

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

М. Н. Альшевская

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов, обучающихся на бакалавриате
по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 664.95

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» О. В. Анистратова

Альшевская, М. Н.

Физиология питания: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / М. Н. Альшевская. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 102 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Физиология питания» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. В пособии представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке к практическим занятиям.

Рис. 1, табл. 24, список лит. – 17 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой технологии продуктов питания 30 июня 2022 г., протокол № 12

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 июня 2022 г., протокол № 8

УДК 664.95

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Альшевская М. Н., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ...	7
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	18
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1	
Строение и функции пищеварительной системы человека	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2	
Значение белков в питании человека.....	25
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3	
Расчет биологической ценности сырья и пищевых продуктов.....	28
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4	
Моделирование белковой композиции пищевых продуктов и блюд.....	34
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5	
Значение жиров в питании человека	37
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6	
Значение углеводов в питании человека	41
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7	
Значение витаминов в питании человека.....	44
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8	
Значение минеральных веществ в питании человека.....	46
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9	
Определение суточной пищевой и энергетической ценности рациона	50
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10	
Определение энергозатрат организма человека	52
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11	
Анализ меню дошкольных и школьных учреждений_в соответствии с принципами организации питания детей.....	62
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12	
Дифференцированное питание различных групп населения	67
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13	
Спорные концепции питания	73

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

Принципы организации рациона_лечебного и профилактического питания	77
ЛИТЕРАТУРА	84
ПРИЛОЖЕНИЯ	86
Приложение А.....	86
Приложение В.....	95
Приложение Г	98
Приложение Д.....	99

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

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.

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:

физиологические нормы потребления пищевых веществ.

Уметь:

составлять рационы для различных категорий населения.

Владеть:

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;
- задания по курсовой работе.

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.

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, 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).

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

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

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 таблице 1.

Таблица 1 – Методические рекомендации по оценке тестовых заданий

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.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Физиология питания», студент должен активно работать на лекциях и практических занятиях, а также организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области физиологии питания, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях дисциплины «Физиология питания» рассматриваются теоретические знания в области физиологических систем организма человека, изменений основных пищевых компонентов в ходе пищеварения. Лекции носят информационный и понятийный характер, на которых изучаются научные подходы к нормированию и разработке рационов, организации питания для отдельных групп населения.

При активизации учебной работы проводится показ видеосюжетов, раскрывающих сущность процессов превращения пищи в организме человека.

Для успешного освоения дисциплины необходимо формирование знаний, позволяющих понимать функциональные процессы, связанные с питанием, определять потребность организма в пищевых веществах (нутриентах) и энергии, разрабатывать научные основы по рационализации питания человека, адекватные состоянию здоровья при определенных условиях существования.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Тематический план лекционных занятий (ЛЗ)

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов ЛЗ		
		очная форма	заочная форма	
			УЗ	Л
1	Основы физиологии человека	4	1	-
2	Физиологическая роль компонентов пищи	4	1	-
3	Энергетический обмен	2	-	1
4	Защитные, антиалиментарные и природные токсические компоненты пищи	4	-	1
5	Основы рационального питания	2	-	1
6	Дифференцированное питание различных групп населения	3	-	1
7	Диетическое питание	5	-	1
8	Лечебно-профилактическое питание на производствах с вредными условиями труда	2	-	-
9	Функциональное питание	2	-	1
10	Спорные концепции питания	2	-	-
Итого		30	2	6

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Введение

Ключевые вопросы темы

1. Основные понятия дисциплины.
2. Пищеварительная система человека и ее функции.
3. Значение пищевых факторов для пищеварительной системы.

Методические рекомендации

Первая тема курса дисциплины «Физиология питания» направлена на получение у обучающихся представления о базовых понятиях дисциплины, определении места дисциплины в структуре образовательной программы, планируемых результаты освоения дисциплины, возможных рисках освоения дисциплины, знакомит обучающихся с формами текущего и промежуточного контроля.

Также при изучении темы рассматриваются основные вопросы в области основ физиологии человека: единство нервной и гуморальной систем, роль нервной системы в регуляции процессов пищеварения. строение и функции пищеварительной системы и ее нейрогуморальная регуляция. Функции органов ротовой полости, глотки и пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Процессы и типы пищеварения. Формирование чувства аппетита и голода. Также уделяется внимание функциям дыхательной и сердечно-сосудистой систем и их взаимосвязи с характером питания.

Вопросы для самопроверки

1. Нервная и гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности.
2. Значение пищеварения в жизнедеятельности организма. Общие закономерности процессов пищеварения. Строение пищеварительной системы.
3. Пищеварение в ротовой полости. Физиологическое значение слюны. Влияние аромата и вкуса продуктов на их переваривание.
4. Пищеварение в желудке. Ферменты желудочного сока. Значение соляной кислоты в процессе пищеварения.
5. Влияние продуктов и способов приготовления пищи на секреторную функцию желудка.
6. Моторная функция желудка.
7. Секреторная функция тонкой кишки.
8. Полостное и мембранное пищеварение.
9. Всасывание в тонкой кишке. Секреторная функция толстой кишки.
10. Роль поджелудочной железы. Ферменты сока поджелудочной железы.
11. Особенности строения печени
12. Обмен пищевых веществ в печени.
13. Функции желчи. Влияние пищи на процессы желчеотделения.
14. Регуляция работы пищеварительной системы. Пищевой центр. Понятие об аппетите и факторы, влияющие на его возникновение.
15. Усвояемость пищи, факторы, влияющие на степень усвояемости. Усвоение белков и жиров из продуктов животного и растительного происхождения.
16. Неблагоприятное действие на органы пищеварения нарушений характера питания и вредных привычек.

Тема 2. Физиологическая роль компонентов пищи

Ключевые вопросы темы

1. Белки, их роль в питании.
2. Жиры, их роль в питании.
3. Углеводы, их роль в питании.
4. Физиологическая роль воды.
5. Физиологическая роль минеральных веществ в организме.
6. Роль витаминов в питании.

Методические рекомендации

В рамках темы рассматривается роль пищевых нутриентов в питании человека, нормы их потребления в соответствии с действующими рекомендациями.

Особое внимание стоит уделить роли белков в организме. В рамках этого вопроса рассматривается биологическая ценность белков и методы ее определения, нормирование уровня белков в рационах. Последствия недостаточного и избыточного потребления белков.

При изучении роли углеводов в организме необходимо рассмотреть классификацию углеводов пищевого назначения, рекомендуемые уровни углеводов, заменители сахара.

При изучении роли липидов в организме рассматривается биологическая эффективность пищевых липидов, классификация ненасыщенных жирных кислот, рекомендуемые нормы липидов. Также стоит обратить внимание на источники полноценных липидов и условия их сохранения при хранении и кулинарной обработке.

В рамках темы необходимо также рассмотреть роль водо- и жирорастворимых витаминов в организме. Особое внимание стоит уделить классификации витаминов, характеристике причин гипо- и авитаминозов. Рекомендации по сохранению витаминов в пищевых продуктах и блюдах.

Роль минеральных элементов в организме. Классификация минеральных веществ по их влиянию на организм. Факторы, влияющие на биодоступность микроэлементов. Связь водного и минерального обмена. Питьевой режим и формирование чувства жажды у человека.

Вопросы для самопроверки

1. Белки и их роль в питании. Переваривание и всасывание белков в пищеварительном аппарате. Усвоение белков животного и растительного происхождения.

2. Биологическая ценность белков различных продуктов. Принципы нормирования белков в питании. Потребность в белках разных групп населения.

3. Понятие об азотистом равновесии. Понятие о биологической ценности белка. Биологическая ценность белков животного и растительного происхождения. Источники белка в питании.

4. Значение белков в питании. Понятие об азотистом равновесии, условия его возникновения.

5. Значение белков животного происхождения и их нормирование в питании. Понятие о биологической полноценности белков.

6. Жиры и их роль в питании. Значение полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, холестерина для организма и их источники в питании.

7. Пищевая ценность животных и растительных жиров, принципы нормирования жиров в рационе. Потребность в жирах различных групп населения.

8. Переваривание и всасывание жиров в пищеварительном аппарате: факторы, влияющие на усвоение жиров.

9. Роль жиров в жизнедеятельности организма и кулинарии. Понятие о пищевой ценности жиров. Значение полиненасыщенных жирных кислот в питании, содержание их в различных жирах. Суточная потребность в полиненасыщенных жирных кислотах.

10. Сбалансированность пищевых жиров в рационе питания. Потребность в жирах людей различных профессиональных и возрастных группах.

11. Вредное действие на здоровье человека продуктов окисления жиров. Условия их образования.

12. Углеводы и их роль в питании. Особенности процесса переваривания и всасывания различных углеводов (крахмал, сахар, клетчатка) в пищеварительной системе.

13. Классификация углеводов. Источники в питании углеводов разных групп. Значение крахмала и сахара в питании. Регуляция углеводного обмена в организме.

14. Значение пищевых волокон в жизнедеятельности организма и их источники в продуктах питания.

15. Сбалансированность различных углеводов в рационе. Значение в питании усвояемых углеводов и клетчатки. Принципы нормирования углеводов в питании, потребность в углеводах разных групп населения.

16. Физиологическое значение воды для организма.

17. Значение минеральных веществ в питании. Классификация минеральных элементов. Характеристика различных макроэлементов (фосфор, магний, кальций, натрий, калий, железо). Суточная потребность в них, основные источники в питании. Примеры последствия дефицита и избытка макроэлементов в пище.

18. Роль микроэлементов для организма (марганец, медь, цинк, кобальт, фтор, йод и др.). Суточная потребность и источники их в питании. Примеры последствия дефицита и избытка микроэлементов в пище.

19. Значение витаминов в питании. Физиологическая потребность в витаминах и факторы, влияющие на нее. Понятие о гиповитаминозах и авитаминозах.

20. Физиологическая характеристика жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К). Суточная потребность и источники их в питании.

21. Физиологическая характеристика водорастворимых витаминов (тиамин, рибофлавин, пиридоксин, ниацин, аскорбиновая кислота, витамин РР и др.). Суточная потребность и источники их в питании.

Тема 3. Энергетический обмен

Ключевые вопросы темы

1. Энергетический обмен организма

2. Энергетические затраты организма и методы их определения

Методические рекомендации

В рамках темы рассматривается взаимосвязь между метаболизмом организма человека и внешней средой. Также изучаются следующие вопросы: основной обмен; ассимиляция и диссимиляция; пути измерения энерготрат; потребности организма в энергии. Особое внимание стоит уделить факторам, влияющим на обмен энергии в организме человека. Разделение видов профессиональной деятельности по затрате энергии. Нормирование физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения. Регуляция массы тела. Ожирение и его последствия для организма.

