

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЛИАЛ-ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
П.А.СТОЛЫПИНА»

Учебно-методические материалы по дисциплине

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Направление подготовки: **19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания**

Профиль: **Технология продукции и организация ресторанного бизнеса**

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная, заочная

Димитровград – 2022

Шигапов И.И. Физиологи питания: учебно-методические материалы для студентов инженерно-экономического факультета направления 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / И.И.Шигапов. – Дмитровград, Технологический институт филиал -ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2022. – 149 с.

Рекомендовано к печати методическим советом
Технологического института филиал -ФГБОУ
ВО Ульяновский ГАУ, 2023 Протокол № 2 от 10.10.2022г

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи дисциплины, место в структуре ВО ОПОП, компетенции.....	4
Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	5
Методические рекомендации для преподавателя по изучению отдельных тем дисциплины «Физиология питания».....	21
Курс лекций.....	36
Практикум	112
Словарь терминов	148

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование теоретических знаний о физиологических и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организма человека. Дисциплина «Физиология питания» изучает влияние характера питания на здоровье человека, закономерности превращения в организме пищевых веществ, оптимальные потребности человека в пищевых веществах и энергии в соответствии с состоянием организма при конкретных условиях существования. В программу курса также входит изучение сбалансированного питания различных групп населения в зависимости от возраста, пола и характера трудовой деятельности.

Задачи:

1. Изучение роли основных пищевых веществ (нутриентов) в обменных процессах организма человека, определение их суточной нормы для разных групп населения, разработка современных концепций сбалансированного питания.
2. Изучение основных химических процессов, лежащих в основе обмена веществ и энергии, составление и усовершенствование рациона питания в зависимости от физиологических потребностей человека, *поиск путей повышения производительности труда.*
3. Оценка влияния *новых технологий, новых видов пищевого сырья* на организм человека, *установление и определение приоритетов в сфере производства продукции питания, обоснование принятия конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбор технических средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;*
4. Физиологическая оценка *внедрения новых видов сырья, высокотехнологических производств продукции питания для повышения производительности труда (Профессиональная задача).*
5. Изучение и *разработка мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.*

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физиология питания» относится к базовой части, теоретического блока Б1. учебного плана (Б1.Б.20) и осваивается в 3 семестре.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов Биохимия, Органическая химия на предыдущем уровне образования.

Дисциплина создаёт теоретическую и практическую основу для следующих дисциплин: Пищевая химия, Санитария и гигиена питания.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) **знать:** строение и функции пищеварительной системы, особенности переваривания и всасывания макро- и микронутриентов, их физиологическое значение, энергетическую и пищевую ценность, суточную норму потребности человека в питательных веществах; *особенности влияния новых видов пищевого сырья* на организм человека; - основные процессы обмена веществ в организме, суточный расход энергии;

б) **уметь:** проводить органолептическую оценку пищевого сырья и продуктов *для совершенствования технологических процессов производства продукции* различного назначения;

- рассчитывать пищевую и энергетическую ценность блюд и готовой продукции;
- составлять рационы питания для различных категорий потребителей;

в) владеть: методиками составления рационов питания и навыками экспериментальной работы на современном оборудовании;

ПК-4 – готовностью устанавливать и определять приоритеты в сфере производства продуктов питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать: понятие рациона питания; нормы и принципы рационального сбалансированного питания для различных групп населения; *особенности влияния новых видов пищевого сырья на организм человека с учетом экологических последствий их применения;*

б) уметь: определять экологические последствия применения новых пищевых веществ и сырья;

- устанавливать и определять приоритеты в сфере производства продуктов питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания;

составлять рационы питания для различных категорий потребителей;

в) владеть методиками составления рационов питания и навыками экспериментальной работы на современном оборудовании;

- умением устанавливать и определять приоритеты в сфере производства продуктов питания.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ»

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной учебной дисциплины рекомендуется применять объяснительно-иллюстративные, проблемные и поисковые модели обучения, направленные на активизацию самостоятельной работы студентов, активные и интерактивные формы проведения занятий. Совокупность форм обучения включает: лекции, практические, самостоятельные и контрольные работы, тестирование по разделам дисциплины.

Контроль текущей работы студентов осуществляется при выполнении практических работ, проведении семинарских занятий, контрольных работ и тестирования по каждому разделу дисциплины. Оценку текущей успеваемости студентов рекомендуется проводить с использованием рейтинговой системы. По итогам рейтинговой оценки студенты получают зачетную оценку.

Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Физиология питания

Основной вид учебных занятий студентов — самостоятельная работа над учебным материалом. В курсе физиологии питания она складывается из следующих элементов: изучение дисциплины по учебникам и учебным пособиям; выполнение контрольных заданий; выполнение лабораторного практикума; индивидуальные консультации (очные и письменные); посещение лекций; сдача зачета по лабораторному практикуму; сдача зачета по всему курсу.

Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;

- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические указания к самостоятельной работе студентов

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Базовая самостоятельная работа (БСР) обеспечивает подготовку обучающегося к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных рефератов и тестов, коллоквиумов и других форм текущего контроля. Изучение дисциплины обуславливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать лекции; критически оценивать лекции, выступления однокурсников на практических занятиях, конференциях; продуманно и творчески строить свое выступление, доклад, продуктивно готовиться к экзамену.

БСР включает виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (выполнение докладов и научных обзоров);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к коллоквиумам, как форме промежуточного контроля.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний обучающегося, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. ДСР включает виды работ:

- подготовка к экзамену;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- выполнение творческих заданий.

Самостоятельная работа в Интернете

Новые информационные технологии (НИТ) могут использоваться для:

- поиска информации в сети – использование информационно-поисковых и информационно-справочных систем, автоматизированными библиотечными системами, электронными журналами;
- организации диалога в сети – использование электронной почты, синхронных телеконференций.

Знания, полученные при изучении «Физиологии питания» необходимы для успешного последующего изучения общенаучных и специальных дисциплин.

Большое внимание отводится к организации самостоятельной работы студентов. Изучение дисциплины «Физиология питания» в аудиториях обуславливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать лекции; критически оценивать лекции, выступления однокурсников на практических занятиях, конференциях; продуманно и творчески строить свое выступление, доклад, продуктивно готовиться к зачету. К самостоятельной работе вне аудитории относятся:

работа над лекционным материалом, подготовка к практическому занятию, работа над учебными пособиями, монографиями, научной периодикой, написание рефератов, конспектов, подготовка к зачету.

Рекомендации по работе над лекционным материалом и подготовке к практическому занятию

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.). Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

В ходе подготовки к лабораторно – практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе при подготовке к коллоквиумам, семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские занятия, коллоквиумы. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к коллоквиуму и семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных

пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к коллоквиуму и семинарскому занятию включает 2 этапа: организационный; закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его, и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом. В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

При проверке и оценивании знаний на коллоквиуме ответы студентов на вопросы должны быть конкретны, логичны, соответствовать теме, содержать выводы, обобщения и показывать собственное отношение к проблеме, где это уместно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Физиология питания» является контроль посещаемости занятий, сдача домашних заданий, написание контрольных работ.

Для того, чтобы быть допущенным к зачету, студент должен выполнить следующее:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 70 % занятий;
- сдать все домашние задания;
- написать на положительные оценки три контрольные работы.

В случае отсутствия на контрольной работе по уважительной причине (наличие медицинской справки) контрольную работу можно переписать в течение недели от окончания срока действия справки. Время и место обговаривается отдельно с преподавателем.

Контрольные работы оцениваются следующим образом:

- верные ответы на все вопросы оцениваются на «отлично»;
- неверный ответ на один вопрос или незначительные ошибки в решениях задач оцениваются на «хорошо»;
- неверный ответ на два из четырех вопросов оценивается как «удовлетворительно»;
- в случае неправильных ответов ставится оценка «неудовлетворительно».

Работа студента на семинарах также оценивается преподавателем. Студент может получить бонусные баллы за быстрое, правильное и оригинальное решение задач на семинаре, за решение домашних заданий.

В зависимости от работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без прохождения зачета (оценки отлично-«автомата»).

Для этого он должен:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 70 % лекций и все

- семинарские занятия и практические работы;
- написать две контрольные работы на оценку «отлично» и одну не ниже «хорошо».

Учебно-методическое обеспечение дисциплины: при подготовке к лекциям и семинарам студенты могут использовать рекомендованные преподавателем литературные источники и Интернет-ресурсы, а также любую доступную справочную литературу, программное обеспечение и базы данных.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную.

Базовая самостоятельная работа (БСР) обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- практикум по учебной дисциплине с использованием программного обеспечения;
- подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- написание реферата по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

ДСР может включать следующие виды работ:

- подготовка к экзамену;
- выполнение курсовой работы или проекта;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научной публикации по заранее определённой преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Студент, приступающий к изучению учебной дисциплины, получает информацию обо всех видах самостоятельной работы по курсу.

Виды заданий для самостоятельной работы:

- **для овладения знаниями:** чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа

с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- **для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект, анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- **для формирования умений:** решение задач и упражнений по образцу; решение вариантов задач и упражнений; экспериментальная работа; рефлексивный анализ профессиональных умений, с использованием аудио- и видеотехники и др.

ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- самостоятельной работы в учебное время,
- самостоятельной работы во внеурочное время,
- самостоятельной работы в Интернете.

Формы самостоятельной работы студентов в учебное время

1. **Работа на лекции.** Составление или слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. В лекциях – вопросы для самостоятельной работы студентов, указания на источник ответа в литературе. В ходе лекции возможны так называемые «**вкрапления**» – **выступления**, сообщения студентов по отдельным вопросам плана. **Опережающие задания** для самостоятельного изучения фрагментов будущих тем занятий, лекций (в статьях, учебниках и др.). Важнейшим средством активизации стремления к самостоятельной деятельности являются активные технологии обучения. В этом плане эффективной формой обучения являются **проблемные** лекции. Основная задача лектора в этом случае – не столько передать информацию, сколько приобщить слушателей к объективным противоречиям развития научного знания и способам их разрешения. Функция студента – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.

2. Работа на практических занятиях.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Практические занятия проводятся главным образом по естественнонаучным дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана лабораторного занятия. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем

следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности студентов. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу жизненных и профессиональных задач. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, студент должен определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить своё отношение к ситуации, предложить варианты решения проблемы.

Формы самостоятельной работы студентов во внеучебное время

1. Конспектирование. Существуют два разных способа конспектирования – непосредственное и опосредованное.

Непосредственное конспектирование – это запись в сокращенном виде сути информации по мере ее изложения. При записи лекций или по ходу семинара этот способ оказывается единственно возможным, так как и то и другое разворачивается у вас на глазах и больше не повторится; вы не имеете возможности ни забежать в конец лекции, ни по несколько раз «переслушивать» ее.

Опосредованное конспектирование начинают лишь после прочтения (желательно – перечитывания) всего текста до конца, после того, как будет понятен общий смысл текста и его внутренние содержательно-логические взаимосвязи. Сам же конспект необходимо вести не в порядке его изложения, а в последовательности этих взаимосвязей: они часто не совпадают, а уяснить суть дела можно только в его логической, а не риторической последовательности. Естественно, логическую последовательность содержания можно понять, лишь дочитав текст до конца и осознав в целом его содержание.

При такой работе станет ясно, что в каждом месте для вас существенно, что будет заведомо перекрыто содержанием другого пассажа, а что можно вообще опустить. Естественно, что при подобном конспектировании придется компенсировать нарушение порядка изложения текста всякого рода пометками, перекрестными ссылками и уточнениями. Но в этом нет ничего плохого, потому что именно перекрестные ссылки наиболее полно фиксируют внутренние взаимосвязи темы.

Опосредованное конспектирование возможно применять и на лекции, если перед началом лекции преподаватель будет раздавать студентам схему лекции (табличка, краткий конспект в виде основных понятий, алгоритмы и т. д.).

2. Реферирование литературы. Реферирование отражает, идентифицирует не содержание соответствующего произведения (документа, издания) вообще, а лишь **новое, ценное и полезное содержание** (приращение науки, знания).

3. Доклад, реферат, контрольная работа.

Доклад – вид самостоятельной работы, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 15 машинописных страниц. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников.

Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Критерии оценки реферата: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата.

По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах в виде выступлений.

Рекомендации по оформлению реферата

Реферат представляет собой одну из форм контроля знаний, поэтому его написание должно происходить в соответствии с установленными нормами госта.

Правила оформления реферата регулируют его структурные особенности, манеру написания и составления списка использованной литературы. В результате, правильное оформление реферата позволит получить достойную оценку по предмету, продемонстрировать свои знания на высшем уровне.

Весь процесс работы можно разделить на такие этапы:

- Выбор темы из предложенного преподавателем списка;
- Поиск литературы и исходных источников по теме;
- Обзор литературы и черновое написание работы, в чем может помочь пример оформления реферата или предписания госта;
- Написание реферата и его сдача.

Оформление реферата происходит по такой структуре:

1. Первой страницей всегда будет титульный лист, оформление которого регулируется гостом или методическими рекомендациями учебного заведения. Вверху страницы принято указывать название учебного заведения полностью. Среднее поле используется для обозначения темы и вида работы (например, реферат по истории). Справа, ближе к краю страницы, указывается ФИО исполнителя, потом ФИО преподавателя. В самом нижнем поле ставят год, в котором выполнена работа. Оформление реферата предусматривает использование нумерации страниц, однако на титульном листе номер ставить не нужно;

2. После титульного листа пишется оглавление. Здесь поочередно указываются все названия разделов работы и приводятся страницы, где начинается текстовое изложение того или иного раздела;

3. Следующей частью работы является введение. В нем обозначаются цели и задачи реферата, обосновывается актуальность выбранной темы;

4. Далее следует основная часть, в которой анализируется литература по теме. Требования к оформлению реферата гласят, что его объем должен быть 12-15 страниц, поэтому при написании такой работы уклон делают на лаконичное изложение материала;

5. В заключении формируют выводы, подводят итоги проделанной работы.

6. В конце составляется список использованной литературы.

7. Оформление реферата по госту предусматривает использование обычного шрифта Times New Roman, размером 12-14 пунктов. Жирным шрифтом принято выделять только заглавия.

Темы рефератов

1. Классификация белков. Влияние избытка и недостатка.
2. Физиологические функции жиров: состав, биологическая ценность, потребность в жирах. Влияние избытка и недостатка жира в организме человека.
3. Физиологические функции углеводов. Классификация, источники, участие в обмене веществ. Потребность организма в углеводах. Влияние избытка и недостатка.
4. Физиологическая роль витаминов. Понятие, потребности организма. Потери витаминов при кулинарной обработке и хранении пищи.
5. Минеральные вещества. Избыток и недостаток их в организме человека.
6. Физиологическая роль воды. Водный баланс, вводно-солевой обмен.
7. Пищеварение: понятие, сущность. Строение пищеварительной системы.
8. Переваривание пищи в ротовой полости, желудке.
9. Пищеварение. Продукты переваривания.
10. Роль пищеварительных ферментов, условия, влияющие на их активность.
11. Пищеварение в желудке. Строение и функции желудка, роль клеток слизистой желудка. Влияние питания на функции желудка.
12. Пищеварение в тонком кишечнике.
13. Пищеварение в толстом кишечнике.
14. Состав и функции микрофлоры толстого кишечника.
15. Строение печени и желчного пузыря, роль желчи.
16. Строение поджелудочной железы, ее функции. Состав панкреатического сока.
17. Нейро-гуморальная регуляция пищеварения.
18. Основные гормоны пищеварения.
19. Основные ферменты пищеварительного тракта.
20. Современные представления о процессах всасывания переварившихся пищевых веществ.
21. Обмен веществ и энергии. Основной обмен.

22. Схема превращения белков в пищеварительном тракте.
23. Схема превращения липидов и углеводов в пищеварительном тракте.
24. Рациональное питание и физиологические основы его организации.
25. Питание детей и подростков.
26. Питание студентов.
27. Питание лиц пожилого возраста.
28. Диетическое питание. Общая характеристика.
29. Принципы рационального питания.
30. Физиологические основы составления суточных рационов питания (различных групп населения).
31. Альтернативные диеты.
32. Концепция сбалансированного питания А.А. Покровского.
33. Теории питания здорового и больного человека.
34. Роль известных русских физиологов - И.А. Павлова, И.М. Сеченова в улучшении здоровья и работоспособности населения.
35. Строение и функции центральной и периферической нервной системы. Гуморальная система регуляция, значение пищевых веществ для обеспечения ее функций.
36. Календарный и биологический возраст
37. Ферменты пищеварения.
38. Роль микрофлоры толстого кишечника в процессах пищеварения и синтеза витаминов.
39. Избыточное потребление пищи, влияние на здоровье человека.
40. Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.
41. Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.
42. Пути обогащения пищевых рационов витаминами.
43. Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.
44. Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.
45. Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания.
46. Современные диеты.

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Работа с книгой. Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении не задерживайтесь на математических выводах, составлении уравнений реакций: старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечайте трудные или неясные места. При повторном изучении темы усвойте все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений

реакций. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты и явления. *Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.*

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и заносить в нее формулировки законов и основных понятий химии, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. *Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, составляйте графики, схемы, диаграммы, таблицы.* Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала.

Изучая курс, обращайтесь и к предметному указателю в конце книги. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач (см. список рекомендованной литературы). Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала. Решение типовых задач приведено в данном пособии в начале каждого раздела.

Темы для самостоятельного изучения разделов дисциплины

1. Физиологические функции жиров. Влияние избытка и недостатка жира в организме человека.
2. Физиологические функции углеводов. Влияние избытка и недостатка.
3. Физиологическая роль витаминов. Потери витаминов при кулинарной обработке и хранении пищи.
4. Минеральные вещества. Избыток и недостаток их в организме человека.
5. Физиологическая роль воды. Водный баланс, водно-солевой обмен.
6. Переваривание пищи в ротовой полости, желудке.
7. Роль пищеварительных ферментов, условия, влияющие на их активность.
8. Влияние питания на функции желудка.
9. Пищеварение в кишечнике.
10. Состав и функции микрофлоры толстого кишечника.
11. Нейро-гуморальная регуляция пищеварения.
12. Основные гормоны пищеварения.
13. Основные ферменты пищеварительного тракта.
14. Современные представления о процессах всасывания переварившихся пищевых веществ.
15. Обмен веществ и энергии. Основной обмен.
16. Рациональное питание и физиологические основы его организации.
17. Питание детей и подростков.
18. Питание студентов.
19. Питание лиц пожилого возраста.
20. Диетическое питание. Общая характеристика.
21. Принципы рационального питания.
22. Физиологические основы составления суточных рационов питания (различных групп населения).
23. Альтернативные диеты.
24. Календарный и биологический возраст
25. Избыточное потребление пищи, влияние на здоровье человека.
26. Пути обогащения пищевых рационов витаминами.
27. Современные диеты.

Рекомендации по выполнению и оформлению контрольных работ для студентов заочной и очно-заочной формы обучения

Форма предоставления контрольной работы

Контрольная работа может быть выполнена в рукописном варианте или с использованием компьютерной техники. Вариант работы определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки, номера вопросов определяются по таблице, приведенной ниже после перечня вопросов к контрольной работе.

Требования по оформлению домашней контрольной работы в рукописном варианте:

Если контрольная работа выполняется в тетради в клеточку, то писать следует через одну клеточку, иначе затрудняется правка работы преподавателем. На каждой странице тетради для замечаний преподавателя следует оставлять поля шириной 4-5см, а для рецензии (заключения преподавателя – 2-3 свободные от текста страницы в конце тетради (вложенные листы должны быть закреплены).

На обложку тетради наклеивается заполненный заочником бланк. В нем указывается фамилия, имя и отчество студента, шифр, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом, номер контрольной работы, вариант, адрес, место работы, занимаемая должность. Заполнение двух последних реквизитов имеет большое значение для проверяющего преподавателя, который в этом случае получает возможность индивидуального подхода к оценке качества выполненного контрольного задания. При заполнении реквизитов сокращение слов не допускается.

Работа должна быть выполнена аккуратно, четким разборчивым почерком. Сокращение слов и подчеркивание слов в тексте не допускается. Писать работу рекомендуется чернилами одного цвета, пользоваться красными чернилами не рекомендуется.

На каждую контрольную работу преподаватель, дает письменное заключение (рецензию) и выставляет оценку «зачтено» или «не зачтено». Незачтенная контрольная работа с подробной рецензией, содержащей рекомендации по устранению недостатков, возвращается студенту.

По получении проверенной контрольной работы студент должен внимательно ознакомиться с исправлениями и замечаниями на полях, прочитать заключение преподавателя, сделать работу над ошибками и повторить недостаточно усвоенный материал.

Объем контрольной работы не должен превышать ученической тетради в 18 листов.

Требования по оформлению домашней контрольной работы с помощью компьютерной техники:

- текст должен быть напечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4;
- работу выполнять шрифтом Times New Roman;
- размер шрифта -14; - межстрочный интервал -1,5;
- поля: 30 мм — левое, 20 мм - правое, 20 мм — верхнее и нижнее;
- применять сквозную нумерацию страниц; - объем работы-10-12 стр.

В конце контрольной работы приводится перечень использованной литературы.

Примечание:

- Каждая контрольная работа должна быть выполнена полностью: должны быть решены все задачи, даны ответы на все вопросы, имеющиеся в контрольной работе.

- Контрольная работа, оформленная небрежно, написанная неразборчивым почерком, а также выполненная по неправильно выбранному варианту, возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата.

- В случае выполнения работы по неправильно выбранному варианту студент должен выполнить работу согласно своему варианту задания.

**Вопросы контрольной работы по дисциплине «Физиология питания»
(заочное и очно-заочное отделение)**

1. Физиологические функции белков: понятие, биологическая ценность белков животного и растительного происхождения, потребность в белках.
2. Классификация белков. Влияние избытка и недостатка.
3. Физиологические функции жиров: состав, биологическая ценность, потребность в жирах. Влияние избытка и недостатка жира в организме человека.
4. Физиологические функции углеводов. Классификация, источники, участие в обмене веществ. Потребность организма в углеводах. Влияние избытка и недостатка.
5. Физиологическая роль витаминов. Понятие, потребности организма. Потери витаминов при кулинарной обработке и хранении пищи.
6. Витамины. Характеристика. Классификация. Витаминоподобные вещества.
7. Минеральные вещества. Избыток и недостаток их в организме человека.
8. Физиологическая роль воды. Водный баланс, водно-солевой обмен.
9. Пищеварение: понятие, сущность. Строение пищеварительной системы.
10. Пережевывание пищи в ротовой полости, желудке.
11. Пищеварение. Продукты переваривания.
12. Роль пищеварительных ферментов, условия, влияющие на их активность.
13. Пищеварение в желудке. Строение и функции желудка, роль клеток слизистой желудка. Влияние питания на функции желудка.
14. Пищеварение в тонком кишечнике.
15. Пищеварение в толстом кишечнике.
16. Состав и функции микрофлоры толстого кишечника.
17. Строение печени и желчного пузыря, роль желчи.
18. Строение поджелудочной железы, ее функции. Состав панкреатического сока.
19. Нейро-гуморальная регуляция пищеварения.
20. Основные гормоны пищеварения.
21. Основные ферменты пищеварительного тракта.
22. Современные представления о процессах всасывания переварившихся пищевых веществ.
23. Обмен веществ и энергии. Основной обмен.
24. Схема превращения белков в пищеварительном тракте.
25. Схема превращения липидов и углеводов в пищеварительном тракте.
26. Рациональное питание и физиологические основы его организации.
27. Питание детей и подростков.
28. Питание студентов.
29. Питание лиц пожилого возраста.
30. Диетическое питание. Общая характеристика.
31. Принципы рационального питания.
32. Физиологические основы составления суточных рационов питания (различных групп населения).
33. Сбалансированность основных пищевых веществ. Суточные нормы потребления основных органических веществ.
34. Альтернативные диеты.
35. Дайте определения понятий гомеостаз, пищеварения, пищевые продукты, голод, аппетит.

