

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**М. Н. Альшевская**

## **ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ**

Утверждено редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО  
«Калининградский государственный технический университет» в качестве  
учебно-методического пособия по практическим занятиям  
для студентов, обучающихся в бакалавриате  
по направлению подготовки  
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2024

УДК 664.95

Рецензент

кандидат технических наук, доцент Е. С. Землякова

Альшевская, М. Н.

Физиология питания: учеб.-методич. пособие по практическим занятиям для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / М. Н. Альшевская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 110 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по подготовке и проведению практических занятий по дисциплине «Физиология питания» у студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Рис. 1, табл. 24, список лит. – 13 наименований

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям рекомендовано к изданию методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 сентября 2024 г., протокол № 8

УДК 664.95

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2024 г.  
© Альшевская М. Н., 2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
РАЗДЕЛ 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ .....	7
РАЗДЕЛ 2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 .....	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 .....	19
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 .....	29
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 .....	35
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 .....	39
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 .....	44
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 .....	49
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 .....	53
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 .....	58
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 .....	74
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 .....	78
ЛИТЕРАТУРА .....	85
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	87
Приложение А.....	87
Приложение В.....	101
Приложение Г .....	103
Приложение Д.....	104

## ВВЕДЕНИЕ

Физиология питания – наука, которая изучает функциональные процессы, связанные с питанием, определяет потребность организма в пищевых веществах (нутриентах) и энергии, разрабатывает научные основы по рационализации питания человека, адекватные состоянию здоровья при определенных условиях существования.

Физиология питания одна из важнейших учебных дисциплин, изучение которой необходимо для формирования высококвалифицированных специалистов в сфере питания

Дисциплина «Физиология питания» относится к обязательной дисциплине профессионального модуля подготовки бакалавров по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Целью освоения дисциплины является формирование теоретических и практических знаний в области физиологических особенностей питания человека и его нормирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основы законодательства и директивные документы в области диетологии, структуру лечебных диет;
- основные принципы различных видов питания, составление рациона;
- основы рационального и индивидуально-сбалансированного питания, физиологические нормы потребления энергии и пищевых веществ, их биологическую роль;
- взаимосвязи функциональных систем организма и уровни их регуляции;

**уметь:**

- составлять рационы питания для различных категорий населения в зависимости от физиологической потребности;
- рассчитывать нутриентный состав рациона-диеты;
- анализировать рацион питания по нормам физиологической потребности;

**владеть:**

- навыками разработки меню для организаций питания различного профиля; методикой расчета пищевой ценности блюд и рациона.

При реализации дисциплины «Физиология питания» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Физиология питания» студент должен активно работать на лекционных, практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены:

- тестовые задания по отдельным темам;
- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям.

Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. После проведения тестирования преподаватель проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков средством «практическое занятие» предусматривает двухбалльную шкалу – «зачтено» и «не зачтено», как при выполнении занятия в группе, так и индивидуально. При выполнении практических занятий группой обучающихся при оценивании учитывается степень участия каждого. При отсутствии у обучающегося доказательств участия в коллективной работе, последний не аттестуется. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» практические занятия.

Промежуточная аттестация проводится в виде курсовой работы и экзамена, который проводится в форме тестирования.

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию и состоит в определении гигиенических норм потребления пищевых веществ для последующей разработки недельного рациона питания конкретного объекта. Его пол, профессия, возраст и особенности состояния здоровья определены в индивидуальном задании на выполнение курсовой работы.

Основная цель курсовой работы закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение навыков по разработке рационов для различных категорий населения с учетом возрастных и профессиональных особенностей, а также для детского, диетического и лечебно-профилактического питания.

Курсовая работа предполагает расчет калорийности блюд, анализ частоты повторяемости блюд в течение недели, оценку правильности распределения блюд по соотношению животного и растительного белка, молочного и растительного жира, выполнения гигиенических рекомендаций по нормированию основных и незаменимых пищевых веществ.

По результатам защиты курсовой работы (студент представляет оформленную курсовую работу, делает по ней краткое сообщение и отвечает на вопросы преподавателей) выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при промежуточной аттестации (на экзамене).

К экзамену допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки по результатам тестирования в рамках текущей аттестации, практическим занятиям, а также успешно выполнившие и защитившие курсовую работу.

Тест включает в себя тестовые задания и задачи, которые используются для оценки освоения знаний, умений и навыков по всем темам дисциплины – знания пищеварительной системы человека, физиологических особенностей организма, определяющих возможности усвоения той или иной пищи, регулирование процессов ассимиляции и диссимиляции, энергетического обмена, защитных, антиалиментарных и природных токсических компонентов пищи, принципов рационального, лечебного и функционального питания.

Тестовые задания предусматривают выбор правильных вариантов ответов из предложенного перечня, а также написание правильного ответа на вопрос, указанный в задании, решением задачи является числовой ответ. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ошибок. Методические рекомендации по оценке тестовых заданий представлены в виде нижеприведенной табличной формы:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
80–100	Отлично (зачтено)
70–79	Хорошо (зачтено)
50–69	Удовлетворительно (зачтено)
Менее 50	Не удовлетворительно

Для успешного освоения дисциплины «Физиология питания» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов.

## РАЗДЕЛ 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов практических умений и навыков в области составления рационов для различных категорий населения и владения методикой расчета пищевой ценности блюд и рационов.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных компьютерной техникой с использованием стандартного программного обеспечения (пакет программ Microsoft Office), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, информационно-аналитическую систему (базу данных) «Химический состав пищевых продуктов, используемых в Российской Федерации» [http://web.ion.ru/food/FD\\_tree\\_grid.aspx](http://web.ion.ru/food/FD_tree_grid.aspx). Также химический состав сырья в электронном виде размещен на странице <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/organizatsiya-i-tehnologii-pishchevykh-proizvodstv/volgarev-skurikhin-khimicheskij-sostav-pishchevykh-produktov-tom-1>.

Тематический план практических занятий (ПЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер	Наименование практического занятия	Форма обучения, ч	
		очная	заочная
1	Определение энергозатрат организма человека	4	1
2	Расчет энергетической ценности готовых блюд	4	1
3	Расчет биологической ценности сырья и пищевых продуктов	3	2
4	Моделирование белковой композиции пищевых продуктов и блюд	1	-
5	Значение белков в питании человека	2	-
6	Значение жиров в питании человека	2	-
7	Значение углеводов в питании человека	2	-
8	Определение суточной пищевой и энергетической ценности рациона	2	-
9	Анализ меню дошкольных и школьных учреждений в соответствии с принципами организации питания детей	4	1
10	Спорные концепции питания	2	-
11	Принципы организации рациона лечебного и профилактического питания	6	1
Итого		32	6

Со структурой и последовательностью занятий студент знакомится на первом занятии. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения практических занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

По каждому практическому занятию оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты защиты учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

При подготовке к практическому занятию обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем.

При оформлении практического занятия в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель. Далее необходимо оформить ход практического занятия, оставив место для расчётных данных. В конце практического занятия обучающийся должен подвести итоги работы и сделать выводы.

Оценка «зачтено» по практическому занятию студенту выставляется при правильном решении практических задач по теме занятия, оформлении отчета, в который включены ответы на вопросы для самостоятельного обучения и его защите.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

## РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 (4 ч) ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** получение практических умений и навыков определения суточной потребности человека в энергии, идеального веса человека и отклонения фактического веса от идеального.

#### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

##### *Методы определения энергозатрат организма*

В ходе обмена в организм человека с пищей поступают пластические и энергетические субстраты. Они претерпевают в организме процессы ассимиляции, в ходе которых синтезируются собственные структуры клеток. Часть поступивших веществ в результате окислительных процессов подвергается диссимиляции и служит источником энергии. Она расходуется на восстановление и синтез структур клеток, их размножение и другие процессы жизнедеятельности.

Энергия в организме освобождается в результате непрерывно текущих процессов биологического окисления углеводов, липидов и, в меньшей мере, белков. Эти питательные вещества окисляются, в большей мере, до углекислоты и воды, а энергия сосредотачивается в аденозинтрифосфорной кислоте. Это вещество используется как основной поставщик энергии во время физической работы и при осуществлении других физиологических функций организма.

При потреблении достаточного количества пищевых веществ процессы ассимиляции и диссимиляции у здорового человека в зрелом возрасте находятся в равновесии. Это контролируется нейрогуморальной системой. В молодом возрасте процессы ассимиляции преобладают над диссимиляцией, а при старении процессы синтеза ослабляются.

Потребность человека в энергии зависит от индивидуальных особенностей организма: пола, возраста, веса, уровня активности нейроэндокринной системы, обменных процессов, физической нагрузки, характера питания, климата, метеорологических факторов, сезона года и времени суток.

Энергетические затраты ( $E_{\text{энерг.затр}}$ ) человека принято делить на четыре компонента: основной обмен ( $E_{\text{осн.об}}$ ), затраты на пищеварение ( $E_{\text{пищев}}$ ), рост (при кормлении грудью также лактация) ( $E_{\text{рост}}$ ) и физическую активность ( $E_{\text{физ.нагр}}$ ) (формула (1)). Единица измерения – джоуль или калория (одна калория равна 4,1868 Дж).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об.}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}} + E_{\text{рост}}. \quad (1)$$

Поскольку достаточно сложно количественно оценить энергетические затраты на рост и питание при составлении рационов и решении других

практических задач, обычно для расчета используют следующее уравнение (формула (2)).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}}, \quad (2)$$

где на  $E_{\text{пищев}}$  принято отводить 5–10 % от общих энергозатрат организма ( $E_{\text{осн.об}} \cdot \text{КФА}$  или  $E_{\text{осн.об}} + E_{\text{физ.нагр}}$ ).

Теперь рассмотрим составляющие правой части уравнения более подробно.

Энергетические затраты на основной обмен – энергия, расходуемая на поддержание жизнедеятельности бодрствующего организма в состоянии эмоционального покоя, лежа натошак (через 12–16 ч после приема пищи) при внешней температуре 18–20 °С. Они показывают, сколько калорий в день необходимо организму на поддержание его жизнедеятельности. Это достаточно постоянная величина, отражающая индивидуальные особенности организма человека. В этих условиях энергия расходуется на непрекращающийся обмен веществ и физиологические функции: дыхание, кровообращение, поддержание мышечного тонуса. На долю мышечной системы, составляющей 42 % от массы тела, приходится самый большой объем энергозатрат.

Энергетические затраты на основной обмен у взрослых людей составляют 1 ккал/ч на 1 кг массы тела. Женский организм в сравнении с мужским расходует в среднем на 15 % меньше энергии. Для детского организма этот показатель тем выше, чем младше ребенок. У юношей 14–17 лет энергетические затраты на основной обмен равны 1,7 ккал/ч, у девушек этого же возраста – 1,2 ккал/ч. Растущий организм нуждается в большем количестве энергии на единицу массы тела, чем у взрослых, обеспечивая тем самым процессы роста и развития органов и тканей. Поэтому у 18–29-летних энергозатраты на 4–5 % выше, чем у лиц 30–39 лет. При значительной поверхности тела расход энергии также возрастает ввиду усиленного потоотделения, а также теплоизлучения в окружающую среду. На основании средних данных, выведенных из исследований здоровых людей разного пола, возраста, массы тела и роста, были получены формулы основного обмена.

Расчет суточных энергозатрат на основной обмен организма (формула Миффлина – Сан Жеора) [4]:

**мужчины**

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} + 5. \quad (3)$$

**женщины**

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} - 161, \quad (4)$$

**Пример.** Рассчитайте энергетические затраты на основной обмен:

1) мужчины 40 лет, рост которого 180 см, масса 76 кг:

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 76 + 6,25 \times 180 - 4,92 \times 40 + 5 = 1692,44 \text{ ккал};$$

2) женщины 20 лет, ростом 166 см, массой 56 кг:

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 56 + 6,25 \times 166 - 4,92 \times 20 - 161 = 1337,54 \text{ ккал.}$$

Расчеты величины  $E_{\text{осн.об.}}$  по массе тела у детей с учетом пола и возраста рассчитывают по уравнению Шофилда (таблица 2) [4]:

Таблица 2 – Формулы Шофилда для расчета величины основного обмена по массе тела у детей

Возраст и пол	Единицы измерения	Формула	Стандартная ошибка вычисления
До 3 лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,249 * MT^* - 0,127$	0,293
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,244 * MT - 0,130$	0,246
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 59,5 * MT - 30,4$	70
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 58,3 * MT - 31,1$	59
3-10 лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,095 * MT + 2,110$	0,280
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,085 * MT + 2,033$	0,292
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 22,7 * MT + 504,3$	67
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 20,3 * MT + 485,9$	70
10-17 лет**			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,074 * MT + 2,754$	0,440
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,056 * MT + 2,898$	0,466
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 17,7 * MT + 658,2$	105
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 13,4 * MT + 692,6$	111

Примечание: \*MT – масса тела в кг.

\*\*Для целей МР формулы приведены для возрастной группы до 18 лет.

При сопоставимых условиях жизни энергетические затраты у людей одного возраста, пола и веса примерно одинаковы (таблица 3) [4].

Таблица 3 – Средние величины основного обмена взрослого населения Российской Федерации (ккал/сут)\*

Возраст, лет	ВОО, ккал/сут	
	Мужчины	Женщины
18–29	1692–1746	1337–1392
30–44	1615–1684	1269–1338
45–64	1490–1583	1166–1259
65–74	1405–1449	1091–1136
≥75	1362 и менее	1045 и менее

Примечание: \*ИМТ 20–25 кг/м<sup>2</sup>.

Затраты на мышечную работу могут существенно отличаться в зависимости от профессии. Для количественной оценки этой разницы используется КФА – коэффициент физической активности, который показывает отношение величины энергозатрат к величине основного обмена при различной

физической активности или в зависимости от тяжести физического труда (таблица 4).

Таблица 4 – Основные виды профессиональной деятельности и КФА

КФА	Группа	Степень физической активности	Основные виды профессиональной деятельности
1	2	3	4
1,4	I	- Очень низкая физическая активность; - мужчины и женщины	Работники преимущественно умственного труда: государственные служащие административных органов и учреждений, научные работники, преподаватели вузов, колледжей, учителя средних школ, студенты, специалисты-медики, психологи, диспетчеры, операторы, в т. ч. техники по обслуживанию ЭВМ и компьютерного обеспечения, программисты, работники финансово-экономической, юридической и административно-хозяйственной служб, работники конструкторских бюро и отделов, рекламно-информационных служб, архитекторы и инженеры по промышленному и гражданскому строительству, налоговые служащие, работники музеев, архивов, библиотекари, специалисты службы страхования, дилеры, брокеры, агенты по продаже и закупкам, служащие по социальному и пенсионному обеспечению, патентоведы, дизайнеры, работники бюро путешествий, справочных служб и других родственных видов деятельности
1,6	II	- Низкая физическая активность; - мужчины и женщины	Работники, занятые легким трудом: водители городского транспорта, рабочие пищевой, текстильной, швейной, радиоэлектронной промышленности, операторы конвейеров, весовщицы, упаковщицы, машинисты железнодорожного транспорта, участковые врачи, хирурги, медсестры, продавцы, работники предприятий общественного питания, парикмахеры, работники жилищно-эксплуатационной службы, реставраторы художественных изделий, гиды, фотографы, техники и операторы радио- и телевидения, таможенные инспекторы, работники милиции и патрульной службы и других родственных видов деятельности

1	2	3	4
1,9	III	- Средняя физическая активность; - мужчины и женщины	Работники средней тяжести труда: слесари, наладчики, станочники, буровики, водители электрокаров, экскаваторов, бульдозеров и другой тяжелой техники, работники тепличных хозяйств, растениеводы, садовники, работники рыбного хозяйства и других родственных видов деятельности
2,2	IV	- Высокая физическая активность; - мужчины и женщины	Работники тяжелого физического труда: строительные рабочие, грузчики, рабочие по обслуживанию железнодорожных путей и ремонту автомобильных дорог, работники лесного, охотничьего и сельского хозяйства, деревообработчики, металлурги доменщико-литейщики и другие родственные виды деятельности

Энергетические затраты человека в сутки, учитывающие коэффициент КФА, можно рассчитать по формуле (5):

$$E_{\text{энерг.затраты}} = \text{КФА} * E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев.}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об}}) * 1,1. \quad (5)$$

Однако данный подход подсчета калорий отличается неточностью, поскольку достаточно сложно отнести любого индивидуума конкретно к какой-то группе по степени физической активности. А человек, занимающийся на работе умственным трудом, может достаточно интенсивно после работы заниматься спортом. Поэтому при расчёте дополнительных энергозатрат целесообразнее рассчитывать общую величину потраченных калорий.

Энергозатраты человека в зависимости от его формы деятельности указаны в таблице 5. Все цифры в таблице даны из расчета расхода энергии женщины весом 68 кг. Если вес индивидуума меньше, то на каждые 9 кг меньше 68 указанный показатель расхода энергии сокращается на 13 %. Если больше – то на каждые 9 кг выше 68 кг показатель увеличивается на 2 %.

Таблица 5 – Энергозатраты по формам физической деятельности, ккал

Форма ежедневной деятельности, физические упражнения	Расход энергии, ккал/ч	Форма ежедневной деятельности, физические упражнения	Расход энергии, ккал/ч
1	2	3	4
Приготовление пищи	80	Гребля на каноэ (4 км/ч)	185
Одевание	30	Занятия балетом	750
Управление машиной	50	Бальные танцы	275

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Вытирание пыли	80	Танцы в ритме диско	400
Еда	30	Современные танцы	240
Работа в саду	135	Хоккей на траве	490
Глажка (сидя)	35	Фехтование	210
Глажка (стоя)	45	Футбол	450
Уборка постели	130	Занятия гимнастикой (легкие)	240
Хождение по магазинам	80	Занятия гимнастикой (энергичные)	455
Сидячая работа	75	Гандбол	485
Колка дров	300	Пеший туризм (3,2 км/ч)	150
Нахождение в положении сидя	30	Пеший туризм (4 км/ч)	235
Нахождение в положении стоя	40	Езда верховая	255
Мытье полов	130	Езда верховая (галоп)	315
Бег (11 км/ч)	485	Фигурное катание	250
Езда на велосипеде (20 км/ч)	540	Гимнастические упражнения	150
Аэробные танцы низкой интенсивности	215	Альпинизм	453
Аэробные танцы высокой интенсивности	485	Спортивная ходьба	416
Бадминтон (в умеренном темпе)	255	Прыжки через скакалку	540
Бадминтон (в напряженном темпе)	485	Гребля академическая (4 км/ч)	210
Баскетбол	380	Езда на велосипеде (9 км/ч)	185
		Езда на велосипеде (15 км/ч)	320

Питание человека должно соответствовать энергетическим тратам. В повседневной жизни человек определяет потребности организма в пище по чувству голода и сытости. Они возникают в результате изменения химического состава крови или при поступлении в головной мозг рефлекторных сигналов о наполнении или опустошении желудка. Нередко регулирующие механизмы неправильно отражают потребности организма в пище. В результате чувство аппетита и количество съеденной пищи не соответствуют энергетическим потребностям. В этих случаях неправильное питание обычно приводит к нарушению здоровья.

Если калорийность дневного рациона превышает энергозатраты организма, то это способствует образованию избыточного количества промежуточных продуктов обмена. Под влиянием ферментов эти продукты легко превращаются в жиры, которые откладываются в местах расположения жировой клетчатки.

Установить строгое соотношение между превышением энергетической ценности пищи над энергозатратами и накоплением жира трудно. Здесь проявляется влияние многих биологических факторов, в том числе тип конституции (приложение Г).

Масса тела зависит от типа телосложения, роста и возраста человека.

Наиболее точно рассчитать свой нормальный вес можно, воспользовавшись Индексом Кетле (формула 6).

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост}^2(\text{м})}. \quad (6)$$

Оценку наличия дефицита или избыточной массы тела (МТ) и определение степени ожирения у взрослых проводят на основании расчета индекса массы тела (ИМТ) и его сравнения с классификацией ВОЗ (таблица 6).

Таблица 6 – ИМТ и пищевой статус для взрослого населения\*

ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Пищевой статус
1	2
Менее 18,5	Дефицит МТ
18,5–24,9	Нормальная МТ
25,0–29,9	Избыточная МТ
30,0–34,9	Ожирение I степени
35,0–39,9	Ожирение II степени
Свыше 40	Ожирение III степени

Примечание: \*ИМТ 20–25 кг/м<sup>2</sup> является оптимальным для взрослого населения.

Окружность талии (далее – ОТ) является показателем степени отложения жировой ткани в области живота у человека. ОТ измеряют в положении стоя на подмышечной линии между нижним краем нижнего ребра и верхней точкой подвздошного гребня тазовой кости. В норме этот показатель не должен превышать 94 см у мужчин и 80 см у женщин. При абдоминальном ожирении (фигура по типу «яблоко») ОТ составляет более 102 см у мужчин и 88 см у женщин, при этом возрастает риск развития сахарного диабета 2-го типа и сердечно-сосудистых заболеваний.

Также важным показателем (индексом) является соотношение окружности талии к обхвату бедер (ИТБ = ОТ/ОБ). Окружность бедер (ОБ) измеряют на уровне максимально выступающих точек ягодиц в положении стоя. В норме показатель ИТБ составляет для мужчин 0,85, для женщин – от 0,65 до 0,85 и является показателем нормального распределения жира.

Если у женщин определяют отношение ОТ/ОБ более 0,85, а у мужчин более 1,0, это свидетельствует о наличии абдоминального («верхнего типа») ожирения, что неблагоприятно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы. Принципиально важно, что увеличение ИТБ выше нормы (при нормальных значениях ИМТ) может свидетельствовать о риске развития алиментарно-зависимых заболеваний.

В таблице 7 приведен весо-ростовой коэффициент для женщин возраста от 15 до 40 лет. Зная тип своего телосложения, умножьте индекс на свой рост, и вы получите свой нормальный вес. Необходимо подчеркнуть, что идеальный вес женщин, особенно тех, чей рост ниже 160 см, должен быть меньше нормального на 10–15 %. Низкорослым женщинам, по меньшей мере до 20 лет, желательно иметь вес на 3–5 кг меньше нормального, т. е. рассчитанного по индексу Кетле.

Таблица 7 – Рекомендуемый весо-ростовой коэффициент (г/см)

Возраст (лет)	Типы телосложения		
	тонкокостный	нормокостный	ширококостный
15-18	315	325	355
19-25	325	345	370
26-39	335	360	380

Также идеальный вес человека можно рассчитать по формулам (7), (8):

$$\text{для мужчин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,25 + 40,5, \quad (7)$$

$$\text{для женщин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,225 + 45,0. \quad (8)$$

Регулярное превышение суточной калорийности пищи над энергозатратами на 200 ккал в день увеличивает количество резервного жира на 10–20 г в день, тогда за год отложение жира составит 3,6–7,2 кг. Основная причина ожирения в 60 % – переедание, т. е. превышение калорийности пищи над энергозатратами организма.

**Ожирение** – это болезнь обмена веществ, и от нее страдает также нервная система, слабеет память, снижается работоспособность, появляются сонливость, головокружение и снижается общая сопротивляемость организма к заболеваниям.

