже если оно обладает весьма полезными свойствами.

### **Концепция абсолютизации оптимальности**

Сторонники этой теории пытаются найти такой пищевой рацион и соответствующую формулу соотношения пищевых продуктов в нем, которые были бы оптимальны сразу для всех сторон жизнедеятельности человеческого организма. Другими словами, предпринимаются попытки создать идеальную диету.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Охарактеризуйте известные вам нетрадиционные и альтернативные теории питания.
2. Каковы преимущества и недостатки альтернативных концепций питания? Дайте оценку этих концепций с научной точки зрения.

## **2.4. Обмен веществ и энергии.**

### **Понятие энергетической ценности пищи как основы составления норм рационального питания**

В течение суток человек расходует энергию на работу внутренних органов (сердце, пищеварительный тракт, легкие, печень, почки и т. д.), теплообмен, физическую и умственную деятельность (работа, учеба, домашний труд, прогулки, отдых). Энергия, затрачиваемая на работу внутренних органов и теплообмен, называется *основным обменом*. За единицу измерения энергии принята килокалория. При температуре воздуха около 20 °С, в полном покое, натощак основной обмен составляет 1 ккал в 1 час на 1 кг массы тела, следовательно, основной обмен зависит от массы тела, а также от пола

и возраста человека (табл. 14). Основной обмен человека регулируется непосредственно центральной нервной системой и гормонами, вырабатываемыми железами внутренней секреции, и складывается из белкового, углеводного и жирового обмена.

Таблица 14

### Основной обмен человека, ккал

Мужчины					Женщины				
Масса тела, кг	Возраст, лет				Масса тела, кг	Возраст, лет			
	18–29	30–39	40–59	60–74		18–29	30–39	40–59	60–74
50	1 450	1 370	1 280	1 180	40	1 080	1 050	1 020	960
55	1 520	1 430	1 350	1 240	45	1 150	1 120	1 080	1 030
60	1 590	1 500	1 410	1 300	50	1 230	1 190	1 160	1 100
65	1 670	1 570	1 480	1 360	55	1 300	1 260	1 220	1 160
70	1 750	1 650	1 550	1 430	60	1 380	1 340	1 300	1 230
75	1 830	1 720	1 620	1 500	65	1 450	1 410	1 370	1 290
80	1 920	1 810	1 700	1 570	70	1 530	1 490	1 440	1 360
85	2 010	1 900	1 780	1 640	75	1 600	1 550	1 510	1 430
90	2 110	1 990	1 870	1 720	80	1 680	1 630	1 580	1 500

Для восполнения суточных энергетических трат организм человека должен получать энергию с пищей. Сложные органические вещества клеток, тканей, органов человека синтезируются из простых веществ переваренной пищи. Процесс синтеза необходимых веществ, их усвоение и использование в организме называется *ассимиляцией* и зависит от состава пищи. Процесс выделения энергии в результате окисления сложных органических веществ, входящих в состав клеток тканей и органов человека, до более простых соединений, а также распад питательных веществ, их окисление в организме и выведение из организма продуктов распада называется *диссимиляцией*.

Количество скрытой энергии, заключенной в пище, называется энергетической ценностью, или калорийностью пищи. Энергетическая ценность 1 г белка составляет 4 ккал, 1 г жира – 9 ккал, 1 г углеводов – 4 ккал. Энергетическая ценность других компонентов, содержащихся в пище, незначительна и поэтому не учитывается. Следовательно, энергетическая ценность пищевых продуктов определяется содержащимися в них белками, жирами и углеводами. Энергетическая ценность пищевых продуктов указана в справочнике "Химический состав пищевых продуктов" [16].

Совокупность процессов ассимиляции и диссимиляции, протекающих в организме в тесном взаимодействии, называется *обменом веществ*. Для

составления сбалансированных по энергетической ценности суточных рационов питания необходимо знать величину суточных энергозатрат человека в килокалориях.

Для определения суточного расхода энергии введен коэффициент физической активности (КФА) – соотношение общих энергозатрат на все виды жизнедеятельности человека с величиной основного обмена. Институтом питания АМН разработана система коэффициентов физической активности для разных групп населения в зависимости от средней интенсивности труда, включенная в "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08". Определено пять трудовых групп для мужчин и четыре – для женщин. Каждой трудовой группе соответствует определенный коэффициент физической активности (табл. 15).

Таблица 15

### Коэффициент физической активности для разных трудовых групп

Мужчины		Женщины	
Трудовая группа	КФА	Трудовая группа	КФА
I	1,4 (от 2 100 до 2 450 ккал)	I	1,4 (от 1 800 до 2 000 ккал)
II	1,6 (от 2 500 до 2 800 ккал)	II	1,6 (от 2 100 до 2 200 ккал)
III	1,9 (от 2 950 до 3 300 ккал)	III	1,9 (от 2 500 до 2 600 ккал)
IV	2,2 (от 3 400 до 3 850 ккал)	IV	2,2 (от 2 850 до 3 050 ккал)
V	2,5 (от 3 750 до 4 200 ккал)	–	–

Суточный расход энергии – это произведение величины основного обмена (соответствующей возрасту и массе тела человека) и КФА соответствующей группы населения труда.

**Трудовая группа I** – работники преимущественно умственного труда (очень легкая физическая активность): научные работники, студенты гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники пультов управления, медработники учета, секретари и т. д.; КФА – 1,4; суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет от 1 800 до 2 450 ккал.

**Трудовая группа II** – работники, занятые легким трудом (легкая физическая активность): водители транспорта, работники конвейеров, весовщики, упаковщики, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитары, работники связи, сферы обслуживания,

продавцы промтоваров и др. КФА – 1,6; суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет от 2 100 до 2 800 ккал.

**Трудовая группа III** – работники средней тяжести труда (средняя физическая активность): слесари, наладчики, станочники, буровики, водители экскаваторов, бульдозеров, угольных комбайнов, автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, продавцы продовольственных товаров, аппаратчики, металлурги-доменщики, работники химзаводов, работники общественного питания и др. КФА – 1,9; суточный расход энергии в зависимости от возраста и пола составляет от 2 500 до 3 300 ккал.

**Трудовая группа IV** – работники тяжелого физического труда (высокая физическая активность): строители, помощники буровиков, проходчики, сельхозработники, и механизаторы, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги, литейщики и др. КФА – 2,2; суточный расход энергии в зависимости от возраста и пола составляет от 2 850 до 3 850 ккал.

**Трудовая группа V** – работники особо тяжелого физического труда (очень высокая физическая активность): механизаторы и сельхозработники в посевной и уборочный периоды, горнорабочие, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда и др. КФА – 2,4; суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет от 3 750 до 4 200 ккал.

Питание человека должно быть рациональным и сбалансированным, т. е. максимально соответствовать потребностям и возможностям организма.

Институтом питания АМН при участии институтов региональных проблем питания АМН были разработаны утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР сбалансированные нормы потребления пищевых веществ основными группами населения, представленные в "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08" (Приложение 1, Приложение 2), которые являются государственным нормативным документом, определяющим величину оптимальной потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

Нормы основаны на данных биохимии, физиологии и других отраслей медицинской науки о роли и усвояемости отдельных пищевых веществ. Они служат критерием для оценки фактического питания и научной базой при планировании производства и потребления продуктов питания, оценки

резервов продовольствия, их используют при разработке мер социальной защиты, направленных на обеспечение здоровья, для расчета рационов организованных коллективов, во врачебной практике.

Главной целью разработки медицинских норм питания является предотвращение диспропорции между уровнями поступления энергии с пищей и ее расходом. Возникнуть такая диспропорция может из-за постоянного и систематического снижения энергоемкости трудовой деятельности современного человека, что не соответствует столетиями сложившемуся стереотипу питания.

По нормам потребления соотношение белков, жиров и углеводов в рационе основных групп населения должно составлять 1,0 : 1,1 : 4,0; лиц, занятых физическим трудом, – 1,0 : 1,3 : 5,0; пожилых людей – 1,0 : 1,1 : 4,8. При этом на долю животного белка должно приходиться 55 % от общего количества белков суточного рациона, 30 % нормы жиров должны составлять растительные масла и 70 % – животные жиры, состав углеводов должен быть сбалансированным и включать 75 % крахмала, 20 % сахара, 5 % пектиновых веществ и клетчатки. Содержание в рационе основных минеральных веществ должно обеспечивать физиологические потребности человека, а оптимальное соотношение кальция, фосфора и магния должно составлять 1,0 : 1,3 : 0,5. Нормы потребления витаминов должны соответствовать потребностям в них организма и удовлетворяться за счет натуральных продуктов.

На долю белков должно приходиться 12 % суточной энергетической потребности человека, жиров – 30 %, углеводов – 58 %.

Суточный рацион должен быть достаточен по количеству, качеству и соотношению пищевых веществ.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Дайте определение диссимилиации.
2. Дайте определение ассимиляции.
3. Как определить суточный расход энергии человека?
4. Дайте определение понятиям "общий" и "основной" обмен веществ человека.
5. Что такое коэффициент физической активности человека?
6. Дайте определение калорийности или энергетической ценности пищи. Как рассчитать калорийность продукта питания?

## 2.5. Практическая работа.

### Составление суточного энергетического баланса

#### *Цель практической работы:*

- ознакомление с основными принципами и правилами составления суточного рациона питания человека в зависимости от характера деятельности, физиологических особенностей и уровня физической нагрузки;
- приобретение навыков расчета энергетической ценности пищевых продуктов;
- приобретение навыков составления собственного суточного рациона питания.

#### *Задания:*

1. В зависимости от собственного веса и характера выполняемой в течение суток работы и другой физической нагрузки, включая отдых, определить к какой группе людей по профессиональным признакам относится студент, рассчитать собственные суточные энергетические траты.
2. Составить суточный энергетический баланс.
3. Определить в зависимости от перечисленных выше факторов, оптимальное количество и соотношение пищевых компонентов в пищевом рационе (белки : жиры : углеводы).

#### *Порядок выполнения работы*

Один из основных принципов рационального питания – равновесие между поступающей с пищей энергией и энергией, расходуемой человеком во время жизнедеятельности (баланс энергии).

Нормы потребления пищевых веществ дифференцируются в зависимости от энергозатрат, которые связаны со степенью тяжести физического труда. Институтом питания АМН РФ выделены пять групп людей по их профессиональным признакам:

- 1 группа – работники преимущественно умственного труда;
- 2 группа – работники, занятые легким физическим трудом;
- 3 группа – работники среднего по тяжести труда;
- 4 группа – работники тяжелого физического труда;
- 5 группа – работники особо тяжелого физического труда.

Для расчета собственных суточных энергетических трат необходимо знать точный собственный вес, для чего в учебной группе проводится индивидуальное контрольное взвешивание студентов.

После определения собственного веса, студент составляет собственный примерный распорядок дня по следующей схеме:

1. Определяется вид деятельности в течение суток, включая отдых и сон.
2. Определяется продолжительность данного вида деятельности в течение суток в часах.
3. Энерготраты за 1 час на 1 кг массы тела, кДж (ккал) для данного вида деятельности (определяются по табл. 16).
4. Суммарные энерготраты по данному виду деятельности за сутки.
5. Суммарный суточный расход энергии по всем видам деятельности, кДж (ккал).

Таблица 16

### Энергозатраты при разных видах деятельности

Вид деятельности	Энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал)	Вид деятельности	Энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал)
<b>Производственная</b>		<b>Обычная</b>	
Умственная работа сидя	6,1 (1,46)	Беседа сидя	6,3 (1,51)
Работа в научной лаборатории	7,7 (1,85)	Беседа стоя	6,7 (1,60)
Лекции в большой аудитории	12,6 (3,00)	Отдых сидя	5,7 (1,97)
Школьные занятия	6,5 (1,56)	Отдых лежа без сна	4,6 (1,10)
Врач-хирург	21,5 (5,13)	Личная гигиена	8,2 (1,97)
Маляр-штукатур	14,5 (3,48)	Одевание, снятие одежды, обуви	7,8 (1,87)
Каменщик	23,9 (5,71)	Прием пищи	5,9 (1,40)
Химик-аппаратчик	12,6 (3,00)	Мытье посуды, вытирание пыли	8,6 (2,06)
Грузчики	23,7 (5,70)	Подметание пола	10,1 (2,41)
Землекопы	25,6 (7,50)	Мытье пола	13,8 (3,29)
Работа шофера на машине	11,1 (2,80)	Глажение белья	8,1 (1,94)
Ремонт техники	11,2 (2,80)	Писание письма	6,1 (1,44)
Сельхозработы (без средств мех-ции)	19,5 (4,70)	Сон	4,2 (1,00)
<b>Активный отдых</b>			
Прополка вручную	12,0 (2,90)	Ходьба со скоростью 5 км/ ч	12,8 (3,06)
Работа на осенней уборке овощей	21,9 (4,70)	Ходьба со скоростью 6 км/ ч	17,9 (4,26)
Другие хозяйственные работы	15,3 (3,60)	Ходьба со скоростью 8 км/ ч	38,9 (9,30)

Вид деятельности	Энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал)	Вид деятельности	Энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал)
Бадминтон	20,9 (5,00)	Туризм: ближний и дальний пешеходный, по равнинной местно- сти без груза (ско- рость 4,0 км/ ч) автомобильный (скорость от 60 до 90 км/ ч) конный, при езде рысью лыжный (скорость 7,2 км/ ч) ближний пешеход- ный, по снежной дороге (скорость 4,0 км/ ч)	13,9 (3,33)
Баскетбол	10,1 (2,42)		
Биллиард	10,5 (2,50)		
Волейбол	14,9 (3,57)		
Катание на коньках	26,9 (6,43)		
Подвижные игры с мячом	14,9 (3,570)		
Теннис большой	27,5 (6,57)		
Теннис настольный	16,7 (4,00)		
Велосипедный спорт (скорость 15 км/ ч)	27,1 (6,48)		
		18,3 (4,37)	
		28,6 (6,84)	
		20,3 (4,85)	

Результаты работы представляют в виде табл. 17.