Номера заданий для контрольной работы

Последняя цифра шифра

Предпол цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1 13 21 35	2 14 30 30	3 15 29 31	4 16 28 32	5 17 27 33	6 18 26 34	7 19 25 35	8 20 24 33	9 12 23 32	10 11 22 31
1	2 12 29 33	3 13 28 34	4 14 27 35	5 15 26 32	6 16 25 31	7 17 24 35	8 18 23 34	9 19 22 32	10 20 21 31	1 11 30 33
2	3 11 30 34	4 12 29 35	5 13 28 30	6 14 27 31	7 15 26 35	8 16 25 34	9 17 24 33	10 18 23 31	1 19 22 33	2 20 21 32
3	4 15 22 34	5 16 21 35	6 17 23 30	7 18 30 35	8 19 29 34	9 20 28 33	10 14 24 31	1 13 25 30	2 11 26 31	3 12 27 32
4	5 18 23 33	6 13 22 34	7 14 21 35	8 15 24 34	9 16 30 33	10 17 25 31	1 12 26 32	2 19 27 30	3 11 28 33	4 20 29 34
5	6 20 28 35	7 16 27 35	8 17 30 34	9 18 29 33	10 15 26 31	1 14 21 32	2 13 22 30	3 19 23 31	4 12 24 32	5 11 25 33
6	7 11 24 35	8 12 23 34	9 13 22 33	10 16 27 31	1 15 21 32	2 14 27 30	3 17 25 31	4 18 26 32	5 19 29 33	6 20 28 34
7	8 14 30 34	9 15 29 35	10 19 28 30	1 20 21 31	2 12 22 32	3 13 23 33	4 16 27 35	5 17 24 33	6 18 25 32	7 11 26 31
8	9 12 25 33 51	10 11 29 31	1 18 24 30	2 17 22 32	3 14 23 33	4 15 26 34	5 20 21 35	6 16 28 34	7 13 27 35	8 19 25 30
9	10 13 21 32	1 17 24 31	2 16 25 30	3 20 28 31	4 11 28 32	5 18 22 33	6 19 29 34	7 12 21 35	8 14 30 27	9 15 23 33

Методические рекомендации для преподавателя по изучению отдельных тем дисциплины «Физиология питания»

1. Тема. Предмет и задачи дисциплины «Физиологии питания». Физиология питания изучает влияние характера питания на здоровье человека, закономерности превращения в организме пищевых веществ, оптимальные потребности человека в пищевых веществах и энергии в соответствии с состоянием организма при конкретных условиях существования. В программу курса также входит изучение сбалансированного питания различных групп населения в зависимости от возраста, пола и характера трудовой деятельности: детей и подростков, студентов, спортсменов, лиц среднего и пожилого возраста.

Вопросы для самоконтроля

1. Что является предметом изучения физиологии питания?
2. Сущность и задачи курса «Физиология питания» на современном этапе.
3. Какие разделы включает физиология питания?
4. Что является предметом изучения "национальной кухни"?
5. Как исторически развивалась наука о питании?
6. Назовите области применения знаний данной дисциплины.

Тематика докладов

Концепция сбалансированного питания А.А. Покровского.

Теории питания здорового и больного человека.

Роль известных русских физиологов - И.А. Павлова, И.М. Сеченова в улучшении здоровья и работоспособности населения.

2. Тема. Роль питания в жизнедеятельности человека. Рассматривается роль питания в жизнедеятельности человека, основные пищевые вещества, их функции и значение для организма, а также современные концепции сбалансированного питания. Показывается представление о процессах обмена веществ и энергии в организме человека. Роль пищевого рациона в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Вопросы для самоконтроля

1. Пищеварение: понятие, сущность.
2. Строение пищеварительной системы.
3. Особенности переваривания белков жиров, углеводов.

4. Роль пищеварительных ферментов, условия, влияющие на их активность. Конечные продукты переваривания.
5. Понятие об усвояемости основных пищевых веществ.
6. Основные пищевые вещества.
7. Белки: физиологическая роль.
8. Жиры: физиологическая роль.
9. Углеводы: физиологическая роль.
10. Витамины: физиологическая роль.
11. Минеральные вещества: значение для организма.
12. Водно-солевой баланс.
13. Обмен веществ и энергии. Ассимиляция и диссимиляция.
14. Энергозатраты человека, их зависимость от пола, возраста, физической нагрузки.
15. Понятие о калорийности пищи, энергетическая ценность белков, жиров, углеводов. Энергетический баланс организма.

Тематика докладов

Строение и функции центральной и периферической нервной системы.

Роль пищеварительной системы в процессах жизнедеятельности организма.

Строение и функции пищеварительной системы желудочно-кишечного тракта (органов ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого кишечника, поджелудочной железы и печени, толстого кишечника).

3.Тема. Физиологические системы, связанные с функцией питания. Важнейшим положением рационального питания является его сбалансированность по режиму. Режим питания предусматривает частоту приема пищи в зависимости от возраста, характера трудовой деятельности и состояния здоровья, в частности функционального состояния желудочно-кишечного тракта, состояния его ферментативных систем.

Вопросы для самоконтроля

1. Что является функциями пищеварительной системы?
2. Какие отделы относятся к пищеварительной системе?
3. Сколько молочных зубов у человека?
4. Сколько слюнных желез у человека?
5. Какие мышцы имеются в стенке пищевода?
6. Функции желёз, находящихся в слизистой оболочке желудка.
7. Какова функция соляной кислоты в процессах переваривания пищи?
8. Из каких отделов состоит тонкая кишка?
9. Что является функцией жёлчи?
10. Какие физические и химические изменения претерпевает пища в процессе пищеварения?
11. В какой последовательности расположены отделы толстой кишки?
12. Какие функции выполняет кишечник человека?
13. Какие органы выделяют активные пищеварительные соки и каков их состав?
14. Из каких отделов состоит пищеварительная система?
15. Какова роль органов ротовой полости в пищеварении?
16. Какие процессы происходят в желудке?
17. Какие процессы происходят в двенадцатиперстной кишке, какова роль в них поджелудочной железы и печени?
18. Какова роль тонкого кишечника в переваривании и усвоении пищевых веществ?
19. Охарактеризуйте функции толстого кишечника, его значение в выделении шлаков из организма, кругообороте веществ в организме, защитную роль.
21. Какие ферменты участвуют в расщеплении белков?
22. Какой фермент расщепляет белки в желудке?
23. . Что происходит в желудке под действием ферментов?

24. Какие химические соединения расщепляют ферменты, выделяемые поджелудочной железой?
25. В каком отделе пищеварительного тракта белки расщепляются до аминокислот?
26. Что из себя представляет кишечная ворсинка?
27. Растворенные продукты расщепления каких веществ всасываются в кровеносные капилляры ворсинок кишечника?
28. Растворенные продукты расщепления каких веществ всасываются в лимфатический сосуд ворсинок кишечника?

Тематика докладов

Роль пищеварительной системы в процессах жизнедеятельности организма.

Влияние пищевых веществ на системы кровообращения, дыхательную выделительную.

Процессы всасывания и усвоения пищевых веществ.

4.Тема. Пищевые вещества и их значение в питании. Пища для организма является источником энергии и пластических (строительных) материалов о рационализации питания; принципах составления комплексных приемов пищи, сбалансированных по основным компонентам (белкам, жирам, углеводам, витаминов и минеральных веществ) и калорийности; о режимах питания и распределении между отдельными приемами суточной нормы пищевых веществ; о принципах подбора блюд при составлении комплексных приемов пищи; химическом составе пищевых продуктов и блюд; о влиянии на организм недостатка или избытка отдельных пищевых компонентов и нарушения режимов питания.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику обмена веществ
2. Какова суточная потребность человека в белках?
3. Что является конечными продуктами распада белков?
4. Что является конечными продуктами окисления углеводов в клетке?
5. Какова средняя потребность человека в углеводах в сутки (г)?
6. Что является конечными продуктами окисления жиров в клетке?
7. Какова средняя потребность человека в жирах в сутки (г)?
8. Какое из соединений является наиболее энергоемким?

Тематика докладов

Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.

Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.

Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.

Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.

Пути обогащения пищевых рационов витаминами.

Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.

Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.

Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.

Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания

Диетическое питание

Современные диеты

Раздельное питание

5.Тема. Роль витаминов в организме человека. Физиологическая роль водо и жирорастворимых витаминов. Вопросы витаминизации готовой пищи и продуктов массового потребления их нормы потребления. Основные источники витаминов - растения, и продукты животного происхождения. Потребность в витаминах зависит от многих факторов. При сбалансированном питании все жизненно важные витамины поступают в организм в достаточном количестве, поэтому здоровый человек не нуждается в дополнительном приеме витаминов в виде специальных препаратов.

Вопросы для самоконтроля

2. Какова роль витаминов?
3. Какие витамины относятся к жирорастворимым?
4. Какое заболевание развивается при отсутствии в пище витамина А?
5. Какие витамины относятся к водорастворимым?
6. От недостатка в пище какого витамина происходит развитие рахита у детей?
7. От недостатка в пище какого витамина происходит заболевание цингой?
8. Как влияет на организм отсутствие витамина К?
9. Как поступают витамины в организм?
10. Характеристика и роль желез внутренней секреции (ЖВС).
11. Какие железы относятся к железам смешанной секреции?
12. Где расположен центр регуляции деятельности ЖВС?
13. Какая болезнь развивается при недостатке образования гормона тироксина у взрослых?

Тематика докладов

Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.

Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.

Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.

Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.

Пути обогащения пищевых рационов витаминами.

Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.

Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.

Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.

Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания

Диетическое питание

Современные диеты

Раздельное питание

6.Тема. Минеральные вещества - их роль и значение. Роль минеральных веществ в организме. Физиологическое значение отдельных минеральных элементов. Кислотно-основное состояние организма. Физиологическая роль отдельных макро и микроэлементов и воды. Нормы потребления.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Вода: физиологическое значение, пути поступления и выведения, суточная потребность, особенности питьевого режима в условиях жаркого климата и в горячих цехах.
2. Минеральные вещества, их роль в жизнедеятельности организма человека. Макро и микроэлементы.
3. Физиологическое значение Са, Р. Продукты - источники этих минеральных элементов.
4. Значение солей К и Na в водном обмене.
5. Физиологическое значение Fe и других микроэлементов.

Тематика докладов

Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.

Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.

Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.

Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.

Пути обогащения пищевых рационов витаминами.

Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.

Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.

Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.

Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания

Диетическое питание

Современные диеты

Раздельное питание

7.Тема. Понятие рациона питания. Нормы и принципы рационального питания

Организм человека как открытая система постоянно обменивается с окружающей среды веществом и энергией. В настоящее время проблема питания приобрела особую остроту не только (и даже не столько) из-за социально-экономических неурядиц в стране, но, прежде всего, из-за самой культуры питания, которая в полной мере соответствовала бы валеологическим предпосылкам.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие об обмене веществ и энергии.
2. Суточные энергозатраты организма человека.
3. Понятие о рациональном питании и сбалансированности пищевых веществ в суточном рационе.
4. Режим питания и его значение для организма.
5. Принципы нормирования пищевых веществ и калорийность пищи.
6. Физиологическая оценка меню суточного рациона.

7. Тематика докладов

8. Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.
9. Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.
10. Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.
11. Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.
12. Пути обогащения пищевых рационов витаминами.
13. Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.
14. Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.
15. Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.
16. Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания
17. Диетическое питание
18. Современные диеты
19. Раздельное питание

8.Тема. Дифференцированное питание различных групп населения. Особенности рационального питания в зависимости от возраста. Физиологические особенности растущего организма на предприятиях общественного питания. Нормирование белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ для детей и подростков в дошкольных и школьных учебных заведениях. Рекомендуемый режим питания для дошкольников и учащихся средних школ. Процессы, характеризующие старение организма. Требования, предъявляемые к рациональному питанию лиц пожилого возраста. Особенности рационального питания людей умственного труда и студентов.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы физиологические особенности детей и подростков?
2. Какова суточная потребность грудных детей в белках?
3. Что является преобладающим пищевым веществом для детей до 10 лет?
4. Как зависит потребление питательных веществ от массы тела?
5. Каковы особенности режима питания детей и подростков?
6. Кальций и фосфор в питании детей.

Тематика докладов

Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.

Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.

Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.

Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.

Пути обогащения пищевых рационов витаминами.

Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.

Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.

Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.

Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания

Диетическое питание

Современные диеты

Раздельное питание

9.Тема. Роль питания в жизнедеятельности человека Характер питания оказывает решающее влияние на состояние здоровья и длительность жизни человека. Правильное питание подразумевает своевременное употребление человеком хорошо приготовленной пищи, содержащей оптимальное для его жизнедеятельности количество необходимых пищевых веществ. Пища служит не только источником энергии, но и материалом для построения клеток и тканей организма. Пищу следует рассматривать как сложную смесь химических веществ. В организме человека постоянно происходят процессы обмена: одни вещества сгорают, другие выводятся и взамен их должны поступать новые. Для осуществления нормальной жизнедеятельности организма человек нуждается в определенных количествах энергии. Источники энергии – белки, жиры, углеводы поступают в организм человека с различными пищевыми продуктами.

Вопросы для самоконтроля

1. Теория адекватного питания как научная основа для рационального питания.
2. Витамины: авитаминоз и гиповитаминоз. Классификационные признаки витаминов
3. Особенности питания детей и подростков, беременных женщин, кормящих матерей и лиц пожилого возраста.
4. Принципы построения лечебно-профилактического питания.
5. Природные компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм человека.
6. Роль витамина А и каротина в питании. Потребность и источники витамина А и каротина.
7. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, жироподобные вещества и их роль в нормальном функционировании человеческого организма. Нормы потребления этих веществ.

Тематика докладов

- 1.Значение нутриентов пищи в снабжении организма человека энергией.
- 2.Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме.
- 3.Показатели биологической ценности белков, пищевых липидов. Рекомендуемые средние нормы потребления.
- 4.Роль витаминов в организме. Классификация и краткая характеристика витаминов.
- 5.Пути обогащения пищевых рационов витаминами.
- 6.Минеральные вещества - их роль и значение в питании человека.
- 7.Связь минерального и водного обмена в организме человека в зависимости от питания.
- 8.Роль поваренной соли в питании здорового и больного человека.
- 9.Общие принципы диетического и лечебно-профилактического питания
- 10.Диетическое питание
- 11.Современные диеты
- 12.Раздельное питание

Предмет и задачи дисциплины «Физиологии питания».

1. Физиология как наука о процессах жизнедеятельности организма.

2. Теоретические и практические основы науки о питании.
3. Предмет, методы и задачи дисциплины «Физиология питания». Цель физиологии питания. История становления, связь с другими науками: гигиеной, санитарией, микробиологией, биохимией.
4. Современное состояние и перспективы развития науки о питании. Важнейшие продовольственные проблемы в мире и прогнозы их решения.
5. Концепция сбалансированного питания А. А. Покровского.
6. Существующие теории питания здорового и больного человека. Известные русские физиологи - И. А. Павлов, И. М. Сеченов. Задачи физиологов по улучшению здоровья и работоспособности населения.
7. Значение пищеварения в жизнедеятельности организма.
8. Общие закономерности процессов пищеварения.

Строение пищеварительной системы. Пищеварение в ротовой полости. Физиологическое значение слюны. Влияние аромата и вкуса продуктов на их переваривание. Пищеварение в желудке. Ферменты желудочного сока. Значение соляной кислоты в процессе пищеварения. Влияние продуктов и способов приготовления пищи на секреторную функцию желудка. Моторная функция желудка. Секреторная функция тонкой кишки. Полостное и мембранное пищеварение. Всасывание в тонкой кишке. Секреторная функция толстой кишки. Абсорбирующая функция толстой кишки. Состав и функции нормальной микрофлоры кишечника. Роль поджелудочной железы. Ферменты сока поджелудочной железы. Особенности строения печени. Обмен пищевых веществ в печени. Функции желчи. Влияние пищи на процессы желчеотделения. Регуляция работы пищеварительной системы. Пищевой центр. Понятие об аппетите и факторы, влияющие на его возникновение. Усвояемость пищи, факторы, влияющие на степень усвояемости. Усвоение белков и жиров из продуктов животного и растительного происхождения. Неблагоприятное действие на органы пищеварения нарушений характера питания и вредных привычек.

Лекция 2.

Строение пищеварительной системы. Физиологические системы, связанные с функцией питания.

1. Роль пищеварительной системы в процессах жизнедеятельности организма.
2. Система пищеварения. Строение и функции пищеварительной системы желудочно-кишечного тракта (органов ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого кишечника, поджелудочной железы и печени, толстого кишечника).
3. Влияние пищевых веществ на системы кровообращения, дыхательную, а также выделительную.
4. Процессы всасывания и усвоения пищевых веществ.

Переработка и усвоение пищи происходит в пищеварительном тракте. Это трубка длиной около 9 м, имеющая два отверстия - рот, через который поступает пища, и анальное отверстие, через которое выводятся отходы. Пищеварительный тракт человека состоит из ротовой полости с языком и зубами, глотки, пищевода, желудка, кишечника, поджелудочной железы и печени. Длина кишечника новорожденного ребенка – 340-460 см. В 1 год она увеличивается на 50%. Соотношение длины кишечника к длине тела новорожденного - 8,3:1; у годовалых – 6,6:1, в 16 лет – 7,6:1, у взрослых – 5,4:1. В пищеварительном тракте происходят физические и химические изменения пищи. В результате механической обработки пища измельчается, перемешивается с пищеварительными соками и передвигается по пищеварительному каналу. Ферменты очень специфичны: одни из них (протеазы) действуют только на белки, другие (липазы) — на жиры, третьи (карбогидразы) — на углеводы. В процессе пищеварения пищевые вещества расщепляются на менее сложные растворимые соединения (аминокислоты, низкомолекулярные полипептиды, глицерин, соли жирных кислот, моноглицериды,

моносахариды), которые всасываются в кровь или в лимфу, разносятся ими по всему телу и поглощаются клетками организма. **Общие вопросы пищеварения** включают в себя механическую обработку пищи в ротовой полости и желудке, физико-химическую обработку пищи – набухание, растворение, эмульгирование и денатурация, а также химическую обработку пищи – распад питательных веществ в результате ферментативного воздействия.

Типы пищеварения включают в себя:

- а) собственное пищеварение ферментов организма (слюна, желудочный и поджелудочный сок и т.д.);
- б) симбиотное пищеварение – ферментов бактерий и грибов (толстый кишечник);
- в) аутолитическое пищеварение – ферментов пищи (особенно хорошо выражено у ребенка).

По месту локализации различают:

- а) внутриклеточное пищеварение – пино- и фагоцитоз, лизосомы клеток;
- б) внеклеточное:
 - полостное (дистантное) – рот, желудок, кишка,
 - пристеночное или мембранное – слизь и мембраны микроворсинок тонкой кишки.

Пищеварительная среда:

- а) рот – нейтральная;
- б) желудок – рН много меньше 7, т.е. кислая;
- в) начальная часть желудка – рН меньше 7, слабо кислая;
- г) кишка – нейтральная и рН больше 7, т.е. щелочная.

Адаптация:

- а) видовая, т.е. ферменты видоспецифичны, адаптированы строго в ограниченному виду пищевых веществ;
- б) индивидуальная, т.е. связанная с особенностями организма и рациона (медленная) и быстрая (экстренная).

Регуляция:

- а) рефлекторное (подсознательное) пусковое влияние – прием пищи, ее вкус и запах; секреция слюнных и других желез; объем пищи, ее консистенция, наполнение; моторика отсутствует,
- б) корригирующее влияние – содержимого желудочно-кишечного тракта, секреции желез и моторики.

Передний Отдел Пищеварительной Системы.

Процесс пищеварения начинается в ротовой полости, где пища подвергается опробованию, механической обработке (размельчение, увлажнение слюной,... Полость рта образуется преддверием и собственно полостью рта. Преддверие рта... Собственно полость рта образовано твердым и мягким небом с занавеской и маленьким язычком и дном – диафрагма рта с...

Средний Отдел Пищеварительной Системы

У новорожденных желудок воронкообразный со слабо выраженным дном. Слизистая оболочка желудка образует 4-5 продольных складок, а также желудочные... Соляная кислота способствует денатурации и набуханию белков, активизации...

Фазы Желудочной Секреции.

Вторая фаза – желудочная, в которой рефлекторно и гуморально содержимое пищевого комка в желудке вызывает его секрецию. При увеличении рН секреция... Третья фаза – кишечная фаза, зависящая от не полностью переваренных продуктов... Во время приема пищи желудок расслаблен. В целом, желудок совершает три типа сокращений: перистальтические волны,...

Непищеварительные Функции Печени.

2. Инактивация гормонов – андрогена, эстрагена, инсулина и т.д. 3. Извлечение из крови и выделение в составе желчи различных веществ. 4. Обмен белков – синтез фибриногена, 95% альбуминов, 85% глобулинов, образование мочевины и т.д.

Задний Отдел Пищеварительной Системы.

Первый отдел толстого кишечника - ободочная кишка - поднимается вверх из правого нижнего угла брюшной полости. Чуть выше нижней оконечности... участвовали в переваривании растительной пищи. Сегодня они не выполняют... Далее ободочная кишка пролегает поперек брюшной полости под желудком, после чего сгибается вниз. Достигнув области

Непищеварительные функции пищеварительного аппарата. Помимо пищеварительных функций, органы пищеварения включаются в деятельность различных функциональных систем организма, поддерживая определенные показатели гомеостаза. **Экскреторная функция.** Пищеварительные железы и кишечник выводят из крови в ходе секреции и путем рекреции многие эндогенные и экзогенные вещества, участвуя тем самым в сохранении гомеостаза организма, выделения в полость желудочно-кишечного тракта организм освобождается от метаболитов (мочевины). Другая группа веществ выводится из крови и временно депонируется в содержимом пищеварительного тракта (вода и неорганические соли). Третья группа выделенных с секретом в химус веществ подвергается гидролизу, всасывается и включается в метаболизм (при эндогенном питании). Четвертая группа веществ не претерпевает такой трансформации, но участвует в пищеварительной деятельности и циркулирует между кровотоком и содержимом тракта (энтерогепатическая циркуляция желчных кислот). В пищеварительный тракт выводятся и экзогенные вещества: лекарственные, токсичные и другие вещества.

Лекция 3.

Ферменты и гормоны, регулиция пищеварения.

1. Роль питания в жизнедеятельности человека.
2. Источники энергии в питании.
3. Энергетическая ценность белков, жиров, углеводов.
4. Неблагоприятное действие на организм избыточной и недостаточной энергоценности питания.
5. Методы определения энергозатрат. Понятие об энергетических коэффициентах и их величины.

Белки и их роль в питании. Переваривание и всасывание белков в пищеварительном аппарате. Усвоение белков животного и растительного происхождения. Биологическая ценность белков различных продуктов. Принципы нормирования белков в питании. Потребность в белках разных групп населения. Понятие об **азотистом** равновесии. Понятие по биологической ценности белка. Биологическая ценность белков животного и растительного происхождения. Источники белка в питании. Значение белков в питании. Значение белков животного происхождения и их нормирование в питании. Понятие о биологической полноценности белков. Жиры и их роль в питании. Значение полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, холестерина для организма и их источники в питании. Пищевая ценность животных и растительных жиров, принципы нормирования жиров в рационе. Потребность в жирах различных групп населения. Переваривание и всасывание жиров в пищеварительном аппарате: факторы, влияющие на усвоение жиров. 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. Сбалансированность пищевых жиров в рационе питания. Потребность в жирах людей различных профессиональных и возрастных группах. Вредное действие на здоровье человека продуктов окисления жиров. Условия их образования. Углеводы и их

роль в питании. Особенности процесса переваривания и всасывания различных углеводов (крахмал, сахар, клетчатка) в пищеварительной системе. Классификация углеводов. Источники в питании углеводов разных групп. Значение крахмала и сахара в питании. Значение пищевых волокон в жизнедеятельности организма и их источники в продуктах питания. Значение в питании усвояемых углеводов и клетчатки. Регуляция углеводного обмена в организме. Сбалансированность различных углеводов в рационе. Принципы нормирования углеводов в питании, потребность в углеводах разных групп населения.