Вопросы для самопроверки

1. Обмен веществ и энергия в организме.
2. Процессы ассимиляции и диссимиляции
3. Энергетические затраты организма. Факторы, определяющие величину суточных энерготрат человека.
4. Методы исследования энерготрат человека.
5. Энергетический баланс. Суточный объем энергетических затрат человека. Условия, влияющие на энерготраты организма.
6. Понятие об основном обмене. Нормирование энергетической ценности суточного рациона в зависимости от профессии, пола, возраста и других факторов.
7. Физиологические нормы энергетической ценности рационов питания для различных групп населения.
8. Источники энергии в питании. Энергетическая ценность белков, жиров, углеводов.
9. Неблагоприятное действие на организм избыточной и недостаточной энергоценности питания.
10. Методы определения энерготрат. Понятие об энергетических коэффициентах и их величины.

Тема 4. Защитные, антиалиментарные и природные токсические компоненты пищи

Ключевые вопросы темы

1. Защитные компоненты пищевых продуктов.
2. Антиалиментарные компоненты пищи.
3. Природные токсические компоненты пищевых продуктов.

Методические рекомендации

На организм человека постоянно действуют повреждающие факторы (ионизирующая радиация, экологические и производственные вредности, инфекция и др.). В связи с этим большое значение приобретает использование

компонентов пищи, обладающих разнообразными видами защитного действия против повреждающих факторов. В рамках данного вопроса необходимо рассмотреть группы защитных компонентов пищи, особое внимание стоит уделить антиканцерогенным пищевым веществам и продуктам, которые их содержат.

Во втором вопросе темы рассматриваются антиалиментарные компоненты пищи (блокирующие или ухудшающие усвоение нутриентов и содержащиеся в некоторых природных пищевых продуктах): антиферменты, соединения, блокирующие усвоение некоторых аминокислот, антивитамины и деминерализующие вещества.

Также в рамках темы рассматривается классификация токсических веществ пищи и пути их поступления в пищевые продукты. Концепция радиозащитного питания. Пути устранения токсических компонентов пищи. Нутриенты с защитным действием. Факторы, противодействующие влиянию защитных веществ, и пути их устранения.

Вопросы для самопроверки

1. Какие нутриенты и непищевые компоненты продовольственных продуктов обладают выраженным защитным действием?
2. Каковы пути воздействия на организм защитных компонентов пищи?
3. Какие пищевые факторы улучшают обезвреживающую функцию печени?
4. Какие компоненты пищи улучшают функцию систем, противодействующих инфицированию микроорганизмами и вирусами?
5. Избыток каких нутриентов противодействует влиянию защитных компонентов пищевых продуктов?
6. Каково значение в условиях научно-технического прогресса сведений о защитных компонентах пищи?
7. Каковы основные пути устранения действия антипищевых веществ?
8. Какие токсические и канцерогенные вещества образуются при избыточной тепловой обработке?
9. Охарактеризуйте пути устранения действия отдельных токсических факторов.

Тема 5. Основы рационального питания

Ключевые вопросы темы

1. Принципы рационального питания, режим питания.
2. Физиологические нормы питания для отдельных групп населения.

Методические рекомендации

В рамках темы стоит уделить внимание основным положениям теории адекватного питания, принципам рационального питания. Также рассматриваются правила режима рационального питания, принципы

составление сбалансированного меню, рекомендации по рациональным приемам кулинарной обработки блюд.

Вопросы для самопроверки

1. Принципы рационального и сбалансированного питания.
2. Количественная сбалансированность белков, жиров и углеводов.
3. Кратность приемов пищи, распределение пищи по отдельным приемам, интервалы между ними, время приема пищи.

Тема 6. Дифференцированное питание различных групп населения

Ключевые вопросы темы

1. Питание детей и подростков.
2. Питание при умственном труде.
3. Питание в пожилом возрасте и старости.
4. Питание беременных и кормящих матерей.

Методические рекомендации

Особенности питания детей и подростков, предпочтительные продукты в их рационах. Питание студентов и профилактика болезней «молодых». Питание работников умственного труда и профилактика атеросклероза. Питание работающих на промышленных предприятиях и работников агропромышленных комплексов. Питание беременных и профилактика токсикозов.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика питания спортсменов при различных видах спорта.
 2. Рациональное питание крайних возрастных групп населения.
- Особенности питания детей и подростков.
3. Физиологические и биохимические особенности растущего организма.
 4. Требования к энергетической ценности и химическому составу питания детей и подростков. Рекомендуемый режим питания детей.
 5. Питание при умственном труде.
 6. Питание при тяжелом физическом труде.
 7. Питание людей, работающих во вредных условиях (лечебно-профилактическое питание).
 8. Особенности построения рационального питания для детей различного возраста.
 9. Школьное питание, физиологические требования к составлению меню школьных завтраков и обедов.
 10. Рациональное питание в пожилом возрасте и старости.
 11. Продуктовый набор питания детей и подростков и виды кулинарной обработки. Неблагоприятные последствия неполноценного питания и нарушения режима питания.

12. Характеристика процессов старения организма. Рациональное питание людей пожилого и старческого возраста. Требования к рекомендуемым продуктам и способам кулинарной обработки.

13. Принципы режима питания пожилых людей. Особенности питания долгожителей. Профилактическая направленность питания пожилых людей.

14. Физиологические требования к составлению меню и организации питания в столовых и промышленных предприятиях.

15. Особенности организации питания рабочих горячих цехов, особенности режима.

Тема 7. Диетическое питание

Ключевые вопросы темы

1. Лечебное питание (диетотерапия).
2. Продукты диетического питания.
3. Система диет в лечебном питании.

Методические рекомендации

В рамках темы рассматриваются принципы диетического питания: щажения, разгрузки, контраста; гигиенические требования к организации диетического питания. Требования к набору продуктов и целевому их использованию в блюдах диетических рационов при различных заболеваниях человека. Характеристика, химический состав стандартных диет. Среднесуточный набор продуктов по стандартным диетам

Вопросы для самопроверки

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.

Тема 8. Лечебно-профилактическое питание на производствах с вредными условиями труда

Ключевые вопросы темы

1. Назначение и основные требования лечебно-профилактического питания.

2. Профилактическое действие пищевых веществ при воздействии профессиональных вредностей.

Методические рекомендации

В рамках темы рассматриваются принципы лечебно-оздоровительного действия лечебно-профилактического питания. Виды и показания к назначению лечебно-профилактического питания. Специализированные продукты с лечебно-профилактическими свойствами и противопоказания по их применению.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите принципы лечебно-оздоровительного действия лечебно-профилактического питания.

2. Укажите специфику лечебно-профилактического питания при особо вредных условиях труда.

3. Укажите специфику лечебно-профилактического питания при вредных условиях труда.

Тема 9. Функциональное питание

Ключевые вопросы темы

1. Концепция функционального питания.
2. Функциональные ингредиенты.

Методические рекомендации

В рамках темы рассматриваются концепция функционального питания, изучаются понятия пищевые продукты функционального питания (ФПП), Компоненты функционального питания. Эволюция теории позитивного питания. Особое внимание стоит уделить ассортименту ингредиентов для функциональных продуктов и их характеристике: бифидобактерии, минеральные вещества, ненасыщенные жирные кислоты, олигосахара, пищевые волокна. Требования к ингредиентам для функционального питания.

Вопросы для самопроверки

1. Функциональные продукты питания (ФПП) – история возникновения.
2. Направление желаемого влияния ФПП на организм человека.
3. Функциональные ингредиенты (определение, виды, требования).
4. Классификация функциональных пищевых ингредиентов, включающая их классы, группы и подгруппы.
5. Отличительные признаки функционального пищевого продукта от аналогичного (до внесения функциональных ингредиентов) и ожидаемый благоприятный эффект при его регулярном потреблении для организма человека.
6. Положительная и отрицательная роль функциональных ингредиентов в питании.

Тема10. Спорные концепции питания

Ключевые вопросы темы

1. Спорные концепции питания, их положительные и отрицательные стороны.
2. Характеристика спорных концепций (их положительное и отрицательное воздействие на организм человека)

Методические рекомендации

В рамках вопроса рассматривается несостоятельность спорных концепций питания, их отрицательные стороны влияния на организм человека при регулярном питании. Даются краткие сведения об отдельных спорных концепциях питания: питание по группам крови, индексы пищевой ценности, живая энергия, очищение организма голоданием, мнимые лекарства, теория главного фактора, питание предка человека, вегетарианство, раздельное питание, деиндивидуализация человека.

Вопросы для самопроверки

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

2 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.

Тематический план практических занятий (ПЗ) представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер	Наименование практического занятия	Форма обучения, ч	
		очная	заочная
1	Строение и функции пищеварительной системы человека	2	1
2	Значение белков в питании человека	2	1
3	Расчет биологической ценности сырья и пищевых продуктов	1	1
4	Моделирование белковой композиции пищевых продуктов и блюд	1	-
5	Значение жиров в питании человека	2	1
6	Значение углеводов в питании человека	2	-
7	Значение витаминов в питании человека	2	-
8	Значение минеральных веществ в питании человека	2	-
9	Определение суточной пищевой и энергетической ценности рациона	2	1
10	Определение энергозатрат организма человека	2	1
11	Анализ меню дошкольных и школьных учреждений в соответствии с принципами организации питания детей	4	1
12	Дифференцированное питание различных групп населения	2	-
13	Спорные концепции питания	2	-
14	Принципы организации рациона лечебного и профилактического питания	4	1
Итого		30	8

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.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Строение и функции пищеварительной системы человека

Цель: закрепление теоретических знаний в области строения основных функций пищеварительной системы человека.

Теоретическая часть

Пища человека не может быть непосредственно усвоена организмом. Она предварительно должна пройти процесс превращения в субстанцию, способную затем поступать непосредственно в транспортную систему крови, распределяющую питательные вещества по всему телу. Эти превращения пищи в форму, для усвоения тканями (переваривание пищи), доступную осуществляются в *пищеварительной системе* человека (рис. 1), которая состоит из пищеварительного тракта, печени и поджелудочной железы. Пища по пищеварительному тракту (от рта до конца прямой кишки) проходит путь длиной в 6–8 м.