Суммарные энерготраты,  $E$ , кДж (ккал), по данному виду деятельности рассчитывают по формуле

$$E = M \cdot e \cdot \tau, \quad (1)$$

где  $M$  – масса тела, кг;

$e$  – энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал);

$\tau$  – продолжительность осуществления данного вида деятельности, ч.

Таблица 17

### Расчет собственных суточных энерготрат

Вид деятельности в течение одних суток	Продолжительность, часы	Энерготраты за 1 ч/ кг массы тела, кДж (ккал)	Энерготраты по данному виду деятельности в течение суток, кДж (ккал)
...	...	...	...
Итого, по всем видам деятельности за сутки	–	–	Сумма ( $e$ )

Суточный энергетический баланс заключается в том, что расход энергии человеком по всем видам его деятельности, включая отдых, должен быть равен приходу энергии с пищей.

Энергия выделяется при распаде белков, жиров и углеводов и учитывается с помощью так называемых коэффициентов  $K$  (количество энергии в кДж или ккал, образующееся при окислении в организме 1 г данного пищевого компонента). Для энергодающих пищевых веществ  $K$  составляют:

- белки – 4,0 ккал;
- жиры – 9,0 ккал;
- углеводы – 4,0 ккал.

С помощью коэффициентов  $K$  можно рассчитать количество белков, жиров и углеводов, зная энергозатраты организма и их соотношение в пищевом рационе по формуле

$$X = \frac{\mathcal{E} \cdot D}{100 \cdot K}, \quad (2)$$

где  $X$  – количество пищевого (белка, жира или углеводов) компонента, г;

$\mathcal{E}$  – суточные энерготраты организма, кДж или ккал;

$D$  – процент калорийности, рекомендуемый для данного пищевого компонента, подбирается по табл. 18.

Таблица 18

**Рекомендуемое соотношение (в процентах по энергетической ценности) основных пищевых компонентов (белок, жиры, углеводы) в рационах питания различных групп населения в зависимости от климатического фактора (по Г. И. Бондареву и др., 1986)**

Группы населения (для работающих 1, 2, 3, 4, 5 – интенсивности труда)	Соотношение белков, жиров и углеводов			
	арктический и субаркти- ческий пояс	умеренный пояс		субтропи- ческий пояс
		с умеренно- континенталь- ным климатом	с континенталь- ным и резко континенталь- ным климатом	
1	14 : 39 : 47	13 : 33 : 54	13 : 36 : 51	13 : 30 : 57
	14 : 36 : 50	13 : 30 : 57	13 : 33 : 54	13 : 30 : 57
2	13 : 39 : 48	12 : 33 : 55	12 : 36 : 52	12 : 30 : 58
	13 : 36 : 51	12 : 30 : 58	12 : 33 : 55	12 : 30 : 58
3	12 : 39 : 49	12 : 33 : 55	12 : 36 : 52	12 : 30 : 58
	12 : 36 : 52	12 : 30 : 58	12 : 33 : 55	12 : 30 : 58
4	12 : 39 : 49	11 : 33 : 56	11 : 36 : 53	11 : 30 : 59
	12 : 36 : 52	11 : 30 : 59	11 : 33 : 56	11 : 30 : 59
5	11 : 39 : 50	11 : 33 : 56	11 : 36 : 53	11 : 30 : 59
	11 : 36 : 53	11 : 30 : 59	11 : 33 : 56	11 : 30 : 59

После определения суточного количества основных энергодающих пищевых компонентов, в оптимальном соотношении обеспечивающих суточные потребности в энергии и пищевых веществах, необходимо составить собственный рацион питания.

При составлении рациона питания следует руководствоваться следующими положениями. Всегда надо стремиться к тому, чтобы у человека выработалась привычка есть в строго определенные часы. Режим питания устанавливается на основании ритмичности работы органов пищеварения. Пища покидает желудок примерно через 4–5 часов, поэтому перерывы между отдельными приемами пищи не должны быть больше этого времени.

Обычно требуется четыре или пять приемов пищи в сутки в зависимости от нагрузки. Более частые приемы пищи могут привести к потере аппетита или развитию ожирения. При трехразовом питании в каждый прием приходится употреблять большое количество пищи, что приведет к растяжению желудка и ухудшению его деятельности.

Режим питания зависит от особенностей трудовой деятельности, физической нагрузки в течение суток, занятий спортом, общественной работой и других моментов. Кроме того, при составлении рациона следует также следить за правильным распределением продуктов и калорийности пищи в течение суток. Распределение калорийности питания в течение суток рекомендуется следующее: завтрак – 25 %, обед – от 35 до 40 %, полдник – от 10 до 15 %, ужин – 25 %.

Опираясь на физиологию пищеварения, можно наиболее рационально распределить прием разнохарактерной пищи в течение дня. Утром, когда организм отдохнул во время сна, потребности в притоке энергии минимальны. Поэтому утром должна потребляться легкоусвояемая пища. Наиболее подходящей пищей являются фрукты и свежесжатые овощные и фруктовые соки. Крахмалистую пищу желательно употреблять на обед в связи с тем, что она на свое переваривание и усвоение требует значительно больше энергии, чем фрукты. Процесс пищеварения затягивается на 3–4 часа. Кроме того, крахмалистая пища является основным источником энергии, которую человек расходует во второй половине дня. Фрукты же, богатые легкоусвояемыми сахарами, очень быстро отдают нам энергию и хороши именно с утра.

Белковую пищу желательно употреблять вечером, потому что она переваривается дольше 4 часов и нужна нам для возмещения структур, которые распались за день, и их надо восстановить. Процесс переваривания

белков должен происходить в спокойной обстановке – наилучшее время для этого 18–20 часов, тем более что в эти часы сами процессы в организме переходят от распада энергетических и пластических структур к их синтезу.

При составлении рациона следует руководствоваться справочной литературой, содержащей данные по химическому составу пищевых продуктов или готовых блюд. Приблизительный рацион представлен в форме табл. 19.

Таблица 19

### Суточный рацион питания

Блюда, продукты	Масса основных пищевых компонентов за прием пищи, г			Калорийность приема пищи (рассчитывается с помощью коэффициентов $K$ в зависимости от химического состава)	Энергетическая ценность приема пищи
	белки	жиры	углеводы		
Завтрак					
...	...	...	...	...	...
Итого за завтрак:				–	% от суточного количества
Обед					
Итого за обед:	...	...	...	–	% от суточного количества
Полдник					
Итого за полдник:	...	...	...	–	% от суточного количества
Ужин					
Итого за ужин:	...	...	...	–	% от суточного количества
Итого за сутки:				–	100 %

### Вопросы для самопроверки

1. На основе каких принципов составляется суточный энергетический баланс человека?
2. Какой принцип рационального питания наиболее отвечает выбранной схеме составления суточного рациона по вашему мнению?
3. Как рассчитать собственные суточные энерготраты?
4. Как связаны энерготраты человека и суммарная калорийность принимаемой пищи?
5. На какие категории делятся люди при составлении рационов питания?
6. Как условия проживания (климатическая зона) влияют на рацион питания?

7. Какова калорийность 1 г основных пищевых компонентов?
8. Как рассчитать необходимое количество белков, жиров, углеводов, употребляемых в течение дня?
9. Как рациональнее распределить калорийность пищи в течение дня по приемам?
10. Сколько раз в день необходимо питаться с точки зрения рационального питания? Допустимо ли принимать пищу 1–2 раза в день? Обоснуйте свой ответ.
11. От каких факторов зависит соотношение основных пищевых компонентов в суточном рационе питания человека?

## **2.6. Принципы построения пищевых рационов**

Как по качеству (наличие основных пищевых компонентов – белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, пищевых волокон, витаминов, микро- и макроэлементов), так и по количеству (в г или мг, или мкг основного пищевого вещества в рационе или в процентах от суточной нормы потребления) состав пищевых рационов должен обеспечивать потребность человеческого организма в необходимых для нормальной жизнедеятельности веществах.

При составлении пищевых рационов особенно важно учитывать индивидуальный характер обмена веществ, т. е. степень соответствия состава рациона потребностям конкретного организма. Только так можно обеспечить сбалансированность питания для конкретного человека или для усредненных по каким-либо характерным признакам групп населения.

Следуя концепции сбалансированного питания, разработанной академиком А. А. Покровским и другими учеными, можно выделить следующие принципы построения пищевых рационов и критерии их оценки:

1. Организм человека нуждается в поступлении с пищей органических веществ, солей и воды.
2. Потребность человека в пищевых веществах и энергии зависит от возраста, пола и характера выполняемой им работы.
3. Расход организмом пищевых веществ и энергии должен восполняться их поступлением с пищей.
4. Необходимая для человека энергия заключена в химических структурах органических пищевых веществ.

5. Пищевые вещества (как органические, так и минеральные) должны быть сбалансированы между собой применительно к потребностям организма, т. е. представлены в определенных соотношениях.

6. Сбалансированность питания человека (в отличие от питания некоторых животных) достигается за счет включения в рацион продуктов разных групп.

7. Организм человека нуждается в поступлении ряда органических веществ в готовом виде (витамины, аминокислоты и полиненасыщенные жирные кислоты), так как не способен синтезировать их из других веществ пищи.

8. Состав пищи, а следовательно, набор и количество пищевых продуктов должны соответствовать индивидуальным особенностям организма.

9. Воздействие пищи может усилить или ослабить работу систем организма. Усиление под действием пищи одних функций может сопровождаться ослаблением других. Природой человек поставлен перед выбором приоритетов в питании: ему приходится решать, какую из функций усилить и чем можно поступиться.

10. Пища должна быть безопасной, а применяемые способы кулинарной обработки не должны вредить.

11. Работа организма человека подчиняется биоритмам. Следуя им, человек должен соблюдать режим питания.

Несоблюдение этих принципов неизбежно приводит к различным нарушениям в обмене веществ, проявление которых зависит от многих факторов, в том числе индивидуальных особенностей организма, его устойчивости к повреждающим воздействиям.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Каковы физиологические основы составления пищевых рационов?
2. Перечислите основные требования, которые должны соблюдаться при составлении пищевых рационов.

### **2.7. Комплектация блюд для отдельных приемов пищи**

В идеале каждый прием пищи должен быть сбалансирован по всем незаменимым пищевым веществам, а технологическая обработка продуктов

должна учитывать возможный физиологический эффект на организм человека. Данное утверждение ярко иллюстрируют следующие примеры. При кормлении экспериментальных животных смесью, состоящей только из заменимых аминокислот, и введении незаменимых всего 3 ч спустя кормление, вызвало у животных белковую недостаточность. Порционное мясо и жареные блюда дольше задерживаются в желудке, поэтому их рекомендуется употреблять во время обеда или завтрака, но не включать в меню ужина, а первые (жидкие) блюда должны входить в дневной рацион один раз – во время обеда в количестве от 250 до 500 г.

Оптимальному распределению пищи в течение суток соответствует четырехразовое питание, включающее завтрак, второй завтрак или полдник, обед и ужин.

**Завтрак** необходим перед работой, несмотря на то, что многие люди не испытывают чувства голода по утрам. В результате исследований, проводившихся на крупных промышленных предприятиях, было установлено, что человек, приступивший к работе натощак, сильнее подвержен различным опасным и повреждающим факторам (производственный травматизм, несчастные случаи и т. п.) производственного характера. Бороться с отсутствием аппетита после продолжительного отдыха – сна можно, если грамотно составить меню завтрака. Начинать рекомендуется с легкой закуски или салата, возбуждающих секрецию пищеварительных соков; затем должно следовать блюдо, являющееся основным источником энергии и незаменимых пищевых веществ, но не требующее длительного приготовления; заканчивать завтрак целесообразно тонизирующим напитком (чай, кофе умеренной крепости, какао).

**Обед** должен состоять из блюд, которые могут обеспечивать компенсацию энерготрат за время трудовой деятельности. Вместе с тем обед не должен быть чрезмерно обильным. В противном случае увеличивается приток крови к органам пищеварения и отток ее от других органов, включая головной мозг, что обычно вызывает сонливость, ухудшает работоспособность.