Современные представления о количественных и качественных процессах, протекающих в организме человека

Биологическую ценность продукта определяют путем изучения химического состава (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и активность их), степени усвоения их с точки зрения способности удовлетворять потребности организма в незаменимых отдельных пищевых веществах, обеспечивающих нормальный обмен веществ и функциональную деятельность организма. Формирование политики в области питания подразумевает анализ и оценку настоящего состояния проблемы продовольственного снабжения и состояния питания населения и постановку целей и задач, направленных на изменение или поддержание имеющихся тенденций в характере питания населения. Для этой цели нужно иметь точную и надежную количественную информацию о характере потребления пищи и состоянии питания населения. Непосредственное назначение методов оценки потребления пищи заключается в получении объективных и воспроизводимых количественных данных о потреблении человеком (населением) продуктов и блюд. На основании количества потребляемой пищи производится расчет величин потребления энергии, пищевых веществ, продуктов питания и продовольственного сырья. Эти параметры являются основными критериями, характеризующими питание населения.

Лекция 4.

Роль основных пищевых веществ в жизнедеятельности организма.

Роль витаминов в организме человека. Участие в водно-солевом обмене.

Витамины - низкомолекулярные органические соединения разнообразной химической природы, не синтезируемые (или синтезируемые в недостаточном количестве) в организме людей и большинства животных, поступающие с пищей и необходимые для каталитической активности ферментов, определяющих биохимические и физиологические процессы в живом организме. В отличие от белков, жиров и углеводов витамины не являются источниками энергии или пластического материала для построения клеток и тканей. Они регулируют и активируют обмен веществ и разносторонне влияют на всю жизнедеятельность организма самостоятельно или в составе ферментов. Витамины подразделяют на *водо- и жирорастворимые*. К *водорастворимым* витаминам относят витамины С, группы В, Р и РР, к *жирорастворимым* - витамины А, D, Е и К. Выделяют также группу *витаминоподобных* веществ, к которым относят холин, инозит, витамин U, витамин F. Различают три степени обеспеченности организма витаминами:

авитаминоз - когда витамины отсутствуют полностью;

гиповитаминоз - недостаток витаминов, иногда отсутствие какого-либо одного или нескольких витаминов;

гипервитаминоз - избыточное их поступление.

С гиповитаминозом мы часто встречаемся зимой и весной. Авитаминозы являются причиной серьезных заболеваний, зачастую с летальным исходом. Потенциальная токсичность избытка в организме жирорастворимых и водорастворимых витаминов различна. Жирорастворимые витамины способны накапливаться в жировой ткани организма, что в итоге может привести к появлению симптомов токсического действия. Повышенный прием водорастворимых витаминов ведет только к выделению их излишков из организма, т.е. в организме они не накапливаются. Однако при большой передозировке

и водорастворимые витамины могут быть опасны для организма. Особенно это относится к ниацину, избыток которого повреждает печень и витамину В₆, при передозировке которого нарушается нервная система.

Обмен воды в организме

Вода является важнейшим компонентом всего живого. Это универсальный биологический растворитель и незаменимая среда, обеспечивающая эвакуацию клеточного обмена. Одним из условий существования жизни животных является необходимость поддержания в тканях определенного количества воды. Для того чтобы поддерживать осмотический гомеостаз в организме существуют специальные физиологические механизмы. Важнейшими компонентами, из этих механизмов являются: реабсорбция (обратное всасывание) и фильтрация. Для воды характерна очень низкая вязкость, что придает водным растворам хорошую текучесть и быстрое перемещение жидкостей в организме. В теле животного содержится до 65-70% воды. Если животное лишит воды оно быстро погибнет.

Вода в организме встречается в различных состояниях:

1. Гидростатическая – связана, в основном, с частями клетки, особенно с белками. Она не замерзает при 0⁰С, имеет повышенную плотность, в ней не растворяются растворимые в обычной воде вещества.
2. Лиофильная – содержится между молекул волокнистой структуры. Не выделяется при измельчении ткани. Придает тканям упругость и способствует сохранению их постоянной формы.
3. Свободная – содержится в плазме, моче, лимфе, пищеварительном соке и т.д. Она обеспечивает приток к тканям питательных веществ и удаление из них конечных продуктов обмена.

Потребность в воде у животных различна. Она определяется условиями кормления, продуктивности и т.д. Выводится вода из организма с мочой, через кожу, с калом.

Минеральный обмен.

Для нормальной жизнедеятельности организма необходимы минеральные соли и оптимальные соотношения между ними. При нарушении этого обмена возникают отеки, слабость, тяжелые формы анемии, судороги. Минеральные вещества принимают участие в следующих физиологических процессах:

1. Распределение воды в организме.
2. Поддержание осмотического давления крови и межклеточной жидкости.
3. Регулируют кислотно-щелочное равновесие.
4. Выступают в роли катализаторов при многих химических реакциях.
5. Оказывают влияние на функции центральной нервной системы.

К макроэлементам относятся: Na, Ca, K, P, Mg, Fe, Cl, S.

Микроэлементы. Co, Mn, Cu, Zn, J, F, St.

Лекция 5.

Токсические и защитные компоненты пищи.

Участие в водно-солевом обмене.

Участие в данном обмене формирует чувство жажды. Эндокринная Функция Пищеварительного Аппарата. Гормон Эффеkты Гастрин Усиление секреции HCl и пепсиногена, гипертрофия слизистой оболочки желудка Триптофан - гетероциклическая аминокислота; входит в состав гамма-глобулинов, казеина и других белков. Триптофан используется: - клетками млекопитающих - для биосинтеза никотиновой кислоты (витамин PP) и серотонина; - клетками насекомых - для биосинтеза пигмента глаз; - клетками растений - для биосинтеза гетероауксина, индиго, ряда алкалоидов. При гнилостных процессах в кишечнике из триптофана образуются скатол и индол. Триптофан - незаменимая аминокислота. Используется при лечении депрессии, бессонницы, мигрени.

Пищевые вещества и их значение в питании. Молоко и молочные продукты. Мясные продукты и заменители мяса. Рыба и морепродукты. Яйца. Растительные белоксодержащие продукты. Продукты из зерна. Хлеб и хлебобулочные изделия. Овощи и фрукты. Напитки. Жировые продукты. Понятие о рациональном (адекватном) питании. Рациональное питание и основные физиологические требования к его организации. Принцип сбалансированности питания. Энергетическая ценность рациона и содержание в нем основных пищевых веществ для различных групп населения. Оптимальный продуктовый набор. Характеристика групп интенсивности труда. Основы построения рационального питания для различных профессиональных групп населения. Требования к количественной и качественной стороне рациона. Требования к энергетической ценности и химическому составу рациона. Оптимальное распределение энергетической ценности и пищевых веществ при разной кратности питания. Физиологические требования к составлению меню отдельных приемов пищи. Неблагоприятное влияние нарушений режима питания.

Лекция 6.

Обмен веществ и энергия в организме.

1. Энергетический обмен организма.
2. Понятия об обмене веществ, энергетическом балансе.
3. Виды энергозатрат. Факторы, влияющие на объем энергозатрат.
4. Основной обмен.
5. Обеспечение энергией человека при потреблении различных нутриентов питания. Объединение трудоспособного населения России в 5 групп по энергозатратам. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Энергетические затраты организма. Факторы, определяющие величину суточных энергозатрат человека. Энергетический баланс. Суточный объем энергетических затрат человека. Условия, влияющие на энергозатраты организма. Понятие об основном обмене.

Лекция 7.

Минеральные вещества - их роль и значение.

1. Значение воды и минеральных веществ в питании.
2. Классификация минеральных элементов.
3. Характеристика различных макроэлементов (фосфор, магний, кальций, натрий, калий, железо).
4. Суточная потребность в них, основные источники в питании.
5. Значение воды и минеральных в питании.

Роль микроэлементов для организма (марганец, медь, цинк, кобальт, фтор, иод и др.). Суточная потребность и источники их в питании. Значение **ВИТАМИНОВ** в питании. Физиологическая потребность в витаминах и факторы, влияющие на нее. Понятие о гиповитаминозах и **авитаминозах**. Физиологическая характеристика жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К). Суточная потребность и источники их в питании. Физиологическая характеристика водорастворимых витаминов (тиамин, рибофлавин, пиридоксин, ниацин, аскорбиновая кислота, витамин Р и др.). Суточная потребность и источники их в питании.

Лекция 8.

Понятие рациона питания.

1. Физиологические основы составления рационов.
2. Физиологическая оценка важнейших пищевых нутриентов и их значение для организма человека.
3. Основные принципы сбалансированного рационального питания.

4. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ для разных: групп населения.
5. Режимы питания. Принципы создания комбинированных продуктов питания.

Пищевые продукты специального назначения. Требования к режиму питания и их обоснование. Правильное распределение рациона по калорийности и содержанию основных пищевых веществ в отдельных приемах пищи при разной кратности питания. Рациональный подбор продуктов и правила составления меню разных приемов пищи (завтрак, полдник, обед, ужин).

Лекция 9.

Режим питания и его значение.

1. Нормирование энергетической ценности суточного рациона в зависимости от профессии, пола, возраста и других факторов.
2. Физиологические нормы энергетической ценности рационов питания для различных групп населения.

Рекомендации *физиологии питания* необходимы для организации рационального питания, учитывающая потребности в незаменимых факторах питания различных контингентов населения, дают возможность дифференцированно использовать продукты. Академик И. П. Павлов говорил, что физиологические данные выдвигают новую точку зрения относительно сравнительной ценности питательных средств. Мало знать, сколько белков, жиров, углеводов и других веществ содержится в пище. Практически важным является сравнение различных форм приготовления одной и той же пищи (вареного и жареного мяса, яиц вкрутую и всмятку и т. д.).

Лекция 10.

Нормы и принципы рационального питания.

Физиологические нормы питания - научно обоснованные и утвержденные в законодательном порядке нормы потребления пищевых веществ, при которых полностью удовлетворяется потребность практически всех здоровых людей в необходимых пищевых веществах и энергии. Причины нарушения питания и пищевого статуса. Методы оценки фактического питания и пищевого статуса. Влияния питания на адаптационные возможности организма. Функциональное питание, обогащенные продукты питания, биологически активные добавки к пище, термины и определения. Классификация функционального питания и продуктов функционального питания. Характеристика компонентов функционального питания. Рынок функциональных продуктов. Нормативные и законодательные документы, регламентирующие функциональные продукты.

Основы лечебного питания. Влияние характера питания на течение различных заболеваний. Диетическое питание как составная часть комплексного лечения больного человека. 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. Характеристика диеты для больных язвенной болезнью, заболеваниях желудка, толстого кишечника, заболевании почек: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Характеристика диеты при заболеваниях сердечно-сосудистой системы ([атеросклероз](#), гипертоническая болезнь), ожирении, сахарном диабете: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда.

Лекция 11-12.

Дифференцированное питание различных групп населения.

Социально-демографические группы населения РФ. Особенности питания детей и подростков. Физиологические и биохимические особенности растущего организма. Требования к энергетической ценности и химическому составу питания детей и подростков. Рекомендуемый режим питания детей. Особенности построения рационального питания для детей различного возраста. Школьное питание, физиологические требования к составлению меню школьных завтраков и обедов. Продуктовый набор питания детей и подростков и виды кулинарной обработки. Неблагоприятные последствия неполноценного питания и нарушения режима питания. Особенности организации питания в общеобразовательных школах. Принципы составления меню школьных завтраков и обедов. Питание учащихся ПТУ, студентов вузов и техникумов. Питание при умственном труде. Организация питания людей умственного труда и тяжелого физического труда. Питание при тяжелом физическом труде. Питание людей, работающих во вредных условиях (лечебно - профилактическое питание). Физиологические требования к составлению меню и организации питания в столовых и промышленных предприятиях. Особенности организации питания рабочих горячих цехов, особенности режима питания и составления меню для работающих в ночные смены. Требования к меню комплексных обедов для различных групп населения. Физиологические принципы сочетаемости продуктов и блюд, достижение разнообразия питания в течение двух рабочих недель. Особенности организации питания сельскохозяйственных рабочих и составления меню для сельскохозяйственных рабочих. Рациональное питание беременных и кормящих женщин. Принципы режима питания беременных и кормящих женщин. Рациональное питание в пожилом возрасте и старости. Характеристика процессов старения организма. Рациональное питание людей пожилого и старческого возраста. Требования к рекомендуемым продуктам и способам кулинарной обработки. Принципы режима питания пожилых людей. Особенности питания долгожителей. Профилактическая направленность питания пожилых людей. Рациональное питание крайних возрастных групп населения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, направленная на получение навыков практической деятельности путем активной работы с моделями предметной области курса. Практические занятия позволяют объединить теоретико-методологические знания и навыки обучающихся в процессе учебной и научно-исследовательской деятельности. Такой вид занятия также предполагает и самостоятельную работу, а также обмен мнениями в процессе решения задач. Студент может, применяя теоретические знания воплотить их на практике. Определяя порядок проведения практической работы, отмечается последовательность работы, примерный расчет времени; особенности работы с вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, в случае, когда занятия проходят с применением вычислительной техники; вопросы или задачи (проблемы), требующие от студентов самостоятельных решений или проявления творчества.

Ведущей дидактической целью практического занятия является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений, поэтому они занимают преимущественное место при изучении данной дисциплины.

При выборе содержания и объема практической работы по данной дисциплине учитывается сложность учебного материала для усвоения, также какое место занимает конкретная работа в совокупности практических работ и их значимость для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ»

Раздел (модуль) 1 Пищеварительная система. Основные этапы пищеварения

Тема 1 Предмет и задачи дисциплины «Физиологии питания», строение пищеварительной системы. Физиология пищеварения как наука. Общий план строения и значение пищеварительной системы. Общая характеристика органов пищеварения. Морфология и значение органов пищеварения. Переваривание в различных отделах пищеварительного тракта.

Тема 2. Ферменты и гормоны, регуляция пищеварения Витамины, ферменты и гормоны в различных отделах пищеварительной системы. Нервная и гуморальная регуляция процессов пищеварения. Содержание ферментов, витаминов и гормонов в продуктах питания и пищевом сырье.

Тема 3 Роль основных пищевых веществ в жизнедеятельности организма. Основные пищевые вещества (нутриенты). Макронутриенты, их роль в питании и метаболизме, особенности переваривания и усвоения. Микронутриенты, их роль в питании и метаболизме, особенности переваривания и усвоения. *Новые виды пищевого сырья и их влияние* на физиологические процессы организма человека.

Тема 4. Обмен веществ и энергии. Энергетический баланс организма. Обмен веществ (метаболизм). Понятие процессов ассимиляции и диссимиляции. Базовый и основной обмен веществ. Энергетический обмен, способы его определения. Энергозатраты организма человека. Коэффициент физической активности человека.

Раздел (модуль) 2. Рациональное питание и физиологические основы его организации.

Тема 5. Теории и концепции питания. Нормы и принципы рационального питания. Принципы нормирования пищевых веществ и калорийности суточного рациона. Античная теория питания. Теория сбалансированного питания. Теория адекватного питания. Теория рационального питания. Теории питания и правила составления рационов.

Тема 6. Понятие рациона питания, его расчет. Режим питания и его значение. Особенности составления рациона питания в зависимости от тяжести производственного труда. Особенности питания трудящихся с нормированным и ненормированным рабочим днем. Изменение физиологических особенностей организма человека в зависимости от нормированности труда.

Тема 7. Дифференцированное питание различных групп населения. Диеты. Питание работников тяжелого физического труда. Особенности питания работников умственного труда. Питание детей и подростков. Питание пожилых людей. Питание женщин при беременности и кормлении грудью. Разнообразие диет. Вегетарианство и другие альтернативные типы питания.

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ»

Лекция 1

Физиология пищеварения как наука. Общий план строения и значение пищеварительной системы.

Вопросы:

1. Определение пищеварения. Функции желудочно-кишечного тракта.
2. Строение и функции отдельных органов пищеварительной системы.

Под **пищеварением** понимается совокупность физических, химических и физиологических процессов, обеспечивающих обработку и превращение пищевых продуктов в простые химические соединения, способные усваиваться клетками организма.

Пищеварение — совокупность физических, химических и физиологических процессов, обеспечивающих обработку и превращение пищевых продуктов в простые химические соединения, способные усваиваться клетками организма. Эти процессы идут в определенной последовательности во всех отделах пищеварительного тракта (полости рта, глотке, пищеводе, желудке, тонкой и толстой кишке с участием печени и желчного пузыря, поджелудочной железы), что обеспечивается регуляторными механизмами различного уровня. Последовательная цепь процессов, приводящая к расщеплению пищевых веществ до мономеров, способных всасываться, носит название пищеварительного конвейера.

В зависимости от происхождения гидролитических ферментов пищеварение делят на 3 типа: собственное, симбионтное и аутолитическое.

Собственное пищеварение осуществляется ферментами, синтезированными железами человека или животного.

Симбионтное пищеварение происходит под влиянием ферментов, синтезированных симбионтами макроорганизма (микроорганизмами) пищеварительного тракта. Так происходит переваривание клетчатки пищи в толстой кишке.

Аутолитическое пищеварение осуществляется под влиянием ферментов, содержащихся в составе принимаемой пищи. Материнское молоко содержит ферменты, необходимые для его створаживания.

В зависимости от локализации процесса гидролиза питательных веществ различают внутриклеточное и внеклеточное пищеварение.

Внутриклеточное пищеварение представляет собой процесс гидролиза веществ внутри клетки клеточными (лизосомальными) ферментами. Вещества поступают в клетку путем фагоцитоза и пиноцитоза. Внутриклеточное пищеварение характерно для простейших животных. У человека внутриклеточное пищеварение встречается в лейкоцитах и клетках лимфоретикуло-гистиоцитарной системы. У высших животных и человека пищеварение осуществляется внеклеточно.

Внеклеточное пищеварение делят на дистантное (полостное) и контактное (пристеночное, или мембранное).

- Дистантное (полостное) пищеварение осуществляется с помощью ферментов пищеварительных секретов в полостях желудочно-кишечного тракта на расстоянии от места образования этих ферментов.

- Контактное (пристеночное, или мембранное) пищеварение происходит в тонкой кишке в зоне гликокаликса, на поверхности микроворсинок с участием ферментов, фиксированных на клеточной мембране и заканчивается всасыванием — транспортом питательных веществ через энтероцит в кровь или лимфу.

Функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ)

Секреторная функция связана с выработкой железистыми клетками пищеварительных соков: слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного соков и желчи.

Двигательная, или моторная, функция осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата на всех этапах процесса пищеварения и заключается в жевании, глотании, перемешивании и передвижении пищи по пищеварительному тракту и удалении из организма непереваренных остатков. К моторике также относятся движения ворсинок и микроворсинок.

Всасывательная функция осуществляется слизистой оболочкой желудочно-кишечного тракта. Из полости органа в кровь или лимфу поступают продукты расщепления белков, жиров, углеводов (аминокислоты, глицерин и жирные кислоты, моносахариды), вода, соли, лекарственные вещества.

Инкреторная, или внутрисекреторная, функция заключается в выработке ряда гормонов, оказывающих регулирующее влияние на моторную, секреторную и всасывательную функции желудочно-кишечного тракта. Это гастрин, секретин, холецистокинин-панкреозимин, мотилин и др.

Экскреторная функция обеспечивается выделением пищеварительными железами в полость желудочно-кишечного тракта продуктов обмена (мочевина, аммиак, желчные пигменты), воды, солей тяжелых металлов, лекарственных веществ, которые затем удаляются из организма.

Органы желудочно-кишечного тракта выполняют и ряд других не пищеварительных функций, например, участие в водно-солевом обмене, в реакциях местного иммунитета, гемопоэзе, фибринолизе и т.д.

Функции желудочно-кишечного тракта:

1. **Моторная**, или двигательная, функция осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и заключается в жевании, глотании, передвижении пищи по пищеварительному тракту и удалении из организма непереваренных остатков.

2. **Секреторная** функция заключается в выработке железистыми клетками пищеварительных соков: слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного соков и желчи.

3. **Инкреторная** функция связана с образованием в пищеварительном тракте ряда гормонов, которые оказывают специфическое воздействие на процесс пищеварения.

4. **Экскреторная** функция пищеварительного аппарата обеспечивается выделением пищеварительными железами в полость желудочно-кишечного тракта продуктов обмена (например, мочевины, аммиака, желчных пигментов), воды, солей тяжелых металлов, лекарственных веществ, которые затем удаляются из организма.

5. **Всасывательная** функция осуществляется слизистой оболочкой желудка и кишечника.

Процесс пищеварения происходит в полости рта, желудке, двенадцатиперстной кишке, тонком и толстом кишечнике.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Ротовая полость — входные ворота желудочно-кишечного тракта. В слизистой оболочке щек, губ, языка располагаются многочисленные чувствительные нервные окончания, представленные тактильными, температурными, болевыми, вкусовыми и осморецепторами.

Пищеварение в полости рта складывается из сосания (у ребенка раннего возраста), жевания, слюноотделения и глотания. Оно начинается с приема пищи, который является пусковым механизмом для функционирования желудочно-кишечного тракта.

Жевание — рефлекторный акт. В результате его пища измельчается. В процессе жевания происходит смешивание измельченной пищи со слюной и формирование

пищевого комка. У взрослого человека пищевой комок образуется, в среднем, в течение 30 с. Рефлекторный центр акта жевания локализуется в продолговатом мозге (входит в состав комплексного пищевого центра). Жевание является мощным фактором, стимулирующим секрецию слюны и отделение других пищеварительных соков.

Слюнные железы.

Слюнные железы делятся на малые и большие. Многочисленные малые слюнные железы имеются в слизистой оболочке губ, щек, твердого и мягкого неба, языка и глотки. Большие слюнные железы находятся вне ротовой полости и связаны с ней выводными протоками. Самой крупной из слюнных желез является околоушная, которая у человека расположена спереди и несколько ниже ушной раковины. Вторыми по величине слюнными железами являются подчелюстные и затем подъязычные.

Состав, свойства и значение слюны.

Слюна — первый пищеварительный сок. У взрослого человека за сутки ее образуется 0,5—2 л. В слюне имеются самые различные по происхождению белки, в том числе белковое слизистое вещество — *муцин*. Пищевой комок, увлажненный слюной, благодаря муцину становится скользким и легко проходит по пищеводу.

Основными ферментами слюны являются *амилаза* (птиалин) и *мальтаза*, которые действуют только в слабощелочной среде. Амилаза расщепляет крахмал (полисахарид) до мальтозы (дисахарид). Мальтаза действует на мальтозу и сахарозу и расщепляет их до глюкозы. Благодаря наличию в слюне белкового вещества — лизоцима (муромидазы) она обладает бактерицидными свойствами и предупреждает развитие кариеса.

Слюна, находящаяся в ротовой полости, является смешанной. Ее рН равна 6,8-7,4. У взрослого человека за сутки образуется 0,5-2 л слюны. Она состоит из 99% воды и 1% сухого остатка. Сухой остаток представлен органическими и неорганическими веществами. Среди неорганических веществ — анионы хлоридов, бикарбонатов, сульфатов, фосфатов; катионы натрия, калия, кальция магния, а также микроэлементы: железо, медь, никель и др. Органические вещества слюны представлены в основном белками. Белковое слизистое вещество муцин склеивает отдельные частицы пищи и формирует пищевой комок. В слюне в небольших количествах обнаружены также и другие ферменты: гидролазы, оксиредуктазы, трансферазы, протеазы, пептидазы, кислая и щелочная фосфатазы.

Пища находится в полости рта всего около 15 секунд, поэтому здесь не происходит полного расщепления крахмала. Но пищеварение в ротовой полости имеет очень большое значение, так как является пусковым механизмом для функционирования желудочно-кишечного тракта и дальнейшего расщепления пищи.

Слюна выполняет ряд функций:

Пищеварительная функция осуществляется за счет ферментов амилазы и мальтазы; благодаря растворению пищевых веществ слюна обеспечивает воздействие пищи на вкусовые рецепторы и *способствует возникновению вкусовых ощущений*; слюна смачивает и связывает благодаря муцину отдельные частицы пищи и тем самым *участвует в формировании пищевого комка*; слюна *стимулирует секрецию желудочного сока*; она *необходима для акта глотания*.

Экскреторная функция слюны заключается в том, что в составе слюны могут выделяться некоторые продукты обмена, такие как мочевины, мочевая кислота, лекарственные средства (хинин, стрихнин) и ряд других веществ, поступивших в организм (соли ртути, свинца, алкоголь).