Превышение нормального веса на 10 % – это тревожный сигнал постепенного нарастания веса, которое свидетельствует о наличии ожирения первой степени. Статистика подтверждает, что среди людей с избыточным весом **смертность** от сердечной недостаточности в возрасте 40–50 лет почти в два раза больше, чем у людей с нормальным весом.

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

1. Составьте список основных терминов по изученной теме.
2. Используя описания конституции человека (приложение Г), определите, к какому типу телосложения Вы относитесь.

3. Вычислить свой идеальный вес, воспользовавшись весо-ростовым коэффициентом (таблица 7) и формулами (7), (8).

4. Вычислить в процентном соотношении, как относится Ваш фактический вес к идеальному для Вашего роста и пола. Определить избыток веса по индексу Кетле по формуле (6).

По результатам вычисления определите возможные отклонения от рекомендуемых нормативов по таблице 6. Определите свой показатель распределения жира.

5. Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен Вашего организма (формулы (3), (4)).

6. Рассчитайте суточные энергозатраты Вашего организма, используя коэффициент КФА (таблица 4, формула (5)).

7. Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен человека в соответствии с вариантом задания (таблица 8). Рассчитайте его суточные энергозатраты, используя КФА.

Таблица 8 – Варианты заданий для вычисления суточных энергетических затрат

Вариант	Пол	Возраст	Вес	Рост	Вид деятельности
1	2	3	4	5	6
1	Мужской	34	75	178	Плотник
2	Мужской	22	68	172	Металлист
3	Мужской	46	57	158	Сапожник
4	Мужской	38	79	175	Врач-хирург
5	Мужской	25	75	169	Шофер
6	Мужской	18	70	180	Студент
7	Мужской	29	74	179	Слесарь
8	Мужской	37	68	174	Каменщик
9	Мужской	28	69	163	Тракторист
10	Мужской	36	73	166	Маляр
11	Мужской	33	68	169	Шахтер
12	Женский	18	52	157	Лаборант
13	Женский	20	58	162	Посудомойщица
14	Женский	55	78	157	Домохозяйка
15	Женский	36	77	168	Научный работник
16	Женский	19	69	175	Студентка
17	Женский	30	79	164	Библиотекарь
18	Женский	29	67	164	Маляр
19	Женский	52	77	165	Учительница
20	Женский	47	70	164	Воспитательница
21	Женский	27	68	159	Медсестра
22	Женский	50	65	159	Врач-хирург
23	Женский	24	58	159	Машинистка
24	Женский	38	75	170	Бухгалтер
25	Женский	26	79	162	Швея

9. По результатам произведенного хронометража вашей физической деятельности, используя данные таблицы 5, вычислите Ваши фактические затраты в течение суток.

10. По данным, представленным в Методических рекомендациях, сравните свои полученные показатели в энергозатратах организма ( $E_{\text{энерг.затраты}}$ ) с нормами физиологических потребностей в энергии [4].

11. Соответствуют ли Ваши энергозатраты потребляемой с пищей энергии? Сделайте вывод, о Ваших энергозатратах и характере Вашего питания.

### **Вопросы для самоконтроля**

1) Какие вещества пищевых продуктов являются источником энергии в организме?

2) От каких факторов зависит потребность человека в энергии?

3) Какие процессы определяют основной обмен?

4) Какие принципы служат основой для определения физиологических потребностей в энергии у разных групп населения?

5) Как изменились энергетические потребности человека в современных условиях существования?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 (4 ч) ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ГОТОВЫХ БЛЮД

**Цель:** получение практических умений и навыков расчёта энергетической ценности готовых блюд.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Пищевая, или питательная, ценность характеризует полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава и основывается на особенностях различных превращений отдельных пищевых веществ в организме человека. Пищевые продукты являются носителями белков, жиров, углеводов, которые служат строительным материалом и источником энергии для организма человека, а также биологически активных веществ (витаминов, минеральных элементов). Входящие в рацион питания продукты должны содержать в достаточном количестве вещества, необходимые для получения энергии, обмена веществ, построения тканей человеческого организма.

По формуле сбалансированного питания для взрослого человека (занятого работой, не требующей значительных физических усилий) оптимальным считается соотношение между основными питательными веществами (белками, жирами и углеводами) равное 1: 1: 4.

Термин *«пищевая ценность»* является наиболее общим и отражает всю полноту полезных качеств продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии и органолептические свойства.

*Физиологическая ценность* пищевых продуктов определяется способностью оказывать положительное влияние на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и др. системы человека, а также на сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. Например, такой способностью обладает кофеин чая или кофе, этиловый спирт алкогольных напитков, эфирные масла и фитонциды лука, хрена, горчицы, перца и других пряностей. Таким образом, физиологическая ценность определяет полезность вкусовых продуктов: чай, кофе тонизируют, пряности возбуждают аппетит, пищевые волокна оказывают функциональное действие, улучшая перистальтику кишечника.

Энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности в организме человека, образуется в нем при биохимических превращениях питательных веществ пищи – углеводов, белков, жиров. Энергетическая ценность (калорийность) пищевого продукта определяет количество энергии, которая образуется (высвобождается) из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма. Энергетическую ценность (калорийность) пищи принято выражать в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж). 1 ккал = 4,184 кДж. Калорийность

рассчитывается обычно на 100 г съедобной части пищевого продукта. Для определения энергетической ценности продукта следует знать его химический состав и усвояемость.

Основные компоненты пищи, которые усваиваются нашим организмом – белки, жиры и углеводы. Энергетическая ценность их различна: при окислении 1 г белков и углеводов высвобождается соответственно 4,1 и 4,03 ккал энергии (моно- и дисахариды – 3,8; крахмал – 4,1; органические кислоты – 3,0), жиров – 9,3 ккал. Вода содержит 0 ккал в 1 грамме, алкоголь – 7 ккал в 1 г.

Все пищевые продукты в зависимости от их калорийности условно можно разделить на шесть групп (таблица 9).

Таблица 9 – Классификация пищевых продуктов по калорийности

Энергетическая ценность/ Калорийность	<b>Высококалорийные</b> (суперкалорийные) продукты (от 450 ккал/100 г продукта – растительные масла, животные жиры, орехи, шоколад и др.)
	<b>Калорийные продукты</b> (от 200 до 499 ккал/100 г продукта – говядина, свинина, колбасы, сыры, сметана и др.)
	<b>Среднекалорийные продукты</b> (от 100 до 199 ккал/100 г продукта – мясо курицы, мясо индейки, полужирный творог и др.)
	<b>Низкокалорийные (малокалорийные)</b> продукты (от 30 до 99 ккал/100 г продукта – молоко, нежирная рыба, фрукты, ягоды и др.)
	<b>Супернизкокалорийные</b> (очень низкокалорийные) продукты (от 5 до 30 ккал/100 г продукта – кабачки, капуста, салат, томаты и др.)
	<b>Бескалорийные продукты</b> (до 5 ккал/100 г продукта – питьевая вода, поваренная соль, чай и др.)

При расщеплении пищи в организме основные пищевые вещества усваиваются по-разному.

Усвояемость показывает степень использования организмом питательных веществ. Усвояемость пищевых продуктов выражается коэффициентом усвояемости (таблица 10). Усвояемость зависит от внешнего вида, вкуса и аромата продукта, консистенции, качества и количества пищевых веществ, а также от физиологического состояния организма. Например, присутствие клетчатки в растительной пище снижает усвояемость питательных веществ, а пористый хлеб дренажирует пищу, способствует пропитыванию пищеварительными соками и повышению усвояемости. При смешанном питании усвояемость белков принята равной 84,5, жиров – 94, углеводов – 95,6 %.

Таблица 10 – Коэффициент усвояемости некоторых пищевых продуктов, %

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы
Овощи	80		85
Картофель	70	-	95
Твердые сыры	98,5	96	
Фрукты, ягоды, орехи	85	95	90
Мука высшего, 1-го и 2-го сортов, хлеб из нее, макаронные изделия, манная крупа, рис, геркулес и толокно	85	93	96
Обойная мука и хлеб из нее, бобовые и крупа (кроме манной, риса, геркулеса и толокна)	70	92	94
Сахар			99
Кондитерские изделия, мед и варенье	85	93	95
Растительное масло и маргарин		95	
Молоко, молочные продукты и яйца	96	95	98
Мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты	95	90	

### Определение энергетической ценности блюд

При решении задач по определению теоретической  $E_m$  и фактической  $E_f$  энергетической ценности пищевых продуктов необходимо из таблиц химического состава пищевых продуктов выписать содержание ( $m_i$ , %) белков, жиров и углеводов. Следует помнить, что в таблицах справочника все данные приведены в расчете на 100 г съедобной части продукта, освобожденного от отходов при подготовке и кулинарной обработке (мясо и рыба – без костей, овощи и картофель – без кожуры и т. п.).

Затем  $E_m$  пищевого продукта определяют по формуле:

$$E_T = K_1 \sum_{i=1}^n m_1 + K_2 \sum_{i=1}^n m_2 + K_3 \sum_{i=1}^n m_3, \quad (9)$$

где  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  – коэффициенты энергетической ценности соответственно белков, углеводов, жиров ккал/г (кДж/г);  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  – масса белков, углеводов и жиров соответственно в пищевом продукте, %;  $n$  – количество компонентов пищевого продукта (салаты, первые и вторые блюда и т. п.), содержащего энергетически ценные пищевые вещества.

Для простого продукта:

$$E_T = K_1 m_1 + K_2 m_2 + K_3 m_3. \quad (10)$$

При расчете фактической калорийности пищевых продуктов необходимо учитывать усвояемость организмом человека белков, углеводов, жиров и органических кислот.

Коэффициент усвояемости при смешанном питании белков  $K_b = 84,5\%$ ; углеводов  $K_y = 95,6\%$ ; жиров  $K_{ж} = 94,0\%$ .

Фактическая энергетическая ценность определяется по формуле:

$$E_{\phi} = K_1 \frac{\sum_{i=1}^n m_1 K_b}{100} + K_2 \frac{\sum_{i=1}^n m_2 K_y}{100} + K_3 \frac{\sum_{i=1}^n m_3 K_{ж}}{100}. \quad (11)$$

В соответствии ГОСТ 31987-2012 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию» при оформлении технологических документов (технологических и технико-технологических карт) в разделе «Информационные данные о пищевой ценности» указывают данные о пищевой и энергетической ценности блюд (изделий), которую определяют расчетным или лабораторным методами. Пищевая ценность указывается на выход блюда (изделия), в соответствии с рецептурой, также могут быть указаны значения на 100 г. готового блюда (изделия).

**Пример.** Определить теоретическую и фактическую энергетическую ценность 200 г коровьего молока.

В таблице справочника химического состава пищевых продуктов приведен химический состав 100 г молока, в том числе: содержание белка  $m_1 = 2,8\%$ ; жира  $m_2 = 3,2\%$ ; углеводов (молочный сахар)  $m_3 = 4,7\%$ .

Определяем  $E_T$  100 г молока по формуле (10):

$$E_T = 4,0 \cdot 2,8 + 9,0 \cdot 3,2 + 4,0 \cdot 4,7 = 58,8 \text{ ккал.}$$

Зная  $E_T$  100 г продукта легко пересчитать ее значение на любое количество продукта, в частности  $E_T$  200 г молока составляет 120,6 ккал (505,2 кДж).

Определяем фактическую энергетическую ценность 100 г молока по формуле (11):

$$E_{\phi} = \frac{11,2 \cdot 84,5}{100} + \frac{28,8 \cdot 94,0}{100} + \frac{18,8 \cdot 95,6}{100} = 54,4 \text{ ккал.}$$

Фактическая энергетическая ценность 200 г молока составляет  $108,87 \approx 107$  ккал.

### Определение пищевой ценности блюд

Для расчета пищевой ценности блюда необходимо знать:

1. Точную рецептуру блюда, в том числе норму закладки продуктов.
2. Химический состав сырья, используемого для приготовления блюда.
3. Точную характеристику процесса обработки пищевых продуктов (тепловой, холодильной).
4. Выход готового блюда.

Зная рецептуру блюда, по справочнику химического состава пищевых продуктов находят содержание белков, жиров и углеводов в отдельных компонентах. При расчете белков, жиров и углеводов в готовом блюде суммируют данные по содержанию их в отдельных компонентах и затем вычисляют содержание этого вещества в готовом блюде в мг или г на 100 г съедобной части:

$$m_{\Gamma} = \frac{c_{\text{В}} m_{\text{Н}}}{M}, \quad (12)$$

где  $m_{\Gamma}$  – содержание пищевого вещества (белков, жиров, углеводов) в готовом блюде, г;  $m_{\text{Н}}$  – содержание пищевого вещества в 100 г сырьевого набора, г;  $c_{\text{В}}$  – сохранность данного вещества, %;  $M$  – выход готового блюда, г.

Сохранность вещества ( $c_{\text{В}}$ ) определяется по формуле

$$c_{\text{В}} = 100 - \Pi, \quad (13)$$

где  $\Pi$  – потери пищевых веществ при приготовлении блюда, %; приводятся в справочнике или в контрольном задании.  $M$  определяется по формуле:

$$M = \frac{M_{\Gamma}}{M_{\text{Н}}} \cdot 100, \quad (14)$$

где  $M_{\Gamma}$  – масса готового блюда, г;  $M_{\text{Н}}$  – масса исходного продукта или смеси исходных продуктов, г.

*Пример 1.* Рассчитать содержание белка при приготовлении блюда «Биточки паровые». Рецепт: говядина 1-й категории – 74 г; хлеб из муки 1-го сорта – 18 г; вода – 22 г; соль – 2 г, маргарин столовый – 6 г. Сырьевой набор масса – 122 г; выход готового продукта – 100 г.

По справочнику химического состава находим, что в 100 г говядины 1-й категории содержится 18,9 г белков и в 100 г хлеба из муки 1-го сорта – 7,9 г белков. В сырьевом наборе в 74 г мяса содержится 13,98 г белка, в хлебе – 1,42 г белка, всего белков  $13,98 + 1,42 = 15,40$  г. Составив пропорции, находим содержание белков в 100 г сырьевого набора – 12,6 г белка.

Выход готового продукта определяем по формуле (14):

$$M = \frac{100}{122} \cdot 100 = 82 \text{ \%}.$$

Потери белков при приготовлении готового блюда  $\Pi = 5 \text{ \%}$ , тогда  $c_{\text{В}} = 95 \text{ \%}$ . Содержание белка в 100 г готового блюда определяем по формуле (12):

$$m_{\Gamma} = \frac{95 \cdot 12,6}{82} = 14,6 \text{ г}.$$

При необходимости содержание жира и углеводов рассчитывается аналогично.

Таким образом, в 100 г биточков паровых содержится 17,6 г белка.

*Пример 2.* Рассчитать содержание белка в 100 г съедобной части блюда «котлеты морковные», сырьевой набор которого включает (в г) морковь 160 г, маргарин молочный 5 г, крупа манная – 18 г, сухари армейские – 12 г, кулинарный жир – 10 г, вода – 35 г, соль – 2 г, итого – 242 г, выход блюда – 150 г.

На первом этапе рассчитывают содержание белка в сырьевом наборе. Белки содержатся только в следующих ингредиентах: морковь (1,3 %), маргарин молочный (0,3 %), крупа манная (11,3 %), сухари армейские (11,2 %). С учетом их доли в сырьевом наборе массой 242 г абсолютное содержание белка составляет  $2,08 + 0,02 + 2,03 + 1,34 = 5,47$  г. В 100 г сырьевого набора будет белка 2,27 г (из расчёта 5,47 г в 242 г, X г в 100 г). Потери белка при приготовлении котлет составили 3 %, сохранность компонента 97 %.

Выход блюда определяем по формуле

$$M = \frac{150}{242} \cdot 100 = 62 \%$$

Содержание белка в граммах на 100 г съедобной части готового блюда содержится

$$m_r = \frac{97 \cdot 2,27}{62} = 3,6 \text{ г.}$$

Таким образом, в 100 г морковных котлет содержится 3,6 г белка.

### **Задание и этапы проведения практического занятия № 2, часть 1 (2 ч)**

1. Ознакомьтесь с расчетом теоретической и фактической энергетической ценности (калорийности) пищевых продуктов.

2. Выполните расчет теоретической и фактической энергетической ценности (калорийности) пищевого продукта в соответствии с вариантом задания (таблица 11).

3. На основании полученных данных укажите к какой группе продуктов по калорийности он относится.

4. Оформите отчет по работе.

Таблица 11 Варианты заданий

№ п/п	Продукт	Масса, г	№ п/п	Продукт	Масса, г
1	Пирожное заварное трубочка с кремом	150	16	Конфеты фруктово-помадные	70
2	Торт бисквитный, прослоенный шоколадным кремом	180	17	Мармелад жележный формовой	80
3	Творог мягкий диетический	170	18	Печенье сахарное из муки высшего сорта	140
4	Сырки глазированные	120	19	Зефир	70
5	Кефир жирный	200	20	Лукум сбивной	180
6	Ацидофилин	250	21	Пастила	230
7	Йогурт, 1,5%-ной жирности	250	22	Печенье затяжное из муки высшего сорта	80
8	Йогурт, 3,5%-ной жирности	140	23	Хлеб пшеничный подовой	170
9	Сырки творожные легкие	130	24	Хлеб ржаной простой подовой	190
10	Сливки взбитые шоколадные	210	25	Хлеб пшеничный формовой	130
11	Сметана 20%-ной жирности	110	26	Хлеб бородинский заварной	120
12	Творог полужирный	190	27	Хлеб ржаной формовой	160
13	Творог нежирный	220	28	Овсяная каша	200
14	Молоко топленое 6%-ной жирности	280	29	Манная каша	240
15	Молоко стерилизованное 3,2%-ной жирности	300	30		

**Задание и этапы проведения практического занятия № 2, часть 2 (2 ч)**

1. Ознакомьтесь с общими сведениями о пищевой ценности продуктов питания. Ответьте на вопросы для самостоятельного изучения.

2. В соответствии с вариантом задания рассчитайте содержание белков, жиров и углеводов, фактическую и теоретическую энергетическую ценность в готовых блюдах (таблица 12, задачи 1–5).

Для расчета энергетической ценности любых блюд необходимо знать:

1. Точную рецептуру блюд, в том числе норму закладки продуктов.
2. Химический состав сырья, используемого при приготовлении блюда, в том числе количество добавляемой соли.
3. Точную характеристику процесса обработки (тепловой, холодильной) пищевых продуктов.
4. Выход готового блюда.

Таблица 12 – Варианты заданий для вычисления пищевой ценности готовых блюд

№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г	№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г
1	<b>Сырники из творога</b>		6	<b>Рыба в тесте жареная</b>	
	творог обезжиренный	135		судак	92
	мука пшеничная	20		кислота лимонная	0,5
	яйца	5		масло растительное	3
	сахар	15		петрушка (зелень)	3
	масса сырьевого набора	175		мука пшеничная	40
	масса готовых сырников	150		молоко	40
2	<b>Сырники с морковью</b>			масло растительное	2
	творог обезжиренный	140		яйца	40
	морковь	45		кулинарный жир	20
	маргарин столовый	3		масса сырьевого набора	240,5
	крупа манная	5		масса рыбы в тесте жареной	200
	яйца	8	7	<b>Бифштекс с яйцом</b>	
	сахар	15		Говядина (вырезка)	159
	мука пшеничная	25		жир пищевой	10
	масса сырьевого набора	241		яйцо	40
	масса готовых сырников	200		масса сырьевого набора	209
		масса готового бифштекса		140	
3	<b>Запеканка из творога (творог нежирный)</b>			<b>Филе с помидорами и соусом</b>	
	творог обезжиренный	135	8	Говядина (вырезка)	159
	крупа манная	10		жир пищевой	5
	сахар	12		помидоры	55
	яйца	4		масса сырьевого набора	219
	маргарин столовый	4		масса филе с помидорами и соусом	130
	сухари	5			
	сметана	5	9	<b>Бефстроганов</b>	
	масса сырьевого набора	175		Говядина (вырезка)	159
	масса готовой запеканки	150		лук репчатый	48
		маргарин столовый		15	
4	<b>Омлет натуральный</b>			мука пшеничная	6
	яйца	120		сметана	40
	молоко	45		масса сырьевого набора	268
	маргарин столовый	10		масса жареного мяса и соуса с пассерованным луком	200
	масса сырьевого набора	175	10	<b>Печень жареная с жиром и луком</b>	
	масса готового омлета	160		печень говяжья	141
		мука пшеничная		6	
		жир животный топленый		12	
5	<b>Рыба тушеная с овощами</b>			лук репчатый	30
	судак или окунь морской	152			
	вода	46			
	морковь	36			

№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г	№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г
	петрушка (корень)	6		масса сырьевого набора	189
	сельдерей (корень)	3		масса печени жареной с луком	115
	лук репчатый	17	11	<b>Мясо тушеное</b>	
	томатное пюре	20		Говядина (вырезка)	167
	масло растительное	10		морковь	12
	уксус 3%-ный	5		лук репчатый	8
	сахар	3,5		петрушка (корень)	7
	гвоздика	0,01		жир животный топлёный	10
	корица	0,01		томатное пюре	20
	лавровый лист	0,01		мука пшеничная	6
	масса сырьевого набора	298,5 3		масса сырьевого набора	230
	масса готовой рыбы с тушеными овощами	225		масса мяса тушеного	225

### Задача 1

Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам), в том числе теоретическую и фактическую калорийность готового блюда «Сырники». Рецепт: 500 г обезжиренного творога, 200 г сметаны 10%-й жирности, 60 г яйца, 20 г сахара, 100 г муки, 3 г соли, 3 г ванилина, 50 г изюма. Сырьевой набор всего – 936 г, выход готового продукта – 815 г.

### Задача 2

Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам), в том числе теоретическую и фактическую калорийность готового блюда «Овощи тушеные», приготовленные из замороженного сырьевого набора: морковь – 200 г, зеленый горошек – 100 г, цветная капуста – 200 г, петрушка – 10 г, укроп – 10 г, при тушении добавлено 500 г воды, 20 г масла сливочного и 2 г соли. Всего сырьевой набор – 1042 г, выход готового продукта – 390 г. Потери белков, жиров и углеводов на всех этапах технологической обработки (бланшировка, замораживание, тушение) составили: 4,0; 1,2 и 8,6 % соответственно.

### Задача 3

Рассчитать пищевую ценность (по белкам, жирам и витамину В), в том числе теоретическую и фактическую калорийность готового блюда «Рыба отварная». Сырьевой набор: замороженная рыба (треска), хранившаяся в течение 10 мес. при температуре минус 18 °С. Потери белков, жиров и витамина В в этот период хранения составили соответственно 3,0; 2,1 и 20 %, а при варке 8,0; 12,2 и 40 %. Рецепт: рыба замороженная (треска) – 600 г, соль – 2 г, перец – 0,01 г, лавровый лист – 0,1 г, вода – 500 г. Сырьевой набор всего – 1002,11 г, выход готового продукта – 440 г (без воды).

#### **Задача 4**

При холодильном хранении 100 т яблок в течение 6 мес. содержание воды уменьшилось на 8,0 %; белков – на 0,3 %; витамина С – на 8,4%; крахмала – на 1,8 %; количество сахаров увеличилось на 2,9 %, органических кислот уменьшилось на 0,6 %. Определить пищевую ценность яблок (по белкам, углеводам и витамину С) через 6 мес. хранения. Рассчитать энергетическую ценность 1 кг яблок до и после 6 мес. хранения.