**Ужин** должен включать легкоперевариваемые блюда из рыбы, молочных продуктов, яиц, а также напитки, не возбуждающие центральную нервную систему. Следует исключить жирную пищу, так как жиры перевариваются медленно, и поступление в кровь продуктов липидного обмена происходит уже во время сна. В этот период суток хиломикроны медленно извлекаются тканями и, длительно контактируя с эритроцитами, тромбоци-

тами, повреждают их мембраны. В результате ухудшается снабжение тканей кислородом, ускоряется свертывание крови, образуются тромбы, которые затрудняют или прекращают кровоснабжение различных органов. Ужин должен быть не позднее, чем за 2–3 часа до сна. Если человек работает в ночное время, то отдых его пищеварительной системы приходится на время дневного сна. В этом случае ночное питание должно состоять из легкоперевариваемых блюд, содержащих вещества, возбуждающие центральную нервную систему, а также тонизирующие напитки; не следует потреблять жирную пищу, вызывающую сонливость.

**Второй завтрак** или **полдник** должен включать кроме бутербродов какой-либо напиток или свежие фрукты, ягоды, поскольку еда всухомятку плохо скажется на работе органов пищеварения.

Таким образом, наряду с соблюдением оптимального режима питания, соответствующего естественным биологическим ритмам организма человека, необходимо сбалансировать набор потребляемых им продуктов по качеству и количеству, а также применять рациональные методы кулинарной обработки.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Назовите основные принципы составления сбалансированного суточного рациона питания.
2. Как осуществляется комплектация блюд для отдельных приемов пищи?

## **2.8. Практическая работа.**

### **Составление суточного рациона питания с расчетом его пищевой и энергетической ценности**

#### ***Цель практического занятия:***

- познакомится с основными химическими процессами, происходящими при тепловой кулинарной обработке продуктов питания;
- приобретение навыков учета потерь пищевых веществ при основных типах тепловой кулинарной обработке пищевых продуктов;
- приобретение навыков расчета химического состава готовых блюд;
- приобретение навыков расчета энергетической ценности готовых блюд.

**Задания:**

1. Рассчитать химический состав всех блюд собственного суточного рациона с учетом съедобной части продуктов, а также потерь при тепловой кулинарной обработке.

2. Рассчитать суммарное количество белка, жиров и углеводов, поступающее с пищей в сутки согласно принятого рациона, сопоставить с оптимальным соотношением, принятым в зависимости от индивидуальной степени тяжести физического труда.

3. Рассчитать калорийность собственного суточного рациона по приемам пищи и в сумме, сопоставить с собственными энерготратами, а также с рекомендуемым распределением калорийности пищи по приемам.

4. Разработать меры по оптимизации собственного суточного рациона питания.

***Краткие теоретические сведения***

Около 80 % пищевых продуктов проходит ту или иную тепловую обработку, при которой повышается до определенных пределов их усвояемость, а также происходит изменение их органолептических свойств – изменяется консистенция, окраска и внешний вид, вкус. Размягчение продуктов при тепловой кулинарной обработке делает их более доступными для разжевывания. Многие виды мяса, зернобобовых и овощей вообще исчезли бы из нашего питания, если бы не подвергались тепловой обработке. Кроме того, воздействие высокой температуры приводит к гибели большей части микроорганизмов, в том числе и патогенных, а также некоторых токсинов, что обеспечивает требуемую санитарно-гигиеническую безопасность продуктов, в первую очередь животного происхождения (мясо, птица, рыба, молочные продукты) и корнеплодов. Тепловая кулинарная обработка, таким образом, повышает микробиологическую стойкость пищевых продуктов и продлевает срок их хранения. При тепловой обработке некоторых продуктов (яиц, зернобобовых) разрушаются содержащиеся в них ингибиторы ферментов пищеварительного тракта человека, при обработке зерновых (особенно кукурузы) происходит высвобождение витамина РР (ниацина) из неактивной неусвояемой формы – ниацитина. Наконец, немаловажным фактором является то, что различные виды тепловой обработки разнообразят вкус продуктов, что снижает их “приедаемость”.

### ***Изменения в продуктах при тепловой кулинарной обработке***

***Продукты растительного происхождения:*** отличительной особенностью растительных продуктов является высокое содержание в них углеводов – свыше 70 % сухих веществ.

Абсолютное большинство растительных продуктов, используемых в питании человека – это части растений с живыми паренхимными клетками, в которых содержатся вещества, представляющие интерес с точки зрения питательности: моно- и олигосахариды и крахмал. Эти клетки имеют первичную оболочку, состоящую из низкомолекулярной целлюлозы и низкомолекулярных фракций гемицеллюлоз, важной отличительной особенностью которых является преобладание между структурными единицами  $\beta$ -1,4-связи, и именно эта связь не разрушается пищеварительными ферментами человека. В срединной пластинке и межклетниках находятся пектиновые вещества, в основе которых лежат остатки D-галактуроновой кислоты, соединенные между собой  $\alpha$ -1,4-связями (эта связь также не разрушается пищеварительными ферментами человека). Однако в зависимости от фазы развития живой клетки степень полимеризации может сильно колебаться: от 20 до 200 и более остатков. С увеличением степени полимеризации уменьшается растворимость пектиновых веществ в воде и увеличивается механическая прочность. Так называемый протопектин, с которым связывают механическую прочность плодов, ягод и овощей, представляет собой в действительности высокомолекулярный пектин, образующий за счет связывания воды вторичную структуру, которая благодаря особым свойствам связанной воды придает механическую прочность растительным продуктам. Вместе с тем все растения содержат активные пектинэстеразы и менее активные полигалактуроназы. В определенный период жизни растения эти ферменты активизируются и начинают разрушать вторичную структуру пектина с образованием низкомолекулярных пектинов и воды. При этом происходит размягчение продукта. Этот ферментативный процесс может происходить и при хранении. Поскольку первичная стенка легкопроницаема, а вторичной и тем более третичной стенок в живых клетках нет, образовавшиеся под действием пектолитических ферментов низкомолекулярный пектин и вода частично переходят в протоплазму клеток.

Тепловая обработка растительных продуктов, содержащих заметное количество пектинов (овощи, фрукты, картофель, корнеплоды), также направлена на разрушение вторичной структуры пектина и частичное освобождение

воды примерно в 2 раза на каждые 10 °С повышения температуры. В результате в готовом продукте механическая прочность уменьшается более чем в 10 раз. Однако механическая прочность продуктов растительного происхождения зависит также от содержания в них воды. Чем меньше в продукте свободной воды, тем больше его механическая прочность при прочих равных условиях. Поэтому выделение воды при разрушении протопектина способствует размягчению продукта.

Рассмотрим основные процессы, происходящие с растительными продуктами при тепловой кулинарной обработке.

**Варка** – способствует термическому распаду структуры пектина и высвобождению воды, которая насыщает все клетки. При этом происходит гелеобразование крахмала и низкомолекулярного пектина, которые становятся частично растворимыми в воде при температуре от 60 до 80 °С. Одновременно при варке из слоев продукта, соприкасающихся с водой экстрагируются водорастворимые сахара, аминокислоты, органические кислоты, минеральные вещества и витамины. В целом, несмотря на незначительное увеличение влажности, при варке за счет разрушения вторичной структуры пектина часто происходит потеря воды, величина которой зависит от природы продукта. *Длительность варки* зависит от температуры и размеров продукта. Варка под давлением способствует повышению температуры, а следовательно, сокращению длительности термической обработки продукта примерно в 1,5 раза против обычной. Мелкие кусочки прогреваются во всем объеме быстрее крупных, но при этом увеличиваются потери водорастворимых веществ. Поэтому и степень измельчения продуктов, и длительность варки должна быть оптимальной. Варка неочищенных овощей (свеклы, картофеля, моркови) не отражается на длительности процесса, зато способствует уменьшению потерь экстрактивных водорастворимых веществ, так как плотный поверхностный слой (эпидермис, перидерма) препятствует экстрагированию. Варка на пару также уменьшает потери пищевых веществ по сравнению с варкой в воде, так как экстрагирование идет только с самых поверхностных слоев.

**Жарка** – осуществляется с образованием растворимых пектинов и воды за счет термического распада вторичной структуры высокомолекулярных пектинов (протопектинов). Зерна крахмала и низкомолекулярный пектин реагируют с водой и частично переходят в гелеобразное состояние. Однако если испарение воды из продукта при жарке происходит достаточно ин-

тенсивно, гель высыхает, и продукт снова становится твердым, его механическая прочность увеличивается в несколько раз. *Жарка в большом количестве жира (во фритюре)* – представляет собой фактически процесс варки в жире. При этом за счет более высокой, чем при обычной жарке температуры размягчение происходит быстрее. Жирорастворимых веществ в продуктах растительного происхождения мало, поэтому потери пищевых веществ меньше при жарке во фритюре, за исключением, разумеется, разрушающихся витаминов.

Тепловая обработка растительных продуктов, содержащих крахмала больше, чем пектина (зерновые и зернобобовые), сопровождается клейстеризацией крахмала и заключается, как правило, в варке в воде.

***Продукты животного происхождения*** являются основным источником полноценного пищевого белка.

Механическая прочность мясных изделий обусловлена определенной жесткостью четвертичной структуры белков. Наибольшей жесткостью обладают белки соединительных тканей коллаген и эластин. Одним из основных, но не единственным фактором, обуславливающим жесткость четвертичной структуры большинства белков животного происхождения, за исключением яиц и икры, является присутствие в них химически связанной воды. В мясных продуктах вода в четвертичной структуре связана, главным образом, с мышечными белками, а не с соединительнотканым, содержание которых зависит от характера сырья, возраста животного и ряда других условий. В среднем меньше всего их в рыбе (от 2 до 4 %), затем в молодых птицах и свинине (до 8 %), больше всего (от 8 до 12 %) в убойном мясе говядины и баранины.

***Тепловая обработка животных продуктов*** заключается в частичном разрушении соединительнотканых и мышечных белков с целью повысить их доступность пищеварительным ферментам человека, следовательно, их усвояемость человеческим организмом. Разрушение происходит за счет воды, участвующей в образовании четвертичной структуры мышечных белков (практически вода в мясе связана в основном именно с этими белками) и освобождающейся при температурной коагуляции. При тепловой обработке высвобожденная вода внедряется непосредственно во вторичную структуру белков (главным образом коллагена), разрушая их и приводя соединительнотканые белки в желатинообразное состояние. Эту фазу можно рассматривать как образование из коллагена глютена. Механическая проч-

ность мясных продуктов при этом заметно уменьшается. Температурная коагуляция белков в зависимости от их природы начинается с 60 °С, но в большинстве случаев с 70 °С. При варке и жарке мяса температура внутри изделия в зависимости от вида мяса и величины куска обычно достигает от 75 до 95 °С.

**Потери пищевых веществ при варке** происходят за счет частичного вытапливания жира и экстрагирования ряда компонентов из тканей (минеральные, азотистые и малоазотистые вещества, витамины). **При жарке** потери обусловлены вытапливанием жира, частичным выделением сока, термическим разрушением витаминов. Потери воды происходят не только при жарке, но и при варке мясных продуктов в воде, достигая (в отличие от растительных продуктов) заметных величин в среднем от 30 до 50 % в зависимости от вида мяса. Эти потери происходят за счет разрушения четвертичной структуры мышечных белков при коагуляции. В то же время вторичная структура не способна уже удерживать большое количество воды, которое выделяется вместе с рядом водорастворимых веществ во внешнюю воду. Варка мясных продуктов под давлением вследствие повышения температуры ускоряет желатинизацию и сокращает, таким образом, время для получения готового продукта. Минимальные потери пищевых веществ имеют место при тушении и запекании. В случае мясных продуктов сравнительно небольшие потери происходят при использовании мяса в виде котлет (выделяющиеся при жарке вещества удерживаются находящимся в котлетах хлебом).

#### ***Изменения пищевой ценности продуктов при тепловой обработке***

В связи с тем, что процессы, происходящие при тепловой обработке растительных и животных продуктов, как это показано выше, заметно отличаются, рассмотрим изменение их пищевой ценности отдельно.

В растительных продуктах большая часть пищевых веществ теряется при жарке: в среднем 5 % белков и 10 % жира, причем главным образом не собственного, которого в растительных продуктах содержится в большинстве случаев очень мало, а добавленного для жарки. Велики потери углеводов (от 10 до 20 %) и минеральных веществ (до 20 %) в результате вытекания сока и образования корочки.

Потери при варке в сильной степени зависят от способа термической обработки. Если варка производится без слива (например при варке супов, киселей, компотов, каш и т. д.), потери почти всех пищевых веществ минимальны: от 2 до 5 % белков, жиров и некоторых минеральных веществ.

Наблюдается лишь частичное (от 10 до 15 %) разрушение витаминов группы В и  $\beta$ -каротина. При варке овощей, некоторых каш (рисовая), макаронных изделий, где производится слив, потери с отваром белков, жиров, витаминов увеличиваются в 2–3 раза, а минеральных веществ – до 10 раз и приближаются к потерям при жарке. Потери при припускании и пассеровании занимают промежуточное положение между варкой без слива и жаркой.