Переваривание пищи начинается с момента попадания еды в ротовую полость. Здесь с помощью зубов пища дробится на сравнительно мелкие части. В процессе пережевывания коренные зубы в пределе развивают усилие в 75 кг/кв. см. одновременно эта масса орошается секрецией слюнных желёз со слабощелочной реакцией среды (рН 7,3–7,7). Слюна также содержит двууглекислую соль, нейтрализующую кислоту желудка. Количество вырабатываемой слюны зависит от вкуса и вида пищи, а также от аппетита. Обычно за день слюнные железы производят от одного до двух литров слюны. В состав слюны входит белок муцин, неорганические и органические вещества, ферменты (амилаза, мальтаза, мальтоза), под воздействием которых начинается процесс расщепления углеводной пищи (крахмала до глюкозы).

Для хорошего пищеварения важен неторопливый процесс еды и качественное пережёвывание. Это дает возможность слюне полностью пропитать пищевой комок слюной, а также получить полное удовольствие от пищи, так как на поверхности языка находится около девяти тысяч вкусовых рецепторов. Они функционируют с максимальной чувствительностью при температуре еды плюс двадцать четыре градуса по Цельсию.

После того, как пища достаточно измельчена, она проходит через глотку к пищеводу (длина – 23–26 см). Отсюда она проталкивается вниз, по направлению к верхней (кардиальной) части желудка, посредством ритмической волны. Эти сокращения известны как перистальтика.

Через кардинальное отверстие пища попадает в желудок. Левая его часть располагается слева под диафрагмой, узкая правая – под печенью. Размер пустого желудка равен примерно двум сложенным вместе ладоням, максимальная емкость – около трех литров. Стенка желудка состоит из трех слоев: наружного – серозной оболочки; среднего – мышечной; и внутреннего – слизистой, выстилающей желудочную стенку. Его стенки много толще других частей пищеварительного тракта, поскольку он предназначен для смешивания

пищи с пищеварительным соком, производимым миллионами желёз (трех разновидностей).

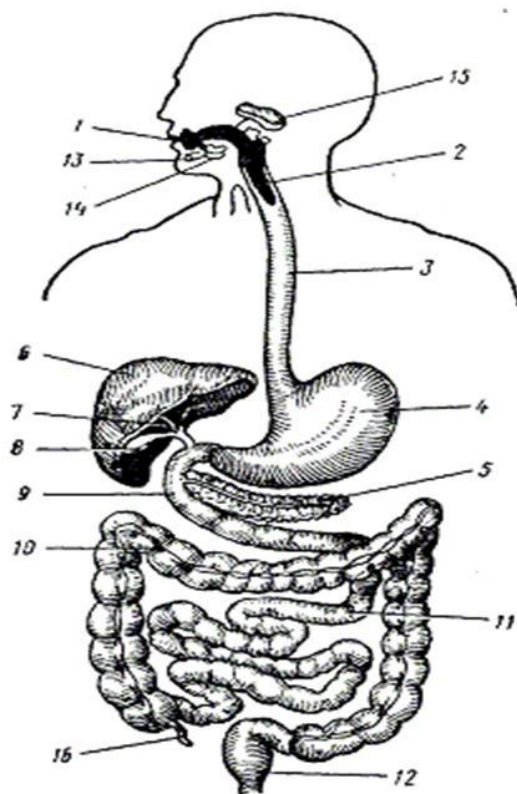


Рис. 1. Схема строения пищеварительной системы:

1 – рот, 2 – глотка, 3 – пищевод, 4 – желудок, 5 – поджелудочная железа, 6 – печень, 7 – желчный проток, 8 – желчный пузырь, 9 – двенадцатиперстная кишка, 10 – толстая кишка, 11 – тонкий кишечник, 12 – прямая кишка, 13 – подъязычная слюнная железа, 14 – подчелюстная железа, 15 – околоушная слюнная железа, 16 – аппендикс

Желудочный сок состоит главным образом из протеолитических ферментов: пепсин (оптимальное рН 1,5-2,5), гастриксин (оптимальное рН 3,0), желатиназа, эластаза, ренин. Облегчает процесс кислотного гидролиза белка хлористоводородная (соляная) кислота, способствующая его денатурации. Количество сока зависит от объема поглощённой еды и аппетита человека. В среднем за сутки выделяется до двух литров желудочного сока. Невкусное и однообразное питание вызывает слабое отделение сока, тогда как хорошая еда способствует обильной секреции. Среднее количество потребляемого объема пищи продуцирует примерно 800 г сока, около 200 г выделяется во время процесса еды, а остальное – позже, когда пища остаётся для дальнейшего переваривания.

Время пребывания еды в желудке составляет от 2 до 6 ч в зависимости от природы ингредиентов ее составляющих (жиры по сравнению с углеводами и белками перевариваются дольше). Вода и другие жидкости находятся в полости

желудка не более нескольких минут, почти сразу проходят в тонкий кишечник и быстро всасываются в кровь.

Из желудка через клапан привратника пища в полужидкой форме, называемой химус, постепенно проходит в тонкий кишечник (общая длина его около пяти метров). Первый отдел тонкого кишечника называется двенадцатиперстной кишкой. В ней продукты секреции различных желёз желудочно-кишечного тракта (поджелудочная железа, печень) смешиваются с массой пищи.

Секреты поджелудочной железы содержат ферменты, включающие амилазу, липазу и трипсин, которые способствуют перевариванию всех видов пищевых веществ – белков, жиров и углеводов. Ежедневно поджелудочная железа продуцирует около 600 г секрета (панкреатического сока, поступающего в двенадцатиперстную кишку, в то время как островки эндокринной ткани железы вырабатывают и выделяют в кровь белковые гормоны – инсулин, глюкагон, соматостатин и т.д.).

Печень – самая крупная железа в организме. Питательные вещества пищи после «обработки» печенью всасываются в кровь. Здесь синтезируется гликоген (быстро мобилизуемый энергетический резерв организма, так называемый разветвленный полисахарид). Гликоген превращается в свободную глюкозу, поступающую в кровь.

В печени также образуется желчь, которая скапливается в желчном пузыре и становится более концентрированной. Желчь не только взаимодействует с секретами поджелудочной железы, но и способствует движению пищи в тонком кишечнике посредством усиления перистальтики.

Стенки тонкого кишечника похожи на бархат. Они выстланы сотнями тысяч небольших листовидных выростов, называемых ворсинками (до сорока на один квадратный миллиметр), которые содержат кровяные и лимфатические капилляры. Они значительно увеличивают поверхность тонкого кишечника. Постоянное движение ворсинок способствует постепенному продвижению пищи по кишечному тракту. Таким образом, питательная масса имеет возможность контактировать с различными видами ферментов, выделяемых маленькими железами, также находящимися в стенках кишечника. Эти ферменты выполняют множество различных функций (приложение А). Минеральные вещества и витамины также поступают в кровяное русло из тонкого кишечника.

Химус через особый клапан завершает своё путешествие через тонкий кишечник и поступает в толстый. Одновременно клапан препятствует возвратному движению химуса и осуществляет его. На входе в толстый кишечник химус состоит в основном из остатков непереваренной пищи и воды, которая поступает в кровяное русло, препятствуя обезвоживанию. Оставшиеся отходы поступают в прямую кишку, откуда и удаляются, завершая пищеварительный цикл.

Краткое описание строения пищеварительной системы человека и функции каждой его составляющей приведены в табл. П.А.1 (приложение А).

Задание и этапы проведения практического занятия

1. Составьте список основных определений с объяснением по изученной теме.
2. Зарисуйте строение пищеварительной системы человека.
3. Опишите биохимические процессы, происходящие в пище в процессе прохождения ее по пищеварительному тракту.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких отделов состоит пищеварительная система человека, опишите их строение.
2. Перечислите основные функции каждого отдела пищеварительного тракта человека.
3. Опишите биохимические процессы, происходящие в пище в процессе прохождения ее по пищеварительному тракту.
4. Перечислите факторы, под действием которых происходят изменения пищи во время прохождения ее по пищеварительному тракту.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Значение белков в питании человека

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

Теоретическая часть

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.

Биологическая ценность белка – показатель качества белка, характеризующий степень задержки азота и эффективность его утилизации для растущего организма детей или для поддержания азотистого равновесия у взрослых.

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

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 1 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 % [6].

Задание и этапы проведения практического занятия

Для выполнения практических занятий 2, 5–7 необходимо, в соответствии с вариантом преподавателя, выбрать предложенное меню из приложения Б и проводить расчеты в соответствии с заданиями практических занятий (табл. 4).

Таблица 4 – Варианты предложенных меню для выполнения практических занятий 2–7

Номер варианта	Номер таблицы	Входные данные
1	Б1	Меню питания мужчины 40–45 лет, занятого умственным трудом
2	Б2	Меню питания ребенка 7–11 лет
3	Б3	Меню питания студента (мужского пола, 20–25 лет)
4	Б4	Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета
5	Б5	Меню питания студентки (женского пола, 20–25 лет)

Рекомендуемая литература для выполнения практических занятий 2, 5–7:

1. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы: в 2-х 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: в 2 кн. / 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, дайте заключение по предложенному рациону питания (таблица П.Б.1–П.Б.5):

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)

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

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 № 3

Расчет биологической ценности сырья и пищевых продуктов

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

Теоретическая часть

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

Биологическая ценность белков пищевого продукта обусловлена содержанием в них незаменимых (эссенциальных) аминокислот пищевого белка, пошедших на биосинтез тканевых белков, их соотношением с заменимыми, перевариваемостью 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 (табл. 5), 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 5 – 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 -ой незаменимой аминокислоты относительно идеального белка:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{эj}} * 100\%, \quad (1)$$

где A_j – массовая доля j -ой 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):

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C_{\min})}{n}, \%, \quad (2)$$

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:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} (\%). \quad (3)$$

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

$$U = \frac{\sum_{j=0}^k A_j a_j}{\sum_{j=0}^k A_j}; \quad (4)$$

где A_j – массовая доля j -ой 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:

$$\text{ПСИ} = \frac{\sum_{j=0}^n (A_j (1 - a_j))}{C_{\min}}. \quad (5)$$

Частный индекс сбалансированности аминокислотного состава (ИСАС):

$$\text{ИСАС} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n d_{A_j}}, \quad (6)$$

где

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

$$d_{A_j} = \frac{A_{эj}}{A_j}, \text{ если } A_j > A_{эj}, \quad (7)$$

где A_j – массовая доля j -ой аминокислоты в продукте, г/100 г продукта;
 $A_{эj}$ – массовая доля j -ой 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) или другим эталоном белка (для мужчин, женщин или детей) (табл. 5), зная содержание незаменимых аминокислот в 100 г белка исследуемого пищевого продукта (приложение В). Номер варианта определить по ведомости. Данные оформить по форме таблицы 6.