#### **Задача 5**

При бланшировании и замораживании грибов (белых) содержание белков уменьшилось на 2,6 %; жиров – на 0,7 %; сахаров – на 4,6 %; количество воды увеличилось на 3,1 %. Рассчитать энергетическую ценность свежих и замороженных грибов, определить пищевую ценность замороженных грибов (по белкам, жирам и углеводам).

#### **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Дайте определение понятию «пищевая ценность продуктов», «энергетическая ценность» (калорийность).
- 2) Классификация пищевых продуктов по калорийности.
- 3) От чего зависит пищевая ценность готовых блюд?
- 4) Чему равен коэффициент усвояемости белков?
- 5) Какие коэффициенты учитывают при расчете энергетической ценности блюд?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 (3 ч) РАСЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Цель:** приобретение умений и навыков расчета биологической ценности сырья и пищевых продуктов.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Биологическая ценность продукта показывает содержание в продукте биологически активных веществ – незаменимых аминокислот, высокомолекулярных полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой), витаминов, фосфатидов, минеральных и других веществ.

*Биологическая ценность* белков пищевого продукта обусловлена содержанием в них незаменимых (эссенциальных) аминокислот пищевого белка, пошедших на биосинтез тканевых белков, их соотношением с заменимыми, переваримостью ферментами в пищеварительной системе.

Различают биологически ценные (полноценные) и менее ценные (неполноценные) белки. Первые содержат все незаменимые аминокислоты: метионин, лизин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме, поэтому необходимо поступление их с пищей. Состав менее ценных белков дефицитен по одной или нескольким незаменимым аминокислотам. Для оценки биологической ценности белков применяются биологические и химические методы.

*Биологические методы* оценки биологической ценности белковых компонентов основаны на изучении влияния одних и тех же количеств различных белков (исследуемых и стандартных) на развитие животных. В этом случае наиболее распространенным признан показатель коэффициента эффективности белка, под которым понимают отношение между скоростью роста экспериментального животного и количеством потребленного белка. Коэффициент эффективности белка отражает прирост веса тела в граммах на 1 г белка, потребленного с пищей за определенный период.

Среди *химических критериев оценки белка* в отечественной практике широкое распространение нашел метод расчета аминокислотного сора, являющийся одним из показателей биологической ценности белка, предложенный Митчелом и Блоком в 1946 г. Метод основан на сопоставлении результатов определения аминокислотного состава исследуемого продукта с так называемыми идеальными шкалами аминокислот, соответствующими полностью сбалансированному по аминокислотному составу гипотетическому (эталонному) белку (таблица 13), состав которого обоснован комитетом по питанию при ООН (ФАО от английского FAO, Food Agriculture Organization). Наиболее близки к естественной сбалансированности незаменимых аминокислот белки яиц и женского молока. В целом можно сказать, что

биологическая ценность животных белков, как правило, выше по сравнению с растительными.

Таблица 13 – Содержание аминокислот в белке-эталоне, г/100 г белка

Незаменимые аминокислоты	Белок-эталон					
	для детей	для женщин	для мужчин	ФАО/ВОЗ (1973)	ФАО/ВОЗ (2011)	ФАО/ВОЗ (2013)
Валин	4,2	3,2	4,1	5,0	4,3	4,0
Изолейцин	4,1	2,8	2,9	4,0	3,2	3,0
Лейцин	6,8	4,4	3,8	7,0	6,6	6,1
Лизин	4,8	3,2	3,2	5,5	5,7	4,8
Метионин	3,5	4,2	3,5	3,5	2,7	2,3
Треонин	2,7	2,0	1,9	6,0	3,1	2,5
Триптофан	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,66
Фенилаланин	4,1	5,0	7,1	6,0	5,2	4,1

Эффект усвояемости белков зависит от активности пищеварительных протеиназ и других ферментов, доступности субстратов для их действия, структурно-механических свойств пищи и ее компонентного состава. На усвояемость влияет также размер частиц перевариваемой пищи. С этих позиций важен предварительный этап подготовки пищи в ротовой полости, где пища обрабатывается слюной, измельчается и пережевывается.

На практике с определенной долей условности белковые продукты можно разделить на две группы. К первой относят продукты животного происхождения: молоко, мясо, рыбу, белки которых легко и полностью усваиваются организмом человека. Ко второй группе причисляют большинство продуктов растительного происхождения, в частности пшеницу, рис, кукурузу и другие злаковые, белки которых усваиваются не полностью, а их аминокислотный состав не содержит полного набора незаменимых аминокислот.

Длительное употребление растительной пищи может приводить к белковому голоданию, обусловленному нарушением соотношения аминокислот. Оно может быть экзогенного происхождения (при недостатке незаменимых аминокислот в диете) или эндогенного, если имеет место недостаток отдельных аминокислот внутри организма.

Недостаток в питании даже одной незаменимой аминокислоты приводит к нарушению роста и общей дистрофии. Недостаточное поступление какой-либо аминокислоты проявляется также в виде заболеваний со специфическими признаками. Следует подчеркнуть, что недостаточное поступление с пищей одной незаменимой аминокислоты ведет к неполному усвоению других аминокислот. Однако в опытах на животных было показано, что потребности в незаменимом фенилаланине могут быть частично компенсированы заменимой аминокислотой – тирозином. Аналогично дефицит метионина частично восполняется гомоцистеином с добавлением необходимого количества доноров

метильных групп. Глютаминовая кислота снижает потребности нашего организма в аргинине.

Аминокислотный скор  $j$ -й незаменимой аминокислоты относительно идеального белка:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{эj}} * 100 \%, \quad (15)$$

где  $A_j$  – массовая доля  $j$ -й аминокислоты в продукте, г/100 г продукта;  $A_{эj}$  – массовая доля  $j$ -й аминокислоты в продукте, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г продукта.

Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды):

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C_{\min})}{n}, \%, \quad (16)$$

где  $C_i$  – избыток сора незаменимой аминокислоты;  $C_{\min}$  – минимальный из скор незаменимых аминокислот;  $n$  – количество аминокислот.

При этом биологическую ценность белка определяли по формуле:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} (\%). \quad (17)$$

Коэффициент утилитарности аминокислотного состава ( $U$ ) – численная характеристика, достаточно полно отражающая сбалансированность аминокислот по отношению к выбранному эталону. Для расчета его предлагается формула:

$$U = \frac{\sum_{j=0}^k A_j a_j}{\sum_{j=0}^k A_j}, \quad (18)$$

где  $A_j$  – массовая доля  $j$ -й аминокислоты в продукте, г/100 г продукта;  $a_j = C_{\min}/C_i$ ;  $C_{\min}$  – минимальный из скор незаменимых аминокислот;  $C_i$  – скор незаменимой аминокислоты.

Показатель сопоставимой избыточности аминокислот (ПСИ) характеризует суммарную массу не утилизируемых незаменимых аминокислот в таком количестве белка продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка-эталона:

$$\text{ПСИ} = \frac{\sum_{j=0}^n (A_j (1 - a_j))}{C_{\min}}; \quad (19)$$

Частный индекс сбалансированности аминокислотного состава (ИСАС):

$$\text{ИСАС} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n d_{A_j}}, \quad (20)$$

где

$$d_{A_j} = \frac{A_j}{A_{эj}}, \text{ если } A_j \leq A_{эj}$$

$$d_{A_j} = \frac{A_{эj}}{A_j}, \text{ если } A_j > A_{эj};$$
(21)

где  $A_j$  – массовая доля  $j$ -й аминокислоты в продукте, г/100 г продукта;  
 $A_{эj}$  – массовая доля  $j$ -й аминокислоты в продукте, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г продукта.

### Задание и этапы проведения практического занятия

1. Ознакомьтесь с общими сведениями о биологической ценности продуктов питания (составить конспект).
2. Ознакомьтесь с расчетами численных показателей биологической ценности пищевых продуктов и выписать формулы для их вычисления.
3. Выполните расчет аминокислотного сора и определите лимитирующую аминокислоту в сравнении со шкалой ФАО/ВОЗ (2013) (таблица 13), зная содержание незаменимых аминокислот в 100 г белка исследуемого пищевого продукта (приложение В). Номер варианта определить по ведомости. Данные оформить по форме таблицы 14.

Таблица 14 – Характеристика белка заданного продукта

Незаменимые аминокислоты (НАК)	НАК белка исследуемого продукта			НАК белка-эталона $S_i$ , г / 100 г белка	АК скор $C_i$ , %
	мг / 100 г продукта	г / 100 г продукта	$A_i$ , г / 100 г белка		
Валин					
Изолейцин					
Лейцин					
Лизин					
Метионин					
Треонин					
Триптофан					
Фенилаланин					
<b>Сумма НАК</b>					

4. Вычислите показатели биологической ценности заданного объекта: потенциальную биологическую ценность, КРАС, коэффициент утилитарности, показатель сопоставимой избыточности и частный индекс сбалансированности аминокислотного состава. Расчет оформить в форме таблиц 15 и 16.

Таблица 15 – Расчет биологической ценности белка

Показатели	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин
$A_j$ , г/100г белка								
$C_j$ белка-образца, %								
$C_j - C_{min}$								
$a_j$								
$A_j \cdot a_j$								
$1 - a_j$								
$A_j \cdot (1 - a_j)$								

Таблица 16 – Расчет биологической ценности белка

Объект	Белок-эталон	КРАС, %	БЦП, %	U	ПСИ, г/100г белка	ИСАС, г/100г белка
	ФАО/ВОЗ					

5. Проанализируйте полученные данные, оцените биологическую ценность белка в данном пищевом продукте по степени сбалансированности его аминокислотного состава в соответствии с белком-эталонном.

6. На основании полученных данных сделайте вывод о биологической ценности белка анализируемого продукта питания и его принадлежности к определенному классу белков на основе сведений таблицы 17.

Таблица 17 – Показатели ранжирования биологической ценности белков сырья и пищевых продуктов

Критерии оценки	Классы белков		
	I	II	III
1	2	3	4
Потенциальная биологическая ценность, БЦП, %	>70	50–70	<50
Коэффициент утилитарности, U	0,69–0,77	0,49–0,68	0,35–0,48
Показатель сопоставимой избыточности, ПСИ, г / 100г белка	Менее 17	17–40	Более 40
Характеристика белка	Белок с хорошим балансом аминокислот	Белок с алиментарной специфичностью	Белок с плохим балансом аминокислот

7. Оформите отчет по работе.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Какие факторы определяют потребности в белке?
- 2) Почему нельзя длительное время находиться на безбелковой диете?
- 3) Какие три незаменимые аминокислоты являются наиболее ценными?
- 4) Какие продукты являются источником биологически ценных белков?
- 5) В чем заключается высокая биологическая ценность белков молока и молочных продуктов?
- 6) Какими методами можно определить биологическую ценность белков?
- 7) Какие критерии используются для оценки аминокислотного состава белков?
- 8) Что такое аминокислотный скор?
- 9) Какие численные показатели оценки биологической ценности белков можно вычислить на основе данных аминокислотного сора?
- 10) Какие эталоны можно использовать для определения показателей биологической ценности расчетным методом?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 (1 ч) МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЛКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БЛЮД

**Цель:** получение практических умений и навыков определения оптимального соотношения белков при комбинировании пищевых продуктов и блюд графическим методом.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Ввиду многообразия природных белков, которые служат источником питания, принято оценивать их по критериям биологической ценности. Она определяется наличием в них незаменимых аминокислот и степенью их усвоения.

Качество белка, характеризующее степень задержки азота и эффективность его утилизации для растущего организма детей или для поддержания азотистого равновесия у взрослых оценивается показателем *биологическая ценность белка*.

*Усвояемость белка* – показатель, характеризующий долю абсорбированного в организме азота от общего количества, потребленного с пищей.

Эффект усвояемости зависит от активности пищеварительных протеиназ и других ферментов, доступности субстратов для их действия, структурно-механических свойств пищи и ее компонентного состава. На усвояемость влияет также размер частиц перевариваемой пищи. С этих позиций важен предварительный этап подготовки пищи в ротовой полости, где пища обрабатывается слюной, измельчается и пережевывается.

*Биологическая роль белков* в составе пищевых продуктов и блюд тесно связана с их функционально-технологическими свойствами. Именно белки определяют органолептические, структурно-механические и другие качества продукта. Например, усвоение мяса зависит от сорта и присутствия соединительных тканей, придающих ему жесткость. Важное значение имеют и органолептические свойства (внешний вид, вкус, запах), которые стимулируют выделение пищеварительных соков и способствуют более эффективному перевариванию пищи.

Белки составляют наиболее дорогостоящий и дефицитный компонент рационов питания. В результате многолетнего опыта в рацион питания человека были отобраны главные поставщики белков с высокой биологической ценностью: мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, птица, яйца, хлебные злаки, а также бобовые. Мясо – ценнейший источник белков – относится к числу наиболее труднопроизводимых и дорогостоящих продуктов питания. Это связано с тем, что организм сельскохозяйственных животных дольше всех усваивает белок и обладает самым низким коэффициентом перевода пищевых субстратов в животные белки. В связи с этим очевидно стремление человека обосновать и найти приемлемые и реальные пути непосредственного

использования в питании той части белка, которая до последнего времени составляла пищевой дефицит с низкой эффективностью утилизации в животноводстве.

Огромный экспериментальный материал, полученный при анализе гидролизатов животных, растительных, микробных белков, свидетельствует о специфических особенностях их аминокислотного состава. В структуру многих белков входят не все 20 протеиногенных аминокислот (незаменимые, полузаменимые, заменимые). Важнейший белок кукурузы – зеин – не содержит глицина, лизина, триптофана. Чаще всего в белках присутствуют аланин, глицин, лейцин, серин. Наиболее дефицитными являются три аминокислоты: триптофан, лизин, метионин, поступление которых в организм человека необходимо обеспечивать с продуктами питания. Этого можно добиться только за счет рационального сочетания продуктов.

На практике с определенной долей условности белковые продукты можно разделить на две группы. К первой относят продукты животного происхождения: молоко, мясо, рыбу, т. е. белки которых легко и полностью усваиваются организмом человека. Ко второй группе причисляют большинство продуктов растительного происхождения, в частности пшеницу, рис, кукурузу и другие злаковые, белки которых усваиваются неполностью, а их аминокислотный состав не содержит полного набора незаменимых аминокислот.

С некоторым приближением к полноценным сбалансированным по аминокислотному составу белкам относят прежде всего некоторые животные белки, например, белки молока, куриного яйца, икры рыб, мозга животных, в которых все незаменимые аминокислоты находятся в соотношении, близком к таковому для белков организма человека.

Следует подчеркнуть, что недостаточное поступление с пищей одной незаменимой аминокислоты ведет к неполному усвоению других аминокислот. Однако в опытах на животных было показано, что потребности в незаменимом фенилаланине могут быть частично компенсированы заменимой аминокислотой – тирозином. Аналогично дефицит метионина частично восполняется гомоцистеином с добавлением необходимого количества доноров метильных групп. Глутаминовая кислота снижает потребности нашего организма в аргинине.

### **Практическая часть занятия**

1. В соответствии с заданием преподавателя (приложение В) рассчитайте аминокислотные скоры пищевых продуктов. Полученные данные оформите в виде таблицы 18.

Таблица 18 – Характеристика белков заданных продуктов

Незаменимые аминокислоты (НАК)	АК скор белка № 1, %	АК скор белка № 2, %
Валин		
Изолейцин		
Лейцин		
Лизин		
Метионин		
Тирозин		
Треонин		
Триптофан		

2. Проведите моделирование белковых смесей по следующему алгоритму:  
 - постройте на оси X процентное содержание продуктов в выбранной смеси. Для первого продукта отметить его долю на некотором расстоянии от 0 в порядке возрастания с интервалом 10 %. Для второго продукта вести отсчет в обратном порядке, приняв за 0 точку 100 %, соответствующую шкале первого продукта (рисунок 1);

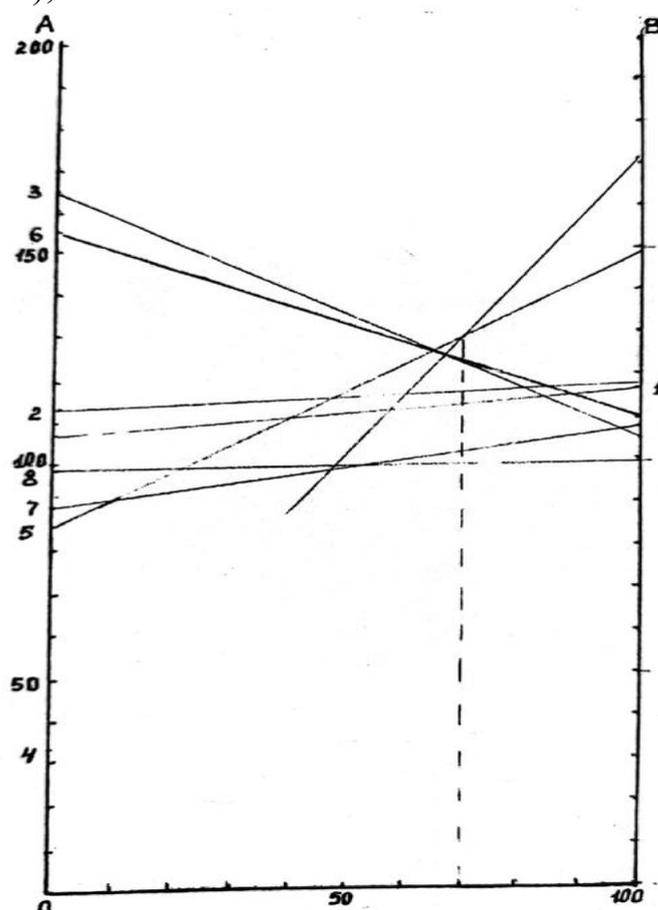


Рисунок 1 – Графическое определение сбалансированности аминокислотного состава белков растительно-рыбной смеси:

1 – валин, 2 – изолейцин, 3 – лейцин, 4 – лизин, 5 – метионин, 6 – тирозин, 7 – треонин, 8 – триптофан; А – сорго, В – хек

- отметьте численные значения аминокислотного сора в процентах для первого и второго продукта;
- соедините два значения для каждой из незаменимых аминокислот;
- отметьте оптимальное соотношение двух белков, при котором белковая смесь имеет максимальную биологическую ценность. Определяется самой высокой точкой на нижнем контуре диаграммы, который находится под линией, соответствующей величине АК сора 100 %. Ориентироваться на верхний контур диаграммы нецелесообразно ввиду того, что чрезмерный избыток некоторых аминокислот в пищевых белках приводит к понижению их биологической ценности.

3. Сделайте вывод о проделанной работе.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятиям: белковое голодание, биологическая ценность, моделирование, полноценные белки, проектирование
2. Какие факторы определяют потребности в белке?
3. Почему нельзя длительное время находиться на диете?
4. Какие три незаменимые аминокислоты являются наиболее ценными?
5. Какие продукты являются источником биологически ценных белков?
6. В чем заключается необходимость создания комбинированных продуктов питания на основе проектирования заданного состава и биологической ценности белков?
7. Какова роль белков растительного происхождения в производстве комбинированных продуктов питания?
8. Перечислите основные источники и формы пищевых белков.
9. Каковы основные функции белков в питании человека?
10. В чем заключается высокая биологическая ценность белков молока и молочных продуктов?
11. Какие продукты являются источником биологически ценных белков?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 (2 ч) ЗНАЧЕНИЕ БЕЛКОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** получение практических умений и навыков дифференцированного подсчета белков (животного и растительного происхождения) по предложенному рациону питания.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

*Белки* – высокомолекулярные азотистые соединения, молекулы которых построены из остатков аминокислот. Белки играют важную роль в организме, выполняя пластическую, энергетическую, каталитическую (ферменты), регуляторную (гормоны), защитную (иммуноглобулин, интерферон), транспортную (гемоглобин, миоглобин и др.) и другие функции.

*Потребность в белке* – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела выше, чем у взрослого здорового человека. Качество белка определяется наличием в нем полного набора незаменимых аминокислот в определенном соотношении как между собой, так и с заменимыми аминокислотами.

Физиологическая потребность в белке для взрослого населения составляет 12–14 % от энергетической суточной потребности: от 75 до 114 г/сут для мужчин и от 60 до 90 г/сут для женщин.

Физиологические потребности в белке детей до одного года – 2,2–2,9 г/кг массы тела, детей старше одного года (с увеличением возраста) от 39 до 87 г/сут.

*Белок животного происхождения.* Наиболее близкими к идеальному белку и содержащими полный набор незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются белки из продукции животного происхождения (молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, морепродукты, яйца). Нетрадиционные источники – насекомые, микроорганизмы, клеточные культуры («искусственное мясо» и др.).

Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93–96 %. Для взрослых рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения от общего их количества – 50 %. Для детей рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения – 60–70 %.

*Белок растительного происхождения.* В белках растительного происхождения (злаковые, бобовые, орехи, грибы, овощи, фрукты, нетрадиционные источники – микроводоросли и др.) имеется дефицит одной или нескольких незаменимых аминокислот.

В бобовых содержание белка составляет в среднем 5–24 %, однако в них присутствуют ингибиторы протеиназ, что снижает его усвоение. При этом аминокислотный состав и усвоение изолятов и концентратов белков из бобовых близки к белкам животного происхождения.

Белок из продукции растительного происхождения усваивается организмом на 62–80 %.

Белок из высших грибов усваивается на уровне 20–40 % [4].

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

Для выполнения практических занятий 5–8 необходимо, в соответствии с вариантом преподавателя (таблица 19), выбрать предложенное меню из приложения Б и проводить расчеты в соответствии с заданиями практических занятий. Отчет оформите в виде таблицы (таблица П.Б.5), используя для работы программу Microsoft Excel.

Таблица 19 – Варианты предложенных меню для выполнения практических

Номер варианта	Номер таблицы	Входные данные
1	П.Б.1	Меню питания студентки (женского пола, 20–25 лет)
2	П.Б.2	Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета (30 лет)
3	П.Б.3	Меню питания мужчины 40–45 лет, занятого умственным трудом

### **Рекомендуемая литература для выполнения практических занятий 5–8:**

1. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы: в 2 т. / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

2. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – Кн. I. – 224 с.

3. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.

1. Изучите предложенное однодневное меню. Используя таблицы химического состава пищевых продуктов, рассчитайте количество белка животного и растительного происхождения в предложенном рационе питания индивидуума (таблицы П.Б.1–П.Б.3).

2. Сделайте вывод о проделанной работе, указав:

1) получит ли человек достаточную суточную норму белка;

2) выдержано ли в данном рационе рекомендуемое физиологами соотношение белков животного и растительного происхождения? (подсчет следует вести в граммах).

### Ход работы

1. Составьте электронную таблицу (таблица 20) в программе Microsoft Excel. В таблице в первой строке укажите входные данные индивидуума.