Представленные данные являются весьма общими и не отражают особенностей приготовления отдельных видов продуктов. Например, при варке картофеля в мундире потери углеводов и минеральных веществ и всех витаминов, в том числе витамина С, уменьшаются примерно в 2 раза по сравнению с потерями при варке очищенного картофеля. При тушении же капусты потери всех пищевых веществ в 2–3 раза выше, чем при припускании. Величина потерь зависит также от степени измельчения продукта, интенсивности тепловой обработки и т. п. Наибольшие потери важных пищевых веществ в процессе тепловой обработки животных продуктов наблюдаются при варке: белков – 10 %, жиров – 25 %, витаминов группы В – 30 %, витамина А – 50 % и витамина С – 70 % за счет перехода в бульон и частичного распада. При жарке мяса потери минеральных веществ и витаминов примерно в 1,5 раза меньше, чем при варке, белка – такие же, а жира – несколько больше (за счет потерь жира, добавленного при жарке). Эти потери происходят, в основном, за счет вытекания сока, образования корочки и частичного разложения пищевых веществ при нагревании. Минимальные потери (5 % белков, жиров и минеральных веществ, от 15 до 30 % витаминов, кроме витамина С, последний разрушается на 70 %) наблюдаются при тушении и запекании, которое можно рассматривать как один из видов тушения. При жарке мелкими кусками потери всех пищевых веществ значительно (почти в 2 раза) меньше, чем при жарке крупным куском, благодаря меньшей длительности тепловой обработки мелкокускового полуфабриката мяса. Потери ряда пищевых веществ при тепловой обработке рыбы в сильной степени зависят от ее жирности. Так, потери белка (8 %) и жира (9 %) при варке тощей рыбы (жирностью до 4 %) были в среднем в 1,5 раза меньше, чем при варке жирной (жирностью более 8 %) – 14 % белка и 12 % жира. При жарке, наоборот, потери белка (13 %) и жира (27 %) в процессе обработки тощей рыбы значительно выше, чем жирной (9% белка и 13 % жира). При припускании жирность рыбы значительно в меньшей степени влияет на потери белка и жира. Поскольку большое влияние на величину потерь оказывает видовой состав рыб, сделать какие-либо общие

рекомендации при тепловой обработке рыбы весьма затруднительно. Значительная (до 30 %) доля живого сырья в общественном питании используется для приготовления котлет. Это весьма рациональный способ кулинарной обработки. Потери белка при жарке котлет по сравнению с натуральным продуктом сокращаются примерно в 2 раза (5 % против 10 %), жира – на 30 %, минеральных веществ и витаминов – в 1,5–2 раза. Но все же эти потери выше, чем при тушении. Пищевые вещества в котлетах сохраняются за счет того, что сок, выделяющийся из мяса при жарке, выпитывается, как указывалось выше, в хлеб, добавленный в котлетную массу, и в минимальной степени попадает на жарочную поверхность. Еще меньше (почти в 2 раза) потери пищевых веществ, особенно жира, минеральных веществ, витаминов, при варке котлет на пару). Потери пищевых веществ в этом случае весьма близки к потерям при тушении.

Для быстрого и приближенного расчета рационов необходимо знать величины суммарных потерь пищевых веществ при различных видах тепловой кулинарной обработки. В таблице 13 ("Химический состав пищевых продуктов" Скурихин И. М. Том 1, стр. 162) приведены усредненные данные по потерям пищевых веществ, обычно учитываемых при составлении диет, в растительных и животных продуктах с учетом двух наиболее распространенных видов тепловой обработки – варки и жарки. Там же приведены аналогичные сведения в целом по дневному рациону (при соотношении растительных и животных продуктов 7 : 3).

Поясним некоторые позиции этой таблицы. Потери белков в животных продуктах выше, чем в растительных, так как абсолютное содержание белка последних, как правило, довольно низкое, и он, очевидно, более прочно связан. То же можно сказать и о жирах. Потери минеральных веществ в животных продуктах в 2 раза больше, чем в растительных. Исключение составляет кальций, который при некоторых видах тепловой обработки продукта с костями (например птицы или некоторых видов рыбы) частично переходит из костей в мясо.

Что касается витаминов, то основные потери их объясняются не извлечением или удалением при варке или жарке, а разрушением вследствие высокой температуры. По меньшей мере половина потерь витаминов происходит вследствие теплового разрушения, а для витамина С эта величина может достигнуть 67 %. Потери энергетической ценности составляют около 10 %.

***Порядок выполнения работы:***

Для расчета пищевой ценности (химического состава) любого готового блюда необходимо знать:

- точную рецептуру блюда и способ тепловой обработки, а также норму закладки продуктов;
- химический состав всех ингредиентов, используемых при приготовлении блюда, в том числе количество добавляемой поваренной соли;
- выход готового блюда;
- величину сохранности пищевых веществ при использованном способе тепловой обработки.

Рецептуру блюд берут из справочников, действующих в настоящее время в системе общественного питания.

Данные по химическому составу сырых пищевых продуктов либо продуктов, не требующих перед употреблением какой-либо тепловой кулинарной обработки, берут из табл. 1–9 справочника "Химический состав пищевых продуктов", том 1, под ред. Скурихина И. М. (Москва, Агропромиздат, 1987).

В зависимости от нормы закладки продуктов рассчитывают состав сырьевого набора для приготовления того или иного блюда рациона. При этом следует учесть, что химический состав исходных сырых продуктов, помещенный в табл. 1–9 указанного справочника, приводится только для съедобной части, а нормы закладки – для целого продукта, как правило, без учета потерь при холодной кулинарной обработке. Точные данные по этим потерям можно найти в соответствующих разделах сборников рецептов. Приближенные усредненные данные приведены в табл. 13 указанного справочника. При этом за счет усреднения сведения в табл. 13 могут незначительно отличаться от более точных цифр сборников рецептов.

Выход готового блюда определяют по табл. 13 указанного справочника. Выход отражает отношение массы готового блюда к массе исходного сырьевого набора и выражается в процентах. Численно он определяется вычитанием из 100 величины относительной потери массы. Следует подчеркнуть, что в ряде случаев величины потерь массы отличаются от соответствующих данных сборников рецептов. Это объясняется двумя причинами. В табл. 13 указанного справочника все данные, в том числе по массе, приведены в расчете только на съедобную часть (т. е. картофель без кожуры, мясо, птица рыба без костей и т. д.), в том числе и в готовых изделиях.

В сборниках рецептур кости в готовых изделиях во многих случаях учитываются. Кроме того, в сборниках рецептур в сырьевом наборе никогда не учитывалась соль, что принималось во внимание авторами при составлении таблиц.

Сохранность пищевых веществ вычисляют на основе величин потерь, приведенных в табл. 13 указанного справочника.

Величина потерь,  $P$ , %, рассчитывается по формуле

$$P = 100 - (M_r/M_n) \cdot (K_r/K_n) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $M_r$  и  $M_n$  – масса соответственно готового блюда и сырьевого набора, г;

$M_r/M_n$  – выход  $M$  готового блюда, %;

$K_r$  и  $K_n$  – содержание исследуемого вещества соответственно в 100 г съедобной части продукта и сырьевого набора, г.

Сохранность пищевых веществ,  $S_x$ , %, рассчитывают по формуле

$$S_x = 100 - P. \quad (4)$$

Величину потерь  $P$  находят по табл. 13 указанного справочника, если рецептура блюд несколько отличается от примеров, на которые имеется ссылка в табл. 13, то по табл. 13 подбирают тепловой режим, наиболее близко отвечающий этим требованиям.

В некоторых графах табл. 13 указанного справочника величина потерь показана со знаком "минус". Это означает, что при данных условиях происходит не потеря, а увеличение этого показателя по сравнению с исходным набором продуктов (например увеличение влажности и новообразование сахаров при варке, увеличение содержания фосфора и кальция при тепловой обработке мясных продуктов, из которых не удалены кости и т. д.).

После выяснения всех необходимых данных расчет производят по каждому пищевому веществу (белок, жиры, углеводы) отдельно следующим образом. Суммируют содержание этого пищевого вещества в сырьевом наборе, исходя из нормы закладки и содержания его в сырых пищевых продуктах. В результате получают величину  $K_n$  – содержание пищевого вещества в граммах или миллиграммах в 100 г съедобной части сырьевого набора.

Величину сохранности находят по формуле (4).

Выход  $M$  находят по табл. 13 указанного справочника вычитанием из 100 % величины потерь массы.

Содержание искомого пищевого вещества в готовом продукте  $K_r$  в граммах или миллиграммах на 100 г съедобной части находят путем преобразования формул (3) и (4) по формуле:

$$K_r = (C_x \cdot K_n) / M. \quad (5)$$

Затем аналогичным образом рассчитывают содержание остальных компонентов. После того, как будет определено содержание всех основных (белки, жиры и углеводы) пищевых веществ в каждом блюде рациона, рассчитывают их суточное (суммарное) поступление с рационом и сравнивают с рассчитанным оптимальным поступлением этих веществ в сутки (в зависимости от степени тяжести труда и климатической зоны проживания).

Затем рассчитывают калорийность или энергетическую ценность блюд принятого рациона (по каждому блюду или продукту, затем по приемам пищи, затем за сутки), исходя из содержания в них (в г) основных пищевых компонентов и значений коэффициентов энергетической ценности этих веществ, которые приведены в таблице 20 и сравнивают с собственными энерготратами.

Таблица 20

### Энергетическая ценность пищевых веществ

Пищевое вещество	Коэффициент энергетической ценности, ккал/г
Белки	4,0
Жиры	9,0
Углеводы "по разности"	4,0
Сумма моно- и дисахаридов	3,8
Крахмал, определенный экспериментально	4,1
Клетчатка	0,0
Органические кислоты:	—
Уксусная	3,5
Яблочная	2,4
Молочная	3,6
Лимонная	2,5
*Для определения содержания углеводов "по разности" из сухого остатка вычитают количество белка, жиров и золы. Следует учесть, что в определенные таким образом углеводы входят клетчатка, пектины, и другие неусвояемые организмом человека вещества. В связи с этим расчет углеводов "по разности" является весьма приблизительным.	
**Если кислота неизвестна, то используют коэффициент 3,0.	

По результатам сравнения оптимальных значений показателей калорийности и содержания основных пищевых веществ в собственном рационе

с действительными, разрабатывают систему мер, направленную на улучшение рациона, исходя из принципов сбалансированности и адекватности питания.

**Пример расчета.**

Рассчитать блюдо "Котлеты морковные". По рецептуре № 178 "Сборника рецептур 1973 г." сырьевой набор включает (в г): морковь – 160, маргарин молочный – 5, крупа манная – 18, сухари армейские – 12, кулинарный жир – 10, вода – 35, соль – 2. Всего 242 г.

**Алгоритм расчета следующий.**

**Шаг 1 – рассчитать химический состав 100 г сырьевого набора блюда.**

Рассчитывают содержание белка в сырьевом наборе. Для этого в табл. 21 сводят данные о составе продуктов сырьевого набора, а также о химическом составе 100 г каждого из компонентов сырьевого набора.

Таблица 21

**Характеристика сырьевого набора**

Продукт	Масса нетто, г	Химический состав, г					
		на 100 г продукта			на массу продукта в сырьевом наборе		
		белок	жир	углеводы <sup>1</sup>	белок	жир	углеводы
Морковь	160	1,3	0,1	2,6	2,08	0,16	4,16
Маргарин молочный	5	0,3	82,0	1,0	0,02	4,10	0,05
Крупа манная	18	10,3	1,0	67,7	1,85	0,18	12,19
Сухари панировочные	12	11,30	10,7	1,6	1,36	1,28	0,19
Кулинарный жир	10	–	99,7	–	–	9,97	–
Вода	35	–	–	–	–	–	–
Соль	2	–	–	–	–	–	–
<b>Итого:</b>	<b>242</b>				<b>5,31</b>	<b>15,69</b>	<b>16,59</b>

<sup>1</sup> углеводы находят как сумму моно- и дисахаридов и крахмала, по табл. 1–9 справочника "Химический состав пищевых продуктов", том 1, под ред. Скурихина И. М. (Москва, Агропромиздат, 1987).

Из табл. 1, 2, 5 и 6 справочника [1] находят содержание белка в 100 г съедобной части этих продуктов: 1,3; 0,3; 10,3 и 11,3 г соответственно.

С учетом их доли в сырьевом наборе массой 242 г абсолютное содержание белка составляет  $2,08 + 0,02 + 1,85 + 1,36 = 5,31$  г.

Из пропорции в 242 г сырьевого набора – 5,31 г белка, а в 100 г сырьевого набора –  $x$  г белка, находят содержание белка в 100 г сырьевого набора ( $x$ ). Для обозначения этого содержания вводим обозначение  $K_{\text{Иб}}$ .