Таблица 6 – 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					
Сумма НАК					

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 7 и 8.

Таблица 7 – 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 8 – Расчет биологической ценности белка

Объект	Белок-эталон	КРАС, %	БЦП, %	U	ПСИ, г/100г белка	ИСАС, г/100г белка
	Для детей					
	Для женщин					
	Для мужчин					
	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 9.

Таблица 9 – 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 – 80	50 – 70	20 – 50
Коэффициент утилитарности, U	0,69 – 0,77	0,49 – 0,64	0,35 – 0,46

1	2	3	4
Показатель сопоставимой избыточности, ПСИ, г / 100г белка	менее 17	более 17	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

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.

Теоретическая часть

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.

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 табл. 10.

Таблица 10 – Характеристика белков заданных продуктов

Незаменимые аминокислоты (НАК)	АК скор белка 1, %	АК скор белка 2, %
Валин		
Изолейцин		
Лейцин		
Лизин		
Метионин+цистин		
Тирозин+фенилаланин		
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 (рис. П.В.2).

- 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 безбелковой 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

Значение жиров в питании человека

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

Теоретическая часть

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 два 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 (ω -6) и Омега-3 (ω -3) ПНЖК. Двумя основными группами ПНЖК являются кислоты семейств ω -6 и ω -3. Жирные кислоты ω -6 содержатся практически во всех растительных маслах и орехах; ω -3 жирные кислоты также содержатся в ряде масел (льняном, из семян крестоцветных, соевом). Основным пищевым источником ω -3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты. Из ПНЖК ω -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 ω -6 и 1–2 % – для ω -3. Оптимальное соотношение в суточном рационе ω -6 : ω -3 жирных кислот должно составлять 5–10 : 1.

Физиологическая потребность в ω -6 и ω -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 ω -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 ω -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 стеринов 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 β -ситостерина, β -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 [6].

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 (таблица П.Б.1–П.Б.5):

- 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.

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 № 6

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.

Теоретическая часть

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 1 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 1 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 (табл. П.Б.1–П.Б.5):

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.

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 № 7

Значение витаминов в питании человека

Цель: получение практических умений и навыков расчета необходимого количества витаминов по предложенному рациону питания.

Теоретическая часть

Постоянство внутренней среды организма, в том числе и определенное содержание воды, является одним из главных условий нормальной жизнедеятельности человека. Потребность в жидкости (воде), в первую очередь, связана с энергетическим обменом, а также с интенсивностью потери жидкости организмом, которая зависит от условий окружающей среды (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление) и уровня физической активности, и с осмолярностью пищи.

В нормальных условиях потребность взрослого человека в воде составляет 1,0–1,5 мл/ккал. В условиях внутриконтинентального климата умеренных широт при умеренной физической нагрузке потребление воды может быть рекомендовано в размере 1 мл/ккал.

Наибольшее количество воды поступает в организм в виде питьевой воды и жидкостей в составе блюд и готовых напитков (чай, кофе, компоты и морсы, супы) (~ 60 %) и с твердой пищей (~ 40 %).

Рекомендуемые уровни потребления воды (напитков) для поддержания водного баланса организма при оптимальных параметрах микроклимата для взрослых мужчин и женщин приведены в табл. 7 и для детей в табл. 8 [6].

Дополнительным механизмом физиологической регуляции водносолевого обмена является чувство жажды, возникающее вследствие повышения концентрации ионов натрия в крови. Оно связано прежде всего с недостатком воды в организме. В условиях интенсивной физической нагрузки и/или жаркого времени года большое значение имеет соблюдение питьевого режима, позволяющего компенсировать потерю жидкости.

В период беременности потребность в жидкости у женщин возрастает пропорционально увеличению количества калорий (в среднем на 300 мл/сут). Для кормящих женщин дополнительный объем жидкости связан также с возрастанием потребности с учетом лактации (в среднем на 700 мл/сут) [6].

Рекомендуемые уровни потребления воды и напитков для поддержания водного баланса организма (ИМТ 20–25 кг/м²) представлены в табл. 7 Методических рекомендаций [6, с. 38].

Адекватное потребление воды для детей определяется аналитическим методом, с учетом фактического потребления пищи среди различных возрастных групп детского населения и обеспечения оптимального уровня осмолярности мочи и объемов воды на единицу потребляемой 39 энергии. Потребность в воде у детей первых месяцев жизни определяется исходя из уровня воды, поступающей с материнским молоком. До назначения прикорма здоровый ребенок не нуждается в дополнительном поступлении жидкости.

В зависимости от возрастных особенностей рациона питания поступление воды с пищей в организм ребенка колеблется от 40 до 60 %.

Рекомендуемое потребление воды и напитков для поддержания водного баланса организма детей представлено в табл. 8 Методических рекомендаций [6].

Характеристика витаминов представлена в Методических рекомендациях [6].

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 (таблица П.Б.1–П.Б.5):

- 1) Получит ли человек достаточное количество витаминов В₁, В₂, В₆, РР, А, β-каротина?
2. Сделайте вывод о проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте понятие водный баланс в организме человека. Сколько содержится примерно воды в организме человека?

2. Есть ли связь между содержанием в организме воды и потреблением солей?

3. Приведите существующую классификацию витаминов. Что такое авитаминоз, гиповитаминоз и гипервитаминоз?

4. Охарактеризуйте физиологическую роль следующих витаминов, источники нахождения, суточную потребность:

- витамина А (каротина);
- витамина Е (токоферола);
- витамина D (эргокальциферола, холекальциферола);
- витамина С (аскорбиновой кислоты). Профилактика С-витаминовой недостаточности;
- витамина Р (биофлавоноидов);
- витамина В₁ (тиамина);
- витамина В₂ (рибофлавина);
- витамина В₆ (пиридоксина);
- витамина РР (никотиновой кислоты).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Значение минеральных веществ в питании человека

Цель: Получение практических умений и навыков подсчета необходимого количества минеральных веществ по предложенному рациону питания.

Теоретическая часть

Многие химические элементы в виде минеральных солей, ионов, комплексных соединений входят в состав клеток, тканей организма и являются незаменимыми нутриентами, которые должны ежедневно потребляться с пищей. Химический состав организма во многом отражает химический состав окружающей среды. В организме человека можно обнаружить более 90 элементов таблицы Д. И. Менделеева.

Минеральные вещества участвуют в многочисленных обменных реакциях и выполняют многообразные физиологические функции – каталитическую, пластическую, передачу нервного импульса, поддержание осмотического давления и т.п. В зависимости от содержания в организме и потребности в минеральных элементах их подразделяют на макро-, микро- и ультрамикроэлементы. В настоящее время установлено биологическое значение 65 микроэлементов. Макроэлементы принимают участие в основных обменных процессах: водно-солевом, кислотно-щелочном. Микроэлементы входят в состав сложных органических соединений, например, гемоглобина, гормонов, ферментов, витаминов. Длительный недостаток или избыток в питании каких-либо минеральных солей и элементов приводит к нарушению многих видов обмена в организме и может служить причиной заболеваний.

Общее количество минеральных веществ в организме человека в зависимости от возраста колеблется в пределах 3–5 % от массы тела, в пищевых продуктах – в пределах 0,3–1,9 %. Человек ежедневно теряет около 26 г минеральных веществ. Пребывание в условиях жаркого климата, повышенная физическая нагрузка, некоторые физиологические или болезненные состояния увеличивают потребности организма в минеральных соединениях. Такими состояниями можно назвать беременность, кормление грудью, периоды бурного роста, периоды заживления переломов и формирования зубов или лихорадочные состояния, нарушения функции желудочно-кишечного тракта (рвота, диарея), эндокринные нарушения, почечные заболевания. Естественно, что образующийся дефицит минеральных соединений должен ежедневно восполняться за счет пищевых продуктов и питьевой воды.

Избыток поступления минеральных соединений в организм или их несбалансированное соотношение в рационе так же вредны, как и их недостаток. В обычных условиях потребности организма в минеральных соединениях на 60–70 % удовлетворяются за счет продуктов питания и на 40–30 % – за счет питьевой воды. Потребность в некоторых элементах, наоборот, в большей степени удовлетворяется за счет питьевой воды, например во фторе (до 90 %), а для некоторых микроэлементов – даже за счет воздуха (для йода) [2].

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 (таблица П.Б.1–П.Б.5):

- 1) Получит ли человек достаточное количество К, Са, Mg, P, Fe?
- 2) Выдержано ли рекомендуемое соотношение между Са : P?

Задание для самостоятельной работы:

- произведите в течение дня фиксацию употребляемых блюд и продуктов с указанием калорийности, количества белков, жиров и углеводов на 100 г продукта (или съедобной части продукта). Занесите полученные данные в протокол (пример составления представлен в табл. 11).

- произведите в течение этого же дня хронометраж различных видов своей деятельности, фиксируя их продолжительность в протоколе (пример представлен в табл. 12).

Таблица 11 – Пример оформления электронного протокола физической активности

Время суток, ч	Формы ежедневной деятельности, физические упражнения	Затраченное время, мин	Расход энергии, ккал/ч (табличные значения - табл. 4 [6])	Расход энергии, ккал/ч (в зависимости от параметров студента подсчитывается автоматически)	Расход энергии, ккал за затраченное время
...					
Энергетические затраты организма на физическую нагрузку					
Энергетические затраты организма на основной обмен					
Энергетические затраты организма на пищеварение					
Общие энергетические затраты организма в сутки					

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите роль минеральных веществ в питании человека.
2. Приведите классификацию минеральных веществ.
3. Перечислите факторы, влияющие на биоусвояемость микроэлементов?
4. Кальций: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, кальциевый обмен, потребность и источники поступления.
5. Фосфор: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, фосфорный обмен, потребность и источники поступления. Рекомендации по оптимальному соотношению Са : P в рационах питания.
6. Калий: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, калиевый обмен, потребность и источники поступления.
7. Железо: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, железистый обмен, потребность и источники поступления.
8. Дайте классификацию функциональных воздействий на организм человека микроэлементов.

9. Цинк: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, цинковый обмен, потребность и источники поступления.

10. Марганец: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, марганцевый обмен, потребность и источники поступления.

11. Хром: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, хромовый обмен, потребность и источники поступления.

12. Йод: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, йодистый обмен, потребность и источники поступления.

13. Фтор: его роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности человека, фтористый обмен, потребность и источники поступления.

14. Роль хлорида натрия в питании человека.