Таблица 20 – Форма таблицы для заполнения на практическом занятии № 5

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1-я группа физической активности (КФА – 1,4)								
Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г		
				Белки, г		Белки, г		
				белки (Ж), г	белки (Р), г	белки (Ж), г	белки (Р), г	
1	2	3	4	5	6	10	11	
		Итого сырья, г		<b>Итого в блюде, г</b>				
		Выход блюда, г		<b>Итого в 100 г сырьевого набора</b>				
		Выход блюда, % (М)						
		Потери вещества, %						
		Сохранность вещества, % (С)						
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)						
		Масса в рационе, г						
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)						
Итого по приему пищи (завтрак)								
...	...	...				...	...	
<b>Итого за весь день, г</b>								
<b>Норма потребления для индивидуума, г</b>								
<b>% от суточной нормы:</b>								

2. В столбце 1, 2, 3, 4 укажите приемы пищи, наименование блюда, ингредиентов и их массу в соответствии с вариантом задания. Содержание пищевых веществ (столбец 5 и 6) – табличные значения (табл. Б 4).

3. Выход блюда, сохранность вещества рассчитываются по формулам 13, 14 (практическое занятие № 2).

4. Столбцы 11, 12 заполняются в пересчете на массу ингредиента в блюде. Итого в блюде – сумма масс белка ингредиентов, с учетом их доли в сырьевом наборе.

5. Итого в готовом блюде – пересчет с учетом выхода блюда и сохранности вещества в 100 г съедобной части блюда меню (практическое занятие № 2).

6. Далее делается пересчет на потребляемую индивидуумом массу.

7. Норма потребления указывается для индивидуума, в соответствии с оптимальным соотношением долей макронутриентов в рационе индивидуума.

8. Пример заполнения таблицы для одного блюда представлен в нижеприведенной табличной форме:

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1-я группа физической активности (КФА – 1,4)							
Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Белки, г		Белки, г	
				белки (Ж), г	белки (Р), г	белки (Ж), г	белки (Р), г
1	2	3	4	5	6	10	11
Завтрак	Запеканка из творога	Творог нежирный	140	18	0	25,2	0,0
		Крупа манная	10	0	11,3	0,0	1,1
		Сахар	10	0	0	0,0	0,0
		Маргарин сливочный	5	0,3		0,0	0,0
		Яйцо	4	12,7		0,5	0,0
		Сухари	5		11,2	0,0	0,6
		Сметана 20%	5	2,8		0,1	0,0
		Соль	2	0	0	0,0	0,0
		Итого сырья, г	181	<b>Итого в блюде, г</b>		25,9	1,7
		Выход блюда, г	150	<b>Итого в 100 г сырьевого набора</b>		<b>14,3</b>	<b>0,9</b>
		Выход блюда, % (М)		82,87			
		Потери вещества, %		4			
		Сохранность вещества, % (С)		96			
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)				<b>16,6</b>	<b>1,1</b>
		Масса в рационе, г	200				
Итого в готовом блюде, г (на потребляемую массу)				<b>33,1</b>	<b>2,2</b>		

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Охарактеризуйте значение белков в обеспечении жизнедеятельности человека.
- 2) Какова химическая природа белков?
- 3) Приведите существующие классификации белков.
- 4) Назовите основные функции белков.
- 5) Что понимают под положительным и отрицательным азотистым балансом?
- 6) Назовите эссенциальные (незаменимые) аминокислоты. Какие продукты питания содержат незаменимые аминокислоты в сбалансированном для человека виде?
- 7) Какие существуют рекомендации по включению в рацион питания белков животного и растительного происхождения?
- 8) Чем определяется биологическая ценность белков?
- 9) Что такое идеальный белок? Какие существуют рекомендации ФАО/ВОЗ по соотношению аминокислот в идеальном белке?
- 10) Что такое аминокислотный скор? Как его вычисляют? Что такое лимитирующая аминокислота?
- 11) Что представляет собой процесс денатурации белков? Его значение для усвоения белков в организме человека. Виды денатурации белка. Что такое изоэлектрическая точка белка?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 (2 ч) ЗНАЧЕНИЕ ЖИРОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** Получение практических умений и навыков дифференцированного подсчета жиров (животного и растительного происхождения) по предложенному рациону питания.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

*Жиры (липиды)* входят в состав клеток и выполняют две основные функции: структурных компонентов биологических мембран и запасного энергетического материала.

Жир, синтезированный организмом и поступающий с пищей, может быть депонирован в жировой ткани, а затем по мере необходимости использован на покрытие энергетических и пластических потребностей организма.

Жиры растительного и животного происхождения имеют различный состав жирных кислот, определяющий их физические свойства и физиолого-биохимические эффекты.

Жиры служат источником незаменимых пищевых веществ – *жирорастворимых витаминов и незаменимых жирных кислот*. Жирные кислоты подразделяются на два основных класса – насыщенные и ненасыщенные (моно- и полиненасыщенные).

Потребление жиров для взрослых должно составлять не более 30 % от калорийности суточного рациона.

Физиологическая потребность в жирах – от 72 до 127 г/сут для мужчин и от 57 до 100 для женщин.

Физиологическая потребность в жирах для детей до года – 5,5– 6,5 г/кг массы тела, для детей старше одного года – от 44 до 97 г/сут.

*Насыщенные жирные кислоты (НЖК)* – одноосновные жирные кислоты, у которых отсутствуют двойные или тройные связи между соседними атомами углерода, т. е. все связи являются только одинарными.

Жирные кислоты со средней длиной цепи (C8 – C14) способны усваиваться в пищеварительном тракте без участия желчных кислот и панкреатической липазы, не депонируются в печени и подвергаются β-окислению.

Высокое потребление насыщенных жирных кислот повышает уровень холестерина в крови и является фактором риска развития сахарного диабета 2-го типа, ожирения, сердечно-сосудистых и других заболеваний. Вместе с тем насыщенные жирные кислоты участвуют в терморегуляции организма, положительно влияют на работу внутренних органов и др.

Потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10 % от калорийности суточного рациона.

*Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)* – жирные кислоты, молекулы которых имеют единственную двойную связь между соседними

атомами углерода. К мононенасыщенным жирным кислотам относятся миристолеиновая и пальмитолеиновая кислоты (содержатся в значительных количествах в жирах рыб и морских млекопитающих), олеиновая (одна из основных жирных кислот в оливковом, сафлоровом, кунжутном, рапсовом маслах). МНЖК, помимо их поступления с пищей, синтезируются в организме человека из насыщенных жирных кислот и частично из углеводов.

Физиологическая потребность в мононенасыщенных жирных кислотах для взрослых составляет 10 % от калорийности суточного рациона.

*Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)* – жирные кислоты с двумя и более двойными и/или тройными связями между углеродными атомами.

Особое значение для организма человека имеют такие незаменимые ПНЖК, как линолевая и линоленовая, являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Физиологическая потребность в ПНЖК для взрослых составляет 6–10 % от калорийности суточного рациона.

Физиологическая потребность в ПНЖК для детей составляет 5–10 % от калорийности суточного рациона.

*Омега-6 ( $\omega$ -6) и Омега-3 ( $\omega$ -3) ПНЖК.* Двумя основными группами ПНЖК являются кислоты семейств  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3. Жирные кислоты  $\omega$ -6 содержатся практически во всех растительных маслах и орехах;  $\omega$ -3 жирные кислоты также содержатся в ряде масел (льняном, из семян крестоцветных, соевом). Основным пищевым источником  $\omega$ -3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты. Из ПНЖК  $\omega$ -6 особое место занимает линолевая кислота, которая является предшественником наиболее физиологически активной кислоты этого семейства – арахидоновой.

Физиологическая потребность для взрослых составляет 5–8 % от калорийности суточного рациона для  $\omega$ -6 и 1–2 % – для  $\omega$ -3. Оптимальное соотношение в суточном рационе  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 жирных кислот должно составлять 5–10 : 1.

Физиологическая потребность в  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 жирных кислотах для детей составляет: в возрасте от 1 года до 14 лет 4–9 % и 0,8–1,0 % от калорийности суточного рациона, от 15 до 17 лет 5–8 и 1–2 % соответственно.

Докозагексаеновая кислота (ДГК) и эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) – незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты семейства  $\omega$ -3, содержатся в жирах рыб, обитающих в холодных водах, морских моллюсках, диатомовых и бурых водорослях и т. п.

Следует считать адекватным уровнем потребления для детей 6–24 месяцев жизни – 100 мг ДГК, для детей 2–18 лет и взрослых – 250 мг ДГК+ЭПК в сутки. В период беременности и лактации потребность в ДГК возрастает, определяя уровень дополнительного поступления – 200 мг/сут. Достаточная обеспеченность ДГК беременных и кормящих женщин сопряжена со снижением риска невынашивания беременности, улучшением зрительных функций у потомства.

Рекомендовано, чтобы ЭПК составляла 1/3 от дневной нормы  $\omega$ -3 ПНЖК, остальная часть приходилась на ДГК.

*Трансизомеры жирных кислот (ТЖК)* – ненасыщенные жирные кислоты с минимум одной двойной связью в транс-конфигурации. Трансизомеры жирных кислот вырабатываются бактериями в желудке жвачных животных в результате биогидрогенизации полиненасыщенных жирных кислот растений с участием водорода, выделяемого микробиоценозом рубца, а затем всасываются в кишечнике животного, включаются в состав триацилглицеринов его клеток. В продукции животного происхождения (сливочном масле, мясе и жире крупного рогатого скота) содержание ТЖК невелико (в среднем от 1 до 5 % от суммы всех жирных кислот). Главным источником поступления в организм человека ТЖК являются гидрированные (гидрогенизированные) жиры, получаемые при промышленной переработке жидких растительных масел, в ходе которой они образуются как побочные продукты реакции частичной гидрогенизации (присоединения водорода по месту двойных связей) ненасыщенных жирных кислот. Гидрированные жиры могут входить в состав маргаринов и спредов, фритюрных жиров, заменителей какао масла, кондитерских начинок и других жировых продуктов.

Высокое потребление ТЖК сопровождается увеличением риска осложнений и смерти в результате ишемической болезни сердца и других сердечно-сосудистых заболеваний.

Потребление трансизомеров жирных кислот не должно превышать 1 % от калорийности суточного рациона.

*Стерины* представляют собой группу липофильных стероидов, относящихся к неомыляемым липидам благодаря присутствию в природных объектах вместе с фракциями липидов. Основным представителем стерина является холестерин, который содержится в пищевой продукции животного происхождения (экзогенный холестерин) и синтезируется организмом человека (эндогенный холестерин). При нормальном обмене веществ соблюдается баланс нормального количества экзогенного и эндогенного холестерина.

Основными факторами риска развития атеросклероза сосудов сердца, головного мозга и других органов являются повышение в плазме крови уровня общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности, снижение содержания липопротеинов высокой плотности и повышение концентрации триглицеридов.

Количество холестерина, поступающего с пищей, в суточном рационе взрослых и детей не должно превышать 300 мг.

Аналогом холестерина в пищевой продукции растительного происхождения являются фитостерины (растительные стерины) и их насыщенные формы (фитостанолы), являющиеся минорными биологически активными веществами пищи.

Растительные стерины содержатся в различных видах растительной пищи и в морепродуктах, являются обязательным компонентом растительных масел. Они существенно снижают уровень свободного холестерина в липопротеидах низкой плотности, способны вытеснять холестерин из мембранных структур.

Адекватные уровни потребления установлены для  $\beta$ -ситостерина,  $\beta$ -ситостерола-D-гликозида и стигмастерина и составляют 100 мг в сутки (для каждого).

*Фосфолипиды* – разнообразная группа сложных липидов, структурным компонентом которых является фосфорная кислота. Фосфолипиды представляют собой обязательную составную часть растений и животных, где наряду с белками и другими соединениями участвуют в построении мембран клеток и субклеточных структур, осуществляют различные функции в биохимических процессах, протекающих в живом организме, например, участвуют в регуляции обмена холестерина и способствуют его выведению. Среди природных фосфолипидов наиболее распространены фосфатидилхолины (лецитины), в состав которых входит витаминоподобное вещество холин. В фосфолипидах масличных семян и животных содержание лецитинов достигает 30–50 %, содержание лецитина в составе фосфолипидов яичного желтка – 70 %.

Адекватный уровень потребления фосфолипидов в рационе взрослого человека – 5–7 г/сут [4].

### Задание и этапы проведения практического занятия

1. Изучите в соответствии с вариантом преподавателя однодневное меню. Используя таблицы химического состава пищевых продуктов, дайте заключение по предложенному рациону питания (таблицы П.Б.1–П.Б.3).

1) Получит ли человек достаточную норму жиров?

2) Выдержано ли в предложенном суточном рационе соотношение жиров растительного и животного происхождения?

3) Получит ли человек в достаточном количестве эссенциальную линолевую кислоту?

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

### Ход работы

1. Составьте электронную таблицу в программе Microsoft Excel (оформление – таблица 21). Этапы заполнения указаны в практическом занятии № 5.

Таблица 21 – Форма таблицы для заполнения на практическом занятии № 6

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1-я группа физической активности (КФА – 1,4)							
Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Жиры, г		Жиры, г	
				жиры (Ж), г	жиры (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г
1	2	3	4	5	6	10	11

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1-я группа физической активности (КФА – 1,4)							
Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Жиры, г		Жиры, г	
				жиры (Ж), г	жиры (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г
		Итого сырья, г		<b>Итого в блюде, г</b>			
		Выход блюда, г		<b>Итого в 100 г сырьевого набора</b>			
		Выход блюда, % (М)					
		Потери вещества, %					
		Сохранность вещества, % (С)					
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)					
		Масса в рационе, г					
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)					
Итого по приему пищи (завтрак)							
...	...	...				...	...
<b>Итого за весь день, г</b>							
<b>Норма потребления для индивидуума, г</b>							
<b>% от суточной нормы:</b>							

### Вопросы для самоконтроля

- 1) Что представляют собой по химической природе жиры?
- 2) Какую функцию выполняют жиры в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма человека?
- 3) Приведите классификацию жиров.
- 4) Назовите эссенциальные (незаменимые) жирные кислоты, рекомендуемые нормы суточного потребления. В каких пищевых продуктах они находятся?
- 5) Что такое коэффициент метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ)? Как он рассчитывается?
- 6) Каким должно быть соотношение жиров животного и растительного происхождения для людей различных возрастных и профессиональных групп?
- 7) Что представляет из себя процесс окисления (порчи) жиров?
- 8) Охарактеризуйте физиологическую роль в питании человека жироподобных веществ: фосфолипидов, стероидов, холестерина.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 (2 ч)** **ЗНАЧЕНИЕ УГЛЕВОДОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА**

**Цель:** углубление и обобщение знаний об углеводах – их составе, усвоении, основным функциям по отношению к жизнедеятельности человеческого организма. Отработка умений и навыков подсчета углеводов по предложенному рациону питания.

### **МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ**

*Углеводы* представляют собой многоатомные альдегидо- и кетоспирты, которые подразделяют на простые (моно- и дисахариды) и сложные (олиго- и полисахариды). Усвояемые углеводы (простые углеводы и крахмал) являются важнейшими источниками энергии. Физиологическая потребность в усвояемых углеводах для взрослого человека составляет 56–58 % от энергетической суточной потребности: от 301 до 551 г/сут для мужчин и от 238 до 435 г/сут для женщин.

Физиологическая потребность в углеводах – для детей до 1 года 13 г/кг массы тела в сутки, для детей старше одного года (с увеличением возраста) – от 188 до 421 г/сут.

*Моносахариды и дисахариды.* К моносахаридам относятся глюкоза, фруктоза и галактоза, к дисахаридам – сахароза, лактоза и мальтоза.

Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) – наиболее известный и широко применяемый в питании и пищевой промышленности углевод, который вносят (добавляют) в пищевую продукцию при производстве, приготовлении и/или непосредственном употреблении (добавленные сахара). Наряду с сахарозой в пищевую продукцию добавляют другие сахара (моно- и дисахариды), в том числе из меда, сиропов, фруктовых и овощных соков и их концентратов.

Потребление добавленных сахаров для детей и взрослых не должно превышать 10 % от калорийности суточного рациона. Для лиц с избыточной массой тела (ИМТ 25–29) и ожирением (ИМТ более 30) рекомендовано снижение потребления добавленных сахаров до уровня 5 % от калорийности суточного рациона. Эти рекомендации не относятся к потреблению природных (собственных) сахаров, естественным образом содержащихся в переработанных фруктах, овощах и молоке.

*Полисахариды* – сложные углеводы, представляющие собой высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа мономеров глюкозы и других моносахаридов, подразделяются на крахмальные (усвояемые) полисахариды (крахмал и гликоген) и некрахмальные (неусвояемые) полисахариды – пищевые волокна (клетчатка/целлюлоза, гемицеллюлоза, пектины и др.).

Крахмал является основным полисахаридом, обеспечивающим физиологическую потребность организма в усвояемых углеводах.

*Пищевые волокна* – съедобные части растений или аналогичные углеводы, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике (полисахариды, олигосахариды, лигнин и ассоциированные растительные вещества). Пищевые волокна относятся к некрахмальным полисахаридам, которые перевариваются в толстом кишечнике в незначительной степени, однако при этом оказывают существенное влияние на процессы переваривания, усвоения, микробиоциноз и эвакуацию остатков пищи. Эффекты физиологического воздействия пищевых волокон зависят от их растворимости в воде. Растворимые пищевые волокна (пектин, альгинаты, полидекстроза и др.) способны оказывать опосредованное влияние на метаболизм холестерина и липидов (липопротеины низкой плотности и триглицериды), на гликемическую нагрузку пищи, уровень глюкозы и инсулина, проявлять пребиотическое действие, связывать и выводить тяжелые металлы. Нерастворимые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) выполняют функции энтеросорбента, участвуют в механизме предупреждения кариеса.

Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20–25 г/сут или 10 г/1000 ккал, для детей старше одного года – 10–22 г/сут.

*Гликемический индекс пищевой продукции.* В целях регулирования потребления углеводов и, в частности, сахаров, необходимо учитывать гликемический индекс – относительный показатель влияния углеводов, содержащихся в пищевом продукте, на уровень глюкозы в крови. Гликемический индекс позволяет провести сравнение гликемического эффекта различных пищевых продуктов, содержащих равное количество углеводов и классифицировать их в зависимости от выраженности постпрандиального гликемического эффекта.

Чем выше гликемический индекс пищевого продукта, тем быстрее в крови повышается уровень глюкозы. Продукт с высоким гликемическим индексом может вызывать резкое повышение уровня сахара, представляющее собой риск для здоровья у людей с сахарным диабетом.

Продукты с низким гликемическим индексом (менее 55) медленнее перевариваются, всасываются и метаболизируются, что приводит к более медленному росту уровня глюкозы и инсулина в крови. Рационы с низким гликемическим индексом позволяют контролировать уровень глюкозы в крови и снижают риск развития сахарного диабета 2-го типа и ишемической болезни сердца.

Справочные таблицы гликемических индексов пищевой продукции позволяют рассчитать гликемическую нагрузку, оптимизировать рацион и исключить нарушения структуры питания.

### Задание и этапы проведения практического занятия

1. Изучите в соответствии с вариантом преподавателя однодневное меню. Используя таблицу химического состава пищевых продуктов, дайте заключение по предложенному рациону питания (таблица П.Б.1–П.Б.3).

1) Получит ли человек достаточную норму углеводов?

2) Сколько в данном рационе моно- и дисахаридов, сколько содержится крахмала (в граммах)? Нет ли опасности возникновения гипергликемии?

3) Сколько содержит предложенный рацион питания клетчатки? Достаточно ли ее количество для обеспечения нормальной перистальтики кишечника?

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

### Ход работы

1. Дополните электронную таблицу (таблица 22) в программе Microsoft Excel. Этапы заполнения таблицы указаны в практическом занятии № 5.

Таблица 22 – Форма таблицы для заполнения на практическом занятии № 7

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1-я группа физической активности (КФА – 1,4)									
Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента			Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г		
				Углеводы, г			Углеводы, г		
				моно- и дисахариды, г	крахмал и другие полисахариды, г	клетчатка, г	моно- и дисахариды, г	крахмал и другие полисахариды, г	клетчатка, г
		Итого сырья, г		<b>Итого в блюде, г</b>					
		Выход блюда, г		<b>Итого в 100 г сырьевого набора</b>					
		Выход блюда, % (М)							
		Потери вещества, %							
		Сохранность вещества, % (С)							
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)							
		Масса в рационе, г							
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)							
Итого по приему пищи (завтрак)									
...	...	...				...	...		
<b>Итого за весь день, г</b>									
<b>Норма потребления для индивидуума, г</b>									
<b>% от суточной нормы:</b>									

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Какова химическая природа углеводов: дайте характеристику?
- 2) На какие группы подразделяют углеводы?
- 3) Охарактеризуйте биологическую роль и пищевые источники моносахаридов.
- 4) Охарактеризуйте биологическую роль и пищевые источники олигосахаридов.
- 5) Охарактеризуйте биологическую роль и пищевые источники перевариваемых полисахаридов.
- 6) Пищевые источники неперевариваемых полисахаридов, рекомендуемые нормы суточного потребления, их роль в обеспечении моторики кишечника.
- 7) Что такое алиментарная гипергликемия, причины ее возникновения?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 (2 ч) ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУТОЧНОЙ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ РАЦИОНА

**Цель:** ознакомиться с методикой определения энергетической ценности пищевого рациона человека. Получение практических умений и навыков расчета суточной энергетической ценности пищевого рациона.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Питание – обязательный процесс функционирования организма человека, от качества которого зависит его здоровье, внешний вид, настроение и т.д. Нерациональное питание и нарушение его режима может привести не только к возникновению алиментарных заболеваний (на сегодняшний день более половины россиян – 55%) по статистике имеют избыточную массу тела, включая ожирение (20,5% населения), но также является фактором риска возникновения болезней из-за ослабления иммунной системы организма.

В настоящее время указом Президента РФ утверждены цели и задачи в области здорового образа жизни и, в частности, формирования здорового питания граждан до 2024 г. Также проводится работа по повышению качества жизни населения: с 2019 г. начался активный этап нацпроекта «Демография» и, в рамках его, федеральный проект «Укрепление общественного здоровья», реализуемый Роспотребнадзором. За последнее десятилетие в нашей стране разработаны и внедрены основополагающие документы, определяющие принципы и рекомендации в области здорового питания, основанные на достижениях фундаментальных и прикладных исследований в области науки.

В соответствии с методическими рекомендациями по нормам физиологических потребностей дифференциация населения проводится по следующим группам: дети и взрослые, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы по гендерному, возрастному признакам и по уровню физической активности

Режим питания при изучении состояния фактического питания является одной из важнейших его гигиенических характеристик. В понятие режима питания, если рассматривать его широко, входят следующие составляющие:

- время приёма пищи;
- время между приёмами пищи;
- распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи;
- кратность (количество) приёмов пищи за сутки;
- условия приёма пищи.