Тогда

$$K_{\text{Иб}} = \frac{100 \cdot 5,31}{242} = 2,26 \text{ г},$$

$$K_{\text{Иж}} = \frac{100 \cdot 15,69}{242} = 6,48 \text{ г},$$

$$K_{\text{Иу}} = \frac{100 \cdot 16,59}{242} = 6,86 \text{ г}.$$

**Шаг 2 – определить потери белков, жиров и углеводов, массы при тепловой обработке.**

В соответствии с данными табл. 13 справочника "Химический состав пищевых продуктов", том 1, под ред. Скурихина И. М. (Москва, Агропромиздат, 1987) потери составят:

- белка при приготовлении котлет – 3 %;
- жиров – 6 %;
- углеводов – 12 %;
- массы – 38 %.

**Шаг 3 – рассчитать сохранность белков ( $C_{\text{Хб}}$ , %), жиров ( $C_{\text{Хж}}$ , %) и углеводов ( $C_{\text{Ху}}$ , %) при тепловой обработке и выход ( $B$ , %) блюда после тепловой обработки.**

Сохранность компонентов, вычисленная по формуле (4), равна 97 %.

$$C_{\text{Хб}} = 100 - 3 = 97\%;$$

$$C_{\text{Хж}} = 100 - 6 = 94\%;$$

$$C_{\text{Ху}} = 100 - 12 = 88\%.$$

Выход готовой продукции  $B$  находят, вычитая из 100 величину потерь массы, которая составляет 38 %. Таким образом,

$$B = 100 - 38 = 62\%.$$

**Шаг 4 – рассчитать химический состав 100 г готового блюда (после термической обработки).**

По формуле (5) находят содержание белка в граммах на 100 г съедобной части готового продукта

$$K_{\text{гб}} = (C_{\text{Хб}} \cdot K_{\text{Иб}}) / B = \frac{97 \cdot 2,26}{62} = 3,54, \text{ г};$$

$$K_{\text{гж}} = (C_{\text{Хж}} \cdot K_{\text{Иж}}) / B = \frac{94 \cdot 6,48}{62} = 9,82, \text{ г};$$

$$K_{\text{гу}} = (C_{\text{Ху}} \cdot K_{\text{Иу}}) / B = \frac{88 \cdot 6,86}{62} = 9,74, \text{ г}.$$

**Шаг 5 – рассчитать химический состав и энергетическую ценность блюда известной массы.**

Масса котлеты составляет 75 г, тогда содержание компонентов в котлете будет:

- белка  $(3,54 \cdot 75) / 100 = 2,66$  г;
- жира  $(9,82 \cdot 75) / 100 = 7,37$  г;
- углеводов  $(9,74 \cdot 75) / 100 = 7,31$  г.

Рассчитывают энергетическую ценность (калорийность) котлеты К, ккал, следующим образом

$$K = B \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + У \cdot 4,0, \quad (6)$$

где Б, Ж, У – содержание соответственно белка, жиров и углеводов в готовом блюде, г;

4,0; 9,0; 4,0 – коэффициенты энергетической ценности соответственно 1 г белка, жиров и углеводов, ккал.

$$K = 2,66 \cdot 4,0 + 7,37 \cdot 9,0 + 7,31 \cdot 4,0 = 106,21 \text{ ккал}.$$

### Вопросы для самопроверки

1. На основе каких принципов составляется суточный энергетический баланс человека?
2. Какой принцип рационального питания наиболее отвечает выбранной схеме составления суточного рациона по вашему мнению?
3. Как рассчитать химический состав сырьевого набора для выбранного блюда?

4. Как учитываются потери пищевых веществ при расчете химического состава готового блюда?
5. Какова калорийность 1 г основных пищевых компонентов?
6. Как рассчитать калорийность готового блюда?
7. Что обозначает термин "сохраняемость"? Как рассчитать этот показатель?

## **2.9. Составление меню, его виды и дифференциация для разных контингентов питающихся**

*Меню* – это систематизированный перечень блюд и напитков, которые предлагаются посетителю предприятия общественного питания, с указанием их цены, массы основного продукта (выхода), гарнира и соуса.

Меню оформляется на специальных листах или картах, в которых вся продукция перечисляется в последовательности, учитывающей порядок ее отпуска потребителю: холодные закуски, первые блюда, вторые блюда, сладкие блюда, напитки, кондитерские изделия, фрукты.

Меню должно быть грамотно на научной основе составлено и красиво выполнено полиграфически, причем этой работе следует уделять серьезное внимание с самого первого дня работы предприятия.

Для облегчения выбора блюд посетителями и удобства их обслуживания на предприятиях общественного питания применяют несколько видов меню: со свободным выбором блюд, скомплектованного питания, для специальных видов обслуживания (заказные обеды, завтраки, ужины, приемы и т. д.).

*Меню со свободным выбором блюд.* Такое меню составляется почти на всех предприятиях общественного питания. Оно дает возможность посетителю выбрать блюда в соответствии со своим вкусом и финансовыми возможностями.

Меню составляют на весь день или отдельно на завтрак, обед, ужин; в последнем случае обязательно указывается время отпуска блюд.

В ресторанах при свободном выборе блюд днем составляют меню для готовых к отпуску блюд, вечером – заказных. Недостаток меню со свободным выбором блюд – возможное нарушение принципов рационального питания, так как право выбора и комплектации приема пищи остается целиком за посетителем.

**Меню скомплектованного питания.** Скомплектованное питание находит все более широкое распространение. Во многих кафе и ресторанах посетителям предлагаются комплексные обеды и бизнес-ланчи. В наиболее полном виде (физиологически обоснованный суточный рацион) оно организуется на предприятиях общественного питания с постоянным контингентом питающихся: в домах отдыха, интернатах, воинских частях, столовых, обслуживающих учащихся колледжей и университетов и др. В ресторанах отелей и гостиниц скомплектованный суточный рацион составляют также для участников конференций, совещаний и т. д. Одной из возможных форм скомплектованного питания является отпуск по абонементам (полностью или частично) суточного рациона в студенческих столовых и столовых крупных промышленных предприятий (завтраки, обеды или ужины).

Для более полного удовлетворения вкуса и потребностей посетителей меню скомплектованного питания желательно составлять в нескольких вариантах, учитывающих особенности отдельных категорий питающихся.

Важным достоинством при работе предприятий по меню скомплектованного питания является улучшение качества и оформления блюд за счет сокращения их ассортимента, повышается производительность труда, уменьшается время, затрачиваемое посетителями на обед. Кроме того, у предприятия появляется возможность воспитывать правильный вкус у потребителя, прививать ему передовые взгляды на систему питания.

**Меню для специальных видов обслуживания.** Это меню составляется для особых случаев по заказам предприятий, организаций и отдельных лиц (свадьба, встреча Нового года, юбилей, корпоративная вечеринка).

Основное требование, предъявляемое к этому виду меню, – более полное удовлетворение запросов и вкусов посетителей, т. е. включение в меню блюд из различных продуктов животного происхождения, обработанных разными способами (варка, жарка, тушение и др.). Однако, добиваясь разнообразия блюд и напитков, не следует допускать, чтобы количество их превышало установленный для данного предприятия ассортиментный минимум, так как излишне широкий ассортимент блюд может отрицательно сказаться на их качестве.

Меню для специальных видов обслуживания в меньшей степени по сравнению с другими его видами позволяет соблюдать принципы рационального и сбалансированного питания.

При составлении любого вида меню необходимо учитывать, что блюда и изделия, включаемые в меню, по биологической ценности и калорийности должны соответствовать дифференцированным потребностям того или иного контингента питающихся, а в идеале – отдельного потребителя. Составить такое меню очень сложно, однако некоторые требования (положения) рационального питания должны быть выдержаны.

Блюда и продукты в меню по отдельным приемам и дневному рациону в целом должны хорошо сочетаться между собой по составу и вкусовым качествам.

Не следует повторять одно и то же блюдо чаще одного раза в неделю. Необходимо использовать различные продукты и разнообразные способы их кулинарной обработки. Следует чаще предлагать те продукты и блюда, которые не "приедаются" (хотя это чувство индивидуально), например овощи, молоко, творог, борщи, щи, картофель жареный и отварной и др. При комплексном питании следует составлять 2–3 варианта меню с различным набором блюд (например более и менее острых), одинаковых по биологической ценности.

Биологическую полноценность приемов пищи легче выдержать при следующем характере блюд. Завтрак – овощная закуска и белковое блюдо с углеводистым гарниром или белковое блюдо с овощным гарниром и углеводистое блюдо. Для лучшей сбалансированности завтраков широко используют гастрономические продукты. В обед на первое или второе следует давать мясное или рыбное блюдо, на ужин – белковое блюдо с овощным гарниром и углеводистое блюдо (изделие) или овощное блюдо и белковое блюдо с углеводистым гарниром.

При планировании меню для работников промышленных предприятий следует учитывать особенности производств. Так, для рабочих второй и третьей смен калорийность ужина может быть несколько увеличена, а для рабочих, которые в силу производственной необходимости обедают на рабочих местах, вместо первого и второго блюда целесообразно готовить одно полужидкое блюдо с соответствующей биологической ценностью. В заводских столовых меню для вечерней и ночной смены должно быть разным, чтобы исключить возможность реализации недоброкачественной продукции.

При составлении меню необходимо использовать специальные компьютерные программы, что позволяет быстро составлять разные варианты биологически полноценных рационов с учетом многих факторов питания и в различном стоимостном выражении.

## Вопросы для самопроверки

1. Что такое меню предприятия общественного питания?
2. Назовите и кратко охарактеризуйте следующие виды меню: меню со свободным выбором блюд, меню скомплектованного питания, меню для специальных видов обслуживания.

### 2.10. Обеспечение сбалансированности рационов на предприятиях общественного питания

При подборе ассортимента продуктов и блюд на предприятии общественного питания (при составлении меню) необходимо учитывать факторы, которые обеспечивали бы его сбалансированность.

*Первое направление повышения биологической ценности пищи – оптимизация кулинарных рецептур по их аминокислотному составу.*

Добиться этого можно разными способами, однако наиболее рациональным в настоящее время считается подбор соотношений естественных продуктов. Метод основан на том, что все незаменимые аминокислоты утилизируются в количествах, адекватных той аминокислоте, которая имеет наименьший скор.

Биологическую ценность рецептур ( $K_{ц.б}$  в %) рассчитывают по формуле

$$K_{y.б} = \frac{B_{\phi} K_y - \Delta B}{B_{\phi}} 100, \quad (7)$$

где  $B_{\phi}$  – 1 000 мг белка оптимизируемой смеси;  $K_y$  – коэффициент усвояемости смеси, который определяется с учетом коэффициента усвояемости отдельных  $K_{y.б}$  белков (животных и растительных);  $\Delta B$  – неутилизованный белок.

*Второе направление – повышение минеральной и витаминной ценности готовых блюд и кулинарных изделий введением в изделия из теста, мяса и рыбы овощных и других пищевых добавок, витаминов.*

Неустойчивость некоторых нутриентов (например аминокислот, витаминов, ПНЖК) при технологической обработке и контакте с источниками антипищевых веществ. Для предотвращения разрушения нутриентов следует использовать современное оборудование, обеспечивающее щадящие тепловые режимы, а также учитывать наличие непищевых компонентов в составе сочетаемых продуктов.

Отставание культуры населения в области питания. Для пропаганды рационального питания следует использовать разнообразные виды наглядной агитации как на предприятиях общественного питания, так и на выставках-дегустациях, смотрах продукции.

Большое значение имеет информация о составе блюд, степени удовлетворения ими потребностей организма, вредных последствиях дефицита и избытка определенных пищевых веществ (особенно углеводов, насыщенных жиров, поваренной соли). Важны также рекомендации по составлению рациональных композиций блюд, изделий, напитков, например сочетание мороженого с минеральной водой, а не со сладкими напитками.

Следует прививать посетителям полезные привычки в питании и предостерегать от увлечения недостаточно обоснованными с научной точки зрения сенсационными рекомендациями различных диет, длительного голодания и т. д., обучать умению критически оценивать их.

Обычно на предприятиях общественного питания готовят два варианта скомплектованных обедов, завтраков, ужинов. Они должны отличаться друг от друга по энергетической ценности и составу таким образом, чтобы один комплекс удовлетворял потребности мужчин, другой – женщин (на производственных предприятиях для инженерных и технических работников и других контингентов трудящихся, нуждающихся в ином составе рациона).

В меню следует включать блюда, которые дополняют друг друга недостающими нутриентами и органолептическими свойствами. Нужно учитывать спрос потребителей на определенные блюда и при этом формировать их вкус, вырабатывать условные рефлексы на наиболее полезную для организма продукцию. В частности, можно применять различные приправы, которые делают блюдо вкуснее и улучшают пищеварение.

В меню необходимо включать дополнительно от 5 до 10 г растительного масла в натуральном виде (без тепловой обработки), чтобы восполнить его недостаточное количество, предусмотренное в рецептурах салатов.

Первые жидкие блюда с крупами или макаронными изделиями целесообразно сочетать в меню с закусками или салатами, включающими яйца, сыр, мясо, рыбу.

Вторые блюда из мяса II и III категории, богатого соединительной тканью, должны дополняться источниками биологически полноценных белков. Овощные вторые блюда следует сочетать с супами-пюре, молоч-

ными и рыбными супами, содержащими значительные количества белков, или закусками, включающими яйца и т. д.