Таблица 12 – Пример оформления электронного протокола расчета энергетической и пищевой ценностей рациона

Прием пищи	Наименование продукта/блюда	Количество	Масса, г	Содержание пищевых веществ в продукте, в потребляемом объеме			Энергетическая ценность, ккал	Содержание пищевых веществ в продукте, в 100 г продукта			Энергетическая ценность на 100 г, ккал
				белки, г	жиры, г	углеводы, г		белки, г	жиры, г	углеводы, г	
Завтрак											
...											
Итого:											
Второй завтрак											
...											
Итого:											
Обед											
...											
Итого:											
Полдник											
...											
Итого:											
Ужин											
...											
Итого:											
Итого за день:											
НОРМА (заполнить самостоятельно, исходя из Методических рекомендаций [6]):							

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Определение суточной пищевой и энергетической ценности рациона

Цель: ознакомиться с методикой определения энергетической ценности пищевого рациона человека. Научиться определять суточную энергетическую ценность пищевого рациона.

Теоретическая часть

Пищевая, биологическая и энергетическая ценность продуктов питания характеризует полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава и основывается на особенностях различных превращений отдельных пищевых веществ в организме человека.

Термин «пищевая ценность» является наиболее общим и отражает всю полноту полезных качеств продукта, связанных с оценкой содержания в нем различных пищевых веществ.

Понятие «биологическая ценность» является более частным и отражает количество пищевых веществ, связанных с их перевариваемостью, а для белков – и со степенью сбалансированности аминокислотного состава. Физиологическая ценность продукта определяется способностью продуктов оказывать влияние на нервную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы человека. Например, такой способностью обладает кофеин чая и кофе, этиловый спирт алкогольных напитков, эфирные масла и фитонциды лука, чеснока, хрена, перца и горчицы.

Усвояемость пищевых продуктов выражается коэффициентом усвояемости. При смешанном питании усвояемость белков принята равной 84,5 %, жиров – 94 %, углеводов – 95,6 %.

Энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности в организме человека, образуется в нем при биохимических превращениях питательных веществ пищи – углеводов, белков, жиров. Энергетическая ценность пищи определяет количество энергии, которая 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 = 4,1868 кДж.**

В нашем организме пища подвергается сложным биохимическим превращениям. Под воздействием желудочного сока она разлагается на простые компоненты.

Часть из них всасывается в кровь через стенки желудка, другая часть усваивается после переработки кишечными микроорганизмами, третья – не усваивается и удаляется во внешнюю среду. Компоненты пищи, попадающие в кровь, поступая в клетки, частично окисляются и выделяют энергию, а частично идут на образование клеточных структур или перерабатываются в жир и резервируются.

Если здоровый человек достаточно интенсивно работает физически и ест больше, чем нужно, из пищи усваиваются только наиболее ценные компоненты.

Менее ценные вещества, несущие излишние калории. Удаляются из организма без всякой пользы. И, наоборот, если рацион скудный, усваиваются и менее ценные, трудноперевариваемые компоненты, уменьшается зольность пищи, и, конечно, при этом повышается ее энергетическая отдача.

Энергетическая ценность пищи – количество энергии, которое высвобождается при окислении пищевых веществ.

Энергетический коэффициент – количество энергии, высвобождаемое при окислении 1 г пищевого вещества в организме (табл. 13).

Таблица 13 – Количество энергии, высвобождаемое при окислении 1 г пищевого вещества

Пищевые вещества	Количество энергии
Белки	4,0
Жиры	4,0
Углеводы	9,0
Органические кислоты (уксусная, яблочная, молочная, лимонная)	3,0
Этиловый спирт	7,0

Задание и этапы проведения практического занятия

1. Используя таблицу химического состава пищевых продуктов, дайте заключение по предложенному рациону питания (табл. П.Б.1–П.Б.5):

1) Определите энергетическую ценность предложенного рациона. Достаточна ли она для человека данной возрастной и профессиональной категории?

2. Определите энергетическую ценность собственного рациона. Достаточна ли она для Вас в соответствии с Вашей возрастной категорией и профессиональной деятельностью? Ответьте на вопросы:

1) Получаете ли Вы достаточную норму белков, жиров, углеводов?

2) Выдержан ли баланс между белками, жирами и углеводами?

3) Выдержан ли баланс между белками растительного и животного происхождения?

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

3. Сделайте выводы о проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля

1. Энергетическая ценность пищи, принцип расчета. От чего зависит количество пищи, необходимое каждому индивидууму в сутки.

2. Перечислите пять групп пищевых продуктов в зависимости от калорийности.

3. К чему приводит белковое голодание?

4. Каковы нормы потребления белка, жира, углеводов организмом человека? От чего зависит их оптимальное соотношение.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

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.

Теоретическая часть

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 8). Единица измерения – джоуль или калория (одна калория равна 4,1868 Дж).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об.}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}} + E_{\text{рост}}. \quad (8)$$

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 (9)).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}}, \quad (9)$$

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) [6]:

$$\text{Мужчины} \quad E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} + 5, \quad (10)$$

$$\text{Женщины} \quad E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} - 161, \quad (11)$$

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 (табл. 14) [6]:

Таблица 14 – 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	$E_{\text{осн.об}} = 0,249 * \text{МТ}^* - 0,127$	0,293
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,244 * \text{МТ} - 0,130$	0,246
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 59,5 * \text{МТ} - 30,4$	70
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 58,3 * \text{МТ} - 31,1$	59
3-10 лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,095 * \text{МТ} + 2,110$	0,280
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,085 * \text{МТ} + 2,033$	0,292
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 22,7 * \text{МТ} + 504,3$	67
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 20,3 * \text{МТ} + 485,9$	70
10-17 лет**			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,074 * \text{МТ} + 2,754$	0,440
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,056 * \text{МТ} + 2,898$	0,466
Мальчики	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 17,7 * \text{МТ} + 658,2$	105
Девочки	ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 13,4 * \text{МТ} + 692,6$	111

Примечание: *МТ – 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 (табл.15) [6].

Таблица 15 – 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/м².

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 (табл. 16).

Таблица 16 – 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

1	2	3	4
			художественных изделий, гиды, фотографы, техники и операторы радио- и телевидения, таможенные инспекторы, работники милиции и патрульной службы и других родственных видов деятельности
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 доменщики-литейщики и другие родственные виды деятельности

Энергетические затраты человека в сутки, учитывающие коэффициент КФА, можно рассчитать по формуле (12)

$$E_{\text{энерг.затраты}} = \text{КФА} * E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев.}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об}}) * 1,1 . \quad (12)$$

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 табл. 17. 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 12 %.

Таблица 17 – Энергозатраты

Форма ежедневной деятельности, физические упражнения	Расход энергии, ккал/ч	Форма ежедневной деятельности, физические упражнения	Расход энергии, ккал/ч
Приготовление пищи	80	Гребля на каноэ (4 км/ч)	185
Одевание	30	Занятия балетом	750
Управление машиной	50	Бальные танцы	275
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 (13)).

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост}^2 (\text{м})}. \quad (13)$$

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 (табл. 18).

Таблица 18 – ИМТ и пищевой статус для взрослого населения*

ИМТ, кг/м ²	Пищевой статус
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/м² 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 табл. 19 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 19 – 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 (14),(15):

$$\text{для мужчин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,25 + 40,5, \quad (14)$$

$$\text{для женщин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,225 + 4. \quad (15)$$

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 (табл. 19) и формулами (14), (15).

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 (13).

По результатам вычисления определите возможные отклонения от рекомендуемых нормативов по таблице 18. Определите свой показатель распределения жира.

5) Произвести ортостатическую пробу для выявления степени выносливости своего организма и оценки состояния Вашей сердечно-сосудистой системы. Сосчитайте пульс за 1 мин в горизонтальном положении и пульс сразу после перехода в вертикальное положение в течение минуты. У здоровых людей пульс в положении стоя учащается по сравнению с положением лежа на 16–18 ударов в мин. Результаты оформить в виде таблицы, сделав заключение о степени тренированности своего организма и необходимости физических нагрузок.

6) Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен Вашего организма (формула (10),(11)).

7) Рассчитайте суточные энергозатраты Вашего организма, используя коэффициент КФА (табл. 17, формула (12)).

8) Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен человека в соответствии с вариантом задания (табл. 20). Рассчитайте его суточные энергозатраты, используя КФА.

Таблица 20 – 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

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6
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 табл. 15, 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 [6].

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 № 11

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.

Теоретическая часть

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.

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 года до 2 лет – 59,5 ккал на 1 кг массы тела; от 2 до 3 лет – 56,1 ккал на 1 кг массы тела; от 3 до 4 лет – 54,1 ккал на 1 кг массы тела; от 4 до 5 лет – 51,9 ккал на 1 кг массы тела; от 5 до 6 лет – 49,1 ккал на 1 кг массы тела; от 6 до 7 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.

В соответствии с СанПиН 2.3/2.4.3590-20 изучите особенности организации общественного питания детей [8, 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 п. 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 п. 8.2,
- требования к организации дополнительного питания детей в детских организациях п. 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.

Задание и этапы проведения практического занятия

1. В соответствии с вариантом преподавателя (представлены в табл. 21) проанализируйте меню питания детей в дошкольных организациях и в школе. Ответ оформите в виде таблицы (табл. 22).