*Время приёма пищи.* Данный показатель режима питания важен, если основываться на физиологию пищеварения, разработанную И.П. Павловым. Согласно этой теории, регуляция пищеварения осуществляется морфо-

функциональными структурами ЦНС, так называемым «пищевым центром». При строго определенном времени, отведенном на приёмы пищи, закрепляется условный рефлекс, названный И.П. Павловым «динамическим стереотипом». При выработанном динамическом стереотипе (при питании в одно и то же время) на приёмы пищи организм человека своевременно включает механизмы пищеварения, т.е. к каждому к определенному времени выделяется так называемый «запальный желудочный сок». Все структуры, участвующие в пищеварении, находятся ко времени приёма пищи на оптимальном уровне функционирования. При этом процесс пищеварения осуществляется оптимально, то есть его механизмы работают экономично, значительно облегчается переваривание, всасывание, усвоение и утилизация пищевых компонентов. Таким образом, приём пищи в одно и то же время является одним из важнейших элементов здорового питания.

Особое значение имеет время приёма пищи перед сном. По современным рекомендациям последний приём пищи должен быть за 3 часа до отхода ко сну. Приём пищи непосредственно перед сном приводит к его нарушениям в связи с созданием в ЦНС очагов возбуждения, обусловленных регулирующей пищеварение в ночное время деятельностью пищевого центра, носящей безусловный характер.

Вместе с тем, необходимо отметить, что рекомендации о необходимости приёма пищи в строго определенное время носят относительный характер. Указанное выше справедливо в том случае, если имеет место стереотипный характер ежедневной деятельности человека, условий его среды обитания, например, в детских дошкольных организациях, образовательных учреждениях закрытого типа, в лечебно-профилактических организациях стационарного типа, иногда в отдельных воинских подразделениях Вооруженных Сил, на большинстве промышленных предприятий и т.д.

*Кратность приёмов пищи.* Оптимальная кратность приёмов пищи для здоровых людей составляет 4 раза в сутки, допустимая – 3. Для некоторых контингентов с отдельными нарушениями здоровья и заболеваниями может устанавливаться дробный режим питания – до 7 раз в сутки.

*Время между приёмами пищи.* Согласно существующим требованиям, основанным на физиологических принципах пищеварения, время между приёмами пищи составляет от четырех до пяти часов. Исключение, конечно же составляет период сна, во время которого интенсивность обменных процессов минимальна. Нарушение данной рекомендации в течение длительного времени обуславливает развитие ферментопатий<sup>1</sup>, деструкции желудочного и кишечного

---

<sup>1</sup> **Ферментопатии** (энзимопатии) – заболевания, обусловленные врождённым дефектом обмена веществ вследствие ферментных нарушений; относятся к группе наследственных заболеваний. В основе ферментопатии лежат различные виды нарушений (полное отсутствие фермента, снижение его активности, отсутствие или неправильный синтез кофермента и др.), последствия которых в виде определённых аномалий обмена веществ и определяют в каждом случае специфику клинической картины ферментопатии. Например, аномалии углеводного обмена могут проявляться в виде сахарного диабета, галактоземии;

эндотелия в связи с воздействием на него невостребованных желудочных соков (ферментов). В частности, может происходить их частичный гидролиз.

При трехразовом питании соблюдение 5-часового промежутка между приёмами пищи весьма проблемно. В связи с этим, при 3-разовом питании допускается 6-часовой перерыв между приёмами пищи. Вместе с тем, данный перерыв не является физиологически оптимальным и является важным дополнительным аргументом в пользу 4-разового питания, при котором требования 5-часового перерыва достаточно легко реализуется.

*Распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи.* Примерное рекомендуемое распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи при трех- и четырехразовом питании представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи, %

Приём пищи	При трехразовом питании	При четырехразовом питании
Первый завтрак	30	25
Второй завтрак	-	15
Обед	45	35
Ужин	25	25

При распределении по приёмам пищи определенных видов продуктов и блюд необходимо учитывать, прежде всего, функциональный уровень системы пищеварения, определяемый исследованиями в области биоритмологии. В периоды более высокого уровня функционирования в приёмы пищи включаются продукты и блюда, содержащие трудно перевариваемые питательные вещества,

---

жирового обмена – в виде болезней Тей-Сакса (генетическое заболевание, характеризующееся недостаточностью фермента гексозаминидазы А, скоплением липоидных макромолекул в нейронах, нарушением функций головного и спинного мозга), Нимана-Пика (редкое наследственное заболевание, характеризующееся накоплением липидов в различных органах и тканях), что приводит к нарушению их функций; аминокислотного обмена – в виде алкаптонурии (редкое генетическое заболевание, связанное с нарушением обмена аминокислот), альбинизма (наследственное заболевание, полное или почти полное отсутствие пигмента меланина. Проявляется отсутствием нормальной для данного вида окраски кожи, волос, шерсти, радужной и пигментной оболочек глаз) и т.п. Известно около 500 видов ферментопатии. Многие из них отличаются полиморфизмом и т. н. гетерогенностью, которая заключается в том, что аномалии различных генов, регулирующих взаимодействие ферментов, могут иметь идентичные проявления, т.к. ферменты, контролируемые разными биохимическими реакциями, нередко дают одинаковый конечный результат метаболизма.

к которым относят, в частности, белок. Как правило, наибольший уровень функционирования органов пищеварения наблюдается в утренние и обеденные часы. В связи с этим традиционно рекомендуется насыщать белком именно завтрак и обед. Во второй половине дня необходимо включать в приёмы пищи легко перевариваемую пищу.

*Условия приёма пищи.* Данный компонент режима питания является одним из важнейших для поддержания функций пищеварения на оптимальном уровне. Данное положение обусловлено центральной регуляцией пищеварения, которая при негативных воздействиях на ЦНС может в значительной степени нарушаться, что приводит к десинхронизации функционирования его отдельных элементов. В результате, как правило, может иметь место пищеварение с отклонениями от физиологического типа, характеризующееся ферментопатиями, которые в свою очередь обуславливают неполноценность основного вида пищеварения – полостного, что приводит к повышению доли внутриклеточного и мембранного пищеварения. Повышается нагрузка клетки пищеварительного тракта, деструктивному воздействию подвергаются клеточные мембраны, через которые проходят не до конца гидролизованные пищевые компоненты.

Таким образом, приём пищи должен осуществляться в условиях положительных эмоций, поддерживающих, стимулирующих центральный аппарат пищеварения. Немаловажное значение в данном плане имеет дизайн помещений для приёма пищи, положительный эмоциональный настрой. В период приёма пищи недопустимы отвлечения (чтение, просмотр телепрограмм и т.д.), которые могут обуславливать нарушения функции ЦНС, регулирующей пищеварение. Недопустимы за столом разговоры с негативной эмоциональной направленностью, выяснение сложных деловых коллизий. То есть, вся обстановка приёма пищи должна содействовать сосредоточению только на принятии пищи, что в значительной степени обуславливает оптимальность процессов пищеварения и является весомым элементом профилактики нарушений и заболеваний органов пищеварения.

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

1. Используя таблицу химического состава пищевых продуктов, дайте заключение по предложенному рациону питания (таблица П.Б.1–П.Б.3).
  - 1) Определите энергетическую ценность предложенного рациона. Достаточна ли она для человека данной возрастной и профессиональной категории?
  - 2) Проанализируйте, соответствует ли распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи рекомендуемым.
2. Сделайте выводы о проделанной работе.

## Ход работы

1. Дополните электронную таблицу (табл. 24) в программе Microsoft Excel. Этапы заполнения указаны в практическом занятии № 5.

Таблица 24 – Форма таблицы для заполнения на практическом занятии № 8

Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента						Энергетическая ценность, ккал
Норма потребления для индивидуума, г										
		Итого сырья, г	181	итого в блюде, г						
		Выход блюда, г	150	итого в 100 г сырьевого набора						
		Выход блюда, % (М)		82,87						
		Потери вещества, %								
		сохранность вещества, % (С)								
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )								
		Масса в рационе, г	200							
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)								

## Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные документы, определяющие принципы и рекомендации в области здорового питания.
2. Основные составляющие режима питания.
3. Время приёма пищи, аргументируйте значимость этого показателя.
4. Принцип распределения энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи. Кратность приема пищи.
5. Особенности питания детей дошкольного и школьного возраста.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 (4 ч) АНАЛИЗ МЕНЮ ДОШКОЛЬНЫХ И ШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИНЦИПАМИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

**Цель:** получения практических умений и навыков составления меню в соответствии с принципами организации питания детей и его анализа.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Питание детей должно быть здоровым, физиологически полноценным, разнообразным, безопасным, способствовать росту и гармоничному развитию.

Под правильно организованным питанием следует понимать питание, отвечающее возрастным физиологическим особенностям и потребностям детского организма в основных пищевых веществах и энергии.

К организации питания детей в условиях учреждения образования предъявляются **определенные гигиенические требования:**

1. Основой организации питания детей в любом учреждении являются *примерные двухнедельные рационы (примерные 2-х недельные меню)*. Они разрабатываются на основании:

- норм физиологических потребностей в основных пищевых веществах и энергии для различных групп населения;
- установленных норм питания для соответствующей категории учащихся;
- рекомендуемого объема (массы) блюд на один прием в зависимости от возрастной группы детей;
- сборника технологических карт блюд детского питания в зависимости от возраста детей (дошкольный или школьный) и сборника рецептур блюд детского диетического питания.

2. Примерные рационы должны разрабатываться не менее чем на 2 недели питания. При этом рацион каждого дня в зависимости от режима функционирования учреждения распределяется (с учетом рекомендаций в отношении калорийности отдельных приемов пищи) на несколько приемов пищи: однократный прием – в учреждениях общего среднего образования; 2-х кратный – в учреждениях общего среднего образования с группой продленного дня до 8 часов; 3-х разовый – в учреждениях дошкольного образования с 9-10,5 часовым режимом пребывания; учреждениях общего среднего образования для первых классов и групп продленного дня более 8 часов; 4-х разовый – в учреждениях дошкольного образования с 12 часовым режимом пребывания; 5-ти разовый – в учреждениях образования и оздоровительных организациях с круглосуточным режимом пребывания.

3. Примерные 2-х недельные рационы должны разрабатываться с учетом сезонности на 2 сезона (лето-осень, зима-весна), для каждой

возрастной группы детей в отдельности и подлежат гигиенической экспертизе.

4. В примерных двухнедельных рационах питания детей и подростков молоко и кисломолочные напитки, масло растительное и коровье, сахар, мясо (птица), хлеб, крупа, овощи, свежие фрукты или соки (нектары) должны включаться ежедневно с допустимым отклонением  $\pm 10\%$  от рекомендуемых норм питания при определенном режиме питания, другие пищевые продукты (рыба, яйца, сыр, творог, сметана) допускаются к включению 2-3 раза в неделю. При этом Нормы питания по итогам месяца должны быть выполнены с допустимым отклонением  $\pm 10\%$  при условии выполнения Физиологических норм потребления пищевых веществ и энергии.

5. Непосредственная организация питания осуществляется на основе ежедневно разрабатываемых в каждом учреждении, организующем питание детей, **дневных (суточных) рационов питания (меню-раскладок)**. Дневной (суточный) рацион питания составляется на основании:

- примерного двухнедельного рациона;
- рекомендуемых таблиц взаимозаменяемости продуктов;
- установленных норм питания для соответствующих категорий учащихся;
- сборников технологических карт блюд детского и детского диетического питания в зависимости от возраста детей (дошкольного или школьного возраста);
- рекомендуемого объема (массы) блюд на один прием для детей различных возрастных групп;
- норм физиологических потребностей в основных пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

6. В дневном (суточном) рационе питания отмечается количество детей, получающих питание, перечень блюд на каждый прием пищи с указанием массы порции в готовом виде (выход блюда) и расхода продуктов на каждое блюдо (с указанием их сортности и калорийности). На все блюда, включенные в дневной (суточный) рацион, должны быть утвержденные технологические карты их приготовления, в которых указываются выход готового блюда с расчетом пищевой и энергетической ценности и технология его приготовления. Для расчета выхода блюд используют специальные таблицы, в которых учитываются потери при первичной и тепловой обработке мяса, рыбы, овощей, а также привар или припек в ходе кулинарной обработки изделий из крупы, муки и макарон.

7. Дневной (суточный) рацион питания утверждается руководителем учреждения образования.

8. Фактический рацион питания должен соответствовать утвержденному дневному (суточному) рациону.

9. Организация **диетического питания** детей, имеющих отклонения в состоянии здоровья и пищевую аллергию, осуществляется на основании рекомендаций участкового врача-педиатра или врача общей

практики.

В учреждении дошкольного образования должны быть составлены списки детей, нуждающихся в коррекции питания и индивидуальные листки питания с указанием, какие продукты ребенок не переносит, чем их следует заменять, какое дополнительное питание должен получить данный ребенок. А в суточном рационе для таких детей должна быть выделена отдельная графа по замене блюд и продуктов с учетом врачебных рекомендаций за подписью медицинского работника учреждения образования о согласовании замены.

10. Необходимо **обеспечение преемственности** в организованном и домашнем питании. С этой целью медицинский работник учреждения образования обязан осуществлять систематическое информирование родителей о состоянии организованного питания детей и разрабатывать рекомендации по организации их питания дома в вечернее время, выходные и праздничные дни.

Интенсивный рост и развитие детей раннего и дошкольного возраста обуславливают их относительно большую, по сравнению со взрослым человеком, потребность во всех пищевых веществах. При этом, чем меньше ребенок, тем выше его потребность в пищевых веществах на 1 кг массы тела: для детей от 1 г. до 2-х лет - 59,5 ккал на 1 кг массы тела; от 2-х до 3-х лет - 56,1 ккал на 1 кг массы тела; от 3-х до 4-х лет - 54,1 ккал на 1 кг массы тела; от 4-х до 5-ти лет - 51,9 ккал на 1 кг массы тела; от 5-ти до 6-ти лет - 49,1 ккал на 1 кг массы тела; от 6-ти до 7-ми лет - 46,4 ккал на 1 кг массы тела.

Здоровое питание – одно из базовых условий формирования здоровья детей, их гармоничного роста и развития. Нездоровое пищевое поведение формирует риски избыточной массы тела, сахарного диабета, заболеваний органов пищеварения, эндокринной системы, системы кровообращения. Подтверждением рисков служат регистрируемые показатели заболеваемости.

Основными формами нарушения состояния питания в детском возрасте являются задержка роста, дефицит массы тела, избыточная масса тела и ожирение. Эти состояния развиваются вследствие нарушения фактического питания и имеют неблагоприятные последствия для здоровья и развития детей, а также формируют долгосрочные риски для здоровья в зрелом возрасте.

### **Методы изучения фактического питания детей и подростков в условиях организованного коллектива**

Для изучения организованного фактического питания детей и подростков используются как *теоретические (расчетные)*, так *лабораторные методы*.

Для более углубленного изучения рационов питания детей и подростков могут использоваться **лабораторные методы**, которые условно можно разделить на две группы:

#### **А) Методы оценки полноценности фактического питания:**

1. Изучение соответствия фактической калорийности готовых блюд расчетным данным с вычислением коэффициента выполнения калорийности (КВК).

2. Изучение соответствия химического состава и калорийности

суточных рационов физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии.

3. Лабораторный контроль С-витаминизации готовых блюд.

4. Методы оценки безопасности фактического питания.

Помимо лабораторного исследования данные о разнообразии, полноценности, сбалансированности питания, а также соответствии его анатомо-физиологическим особенностям детского организма можно получить, используя *теоретические методы* оценки:

1. Оценка фактического питания по журналу контроля за качеством готовой продукции.

2. Оценка питания по бухгалтерским накопительным ведомостям.

3. Оценка питания на основании суточного рациона (меню-раскладки).

### **Оценка фактического питания на основании суточных рационов (меню-раскладок)**

Изучение питания на основании дневных (суточных) рационов рекомендуется осуществлять при анализе фактического питания детей в организованных коллективах с полным суточным рационом или его частью, являющейся основной в питании. Данный метод оценки фактического питания считается более точным и детализированным, позволяющим оценить помимо пищевой и биологической ценности также и разнообразие питания. Он позволяет получить достаточно достоверные данные в течение короткого промежутка времени, не требуя при этом сложного оборудования, аппаратуры расходных реактивов.

Объектом изучения в данной ситуации является дневной (суточный) рацион, который составляется ежедневно в каждом учреждении для детей и подростков. В дневном (суточном) рационе должна быть указана дата, количество питающихся, перечень блюд, приготавливаемых в течение дня, выход готового блюда, наименование продуктов, необходимых для его приготовления и их количество в граммах на одного человека или на одну порцию пищи.

Анализ дневных (суточных) рационов позволяет охарактеризовать следующие показатели фактического питания:

1) продуктовый набор;

2) энергетическая ценность;

3) химический состав рациона;

4) режим питания;

5) разнообразие блюд и объем потребляемой пищи.

При оценке продуктового набора, используемого в питании детей, следует учитывать, что отдельные продукты должны входить в рацион ежедневно, другие можно включать 2-3 раза в неделю. Так, дети ежедневно должны получать суточную норму (с допустимыми отклонениями  $\pm 10\%$ ) молока, сливочного и растительного масла, сахара, хлеба. Ежедневно в питании должны быть представлены также крупы, мясо, овощи, фрукты. Однако данных

продуктов в отдельно взятые дни может быть несколько больше или меньше суточной нормы (в зависимости от приготавливаемого блюда), но, тем не менее, в течение декады среднесуточная норма их потребления должна быть обеспечена в полном объеме. Такие продукты, как рыба, яйца, сыр, творог, сметана, не обязательны для ежедневного включения в рацион питания детей, вместе с тем их среднесуточное потребление в течение 10 дней должно соответствовать нормативным требованиям.

Фактический набор пищевых продуктов позволяет оценить химический состав и пищевую ценность рациона. При этом перечень анализируемых показателей включает основные пищевые вещества, потребность в которых регламентирована физиологическими нормами:

- 1) общее количество белков, в т. ч. животного происхождения;
- 2) общее количество жиров, в т. ч. растительного происхождения;
- 3) общее количество углеводов;
- 4) содержание витаминов: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ниацин (РР), С, А.
- 5) содержание минеральных веществ: кальция, магния, фосфора и железа.

Расчет анализируемых показателей осуществляется на основании таблиц и номограмм энергетической ценности и химического состава пищевых продуктов. В справочном материале, как правило, приводятся данные из расчета содержания пищевых веществ в 100 г продукта, в связи с чем, необходим перерасчет на фактический вес продукта, указанный в суточном рационе с учетом потерь при кулинарной обработке. Энергетическую ценность определяют для отдельных приемов пищи и суточного рациона в целом. Для повышения оперативности расчетов химического состава фактического питания целесообразно использование специальных компьютерных программ.

При обработке данных итоговые показатели содержания пищевых веществ в рационе вносятся в графу «Фактическое содержание» таблицы «Анализ суточного рациона» согласно табл. 25.

Таблица 25 – Анализ суточного рациона питания

Оцениваемый показатель	Количество			Оценка показателя: избыток, недостаток, адекватность
	физиологическая норма	фактическое содержание	разница	
Энергетическая ценность				
Распределение энергии по приемам пищи, % 1-й завтрак; 2-й завтрак; обед; ужин				
Белки (всего), г				

Жиры (всего)				
Углеводы (всего),г:				
Соотношение Б:Ж:У, г				
Доля Б, Ж, У, % от общего количества энергии				
Минеральные вещества: калий, мг; кальций, мг; магний, мг; фосфор, мг; железо, мг				
Соотношение Са : Mg : P				
Витамины: А, мг; В <sub>1</sub> , мг; В <sub>2</sub> , мг; РР, мг; С, мг				
Наличие в рационах продуктов Молоко, г; Сливочное масло, г; Растительное масло, г; Сахар, г; Хлеб, г; Мясо, г; Овощи, г; Фрукты, г; Крупы, г				

В графу «Физиологические нормы» вносятся величины пищевых веществ из норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для исследуемой возрастно-половой группы детей и подростков.

Помимо оценки содержания основных пищевых веществ и энергии, проводится анализ сбалансированности питания по основным показателям:

- 1) соотношение между общим количеством Б: Ж: У;
- 2) содержание животного белка (в %) по отношению к его общему суточному содержанию;
- 3) содержание растительного жира (в %) по отношению к его общему суточному содержанию;
- 4) соотношение между общим количеством кальция, фосфора и магния;
- 5) энергетическая ценность белков, жиров и углеводов в процентах отсуточной калорийности, принимаемой за 100%.

Полученные данные подлежат сравнению с гигиеническими рекомендациями и анализу по каждому показателю с оценкой ожидаемых последствий для здоровья растущего организма.

Информация, содержащаяся в суточном рационе, позволяет осуществлять анализ режима питания с оценкой по следующим показателям:

- 1) кратность приемов пищи;
- 2) фиксированные часы приема пищи;
- 3) интервалы между приемами пищи;
- 4) калорийность отдельных приемов пищи;
- 5) правильность распределения рациона по отдельным приемам пищи.

Дети старше 2-х лет должны принимать пищу 4 раза в день с промежутками между приемами 3,5-4 часа. Продолжительность приема пищи детьми в условиях организованного коллектива должна быть регламентирована: завтрака и ужина – 15-20 мин, обеда – 30 мин. Время приемов пищи, кратность и интервалы между ними изучаются по режиму дня.

При оценке калорийности отдельных приемов пищи для исключения элементов случайности рекомендуется анализировать суточный рацион не менее чем за 3 дня подряд. Подсчитывается набор продуктов, выданный на каждый прием пищи, рассчитывается калорийность (без химического состава) отдельных приемов и суточная калорийность. Калорийность отдельных приемов выражается в процентах от общей суточной калорийности, принятой за 100%. Расчеты, полученные за три дня, сопоставляются и анализируются.

Объем пищи должен соответствовать возрасту ребенка и обеспечивать организм необходимым количеством питательных веществ и энергии в течение дня и по отдельным приемам. Объем пищи, превышающий физиологические возможности ребенка, способствует снижению аппетита, служит причиной нарушений нормальной функции пищеварительных органов. Иногда избыточный объем порций является результатом разбавления пищи, снижающим её калорийность и пищевую ценность. Заниженные объемы порций не вызывают чувства насыщения и не способствуют удовлетворению физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах.

По результатам изучения фактического питания составляют заключение о качестве питания с выводами и предложениями, которые доводят до сведения всех заинтересованных лиц и организаций. В заключении подробно описывают выявленные нарушения в питании детей и подростков по набору продуктов, химическому составу рациона, условиям приготовления и приема пищи. Заключение должно быть мотивированным, с указанием конкретных цифр (норма, фактическое содержание, дефицит или избыток и т. д.).

Анализ и обобщение полученных данных дают основания для выработки рекомендаций, направленных на коррекцию питания и оптимизацию показателей здоровья детей и подростков.

### **Пример оценки фактического питания на основании суточных рационов**

**Задание.** Дать гигиеническую оценку рациона питания ребенка 4-6 лет учреждения дошкольного образования с 12-часовым режимом пребывания (табл. 26).