Защитная функция слюны состоит в отмывании раздражающих веществ, попавших в ротовую полость; *бактерицидным действием* слюна обладает благодаря присутствию лизоцима; *кровоостанавливающим действием* в связи с наличием в слюне тромбопластических веществ.

Пища находится в полости рта непродолжительное время — **15—30 с**, поэтому в ротовой полости не происходит полного расщепления крахмала. Однако действие ферментов слюны продолжается некоторое время в желудке. Это становится возможным потому, что пищевой комок, попавший в желудок, пропитывается кислым желудочным соком не сразу, а постепенно — в течение 20—30 мин. В это время во внутренних слоях пищевого комка продолжается действие ферментов слюны и происходит расщепление углеводов.

Пищеварение в полости рта

Пищеварение начинается в ротовой полости, где происходит механическая и химическая обработка пищи. Механическая обработка заключается в измельчении пищи, смачивании ее слюной и формировании пищевого комка. Химическая обработка происходит за счет ферментов, содержащихся в слюне.

В полость рта впадают протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушных, подчелюстных, подъязычных и множества мелких желез, находящихся на поверхности языка и в слизистой оболочке нёба и щек.

Околоушные железы и железы, расположенные на боковых поверхностях языка, — серозные (белковые). Их секрет содержит много воды, белка и солей. Железы, расположенные на корне языка, твердом и мягком нёбе, относятся к слизистым слюнным железам, секрет которых содержит много муцина. Подчелюстные и подъязычные железы являются смешанными.

Функции слюны

- *Пищеварительная функция* — о ней было сказано выше.
- *Экскреторная функция*. В составе слюны могут выделяться некоторые продукты обмена, такие как мочевины, мочевая кислота, лекарственные вещества (хинин, стрихнин), а также вещества, поступившие в организм (соли ртути, свинца, алкоголь).
- *Защитная функция*. Слюна обладает бактерицидным действием благодаря содержанию лизоцима. Муцин способен нейтрализовать кислоты и щелочи. В слюне находится большое количество иммуноглобулинов, что защищает организм от патогенной микрофлоры. В слюне обнаружены вещества, относящиеся к системе свертывания крови: факторы свертывания крови, обеспечивающие местный гемостаз; вещества, препятствующие свертыванию крови и обладающие фибринолитической активностью; вещество, стабилизирующее фибрин. Слюна защищает слизистую оболочку полости рта от пересыхания.
- *Трофическая функция*. Слюна является источником кальция, фосфора, цинка для формирования эмали зуба.

Регуляция слюноотделения

При поступлении пищи в ротовую полость происходит раздражение механо-, термо- и хеморецепторов слизистой оболочки. Возбуждение от этих рецепторов по чувствительным волокнам язычного (ветвь тройничного нерва) и языкоглоточного нервов, барабанной струны (ветвь лицевого нерва) и верхнегортанного нерва (ветвь блуждающего нерва) поступает в центр слюноотделения в продолговатом мозге. От слюноотделительного центра по эфферентным волокнам возбуждение доходит до слюнных желез и железы начинают выделять слюну. Эфферентный путь представлен парасимпатическими и симпатическими волокнами. Парасимпатическая иннервация слюнных желез осуществляется волокнами языкоглоточного нерва и барабанной струны, симпатическая иннервация — волокнами, отходящими от верхнего шейного симпатического узла. Тела преганглионарных нейронов находятся в боковых рогах спинного мозга на уровне II-IV грудных сегментов. Ацетилхолин, выделяющийся при раздражении парасимпатических волокон, иннервирующих слюнные железы, приводит к отделению большого количества жидкой слюны, которая содержит много солей и мало органических веществ. Норадреналин, выделяющийся при раздражении симпатических волокон, вызывает отделение небольшого количества густой, вязкой слюны, которая

содержит мало солей и много органических веществ. Такое же действие оказывает адреналин. Субстанция Р стимулирует секрецию слюны. CO₂ усиливает слюнообразование. Болевые раздражения, отрицательные эмоции, умственное напряжение тормозят секрецию слюны.

Слюноотделение осуществляется не только с помощью безусловных, но и условных рефлексов. Вид и запах пищи, звуки, связанные с приготовлением пищи, а также другие раздражители, если они раньше совпадали с приемом пищи, разговор и воспоминание о пище вызывают условно-рефлекторное слюноотделение.

Влияние состава пищевых продуктов на слюноотделение.

Качество и количество отделяемой слюны определяется характером раздражителя. Если в состав пищи входят продукт растительного происхождения, то в слюне увеличивает количество ферментов, обеспечивающих расщепление углеводов. Количество слюны также зависит от характера пищи. Если в пище содержится мало воды, например, при употреблении сухарей, то выделяется слюна с большим содержанием жидкости. Когда же в состав пищи включено значительное количество воды, то ее содержание в выделяющейся слюне уменьшается.

Регуляция слюноотделения.

Слюноотделение является реакцией на раздражение рецепторов ротовой полости, на раздражение рецепторов желудка, при эмоциональном возбуждении.

Эфферентными (центробежными) нервами, иннервирующими каждую слюнную железу, являются парасимпатические и симпатические волокна. **Парасимпатическая иннервация** слюнных желез осуществляется секреторными волокнами, проходящими в составе языко-глоточного и лицевого нервов. **Симпатическая иннервация** слюнных желез осуществляется симпатическими нервными волокнами, которые начинаются от нервных клеток боковых рогов спинного мозга (на уровне 2—6-го грудных сегментов) и прерываются в верхнем шейном симпатическом ганглии.

Раздражение парасимпатических волокон приводит к образованию обильной и жидкой слюны. Раздражение симпатических волокон вызывает отделение небольшого количества густой слюны.

Центр слюноотделения находится в ретикулярной формации продолговатого мозга. Он представлен ядрами лицевого и языкоглоточного нервов.

Чувствительными (центростремительными, афферентными) нервами, связывающими ротовую полость с центром слюноотделения, являются *волокна тройничного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов*. По этим нервам передаются импульсы в центральную нервную систему от вкусовых, тактильных, температурных, болевых рецепторов ротовой полости.

Слюноотделение осуществляется по принципу безусловных и условных рефлексов. **Безусловнорефлекторное слюноотделение** происходит при попадании пищи в ротовую полость. Слюноотделение может осуществляться и **условнорефлекторно**. Вид и запах пищи, звуковое раздражение, связанные с приготовлением пищи, приводят к отделению слюны. У человека и животных *условнорефлекторное слюноотделение возможно только при наличии аппетита.*

Глотание.

Глотание является безусловнорефлекторным актом, в результате которого пищевой комок из полости рта проводится через пищевод в желудок.

Твердая пища проходит по пищеводу в течение **6—8 с**, жидкая — **2—3 с**. Акт глотания обеспечивается многочисленными связями нейронов центра глотания с другими центрами, расположенными в продолговатом мозге.

Механизм открытия кардиального сфинктера. Кардиальный сфинктер открывается рефлекторно при раздражении механорецепторов нижнего отдела пищевода, а также рецепторов слизистой оболочки ротовой полости и глотки. Блуждающие нервы

понижают тонус кардиального сфинктера и способствуют его открытию. Симпатические нервы повышают тонус сфинктера и обеспечивают его закрытие.

Лекция 2

Морфология и значение органов пищеварения

Вопросы:

1. Особенности строения и пищеварения в желудке.
2. Пищеварение в тонком кишечнике.
3. Пищеварение в толстом кишечнике.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ЖЕЛУДКЕ

Желудок является резервуаром для пищи. Его вместимость у взрослого человека около **3 л**.

Эфферентная иннервация желудка осуществляется **вегетативной нервной системой**. *Симпатическая иннервация обеспечивается волокнами чревных, парасимпатическая — волокнами блуждающих нервов*. Кроме того, в эфферентной иннервации желудка принимают участие волокна диафрагмального нерва. Афферентные импульсы от рецепторов желудка поступают в центральную нервную систему по волокнам блуждающего нерва.

Функции желудка.

Секреторная функция желудка обеспечивается железами, находящимися в его слизистой оболочке.

Моторная функция осуществляется за счет сокращения мускулатуры стенки желудка, благодаря чему происходит перемешивание пищи в желудке и продвижение ее в двенадцатиперстную кишку.

Всасывательная функция способствует поступлению в организм из желудка воды, минеральных солей, спирта, лекарственных веществ, продуктов расщепления белка.

Экскреторная функция желудка заключается в выделении с желудочным соком продуктов обмена белка (мочевина), углеводов (молочная кислота), различных лекарственных веществ (йод, хинин, морфий, мышьяк, салицилат натрия).

Инкреторная функция связана с тем, что в желудке образуется ряд гормонов, которые оказывают специфическое действие на процесс пищеварения. Кроме того, в желудке образуется антианемический гормон.

Желудок **регулирует температуру** принятой пищи, участвует в регуляции реакции внутренней среды организма.

Бактерицидная функция осуществляется за счет соляной кислоты желудочного сока, которая стерилизует содержимое желудка.

Железы желудка. В слизистой оболочке желудка различают **три вида желез**: кардиальные, собственные железы желудка (фундальные) и железы привратника (пилорические). Железы состоят из главных, добавочных, мукоцитов, париетальных glanduloцитов (обкладочных клеток). Главные клетки вырабатывают **пепсиноген**, добавочные клетки и мукоциты — **мукоидный секрет**. Обкладочные клетки выделяют **хлористоводородную кислоту**. Кроме того, в слизистой оболочке желудка обнаружены клетки (аргентаффиноциты), которые продуцируют биогенные амины (**серотонин**), и клетки, вырабатывающие **гастрин**.

Желудочный сок малой кривизны желудка, дна и тела желудка **кислый**. В направлении к двенадцатиперстной кишке количество и размер обкладочных клеток уменьшается, и в антральной части желудка они отсутствуют. Вследствие этого и сок этой части желудка имеет **щелочную реакцию**.

Состав, свойства и значение желудочного сока.

У взрослого человека в течение суток образуется около **2—2,5 л** желудочного сока.

Желудочный сок содержит ферменты (пепсин, желатиназу, химозин и др.), хлористоводородную кислоту (0,4—0,6%), гастромукопротеин, слизь, минеральные вещества, воду.

Первостепенное значение среди **ферментов** имеет **пепсин**. Пепсин проявляет свое действие только в кислой среде. Он расщепляет белки до альбумоз и пептонов. Ферментативная активность **гастриксина** близка к активности пепсина. **Химозин** вызывает створаживание молока.

В желудочном соке обнаружены также **непротеолитические ферменты**. Одним из таких ферментов является **лизоцим**, обеспечивающий бактерицидные свойства желудочного сока.

Влияние состава пищевых продуктов на желудочную секрецию.

Железы желудка вне процесса пищеварения выделяют только слизь и пилорический сок. После поступления пищи в ротовую полость или при виде пищи, ее запахе и действии на организм других раздражителей, связанных с едой, начинается сокоотделение в желудке. Сокоотделение начинается через 5—9 мин после того, как человек или животное начали есть.

Продолжительность секреторного процесса, количество и качество желудочного сока находятся в строгой зависимости от характера пищи.

Начало секреции при любом пищевом раздражителе всегда связано с обстановкой, предшествующей и сопутствующей принятию пищи, а также рефлекторным воздействием с рецепторов ротовой полости и глотки на железистый аппарат желудка. В результате в 1-й час количество и качество желудочного сока, выделяющегося при употреблении хлеба и мяса, не зависели от химических свойств пищи. В последующие часы интенсивность и продолжительность секреции желудочного сока определяется химическими свойствами пищи (составные части пищи, продукты ее переваривания, гормоны). Обнаружено также, что больше всего сока выделяется после приема мяса, меньше — хлеба и молока. Длительность секреции сока различна: на мясо сок выделяется в течение 7 ч, на хлеб — 10 ч, на молоко — 6ч.

Самая высокая кислотность желудочного сока наблюдается после употребления мяса и наиболее низкая — после приема хлеба.

Регуляция желудочной секреции.

Весь период желудочной секреции делят на три фазы:

Сложнорефлекторная фаза осуществляется на базе условных и безусловных рефлексов. Сок, который начинает выделяться при раздражении обонятельных, зрительных, слуховых рецепторов, Павлов назвал **запальным, аппетитным**. Этот сок выделяется в небольшом количестве, но он богат ферментами и, следовательно, обладает большой переваривающей способностью. С момента попадания пищи в ротовую полость начинается **безусловнорефлекторное отделение** желудочного сока. От рецепторов ротовой полости нервные импульсы поступают в пищевой центр продолговатого мозга по волокнам тройничного, лицевого, языкоглоточного нервов. Возбуждение от пищевого центра по эфферентным волокнам достигает желез желудка и повышает их секреторную активность. **Первая фаза желудочной секреции длится 30—40 мин** и имеет большое значение для пищеварения.

Желудочная фаза секреции наступает при соприкосновении пищи со слизистой оболочкой самого желудка. Под влиянием раздражения пищей **механорецепторов** желудка возникшее возбуждение достигает по чувствительным волокнам блуждающего нерва пищевого центра продолговатого мозга и от него по секреторным нервам нервные импульсы поступают к железам желудка.

К числу **химических веществ**, способных оказывать непосредственное влияние на секрецию желез слизистой оболочки желудка, относятся экстрактивные вещества, спирты, продукты расщепления пищи (альбумозы и пептоны). Сильное действие на желудочную секрецию оказывает **гистамин**, который содержится в пищевых веществах и слизистой

оболочке желудка, а также **ацетилхолин**, освобождающийся при соприкосновении пищевых веществ со слизистой оболочкой канала привратника. В слизистой оболочке привратниковой части желудка образуется гормон **гастрин**, который, всасываясь в кровь, также стимулирует отделение желудочного сока.

Кишечная фаза желудочной секреции начинается с момента поступления пищи в кишечник. Пищевая кашица раздражает механо-, осмо-, хеморецепторы слизистой оболочки кишечника и рефлекторно изменяет интенсивность желудочной секреции. Секреция желез желудка тормозится продуктами расщепления жира, гормонами: гастрогастроном и энтерогастроном, вырабатываемыми слизистой оболочкой желудка и верхнего отдела тонкого кишечника.

Моторная функция желудка.

Три вида двигательных явлений в желудке: перистальтические, систолические и тонические. Моторная функция желудка обеспечивается работой гладкой мускулатуры. Эта функция способствует перемешиванию, размельчению и продвижению содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.

Перистальтические движения осуществляются за счет сокращения циркулярных мышц желудка. Волна сокращения начинается в области кардиального отдела и распространяется до сфинктера привратника. Перистальтические волны возникают у человека с частотой **3 раза в 1 мин.**

Систолические сокращения связаны с сокращением мышц антральной части пилорического отдела желудка. Эти движения обеспечивают переход значительной части содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.

Тонические сокращения — неперистальтические движения желудка, обусловленные изменением тонуса мышц. Они способствуют перемещению содержимого желудка.

При пустом желудке возникают периодические его сокращения (**голодная моторика**), которые сменяются состоянием (периодом) покоя. Этот вид сокращения мышц желудка связан с ощущением голода. У человека продолжительность периодов работы желудка составляет 20 - 50 мин, периоды покоя длятся 45—90 мин и более. Периодические сокращения желудка прекращаются с началом еды и пищеварения. Кроме указанных видов сокращения в желудке различают **антиперистальтику**, которая наблюдается при акте рвоты.

Регуляция моторной функции желудка. Осуществляется за счет нейрогуморальных механизмов. Блуждающие нервы возбуждают моторную активность желудка, симпатические в большинстве случаев угнетают. На моторику желудка оказывают влияние гуморальные факторы. Возбуждают сокращение гладкой мускулатуры желудка инсулин, гастрин, гистамин, ионы калия, тормозят — энтерогастрон, холецистокинин-панкреозимин, адреналин, норадреналин.

Пищеварение в желудке

Пища из ротовой полости поступает в желудок, где она подвергается дальнейшей химической и механической обработке. Кроме того, желудок является пищевым депо. Механическая обработка пищи обеспечивается моторной деятельностью желудка, химическая осуществляется за счет ферментов желудочного сока. Размельченные и химически обработанные пищевые массы в смеси с желудочным соком образуют жидкий или полужидкий химус.

Желудок выполняет следующие функции:

- секреторную;
- моторную;
- всасывательную (эти функции будут описаны ниже);
- экскреторную (выделение мочевины, мочевой кислоты, креатинина, солей тяжелых металлов, йода, лекарственных веществ);

Пищеварение в тонкой кишке

Состав и свойства панкреатического сока

Внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы заключается в образовании и выделении в двенадцатиперстную кишку 1,5-2,0 л панкреатического сока. В состав поджелудочного сока входят вода и сухой остаток (0,12%), который представлен неорганическими и органическими веществами. В соке содержатся катионы Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} и анионы Cl^- , SO_3^{2-} , HPO_4^{2-} . Особенно много в нем бикарбонатов, благодаря которым рН сока равна 7,8-8,5. Ферменты поджелудочного сока активны в слабощелочной среде.

Панкреатический сок представлен протеолитическими, липолитическими и амилолитическими ферментами, переваривающими белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты. Альфа-амилаза, липаза и нуклеаза секретируются в активном состоянии; протеазы — в виде проэнзимов.

Альфа-амилаза поджелудочной железы расщепляет полисахариды до олиго-, ди- и моносахаридов. Нуклеиновые кислоты расщепляются рибо- и дезоксирибонуклеазами.

Панкреатическая липаза, активная в присутствии солей желчных кислот, действует на липиды, расщепляя их до моноглицеридов и жирных кислот. На липиды действуют также фосфолипаза А и эстераза. В присутствии ионов кальция гидролиз жиров усиливается. Протеолитические ферменты секретируются в виде проэнзимов — трипсиногена, химотрипсиногена, прокарбокисептидазы А и В, проэластазы. Под влиянием энтерокиназы двенадцатиперстной кишки трипсиноген превращается в трипсин. Затем сам трипсин действует автокаталитически на оставшееся количество трипсиногена и на другие пропептидазы, превращая их в активные ферменты. Трипсин, химотрипсин, эластаза расщепляют преимущественно внутренние пептидные связи белков пищи, в результате чего образуются низкомолекулярные пептиды и аминокислоты. Карбокисептидазы А и В расщепляют С-концевые связи в белках и пептидах.

Состав и свойства кишечного сока

Кишечный сок представляет собой секрет желез, расположенных в слизистой оболочке вдоль всей тонкой кишки (дуоденальных, или бруннеровых желез, кишечных крипт, или либеркюновых желез, кишечных эпителиоцитов, бокаловидных клеток, клеток Панета). У взрослого человека за сутки отделяется 2 — 3 л кишечного сока, рН от 7,2 до 9,0. Сок состоит из воды и сухого остатка, который представлен неорганическими и органическими веществами. Из неорганических веществ в соке содержится много бикарбонатов, хлоридов, фосфатов натрия, кальция, калия. В состав органических веществ входят белки, аминокислоты, слизь. В кишечном соке находится более 20 ферментов, обеспечивающих конечные стадии переваривания всех пищевых веществ. Это энтерокиназа, пептидазы, щелочная фосфатаза, нуклеаза, липаза, фосфолипаза, амилаза, лактаза, сахараза. Встречаются наследственные и приобретенные дефициты кишечных ферментов, расщепляющих углеводы (дисахаридаз), что приводит к непереносимости соответствующих дисахаридов. Например, у многих людей, особенно народов Азии и Африки, выявлена лактазная недостаточность. Основная часть ферментов поступает в кишечный сок при отторжении клеток слизистой оболочки кишки. Значительное количество ферментов адсорбируется на поверхности эпителиальных клеток кишки, осуществляя пристеночное пищеварение.

Полостное и пристеночное пищеварение в тонкой кишке

В тонкой кишке различают два вида пищеварения: полостное и пристеночное.

Полостное пищеварение происходит с помощью ферментов пищеварительных секретов, поступающих в полость тонкой кишки (поджелудочный сок, желчь, кишечный сок). В результате полостного пищеварения крупномолекулярные вещества (полимеры) гидролизуются в основном до стадии олигомеров. Дальнейший их гидролиз идет в зоне, прилегающей к слизистой оболочке и непосредственно на ней.

Пристеночное пищеварение в широком смысле происходит в слое слизистых наложений, находящемся над гликокаликсом, зоне гликокаликса и на поверхности микроворсинок. Слой слизистых наложений состоит из слизи, продуцируемой слизистой оболочкой тонкой кишки и слущивающегося кишечного эпителия. В этом слое находится много ферментов поджелудочной железы и кишечного сока.

Питательные вещества, проходя через слой слизи, подвергаются воздействию этих ферментов. Гликокаликс адсорбирует из полости тонкой кишки ферменты пищеварительных соков, которые осуществляют промежуточные стадии гидролиза всех основных питательных веществ. Продукты гидролиза поступают на апикальные мембраны энтероцитов, в которые встроены кишечные ферменты, осуществляющие собственное мембранное пищеварение, в результате которого образуются мономеры, способные всасываться. Благодаря близкому расположению встроенных в мембрану собственных кишечных ферментов и транспортных систем, обеспечивающих всасывание, создаются условия для сопряжения процессов конечного гидролиза питательных веществ и начала их всасывания.

Для мембранного пищеварения характерна следующая зависимость: секреторная активность эпителиоцитов убывает от крипты к вершине кишечной ворсинки. В верхней части ворсинки идет в основном гидролиз дипептидов, у основания — дисахаридов. Пристеночное пищеварение зависит от ферментного состава мембран энтероцитов, сорбционных свойств мембраны, моторики тонкой кишки, от интенсивности полостного пищеварения, диеты. На мембранное пищеварение оказывают влияние гормоны надпочечников (синтез и транслокация ферментов).

Пищеварение в толстой кишке

Из тонкой кишки химус через илеоцекальный сфинктер (баугиниеву заслонку) переходит в толстую кишку. Роль толстой кишки в процессе переваривания пищи небольшая, так как пища почти полностью переваривается и всасывается в тонкой кишке, за исключением растительной клетчатки. В толстой кишке происходят концентрирование химуса путем всасывания воды, формирование каловых масс и удаление их из кишечника. Здесь также происходит всасывание электролитов, водорастворимых витаминов, жирных кислот, углеводов.

Секреторная функция толстой кишки

Железы слизистой оболочки толстой кишки выделяют небольшое количество сока (рН 8,5-9,0), который содержит в основном слизь, отторгнутые эпителиальные клетки и небольшое количество ферментов (пептидазы, липаза, амилаза, щелочная фосфатаза, катепсин, нуклеаза) со значительно меньшей активностью, чем в тонкой кишке. Однако при нарушении пищеварения вышележащих отделов пищеварительного тракта толстая кишка способна их компенсировать путем значительного повышения секреторной активности. Регуляция сокоотделения в толстой кишке обеспечивается местными механизмами. Механическое раздражение слизистой оболочки кишечника усиливает секрецию в 8-10 раз.

Моторика пищеварительного тракта

Жевание

Этот процесс состоит в механической обработке пищи между верхними и нижними рядами зубов за счет движений нижней челюсти по отношению к верхней неподвижной. Жевательные движения осуществляются специальными жевательными мышцами, мимическими, а также мышцами языка. В процессе жевания происходит измельчение пищи, смешивание ее со слюной и формирование пищевого комка, создаются условия для возникновения вкусовых ощущений.

Пища, поступая в ротовую полость, раздражает механо-, термо- и хеморецепторы ее слизистой оболочки. Возбуждение от этих рецепторов по афферентным волокнам в основном тройничного нерва передается в чувствительные ядра продолговатого мозга, зрительный бугор и кору больших полушарий. От ствола мозга и зрительного бугра

коллатерали отходят к ретикулярной формации. В акте жевания также принимают участие проприорецепторы жевательных мышц и механорецепторы опорного аппарата зуба — парадонта. В результате анализа и синтеза поступившей информации принимается решение о съедобности попавших в ротовую полость веществ. Несъедобная пища отвергается, съедобная — остается в полости рта.

Совокупность нейронов различных отделов мозга, управляющих актом жевания, называется жевательным центром. От двигательных ядер ретикулярной формации ствола мозга по эфферентным волокнам тройничного, подъязычного и лицевого нервов импульсы поступают к мышцам, обеспечивающим жевание. В результате происходят движения нижней челюсти. Мышцы языка и щек подают и удерживают пищу между зубами.