Таблица 21 – Варианты заданий:

Номер варианта	Входные данные (школьное питание)
1	Примерное двухнедельное меню рационов горячего питания (завтраки и обеды на осенне-зимний период) для обучающихся льготной категории 1–4, 5–11 классов МАО г. Мегиона
2	Примерное 10-дневное меню для питания школьников 7–11 лет (1–4 классов) Завтрак, обед (Моск. обл.)
3	Примерное 10-дневное меню для питания школьников 11–18 лет (5–11 классов) Завтрак, обед (Моск. обл.)
4	Примерное 10-дневное меню типовых рационов питания с использованием повышенной пищевой и биологической ценности для обучающихся (7–11 лет) МБОУ Одинцовского района (Моск. обл.) – 1-я смена
5	Примерное 10-дневное меню типовых рационов питания с использованием повышенной пищевой и биологической ценности для обучающихся (7–11 лет) МБОУ Одинцовского района (Моск. обл.) – 2-я смена
6	Примерное 10-дневное меню типовых рационов питания с использованием повышенной пищевой и биологической ценности для обучающихся (11–18 лет) МБОУ Одинцовского района (Моск. обл.) – 1-я смена
7	Примерное 10-дневное меню типовых рационов питания с использованием повышенной пищевой и биологической ценности для обучающихся (11–18 лет) МБОУ Одинцовского района (Моск. обл.) – 2-я смена
8	Примерное цикличное меню для обучающихся в ОУ ГО г. Воронежа на осенне-зимний период и весенний периоды возрастная категория с 11 лет и старше
9	Примерное цикличное меню для обучающихся в ОУ ГО г. Воронежа на осенне-зимний период и весенний периоды возрастная категория с 7 до 11 лет

Номер варианта	Входные данные (школьное питание)
10	Примерное 10-дневное меню для общеобразовательных школ г. Ангарска (работающих на сырье и полуфабрикатах) на весенне-летний период для детей с 7 до 11 лет
11	Примерное 10-дневное меню для общеобразовательных школ г. Ангарска (работающих на сырье и полуфабрикатах) на весенне-летний период для детей с 11 лет и старше
12	Примерное 10-дневное меню для общеобразовательных школ г. Ангарска (работающих на сырье и полуфабрикатах) на осенне-зимний период для детей с 7 до 11 лет
13	Примерное 10-дневное меню для общеобразовательных школ г. Ангарска (работающих на сырье и полуфабрикатах) на осенне-зимний период для детей с 11 лет и старше
14	Примерное двухнедельное меню рационов горячего питания (завтраки на осенне-зимний период) для обучающихся с заболеванием сахарный диабет не относящихся к льготной категории 5–11 классов МАО г. Мегиона
15	Примерное двухнедельное меню рационов горячего питания (завтраки и обеды на осенне-зимний период) для обучающихся льготной категории с заболеванием сахарный диабет 1–4, 5–11 классов МАО г. Мегиона
16	Примерный двухнедельный рацион (10 дней) питания для учащихся с диагнозом непереносимость лактозы школ г. Калининграда 2021–2022 гг. возрастная категория 7–11 лет и старше
17	Примерный двухнедельный рацион (10 дней) питания для учащихся с диагнозом непереносимость лактозы школ г. Калининграда 2021–2022 гг. возрастная категория от 12 лет и старше
18	Ассортиментный перечень буфетной продукции для розничной реализации в школьном буфете 2021–2022 гг.
19	Примерное двухнедельное цикличное меню для организации питания обучающихся в возрасте с 7 до 11 лет, с 12 лет и старше (МАОУ СОШ № 4, 19, 21, 29, 31, лицей №17) г. Калининграда
20	Примерный двухнедельный рацион (14 дней) питания для учащихся ГБУ КО ПОО «КИТиС» 2020–2021 гг. возрастная градация 15–18 лет (поздняя осень, зима, весна)
21	Меню МБДОУ «Целинный детский сад «Теремок» Целинного района Алтайского края с режимом работы 10,5 ч
22	Примерное 10-дневное меню для организации питания детей 1,5–3 лет, посещающих МДОУ г. Нижнего Новгорода с 12-часовым пребыванием
23	Цикличное десятидневное меню для организации питания детей в возрасте от 2 до 3 лет с 12-часовым пребыванием

Таблица 22 – Анализ меню организации питания детей

Требования	Описание по СанПиН, указание пункт 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		
Номер рецептуры и его соответствие (сборник рецептур) – проверяется выборочно, не менее пяти различных блюд		
Повторяемость блюд		
Соответствие суммарным объемам блюд		
Использование рекомендуемых блюд и продуктов, наличие (отсутствие) запрещенных		
Соответствие меню нормам физиологических потребностей (калорийность, содержание основных нутриентов и их		

Требования	Описание по СанПиН, указание пункт документа	Фактически (меню)
соотношение), допустимые отклонения		

2. Сделайте вывод о соответствии меню требованиям СанПиН и Методических рекомендаций для данной группы детей [6, 8].

Задание для самостоятельной работы: в соответствии с вариантом преподавателя подготовьте доклад с презентацией по теме практического занятия № 12 «Дифференцированное питание различных групп населения».

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 № 12

Дифференцированное питание различных групп населения

Цель: закрепление теоретических знаний в области дифференцированного питания различных групп населения.

Теоретическая часть

Питание детей и подростков

Питание является основным фактором, определяющим нормальное развитие и состояние здоровья ребенка. Организация питания детей основывается на анатомо-физиологических особенностях растущего организма. У детей преобладают процессы ассимиляции над диссимиляцией, наблюдается увеличение мышечной ткани, формирование скелета, других тканей и органов, совершенствуется ферментный набор, улучшается система иммунитета, развивается интеллект и т.д.

В подростковом возрасте происходит увеличение функциональной нагрузки на все органы и системы и, прежде всего, на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую, наблюдается гормональная перестройка организма, формируются половые различия.

Существенную роль на детский организм оказывает процесс акселерации, то есть ускоренное физическое развитие, а также постоянно возрастающий объем информационной нагрузки.

Питание детей должно быть дифференцировано в зависимости от возраста, а начиная с 11 лет – от пола.

Питание при умственном труде

Научно-технический прогресс и рыночные условия изменили характер трудовой деятельности значительной части населения и привели к увеличению числа людей занимающихся умственным трудом (экономисты, юристы, менеджеры, программисты, маркетологи, банковские служащие и др.).

Умственный труд характеризуется малой двигательной активностью, что приводит к мышечной ненагруженности – гиподинамии (гипокинезии). Известно, что активно работающая мышечная система является фактором, обеспечивающим бесперебойную работу всех органов и систем организма, главным образом работу сердечно-сосудистой и нервной системы. Кроме того, недостаточная мышечная нагрузка в условиях относительно высококалорийного питания приводит к увеличению массы тела, а в последствии к ожирению и другим заболеваниям.

Умственный труд сопровождается высоким уровнем нервно- психического напряжения, большой нагрузкой на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, усиленным выделением адреналина, кортикостероидов, повышением содержания в крови холестерина, триглицеридов, глюкозы и т.д.

В этих условиях создается прямая опасность переедания, избыточного веса, развитие ранних атеросклеротических изменений, организме, формирования нервно-психических заболеваний, головных болей, гипертонической болезни, запоров, геморроя и др.

К важнейшим принципам питания лиц умственного труда относят:

- снижение калорийности потребляемой пищи до уровня производимых энергетических затрат;
- умеренное ограничение питания (оно рассчитано на многолетнее, иногда пожизненное применение);
- полное удовлетворение физиологических потребностей организма в макро- и микронутриентах;
- антисклеротическую направленность;
- антистрессовую направленность;
- липотропную направленность;
- повышение двигательной (моторной) функции кишечника;
- максимальное разнообразие продуктов;
- 4- и 5-разовый режим питания.

Питание в пожилом возрасте и старости

Согласно возрастной классификации, одобренной конгрессом геронтологов, население старше 60 лет подразделяется на три возрастные группы: лица пожилого возраста (60–74 лет), старческого возраста (75–90 лет) и долгожители (старше 90 лет).

Геронтология – это наука, изучающая явления старения организма человека.

Гериатрия – раздел медицины, занимающейся изучением и лечением заболеваний в старости.

Геродиететика – научно обоснованное рациональное питание в старости.

Старость – это наследственно запрограммированное явление, при котором происходит медленный процесс накопления возрастных изменений на всех уровнях целостного организма.

Одним из важнейших факторов, обуславливающих старение, является снижение самообновления протоплазмы клеток, которая теряет нуклеопротеиды, нуклеиновые кислоты и другие компоненты, обладающие высокой обновляемостью. При старении процессы диссимилиации преобладают над процессами ассимиляции, возникают сдвиги в нервной и гормональной системах, отмечаются генетические изменения, связанные с накоплением продуктов жизнедеятельности клеток, изменяется активность ряда ферментов, нарушается система саморегуляции и система передачи информации, возникают иммунологические сдвиги в организме. Во всех случаях старение в конечном итоге ведет к гибели клеток.

Существенные изменения возникают в пищеварительной системе. С возрастом уменьшается биосинтез и активность пищеварительных ферментов, снижаются процессы усвоения и всасывания пищевых веществ, ослабевает моторная функция желудочно-кишечного тракта, отмечается преимущественное развитие гнилостной микрофлоры в кишечнике.

Таким образом, процесс старения является многопричинным и, следовательно, средства продлевающие жизнь, должны иметь многие точки приложения. К таким средствам относится рациональное питание пожилых и старых людей. Установлено, что путем изменений характера питания можно

воздействовать на обмен веществ, приспособительные (адаптационные) и компенсаторные возможности организма и тем самым оказывать влияние на темп и направленность процессов старения. Правильно организованное питание позволяет продлить жизнь человека в среднем на 25–40 %.

Основные принципы питания пожилых и старых людей:

- соответствие энергоценности пищевого рациона фактическим энергозатратам;
- профилактическая направленность питания с целью предупреждения и замедления развития атеросклероза, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, сахарного диабета, желчнокаменной болезни, остеопороза, онкологических заболеваний, и другой, распространенной в старости патологии;
- соответствие химического состава рациона возрастным изменениям обмена веществ и функций органов и систем;
- использование легкоперевариваемых продуктов питания;
- включение продуктов, умеренно стимулирующих секреторную и двигательную функцию органов пищеварения;
- использование продуктов, нормализующих состав кишечной микрофлоры;
- разнообразие продуктового набора;
- 4- и 5-разовый режим питания;
- индивидуализация питания с учетом особенностей обмена веществ конкретного человека, состояния его здоровья, привычек в питании.

Питание беременных женщин

Беременность и лактация – это сложный физиологический процесс, вызывающий перестройку функций и структуры органов и систем организма женщин.

Рациональное питание – важное условие благоприятного течения и исхода беременности и родов, нормального развития плода и новорожденного. Поэтому для беременных женщин и кормящих матерей необходимые изменения нутриентного состава рационов питания должны быть строго обоснованными, по возможности – с минимальными и непродолжительными отклонениями от физиологических потребностей этой категории женщин.

Питание здоровых беременных женщин зависит от сроков беременности, роста, массы тела, характера труда и других факторов. Во время беременности возрастает потребность в энергии для обеспечения роста плода, плаценты и соответствующих тканей женщины, а также в связи с усилением основного обмена. Увеличение массы тела во время беременности составляет в среднем 11,2–13,5 кг. Прибавка массы свыше 13,5–15,8 кг считается избыточной, чаще всего это связано с ожирением матери и плода, реже – с отеками; в обоих случаях требуется диетическая коррекция массы тела. Однако неблагоприятным признаком является и недостаточная прибавка массы тела – менее 4,5–6 кг, указывающая на неполноценность питания.

Питание кормящих матерей

Характер питания кормящих матерей имеет большое значение для лактации и состава молока, следовательно, и для здоровья ребенка.

Дополнительные энергозатраты при лактации включают содержание энергии в секретируемом молоке и количество энергии необходимое для его продукции. Средний объем секреции молока 750–850 мл/сут в первые 6 мес. лактации, 600 мл/сут – в последующие 6 мес.