Таблица 26 – Примерный рацион питания

Режим питания	Меню	Энергетическая ценность
8 <sup>30</sup> – завтрак	каша рисовая с морковью 180 г кофейный напиток с молоком 180 г бутерброд с маслом и сыром 24 г/ 4 г/ 12 г	485 ккал
13 <sup>00</sup> – обед	салат из капусты 30 г суп крестьянский со сметаной и мясом 250 г рисовая каша с рыбными биточками 140 г/60 г компот из сухофруктов 200 г хлеб ржаной 40 г	720 ккал
16 <sup>00</sup> – полдник	бананы 120 г кефир 200 г крендель 50 г	408 ккал
18 <sup>30</sup> – ужин	свекла тушеная в сметане 190 г мясное суфле 70 г чай с сахаром 200 г хлеб ржаной 60 г	412 ккал
Содержание за день, г		
белки	65 (в т.ч. животного происхождения – 35)	
жиры	60,6	
углеводы	305	

**Решение.** При гигиенической оценке организации питания детей 4-6 лет в учреждении дошкольного образования с 12-ти часовым режимом пребывания выявлены следующие недостатки:

1. Энергетическая ценность суточного рациона превышает нормы физиологической потребности – 2025,4 ккал, при норме для детей 4-6 лет 1800 ккал (табл. 1 приложения 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

2. Отмечается избыточное поступление белков - 65 г (при норме 54 г/сутки) и углеводов - 305 г (при норме 261 г/сут) (табл. 1 приложения 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

3. Неправильно выбрана кратность питания суточного рациона. Для детей с пребыванием 11-12 часов необходимо 5-ти разовое питание (табл. 4 приложения 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20). Также при 12-ти часовом пребывании возможна организация «уплотненного» полдника с включением блюд ужина и с распределением калорийности суточного рациона 30%. (п. 8.1.2.2 СанПиН 2.3/2.4.3590-20). В анализируемом рационе отсутствует второй завтрак.

4. Нерациональное распределение калорийности по отдельным приемам пищи: калорийность завтрака 24% (при норме 20 %), полдника – 20% (при норме 15%), ужина 20% (при норме 25%) (табл. 3 приложения 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

5. Отмечаются нарушения режима питания, заключающиеся в несоблюдении интервалов между приемами пищи: между завтраком и обедом – 4,5 ч; между обедом и полдником – 3 ч; между полдником и ужином – 2,5 ч (при норме 3 ч) (табл. 4 приложения 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

6. Не соблюдаются требования к разнообразию питания: в рацион включены рисовая каша на завтрак и рисовый гарнир на обед, тогда как одноименные блюда и гарниры не должны повторяться в течение одного дня.

7. Не соблюдаются требования к массе порционируемых блюд: недостаточное количество салата на обед – 30 г при норме 50-60 г; избыточное количество супа на обед – 250 г при норме 180 - 200 г, фруктов на полдник – 120 г при норме 100 г хлеба ржаного в течение дня – 100 г при норме 50 г (табл. 1 приложения 7, табл. 1 приложения 9 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

Заключение. Организация питания в учреждении дошкольного образования не соответствует гигиеническим требованиям.

Рекомендации по коррекции фактического питания:

1. Снизить энергетическую ценность рациона до 1800 ккал.

2. Снизить количество поступающих белков и углеводов до 54 и 261 г соответственно.

3. При составлении меню учитывать требования к кратности питания (5-ти разовое или 4-х разовое с «уплотненным» полдником, с включением блюд ужина и с распределением калорийности суточного рациона 30%).

4. При составлении меню учитывать распределение калорийности суточного рациона по отдельным приемам пищи: завтрак – 20%, второй завтрак 5%; обед – 35%, полдник – 15%, ужин – 25%.

5. Привести режим питания в соответствие с гигиеническими требованиями: предусмотреть организацию основных приемов пищи в течение дня с интервалами 3,5-4 ч.

6. Исключить повторы одноименных блюд и гарниров в течение одного дня.

7. Соблюдать рекомендуемые в соответствии с возрастом объёмы (массу) порционируемых блюд.

8. Обеспечить рациональный долевым вкладом белков, жиров и углеводов вобеспечение энергоценности суточного рациона.

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

1. В соответствии с СанПиН 2.3/2.4.3590-20 изучите особенности организации общественного питания детей [7, раздел VIII]:

- формирование рациона питания детей п. 8.1.1-8.1.2.4, 8.1.3-8.1.7;

- перечень пищевой продукции, которая не допускается при организации питания детей 8.1.9, приложение 6 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20;

- требования к организации общественного питания детей, нуждающихся в лечебном и диетическом питании в организованных детских коллективах 8.2,

- требования к организации дополнительного питания детей в детских организациях 8.3, приложение 6 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20;
- среднесуточные наборы пищевой продукции для детей приложение 7, табл. 1-3 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20;
- масса порций для детей в зависимости от возраста (в граммах) приложение 9 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20;
- потребность в пищевых веществах, энергии, витаминах и минеральных веществах (суточная) приложение 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20;
- количество приемов пищи в зависимости от режима функционирования организации и режима обучения приложение 12 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20.

2. Дайте гигиеническую оценку рациона питания ребенка в дошкольном учреждении (возраст и длительность длительностью дневного пребывания в зависимости от варианта задания, указанного в нижеприведенной табличной форме). Для выполнения задания анализ суточного рациона представьте в табличной форме (табл. 25), на основании полученных результатов укажите недостатки меню и сделайте заключение о соответствии меню требованиям СанПиН 2.3/2.4.3590-20. Дайте рекомендации по корректировке рациона и на их основании внесите корректировки в меню.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Возраст, лет	4	3	4	5	6	7	4	5	6
Время пребывания в дошкольном учреждении, ч	8	10,5	9	12	8	10,5	9	8	12
Вариант рационов питания	1	2	3	5	4	2	3	4	5

Варианты рационов питания указаны в нижеприведенной табличной форме:

Вариант	Прием пищи	Меню	Объем порции
1	Завтрак 8-30	Каша манная вязкая с маслом	155
		Чай с молоком	200
		Бутерброд со сливочным маслом	40
	Обед 12-30	Салат из свежих помидоров с луком репчатым	30
		Щи из свежей капусты	150
		Треска припущенная с овощами	50
		Пюре картофельное (гарнир)	120
		Компот из персиков	150
	Полдник 15-00	Хлеб ржаной	30
		Пудинг из творога (запечённый)	70
Соус сметанный		15	
2		Простокваша	150
		Бананы свежие	50

	Завтрак 8-30	Каша рисовая вязкая с тыквой на молоке, с маслом	150	
		Чай с сахаром	180	
		Бутерброд со сливочным маслом	40	
	Обед 13-00	Рассольник Ленинградский с рисовой крупой	200	
		Биточки паровые из говядины (с молоком)	60	
		Пюре морковное (гарнир)	120	
		Компот из вишни	150	
		Хлеб пшеничный	40	
	Полдник 15-30	Салат из свеклы	40	
		Запеканка из творога с манной крупой	30	
		Соус черносмородиновый	15	
		Булочка «Дорожная»	50	
		Кефир	150	
	3	Завтрак 8-30	Бананы свежие	50
			Каша рисовая вязкая с тыквой на молоке, с маслом	150
Кофейный напиток с молоком			180	
Бутерброд со сливочным маслом			40	
Второй завтрак 10-30		Яблоко	70	
		Чай с сахаром	180	
Обед 13-00		Салат из моркови с яблоком	60	
		Рассольник Ленинградский с рисовой крупой	200	
		Биточки паровые из говядины (с молоком)	60	
		Пюре морковное (гарнир)	120	
		Компот из вишни	150	
		Хлеб пшеничный	40	
Полдник 15-30		Салат из свеклы	40	
		Запеканка из творога с манной крупой с соусом черносмородиновым	100/15	
		Кефир	150	
4	Завтрак 8-30	Каша манная вязкая с маслом	155	
		Чай с молоком	200	
		Бутерброд со сливочным маслом	40	
	Второй завтрак 10-30	Яблоки фаршированные изюмом	50	
		Кисель из повидла	180	
		Салат из свежих помидоров с луком репчатым	30	

	Обед 12-30	Щи из свежей капусты	200
		Треска припущенная с овощами	50
		Пюре картофельное (гарнир)	120
		Компот из персиков	180
		Хлеб ржаной	40
	Полдник 15-00	Пудинг из творога (запечённый)	100
		Соус сметанный	15
		Простокваша	150
5	Завтрак 8-30	Груши свежие	70
		Каша рисовая вязкая с маслом	155
		Кофейный напиток с молоком	150
		Бутерброд с повидлом	55
	Второй завтрак 10-30	Зефир	20
		Молоко кипяченое	180
	Обед 13-00	Рассольник Ленинградский с рисовой крупой	200
		Биточки паровые из говядины (с молоком)	60
		Пюре морковное (гарнир)	120
		Компот из вишни	180
		Хлеб пшеничный	40
	Полдник 15-00	Морковь тушеная с рисом и черносливом	100
		Блинчики фаршированные джемом, с маслом	65
		Кефир	150
	Ужин 18-30	Салат из свежих овощей с яблоками	50
		Котлеты рубленые из говядины (с молоком)	60
		Рагу овощное с тыквой (гарнир)	100
		Кисель из повидла	180
		Хлеб ржаной	40

2. В соответствии с вариантом преподавателя (представлены в виде нижеприведенной табличной формы) проанализируйте меню питания детей в дошкольных организациях и в школе. Ответ оформите в виде таблицы (табл. 27):

**Варианты заданий:**

№ варианта	Входные данные (школьное питание)
1.	Меню рационов горячего питания (завтраки и обеды на осенне-зимний период) для обучающихся 11 классов
2.	Меню для питания школьников 7-11 лет (1-4 классов)

№ варианта	Входные данные (школьное питание)
3.	Меню для питания школьников 11-18 лет (5-11 классов)
4.	Меню типовых рационов питания для обучающихся (7-11 лет)
5.	Меню типовых рационов питания для обучающихся (11-18 лет)
6.	Меню для организации питания детей в возрасте от 2 до 3 лет с 12-ти часовым пребыванием
7.	Меню для организации питания детей 1,5-3 лет с 12-ти часовым пребыванием
8.	Меню для организации питания детей 4-7 лет с режимом работы 10,5 часов
9.	Меню для организации питания детей 4-7 лет с режимом работы 12 часов

Таблица 27 – Анализ меню организации питания детей

Требования	Описание по СанПиН, указание п. документа	Фактически (меню)
Вариант задания		
Наименование учреждения, город		
Должность, кем утверждено		
Указания для кого разработано меню (возрастная категория, время пребывания в заведении, пищевые особенности) и на какой период рассчитано меню		
Соответствие кратности приемов пищи		
Наличие замен продуктов, их допустимость		
Указание номера рецептуры и его соответствие (сборник рецептур)		
Распределение блюд, кулинарных, мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий по отдельным приемам пищи (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин, второй ужин)		
Повторяемость блюд		
Соответствие суммарным объемам блюд (масса порций)		
Использование рекомендуемых блюд и продуктов, наличие (отсутствие) запрещенных		

Требования	Описание по СанПиН, указание п. документа	Фактически (меню)
Соответствие меню нормам физиологических потребностей (калорийность, содержание основных нутриентов и их соотношение), допустимые отклонения		

### Алгоритм выполнения задания:

Пример выполнения представлен в нижеприведенной табличной форме.

Требования	Описание по СанПиН, указание п. документа	Фактически (меню)
Должность, кем утверждено	8.1.3. В организации, в которой организуется питание детей, должно разрабатываться меню. Меню должно утверждаться руководителем организации.	Заведующим МАДОУ д/с комб. вида № 34
Указания для кого разработано меню (учреждение, возрастная категория, время пребывания в дошкольном заведении) и на какой период	8.1.4. Меню должно разрабатываться на период не менее двух недель (с учетом режима организации) для каждой возрастной группы детей. Приложение N 12 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Количество приемов пищи в зависимости от режима функционирования организации и режима обучения»	Двадцатидневное меню для детей в возрасте от 3 до 7 лет с длительностью пребывания 12 часов
Соответствие кратности приемов пищи;	Приложение N 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20 Таблица 4 Режим питания в зависимости от длительности пребывания детей в дошкольной организации	Соответствует для 12-ти часового пребывания (5-разовое питание: завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин)
Наличие замен продуктов, его допустимость	8.1.4 Допускается замена одного вида пищевой продукции, блюд и кулинарных изделий на иные виды пищевой продукции, блюд и кулинарных изделий в соответствии с таблицей замены пищевой продукции с учетом ее пищевой ценности (приложение N 11 к настоящим Правилам).	Замены отсутствуют

<p>Указание номера рецептуры и его соответствие (сборник рецептур) – проверяется выборочно, не менее 10 различных блюд.</p>	<p>Приложение № 8 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20 Меню приготавливаемых блюд</p> <p>Икра кабачковая 53 Омлет натуральный с сыром Суп-лапша на кур/б 86 Зеленый горошек 10 Какао с молоком 397 Чай с сахаром и лимоном 392 Гуляш из отварного мяса 277 Кофейный напиток с молоком 395 Запеканка творожно- морковная со сметаной 238 Суп «Полевой» с пшенной крупой и мясом 80</p>	<p>Не для всех блюд приведены номера рецептур</p> <p>Соответствует</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не соответствует (название)</li> <li>2. Не соответствует (название)</li> <li>3. Не соответствует (название)</li> <li>4. Соответствует</li> <li>5. Не соответствует (номер рецептуры)</li> <li>6. Соответствует</li> <li>7. Соответствует</li> <li>8. Соответствует</li> <li>9. Не соответствует</li> </ol>
<p>Распределение блюд, кулинарных, мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий по отдельным приемам пищи (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин, второй ужин)</p>	<p>8.1.2 Меню должно предусматривать распределение блюд, кулинарных, мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий по отдельным приемам пищи (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин, второй ужин) с учетом следующего:</p> <p>8.1.2.1. При отсутствии второго завтрака калорийность основного завтрака должна быть увеличена на 5% соответственно.</p> <p>8.1.2.2. При 12-часовом пребывании возможна организация как отдельного полдника, так и "уплотненного" полдника с включением блюд ужина и с распределением калорийности суточного рациона 30%.</p> <p>8.1.2.3. Допускается в течение дня отступление от норм калорийности по отдельным приемам пищи в пределах +/- 5% при условии, что средний % пищевой ценности за неделю будет соответствовать нормам, приведенным в таблице N 3 приложения N 10 к настоящим Правилам, по каждому приему пищи.</p>	

**Вывод:** примерное меню МАДОУ д/с комб. вида № 34 г. «N» не соответствует требованиям СанПиН 2.3/2.4.3590-20 в части ссылок на рецептуры блюд (таблица в Приложении № 8 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20 Меню приготавливаемых блюд) и суммарных объемов блюд по приемам пищи (Приложение № 7 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

### **Вопросы для самоконтроля**

1. В соответствии с научной литературой и СанПиН 2.3/2.4.3590-20 изучите особенности организации общественного питания детей и ответьте на вопросы:

2. Допустимая частота повторяемости блюд в течение недели.

3. Кулинарное разнообразие обработки продуктов.

4. Соотношение между первыми и вторыми блюдами, между крупяными и овощными гарнирами, между свежими и консервированными продуктами.

5. Правильность распределения блюд по энергетической ценности и вкусовым особенностям в течение суток.

6. Рациональность ассортимента продуктов внутри каждой группы (нет ли избытка картофеля внутри овощной группы).

7. Рекомендации в части распределения белков, жиров, углеводов и общей калорийности рациона по приемам пищи.

8. Рекомендации в части соотношения молочного и растительного жира, растительного и животного белка, простых и сложных углеводов.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 (2 ч) СПОРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПИТАНИЯ

**Цель:** закрепление теоретических знаний в области нетрадиционных концепций питания.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

В историческом плане рассматривается несколько классических и альтернативных теорий питания.

Классическими принято считать три основные теории питания: античную, сбалансированного питания и адекватного питания.

#### *Античная теория питания*

Эта теория питания связана с именами Аристотеля и Галена и является частью их представлений о живом. Согласно античной теории питание всех структур организма происходит за счет крови, которая непрерывно образуется в пищеварительной системе из пищевых веществ в результате сложного процесса неизвестной природы. В печени происходит очистка этой крови, после чего она используется для питания всех органов и тканей. На основе античной теории были построены многочисленные лечебные диеты древних.

#### *Теория сбалансированного питания*

Эта теория возникла более 200 лет назад и преобладала в диетологии до последнего времени. Крупный вклад в развитие теории сбалансированного питания внесли академик А.А. Покровский и его ученики. Суть теории сбалансированного питания сводилась к следующим положениям:

- идеальным считается питание, при котором приток пищевых веществ в организм соответствует их расходу;
- пища состоит из нескольких компонентов, различных по физиологическому значению: 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 концентрации аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, следовательно, можно создать так называемые элементные (мономерные) диеты;
- утилизация пищи осуществляется самим организмом.

Организованное и своевременное снабжение организма продуктами питания, которые содержат все вещества, необходимые для обновления тканей, обеспечения энергозатрат и являющиеся тонкими регуляторами многочисленных обменных процессов, называется сбалансированным, рациональным питанием. При этом вещества пищи должны находиться между собой в благоприятных соотношениях.

На основе теории сбалансированного питания были разработаны различные пищевые рационы для всех групп населения с учетом физических

нагрузок, климатических и других условий, созданы новые пищевые технологии, обнаружены ранее неизвестные аминокислоты, витамины, микроэлементы. Классическая теория сбалансированного питания стимулировала развитие важных теоретических и практических положений, в том числе положений об идеальной пище и парентеральном питании.

### *Теория адекватного питания*

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

относительно роли микробов, обитающих постоянно в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека.

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

Основной питательный поток составляют аминокислоты, моносахариды (глюкоза, фруктоза), жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, образующиеся в процессе ферментативного расщепления пищи. Помимо этого основного потока из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду поступают еще пять потоков различных веществ. Среди них поток гормональных и физиологически активных веществ, продуцируемых клетками желудочно-кишечного тракта. Эти клетки секретируют около 30 гормонов и гормоноподобных веществ, которые контролируют не только функции пищеварительного аппарата, но и важнейшие функции организма.

В кишечнике формируются также три потока, связанные с микрофлорой кишечника (продукты жизнедеятельности бактерий, модифицированные балластные вещества и модифицированные пищевые вещества). Условно в отдельный поток выделяются вещества, поступающие с загрязненной пищей.

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

### ***Нетрадиционное питание***

Нетрадиционное питание – виды питания, которые отличаются от принятых в современной науке видов и методов питания здорового и больного человека. Нетрадиционное питание называется также альтернативным, что означает возможность выбора между тем или иным видом нетрадиционного питания и рекомендациями науки о питании.

К основным видам нетрадиционного питания относят следующие:

*Вегетарианство* (от лат. «vegetarius»-растительный) относится к наиболее древним альтернативным теориям питания. Различают строгое вегетарианство – питание только растительной пищей, лактовегетарианство – питание молочно-растительной пищей, лактоовоовегетарианство – питание молочно-яично-растительной пищей.

*Лечебное голодание* – воздержание от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным – от одного дня до нескольких недель (с обязательным включением воды). В основе этой системы лежит мобилизация защитных сил организма, заставляющая включать резервные силы и способствовать очищению организма от конечных продуктов обмена. Но длительное голодание не приемлемо, особенно в условиях воздействия вредных факторов окружающей среды, при психо-эмоциональном напряжении и др.

*Сыроедение* (витарианизм). В основе этого вида лежат особенности питания древнего человека. Сыроеды исключают термическую обработку пищи, объясняя это сохранением пищевой ценности продуктов и более эффективным воздействием ее на организм здорового и больного человека. Однако не все пищевые продукты, по многим причинам, можно употреблять в сыром виде, а некоторые продукты более эффективно усваиваются организмом только после тепловой обработки (яйца и др.).

*Раздельное питание* строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. Согласно этой концепции нельзя одновременно потреблять белок и углеводсодержащую пищу (мясо, рыбу, молоко - с хлебом, крупами, кашами и т.д.).

*Очковая диета*. Ее автором является Эрн Каризе из Германии. Согласно принципам очковой диеты все продукты оцениваются только по одному признаку – содержанию в них энергии (калорийности) без учета их химического состава.

*Концепция «живой энергии»*. Ее сторонники убеждены, что в организме есть некая особая, присущая только живому существу, «живая» энергия. Она передается через какие-то вещества, структуры, которые никак не удается «материализовать».

*Концепция «мнимых» лекарств*. Сторонники этой концепции находят в отдельных продуктах особые целебные свойства.

*Концепция абсолютизации оптимальности*. Сторонники этой теории пытаются создать идеальную диету, то есть открыть состав пищевого рациона и

соответствующую формулу соотношения пищевых продуктов, которые были бы оптимальны сразу для всех сторон жизнедеятельности человеческого организма.

*Питание по группам крови* относится к концепции дифференцированного питания.

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

1. В соответствии с вариантом преподавателя подготовить доклад с презентацией, отражающий следующие пункты:

- на чем основана (принцип) концепция;
- основоположники;
- история возникновения;
- положительные и отрицательные стороны;
- примерное меню;
- список разрешенных/запрещенных продуктов (блюд);
- режим питания.

Варианты заданий указаны в виде нижеприведенной табличной формы.

#### **Варианты заданий:**

№ варианта	Тема доклада
1.	Раздельное питание
2.	Вегетарианство
3.	«Мнимые лекарства»
4.	Белковая диета
5.	Кашерное питание
6.	Теория главного пищевого фактора
7.	Очищение голоданием
8.	«Живая» энергия
9.	Концепция предков: сыроедение
10.	Питание по группам крови
11.	Питание по индексам пищевой ценности
12.	Диета Дюкана
13.	Кремлевская диета
14.	Интуитивное питание
15.	Протеины в питании спортсмена

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Укажите основные виды нетрадиционного питания.
2. Перечислите основные характеристики (концепция, основоположники, история возникновения; положительные и отрицательные стороны) спорных концепций питания

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 (6 ч) ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНА ЛЕЧЕБНОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

**Цель:** получения практических умений и навыков составления меню в соответствии с принципами диетотерапии и его анализа.

### МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

*Лечебное питание (диетотерапия)* – это применение в лечебных и профилактических целях специальных диет для больных людей.

Слово *диета* происходит от греч. *diaita* - жизнь, продовольствие.

Лечебное питание является одним из основных элементов комплексного лечения больных людей, а в некоторых случаях оно служит единственным или методом лечения.

При обосновании лечебного питания учитываются следующие принципы:

1. Обеспечение больного человека в пищевых веществах и энергии. В основе лечебного питания лежит научно обоснованное питание здорового человека, базирующееся на физиологических нормах питания, которые количественно и качественно изменяются в соответствии с заболеванием.

2. Обеспечение соответствия между принимаемой пищей и возможностями организма ее усваивать. Это требование достигается путем целенаправленного назначения определенного количества пищевых веществ, подбора продуктов и методов их кулинарной обработки, режима питания с учетом особенностей обмена веществ, состояния органов и систем больного человека.

3. Учет местного и общего действия пищи на организм.

При местном воздействии пища влияет на органы чувств (зрение, обоняние, вкус) и непосредственно на пищеварительный тракт (полость рта, желудок и т.д.).

Значительные сдвиги функций органов пищеварения возникают при изменении химических, механических и температурных воздействий пищи.

*Химическое воздействие пищи* обусловлено веществами, которые входят в состав продуктов или образуются при их кулинарной обработке. Химические раздражители пищи – это экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов, эфирные масла, органические кислоты и др.

*Механическое воздействие пищи* - определяется ее объемом, консистенцией, степенью измельчения, характером тепловой обработки (варка, тушение, жарка и т.д.), качественным составом (наличием пищевых волокон, соединительной ткани и др.).