Моторная функция желудка

Моторная функция желудка способствует перемешиванию пищи с желудочным соком, продвижению и порционному появлению содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Она обеспечивается работой гладкой мускулатуры. Мышечная оболочка желудка состоит из трех слоев гладких мышц: внешнего продольного, среднего кругового и внутреннего косого. В пилорической части желудка волокна кругового и продольного слоев образуют сфинктер. Для некоторых мышечных клеток внутреннего косого слоя характерно наличие пейсмекерной активности.

Пустой желудок обладает некоторым тонусом. Периодически происходит его сокращение (голодная моторика), которое сменяется состоянием покоя. Этот вид сокращения мышц связан с ощущением голода. Сразу после приема пищи происходит релаксация гладких мышц стенки желудка (пищевая рецептивная релаксация). Спустя некоторое время, что зависит от вида пищи, начинается сокращение желудка. Различают перистальтические, систематические и тонические сокращения желудка. Перистальтические движения осуществляются за счет сокращения циркулярных мышц желудка. Сокращения мышц начинаются на большой кривизне в непосредственной близости от пищевода, где локализуется кардиальный водитель ритма.

В препилорической части локализуется второй водитель ритма. Сокращения мышц дистальной части антрального отдела и пилоруса представляют собой систолические сокращения. Эти движения обеспечивают переход содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Тонические сокращения обусловлены изменением тонуса мышц. В желудке возможны также и антиперистальтические движения, которые наблюдаются при акте рвоты.

Рвота — это сложнорефлекторный координированный двигательный процесс, в нормальных условиях выполняющий защитную функцию,

в результате которой из организма удаляются вредные для него вещества.

Эвакуация химуса из желудка в двенадцатиперстную кишку

Содержимое желудка поступает в двенадцатиперстную кишку отдельными порциями благодаря сокращению мускулатуры желудка и открытию сфинктера привратника. Открытие пилорического сфинктера происходит вследствие раздражения рецепторов слизистой пилорической части желудка соляной кислотой. Перейдя в двенадцатиперстную кишку, HCl, находящаяся в химусе, воздействует на хеморецепторы слизистой кишки, что приводит к рефлекторному закрытию пилорического сфинктера (запирательный пилорический рефлекс).

После нейтрализации кислоты в двенадцатиперстной кишке щелочным дуоденальным соком пилорический сфинктер снова открывается. Скорость перехода содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку зависит от состава, объема, консистенции, осмотического давления, температуры и pH желудочного содержимого, степени наполнения двенадцатиперстной кишки, состояния сфинктера привратника. Жидкость переходит в двенадцатиперстную кишку сразу после поступления в желудок.

Углеводная пища эвакуируется быстрее, чем пища, богатая белками. Жирная пища переходит в двенадцатиперстную кишку с наименьшей скоростью. Время полной эвакуации смешанной пищи из желудка составляет 6-10 часов.

Моторная функция тонкой кишки

За счет двигательной активности наружных продольных и внутренних (кольцевых) мышц тонкой кишки происходит перемешивание химуса с соком поджелудочной железы и кишечным соком и продвижение химуса по тонкой кишке. В тонкой кишке различают несколько видов движений: ритмическая сегментация, маятникообразные, перистальтические, тонические сокращения. Ритмическая сегментация обеспечивается сокращением кольцевых мышц. В результате этих сокращений образуются поперечные перехваты, которые делят кишку (и пищевую кашицу) на небольшие сегменты, что способствует лучшему растиранию химуса и перемешиванию его с пищеварительными соками.

Маятникообразные движения обусловлены сокращением кольцевых и продольных мышц кишечника. В результате последовательных сокращений кольцевых и продольных мышц отрезок кишки то укорачивается и расширяется, то удлиняется и суживается. Это приводит к перемещению химуса то в одну, то в другую сторону, напоподобие маятника, что способствует тщательному перемешиванию химуса с пищеварительными соками.

Перистальтические движения обусловлены согласованными сокращениями продольного и циркулярного слоев мышц. За счет сокращения кольцевых мышц верхнего отрезка кишки происходит выдавливание химуса в одновременно расширяющийся за счет сокращения продольных мышц нижний участок. Перистальтические движения обеспечивают продвижение химуса по кишечнику. Все сокращения происходят на фоне общего тонуса стенок кишки. Отсутствие тонуса мышц (атония) при [парезах](#) делает невозможным любой вид сокращений. Кроме того, в течение всего процесса пищеварения наблюдается постоянное сокращение и расслабление ворсинок кишки, что обеспечивает соприкосновение их с новыми порциями химуса, улучшает всасывание и отток лимфы.

Печень

Печень — это железа внешней секреции, выделяющая свой секрет в двенадцатиперстную кишку. Печень представляет собой сложнейшую «химическую лабораторию», в которой происходят процессы, связанные с образованием тепла. Печень принимает самое активное участие в пищеварении. Кроме пищеварительной печень выполняет целый ряд других важнейших функций, которые будут рассмотрены ниже. Через нее проходят почти все вещества, в том числе и лекарственные, которые так же, как и токсические продукты, обезвреживаются.

Пищеварительная функция печени

Эту функцию можно разделить на секреторную, или желчеотделение (холерез) и экскреторную, или желчевыделение (холекинез). Желчеотделение происходит непрерывно и желчь накапливается в желчном пузыре, а желчевыделение — только во время пищеварения (через 3-12 мин после начала приема пищи). При этом желчь сначала выделяется из желчного пузыря, а затем из печени в двенадцатиперстную кишку. Поэтому принято говорить о печеночной и пузырной желчи.

За сутки отделяется 500 -1500 мл желчи. Она образуется в печеночных клетках — гепатоцитах, которые контактируют с кровеносными капиллярами. Из плазмы крови с помощью пассивного и активного транспорта в гепатоцит выходит ряд веществ: вода, глюкоза, креатинин, электролиты и др. В гепатоците образуются желчные кислоты и желчные пигменты, затем все вещества из гепатоцита секретируют в желчные капилляры. Далее желчь поступает в желчные печеночные протоки. Последние впадают в общий желчный проток, от которого отходит пузырный проток. Из общего желчного протока желчь попадает в двенадцатиперстную кишку.

Состав желчи

Печеночная желчь имеет золотисто-желтый цвет, пузырная — темно-коричневый; рН печеночной желчи — 7,3-8,0, относительная плотность — 1,008-1,015; рН пузырной желчи — 6,0-7,0 за счет всасывания гидрокарбонатов, а относительная плотность — 1,026-1,048.

Желчь состоит из 98% воды и 2% сухого остатка, куда входят органические вещества: соли желчных кислот, желчные пигменты — билирубин и биливердин, холестерин, жирные кислоты, лецитин, муцин, мочевины, мочевины, витамины А, В, С; незначительное количество ферментов: амилаза, фосфатаза, протеаза, каталаза, оксидаза, а также аминокислоты и глюкокортикоиды; неорганические вещества: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Fe²⁺, Cl⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻, PO₄³⁻. В желчном пузыре концентрация всех этих веществ в 5-6 раз больше, чем в печеночной желчи.

Холестерин — 80% его образуется в печени, 10% — в тонком кишечнике, остальное — в коже. За сутки синтезируется около 1 г холестерина. Он принимает участие в образовании мицелл и хиломикрон и только 30% всасывается из кишечника в кровь. Если нарушается выведение холестерина (при заболевании печени или неправильной диете), то возникает гиперхолестеринемия, которая проявляется или в виде [атеросклероза](#), или желчнокаменной болезни.

Желчные кислоты синтезируются из холестерина. Взаимодействуя с аминокислотами глицином и таурином, образуют соли гликохолевой (80%) и таурохолевой кислот (20%). Они способствуют эмульгированию и лучшему всасыванию в кровь жирных кислот и жирорастворимых витаминов (А, D, E, K). За счет гидрофильности и липофильности жирные кислоты способны образовывать мицеллы с жирными кислотами и эмульгировать последние.

Желчные пигменты — билирубин и биливердин придают желчи специфическую желто-коричневую окраску. В печени, селезенке и костном мозге происходит разрушение эритроцитов и гемоглобина. Вначале из распавшегося гема образуется биливердин, а затем билирубин. Далее вместе с белком в нерастворенной в воде форме билирубин с кровью транспортируется в печень. Там, соединившись с глюкуроновой и серной кислотами, он образует водорастворимые конъюгаты, которые выделяются печеночными клетками в желчный проток и в двенадцатиперстную кишку, где от конъюгата под действием микрофлоры кишечника отщепляется глюкуроновая кислота и образуется стеркобилин, придающий калу соответствующую окраску, а после всасывания из кишечника в кровь, а затем в мочу — уробилин, окрашивающий мочу в желтый цвет. При поражении клеток печени, например, при инфекционном [гепатите](#) или закупорке желчных протоков камнями или [опухолью](#), в крови накапливаются желчные пигменты, появляется желтая окраска склер и кожи. В норме содержание билирубина в крови составляет 0,2-1,2 мг%, или 3,5- 19 мкмоль/л (если больше 2-3 мг%, возникает желтуха).

Функции желчи

- Эмульгирует жиры, делая водорастворимыми жирные кислоты.
- Способствует всасыванию триглицеридов и образованию мицелл и хиломикрон.
- Активирует липазу.
- Стимулирует моторику тонкого кишечника.
- Инактивирует пепсин в двенадцатиперстной кишке.
- Оказывает бактерицидное и бактериостатическое действие на кишечную флору.
- Стимулирует пролиферацию и слущивание энтероцитов.
- Усиливает гидролиз и всасывание белков и углеводов.
- Стимулирует желчеобразование и желчевыделение.

Регуляция желчеотделения и желчевыделения

Желчеотделение и желчевыделение усиливаются при стимуляции парасимпатических волокон и снижаются — при раздражении симпатических. Стимуляция парасимпатических нервных волокон вызывает сокращение тела желчного

пузыря и расслабление сфинктера, в результате желчь выделяется в двенадцатиперстную кишку. Раздражение симпатических нервов сокращает сфинктер и расслабляет тело желчного пузыря — желчный пузырь не опорожняется. Рефлекторные изменения желчеобразования и желчевыделения наблюдаются при раздражении интерорецепторов пищеварительного тракта, а также при условно-рефлекторных воздействиях. К гуморальным желчегонным факторам относится сама желчь. Поэтому в состав таких хорошо известных препаратов, как аллохол, холензим, входит желчь. Усиливают секрецию желчи гастрин, ХЦК-ПЗ, секретин, простагландины. Некоторые пищевые продукты, такие как желтки, молоко, жирная пища, хлеб, мясо, стимулируют желчеобразование и желчевыделение.

Вид, запах пищи, разговоры о пище, подготовка к ее приему вызывают соответствующие изменения в деятельности желчного пузыря и всего желчевыделительного аппарата. В первые 7-10 минут желчный пузырь сначала расслабляется, а затем сокращается и небольшая порция желчи через сфинктер Одди выходит в двенадцатиперстную кишку. После этого следует основной период опорожнения желчного пузыря. В результате его периодических сокращений, чередующихся с расслаблением, в двенадцатиперстную кишку выходит желчь вначале из общего желчного протока, затем пузырьная и в последнюю очередь — печеночная. Желчевыделение стимулируется ХЦК-ПЗ, гастрином, секретин, бомбезином, ацетилхолином, гистамином. Тормозят желчевыделение глюкагон, кальционин, ВИП, ШП.

Моторная функция толстой кишки

Моторная функция толстой кишки обеспечивает резервную функцию, т.е. накопление кишечного содержимого и периодическое удаление каловых масс из кишечника. Кроме того, моторная активность кишки способствует всасыванию воды. В толстой кишке наблюдаются следующие виды сокращений: перистальтические, антиперистальтические, пропульсивные, маятникообразные, ритмическая сегментация. Наружный продольный слой мышц располагается в виде полос и находится в постоянном тонусе. Сокращения отдельных участков циркулярного мышечного слоя образуют складки и вздутия (гаустры). Обычно волны гаустрации медленно проходят по толстой кишке. Три-четыре раза в сутки возникает сильная пропульсивная перистальтика, которая продвигает содержимое кишки в дистальном направлении.

Лекция 3

Переваривание в различных отделах пищеварительного тракта. Витамины, ферменты и гормоны.

Общие принципы регуляции процессов пищеварения

Функционирование пищеварительной системы, сопряжение моторики, секреции и всасывания регулируются сложной системой нервных и гуморальных механизмов.

Выделяют три основных механизма регуляции пищеварительного аппарата: центральной рефлекторный, гуморальный и локальный, т.е. местный. Значимость этих механизмов в различных отделах пищеварительного тракта не одинакова.

Центральные рефлекторные влияния (условно-рефлекторные и безусловно-рефлекторные) в большей мере выражены в верхней части пищеварительного тракта. По мере удаления от ротовой полости их участие снижается, однако возрастает роль гуморальных механизмов. Особо выражено это влияние на деятельность желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, желчеобразование и желчевыведение. В тонкой и особенно толстой кишке проявляются преимущественно локальные механизмы регуляции (механические и химические раздражения).

Пища оказывает активирующее воздействие на секрецию и моторику пищеварительного аппарата непосредственно в месте действия и в каудальном направлении. В краниальном направлении она, напротив, вызывает торможение.

Афферентная импульсация поступает от механо-, хемо-, осмо- и терморцепторов, находящихся в стенке пищеварительного тракта к нейронам интра- и экстрамуральных ганглиев, спинного головного мозга. Из этих нейронов по эфферентным вегетативным волокнам импульсы следуют в органы пищеварительной системы к клеткам-эффекторам: glanduloцитам, миоцитам, энтероцитам.

Регуляция процессов пищеварения осуществляется симпатическим, парасимпатическим и внутриорганным отделами вегетативной нервной системы. Внутриорганный отдел представлен рядом нервных сплетений, из которых наибольшее значение регуляции функций желудочно-кишечного тракта имеют межмышечное (ауэрбаховское) и подслизистое (мейснеровское) сплетения. С их помощью осуществляются местные рефлексы, замыкающиеся на уровне интрамуральных ганглиев.

В симпатических преганглионарных нейронах выделяются ацетилхолин, энкефалин, нейротензин; в постсинаптических — норадреналин, ацетилхолин, ВИП, в парасимпатических преганглионарных нейронах — ацетилхолин и энкефалин; постганглионарных — ацетилхолин, энкефалин, ВИП. В качестве медиаторов в желудке и кишечнике выступают также гастрин,

соматостатин, субстанция P, холецистокинин. Основными возбуждающими моторику и секрецию желудочно-кишечного тракта нейронами являются холинергические, тормозными — адренергические.

Гастроинтестинальные гормоны играют большую роль в гуморальной регуляции пищеварительными функциями. Эти вещества продуцируются эндокринными клетками слизистой оболочки желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы и представляют собой пептиды и амины. По общему для всех этих клеток свойству поглощать аминный предшественник и карбоксилировать его эти клетки объединены в АПУД-систему. Гастроинтестинальные гормоны оказывают регуляторные влияния на клетки-мишени различными способами: эндокринным (доставляются к органам-мишеням общим и региональным кровотоком) и паракринным (диффундируют через интерстициальную ткань к рядом или близко расположенной клетке).

Некоторые из этих веществ продуцируются нервными клетками и играют роль нейротрансмиттеров. Гастроинтестинальные гормоны участвуют в регуляции секреции, моторики, всасывания, трофики, высвобождения других регуляторных пептидов, а также оказывают общие эффекты: изменения в обмене веществ, деятельности сердечно-сосудистой и эндокринной систем, пищевом поведении.

Регуляция желудочной секреции

Железы желудка вне процесса пищеварения выделяют только слизь и пилорический сок. Отделение желудочного сока начинается при виде, запахе пищи, поступлении ее в ротовую полость. Процесс желудочного сокоотделения можно разделить на несколько фаз: сложно-рефлекторную (мозговую), желудочную и кишечную.

Сложно-рефлекторная (мозговая) фаза включает условно-рефлекторный и безусловно-рефлекторный механизмы.

- Условно-рефлекторное отделение желудочного сока происходит при раздражении обонятельных, зрительных, слуховых рецепторов (запах, вид пищи, звуковые раздражители, связанные с приготовлением пищи, разговорами о пище). В результате синтеза афферентных зрительных, слуховых и обонятельных раздражений в таламусе, гипоталамусе, лимбической системе и коре больших полушарий головного мозга повышается возбудимость нейронов пищеварительного бульбарного центра и создаются условия для запуска секреторной активности желудочных желез. Сок, выделяющийся при этом, И. П. Павлов назвал запальным, или аппетитным.

- Безусловно-рефлекторное желудочное сокоотделение начинается с момента попадания пищи в ротовую полость и связано с возбуждением рецепторов ротовой полости, глотки, пищевода. Импульсы по афферентным волокнам язычного (V пара черепно-мозговых нервов), языкоглоточного (IX пара) и верхнего гортанного (X пара) нервов поступают в центр желудочного сокоотделения в продолговатом мозге. От центра импульсы по эфферентным волокнам блуждающего нерва передаются к железам желудка, что приводит к усилению секреции. Сок, выделяющийся в первую фазу желудочной секреции, обладает большой протеолитической активностью и имеет большое значение для пищеварения, так как благодаря ему желудок оказывается заранее подготовленным к приему пищи. Торможение секреции желудочного сока происходит за счет раздражения эфферентных симпатических волокон, идущих из центров спинного мозга.

Желудочная фаза секреции наступает с момента попадания пищи в желудок. Эта фаза реализуется за счет блуждающего нерва, внутриорганного отдела нервной системы и гуморальных факторов. Желудочная секреция в эту фазу обусловлена раздражением пищей рецепторов слизистой желудка, откуда импульсы передаются по афферентным волокнам блуждающего нерва в продолговатый мозг, а затем по эфферентным волокнам блуждающего нерва поступают к секреторным клеткам. Блуждающий нерв оказывает свое влияние на желудочную секрецию несколькими путями: прямой контакт с главными, обкладочными и добавочными клетками желудочных желез (возбуждение ацетилхолином М-холинорецепторов), через внутриорганную нервную систему и через гуморальное звено, так как волокна блуждающего нерва иннервируют G-клетки пилорической части желудка, которые продуцируют гастрин. Гастрин повышает активность главных, но в большей степени обкладочных клеток. В то же время продукция гастрина увеличивается под влиянием экстрактивных веществ мяса, овощей, продуктов переваривания белков, бомбезина. Снижение pH в антральном отделе желудка уменьшает высвобождение гастрина. Под влиянием блуждающего нерва повышается также секреция гистамина EC2-клетками желудка. Гистамин, взаимодействуя с H₂-гистаминовыми рецепторами обкладочных клеток, повышает секрецию желудочного сока высокой кислотности с низким содержанием пепсинов. К числу химических веществ, способных оказывать непосредственное влияние на секрецию желез слизистой оболочки желудка, относятся экстрактивные вещества мяса, овощей, спирты, продукты расщепления белков (альбумозы и пептоны).

Кишечная фаза секреции начинается при переходе химуса из желудка в кишечник. Химус воздействует на хемо-, осмо-, механорецепторы кишечника и рефлекторно изменяет интенсивность желудочной секреции. В зависимости от степени гидролиза пищевых веществ, в желудок поступают сигналы, повышающие желудочную секрецию или, наоборот, тормозящие. Стимуляция осуществляется за счет местных и центральных рефлексов и реализуется через блуждающий нерв, внутриорганную нервную систему и гуморальные факторы (выделение гастрина G-клетками двенадцатиперстной кишки). Эта фаза характеризуется длительным скрытым периодом, большой продолжительностью. Кислотность желудочного сока в этот период низкая. Торможение желудочной секреции происходит за счет выделения секретина, ХЦК-ПЗ, которые угнетают секрецию соляной кислоты, но усиливают секрецию пепсиногенов. Уменьшают продукцию соляной кислоты также глюкагон, ЖИП, ВИП, нейротензин, соматостатин, серотонин, бульбогастрон, продукты гидролиза жира.

Продолжительность секреторного процесса, количество, переваривающая способность желудочного сока, его кислотность находятся в строгой зависимости от характера пищи, что обеспечивается нервными и гуморальными влияниями. Эти данные используются при назначении диеты у больных с гипо- и гиперсекрецией желудочных желез. Так, пациентам с гиперсекрецией рекомендуется молочная диета, с гипосекрецией — овощная и мясная с высоким содержанием экстрактивных веществ.

Регуляция секреции поджелудочной железы

Регуляция поджелудочной экзокринной секреции осуществляется нервными и гуморальными механизмами. Блуждающий нерв усиливает секрецию поджелудочной железы. Симпатические нервы уменьшают количество секрета, но усиливают синтез органических веществ (бета-адренергический эффект). Снижение секреции происходит также и за счет уменьшения кровоснабжения поджелудочной железы путем сужения кровеносных сосудов (альфа-адренергический эффект). Напряженная физическая и умственная работа, боль, сон вызывают торможение секреции. Гастроинтестинальные гормоны, секретин и ХЦК-ПЗ усиливают секрецию поджелудочного сока. Секретин стимулирует выделение сока, богатого бикарбонатами, ХЦК-ПЗ — богатого ферментами. Секрецию поджелудочной железы усиливают гастрин, серотонин, бомбезин, инсулин, соли желчных кислот. Химоденин стимулирует секрецию химотрипсिनогена. Тормозящее действие оказывают ЖИП, ПП, глюкагон, кальцитонин, соматостатин, энкефалин.

Выделяют 3 фазы панкреатической секреции: сложнорефлекторную, желудочную и кишечную. На отделение сока поджелудочной железы влияет характер принятой пищи. Эти влияния опосредованы через соответствующие гастроинтестинальные гормоны. Так, пищевые продукты, усиливающие секрецию соляной кислоты в желудке (экстрактивные вещества мяса, овощей, продукты переваривания белков), стимулируют выработку секретина, а значит, приводят к выделению поджелудочного сока, богатого бикарбонатами. Продукты начального гидролиза белков и жиров стимулируют секрецию ХЦК-ПЗ, который, в свою очередь, способствует выделению сока с большим количеством ферментов. Таким образом, при длительном преобладании в пищевом рационе только углеводов, или белков, или жиров происходит и соответствующее изменение ферментного состава панкреатического сока. Поджелудочная железа обладает и внутрисекреторной активностью, продуцируя инсулин, глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид, серотонин, ВИП, гастрин, энкефалин, калликреин, липоксин и ваготонин.

Регуляция кишечной секреции

Регуляция деятельности желез тонкой кишки осуществляется местными нервно-рефлекторными механизмами, а также гуморальными влияниями и ингредиентами химуса. Механическое раздражение слизистой оболочки тонкой кишки вызывает выделение жидкого секрета с малым содержанием ферментов. Местное раздражение слизистой кишки продуктами переваривания белков, жиров, соляной кислотой, панкреатическим соком вызывает отделение кишечного сока, богатого ферментами. Усиливают кишечное сокоотделение ГИП, ВИП, мотилин. Гормоны энтерокринин и дуокринин, выделяемые слизистой оболочкой тонкой кишки, стимулируют соответственно секрецию либеркюновых и буннеровых желез. Тормозное действие оказывает соматостатин.

Регуляция. Кроме регуляции извне (вегетативная нервная система: блуждающий нерв и симпатические нервные волокна), у желудочно-кишечного тракта имеется собственная, внутренняя нервная система — «**кишечный мозг**», которая работает независимо и регулирует моторную (двигательную) и секреторную (выделение биологически активных веществ) функции желудка и кишечника.

Гормоны. Желудочно-кишечный тракт относится к органам, наиболее подверженным гормональным влияниям. К настоящему времени (1996) в слизистой желудочно-кишечного тракта и в поджелудочной железе обнаружено **18 видов клеток**, вырабатывающих гормоны (гастрин, секретин, холецистокинин и др.) и пептиды. Причем выработка этих гормонов зависит не только от внешней регуляции, но и от непосредственного действия компонентов пищи с самими вырабатывающими гормоны и пептиды клетками пищеварительного тракта.

Ферменты пищеварительной системы.

Ферменты желудочного сока представлены протеазами (пепсин, гастрин, ренин и химозин) и липазой. Протеазы желудочного сока в кислой среде расщепляют белки до полипептидов, т.е. крупных частиц, которые еще не могут всасываться.