По рекомендациям экспертов ВОЗ, дополнительная потребность в энергии при лактации составляет в среднем 500 ккал/сут. Дополнительная потребность в полноценных белках равна в среднем 17,5 г/сут – в первый 6 мес. и 13 г/сут – после 6 мес. кормления грудью [2].

Задание и этапы проведения практического занятия

1. Ознакомьтесь с принципами дифференцированного питания различных групп населения. Подготовьте доклад с презентацией, отражающий следующие пункты:

- Характеристика группы, особенности питания, отличия;
- Режим принятия пищи (кратность, %);
- Наиболее предпочтительный способ обработки при приготовлении пищи;
- Принципы составления рациона;
- Рекомендации по суточному потреблению пищевых ингредиентов, калорийности и т. д.
- Последствия нарушений пищевого статуса и их влияние на организм человека (ребенка/плода).

Варианты докладов указаны в виде нижеприведенной табл. 23.

Таблица 23 – Варианты заданий

Номер варианта	Тема доклада
1	Детское питание (питание детей первого года жизни)
2	Детское питание (дошкольный возраст 1–3 лет)
3	Детское питание (дошкольный возраст 3–7 лет)
4	Детское питание (младший школьный возраст 7–11 лет)
5	Детское питание (средний школьный возраст 11–15 лет)
6	Детское питание и питание студентов колледжей (возраст 15–18 лет)
7	Питание студентов вузов
8	Питание работников умственного труда
9	Питание работников агропромышленного комплекса
10	Питание работников промышленных предприятий
11	Питание военнослужащих
12	Питание беременных женщин
13	Питание кормящих женщин
14	Питание спортсменов
15	Питание взрослого населения (30–44 лет)

Номер варианта	Тема доклада
16	Питание взрослого населения (45–64 лет)
17	Питание взрослого населения (60–65 лет и старше) (геродиетическое питание)
18	Питание жителей крайнего севера
19	Питание жителей промышленных районов (с высоким уровнем загрязнения окружающей среды)
20	Персонализированное питание

2. **Задание для самостоятельной работы:** подготовьте доклад с презентацией по теме практического занятия № 13 «Спорные концепции питания» в соответствии с вариантом преподавателя.

Вопросы для самоконтроля

1. Характеристика питания спортсменов при различных видах спорта.
2. Рациональное питание крайних возрастных групп населения. Особенности питания детей и подростков.
3. Физиологические и биохимические особенности растущего организма.
4. Требования к энергетической ценности и химическому составу питания детей и подростков. Рекомендуемый режим питания детей.
5. Питание при умственном труде.
6. Питание при тяжелом физическом труде.
7. Питание людей, работающих во вредных условиях (лечебно-профилактическое питание).
8. Особенности построения рационального питания для детей различного возраста.
9. Школьное питание, физиологические требования к составлению меню школьных завтраков и обедов.
10. Рациональное питание в пожилом возрасте и старости.
11. Продуктовый набор питания детей и подростков и виды кулинарной обработки. Неблагоприятные последствия неполноценного питания и нарушения режима питания.
12. Характеристика процессов старения организма. Рациональное питание людей пожилого и старческого возраста. Требования к рекомендуемым продуктам и способам кулинарной обработки.
13. Принципы режима питания пожилых людей. Особенности питания долгожителей. Профилактическая направленность питания пожилых людей.
14. Физиологические требования к составлению меню и организации питания в столовых и промышленных предприятиях.
15. Особенности организации питания рабочих горячих цехов, особенности режима питания и составления меню для работающих в ночные смены.

16. Организация питания людей умственного труда и тяжелого физического труда.

17. Особенности организации питания сельскохозяйственных рабочих и составления меню для сельскохозяйственных рабочих.

18. Требования к меню комплексных обедов для различных групп населения. Физиологические принципы сочетаемости продуктов и блюд, достижение разнообразия питания в течение двух рабочих недель.

19. Особенности организации питания в общеобразовательных школах. Принципы составления меню школьных завтраков и обедов.

20. Питание учащихся-студентов вузов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

Спорные концепции питания

Цель: закрепление теоретических знаний в области нетрадиционных концепций питания.

Теоретическая часть

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 [2].

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 табл. 24.

Таблица 24 – Варианты заданий

Номер 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 № 14

Принципы организации рациона лечебного и профилактического питания

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

Теоретическая часть

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 °С, холодных – не ниже 12–15 °С.

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 маслами – 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.

Действует номерная система диет, которая является основной формой лечебного питания в больницах, санаториях, т.д., а также в диетических столовых, залах, уголках в системе общественного питания. В лечебно-профилактических учреждениях сейчас насчитываются десятки диет, т.к. многие из них используются в нескольких вариантах, обозначаемых буквами (например, № 7а, 7б, 7в, 7г) или словами: № 1 – протертая, № 1 – не протертая. В системе общественного питания число диет обычно не превышает семи: диеты № 1, 2, 5, 7, 8, 9,

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 [2].

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 [13, 14].
- Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В₁, В₂, 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 3 ч 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 [13,14].

– Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В₁, В₂, 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 Д, табл. П.Д.33). 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 [13,14].

– Получит ли больной в достаточном количестве витамины А, В₁, В₂, РР, С?

Характеристика диет на примере диеты № 9

Показания: сахарный диабет.

Цель назначения: способствовать нормализации углеводного обмена и предупредить нарушения жирового обмена, определить выносимость 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

2. Детское питание: Руководство для врачей / под ред. В. А. Тутельяна, И. Я. Коня. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. – 784 с.
3. Ламажапова, Г. П. Физиология питания: учеб. пособие / Г. П. Ламажапова. – Москва: Мир науки, 2016. – 146 с.
1. Мезенова, О. Я. Гомеостаз и питание: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Москва: Колос, 2010. – 318 с.
4. Мезенова, О. Я. Основы рационального питания: учеб. пособие / О. Я. Мезенова; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 1998. – 117 с.
5. Мезенова, О. Я. Физиология и современная теория питания: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2020. – 157 с.
6. Молчанова, Е. Н. Физиология питания: учеб. пособие / Е. Н. Молчанова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2014. – 240 с.
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.0253-21)
8. Рубина, Е. А. Физиология питания: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Е. А. Рубина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 208 с.
9. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения"
10. Серпунина, Л. Т. Физиология питания: учеб. пособие / Л. Т. Серпунина. – Калининград: КГТУ, 2005. – 130 с.
11. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: учеб. пособие / Н. А. Тихомирова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2010. – 448 с.
12. Серпунина, Л. Т. Физиология питания: учеб. пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подгот. 19.03.04 "Технология продукции и организация обществ. питания" / Л. Т. Серпунина; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2015. – 164 с.
13. Теплов, В. И. Физиология питания: учеб. 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). – Текст: электронный.
14. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы: в 2 т. / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.
15. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания 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.
16. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов,

органических кислот и углеводов / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – Кн. II. – 360 с.

17. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица П.А.1 – 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

1	2	3	4	5
Слюнные железы	Выделение слюны. Переваривание α -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); гастрин, 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

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

1	2	3	4	5
Тонкий кишечник	<p>Переваривание белков трипсином, химотрипсином, эластазой; пептидов – пептидазами; нуклеиновых кислот – нуклеазой; липидов – липазами; эстеразами; углеводов – карбогидразами (α-амилазой, сахаразой, мальтазой, лактазой); образование энтерокиназы; гормонов, регулирующих пищеварение и другие функции в организме. Синтез фосфолипидов; образование ретинола из β-каротина; серотонина и других 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 П.Б.1 – Меню питания мужчины 40-45 лет, занятого умственным трудом

Завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p><u>1) Запеканка рисовая:</u> -крупа рисовая – 57 г; -вода – 210 г; -сахар – 10 г; -яйцо – 8 г; -изюм – 5 г; -масло сливочное – 5 г; - сухари пшеничные – 5 г; -сметана 20 % – 35 г</p> <p><u>2) Салат весенний:</u> -капуста цветная – 50 г; -картофель молодой – 40 г; - огурцы свежие – 50 г; - лук зеленый – 20 г - яйцо – 20 г; - сметана – 50 г</p> <p><u>3) Чай:</u> -чай (заварка) – 2 г; -вода – 250 г; -хлеб пшеничный – 30 г</p>	<p><u>1) Суп картофельный с грибами:</u> -грибы сухие (подберезовики) – 14,1 г; -вода – 400 г; -картофель – 200 г; -морковь – 20 г; -лук репчатый – 20 г; -масло сливочное – 5 г; - сметана 20 % – 10 г</p> <p><u>2) Картофель отварной с растительным маслом:</u> -картофель – 250 г; -масло растительное – 15 г; -молоко пастеризованное – 250 г;</p> <p><u>3) Хлеб пшеничный – 90 г</u></p>	<p><u>Сок вишневый</u> – 250 г</p>	<p><u>1) Макароны с сыром 300 г:</u> -макароны в. с. – 50 г; -вода – 200 г; -масло сливочное – 10 г; -сыр голландский – 80 г</p> <p><u>2) Чай:</u> -чай (заварка) – 2 г; -вода – 250 г;</p> <p><u>3) Хлеб пшеничный – 30 г</u></p>

Таблица П.Б.2 – Меню питания ребенка 7–11 лет

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) Какао с молоком: -какао – 5 г; -сахар – 20 г; -молоко – 100 г; -вода – 55 г</p> <p>2) Каша овсяная: -овсяные хлопья “Геркулес” – 60 г; -сахар – 6 г; -соль – 3 г; -вода – 250 г</p> <p>3) Бутерброд с сыром: -хлеб пшеничный – 30 г; -сыр Голландский – 20 г; -масло сливочное – 5 г</p>	<p>1) Каша рисовая: -крупа рисовая – 90 г; -соль – 2,5 г; -вода – 190 г; -масло сливочное – 5 г;</p> <p>2) Яйцо “всмятку” – 40 г</p> <p>3) Молоко кипяченое – 180 г</p>	<p>1) Салат витаминный: -капуста б/кочанная – 50 г; -морковь – 20 г; -соль – 2 г; -масло подсолнечное, рафинированное – 5 г</p> <p>2) Борщ: -свекла – 30 г; -капуста б/кочанная – 30 г; -морковь – 5 г; -лук репчатый – 10 г; -томатная паста – 5 г; -жир кулинарный – 5 г; -сахар-песок – 2 г; -уксус 3 % – 4 г; -соль – 2 г; -вода – 150 г; -филе куриное отварное – 50 г</p> <p>3) Хлеб пшеничный – 30 г</p> <p>4) Минтай отварной под соусом польским: -минтай отварной – 75 г; -яйцо куриное – 20 г; -масло сливочное – 5 г</p> <p>5) Картофельное пюре: -картофель – 80 г; -молоко – 20 г; -соль – 1 г</p> <p>6) Кисель клюквенный: -клюква – 20 г; -сахар – 20 г; -крахмал картофельный – 5 г; -вода – 155 г</p>	<p>1) Желе из красной смородины: -красная смородина – 10 г; -сахар – 10 г; -желатин – 3 г; -вода – 75 г</p>	<p>1) Запеканка из творога: -творог нежирный – 140 г; -крупа манная – 10 г; -сахар – 10 г; -масло сливочное – 5 г; -яйцо – 4 г; -сухари – 5 г; -сметана – 5 г; -соль – 2 г</p> <p>2) Чай с сахаром: -чая (заварка) – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 160 г;</p> <p>3) Хлеб пшеничный – 30 г</p>