Гарниры ко вторым блюдам должны быть сложными, состоящими из разных овощей, круп, бобовых.

В меню обоих видов скомплектованного питания необходимо включать блюда, богатые биологически ценными белками (сыр, гуляш, бифштекс рубленый с яйцом), витаминами и минеральными веществами (салат, суп с бобовыми), в том числе кальцием и фосфором, в оптимальном соотношении (сыр), балластными веществами (кисель из фруктов, хлеб).

Рацион для женщин должен отличаться от рациона для мужчин меньшей энергетической ценностью, например, за счет уменьшения порции супа, замены макаронных изделий салатом из отварной свеклы, а также увеличения содержания железа за счет включения в меню яйца. Вместе с тем наличие трех-четырех общих блюд для мужчин и женщин сэкономит время и трудозатраты при изготовлении двух комплексов.

Составление сбалансированного меню для скомплектованных рационов – очень сложная задача. Она должна решаться специалистами предприятий общественного питания творчески с учетом потребностей обслуживаемого контингента в различных компонентах пищи.

Важно помнить, что главные "враги" рационального питания – скука и однообразие. Если пища длительное время будет однообразной, может привести к нехватке или избытку какого-то компонента и в результате – к недомоганию и даже болезни.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Охарактеризуйте принципы обеспечения сбалансированности рационов на предприятии общественного питания: подбор соотношений натуральных продуктов; повышение минеральной и витаминной ценности готовых блюд и кулинарных изделий; учет особенностей контингента питающихся.

### **3. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

#### **3.1. Особенности питания детей, беременных женщин, кормящих матерей**

##### **Особенности питания детей**

Детский организм имеет ряд особенностей, к которым относится интенсивность основного обмена, превышающая основной обмен взрослого человека в 1,5–2 раза; ткани ребенка на 25 % состоят из белков, жиров, углеводов, минеральных солей и на 75 % воды. Рост организма ребенка и подростка обуславливает преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции, а высокая физическая мышечная активность детей увеличивает общие энергетические затраты.

Средний расход энергии в сутки (в ккал) на 1 кг массы тела составляет: детей до года – 100; от года до 3 лет – от 100 до 90; от 4 до 6 лет – от 90 до 80; от 7 до 10 лет – от 80 до 70; от 11 до 13 лет – от 70 до 65; от 14 до 17 лет – от 65 до 45; взрослых – 45.

Главное условие нормального физического и умственного развития детей и подростков – полноценное сбалансированное питание, которое полностью обеспечивало бы пластические процессы и компенсировало энергетические затраты организма с учетом возраста. Для обеспечения процессов роста и развития организма энергетическая ценность суточного рациона детей и подростков должна превышать энергетические затраты на 10 %. Суточные физиологические нормы питания детей разных возрастов приведены в "Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08".

Соотношение белков, жиров, углеводов в питании детей старше года и подростков должно составлять 1 : 1 : 4. Большое внимание в питании детей и подростков необходимо уделять содержанию белка (его аминокислотному составу) как основного пластического материала, из которого строятся новые клетки и ткани. При недостатке в пище белка у детей задерживается рост, изменяется состав костной ткани, снижается сопротивляемость заболеваниям, ослабевает деятельность желез внутренней секреции, они отстают в умственном развитии.

Суточная потребность в белке (в г) на 1 кг массы тела в зависимости от возраста ребенка составляет: от года до 3 лет – 4,0; от 4 до 6 лет – 4,0–3,5; от 7 до 10 лет – 3,0; от 11 до 13 лет – 2,5–2,0; от 14 до 17 лет – 2,0–1,5.

Белок животного происхождения должен составлять в рационе детей младшего возраста от 65 до 70 %, школьников – 60 % суточной нормы. По сбалансированности незаменимых аминокислот лучшими продуктами белкового питания в детском возрасте считаются молоко и молочные продукты. В ежедневный рацион детей до трех лет следует включать не менее 600 мл молока, детей школьного возраста – не менее 500 мл. Кроме того, в рацион детей и подростков должны входить мясо, рыба, яйца – продукты, содержащие полноценные белки с богатым аминокислотным составом.

Жиры также играют важную роль в нормальном развитии ребенка. Они выступают в роли пластического, энергетического материала, снабжают организм витаминами А, D, E, фосфатидами, полиненасыщенными жирными кислотами. Особенно полезны сливки, сливочное и растительное масло (от 5 до 10 % общего количества жиров). Суточная потребность в жирах такая же, как и в белке. Энергетическая ценность жиров в суточном рационе должна быть не менее 30 %. При недостаточном потреблении жиров у детей снижается сопротивляемость болезням, замедляется рост.

У детей отмечается повышенная мышечная активность, поэтому потребность в углеводах у них выше, чем у взрослых, и должна составлять от 10 до 15 г на 1 кг массы тела. Важное значение в питании детей имеют легкоусвояемые углеводы, источником которых являются фрукты, ягоды, соки, молоко, сахар, печенье, конфеты, варенье. Количество сахаров должно составлять 25 % от общего количества углеводов. Избыток углеводов в питании детей и подростков приводит к нарушению устойчивости организма к инфекциям.

Потребность в витаминах у детей также повышена, что объясняется процессами роста. Как факторы роста особое значение в питании детей и подростков имеют витамины А и D. Источниками этих витаминов являются молоко, мясо, рыбий жир. В моркови, томатах, абрикосах содержится провитамин А – каротин. Витамин С в сочетании с витаминами группы В стимулирует процесс роста, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.

Минеральные вещества обеспечивают процессы роста и развития тканей, костной и нервной системы, мозга, зубов, мышц ребенка. Особое значение

имеют кальций и фосфор, суточная потребность в которых составляет от 0,5 до 1,2 г и от 0,4 до 1,8 г соответственно. Эти минеральные вещества содержатся в молочных продуктах, мясе, рыбе, яйцах, овсяной крупе. Соли железа участвуют в кроветворении, в случае недостатка этого элемента в рационе питания детям рекомендуют гематоген. Магний участвует в формировании ферментных систем, углеводном и фосфорном обменах, натрий и калий нормализуют водный обмен, йод способствует нормальному функционированию щитовидной железы, фтор – строению зубов.

Потребность детей и подростков в воде больше, чем взрослых: в зависимости от возраста на 1 кг массы тела она составляет: от года до 3 лет – 100 мл, от 4 до 6 лет – 60 мл, от 7 до 17 лет – 50 мл (у взрослых – 40 мл).

Пища детей и подростков должна быть разнообразной и полезной. В рацион детей рекомендуется включать молоко и молочные продукты, говядину, телятину, мясо кур, печень, рыбу, яйца, икру, картофель, овощи, фрукты, овсяную, гречневую, рисовую крупы, макаронные изделия. В раннем возрасте запрещают, а в старшем ограничивают потребление баранины, свинины, мяса уток и гусей, хрена, редьки, консервов, копченостей. Для детей ясельного возраста рекомендуют продукты детского питания: молочно-крупяные смеси, сухие кисели, фруктовые и овощные пюре, соки.

В питании детей большое внимание следует уделять вкусовым качествам пищи. С учетом возраста ребенка нужно использовать соответствующую кулинарную обработку продуктов. Детям до 1,5 лет блюда готовят в протертом и мелкорубленном виде, паровые, отварные. По мере роста ребенка способы кулинарной обработки должна изменяться и к 16–17 годам приблизиться к способам приготовления стать такой же, как и блюд для взрослых.

Учитывая повышенную потребность детей и подростков в жидкости, в рацион следует включать разнообразные напитки: молоко, кисломолочные продукты, соки, кисели, компоты, какао, чай, кофе (в подростковом возрасте).

Для нормального усвоения организмом детей и подростков пищевых веществ огромное значение имеет соблюдение режима питания. Так, детям дошкольного возраста рекомендуют четырехразовое питание (через каждые три часа), в одно и то же время, рацион распределяют следующим образом: завтрак – 25 %, обед – 35 %, полдник – 15 %, ужин – 25 %.

## **Особенности питания беременных женщин, кормящих матерей**

Рациональное сбалансированное питание беременных женщин и кормящих матерей – залог нормального развития плода, выработки полноценного по химическому составу молока в период лактации и продолжительного грудного вскармливания. При условии рациональной диеты матери ребенок получает все необходимые питательные вещества, минеральные соли, витамины, микроэлементы, иммунологические факторы защиты организма.

Содержание пищевых веществ в рационе кормящих матерей должно быть увеличено примерно на 1/3 по сравнению с обычным рационом, так как в этот период у женщин возрастает расход энергии, увеличивается потребность в минеральных веществах и витаминах.

Из продуктов, содержащих полноценные белки, рекомендуются творог и творожные изделия, неострые сыры, кефир, ряженка, молоко, яйца, нежирное отварное мясо.

Источники жира должны быть легкоусвояемыми – сметана, сливочное масло, растительное масло.

Ассортимент овощей и фруктов в рационе зависит от времени года. Не следует отдавать предпочтение какому-либо одному их виду.

Пища должна быть вкусной, разнообразной, однако рекомендуется избегать очень острых приправ, избыточного использования пряностей, зеленого лука; чеснок из рациона исключают. Женщинам, страдающим аллергией, следует полностью исключить из рациона продукты, которые могут вызвать развитие аллергических реакций, ограничить, а в отдельных случаях и полностью исключить цитрусовые, клубнику, шоколад, какао.

Мясные супы лучше заменить молочными и овощными. Мясо и рыбу следует употреблять только в отварном виде.

Режим питания должен быть четырех-, а лучше пятиразовым. Число приемов пищи кормящей матери должно соответствовать числу кормлений ребенка.

## 3.2. Питание работников физического труда и спортсменов

### Питание работников физического труда

Энергетические затраты рабочих большинства промышленных предприятий благодаря механизации и автоматизации трудовых процессов, сокращению продолжительности рабочего дня и рабочей недели, уменьшились и составляют в сутки чуть более 3 000 ккал.

В основе питания рабочих, занятых в промышленности, строительстве и на транспорте, лежат общие принципы рационального питания. Наличие на предприятиях столовых позволяет при составлении рационов питания учитывать специфику данного предприятия.

Особенностью питания лиц, занятых физическим трудом, является повышенное содержания в рационе белков и жиров. При организации питания молодых рабочих следует учитывать их высокую потребность в белках (что связано с физиологическими особенностями растущего организма), особенно в полноценных белках животного происхождения, на долю которых должно приходиться до 60 % от общего количества белков.

Потребность в углеводах рекомендуется удовлетворять за счет хлебобулочных и макаронных изделий, картофеля, круп.

Повышенные потребности в жирах покрываются равномерно в течение суток за счет животных и растительных жиров.

В табл. 22 показано, как распределяется суточный рацион по отдельным приемам пищи при четырехразовом питании.

Таблица 22

#### Режим питания для работников различных смен

Время приема пищи	Распределение рациона, %		
	1-я смена	2-я смена	3-я смена
Утро (завтрак)	25	25	20 (после работы)
Полдень (или обед на работе)	20	35–40	35–40
Обед (с 17 до 18 часов)	35–40	20	30 (перед работой)
Вечер (ужин)	15–20	15–20	10–15 (ночью во время работы)

Такой режим обеспечивает потребление в рабочее время около 50 % рациона и поддерживает необходимую работоспособность.

## Питание спортсменов

Современный уровень развития спорта характеризуется высокими нагрузками на физиологические системы организма, особенно мышечную, сердечно-сосудистую, нервную, что обуславливает повышенную интенсивность обмена веществ.

Питание спортсменов должно обеспечивать развитие скелетных мышц, их работоспособность и быстрое восстановление после интенсивных нагрузок.

Рационы должны строиться на основе общих принципов сбалансированного питания, причем особое внимание необходимо обращать на соблюдение норм потребления незаменимых факторов и обеспечение организма требуемым количеством источников энергии соответственно ее расходованию в процессе физических нагрузок.

Для большинства спортсменов соотношение между белками, жирами и углеводами в рационе должно составлять 1,0 : 0,8 : 4,0. В некоторых видах спорта оно меняется и составляет, например, для альпинистов в дни восхождения 1,0 : 0,5 : 4,5; для лыжников на длинных дистанциях 1,0 : 1,0 : 5,0.

На 1 кг массы тела спортсмена в сутки необходимо от 2,0 до 2,5 г протеинов. Потребление жиров должно быть умеренным, что связано с дефицитом кислорода в организме спортсменов. Оптимальное соотношение животного и растительного белка в их рационе – 1 : 1.

Общая потребность в углеводах составляет в среднем от 800 до 900 г/сут (от 9 до 11 г/сут на 1 кг массы тела).

Повышенную потребность в витаминах удовлетворяют за счет включения в рацион овощей, фруктов, ягод в свежем виде, а также препаратов витаминов.

Количество воды в рационе должно составлять от 2,0 до 2,5 л/сут, в дни напряженных тренировок – до 3,0–3,5. Рекомендуются специальные напитки, которые хорошо утоляют жажду.

Питание спортсменов должно быть четырехразовым, а в дни интенсивных тренировок пяти- и шестиразовым.