*Температурное (термическое) воздействие пищи* проявляется при ее контакте со слизистыми оболочками полости рта, пищевода и желудка. Минимальное термическое влияние оказывают продукты с температурой,

близкой к телу человека. Нормальная температура горячих блюд в лечебном питании должна быть не выше 57-62°C, холодных – не ниже 12-15°C.

*Общее воздействие пищи* – это влияние на процессы обмена веществ в клетках, тканях и органах, что ведет к изменениям их функционального и морфологического состояния.

Общее воздействие пищи влияет на иммунобиологическую реактивность организма, что способствует изменению иммунных и воспалительных реакций.

4. Использование в питании методов щажения, тренировки и разгрузки.

*Щажение* применяют при раздражении или функциональной недостаточности органа или системы. В зависимости от вида воздействия различают механическое, химическое и температурное (термическое) щажение.

*Тренировки* – постепенное расширение строгих диет за счет новых, все менее и менее щадящих продуктов и блюд. Такие нагрузки способствуют толчкообразной стимуляции пораженных органов и служат пробой на их функциональную активность.

*Разгрузочные дни* – это питание позволяющее облегчить функцию пораженных органов и систем, способствовать выделению из организма продуктов нарушенного обмена веществ. Они могут быть овощные, фруктовые, молочные и др. Например:

*Продукты диетического питания* – предназначенные для лечебного и профилактического питания пищевые продукты.

В зависимости химического состава и физических свойств, продукты диетического питания подразделяются:

1. Продукты, обеспечивающие химическое и механическое щажение органов пищеварения. Эти продукты имеют высокую степень измельчения, в них мало экстрактивных веществ, пищевых волокон (или отсутствуют), нет пряностей, ограничена поваренная соль и т.п.

2. Продукты с пониженным содержанием натрия. В данную группу входят заменители поваренной соли:

- санасол – напоминает по вкусу поваренную соль, но состоит из солей калия (70%), кальция, магния, аммония хлорида и глутаминовой кислоты (суточная доза – 1,5-2,5 г);

- профилактическая и лечебно-профилактическая соль - в ней часть натрия заменена калием и магнием. В обычной соли содержится 39% натрия, в профилактической - 26%, в лечебно- профилактической – 14%. Суточное потребление – 4-5 г;

- ПАН (Финляндия) – часть натрия хлорида заменена солями калия и магния, но для вкуса добавлена аминокислота лизин.

3. Продукты с пониженным содержанием белка, предназначены главным образом для больных с хронической почечной недостаточностью. Основой этих продуктов являются кукурузный и амилопектиновый крахмал, допустимый уровень белка в котором - не более 1%. Низкобелковые зерновые продукты (крупы, макаронные изделия) содержат не более 0,5% белка.

4. Продукты с измененным составом жиров можно разделить на:

- продукты со сниженным содержанием жиров, а также холестерина

- обезжиренные или низкожировые молоко и молочные продукты (кисломолочные напитки, сметана, творог, сыры), коровье масло со сниженным количеством жира. Низкожировые продукты – снижение жира на 33% и более;

- продукты с заменой части животных или гидрированных жиров растительными маслам - имеют повышенную биологическую эффективность жирных кислот (комбинированные и облегченные масла, мягкие (наливные) маргарины).

- продукты с заменой части животных и растительных жиров заменителями жира - применяются в целях общего снижения жира, холестерина и энергоценности рационов. Их используют для замены жира в молоке и молочных продуктах, включая мороженое, маргаринах, майонезах, печенье, бисквитах и т.д.

Наиболее известные заменители жира:

- Simplese – натуральный белковый компонент, полученный из белков молока и яиц, заменяет до 70-60% жира, энергоценность - 1,3 ккал в 1 г;

- Olestra – полиэстер сахарозы, не всасывается в кишечнике, поэтому не имеет энергоценности;

- Olestrin – состоит из высокомолекулярных декстринов и полиэстера сахарозы, энергоценность – 1,2 ккал в 1 г, используется для термической обработки продуктов.

5. Продукты с измененным составом углеводов, подразделяются на:

- продукты с замещением сахара сахарозаменителями и пищевыми добавками-подсластителями - предназначены для больных сахарным диабетом, ожирением и др. В безалкогольные и молочнокислые напитки, кондитерские изделия и др. вместо сахара добавляют аспартам, ксилит, сорбит и т.п.).

- хлеб с общим пониженным содержанием углеводов – если в обычном хлебе содержится около 1,5% моно-и дисахаридов и 40-50% крахмала, то в белково-отрубном и белково-пшеничном – соответственно 0,2 и 11-21%. Содержание белка в этих сортах хлеба достигает 21-23%, тогда как в обычном – в среднем 8%.

- продукты, обогащенные пищевыми волокнами – хлеб отрубной, мюсли и др.

- молоко и молочные продукты с пониженным содержанием молочного сахара (низколактозные) применяются при дефиците фермента лактазы в тонком кишечнике.

6. Продукты пониженной энергоценности - за счет жиров и углеводов. К ним относят «облегченные» продукты, которые имеют энергоценность не более 40 ккал на 100 г твердого продукта и 20 ккал на 100 мл жидкого продукта.

7. Продукты, обогащенные эссенциальными нутриентами, используются в целях профилактики и лечения первичных и вторичных расстройств питания. Примерами могут служить обогащенные йодом продукты, применяемые для профилактики и лечения йоддефицитных заболеваний, обогащенные железом – для профилактики и лечения железодефицитных состояний и др.

Следует учитывать, что некоторые продукты, традиционно относимые к диетическим, потребляются здоровыми людьми только по финансовым или вкусовым соображениям. Так, для людей с низкими доходами более доступны низкожировые и обезжиренные продукты (кефир, творог, сметана и др.) с пониженной стоимостью. Но эти же продукты рекомендуются для профилактики и лечения нарушений липидного обмена и др. Таким образом, некоторые продукты диетического питания могут входить в обычный пищевой рацион здорового человека.

10. Ранее в столовых на промышленных предприятиях диетическому питанию обязательно отводилось 20% от общего числа посадочных мест, в высших учебных заведениях – 10%, в открытой сети – 5%. Каждая диета включает: показания, цель назначения, общую характеристику, химический состав и энергоценность, рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда [6].

### **Задание и этапы проведения практического занятия**

1. Изучите рекомендации и ограничения для организации рациона при лечебном питании.
2. В соответствии с вариантом преподавателя выполните задания 1-3.
3. Оформите отчет.

#### ***Задание 1***

Изучите однодневное меню для больного сердечно-сосудистой недостаточностью (Приложение Д1). Определите:

- Какую ошибку допустили диетологи при составлении меню для больного сердечно-сосудистой недостаточностью?
- Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов в г) и калорийность предложенного меню, используя справочники химического состава продуктов [10 - 13].
- Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С?

#### **Характеристика диет на примере диеты № 1**

*Показания:* назначают при ревматизме и пороках сердца, гипертонии, ишемической болезни сердца.

*Цель:* сокращение в рационе количества жиров и углеводов. Также значительно ограничивают количество поваренной соли, жидкости и продуктов, которые возбуждают сердечно-сосудистую и нервную системы – крепкий чай, кофе, шоколад; раздражают печень и почки – острые, жареные, жирные блюда; трудно перевариваются и могут быть причиной метеоризма – бобы, капуста, грибы. Вместе с тем рацион насыщен продуктами, которые оказывают на организм ощелачивающее действие, - это фрукты, овощи, морепродукты.

*Общая характеристика диеты:*

- 1) обеспечение физиологически полноценным питанием;
- 2) ограничение сильных возбудителей секреции желудка;

3)ограничение долго задерживающихся в желудке и трудно перевариваемых блюд;

4)соблюдение режима питания.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

белки – 90 г (из них 50 г животных),

жиры – 65-70 г (из них 20 г растительных),

углеводы – 350-400 г,

поваренная соль – до 6-8 г.

при сердечно-сосудистых заболеваниях количество свободной жидкости ограничивают до 1000-1200 мл.

калорийность диеты – 2350-2600 ккал.

*Режим питания* 5-6 раз в день. Ужин должен быть как минимум за три часа до сна.

### **Задание 2**

Изучите однодневное меню для больного язвенной болезнью (Приложение Д2). Определите:

– Какую ошибку допустили составители меню для больного язвенной болезнью?

– Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов в граммах) и калорийность предложенного меню, используя справочник химического состава продуктов [10 - 13].

– Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С?

### **Характеристика диет на примере диеты № 1**

*Показания:* язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в период выздоровления.

*Цель:* умеренное химическое, механическое и термическое щажение желудочно-кишечного тракта при полноценном питании, уменьшение воспаления, улучшение заживления язв, нормализация секреторной и двигательной функции желудка.

*Общая характеристика диеты:*

1) обеспечение физиологически полноценным питанием;

2)ограничение сильных возбудителей секреции желудка;

3)ограничение долго задерживающихся в желудке и трудно перевариваемых блюд;

4)соблюдение режима питания.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

– белки – от 90 до 100 г (60 % животные);

– жиры – 100 г (30 % растительные);

– углеводы – от 400 до 420 г;

– калорийность – от 2800 до 3000 ккал;

– натрия хлорид – от 10 до 12 г;

– жидкость – 1,5 л.

*Режим питания* 5-6 раз в день. Перед сном – молоко, сливки.

### **Задание 3**

Изучите однодневное меню для человека с больными почками (Приложение Д3). Определите:

– Какую ошибку допустили при составлении меню для больного почечной болезнью?

– Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов в г) и калорийность предложенного меню, используя справочник химического состава продуктов [10 - 13].

– Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С?

### **Характеристика диет на примере диеты № 9**

*Показания:* сахарный диабет.

*Цель назначения:* способствовать нормализации углеводного обмена и предупредить нарушения жирового обмена, определить выносливость к углеводам.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

белки – от 90 до 100 г,

жиры – от 75 до 80 г,

углеводы – от 300 до 350 г (полисахариды);

калорийность от 2300 до 2500; свободная жидкость 1,5 л.

*Режим питания* 5-6 раз в день с равномерным распределением углеводов.

### **Контрольные вопросы**

1. Основы лечебного питания. Характеристика диеты для больных язвенной болезнью: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 1.

2. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях желудка с пониженной секрецией: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 2.

3. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях печени: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 5.

4. Основы лечебного питания. Питание при заболеваниях толстого кишечника, характеристика диеты: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов диеты № 4 на неделю.

5. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболевании почек: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 7.

6. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, гипертоническая болезнь): цель

назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 10.

7. Основы лечебного питания. Характеристика питания при ожирении. Причины развития ожирения. Составить меню обедов на неделю по диете № 8.

8. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при диабете: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 9.

9. Влияние характера питания на течение различных заболеваний. Диетическое питание как составная часть комплексного лечения больного человека.

10. Научные принципы и задачи построения лечебных диет. Особенности режима питания. Значение в лечебном питании отдельных пищевых веществ и продуктов питания, роль методов технологической обработки продуктов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Денисенко, Т. А. Физиология и основы рационального питания: практикум : учебное пособие / Т. А. Денисенко, А. П. Красавчикова. — Кострома КГУ, 2023. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400016> (дата обращения: 14.06.2024). — ISBN 978-5-8285-1268-3. — Текст : электронный.
2. Киселева, Т. Ф. Методология науки о пище / Т. Ф. Киселева, И. Ю. Сергеева, Н. В. Шкрабтак. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333179> (дата обращения: 14.06.2024). — ISBN 978-5-50746490-6. — Текст : электронный.
3. Корнева, О. А. Физиология питания : учебное пособие / О. А. Корнева. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 139 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167031> (дата обращения: 10.06.2024). — ISBN 978-5-8333-0923-0. — Текст : электронный.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.0253-21)
5. Организация производства блюд диетического, детского и лечебно-профилактического питания : учебное пособие / составители А. А. Закурдаева, Я. П. Сердюкова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 184 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133423> (дата обращения: 14.06.2024). — Текст : электронный.
6. Позняковский, В. М. Физиология питания / В. М. Позняковский, Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262496> (дата обращения: 10.06.2024). — ISBN 978-5-507-45227-9. — Текст : электронный.
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения"
8. Сафонова, Э. Э. Гигиена питания. Основы организации лечебного (диетического) питания : учебное пособие для вузов / Э. Э. Сафонова, Е. П. Линич, В. В. Быченкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407753> (дата обращения: 10.06.2024). — ISBN 978-5-507-47707-4. — Текст : электронный.
9. Теплов, В. И. Физиология питания : учебное пособие / В. И. Теплов, В. Е. Боряев. — 5-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2019. — 456 с. — Режим доступа:

по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id =573456> (дата обращения: 16.12.2020). – ISBN 978-5-394-03355-1. – Текст : электронный.

10. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы. В 2-х т.: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - М.: Гласность, 1994.

11. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.

12. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.

13. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

**Таблица А1 – Значение пищевых факторов для пищеварительной системы**

Отдел пищеварительной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
1	2	3	4	5
Ротовая полость Слизистая оболочка Язык	Защита внутренней среды организма от проникновения чужеродных веществ извне  Органолептическая оценка пищи и питья	Вкусовые вещества	Однообразная пища	Дефицит ретинола, горячие пища и питье, сильные кислоты. Дефицит ретинола, горячие пища и питье, сильные кислоты, а также дефицит витаминов группы В, особенно рибофлавина.
Зубы	Измельчение пищи			Дефицит F, Ca, избыток P, дефицит кальциферола, балластных веществ, потребление легко усвояемых углеводов, особенно сахара без жидкости
Околозубные ткани	Фиксация зубов			Дефицит аскорбиновой кислоты, витамина P

Продолжение табл. А1

1	2	3	4	5
Слюнные железы	Выделение слюны. Переваривание $\alpha$ -амилазой крахмала, частично мальтазой – мальтозы; обволакивание и увлажнение пищи, разбавление, буферирование, отвергание вредных примесей	Источники кислот, горечей; экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; сладости	Насыщение; поспешная еда, пища с неприятным вкусом, запахом	
Глотка и пищевод	Транспорт пищевого комка в желудок			Очень горячие пища и питье; чрезмерное потребление острых приправ; плохо пережеванная пища
Желудок	Временное депонирование пищи; выделение желудочного сока; переваривание белков пепсином, гастриксином, эластазой; бактерицидное действие (НС1); образование белка, необходимого для усвоения витамина В12 (внутренний фактор Касла); гастрит, гистомин	Сильные раздражители: экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; мясо и рыба в жареном виде;	Жиры (длительно); источники щелочных элементов (неразбавленные овощные и фруктово-ягодные соки); крупные куски пищи; однообразный пищевой рацион	Систематическое нарушение режима питания; еда «всухомятку»; частое потребление грубой пищи; обильный рацион; дефицит витаминов группы В, аскорбиновой кислоты, ретинола

Продолжение табл. А1

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Поджелудочная железа	Секреция сока, содержащего протеазы и липазу в неактивном виде, нуклеазу, карбогидразы	Жиры, жирные кислоты; разбавленные овощные соки; лук; капуста; вода; в малых дозах алкоголь	Щелочные элементы; молочная кислота	Систематическое потребление острых приправ, источников эфирных масел
Печень	Образование и выделение желчи в двенадцатиперстную кишку. Желчь инактивирует пепсин; эмульгирует жиры; активирует липазу, обеспечивает всасывание жирных кислот и других липидов, кальция и магния; поддерживает в растворе холестерин; угнетает жизнедеятельность организмов; выделяет некоторые продукты обмена веществ; стимулирует образование желчи в печени.	Образование желчи в печени; акт еды; источники кислот; экстрактивные вещества мяса и рыбы. Выведение желчи в двенадцатиперстную кишку: акт еды, жиры, яичный желток, мясо, молоко, источники магния, балластные вещества, ксилит, сорбит, теплая пища и питье, некоторые минеральные воды.	Голодание, холодная пища и напитки	Избыточное потребление жиров, белков, поваренной соли, источников эфирных масел; поспешная еда; систематическое нарушение режима питания, отвлечение внимания во время еды.

Продолжение табл. А1

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Тонкий кишечник	<p>Переваривание белков трипсином, химотрипсином, эластазой; пептидов – пептидазами; нуклеиновых кислот – нуклеазой; липидов – липазами; эстеразами; углеводов – карбогидразами (<math>\alpha</math>-амилазой, сахаразой, мальтазой, лактазой); образование энтерокиназы; гормонов, регулирующих пищеварение и другие функции в организме. Синтез фосфолипидов; образование ретинола из <math>\beta</math>-каротина; серотонина и других биологически активных веществ; обезвреживание некоторых канцерогенов. Всасывание переварившихся веществ.</p>	<p>Балластные вещества; лактоза; тиамин; холин; пищевые кислоты; щелочные элементы; пряности; жирные кислоты. Тиамин, витамин D, аскорбиновая, лимонная кислоты; лактоза</p>	<p>Балластные вещества, избыток жиров</p>	
Толстый кишечник	<p>Выведение из организма непереварившихся веществ; выделение некоторых продуктов обмена веществ; биосинтез микрофлорой витамина К, некоторых витаминов группы В; защита от патогенных микроорганизмов; стимуляция иммунной системы, участие в кругообороте гормонов.</p>			

**Приложение Б**

**Таблица Б 1 – Меню питания студентки (женского пола, 20-25 лет)**

№	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Запеканка из творога - творог нежирный – 140 г; - крупа манная – 10 г; - сахар – 10 г; - маргарин сливочный – 5 г; - яйцо – 4 г; - сухари – 5 г; - сметана 20%– 5 г; - соль – 2 г. <u>Итого 181</u> <u>Выход 150</u>	261	200
2	Кофе черный с молоком: -кофе – 5 г; -сахар – 10 г; -вода – 200 г; -молоко – 15 г <u>Выход: 230 г</u>		250
3	Бутерброд с сыром -хлеб пшеничный – 60 г; -масло сливочное – 15 г; -сыр голландский – 20 г. <u>Выход: 95 г</u>		95
<b>2-й завтрак</b>			
4	Булочка сдобная		70
5	Кисель клюквенный Клюква 100 г Сахар 100 г Крахмал 45 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	474	250
<b>Обед</b>			
6	Суп с макаронными изделиями Макароны 40 г Морковь 20г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Соль 3 г Бульон куриный 414 г <u>Итого 510 г</u> <u>Выход 500 г</u>	113	250
7	Перец фаршированный овощами с рисом: Перец 120 г Рис 11 г Морковь 29 г Лук репчатый 20 г Помидоры свежие 32 г Маргарин 10 г Соль 2 г	195	200

	<u>Соус:</u> Сметана 205 19 г Мука пшеничная 6 г Вода 56 г <u>Итого 305 г</u> <u>Выход 220 г</u>		
8	Чай с сахаром: -чай (заварка) – 5 г; -вода – 250 г; - сахар – 10 г. <u>Выход: 265 г</u>		250
<b>Ужин</b>			
9	Камбала дальневосточная жареная Тушка 89 г Мука пшеничная 5 г Масло растительное 5 г Соль 3 г <u>Итого 102</u> <u>Выход 75 г</u>	276	200
10	Картофель жареный Картофель 1449 г Кулинарный жир 100 г Соль 2 г <u>Итого 1551 г</u> <u>Выход 1000 г</u>	383	150
11	Салат из свеклы с сыром и чесноком Свекла свежая 710 г Брынза 150 г Чеснок 2,5 г Майонез провансаль 150 г <u>Выход 1000 г</u>	29	100
12	Компот яблочный Яблоки 200г Сахар 120 г Лимонная кислота 1 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	493	250

**Таблица Б 2 – Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета (30 лет)**

№	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Каша пшённая рассыпчатая Крупа пшённая 100 г Соль 2,5 г Вода 182 г <u>Итого 284,5 г</u> <u>Выход 250 г</u>	201	200
2	Яичница глазунья натуральная Яйца 2 шт. (80 г) Маргарин сливочный 10 г Соль 0,5 г <u>Итого 90,5 г</u> <u>Выход 79 г</u>	245	79
3	Кофе черный с молоком -кофе – 5 г; -сахар – 10 г; -вода – 200 г; -молоко – 15 г <u>Выход: 230 г</u>		250
4	Батон простой		20
<b>2-й завтрак</b>			
5	Печенье затяжное из муки 1 сорта		50
6	Кефир нежирный		350
<b>Обед</b>			
7	Щи из свежей капусты: Капуста свежая 140 г Морковь 20 г Петрушка корень 5 г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Жир кулинарный 10 г Соль 3 г Бульон мясокостный 299 г Итого 500 г Выход 490 г	82	350
8	Шницель натуральный рубленый Свинина (котлетное мясо) 81 г Вода 7 г Яйца 4 г Сухари 12 г Жир кулинарный 6 г Соль 1 г Итого 111 г Выход 75 г	352	300
9	Картофельное пюре	155	150

	Картофель 220 г Молоко 3,2% 38 г Соль 2 г Итого 260 г Выход 250 г		
10	Кабачки жареные Кабачки 300 г Мука пшеничная 5 г Масло растительное 12 г Соль 2 г <u>Итого 319 г</u> <u>Выход 200 г</u>	182	70
11	Кисель из вишни Вишня 120 г Сахар 100 г Крахмал 45 г Лимонная кислота 2 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	474	300
<b>Ужин</b>			
12	Индейка отварная Тушка 100 г Лук 2 г Соль 1 г <u>Итого 103 г</u> <u>Выход 75 г</u>	361	300
13	Каша гречневая рассыпчатая Крупа гречневая (ядрица) 120 г Соль 2,5 г Вода 180 г Итого 302,5 г Выход 250 г	200	150
14	Салат из моркови с орехами и медом: Морковь 720 г Орехи фундук 110 г Мед 100 г Клюква 70 г Выход 1000 г	29	150
15	Компот грушевый Груши 200 г Сахар 120 г Кислота лимонная 1г Воды до выхода 1000 г	493	250

**Таблица Б 3 – Меню питания мужчины 40-45 лет, занятого умственным трудом**

№	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Каша манная жидкая Крупа манная 46 ш Сахар 6 г Соль 3 г Вода 260 г Итого 315 г Выход 300 г	215	250
2	Омлет натуральный Яйца 2 шт. (80 г) Молоко пастеризованное 3,2% 30 г Маргарин сливочный 5 г Масло сливочное для поливки 5 г Соль 1 г Итого 121 г Выход 110 г	248	160
3	Чай с сахаром: -чай (заварка) – 5 г; -вода – 250 г; - сахар – 10 г. Выход: 265 г		250
4	Бутерброд с сыром -хлеб пшеничный – 60 г; -масло сливочное – 15 г; -сыр голландский – 20 г. Выход: 95 г		100
<b>Обед</b>			
6	Борщ с фасолью Свекла 60 г Капуста квашеная 30 г Фасоль 20 г Морковь 10 г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Жир кулинарный 10 г Чеснок 1,5 г Сахар 1 г Соль 3 г Бульон мясокостный 321,5 г Итого 500 г Выход 490 г	74	300
7	Вареники ленивые Творог нежирный 150 г Мука пшеничная 1 сорта 25 г Яйца 10 г	262	200