Таблица П.Б.3 – Меню питания студента (мужского пола, 20–25 лет)

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) Творог нежирный – 100 г</p> <p>2) Морковь припущенная – 200 г</p> <p>3) Кофе с молоком: -кофе – 5 г; -вода – 250 г; -молоко – 15 г</p> <p>4) Хлеб пшеничный – 30 г</p>	<p>1) Салат из свежей капусты: -капуста белокочанная – 150 г; -сметана – 20 г</p>	<p>1) Щи вегетарианские: -капуста белокочанная – 50 г; -морковь – 20 г; -лук репчатый – 20 г; -масло растительное – 5 г; -картофель – 40 г</p> <p>2) Мясо отварное с горошком: -говядина (лопаточная часть) – 100 г; -горошек консервированный – 50 г.</p> <p>3) Яблоки свежие – 100 г</p>	<p>1) Творог нежирный – 100 г</p> <p>2) Сок вишневый – 180 г</p>	<p>1) Рыба отварная (треска) – 100 г</p> <p>2) Капуста цветная отварная – 150 г</p> <p>3) Хлеб пшеничный – 30 г</p>

Таблица П.Б.4 – Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) Салат овощной: -капуста Белокочанная – 100 г; -морковь – 30 г; -масло растительное – 9 г</p> <p>2) Кофе черный: -кофе черный – 5 г; -вода – 250 г</p>	<p>1) Яичница глазунья: -яйцо – 80 г; -масло сливочное – 10 г</p> <p>2) Кисель из малины – 180 г: -малина – 25 г; - сахар – 20 г; -крахмал – 8 г; -вода – 150 г</p>	<p>1) Щи из свежей капусты: -капуста белокочанная – 100 г; -картофель – 60 г; -морковь – 20 г; - лук репчатый – 20 г; -масло растительное – 10 г; -говядина (грудинка) – 50 г</p> <p>2) Курица отварная – 100 г</p>	<p>1) Абрикосы без косточек – 100 г</p>	<p>1) Рагу из овощей: -капуста цветная – 50 г; -кабачки – 50 г; -перец зеленый сладкий – 30 г; -сметана – 20 г</p> <p>2) Чай: -чай (заварка) – 5 г; -вода – 250 г; - сахар – 10 г</p>

Таблица П.Б.5 – Меню питания студентки (женского пола, 20-25 лет)

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Ужин
<p><u>1) Запеканка из творога:</u> -творог полу жирный – 140 г; -крупа манная – 10 г; -сахар – 10 г; -маргарин сливочный – 5 г; -яйцо – 4 г; -сухари – 5 г; -сметана – 5 г; -соль – 2 г</p> <p><u>2) Яичница глазунья:</u> -яйцо – 80 г; -маргарин сливочный – 10 г; -соль – 0,5 г</p> <p><u>3) Кофе черный с молоком:</u> -кофе – 5 г; -сахар – 10 г; -вода – 200 г; -молоко – 15 г</p> <p><u>4) Бутерброд с сыром:</u> -хлеб пшеничный – 60 г; -масло сливочное – 15 г; -сыр голландский – 20 г.</p>	<p><u>1) Пирожки жареные</u> из дрожжевого теста с фаршем капустным - 2 шт. (200 г)</p> <p><u>2) Чай с лимоном:</u> -чай – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 200 г; -лимон – 5 г</p>	<p><u>1) СУП полевой:</u> -свинина – 50 г; -шпик свиной – 28 г; -картофель – 140 г; -пшено – 25 г; -лук репчатый – 40 г; -соль – 3 г; -вода – 275 г</p> <p><u>2) Гуляш:</u> -говядина – 80 г; -лук репчатый – 15 г; -томат-пюре – 12 г; -жир кулинарный – 5 г; -мука пшеничная – 4 г; -вода – 60 г; -соль – 2 г</p> <p><u>3) Картофель жареный:</u> -картофель – 150 г; -кулинарный жир – 10 г; -соль – 2 г; -хлеб пшеничный – 90 г</p> <p><u>4) Вареники ленивые:</u> -творог п/жирный – 150 г; -мука пшеничная 1-й сорт – 25 г; -яйца – 10 г; -соль – 2 г</p> <p><u>5) Чай с сахаром:</u> -чай – 5 г; -сахар – 15 г; -вода – 200 г</p>	<p><u>1) Скумбрия жареная:</u> -скумбрия (тушка) – 90 г; -мука пшеничная – 5 г; -масло растительное – 5 г; -соль – 3 г</p> <p><u>2) Рис отварной:</u> -крупа рисовая – 35 г; -соль – 1 г; -вода – 76 г</p> <p><u>3) Компот абрикосовый:</u> -абрикосы – 40 г; -сахар – 24 г; -вода – 136 г</p>

Приложение В

Таблица П.В.1 – Содержание незаменимых аминокислот в некоторых продуктах

№ варианта	Продукт	Белок, г в 100 г 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
Охлажденная рыба										
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
Охлажденное мясо										
7	Свинина мясная	14,3	831	708	1074	1239	342	654	191	580
8	Телятина 1-й категории	19,7	1156	998	1484	1683	414	855	245	791
9	Конина 1-й категории	19,5	996	799	1494	1739	473	923	282	857
Субпродукты говяжьи										
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
Субпродукты свиные										
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. П.В.1

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

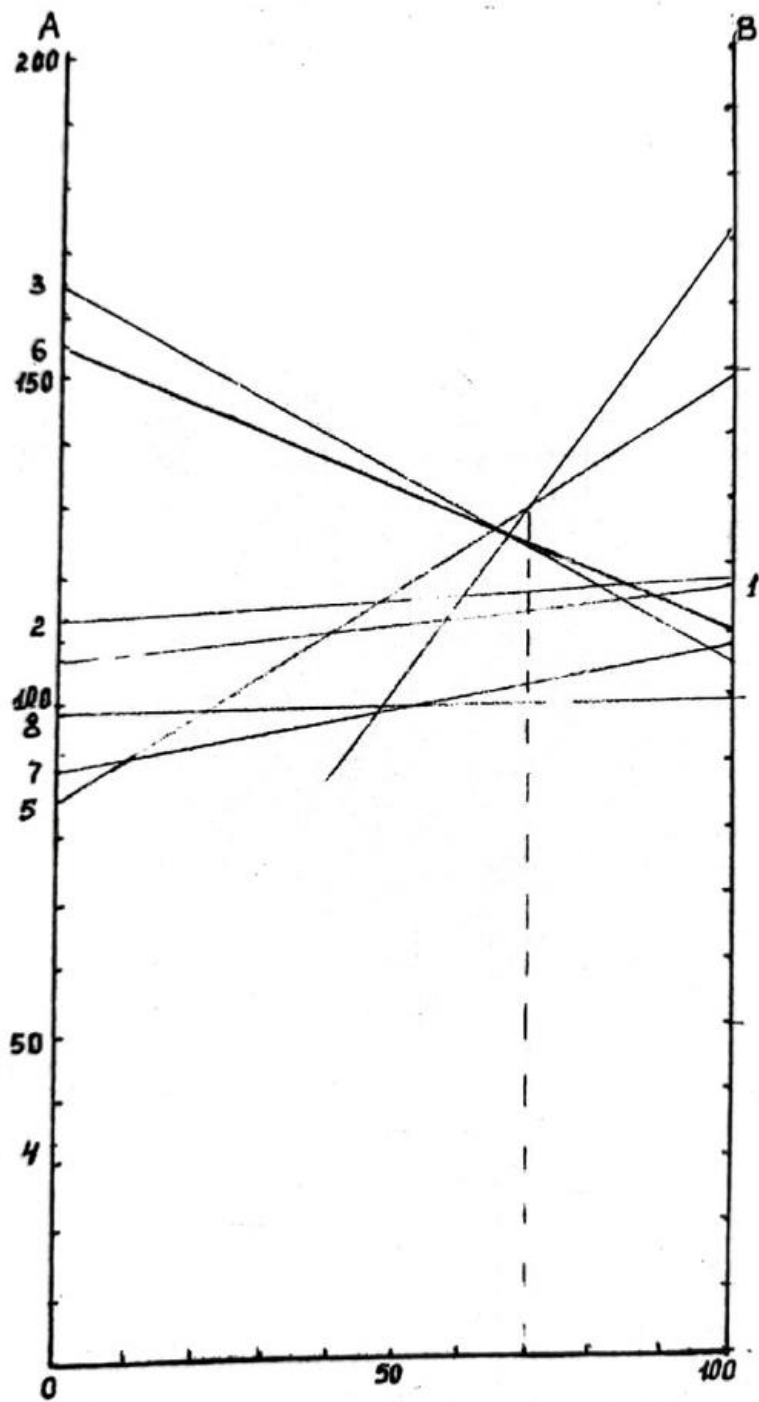


Рисунок П.В.1 – Графическое определение сбалансированности аминокислотного состава белков растительно-рыбой смеси:
 1 – валин, 2 – изолейцин, 3 – лейцин, 4 – лизин, 5 – метионин+цистин, 6 – тирозин+фенилаланин, 7 – треонин, 8 – триптофан; А – сорго, В – хек

Приложение Г

Таблица П.Г.1 – 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 П.Д.1 – Диета № 1

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

Таблица П.Д.2 – Диета № 9

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) <u>Омлет паровой с мясом:</u> -говядина – 50 г; -яйца (2 шт.) – 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) <u>Хлеб пшеничный</u> – 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-й 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 П.Д.3 – Диета № 10

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

Локальный электронный методический материал

Марина Николаевна Альшевская

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 8,1. Печ. л. 6,3

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1