### 3.3. Питание студентов и работников умственного труда

#### Питание студентов

Организму студентов свойственны особенности, обусловленные возрастом, условиями учебы и быта. Учебная деятельность требует значи-

тельного нервно-эмоционального напряжения; волнение перед и во время сдачи экзаменов приводит к повышению кровяного давления, увеличению частоты пульса и дыхания. Значительную часть суток студенты ведут малоподвижный образ жизни, их физическая активность невелика; только часть учащейся молодежи занимается спортом.

На организм студентов младших курсов большое влияние оказывает изменение привычного уклада жизни.

В организме молодых людей еще не завершено формирование ряда физиологических систем, в первую очередь нейрогуморальной, поэтому они чувствительны к нарушению сбалансированности пищевых рационов.

В связи с нарушением режима питания за время учебы у многих студентов развиваются заболевания пищеварительной системы, получившие название "болезни молодых", а также гипертоническая болезнь, невроты и др.

Перечень продуктов для студентов вузов и учащихся техникумов представлен в табл. 23.

Таблица 23

**Среднесуточный набор продуктов,  
рекомендуемый для студентов вузов и учащихся техникумов**

Название продукта	Количество, г			
	для студентов вузов		для студентов техникумов	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Мясо и мясопродукты	127	107	125	109
Рыба и рыбопродукты	53	43	52	46
Молоко	370	313	365	319
Творог	21	18	21	18
Сметана	16	18	16	14
Сыр	16	18	16	14
Всего молока и молочных продуктов в пересчете на молоко	1 097	963	1 081	944
Яйца	26	22	26	23
Масло животное	16	13	16	14
Масло растительное	26	22	26	23
Сахар	95	80	94	82
Хлебопродукты	407	343	401	350
Картофель	317	268	313	273
Овощи и бахчевые	376	317	370	323
Фрукты свежие	132	112	130	114
Сухофрукты	5	4	5	5

При выборе продуктов следует учитывать ограниченность денежных средств у студентов, поэтому для обеспечения рациона студентов доста-

точным количеством биологически ценных белков следует использовать их дешевые источники (субпродукты, обезжиренное молоко, нежирный кефир).

Для обеспечения потребности в жирах в рацион необходимо включать растительное и сливочное масла (от 20 до 25 г). Следует избегать избытка сладостей, так как это может привести к ожирению и сахарному диабету; потребление сладостей, особенно прилипающих к зубам, приводит к кариесу.

Для уменьшения негативных последствий малоподвижного образа жизни следует включать в питание растительные продукты, которые служат источником пищевых волокон.

Больше внимания необходимо уделять удовлетворению физиологических потребностей учащейся молодежи в витаминах С, А, группы В, а также соблюдению рекомендуемых соотношений кальция и фосфора (1,0 : 1,5). Следует избегать частого потребления блюд и продуктов, содержащих большие количества поваренной соли (соленья, копчености, маринады, соленая рыба).

В качестве источников витамина С можно использовать отвар шиповника, зеленый лук, белокочанную капусту в сыром виде.

С целью обеспечения витамином А, помимо продуктов животного происхождения, необходимо систематически включать в рацион источники β-каротина, такие, например, как морковь (с жирами, например, в составе сметаны, сливок, сливочного масла, жирного творога и др.).

Особенно важно соблюдать принципы сбалансированного питания во время экзаменационных сессий. В этот период следует увеличить в рационе количество продуктов, содержащих белки и витамины, повышающих эмоциональную устойчивость организма.

Важная роль в сохранении здоровья учащихся принадлежит соблюдению режима питания; питание должно быть трех-, а лучше четырехразовым.

### **Питание работников умственного труда**

Энерготраты работников умственного труда меньше, чем людей, занятых физическим трудом, и составляют около 2 400–2 500 ккал в сутки. Однако у них велика нагрузка на психоэмоциональную сферу, что может вызвать неблагоприятные изменения в деятельности центральной нервной и сердечно-сосудистой систем в процессах обмена веществ. Это приводит к развитию утомляемости и снижению работоспособности. Усиливается выделение адреналина, кортикостероидов, повышается содержание в крови холестерина, триглицеридов, глюкозы. Все эти факторы, а также недоста-

точность физической нагрузки способствует развитию атеросклероза. Интенсивная деятельность нервных клеток ведет к увеличению расхода белков и водорастворимых витаминов, в связи с чем потребность в витаминах С и группы В повышается на 25–30 %.

К рациону работников умственного труда предъявляются определенные требования. Общую калорийность рациона целесообразно распределять следующим образом: 1 300–1 400 ккал – за счет углеводов, 650–700 – за счет жиров, 400–450 ккал – за счет белков, что примерно соответствует содержанию в рационе 100–115 г белков, 70–80 г жиров и 300–350 г углеводов.

### **3.4. Питание пожилых людей**

Одно из основных условий долголетия – рациональное питание. По мнению академика Д. Ф. Чеботарева, сбалансированное питание – наиболее эффективное средство, продлевающее жизнь на 25–40 %.

Для организации сбалансированного питания пожилых людей следует учитывать возрастную классификацию, одобренную Конгрессом геронтологов и гериатров. Население старше 60 лет подразделяют на три группы: люди пожилого возраста – от 61 до 74 лет, люди старческого возраста – от 75 до 90 лет, долгожители – старше 90 лет.

Старение представляет собой комплекс изменений, происходящих в организме в результате действия фактора времени.

Основными процессами при старении являются замедление обновляемости структур живой материи, ослабление процессов ассимиляции и преобладание процессов диссимиляции, снижение функции нейрогуморальной системы, что приводит к нарушению процессов адаптации организма к условиям внешней среды, в том числе к характеру питания.

С возрастом снижается биосинтез и активность пищеварительных ферментов, ослабляются процессы всасывания веществ, что может обусловить нарушение снабжения тканей нутриентами. Снижение двигательной активности мышечных стенок пищеварительного тракта приводит к развитию запоров, снижение кислотности желудочного сока способствует развитию гнилостных микроорганизмов в пищеварительном тракте. Это повышает нагрузку на печень, где происходит обезвреживание всосавшихся из кишечника токсических соединений, образуемых гнилостной микрофлорой.

Уменьшение оттока желчи в сочетании с ослаблением выделительной функции кишечника и замедлением окислительно-восстановительных

процессов приводит к задержке холестерина в организме и развитию атеросклероза.

Таким образом, в рацион пожилых людей необходимо включать легкоусвояемые продукты, стимулирующие двигательной активности стенок кишечника, и содержащие вещества, противодействующие накоплению шлаков, в том числе холестерина.

С возрастом у человека снижается уровень энергозатрат на все виды деятельности, в том числе и на функционирование внутренних органов. В связи с этим необходимо постепенно снижать энергоемкость пищи. Так, если принять за 100 % энергетическую ценность суточного рациона человека в возрасте от 20 до 23 лет, то в 31–40 лет рекомендуется снизить ее до 97 %, в 41–50 лет – до 94 %, в 54–60 лет – до 80 %, в 61–70 лет – до 79 %. В 70 лет и старше энергетическая ценность пищи должна составлять от 1 900 до 2 300 ккал (от 7 950 до 9 623 кДж). Кроме того, необходимо учитывать пол человека, условия быта, климат, в котором он проживает.

В связи с ослаблением процессов ассимиляции пожилые люди нуждаются в достаточном количестве белков, поэтому норма потребления этих пищевых веществ должна оставаться высокой – от 1,2 до 1,0 г/кг массы тела. Около 60 % суточной потребности в белках рекомендуют удовлетворять за счет продуктов животного происхождения. Источниками белков должны быть в основном молочные продукты, за исключением острых сыров, особенно тех, которые богаты аминами, вызывающими сосудосуживающий эффект (например, сыр чеддер). Из мясных продуктов следует использовать нежирную говядину, мясо курицы и кролика, рыбу в отварном виде. Потребление субпродуктов и яиц необходимо ограничить, так как они богаты нуклеиновыми кислотами, не извлекающимися в отвар, и содержат холестерин. Из меню людей пожилого возраста рекомендуется исключить копченые рыбу, колбасы.

Следует иметь в виду, что при уменьшении по сравнению с нормой содержания белка в питании пожилых людей снижается сопротивляемость организма к инфекциям и нарушается азотистое равновесие. В то же время избыток белков увеличивает нагрузку на сердце, печень, почки (т. е. основные органы, участвующие в их обмене).

Потребность в жирах составляет от 0,8 до 1,0 г/кг массы тела. В качестве источников липидов в рацион пожилых людей следует включать продукты, содержащие, помимо триглицеридов, липотропные вещества (лецитин и др.). Из общего количества жиров треть должны составлять растительные масла

в натуральном виде, т. е. источники линолевой кислоты, токоферолов, фосфатов. Однако существенно увеличивать долю растительного масла в питании нецелесообразно, так как это может затруднить процессы переваривания и утилизации жира, а также оказать отрицательное действие на щитовидную железу, функция которой ослабляется в пожилом возрасте.

В рацион пожилых людей необходимо включать сливочное масло, которое, несмотря на содержащийся в нем холестерин, является источником лецитинобелковых комплексов, проявляющих липотропное и антисклеротическое действие.

Для пожилых людей очень важно соблюдать рекомендуемое диетологами соотношение источников крахмала и легкоусвояемых олиго- и моносахаридов, особенно сахара; не следует потреблять их больше 35–50 г в день, причем эту дозу нужно делить на 3–4 приема. Необходимо ограничивать потребление кондитерских изделий, сладких, с высоким содержанием легкоусвояемых углеводов, соков (виноградный и др.); пожилым людям полезны соки с мякотью. В качестве источников крахмала можно использовать крупы и мучные изделия, содержащие также балластные вещества. Источники углеводов в рационе пожилых людей – свежие фрукты и овощи, поскольку они содержат также витамины, микро- и макроэлементы.

У лиц пожилого возраста повышена потребность в витаминах, приобретающих с возрастом все большее значение в качестве активаторов обмена веществ, стимуляторов защитных систем организма. Поэтому в рацион пожилых людей следует включать антиоксиданты: аскорбиновую кислоту, биофлавоноиды, токоферолы, которые препятствуют накоплению свободных окислительных радикалов.

У пожилых людей часто наблюдаются нарушения минерального обмена, поэтому очень важно соблюдать возрастные нормы потребления поваренной соли. Ее избыток ведет к повышению артериального давления.

В пожилом возрасте большое значение имеет режим питания, его соблюдение способствует профилактике нарушений секреторной и ферментативной деятельности пищеварительной системы. Оптимальным для пожилых людей является четырех- или пятиразовое питание.

Включая в рацион разнообразные продукты питания, соответствующие по составу особенностям организма пожилых людей, используя щадящую технологическую обработку и правильно распределяя приемы пищи в течение дня, можно обеспечить сбалансированное питание пожилых людей.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Особенности питания детей и подростков.
2. Особенности питания работников физического труда.
3. Особенности питания студентов и работников умственного труда.
4. Особенности питания спортсменов.
5. Особенности питания беременных женщин и кормящих матерей.
6. Особенности питания пожилых людей.

## **4. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ И ЛЕЧЕБНОЕ ПИТАНИЕ**

### **4.1. Профилактическое питание**

Главная цель профилактического питания – защита человека от неблагоприятного воздействия повреждающих факторов внешней среды (прежде всего вредных условий труда) за счет специально подобранного рациона питания, повышающего устойчивость организма.

Перечень профессий, должностей и производств, работа в которых дает право на бесплатное получение профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, утверждается уполномоченными государством органами по согласованию с профсоюзами.

Рационы профилактического питания составлены с учетом научных данных о влиянии отдельных компонентов пищи на интенсивность всасывания токсических веществ, поступивших в организм в процессе производственной деятельности, на уменьшение отложения этих веществ в тканях и усиление их выведения из тканей и крови.

Наиболее выражено защитное, профилактическое влияние белков и аминокислот при токсическом действии органических цианидов, хлористого метила, четыреххлористого углерода, нитробензола, органических соединений, мышьяка, селена, свинца и других веществ. Вместе с тем при некоторых интоксикациях (в частности, сероуглеродом) необходимо ограничение в рационе белков, особенно богатых серосодержащими аминокислотами.

Жиры, получаемые с питанием, по-разному влияют на всасывание ядов из пищеварительного тракта. Они способствуют всасыванию в тонком кишечнике некоторых пестицидов свинца, углеводов и их произ-

водных, усиливая действие нитробензола и тринитротолуола. Избыток жиров, особенно тугоплавких, ухудшает общую устойчивость организма и затрудняет работу печени.

Углеводы улучшают обезвреживающую, барьерную функцию печени, повышают устойчивость организма к токсическому действию фосфора, хлороформа, цианистых соединений. При выборе источников углеводов для лечебно-профилактических рационов важно учитывать, что нарушение соотношения крахмала и легкоусвояемых углеводов оказывает неблагоприятное действие на организм и снижает устойчивость к действию вредных факторов.

При избыточном потреблении легкоусвояемых углеводов могут ухудшаться выделительные процессы. Это связано с повышением осмотического давления крови за счет увеличения в ней концентрации глюкозы.