	Соль 2 г <u>Итого 187 г</u> <u>Выход 195 г</u>		
8	Салат-коктейль овощной - Огурцы свежие - 20 г - Помидоры свежие – 20 г -Горошек зеленый консервированный - 20 г - Капуста цветная - 15 г - Перец сладкий консервированный - 5 г - Растительное подсолнечное рафинированное - 20 г <u>Выход: 100 г</u>		180
9	Чай с сахаром: -чай (заварка) – 5 г; -вода – 250 г; - сахар – 10 г. <u>Выход: 265 г</u>		250
<b>Ужин</b>			
10	Карп припущенный Тушка 91 г Лук 3 г Петрушка 3 г Соль 3 г Перец 0,01 г Итого 100 г <u>Выход 75 г</u>	268	200
11	Пюре морковное Морковь 136 г Маргарин 5 г Молоко 3,2 % 37,5 г Масло сливочное 82% 4,12 г Мука пшеничная 1 сорта 4,12 г Сахар 0,75 г Соль 2 г Вода 65 г <u>Итого 255 г</u> <u>Выход 200 г</u>	156	150
12	Желе из черной смородины: Черная смородина 120 г Сахар 120 г Желатин 30 г Кислота лимонная 1 г <u>Вода до выхода 1000 г</u>	507	120
13	Компот яблочный Яблоки 200г Сахар 120 г Лимонная кислота 1 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	493	250

**Таблица Б 4 - Содержание пищевых веществ, г в 100 г ингредиента**

Наименование ингредиента	Белки , г		Жиры , г		Углеводы, г		
	Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Жиры (Ж), г	Жиры (Р), г	моно- и дисахариды, г	крахмал и другие полисахариды, г	Клетчатка, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Вишня	0	0,8	0	0,5	10,3	0	0,5
Горошек зеленый конс.	0	3,1	0	0,2	3,3	3,2	0,8
Груши	0	0,4	0	0,3	9	0,5	0,6
Желатин	87,2	0	0,4	0	0	0,7	0
Жир кулинарный	0	0	99,7	0	0	0	0
Индейка	19,5	0	22	0	0	0	0
Капуста белокочанная	0	1,8	0	0,1	4,6	0,1	1
Капуста квашенная	0	1,8	0	0	2,2	0	1
Капуста цветная	0	2,5	0	0,3	4	0,5	0,9
Кабачки	0	0,6	0	0,3	4,9	0	0,3
Картофель	0	2	0	0,4	1,3	15	1
Кофе	0	15	0	3,6	0	0	0
Клюква	0	0,5	0	0	3,8	0	2
Крупа пшеничная		11,5		1,3	1	62,1	0,7
Крупа гречневая (ядрица)	0	6	0	1,2	1,9	63	0,9
Крупа манная	0	10,3	0	1	0,3	67,4	0,2
Лук репчатый	0	1,4	0	0	9	0,1	0,7
Маргарин сливочный	0,3	0	0	82	1	0	0
Масло сливочное 82%	0,5	0	82,5	0	0,8	0	0
Масло сливочное для поливки	0,5	0	82,5	0	0,8	0	0
Орехи фундук	0	16,1	0	66,9	0	9,9	0
Мед	0	0,8	0	0	74,8	5,5	0
Молоко 3,2%	2,8	0	3,2	0	4,7	0	0
Морковь	0	1,3	0	0,1	7	0,2	1,2
Мука пшеничная 1 сорта	0	10,6	0	1,3	0,5	67,1	0,2
Огурцы свежие	0	0,7	0	0,1	1,8	0,1	0,5
Петрушка	0	3,7	0	0,4	6,8	1,2	1,5
Помидоры свежие	0	1,1	0	0,2	3,5	0,3	0,8

1	2	3	4	5	6	7	8
Растительное масло подсолнечное рафинированное	0	0	0	99,9	0	0	0
Сахар	0	0	0	0	99,8	0	0
Свекла	0	1,5	0	0,1	9	0,1	0,9
Сухари	0	9,7	0	5	11,5	56,5	0,2
Сыр голландский	26	0	26,8	0	0	0	0
Творог нежирный	18	0	0,6	0	1,8	0	0
Томат пюре	0	3,6	0	0	11,2	0,6	0,8
Фасоль	0	3	0	0,3	2	1	1
Хлеб пшеничный	0	8,7	0	1,5	1,4	37,3	1,3
Чай (заварка)	0	20	0	5,1	4	0	11
Черная смородина	0	1	0	0,2	6,7	0,6	3
Чеснок	0	6,5	0	0	3,2	2	0,8
Яблоки	0	0,4	0	0,4	9	0,8	0,6
Лимонная кислота	0	0,5	0	0,3	6,5		
Яйца	12,7	0	11,5	0	0,7		
Молоко пастеризованное 3,2%	2,8	0	3,2	0	4,7		
Перец сладкий конс.	0	0,8	0	0,3	2,7		
Бульон мясокостный	25,8	0	12,7	0	0,4		
Кислота лимонная	0	0,5	0	0,3	6,5		
Перец горошек	0	10,4	0	3,3	38,7		
Тушка карпа	16	0	5,3	0	0		

**Таблица Б 5 – Форма отчета**

Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента					Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры (итого сырья), г						
				Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Жиры (Ж), г	Жиры (Р), г	Углеводы, г	Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Жиры (Ж), г	Жиры (Р), г	Углеводы, г		
завтрак	Запеканка из творога	творог нежирный	140												
		крупа манная	10												
		сахар	10												
		маргарин сливочный	5												
		яйцо	4												
		сухари	5												
		сметана 20%	5												
		соль	2												
		Итого сырья, г	181	<b>итого в блюде, г</b>											
		Выход блюда, г	150	<b>итого в 100 г сырьевого набора</b>											
		Выход блюда, % (М)													
		Потери вещества, %													
		сохранность вещества, % (С)													
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )													
		Масса в рационе, г	200												
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)													
		...													

	Итого сырья, г		<b>итого в блюде, г</b>												
	Выход блюда, г		<b>итого в 100 г сырьевого набора</b>												
	Выход блюда, % (М)														
	Потери вещества, %														
	сохранность вещества, % (С)														
	Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )														
	Масса в рационе, г														
	Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)														
Итого по приему пищи (завтрак)															
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
<b>Итого за весь день, г</b>															
<b>Норма потребления для индивидуума, г</b>															
<b>% от суточной нормы:</b>															

## Приложение В

**Таблица В1. Содержание незаменимых аминокислот в некоторых продуктах**

№ варианта	Продукт	Белок, г в 100г продукта	Незаменимые аминокислоты, мг в 100 г продукта							
			валин	изолейцин	лейцин	лизин	метионин	треонин	триптофан	фенилаланин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Охлажденная рыба</b>										
1	Карп	16,0	1100	800	1800	1900	500	900	180	800
2	Ледяная рыба	17,7	852	853	1487	1628	620	855	120	641
3	Окунь морской	18,2	1100	900	1600	1700	500	900	190	700
4	Салака	17,5	868	648	1355	1587	537	772	183	682
5	Путассу	18,5	1013	962	1475	1659	579	959	217	766
6	Треска	16,0	900	700	1300	1500	500	900	210	800
<b>Охлажденное мясо</b>										
7	Свинина мясная	14,3	831	708	1074	1239	342	654	191	580
8	Телятина 1 категории	19,7	1156	998	1484	1683	414	855	245	791
9	Конина 1 категории	19,5	996	799	1494	1739	473	923	282	857
<b>Субпродукты говяжьи</b>										
10	Печень	17,9	1247	926	1594	1433	438	812	238	928
11	Почки	15,2	857	714	1240	1154	326	638	214	677
12	Сердце	16,0	911	838	1408	1359	383	740	222	676
13	Язык	16,0	845	766	1215	1373	345	708	176	696
<b>Субпродукты свиные</b>										
14	Язык	15,9	914	752	1244	1325	308	690	188	654
15	Почки	15,0	955	761	1325	1175	282	694	249	726

Продолжение табл. В1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Молочные продукты										
16	Творог нежирный	18,0	990	1000	1850	1450	480	800	180	930
17	Молоко коровье	3,2	191	189	283	261	83	153	50	175
Овощи										
18	Капуста	1,8	58	50	64	61	22	45	10	56
19	Картофель	2,0	122	86	128	135	26	97	28	98
20	Свекла	1,5	53	60	67	92	20	53	13	45
Грибы										
21	Грибы белые	3,7	78	30	120	190	38	110	210	100
22	Грибы подберезовики	2,3	54	100	110	98	6	59	28	59
Крупы, каши										
23	Чечевица	24,0	1270	1020	1890	1720	290	960	220	1250
24	Соя	36,5	2090	1810	2670	2090	520	1390	450	1610
25	Фасоль	23,2	1120	1030	1740	1590	240	870	260	1130
26	Рис	7,5	400	283	689	290	150	260	90	410
27	Пшено	11,5	470	430	1534	288	296	400	180	580
28	Овсяная каша	11,0	473	398	700	420	140	350	170	500
29	Манная каша	10,3	490	450	810	255	155	315	110	540
30	Крупа ячневая	10,0	480	465	510	350	160	250	120	520

## Приложение Г

**Таблица Г1. Типы телосложения человека**

Типы телосложения	Описание	Окружность запястья рабочей руки, см
Астенический (тонкокостный)	У людей, имеющих астенический тип телосложения, продольные размеры преобладают над поперечными: конечности длинные, тонкая кость, шея длинная, тонкая, мышцы развиты сравнительно слабо. Представители этого типа телосложения имеют обычно небольшой вес, они энергичны, и даже обильное питание не сразу приводит к увеличению массы тела, так как они тратят энергию быстрее, чем накапливают	Меньше 16 см
Нормостенический (нормокостный)	Телосложение отличается пропорциональностью основных размеров тела и правильным их соотношением	16-18,5 см
Гиперстенический (ширококостный)	У представителей гиперстенического телосложения поперечные размеры тела значительно больше, чем у нормостеников и особенно астеников. Их кости толсты и тяжелы, плечи, грудная клетка и бедра широкие, а ноги короткие	Больше 18,5

## Приложение Д

**Таблица Д1 - Диета № 1**

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) <b><u>Биточки паровые:</u></b> -говядина (тонкий край) – 50 г; -хлеб пшеничный – 14 г; -соль – 2 г; -масло сливочное – 5 г; -вода – 20 г.</p> <p>2) <b><u>Морковное пюре припущенное, протертое:</u></b> -морковь – 200 г; -масло сливочное – 5 г.</p> <p>3) <b><u>Каша гречневая молочная протертая:</u></b> -крупа гречневая (ядрица) – 75 г; -сахар – 3 г; -соль – 3 г; -вода – 120 г; -молоко – 120 г.</p> <p>4) <b><u>Чай без сахара:</u></b> -чай – 5 г; -вода – 200 г.</p> <p>5) Хлеб пшеничный – 30 г.</p>	<p>1) <b><u>Рыба отварная (судак) – 85 г.</u></b></p> <p>2) <b><u>Хлеб пшеничный – 30 г.</u></b></p>	<p>1) <b><u>Рассольник:</u></b> -картофель – 150 г; -лук репчатый – 20 г; -огурцы соленые – 30 г; -маргарин молочный – 10 г; -соль – 3 г; -вода – 290 г; -говядина (грудинка) отварная – 50 г.</p> <p>2) <b><u>Рулет картофельный:</u></b> -картофель – 180 г; -капуста белокочанная – 40 г; -маргарин – 10 г; -яйцо – 10 г; -сметана – 5 г; -соль – 2 г.</p> <p>3) <b><u>Желе из клюквы:</u></b> -клюква – 24 г; -сахар – 24 г; -желатин – 6 г; -вода – 145 г.</p> <p>4) <b><u>Хлеб пшеничный – 60 г.</u></b></p>	<p>1) <b><u>Творог нежирный протертый – 100 г.</u></b></p> <p>2) <b><u>Отвар шиповника – 180 г:</u></b> - шиповник – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 160 г.</p>	<p>1) <b><u>Яичница глазунья:</u></b> -яйца (шт.) - 80 г; -жир кулинарный – 5 г; -соль – 2 г.</p> <p>2) <b><u>Пюре из цветной капусты:</u></b> -капуста цветная – 200 г; -масло сливочное – 5 г.</p> <p>3) <b><u>Хлеб пшеничный – 30 г.</u></b></p> <p>4) <b><u>Чай без сахара:</u></b> -чай – 5 г; -вода – 200 г.</p>

Таблица Д2 - Диета № 9

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) <u>Омлет паровой с мясом:</u>                      -говядина – 50 г;                      -Яйца (2шт) – 80 г;                      -молоко – 30 г;                      -масло сливочное – 15 г.</p> <p>2) <u>Творог с молоком:</u>                      -творог нежирный – 150 г;                      -молоко – 50 г.</p> <p>3) <u>Чай с молоком :</u>                      -чай – 3 г;                      -сахар – 15 г;                      -вода – 135 г;                      -молоко – 20 г.</p> <p>4) Хлеб пшеничный – 30 г.</p>	<p><u>Чернослив</u> – 50 г.</p>	<p>1) <u>Горбуша соленая</u> – 75 г</p> <p>2) <u>Суд вегетарианский перловый:</u>                      -капуста белокочанная – 30 г;                      -картофель – 25 г;                      -крупа (перловая) – 5 г;                      -морковь – 10 г;                      -лук репчатый – 10 г;                      -масло растительное – 5 г;                      -вода – 165 г.</p> <p>3) <u>Хлеб пшеничный</u> – 30 г</p> <p>4) <u>Биточки рыбные припущенные:</u>                      -судак (филе) – 48 г;                      -хлеб пшеничный – 14 г;                      -соль – 0,5 г;                      -масло сливочное – 2 г;                      -вода – 20 г.</p> <p>5) <u>Морковь тушеная с черносливом:</u>                      -морковь – 150 г;                      -масло сливочное – 3 г;                      -чернослив – 40 г.</p> <p>6) <u>Яблоки</u> – 100 г.</p>	<p><u>Отвар из шиповника</u> – 100 г:                      - шиповник – 5 г;                      -сахар – 15 г;                      -вода – 160 г.</p>	<p>1) <u>Капуста тушеная из квашеной:</u>                      -капуста квашеная – 250 г;                      -кулинарный жир – 9 г;                      -морковь – 5 г;                      -лук репчатый – 10 г;                      -томат-пюре – 5 г;                      -мука пшеничная 1 сорт – 3 г;                      -сахар – 10 г;                      -соль – 2 г;                      -перец – 0,05 г.</p> <p>2) <u>Свинья отбивная:</u>                      -свинина (корейка) – 75 г;                      -жир кулинарный – 5 г;                      -соль – 1 г.</p> <p>3) <u>Чай с молоком:</u>                      -чай – 3 г;                      -сахар – 15 г;                      -вода – 135 г.</p> <p>4) <u>Хлеб пшеничный</u> – 30 г.</p>

Таблица ДЗ - Диета № 10

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p><b>1) Творог обезжиренный</b> – 120 г.</p> <p><b>2) Каша манная молочная:</b> -крупa манная – 23 г; -сахар – 3 г; -соль – 1 г; -молоко – 130 г.</p> <p><b>3) Кофе черный:</b> -кофе – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 130 г;</p> <p><b>4) Хлеб пшеничный</b> – 30 г.</p>	<p><b>Яблоки свежие</b> – 100 г.</p>	<p><b>1) Суп картофельный с макаронами:</b> -картофель – 75 г; -макаронaы в/с – 10 г; -морковь – 10 г; -лук репчатый – 10 г; -масло сливочный – 3 г; -соль – 1 г; -вода – 150 г; -говядина (толстый край) отварная – 50 г.</p> <p><b>2) Пюре из Моркови протертое</b> 150 г: -морковь – 150 г; -масло сливочное – 3 г.</p> <p><b>4) Компот из яблок:</b> -яблоки – 40 г; -сахар – 24 г; -вода – 140 г.</p> <p><b>5) Хлеб пшеничный</b> 30 г.</p>	<p><b>Отварш иповни ка</b> 200 г: -шиповник – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 160 г.</p>	<p><b>1) Свинина жареная:</b> -свинина (окорок) – 75 г; -жир кулинарный – 2 г; -соль – 2 г; -специи - перец – 0,05 г.</p> <p><b>2) Капуста тушеная:</b> -капуста белокочанная – 185 г; -жир кулинарный – 5 г; -морковь – 3 г; -лук репчатый – 8 г; -томатное пюре – 10 г; -уксус 3 % – 5 г; -мука пшеничная 1 сорт – 6 г; -сахар – 6 г; -соль – 1 г; -специи – 0,05 г;</p> <p><b>3) Хлеб пшеничный</b> 30 г</p>

## Приложение Е

### Таблица Е1 – Химический состав продукции для детского питания

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углев оды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Са	Mg	Р	Fe	А, мкг	В <sub>1</sub> , мг	В <sub>2</sub> , мг	РР, мг	С, мг
Бананы свежие	70	1,05	0,35	14,7	243,6	5,6	29,4	19,6	0,42	0	0,028	0,035	0,42	7
Биточки паровые из говядины (с молоком)	60	8,64	5,79	5,71	131,3	23,4	16,4	90,1	0,72	10	0,45	0,96	1,949	0,13
Блинчики фаршированные джемом, с маслом	65	2,62	5,72	31,02	76,8	14,3	11,1	35,4	0,62	29	0,055	0,044	0,48	0,29
Булочка «Дорожная»	50	3,39	6,98	26,07	49,4	9,3	13,1	32,1	0,6	0	0,06	0,028	0,737	0
Бутерброд с повидлом	55	2,49	3,93	27,56	67,2	10,9	11,3	29,4	0,87	20	0,051	0,028	0,505	0,1
Бутерброд со сливочным маслом	40	2,25	7,55	14,62	42,9	9,3	9,9	29,1	0,62	40	0,049	0,03	0,49	0
Груши свежие	70	0,28	0,21	7,21	108,5	13,3	8,4	11,2	1,61	0	0,021	0,021	0,07	3,5
Запеканка из творога с манной крупой	50	8,77	6,03	8,58	62,3	73,7	11,1	105,2	0,35	37	0,026	0,129	0,26	0,12
Зефир	20	0,16	0,02	15,96	9,2	5	1,2	2,4	0,28	0	0	0,004	0	0
Каша манная вязкая с маслом сливочным	155	3,4	3,96	22,94	43,9	8,4	5,9	29,4	0,34	20	0,033	0,015	0,344	0
Каша рисовая вязкая с маслом	155	2,32	3,96	24,08	34,1	4,5	16,4	50,6	0,34	20	0,019	0,015	0,457	0
Каша рисовая вязкая с тыквой на молоке, с маслом	155	4,92	5,94	31,27	246,7	106	33,6	128,6	0,62	35	0,058	0,127	0,735	2,61
Кефир	150	4,35	3,75	6	219	180	21	135	0,15	30	0,06	0,255	0,15	1,05

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углев оды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Са	Mg	P	Fe	А, мкг	В <sub>1</sub> , мг	В <sub>2</sub> , мг	РР, мг	С, мг
Кисель из повидла	150	0,07	0	16,7	20,3	7,9	1	4	0,22	0	0,002	0,004	0,014	0,05
Компот из вишни	150	0,24	0,06	18,15	77,3	17,4	7,8	9	0,2	0	0,07	0,08	0,1	94
Компот из персиков	150	0,27	0,03	17,82	109,4	12,1	4,8	10,2	0,23	0	0,01	0,216	0,174	1,29
Котлеты рубленые из говядины (с молоком)	60	9,32	7,07	9,64	179,1	26,1	19,3	99,7	0,9	18	0,057	0,099	2,063	0,09
Кофейный напиток с молоком	150	2,34	2	10,63	109,7	94,3	10,5	67,5	0,1	15	0,03	0,113	0,075	0,98
Молоко кипяченое	150	4,58	4,08	7,58	230,7	189,6	22,1	142,2	0,16	32	0,063	0,237	0,158	2,05
Морковь тушеная с рисом и черносливом	100	1,74	2,39	24,21	241,1	28,3	39,2	54,9	0,94	12	0,028	0,045	0,727	1,02
Простокваша	150	4,35	3,75	6,15	216	177	24	144	0,15	30	0,045	0,195	0,15	1,2
Пудинг из творога (запечённый)	50	7,57	5,38	12,17	94,9	65	11,4	95,3	0,48	34	0,032	0,114	0,264	0,1
Пюре картофельное (гарнир)	120	2,45	3,84	16,35	518,8	29,6	22,2	69,3	0,81	20	0,111	0,088	1,085	14,5 3
Пюре морковное (гарнир)	120	1,97	0,8	9,65	181,4	54,3	36,8	71,1	0,6	5	0,053	0,099	0,83	4,03
Рагу овощное с тыквой (гарнир)	120	0,25	4,89	11,41	313,9	31,9	25,6	62,3	0,92	28	0,069	0,067	0,786	8,14
Рассольник Ленинградский с рисовой крупой	200	1,6	4,09	13,54	384,7	20	21,1	50,6	0,75	0	0,076	0,047	0,85	6,03
Салат из моркови с яблоком	40	0,43	0,07	3,45	87,8	9,7	12,3	17,6	0,43	0	0,021	0,023	0,33	2,5
Салат из свежих овощей с яблоками	40	0,35	2,08	2,11	87,7	8,7	7,8	12,5	0,42	0	0,017	0,017	0,186	5

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углев оды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Ca	Mg	P	Fe	A, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	PP, мг	C, мг
Салат из свежих помидоров с луком репчатым	40	0,45	2,47	1,89	100,5	7	7,1	13,2	0,34	0	0,022	0,013	0,163	8,17
Салат из свеклы	40	0,57	2,44	3,34	109,4	14,1	8,4	16,4	0,53	0	0,008	0,015	0,076	3,8
Соус сметанный	15	0,24	2,01	0,75	8,8	7,2	0,9	5,5	0,03	13	0,002	0,008	0,016	0,01
Соус черносмородиновый	15	0,05	0,02	10,1	18,1	2,2	1,6	1,7	0,1	0	0,001	0,002	0,012	4,08
Треска припущенная с овощами	60	4,43	0,18	1,89	68,4	7,2	5,7	45,3	0,28	2	0,024	0,023	0,661	0,61
Хлеб пшеничный	30	2,37	0,3	14,49	39,9	6,9	9,9	26,1	0,6	0	0,048	0,018	0,48	0
Хлеб ржаной	30	1,98	0,36	10,02	73,5	10,5	14,1	47,4	1,17	0	0,054	0,024	0,21	0
Чай с молоком	150	2,65	2,34	14,31	139,1	113,9	13,9	83,5	0,37	18	0,04	0,14	0,11	1,2
Чай с сахаром	150/7	0,04	0,01	6,99	5,2	8	0,9	1,6	0,19	0		0,002	0,016	0,02
Щи из свежей капусты	200	1,36	3,86	5,35	209,6	40,2	14,6	29,8	0,53	0	0,028	0,027	0,485	16,0 3
Яблоки фаршированные изюмом	80	0,44	0,27	29,29	235,2	17,1	8,4	16,1	1,57	0	0,022	0,017	0,205	2,63
Яблоко	70	0,28	0,28	6,86	194,6	11,2	6,3	7,7	1,54		0,21	0,014	0,21	7

Учебное издание

Марина Николаевна Альшевская

## ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Редактор Е. Билко

Подписано в печать 17.12.2024 г. Формат 60×90 (1/16). Уч.-изд. л. 8,0.  
Печ. л. 6,9. Тираж 25 экз. Заказ № 91

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1