Пепсин - основной протеолитический фермент (оптимум pH 1,5-2,5) вырабатывается в виде неактивного пепсиногена, который под действием соляной кислоты превращается в активный пепсин.

Гастрин проявляет свою максимальную активность при pH- 3,2.

Химозин - сычужный фермент, створаживает молоко в присутствии солей кальция, т.е. осуществляет переход растворимого в воде белка в казеин.

Липаза желудочного сока действует только на эмульгированные жиры, расщепляя их на глицерин и жирные кислоты (молочный жир, майонез).

Углеводы пищи расщепляются в желудке только под действием ферментов, поступивших со слюной, до тех пор, пока пищевая кашица полностью не пропитается желудочным соком и щелочная реакция не сменится на кислую.

Соляная кислота желудочного сока активизирует пепсин, который переваривает белки только в кислой среде, повышает двигательную функцию желудка и стимулирует гормон гастрин, участвующий в возбуждении желудочной секреции.

Пищевая масса, поступающая из желудка в двенадцатиперстную кишку, смешивается с поджелудочным соком, содержащим пищеварительные ферменты: одни из них расщепляют белки, другие - углеводы, третьи - жиры. Протеазы расщепляют белки, карбогидразы - углеводы, эстеразы - жиры. В поджелудочном соке имеются ферменты, расщепляющие нуклеиновые кислоты. Секреция поджелудочного сока зависит от пищи.

Поджелудочный (панкреатический) сок - бесцветная прозрачная жидкость щелочной реакции (pH 7,8-8,4) за счет присутствия бикарбоната натрия. За сутки вырабатывается около 1 л. поджелудочного сока. В нем содержатся ферменты, переваривающие белки, жиры и углеводы до конечных продуктов, пригодных для всасывания и усвоения клетками организма. Ферменты, переваривающие белки (трипсин и химо tripsин) действуют, в отличие от пепсина, в щелочной среде и расщепляют белки до аминокислот. В соке содержится липаза, осуществляющая основное переваривание жиров до глицерина и жирных кислот; амилаза, лактаза и мальтаза, расщепляющие углеводы до моносахаридов; нуклеазы, расщепляющие нуклеиновые кислоты.

Гормоны пищеварения. Процесс образования желчи усиливается рефлекторно при наличии пищи в желудке и 12-ти перстной кишке, а также некоторыми веществами (секретин, желчные кислоты), действующими на печеночные клетки. В желудочно-кишечном тракте находятся эндокринные клетки (диффузная эндокринная система), расположенные в эпителии слизистой оболочки и в поджелудочной железе. Они вырабатывают гормоны и другие биологически активные вещества, которые образуются при механическом и химическом воздействии пищи на эндокринные клетки.

В управлении пищеварительными функциями принимают участие пептиды и амины, которые продуцируются эндокринными клетками самого пищеварительного тракта. Эти клетки рассеяны в слизистой оболочке и пищеварительных железах и в совокупности составляют диффузную эндокринную систему. Продукты их деятельности называют гастроинтестинальными гормонами, энтеринами, регуляторными пептидами пищеварительного тракта. Это не только пептиды, но и амины. Некоторые из них продуцируются и нервными клетками. В первом случае эти биологически активные вещества выступают в роли гормонов (доставляются к органам-мишеням общим и региональным кровотоком) и паргормонов (диффундируют через интерстициальную ткань к рядом или недалеко расположенной клетке). Во втором случае эти вещества играют роль нейротрансмиттеров.

Открыто более 30 регуляторных пептидов пищеварительного тракта, некоторые из них существуют в нескольких изоформах, отличаясь числом аминокрупп и физиологической активностью. Выявлены клетки, продуцирующие данные пептиды и амины (табл. 9.1), а также клетки, в которых образуется не один, а несколько пептидов. Установлено, что один и тот же пептид может образовываться в различных клетках.

Гастроинтестинальные гормоны имеют широкий спектр физиологической активности, влияя на пищеварительные функции и вызывая общие эффекты. В пищеварительном тракте пептиды и амины стимулируют, тормозят, модулируют секрецию, моторику, всасывание, оказывают трофические влияния, в том числе воздействуя на пролиферативные процессы, например изменяют количество glandulocytov в слизистой оболочке желудка и поджелудочной железе, уменьшая или увеличивая их массу. Каждый из регуляторных пептидов вызывает несколько эффектов, один из которых часто является основным (табл. 9.2). Ряд пептидов выступает в роли релизинг-факторов для других пептидов, которые вызывают изменения пищеварительных функций в таком регуляторном каскаде. Эффекты регуляторных пептидов зависят от их дозы, механизмов, с помощью которых была стимулирована функция. Сложны сочетанные влияния нескольких регуляторных пептидов, а также пептидов с влияниями автономной (вегетативной) нервной системы.

Гастрин - Усиление секреции желудка (соляной кислоты и пепсиногена) и поджелудочной железы, гипертрофия слизистой оболочки желудка, усиление моторики желудка, тонкой и толстой кишки и желчного пузыря

Секретин- Увеличение секреции гидрокарбонатов поджелудочной железой, потенцирование действия холецистокинина (ХЦК) на поджелудочную железу, торможение секреции соляной кислоты в желудке и его моторики, усиление желчеобразования, секреции тонкой кишки

Холецистокинин(ХЦК) - Усиление моторики желчного пузыря и секреции ферментов поджелудочной железой, торможение секреции соляной кислоты в желудке и его моторики, усиление секреции в нем пепсиногена, моторики тонкой и толстой кишки, расслабление сфинктера печеночно-поджелудочной (ампулы Одни). Угнетение аппетита, гипертрофия поджелудочной железы

Гастроингибирующий(желудочный, ингибирующий, пептид,ГИП или ЖИП) - Глюкозозависимое усиление высвобождения поджелудочной железой инсулина, торможение секреции и моторики желудка путем снижения высвобождения гастрина, усиление кишечной секреции и торможение всасывания электролитов в тонкой кишке

Мотилин - Усиление моторики желудка и тонкой кишки, секреции пепсиногена желудком, секреции тонкой кишки.

Нейротензин- Торможение секреции соляной кислоты желудком, усиление секреции поджелудочной железы, потенцирование эффектов секретина и ХЦК.

Панкреатический пептид(ПП) - Антагонист ХЦК. Торможение секреции ферментов и гидрокарбонатов поджелудочной железой, усиление пролиферации слизистой оболочки тонкой кишки, поджелудочной железы и печени, релаксация желчного пузыря, усиление моторики желудка и тонкой кишки.

Энтероглюкагон - Мобилизация углеводов, торможение секреции желудка и поджелудочной железы, моторики желудка и кишечника, пролиферация слизистой оболочки тонкой кишки (индукция гликогенолиза, липолиза, глюконеогенеза и кетогенеза).

Пептид(УУ) - Торможение секреции желудка, поджелудочной железы (различие эффектов в зависимости от дозы и объекта исследования).

Вазоактивный интестинальный пептид(ВИП) - Расслабление гладких мышц кровеносных сосудов, желчного пузыря, сфинктеров, торможение секреции желудка, усиление секреции гидрокарбонатов поджелудочной железой, кишечной секреции.

Гастрин-рилизинг-фактор - Эффекты гастрина и усиление высвобождения ХЦК (и его эффекты).

Химоденин Субстанция Р - Стимуляция секреции поджелудочной железой химотрипсиногена.

Энкефалин - Торможение секреции ферментов поджелудочной железой и желудком.

Регуляторные пептиды относятся к числу «короткоживущих» веществ (период полураспада несколько минут), вызываемые ими эффекты, как правило, значительно длительнее.

Лекция 4.

Основные пищевые вещества (нутриенты).

Вопросы:

1. Макронутриенты: белки, жиры и углеводы.
2. Микронутриенты.

Энергетическая ценность белков, жиров, углеводов. Неблагоприятное влияние избыточной и недостаточной калорийности рациона.

К основным питательным компонентам пищи относятся белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Калорийность блюда определяется количеством энергии, которая высвобождается в пищеварительном тракте при переваривании пищи.

Две последние группы (минеральные вещества и витамины) при поступлении в организм не выделяют калорий, поэтому на энергетическую ценность блюда в первую очередь оказывает влияние калорийность белков, жиров и углеводов.

В дневном меню соотношение основных компонентов - белков, жиров и углеводов по массе должно составлять 1 : 1 : 4. Избыточное поступление сахара в сочетании с общим высококалорийным питанием может привести к ожирению, раннему развитию атеросклероза и снижению работоспособности. Особенно неблагоприятно избыточное поступление сахара для людей пожилого возраста, у которых избыток сахара может способствовать прогрессированию атеросклеротического процесса. Кроме названных отрицательных последствий, избыточное поступление сахара может привести к возникновению гипергликемии (повышенное содержание сахара в крови), которая отрицательно сказывается на функции поджелудочной железы.

Недостаточность белков в питания является одной из причин повышенной восприимчивости организма к инфекционным заболеваниям. При недостаточном количестве белков снижается кроветворение, задерживается развитие растущего организма, нарушается деятельность нервной системы, печени и других органов, замедляется восстановление клеток после тяжелых заболеваний. Пищевое вещество ккал/г
Белки 4,0 Жиры 9,0 Углеводы 4,0

Энергетический баланс организма человека. Нормирование питания разных возрастных и профессиональных групп населения.

Энергетический баланс - относительное равновесие, то есть достигается более близкое соответствие поступления и расхода энергии в течение суток. Чтобы организм продолжал активно жить и стабильно функционировать, ему необходимы питательные вещества в определенной пропорции. В частности, существует простое деление людей на работников умственного и физического труда, для каждой категории существует своя пропорция белков, жиров и углеводов: 1:1: 4,1 для деятелей умственной сферы и 1:1,3:5,1. при больших физических нагрузках. Питании детей младшего возраста соотношение белков, жиров, углеводов должно составлять 1:1:3, более старшего возраста — 1:1:4.

Соблюдение принципа сбалансированного питания поддерживает организм в состоянии энергетического равновесия, при этом величина энергозатрат в процессе

жизнедеятельности и калорийности пищевых рационов совпадают, что предупреждает вредные последствия как недостатка поступающих в организм источников энергии, так и их избытка.

Неадекватное питание, при котором калорийность суточного рациона не покрывает суточных затрат энергии, приводит к возникновению отрицательного энергетического баланса. В этом случае мобилизуются все ресурсы организма на максимальное производство энергии для покрытия образовавшегося энергетического дефицита. Это основной неблагоприятный фактор отрицательного энергетического баланса. Развивается белковая недостаточность, которая может привести к тяжелым заболеваниям. Противоположным, но не менее серьезным является развитие положительного энергетического баланса, когда в течение продолжительного периода энергетическая ценность пищевого рациона значительно превышает производимые затраты энергии. Длительно удерживающееся такое положение приводит к ожирению (избыточной массе тела) и атеросклерозу.

По принятым в России физиологическим нормам питания в пищевом рационе здорового среднего человека за счет белков, жиров и углеводов должно обеспечиваться соответственно 12, 30 и 58% суточной энергоценности рациона. В лечебном и лечебно-профилактическом питании энергетические квоты пищевых веществ могут значительно отличаться от приведенных величин, рекомендуемых для рационального (здорового) питания.

Экспертами Всемирной организацией здравоохранения (2002) даны рекомендации по потреблению макронутриентов в целях профилактики массовых алиментарных заболеваний, представленные в табл.1.

Ориентировочные нормы потребления макронутриентов по их квоте (в %) в энергетической ценности суточного пищевого рациона (ВОЗ, 2002)

Макронутриенты	Вклад в энергоценность рациона, %
	10-15
Белки	15-30
Жиры (общее количество), в т.ч.:	менее 7
насыщенные жирные кислоты	6-10
полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), в т.ч.:	
омега-6	5-8
омега-3	1-2
Транс-изомеры жирных кислот	менее 1
Мононенасыщенные жирные кислоты	
Углеводы (общее количество)	по разнице между общим количеством жира и всеми другими жирными кислотами
Свободные сахара	50-75 менее 10

Наибольшей энергетической ценностью (800-900 ккал) обладают продукты, представляющие собой чистые жиры (масло подсолнечное и топленое, говяжий жир, бараний, кулинарный жир и др.), а также продукты, содержащие в своем составе много жира - свинина жирная, майонез, шоколад, пирожные слоеные с кремом и т.п. (400-600 ккал). Наименьшую калорийность имеют овощи и фрукты (20-80 ккал).

Белки

Продукты с большим содержанием белка. Ниже представлен перечень продуктов, которые доступны каждому из нас, и в которых отмечается наибольшее содержание белка:

Куриные яйца. Для людей, которые занимаются бодибилдингом, данный продукт должен быть первым в списке. Количество белка, содержащегося в курином яйце довольно внушительное, кроме того, яичный белок имеет структуру, которая идеально усваивается организмом.

Вареное мясо. На сегодняшний день именно мясо является основным источником животного белка для человека. Для того, чтобы в мясе сохранились все полезные вещества, а количество вредных жиров было минимальным, лучше всего данный продукт готовить на пару. Бодибилдеры отмечают особую пользу от куриного мяса и говядины.

Куриная грудка богата содержанием белков и отличается практически полным отсутствием в ней жиров. В говядине, кроме белков, содержится много других полезных элементов, таких, как цинк, железо, кальций, необходимых людям, занимающимся бодибилдингом для того, чтобы активизировать выработку тестостерона в организме.

Жареное мясо. Многие мужчины предпочитают именно жареное мясо, так как данный продукт отличается особыми вкусовыми качествами, по сравнению с вареным мясом. Но, так как масло, которое прямо участвует в процессе жарки, контактирует с продуктом, это оказывает негативное воздействие. Для этих целей лучше всего использовать аэрогриль, где весь жир, образующийся в процессе жарки мяса, стекает в специальную емкость. Стоит отметить, что каждый тип мяса отличается индивидуальным содержанием белков, жиров и прочих элементов.

Белок – это основной строительный материал для обновления и создания новых клеток тканей организма человека. Белок – это основной строительный материал в организме человека профессиональных спортсменов необходимо заранее изучить информацию о каждом виде мясного изделия.

Морепродукты. Протеин в большом количестве содержится в таком продукте, как рыба. Кроме того, данный продукт отличается минимальным содержанием жиров. Для бодибилдеров, именно морепродукты, являются отличной пищей, которая поставит протеин для их организма.

Жареная рыба. Рыба, даже, в случае, если она была приготовлена на масле, содержит в себе небольшое количество жиров. Но в процессе приготовления стоит учитывать массу особенностей: чем больше масла вы используете для жарки, тем больше увеличивается и уровень калорийности продукта.

Икра. Так как икра предполагает в будущем развитие новой жизни, то именно в этом продукте содержится большое количество не только белка, но и ряд иных элементов, которые являются необходимыми для нашего организма.

Потребность в белке

Для взрослого человека нормой в сутки является употребление 0,8 г белка на 1 кг массы тела. Как гласят современные правила диетологии, из общего объема всего рациона питания за сутки, белковая пища в ее чистом виде должна составлять, как минимум 15%. Но это лишь данные, которые могут изменяться в зависимости от телосложения, рода деятельности и индивидуальных особенностей каждого человека. Потребность в увеличении употребления белковой пищи появляется в случае: тяжелых заболеваний, особенно, после хирургических вмешательств, если человек ежедневно имеет большие физические нагрузки в холодное время года, так как организму для согревания необходимо намного больше энергии, чем летом; в подростковом возрасте, так как идет бурный процесс роста и развития организма спортсменам, когда они начинают активно готовиться к каким-либо соревнованиям. Однако, есть и случаи, при которых, наоборот, необходимо снизить уровень употребляемой белковой пищи: в теплый период времени, это связано с химическими процессами, которые в это время происходят в организме под воздействием тепла людям старшего возраста, поскольку с течением времени обменные

процессы в организме несколько замедляются, поэтому и количество употребляемого белка можно снизить при заболеваниях, когда организм плохо усваивает белок, например, подагра.

Дефицит белка Нехватка белка в организме может привести к различным негативным последствиям, поэтому заранее стоит определить его дефицит и принять меры. Признаки: низкий уровень активности, снижение работоспособности, быстрая утомляемость низкий уровень либидо, при проведении медицинского исследования, результаты будут показывать нехватку в организме ряда половых гормонов низкий уровень устойчивости организма перед инфекционными заболеваниями нарушение деятельности печени, почек, нервной системы, поджелудочной железы, обменных процессов у детей может наблюдаться замедление развития организма и роста, у взрослых развитие атрофии мышечной ткани. Во всем должна быть «золотая середина», поэтому избыточное количество белка в организме, так же, как и его дефицит, не является положительным явлением.

Симптомы избытка белка: закисление организма приводит к вымыванию кальция из костной ткани в больших объемах, что провоцирует ломкость и хрупкость костей нарушение водного баланса, отеки и плохое усвоение витаминов развитие подагры развитие онкологических заболеваний, особенно, в области кишечника быстрый и стремительный набор веса, при этом печень не справляется с большим количеством белка, которое поступает в организм, и начинает его постепенно превращать в жировые отложения.

Виды обогащенных пищевых продуктов

К категории обогащенных продуктов относят:

Специализированные продукты для детей, беременных и кормящих женщин, спортсменов, пожилых, людей экстремальных профессий: подводников, альпинистов, космонавтов и др.

Специализированные продукты питания разрабатываются для здоровых людей, имеющих определенные особенности физиологических потребностей, связанные с функциональным состоянием организма или образа жизни.

К специализированным продуктам детского питания относятся продукты для искусственного питания и прикорма, которые необходимы для обеспечения полноценного физического и умственного развития ребенка, особенно при недостаточности грудного вскармливания. Продукты для беременных женщин, кормящих матерей, пожилых людей предназначены для обеспечения соответствующей корректировки их физиологического статуса.

Специализированные продукты также являются необходимым элементом рационального питания для спортсменов, экстремальных видов деятельности, сопровождающихся большим расходом энергии, гипоксией, физическим и психоэмоциональным напряжением. При этом наблюдается повышенная потребность организма в энергетических, пищевых, эссенциальных и минорных веществах, которые обычными традиционными продуктами компенсировать проблематично.

Лечебно-профилактические и профилактические продукты – продукты для лиц, работающих на вредных производствах, проживающих в экологически неблагоприятных условиях, имеющих определенные заболевания или предрасположенных к ним (диабет, ожирение, атеросклероз и др.).

Пищевые продукты, предназначенные для лечебного и профилактического питания, относятся к продуктам диетического питания (СанПин 2.3.2.1078-01).

Диетические продукты могут быть использованы здоровыми людьми для профилактики алиментарно-зависимых заболеваний и др.

Функциональные продукты – продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека, за счет улучшения многих физиологических процессов в организме. Предназначаются для здоровых людей и групп риска.

В определенном смысле термин «функциональные продукты питания» может ввести в заблуждение, потому что почти все продукты питания - неважно, содержат они добавочные ингредиенты или нет, - влияют на здоровье, обеспечивая организм калориями, эссенциальными и минорными веществами, и могут быть отнесены к этой категории.

Дополнительные (функциональные) ингредиенты, придающие продуктам функциональные свойства, должны быть: полезными для здоровья; безопасными, натуральными, не снижать пищевую ценность, употребляться перорально.

Размер и уровень приема функциональных ингредиентов должны иметь медицинское согласование

В настоящее время в государствах ЕС и США существует положение, что функциональные пищевые продукты, обладая способностью улучшать состояние здоровья, не должны отвечать полным медицинским требованиям.

Общей особенностью обогащенных продуктов является то, что в качестве носителя (основы) используются традиционные продукты питания.

Обогащаемые продукты многочисленны, наиболее часто обогащаются следующие продукты:

Хлеб и крупы. В России разработаны рецептуры и технологии производства хлеба, хлебобулочных и крупяных изделий, обогащенных витаминами группы В, железом, кальцием, йодом, β -каротином. налажено производство необходимых для этих целей витаминно-минеральных премиксов, йодсодержащих добавок, водо- и жирорастворимых препаратов β -каротина. Сухие завтраки, хрустящие кукурузные хлопья, каши моментального приготовления обогащают макро- и микронутриентами растительного, животного, минерального и синтетического происхождения. Рис и другие крупы пропитывают витаминами (тиамином, рибофлавином, никотиномидом). Функциональные злаковые продукты способствуют снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшают уровень холестерина, оказывают благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт.

Молоко и кисломолочные продукты Молоко - источник полноценного белка, богато кальцием, содержит достаточно полный набор витаминов, однако их содержание нестабильно и несбалансировано. Оно богато витаминами А, В2, и РР, а содержание дефицитных в рационе россиян витаминов С, В1 и фолиевой кислоты в нем гораздо ниже. Суточную дозу витамина С и фолиевой кислоты можно получить лишь с 3-5 литрами молока, а для полного обеспечения организма витамином В1 необходимо потреблять молока от 4 до 12 литров (Шатнюк Л.Н., 2000). Функциональные свойства молочных продуктов могут быть повышены добавлением витаминов (А, Д, Е, бета-каротина), минеральных веществ (магний, железо, йод, фтор), а также пищевых волокон (пектина), микроорганизмов.

Молочные продукты с приставкой «био» содержат живые клетки бифидобактерий или бифидогенные факторы. Йогурты, творог, десерты, кисломолочные продукты насыщают ягодами, фруктами, овощами, витаминами, микроорганизмами и др. Обогащенные молочные продукты могут быть эффективны для предупреждения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, остеопороза и других болезней.

Кондитерские изделия - печенье, конфеты, шоколад, зефир и др., обогащаются витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, и др.

Безалкогольные напитки. Этот вид продуктов составляет более 7% от общего объема ежедневно потребляемой пищи. Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов обогащенных продуктов, поскольку введение в них новых ингредиентов не представляет большой сложности. Обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, растительными компонентами напитки могут использоваться для предупреждения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, интоксикаций и др.

К обогащенным напиткам относятся:

Здоровые напитки. На рынке эти напитки наиболее популярны и предназначены для широкого круга населения. Они обогащаются витаминами, минералами, ненасыщенными жирными кислотами и пищевыми волокнами. Основу здоровых напитков, как правило, составляют вода, фруктовый и овощной соки, а также их смеси.

Напитки-нутрицевтики характеризуются повышенной пищевой ценностью или обладают выраженной биологической активностью. Они необходимы для обогащения рациона питания человека дополнительными пищевыми веществами, в том числе эссенциальными. Они улучшают процессы пищеварения, усиливают защитные свойства организма, способствуют укреплению костей и мышц, улучшают рост детей, снижают уровень холестерина, способствуют выведению тяжелых металлов и токсинов.

Спортивные и энергетические напитки – они снабжают энергией работающие мышцы, поддерживают или улучшают работоспособность организма, компенсируют потери жидкости при физических нагрузках. Эта группа напитков включает как специальные напитки для профессионалов, так и освежающие легкие напитки с минеральными веществами, рассчитанные на широкий круг потребителей.

Масло-жировые продукты. Эта группа обогащенных продуктов представлена комбинированными (облегченными) маслами и низкожирными маргаринами, майонезами с функциональными ингредиентами, низкожирными маслопродуктами (масляные и сливочные пасты, масла с комбинированной жировой фазой). Маргарин и растительные масла - основные источники ненасыщенных жирных кислот - способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Для усиления функционального действия в них могут быть добавлены такие ингредиенты, как витамины А, D, E, некоторые триглицериды, структурированные липиды. Эти продукты с пониженной энергетической ценностью эффективны для предупреждения ожирения и при других заболеваниях.

Рыбопродукты и нерыбные объекты промысла являются одним из перспективных источников белка и целого ряда незаменимых пищевых веществ: витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, йода и т.д. Для придания им дополнительных полезных свойств разработаны технологии включения в их состав витаминно-минеральных премиксов и других компонентов.

Мясные продукты всегда бедны микронутриентами, что особенно усугубляется в последние годы. Обогащение витаминами, микроэлементами, фитокомплексами и другими биологически активными веществами значительно повышает их биологическую ценность.