Пектиновые вещества в кишечнике связывают свинец, ртуть, марганец и другие токсические элементы, способствуют выведению их из организма и понижению концентрации в крови за счет содержащихся в пектине карбоксильных групп галактуроновой кислоты.

Клетчатка, стимулируя двигательную активность стенок кишечника, способствует выведению из организма токсических пылей, заглатываемых со слюной.

Трудно переоценить роль витаминов в усилении процессов обезвреживания токсических веществ. Так, витамины С, Е, А, Р, являясь антиокислителями, разрушают свободные окислительные радикалы, которые образуются при действии на организм различных повреждающих факторов, особенно ионизирующей радиации, приводящей к нарушению структуры мембраны клеток. Витамины В<sub>15</sub>, U, холин участвуют в протекающих в печени процессах обезвреживания, в качестве источников метильных групп. Аскорбиновая кислота способствует уменьшению интоксикации, возникающей при действии толуола, ксилола, мышьяка, фосфора, свинца. Витамины группы В уменьшают повреждающее действие хлорзамещенных углеводов, ртути, свинца. Витамин D предупреждает поражение костной ткани при отравлении кадмием.

Витамины включают в профилактический рацион не только в составе пищевых продуктов, но в виде медпрепаратов.

Минеральные вещества в профилактическом питании должны строго нормироваться, причем количество некоторых из них следует уменьшить по сравнению с содержанием в рационах людей, не контактирующих с вредными факторами.

Необходимо исключить или ограничить в рационах продукты, которые содержат антипищевые вещества, отягощающие работу печени.

Важно, чтобы человек, работающий во вредных условиях, не приступал к работе натощак, что делает его организм наиболее чувствительным к повреждающим воздействиям. В настоящее время утверждено шесть бесплатных профилактических рационов (1, 2, 2а, 3, 4, 5) для лиц, занятых на работах в особо вредных условиях труда. В табл. 24 приведены рационы профилактического питания и показания к их применению.

Таблица 24

### Рационы для лечебно-профилактического питания

<b>Рацион лечебно-профилактического питания, дополнительно – витамины</b>	<b>Основные показания к назначению</b>
Рацион № 1; аскорбиновая кислота (150 мг)	Работа с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения
Рацион № 2; аскорбиновая кислота (150 мг), ретинол (2 мг)	Производство неорганических кислот, щелочных металлов, соединений хлора, фтора, фосфорсодержащих удобрений, цианистых соединений
Рацион № 2а; аскорбиновая и никотиновая кислоты (100 мг), ретинол (3 мг), метилметионинсульфония хлорид (витамин U 25 мг); минеральная вода "Нарзан"	Работа с хромом и хромсодержащими соединениями
Рацион № 3; аскорбиновая кислота	Контакт с неорганическими и органическими соединениями свинца в особо вредных условиях труда
Рацион № 4; аскорбиновая кислота (150 мг), тиамин (4 мг)	Производство amino- и нитросоединений бензола и его гомологов, хлорсодержащих углеводов, соединений мышьяка, ртути, ртутных приборов, теллура, фосфора, ионообменных смол, стеклопластика; работа в условиях повышенного атмосферного давления
Рацион № 5; аскорбиновая кислота (150 мг), тиамин (4 мг)	Производство углеводов, сероводорода, тетраэтилсвинца, бария, марганца, фосфорорганических пестицидов

Нормы продуктов, утвержденные для профилактических рационов, приведены в табл. 25.

Таблица 25

### Нормы продуктов в рационах профилактического питания

Наименование продукта (брутто)	Энергетическая ценность и содержание пищевых веществ, г					
	1	2	2а	3	4	5
Мясо	76	150	81	100	100	100
Рыба	20	25	–	25	50	35
Печень	30	25	40	20	–	25
Яйца (шт.)	3/4	1/4	–	1/3	1/4	1
Кефир (молоко)	200 (70)	200	156	200	200	200
Сметана	10	7	32	-	20	10
Творог	40	80	71	80	110	35
Сыр	10	25	–	–	–	–
Масло сливочное	20	15	13	10	15	17
Масло растительное	7	13	20	5	10	15
Жир животный	–	5	–	5	–	–
Картофель	160	100	120	100	150	125
Капуста	150	–	–	–	–	–
Овощи (морковь)	90	160	274	160	25	100
Сахар	17	35	5	35	45	40
Бобовые	10	–	–	–	–	–
Хлеб ржаной	100	100	100	100	100	100
Хлеб пшеничный	–	100	100	100	100	100
Мука пшеничная	10	15	6	15	15	3
Мука картофельная	1	–	–	–	–	–
Крупы, макароны	25	40	15	35	15	20
Сухари	5	–	–	–	–	–
Фрукты свежие, соки	135	–	73	100	–	–
Клюква	5	–	–	–	–	–
Томат-паста	7	2	–	5	3	3
Чай	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Соль	5	5	4	5	5	5
Энергетическая ценность, кДж (ккал)	5 774 (1 380)	6 212 (1 480)	5 732 (1 370)	6 134 (1 466)	5 974 (1 428)	6 017 (1 438)
Белки	59	63	52	64	65	58
Жиры	51	50	63	52	45	53
Углеводы	159	185	156	188	180	173

Профилактическое питание отпускают в виде горячих завтраков перед началом работы. В отдельных случаях по согласованию с медико-санитарной частью предприятия (при ее отсутствии – с местной санитарно-эпидемиологической станцией), допускают выдачу завтраков в обеденный

перерыв. Работающим в условиях повышенного давления (в кессонных, лечебных барокамерах, на водолазных работах) профилактическое питание должно выдаваться после окончания работы.

Не разрешается денежная компенсация стоимости профилактического питания.

Большое значение в лечебно-профилактическом питании имеет выбор соответствующих методов технологической обработки: применяют в основном варку, варку на пару, тушение и запекание.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите основные цели профилактического питания.
2. Каковы основные принципы составления профилактических рационов?
3. Расскажите о характерных и наиболее приемлемых методах технологической обработки продуктов в профилактическом питании.

### **4.2. Лечебное питание**

Лечебное и диетическое питание – понятия, очень близкие, но различающиеся по своему значению в практике питания.

*Диетология* – раздел медицины, занимающийся изучением и обоснованием характера и норм питания при различных заболеваниях, а также организацией лечебного (диетического) питания.

*Лечебное питание* – это применение специально составленных пищевых рационов и режимов питания для лечения больных (с острыми заболеваниями или обострениями хронических заболеваний).

Под *диетическим питанием* подразумевают главным образом питание людей с хроническими заболеваниями вне обострения, например питание трудоспособных работающих людей в санаториях-профилакториях и диетических столовых.

Основные принципы лечебного питания при заболеваниях сохраняются и в диетическом питании, однако на короткий или продолжительный срок могут изменяться.

Лечебное питание может быть единственным методом лечения (например при наследственных нарушениях усвоения отдельных пищевых веществ) или одним из основных (при заболеваниях органов пищеварения или почек, сахарном диабете, ожирении).

В других случаях лечебное питание усиливает действие различных видов терапии, предупреждает возникновение осложнений и прогрессирование болезни (недостаточность кровообращения, гипертоническая болезнь, подагра). При инфекционных заболеваниях, травмах, после операций оно способствует повышению защитных сил организма, восстановлению тканей и ускорению выздоровления.

При составлении любой диеты должны быть соблюдены следующие принципы:

1. Обеспечение физиологических потребностей больного человека в пищевых веществах и энергии.

2. Учет биохимических и физиологических законов, определяющих усвоение пищи организмом здорового и больного человека. Это должно приниматься во внимание на всех этапах усвоения пищи: от расщепления и всасывания пищевых веществ до выделения продуктов обмена из организма. В лечебном питании должно быть обеспечено соответствие между характером принимаемой пищи, ее химическим составом и возможностями больного организма усваивать пищу. Это достигается назначением того или иного количества пищевых веществ, подбором продуктов и методов их кулинарной обработки, режимом питания на основе данных об особенностях обмена веществ, о состоянии органов и систем больного человека и других факторов, влияющих на усвоение пищи.

В указанном плане можно выделить следующие пункты:

– **индивидуализация питания**, основанная на соматометрических данных (рост, масса тела и др.) и результатах исследования обмена веществ у конкретного больного;

– **обеспечение пищеварения при нарушении образования пищеварительных ферментов**. Так, при дефиците в кишечнике фермента пептидазы, расщепляющей белок глютен пшеницы, ржи, ячменя, овса (глютеновая болезнь), из диеты исключают все продукты, содержащие белок злаков;

– **учет взаимодействия пищевых веществ в желудочно-кишечном тракте и в организме**;

– **стимулирование восстановительных процессов в органах и тканях** путем подбора необходимых пищевых веществ, особенно аминокислот, витаминов, микроэлементов, незаменимых жирных кислот;

– **компенсация пищевых веществ, теряемых организмом больного**, например, при анемиях (в частности, после кровопотерь), в диете должно

быть увеличено содержание микроэлементов, участвующих в процессе кроветворения (железо, медь и др.), ряда витаминов и полноценных белков животного происхождения;

– *направленное изменение режима питания в целях своеобразной тренировки биохимических и физиологических процессов в организме.*

Примером могут служить рекомендации частых приемов пищи пониженной энергоценности при ожирении.

### 3. Учет местного и общего воздействия пищи на организм.

Значительные сдвиги секреторной и двигательной функции органов пищеварения возможны при изменении механических, химических и температурных влияний пищи.

*Механическое действие пищи* определяется ее объемом, консистенцией, степенью измельчения, характером тепловой обработки (варка, тушение, жарение и т. д.), качественным составом (наличие клетчатки, соединительной ткани и др.).

*Химическое действие пищи* обусловлено веществами, которые входят в состав продуктов или образуются при их кулинарной обработке и в процессе переваривания.

*Температурное (термическое) действие пищи* возникает при ее контакте со слизистыми оболочками полости рта, пищевода и желудка.

*Общее действие пищи* определяется изменением состава крови в процессе переваривания пищи и всасывания пищевых веществ, что ведет к изменениям функционального состояния сначала нервной и эндокринной систем, а затем всех органов и систем организма.

Использование в питании методов щажения, тренировки, контрастных дней и разгрузки.

*Щажение* применяют при раздражении или функциональной недостаточности органа или системы.

Щажение необходимо сочетать с *тренировками*: постепенным расширением строгих диет за счет новых, все менее и менее щадящих блюд и продуктов. Такие "упражнения" проводятся под контролем врача.

На фоне основных диет иногда применяют отличающиеся от них *контрастные* (или *нагрузочные*) дни, когда в рацион включаются ранее исключенные пищевые вещества (клетчатка, поваренная соль и т. п.). Кроме нагрузочных дней, применяют разгрузочные. Цель *разгрузочных дней* – кратковременно облегчить функции органов и систем, способствовать выделению из организма продуктов нарушенного обмена веществ.

Учет химического состава и кулинарной обработки пищи, местных и индивидуальных особенностей питания.

Необходимо помнить, что эффективное лечебное питание невозможно без строгого соблюдения больным диетических предписаний диеты.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите основные цели лечебного питания.
2. Каковы основные принципы построения лечебных диет?
3. Расскажите о характерных и наиболее приемлемых методах технологической обработки продуктов в лечебном питании.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *Основная*

1. Мархоцкий, Я. Л. Гигиена питания: советы терапевта. [Текст] / Я. Л. Аннинский. – Минск : Вышэйш. школа, 2011. – 239 с.

2. Молчанова, Е. Н. Физиология питания. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Молчанова. – СПб. : Троицкий мост, 2014. – Режим доступа : <http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?food> – Загл. с экрана.

3. Попова, Н. Н. Основы рационального питания. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Попова ; ВГУИТ. – Воронеж : Изд-во ВГУИТ, 2013. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71654](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71654) – Загл. с экрана.

4. Степанова, И. В. Санитария и гигиена питания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Степанова. – СПб. : Троицкий мост, 2014. – Режим доступа : <http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?food> – Загл. с экрана.

5. Шокина, Ю. В. Рациональное питание : учеб.-методич. пособие. [Текст] / Ю. В. Шокина ; МГТУ. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. – 179 с.

### *Дополнительная*

6. Коньшев, В. А. Все о правильном питании [Текст] / В. А. Коньшев. – М. : Олма-пресс, 2001 – 304 с.

7. Лифляндский, В. Г. Новейшая энциклопедия здорового питания [Текст] / В. Г. Лифляндский. – СПб. : Нева, 2004 – 384 с.

8. Маркова, А. В. Полная энциклопедия здорового питания [Текст] / А. В. Маркова. – СПб. : Сова, 2005. – 543 с.

*Учебное издание*

**Юлия Валерьевна Шокина**

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Печатается в авторской редакции

Корректор И. В. Лапина

Компьютерная верстка Е. Э. Белицыной

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93,  
соответствует коду 95 3000

---

Издательство МГТУ. 183010, Мурманск, Спортивная, 13.

Сдано в набор 05.05.2016. Подписано в печать 08.12.2016. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бум. типографская. Усл. печ. л. 7,67. Уч.-изд. л. 6,39. Заказ 378. Тираж 100 экз.



Ю. В. ШОКИНА

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ



16+