Приправы. Обогащение приправ является перспективным направлением, т.к. они постоянно используются разными группами населения и позволяют обогащать продукты как в процессе, так и после кулинарной обработки. Причем это касается таких продуктов, в которые другими способами невозможно внести дополнительные ингредиенты - салаты, гарниры, цельное мясо и рыба и др. Соусы, майонезы, соль, солезаменители, набор пряностей и специй позволяют обогащать продукты йодом и другими микроэлементами, витаминами, фитокомплексами, ПНЖК и многими минорными компонентами.

Лекция 5.

Токсические и защитные компоненты пищи.

Участие в водно-солевом обмене.

Участие в данном обмене формирует чувство жажды. Эндокринная Функция Пищеварительного Аппарата. Гормон Эффеkты Гастрин Усиление секреции HCl и пепсиногена, гипертрофия слизистой оболочки желудка Триптофан - гетероциклическая аминокислота; входит в состав гамма-глобулинов, казеина и других белков. Триптофан используется: - клетками млекопитающих - для биосинтеза никотиновой кислоты (витамин PP) и серотонина; - клетками насекомых - для биосинтеза пигмента глаз; -

клетками растений - для биосинтеза гетероауксина, индиго, ряда алкалоидов. При гнилостных процессах в кишечнике из триптофана образуются скатол и индол. Триптофан - незаменимая аминокислота. Используется при лечении депрессии, бессонницы, мигрени.

Пищевые вещества и их значение в питании. Молоко и молочные продукты.

Мясные продукты и заменители мяса. Рыба и морепродукты. Яйца. Растительные белоксодержащие продукты. Продукты из зерна. Хлеб и хлебобулочные изделия. Овощи и фрукты. Напитки. Жировые продукты. Понятие о рациональном (адекватном) питании. Рациональное питание и основные физиологические требования к его организации. Принцип сбалансированности питания. Энергетическая ценность рациона и содержание в нем основных пищевых веществ для различных групп населения. Оптимальный продуктовый набор. Характеристика групп интенсивности труда. Основы построения рационального питания для различных профессиональных групп населения. Требования к количественной и качественной стороне рациона. Требования к энергетической ценности и химическому составу рациона. Оптимальное распределение энергетической ценности и пищевых веществ при разной кратности питания. Физиологические требования к составлению меню отдельных приемов пищи. Неблагоприятное влияние нарушений режима питания.

Кислотно-основное состояние организма и макроэлементы

Одним из важнейших условий сохранения гомеостаза организма является поддержание в его жидких средах кислотно-основного состояния (баланса, равновесия), т.е. соотношения между активными массами водородных и гидроксильных ионов в узких пределах колебаний. От указанного соотношения зависят активность ферментов и, следовательно, интенсивность и направленность метаболических процессов, проницаемость мембран и чувствительность рецепторов клеток, физико-химические свойства их коллоидов и межклеточных структур и т. д.

Изменения рН среды, характеризующей кислотно-основной баланс, могут вести к нарушениям физиологических процессов. Поэтому величина рН является одной из самых жестких констант: рН капиллярной крови здорового человека колеблется в пределах 7,35-7,45. Это постоянство обеспечивается буферными системами (бикарбонатной, фосфатной, белковой), функциями легких, почек, печени, желудка, кишечника, интегрированными деятельностью нервной системы.

Нарушения кислотно-основного состояния (ацидозы и алкалозы) могут быть различного происхождения, в т.ч. могут возникать вследствие либо избыточного, либо недостаточного поступления в организм «кислых» и «щелочных» пищевых продуктов.

В здоровом организме механизмы регуляции кислотно-основного состояния настолько сильны, что рН крови остается постоянной, несмотря на периоды преобладания в рационе тех или иных пищевых продуктов. В кровь постоянно поступает большое количество кислот и оснований, образующихся из продуктов питания и в результате метаболических процессов. Подсчитано, что в норме за сутки «нарабатывается» такое количество кислых соединений, которое примерно в 20 раз превышает уровень оснований, но реакция крови остается слабощелочной. Однако, несмотря на незначительные колебания рН крови, у 31% пожилых людей выявляется компенсированный метаболический ацидоз, который может быть скорректирован питанием.

Целенаправленно подобрав пищевые продукты, можно в некоторой степени воздействовать на неглубокие изменения кислотно-основного баланса, причем важную роль здесь будут играть минеральные макроэлементы.

Минеральные вещества пищи могут оказывать преимущественно кислотное действие (фосфор, сера, хлор) или щелочное действие (кальций, магний, натрий, калий) на организм.

Кислотную (ацидотическую) направленность имеют высокобелковые продукты со значительным количеством фосфора и серы, из которых при метаболизме образуются кислые эквиваленты фосфорной и серной кислот. Эти кислоты при выделении из

организма в виде солей связывают большое количество минеральных щелочных эквивалентов - калия, натрия, кальция. К продуктам, способствующим кислотным сдвигам в организме, относят мясо, рыбу, твердые сыры, хлеб, крупы, макаронные изделия, бобовые, орехи, арахис, а также яйца, хотя цельные яйца в отличие от яичного белка считаются действующими слабо.

Потенциально ощелачивающие продукты - это в основном овощи, фрукты, ягоды (кроме клюквы, брусники), молоко, сливки, пахта, кисломолочные напитки. Последние приводят к сдвигу кислотно-основного баланса в сторону ощелачивания из-за высокого содержания кальция и в силу сберегающего эффекта щелочных валентностей за счет молочной кислоты. Органических кислот много во фруктах, ягодах, некоторых овощах. В процессе метаболизма органические кислоты окисляются до диоксида углерода и воды и в таком виде выводятся из организма, вследствие чего в нем сохраняются щелочные валентности за счет освобожденных калия, кальция, натрия и магния. Кроме того, во фруктах, ягодах и овощах много калия, а в некоторых из них - еще и магния с потенциально ощелачивающими свойствами.

Водный обмен и питьевой режим

В норме содержание воды в организме взрослого человека составляет 30-45 л (45-65% от массы тела), из которых большая часть находится внутри клеток. Вне клеток содержится 10-15 л воды, причем около 75% - в межклеточном пространстве и 25% - в сосудистом русле в составе плазмы крови. При нарушениях водного обмена расстройства развиваются прежде всего во внеклеточном пространстве.

Водный обмен зависит от сбалансированности поступления в организм жидкости и ее выделения. Вода является важнейшей частью пищевого рациона, она обеспечивает течение метаболических процессов, пищеварение, выведение с мочой продуктов обмена веществ, терморегуляцию и т. д.

Рекомендуемая суточная потребность в воде здорового взрослого человека колеблется от 30 до 40 мл на 1 кг массы тела.

Потребность увеличивается в среднем на 10% при повышении температуры тела на каждый градус выше 37 °С.

Предлагается определять потребность в воде из расчета на энергоценность пищевого рациона: 1 мл/ккал, что при рационе в 2500 ккал составляет 2,5 л/сут.

Биологически активные добавки

Роль и назначение

Биологически активные добавки (БАД) - природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введенные в состав пищевых продуктов.

В зарубежной литературе БАД называют «биодобавками», «дополнителями пищи» или «диетическими добавками».

При использовании всех видов БАД предполагается их положительное влияние на обменные процессы и состояние органов и систем организма.

Применение биологически активных добавок является новым направлением в рациональном (здоровом), профилактическом и лечебном питании.

В России БАД получили широкое распространение в 90-х годах XX века. В настоящее время Минздравом России зарегистрировано более 3000 наименований БАД. Их использование обусловлено целым рядом факторов, важнейшими из которых являются ухудшение пищевого статуса и здоровья населения.

Известно, что здоровье человека во многом определяется степенью обеспеченности организма энергией и целым рядом пищевых веществ, особенно незаменимых. Проведение широкомасштабных эпидемиологических исследований фактического питания как взрослого, так и детского населения России выявило следующие наиболее важные нарушения в пищевом статусе:

-избыточное потребление жиров животного происхождения;

- повышенное потребление углеводов;
- дефицит животных белков;
- дефицит полиненасыщенных жирных кислот;
- дефицит большинства витаминов;
- дефицит кальция, железа, йода, фтора, селена, цинка;
- дефицит пищевых волокон.

Особо следует отметить повсеместный глубокий дефицит у детей и взрослых эссенциальных элементов, обеспечивающих антиоксидантную защиту организма (витамины С, Е, А, каротины, селен, цинк и др.).

Выявленные нарушения структуры питания населения привели к прогрессирующему увеличению в последние годы числа лиц со сниженной массой тела, ухудшению антропометрических показателей у детей раннего возраста, широкому распространению среди взрослых различных форм ожирения, нарушению иммунного статуса, повышению частоты алиментарнозависимых заболеваний (железодефицитная анемия, эндемический зуб, остеопороз и др.).

В целях изменения ситуации и коррекции питания, широко используются биологически активные добавки.

Выделяют следующие группы биологически активных добавок, полученных на основе:

- белков, аминокислот и их комплексов;
- эссенциальных липидов (растительных масел, рыбьего жира);
- углеводов и сахаров, меда, сиропов и др.;
- пищевых волокон;
- чистых субстанций макро- и микроэлементов, биологически активных веществ или их концентратов с использованием различных наполнителей;
- природных минералов (цеолитов и др.), в том числе мумие;
- пищевых и лекарственных растений, в том числе цветочная пыльца;
- переработки мясо-молочного сырья, субпродуктов, членистоногих, земноводных, продуктов пчеловодства;
- рыбы; морских беспозвоночных, ракообразных, моллюсков и др.;
- растительных морских организмов (водорослей и др.);
- пробиотических микроорганизмов;
- одноклеточных водорослей (спирулины, хлореллы и др.);
- дрожжей и их лизатов.

Запрещается использовать для изготовления БАД источники, которые могут оказывать вредное воздействие на здоровье человека: растения, содержащие сильнодействующие, наркотические и ядовитые вещества.; вещества, не свойственные пище, пищевым и лекарственным растениям; антибиотики; гормоны; потенциально опасные ткани животных, в том числе материалы риска передачи агентов прионовых заболеваний (губчатый энцефалит и др.); спороносные и условно патогенные варианты микроорганизмов.

15.2. Классификация и виды биологически активных добавок

В настоящее время БАД подразделяются на три основные группы: нутрицевтики, парафармацевтики и пробиотики.

Деление БАД на нутрицевтики и парафармацевтики очень условно, т.к. все компоненты питания обладают фармакологической активностью в большей или меньшей степени и ответственны за нормальное функционирование организма. Следует отметить, что в СанПиН «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»), введенных в действие Минздравом России с 01.06.2002 г. дано определение ряда терминов, связанных с БАД, но термины «нутрицевтики» и «парафармацевтики» не указаны.

Нутрицевтики - дополнительные источники нутриентов, применяемые для коррекции химического состава пищи.

БАД-нутрицевтики состоят из нутриентов - дополнительного количества белка, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, а также других пищевых веществ, потребность в которых доказана. Они применяются для направленного изменения состава пищевого рациона. Использование нутрицевтиков позволяет:

достаточно легко и быстро ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ;

индивидуализировать питание конкретного человека с учетом пола, возраста, физической и умственной нагрузки, биохимической конституции, биоритмов, физиологического состояния, экологических условий жизни и др.;

максимально обеспечить физиологические потребности больного человека в пищевых веществах по принципу метаболического шунтирования, т.е. в обход поврежденного органа;

повысить неспецифическую резистентность (устойчивость) организма к конкретным неблагоприятным факторам окружающей среды за счет усиления ферментной защиты клетки;

усилить и ускорить связывание и выведение из организма токсикантов;

предупредить развитие алиментарнозависимых заболеваний.

Нутрицевтики должны доводить содержание пищевых веществ в рационах до уровня, соответствующего потребностям данного человека.

Количество пищевых веществ в нутрицевтиках не должно резко превышать физиологические нормы питания, как дефицит, так и избыток нутриентов неблагоприятен для организма.

Так содержание витаминов в БАД не должно превышать суточной физиологической потребности более чем в 3 раза для витаминов А, D и группы В и более чем в 10 раз - для витаминов Е и С.

Г. Спейерс (2002) из Национального института здравоохранения Нидерландов указывает на узкие пределы безопасности потребления микронутриентов, причем для различных групп населения и отдельных людей существуют свои пороговые величины, длительное превышение которых может оказывать повреждающее действие на организм.

Сотрудники Института питания РАМН при изучении влияния на витаминный статус организма БАД с различным количеством витаминов пришли к заключению, что БАД, содержащие витамины в количествах, существенно превышающих физиологические потребности, необходимы только для быстрой ликвидации гиповитаминозов, а препараты в дозах, составляющих 30-50% от потребности организма в этих нутриентах, приемлемы для ежедневного восполнения недостатка витаминов, поступающих с обычным рационом в течение длительного времени (О.А. Вржесинская с соавт., 2000).

С 2002 года официально закреплена обязательность указаний на упаковках БАД, содержащих пищевые вещества, процента от их суточной физиологической потребности, если таковая потребность установлена.

Парафармацевтики - вещества, обладающие фармакологическими (лечебными) свойствами и используемые для поддержания функций органов и систем человека в границах физиологических норм.

Слово «парафармацевтики» означает «что-то, расположенное около лекарств» (от греч. пара-возле). Если поддержка физиологических функций осуществляется в границах физиологических норм-то это БАД, если выходит за рамки норм-то это уже лекарство. В отличие от лекарств, парафармацевтики должны только физиологически, а не фармакологически регулировать функции органов и систем. Поэтому суточная доза действующего вещества парафармацевтика не должна превышать разовой лечебной дозы при его применении в качестве лекарства

БАД-парафармацевтики в большинстве случаев являются источниками природных компонентов пищи, не обладающих пищевой ценностью, однако относящихся к незаменимым факторам питания - органическим компонентам пищевых и лекарственных растений, продуктов моря и компонентов животных тканей. Они используются для нормализации и улучшения функционального состояния органов и систем организма человека, в том числе могут оказывать общеукрепляющее, тонизирующее, успокаивающее, мягкое мочегонное и иные виды действия, снижать риск заболеваний.

Парафармацевтики, как правило, относятся к минорным компонентам пищи, которые включают:

-ферменты - растительного происхождения или полученные биотехнологическими методами на основе микробного синтеза;

-полифенольные соединения, в том числе с выраженным антиоксидантным действием - биофлавоноиды, антоцианидины, катехины и др;

-естественные метаболиты - янтарная кислота, α -кетокислоты, убихинон, лимонная кислота, фумаровая кислота, винная кислота, орнитин, цитрулин, креатин, бетаин, глутатион, таурин, яблочная кислота, индолы, изотиоцианаты, октакозанол, хлорофилл, терпеноиды, иридоиды, резвератрол, стевиозиды.

Характер действия на организм человека многих парафармацевтиков еще неизвестен. Более того, у многих парафармацевтиков, полученных из лекарственных растений и другого природного сырья, действующие на организм вещества вообще не определены. Сложность оценки парафармацевтиков заключается в том, что состав некоторых из них «маскирует» включение нутриентов - отдельных витаминов, микроэлементов и т. д. Все это создает простор для фальсификации парафармацевтиков на фоне рекламы об их «уникальном» значении в профилактике и лечении множества болезней.

Пробиотики – биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их метаболиты, оказывающее нормализующее действие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта (пробиотики - синоним понятия эубиотики).

Впервые термин «пробиотик» был употреблен Р. Паркером в 1974 г, который так назвал полезные микроорганизмы. Слово «пробиотики» буквально означает «для жизни», в отличие от слова «антибиотики» - «против жизни».

Пребиотики - пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника, способствующие тем самым поддержанию ее нормального состояния и биологической активности.

К микробам-пробиотикам относятся в основном так называемые эубиотики - представители нормальной микрофлоры кишечника и, чаще всего бифидобактерии (в том числе видов *Bifidobacterium infantis*, *bifidum*, *longum*, *breve*); *Lactobacillus* (в том числе видов *acidophilus*, *fermentii*, *casei*, *plantarum*, *bulgaricus* и др.); *Lactococcus*; *Streptococcus thermophilus*; *Propionibacterium* и др.

Пребиотики - олиго- и полисахариды различных классов, биологически активные вещества (иммунные белки и ферменты, гликопептиды, лизоцим, лактоферрин, лактопероксидаза и др.).

За рубежом популярны фармацевтические препараты и БАД, состоящие из 6-8 пробиотиков и получившие название «симбиотики» (от слова симбиоз) или «мультипробиотики». Полагают, что каждый штамм симбиотика в кишечнике занимает свойственную ему микробиологическую нишу - биотоп.

Пробиотики тормозят развитие в кишечнике патогенных и условно патогенных микроорганизмов, устраняют дисбактериоз (дисбиоз), стимулируют продукцию микрофлорой кишечника ряда витаминов, улучшают моторную функцию кишечника и т.д. Применение пробиотиков (БАД или бактериальных фармацевтических препаратов)

рекомендуют при заболеваниях органов пищеварения, особенно при болезнях кишечника, приеме антибиотиков и других химиопрепаратов. Однако значение пробиотиков не следует преувеличивать, так как их эффект, даже если он и имеет место, нестойкий, в частности относительно устранения дисбактериозов кишечника.

В настоящее время промышленность выпускает много видов пробиотических продуктов (кефиры, йогурты и др.), изготовленных с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пребиотиков.

Согласно «Гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (2001), количество микроорганизмов-пробиотиков в различных видах БАД и пробиотических пищевых продуктах должно составлять от 1×10^7 до 1×10^{10} КОЕ/г.

В России БАД должны иметь регистрационное удостоверение и паспорт качества, что гарантирует безопасность БАД по санитарно-эпидемиологическим показателям. Регистрируются БАД в Министерстве здравоохранения РФ. Таким образом, БАД не «рекомендуются» и не «одобряются» Минздравом России или Институтом питания РАМН, как часто утверждают коммерческие распространители БАД, а только разрешаются к употреблению.

Только незначительная часть БАД, особенно парафармацевтической группы, проходит обстоятельную клиническую проверку, включая изучение отдаленных последствий их применения. Среди прошедших проверку оказалось немало таких, действие которых не соответствовало рекламе.

При решении вопроса о применении БАД в питании здорового и больного человека надо учитывать следующее:

- БАД не являются лекарствами;
- БАД не являются наиболее эффективными и безопасными в плане побочных эффектов средствами;
- БАД имеют профилактическое значение; могут способствовать проводимому лечению, но ни в коем случае не заменять его;
- не рекомендуется принимать два парафармацевтика и более из-за возможной несовместимости содержащихся в них веществ;
- следует осторожно относиться к БАД, содержащим малоизученные экзотические компоненты (например, тибетские, китайские, индонезийские, африканские растения, мумие и т. д.), так как действие их непредсказуемо; кроме того, истинный состав таких БАД невозможно контролировать, что ведет к их фальсификации;
- следует иметь в виду, что реклама БАД в СМИ часто имеет не медицинскую, а коммерческую направленность.

Лекция 6.

Обмен веществ и энергии.

План:

1. Энергетический обмен организма.
2. Понятия об обмене веществ, энергетическом балансе. Виды энергозатрат.
3. Факторы, влияющие на объем энергозатрат.
4. Основной обмен. Обеспечение энергией человека при потреблении различных нутриентов питания.
5. Объединение трудоспособного населения России в 5 групп по энергозатратам.

Обмен веществ и энергии

Обмен веществ непрерывно протекает во всех клетках, тканях и системах организма и обеспечивает поддержание жизнедеятельности и сохранения постоянства внутренней среды (гомеостаз). В результате обменных процессов образуются вещества, необходимые организму для построения клеток и тканей.

Посредством обмена веществ обеспечивается поступление в организм энергии, необходимой для жизнедеятельности (энергетический обмен), восстанавливается потеря воды (водный обмен), удовлетворяется потребность в витаминах (витаминный обмен), минеральных веществах (минеральный обмен), возмещается потеря органических веществ, участвующих в синтетических процессах (пластический обмен).

Обмен веществ состоит из двух противоположных, протекающих одновременно процессов - ассимиляции и диссимиляции.

Ассимиляция (анаболизм) - это процесс синтеза, необходимых организму веществ, и использование их для роста и развития

.Диссимиляция (катаболизм) - процесс распада веществ, их окисления кислородом и выведение из организма. Источником этих веществ является пища.

Процессы ассимиляции и диссимиляции согласованы между собой и образуют целостную систему, обеспечивающую обмен веществ, и, следовательно, сущность жизни.

У взрослого человека в нормальных условиях процессы синтеза и распада уравновешены. Однако в различные возрастные периоды программа обмена веществ подвергается изменениям. Так, в возрасте примерно до 20 лет, когда процессы роста и развития еще не завершены, обмен веществ характеризуется преобладанием процессов ассимиляции над процессами диссимиляции (белковая программа). В возрасте от 20 до 40 лет отмечается некоторое равновесие этих процессов, от 40 до 60 лет преобладает накопление нейтральных жиров в организме (жировая программа), после 60 лет интенсивность диссимиляции выше процессов ассимиляции (программа старения).

Распад пищевых веществ, происходящий в организме при диссимиляции, сопровождается выделением энергии (тепла). Энергия необходима для осуществления функций всех органов и систем организма (сердца, легких, печени, почек и т.д.), переваривания и усвоения пищи, поддержания постоянной температуры тела, выполнения физической и умственной работы.

В качестве единицы измерения энергии используются килокалория (ккал) и килоджоуль (кДж). Килокалория - это количество тепла, необходимое для нагревания 1 кг воды на 1 °С (при нагревании с 19,5° до 20,5 °С). В соответствии с международной системой единиц СИ измерение энергии предусматривается в килоджоулях (1 ккал = 4,184 кДж).

В организме освобождается и используется химическая энергия, заключенная в белках, жирах и углеводах, органических кислотах и алкоголе.

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

Энергетический коэффициент – количество энергии, высвобождаемое при окислении 1 грамма пищевого вещества в организме.

Энергетические коэффициенты в ккал/г: белки – 4,0; жиры – 9,0; углеводы – 4,0; яблочной кислоты – 2,4; лимонной кислоты – 2,%; уксусной кислоты – 3,5; молочной кислоты – 3,6; этилового спирта – 7 ккал/г.

Энергетические затраты организма человека включают несколько видов суточного расхода энергии.

Основной обмен - это энергия, которая затрачивается на работу внутренних органов (сердца, почек, органов дыхания и т.д.), поддержание постоянства температуры тела, обеспечение необходимого мышечного тонуса.

Величина энергии основного обмена определяется в состоянии покоя, лежа, натощак (последний прием пищи за 14-16 часов до обследования), при температуре воздуха 20°С. Энергия основного обмена для каждого человека индивидуальна и в то же время является достаточно постоянной величиной. В среднем она составляет 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 час. У мужчин с массой тела 70 кг основной обмен составляет около 1700 ккал, у женщин с массой тела 55 кг - около 1400 ккал в сутки.

Величина основного обмена у женщин в среднем на 10-15% ниже, чем у мужчин. У детей основной обмен в 1,5-2,5 раза выше, чем у взрослых, и тем в большей степени, чем меньше возраст.

Энергозатраты основного обмена зависят от состояния центральной нервной системы, функции эндокринных органов, роста, массы тела и т.д. Стрессовые состояния и гиперфункция щитовидной железы повышают основной обмен иногда до значительных величин.

Специфически-динамическое действие пищевых веществ (СДД, термогенное действие пищи) - это расход энергии на сложные энергетические процессы, необходимые для превращения поступивших в желудочно-кишечный тракт пищевых веществ. При этом величина основного обмена при смешанном питании повышается на 10-15% в сутки. Пищевые вещества обладают разной способностью повышать основной обмен: белки - на 30-40%, жиры - на 4-14%, углеводы - на 4-7%.

Физическая (мышечная) работа является главным фактором, влияющим на суточные энергозатраты. Величина расхода энергии на мышечную деятельность зависит от интенсивности производственной и домашней работы, особенностей отдыха. Если затраты энергии в условиях основного обмена составляют в среднем 1ккал на 1кг веса в час, то в положении сидя - 1,4 ккал/кг/ч, в положении стоя - 1,5 ккал/кг/ч, при легкой работе - 1,8-2,5 ккал/кг/ч, при небольшой мышечной работе, связанной с ходьбой - 2,8-3,2 ккал/кг/ч, при труде, связанном с мышечной работой средней тяжести - 3,2-4 ккал/кг/ч, при тяжелом физическом труде - 5-7,5 ккал/кг/ч.

Умственный труд - характеризуется незначительными затратами энергии и повышают основной обмен в среднем на 2-16%. Однако, в ряде случаев различные виды умственного труда сопровождаются мышечной деятельностью, поэтому энергетические затраты могут быть значительно выше. Пережитое эмоциональное напряжение может вызывать увеличение основного обмена на 10-20% в течение нескольких дней.

Рост и развитие детского организма Расход энергии на рост составляет в среднем 10% от величины основного обмена.

Энергетический баланс - соотношение между расходом энергии организмом человека и поступлением ее за счет пищи.

Различают 3 вида энергетического баланса:

энергетическое равновесие - расход энергии соответствует ее поступлению, такой вид баланса является физиологичным для здорового взрослого человека;

отрицательный энергетический баланс - расход энергии превышает энергопоступление. Наблюдается при различных видах голодания и характеризуется мобилизацией всех ресурсов организма на продукцию энергии для ликвидации энергетического дефицита. При этом все пищевые вещества, в том числе белок, используются как источник энергии. На энергетические цели расходуется не только белок пищи, но и белок собственных тканей организма, что приводит к возникновению белковой недостаточности. Недостаточное по энергоценности питание ведет к нарушению обмена веществ, уменьшению массы тела, снижению работоспособности и т.д. В последние годы установлено, что при сниженной массе тела возрастает риск смертности от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Согласно современным данным, отрицательный энергетический баланс рассматривается как единый комплекс белково-энергетической недостаточности (БЭН).

Положительный энергетический баланс характеризуется превышением энергетической ценности пищевого рациона над расходом энергии. Этот вид баланса является физиологичным для детей, беременных, кормящих женщин и т.д. Энергетически избыточное питание является главным фактором возникновения избыточной массы тела и алиментарного ожирения. Избыточная масса тела характеризуется отложением избыточного жира в организме и увеличением нормальной массы тела на 5-10%, увеличение свыше 10% является ожирением. Ожирение по степени выраженности

классифицируется на 4 степени: I - избыток массы тела составляет - 10 - 30%, II степень - 30-50%, III степень - 50-100% и IV степень - 100% и более. В настоящее время в экономически развитых странах распространенность избыточной массы тела составляет 50%, а ожирения 25-35%. Следствием выраженного ожирения является нарушение функций некоторых органов и систем организма, кроме того, ожирение является фактором риска и способствует раннему проявлению и прогрессированию атеросклероза и ишемической болезни сердца, сахарного диабета второго типа, артериальной гипертензии, желчнокаменной болезни и ряда других заболеваний.

Методы определения энергозатрат

Для определения энергозатрат организма пользуются различными лабораторными и расчетными (табличными) методами.

К лабораторным методам относят:

Метод прямой калориметрии основан на измерении тепла, которое выделяет организм при различных видах деятельности. Для этой цели используют калориметрическую камеру, в которой определяют количество тепла, выделенного человеком при выполнении определенного вида работы.

Метод непрямой калориметрии заключается в том, что окислительные процессы, происходящие в организме, связаны с потреблением кислорода и выделением углекислоты. С этой целью вычисляют дыхательный коэффициент - отношение между количеством выделяемого углекислого газа и количеством поглощенного кислорода в 1 мин. По величине дыхательного коэффициента, пользуясь специальной таблицей, находят величину энергетического эквивалента кислорода, а затем вычисляют количество израсходованной энергии в единицу времени. Определяя расход энергии в состоянии покоя и при выполнении той или иной работы, по разности полученных величин находят затраты энергии на выполнение работы.

Метод алиментарной энергетрии (калориметрии) основан на том, что у взрослого человека отмечается стабилизация массы тела в условиях соответствия энергозатрат калорийности принимаемой пищи (физиологические колебания массы тела в пределах 300 г в расчет не принимаются). Если калорийность рационов питания превышает энергозатраты, то масса тела нарастает и наоборот. При данном методе проводится ежедневное лабораторное определение калорийности принятой пищи и регистрация массы тела.

Табличные методы:

хронометражно-табличный метод, при котором точно учитывается время, затрачиваемое на выполнение той или иной работы. Полученные хронометражные данные с помощью таблиц расхода энергии при различных видах деятельности позволяют определить суточные энергозатраты.

метод определения энергозатрат с учетом коэффициента физической активности и величины основного обмена заключается в умножении коэффициента физической активности (КФА), соответствующего определенному виду деятельности на величину основного обмена (ВОО).

Потребность человека в энергии и нормирование энергетической ценности рационов питания

Потребность человека в энергии зависит от пола, возраста, характера труда, климатических особенностей, коммунального комфорта, занятий спортом и т.д.

Потребность энергии у женщин на 10-15% ниже, чем у мужчин. С возрастом энергозатраты снижаются. Если суточную потребность в энергии в возрасте 20-39 лет принять за 100%, то она снизится на 5% в 40-49 лет, на 10% в 50-59 лет, на 20% в 60-69 лет, на 30% в 70-79 лет. Чем тяжелее физический труд и больше нервно-психическая нагрузка, тем выше потребность в энергии. В условиях холодного климата, особенно при работе на открытом воздухе, потребность в энергии на 5-15% выше, чем в умеренном климате. В южных районах потребление энергии снижается примерно на 5%.

По принятым в России физиологическим нормам питания в пищевом рационе здорового среднего человека за счет белков, жиров и углеводов должно обеспечиваться соответственно 12, 30 и 58% суточной энергоценности рациона. В лечебном и лечебно-профилактическом питании энергетические квоты пищевых веществ могут значительно отличаться от приведенных величин, рекомендуемых для рационального (здорового) питания.

Нормы и принципы рационального питания.

План:

1. Понятие норма питания.
2. Методы оценки норм питания.
3. Нормы питания для различных групп населения.
4. Основы лечебного питания.

Физиологические нормы питания - научно обоснованные и утвержденные в законодательном порядке нормы потребления пищевых веществ, при которых полностью удовлетворяется потребность практически всех здоровых людей в необходимых пищевых веществах и энергии. Причины нарушения питания и пищевого статуса. Методы оценки фактического питания и пищевого статуса. Влияния питания на адаптационные возможности организма. Функциональное питание, обогащенные продукты питания, биологически активные добавки к пище, термины и определения. Классификация функционального питания и продуктов функционального питания. Характеристика компонентов функционального питания. Рынок функциональных продуктов. Нормативные и законодательные документы, регламентирующие функциональные продукты.

Основы лечебного питания. Влияние характера питания на течение различных заболеваний. Диетическое питание как составная часть комплексного лечения больного человека. 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. Характеристика диеты для больных язвенной болезнью, заболеваниях желудка, толстого кишечника, заболевании почек: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Характеристика диеты при заболеваниях сердечно-сосудистой системы ([атеросклероз](#), гипертоническая болезнь), ожирении, сахарном диабете: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда.

Физиологические нормы питания для отдельных групп населения

Важнейшим разделом нутрициологии является обоснование физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения – физиологических норм питания (далее Нормы). В обосновании Норм участвуют Всемирная организация здравоохранения и специалисты отдельных стран, которые разрабатывают национальные нормы питания. При характеристике этих норм учитывают следующее.

1. Нормы питания базируются на основных принципах рационального (здорового) питания, в частности, на учении о сбалансированном питании. Они являются средними величинами, отражающими потребности различных групп населения в энергии и нутриентах.

2. Нормы питания являются базой для выполнения следующих работ:
планирования производства и потребления продуктов питания;
оценки резервов продовольствия;
-разработки мер социальной защиты, обеспечивающих здоровье;
организации питания и контроля за ним в коллективах (в армии, детских учреждениях, школах и др.);
оценки индивидуального питания и его коррекции;

научных исследований в области питания

3. Нормы питания периодически (примерно через каждые 10-15 лет) пересматриваются, так как представления о потребностях человека и отдельных групп населения в энергии и нутриентах не являются исчерпывающими. Пересмотр норм питания диктуется изменениями условий жизни и характера труда населения разных стран.

4. Нормы питания рассчитаны не на отдельного человека, а на большие группы людей, объединенных по полу, возрасту, характеру труда и другим факторам. Поэтому рекомендуемые средние величины потребности в пищевых веществах и энергии могут совпадать или не совпадать с таковыми у конкретного человека, учитывая его индивидуальные особенности обмена веществ, массы тела и образа жизни. Различия между рекомендуемыми нормами потребления и потребностью в них конкретного человека могут составлять в среднем 20-25%. Поэтому встречается немало здоровых людей, потребляющих меньше или больше пищи, чем рассчитано по нормам. Однако организм многих людей способен в определенных пределах приспособливаться к этому. Например, при недостатке в питании железа, кальция или магния и возникшем в связи с этим их дефиците в организме всасывание из кишечника этих веществ увеличивается, а при недостаточном поступлении энергии с пищей ее расход на обеспечение жизнедеятельности организма снижается за счет основного обмена и теплопродукции. Если приспособительные механизмы организма исчерпаны и не справляются с неадекватным питанием, то развиваются расстройства питания организма, в том числе и алиментарные заболевания.

5. Во многих странах, в том числе в России, в маркировку пищевых продуктов, входят сведения о пищевой ценности продукта в сопоставлении с рекомендуемыми нормами питания для условного среднего человека. Такие «сверхсредненные» нормы питания используются и на упаковках препаратов витаминов, минеральных веществ, биологически активных добавок.

В настоящее время в России действуют нормы питания, разработанные Институтом питания Российской академии медицинских наук (РАМН) и утвержденные Минздравом в 1991 году. Эти нормы явились результатом пересмотра норм 1982 года и также подлежат пересмотру.

Нормы питания являются государственным нормативным документом, определяющим величины оптимальных потребностей в энергии и пищевых веществах для различных контингентов населения РФ. Величины, рекомендованные в Нормах, основаны на научных данных физиологии, биохимии, гигиены питания и других отраслей медицины.

Действующие Нормы питания предусмотрены для: детей и подростков, взрослого населения, престарелых и старых людей, беременных и кормящих женщин. Они включают физиологические потребности в энергии и основных пищевых веществах в зависимости от пола, возраста, массы тела, характера труда, физиологического состояния организма, климатических условий.

Все взрослое трудоспособное население по степени физической активности, обусловленной профессиональной деятельностью, подразделено **на пять групп**:

1-я группа – работники преимущественно умственного труда (очень легкая физическая активность);

2-я группа - люди, занятые легким трудом (легкая физическая активность);

3-я группа - работники, занятые трудом средней тяжести (средняя физическая активность);

4-я группа - люди, занятые тяжелым физическим трудом (высокая физическая активность);

5-я группа - люди, занятые особо тяжелым физическим трудом (очень высокая физическая активность);

Каждая из групп физической активности разделена по полу на три возрастные категории: 18-29, 30-39, 40-59 лет. Подразделение по полу обусловлено меньшей величиной массы тела и менее интенсивным обменом веществ у женщин по сравнению с мужчинами. Поэтому потребность в энергии и пищевых веществах у женщин всех возрастных и профессиональных групп ниже, чем у мужчин. Исключение составляет потребность в железе, которая у женщин детородного возраста выше, чем у мужчин. Для женщин не предусмотрена 5-я группа, куда отнесены профессии с особо тяжелой физической нагрузкой.

При определении норм питания для населения в возрасте 18-60 лет в качестве средней нормальной массы тела приняты 70 кг для мужчин и 60 кг для женщин.

Нормы питания предусматривают подразделение по трем климатическим зонам - центральной, северной и южной. Потребность в энергии жителей северной зоны выше, чем жителей центральной зоны, на 10-15%, что должно обеспечиваться за счет увеличения потребления жиров и в несколько меньшей степени - белка и углеводов. Для южной зоны по сравнению с центральной потребность в энергии снижена на 5% за счет уменьшения доли жиров, замещаемой углеводами.

Нормы питания

Удовлетворение пластических и энергетических потребностей организма служит **критерием для формирования норм питания.**

В свою очередь, *нормы питания, определяющие величины потребления пищевых веществ, основываются на данных научных исследований обмена жиров, белков, углеводов, воды, минеральных ионов, витаминов* у различных групп населения.

При определении физиологических норм питания с позиций удовлетворения потребностей организма в пластических веществах исходят из того, что большинство из них может синтезироваться в организме. Другие вещества (незаменимые жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, все минеральные вещества и микроэлементы, витамины) в организме человека не синтезируются и должны поступать с пищей.

Так, источником аминокислот являются белки пищи, резервом белка или аминокислот организм не располагает. Это обуславливает необходимость поступления в организм белка из расчета 0,75-1 г на кг массы тела взрослого человека в сутки. При этом 55-60% суточной потребности белка должно обеспечиваться белками животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо, рыба).

Такие необходимые организму вещества, как витамины К и витамины группы В, аминокислоты, поступают в организм не только с пищей, но и в составе веществ — продуктов жизнедеятельности микрофлоры кишечника.

Соотношение в пищевом рационе белков, жиров и углеводов должно быть **1:1,2:4,6** по массе этих веществ.

В состав пищевого рациона должны входить продукты животного и растительного происхождения (например, жиров растительного происхождения должно быть не менее 30% от общего количества жиров), необходимо включение в пищевые рационы свежих натуральных продуктов питания, являющихся источниками витаминов, ненасыщенных жирных кислот, минеральных ионов.

При небольших отклонениях в течении короткого времени от рекомендуемых соотношений количества жиров и углеводов, при условии поступления в организм белков из расчета 0,75 г/кг/сутки, нарушений метаболизма у человека не происходит.

Жиры и углеводы могут заменять друг друга как энергетические субстраты в соответствии с правилом изодинамии. При энергетической ценности 1 г жиров, равной 9,0 ккал, и 1 г углеводов — 4,0 ккал, грамм жиров заменяет при окислении в организме 2,25 г углеводов.

— Однако прием жиров в количестве, превышающем потребность организма, ведет к ожирению и риску сердечно-сосудистых заболеваний.

— Поступление жиров в организм в количествах ниже его потребности ограничивает всасывание жирорастворимых витаминов и может быть причиной развития авитаминозов.

Особенно неблагоприятным для пластических процессов является недостаточное поступление в организм незаменимых (линолевой, арахидоновой) жирных кислот (см. раздел «Липиды»).

Движущей силой обмена веществ в организме и выполнения любых видов работы является энергия катаболических процессов. Ее источником служит энергия химических связей питательных веществ, поступающих с пищей.

Поэтому *при определении физиологических норм питания необходимо соблюдать соответствие энергетической ценности (калорийности) пищевого рациона энергозатратам конкретного организма.*

Они складываются из:

1. затрат энергии основного обмена,
2. энергозатрат, связанных со специфически-динамическим действием пищи и
3. особенностями трудовой деятельности.

Потребление питательных веществ

Уровни энергетических затрат и потребностей организма в пластических веществах зависят как от интенсивности труда, но и от множества других факторов, в частности, от возраста, массы тела, физической активности, функционального состояния организма.

Для скорейшего выздоровления, восстановления массы тканей организма после тяжелых истощающих заболеваний, перенесенных операций, обширных ожогов также требуется пищевой рацион с более высоким (1,5-2,0 г/кг в сутки), чем для здорового, содержанием белка.

Для восстановления здоровья после заболеваний, профилактики заболеваний, сохранения высокой работоспособности разработаны особые режимы и рационы *лечебно-профилактического питания*. Они при необходимости рекомендуются как лицам физического, так и умственного труда.

Потребление питательных веществ в зависимости от интенсивности труда

Взрослое трудоспособное население в возрасте 18-60 лет может быть отнесено к 5 группам, дифференцированным в зависимости от величин энергозатрат. Для этих групп рассчитаны средние величины энергозатрат и потребления питательных веществ. Хотя подразделение трудоспособного населения на группы, основанное на особенностях трудовой деятельности, носит во многом условный характер, выделяют группы лиц, занятых преимущественно умственным или физическим трудом.

Большее количество белка необходимо вводить в рацион питания лицам тяжелого физического труда, у которых потери белка больше, чем у лиц, выполняющих более легкую физическую нагрузку.

Лекция 7.

Значение основного обмена. Энергозатраты различных групп населения.

Вопросы:

Обмен веществ и энергии (метаболизм) — превращения веществ и энергии, лежащие в основе жизнедеятельности организмов. Получая из окружающей среды различные органические и неорганические вещества (преимущественно пищевые), организм усваивает их, т. е. перерабатывает в специфические для себя вещества.

Людам, занятым в сфере интеллектуального труда, для восполнения энергозатрат достаточно 2500—3000 ккал в сутки для мужчин и 2200 — 2500 ккал для женщин. При повышении интенсивности физического труда энергозатраты увеличиваются, и, соответственно, должна быть увеличена калорийность питания.

В пожилом возрасте при снижении интенсивности основного обмена сбалансированность питания достигается за счет снижения общей калорийности

употребляемой пищи до 2300—2600 ккал в сутки для мужчин и 2100 — 2300 ккал для женщин.

Для растущих детей общие суточные энерготраты составляют 2500 ккал, в подростковом возрасте (14— 18 лет) они возрастают до 3000 ккал.

Во время занятий спортом энергетические затраты, особенно в период тренировок и соревнований, могут возрастать до 6000 — 7 000 ккал/сут.

Основные способы расчета суточного расхода энергии применяются несколько способов оценки среднего суточного расхода энергии:

Оценка по таблицам профессиональной деятельности - даёт крайне приближенную оценку, т.к. ни как не отражает характеристики основного обмена веществ.

Оценка по таблицам энергозатрат для различных видов деятельности (например, спящий человек затрачивает 50 Ккал в час) - так же не учитывает характеристики скорости основного обмена веществ.

Совмещенные с двумя предыдущими на базе коэффициентов физической активности (КФА) относительно основного обмена веществ - во втором варианте точность расчета весьма высока, но крайне затруднительна по причине необходимости оценки средних значений суточного расхода энергии - а различия в рабочие и выходные дни будут существенны.

Условия, влияющие на энергетические затраты организма и методы их изучения. Принципы нормирования энергоценности рациона.

Движущей силой обмена веществ в организме и выполнения любых видов работы является энергия, освобождаемая при осуществлении катаболических процессов. Ее источником служит энергия химических связей питательных веществ, поступающих с пищей. Поэтому при определении физиологических норм питания необходимо соблюдать соответствие энергетической ценности (калорийности) пищевого рациона энергозатратам конкретного организма. Они складываются из затрат энергии основного обмена, энергозатрат, связанных со специфически-динамическим действием пищи и особенностями трудовой деятельности.

Взрослое трудоспособное население в возрасте 18—60 лет может быть отнесено к 5 группам, дифференцированным в зависимости от величин энергозатрат. Для этих групп рассчитаны средние величины энергозатрат и потребления питательных веществ. У взрослых мужчин и женщин суточная потребность в энергии возрастает в зависимости от коэффициента физической активности. Так, при коэффициенте 1,9 (III группа) в возрасте 18—29 лет требуется в сутки 3300 ккал мужчинам и 2600 ккал женщинам, а при коэффициенте 2,2 (IV группа) — соответственно 3850 и 3050 ккал, что обеспечивается за счет увеличения в пищевом рационе белков, жиров и углеводов. С возрастом у той же группы населения (например, III) потребность в энергии снижается (у мужчин до 2950 ккал, у женщин — до 2500 ккал).

Лекция №8

Современные концепции питания.

Классические теории питания

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

Античная теория питания

Эта теория 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 (эндоекологии) 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.

В связи с полученными данными в науке о питании появились новые теории и концепции питания.

Теория адекватного питания предложена академиком А. М. Уголевым (1991). Эта теория, опираясь на вновь полученные экспериментальные и клинические данные, включает в себя основные положения теории сбалансированного питания. Она дополнена результатами расшифровки некоторых механизмов усвояемости пищевых веществ и значения для организма пищевых волокон, симбиотической микрофлоры кишечника, гормонов и гормоноподобных веществ, вырабатываемых в органах пищеварения и образующихся из пищи. Эти факторы регулируют процесс пищеварения, обмен веществ и другие функции организма.

В основе теории адекватного питания лежат четыре основных принципа:

- Потребляемая пища используется как организмом человека, так и заселяющими его микроорганизмами.

- Приток нутриентов в организм обеспечивается за счет их извлечения из пищевых продуктов и в результате деятельности бактерий, синтезирующих дополнительные пищевые вещества

- Нормальное питание обеспечивается не одним, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ.

- Физиологически важными компонентами пищи являются пищевые волокна.

На основе теории адекватного питания разработаны различные научные концепции здорового питания.

Концепция оптимального питания - не является самостоятельной теорией в строгом смысле этого слова. Она является производной от концепции сбалансированного питания, переводя рекомендуемые нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах с групповых значений в индивидуальные величины. Ее авторы В. А. Тутельян и М. Н. Волгарев (2001) подчеркивают, что в основе современных представлений о здоровом питании должна лежать концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде необходимых *минорных непищевых биологически активных компонентов* пищи, перечень и значение которых нельзя считать окончательно установленными.

Концепция функционального питания стала разрабатываться в последние три десятилетия в связи с получением новых данных в области метаболических аспектов, фармакологии и токсикологии пищи. Эта концепция зародилась в начале 1980-х гг. в Японии, где приобрели большую популярность так называемые *функциональные (позитивные) продукты*, т.е. продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость к заболеваниям,

способны улучшать многие физиологические процессы в организме человека, позволяя ему долгое время сохранять активный образ жизни и др.

По мере расшифровки химического состава продовольственного сырья и пищевых продуктов и выявления корреляционных зависимостей между содержанием в них отдельных микронутриентов и биологически активных веществ, а также состоянием здоровья населения был сформулирован новый взгляд на пищу как на средство профилактики и лечения некоторых заболеваний. Кроме того, последние успехи в биохимии, клеточной биологии, физиологии и патологии подтвердили гипотезу о том, что пища также контролирует и моделирует различные функции в организме и, как следствие, участвует в поддержании здоровья и снижении риска возникновения ряда заболеваний. На основании этого была сформулирована концепция функционального питания и стала разрабатываться новая научная дисциплина – *функциональная нутрициология*.

Все продукты позитивного (функционального) питания должны содержать ингредиенты, придающие им функциональные свойства: пищевые волокна (растворимые и нерастворимые), витамины (А, группы В, Д и т.д.), минеральные вещества (кальций, железо), полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, омега-3-жирные кислоты), антиоксиданты (β -каротин, витамины С, Е), олигосахариды (как субстрат для полезных бактерий), а также группа, включающая микроэлементы, бифидобактерии и др.

Несомненно, что по мере накопления и анализа данных в этом направлении не только возникает проблема нормирования специфических веществ пищи, оказывающих положительное влияние на обменные и физиологические функции организма, но и встают задачи по изучению профилактического и лечебного действия конкретных микронутриентов и биологически активных веществ применительно к отдельным патологиям.

Концепция направленного (целевого) питания. Существующие в настоящее время физиологические нормы питания рассчитаны на среднего человека. Однако доказано, что любая формула сбалансированного приема пищи не может быть в равной степени адекватной сразу всему населению. Существуют большие группы людей, у которых под влиянием *климато-географических* факторов возникли особенности обмена веществ, обуславливающие иное питание. Поэтому каждый вид рационального питания можно рекомендовать лишь достаточно однородной группе населения.

Концепция индивидуального питания. Хотя существующие нормы питания разработаны с учетом энергетических затрат, пола и возраста, некоторые специалисты считают такие рекомендации слишком общими, полагая, что сходные нормы приема пищи можно рекомендовать лишь очень небольшим группам населения. Действительно, люди одного возраста и пола, даже живущие в сходных условиях, - не однородная совокупность, и поэтому необходимо учитывать *индивидуальные особенности* каждого.

В последние десятилетия появилось много новых оригинальных [теорий питания](#), которые не вписываются в рамки традиционных представлений и имеют глубокие исторические корни. В каждой из этих теорий есть рациональное зерно. Однако для выбора своей методики питания важно знать сильные и слабые стороны каждой из новых, так называемых альтернативных, теорий питания.

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

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

Однако успех дифференцированного питания зависит от методов оценки пищевого статуса во взаимосвязи с особенностями обмена веществ и факторами окружающей среды.

К сожалению, эффективных методов оценки из-за большой сложности проблемы до настоящего времени не разработано.

Концепция направленного (целевого) питания. Нормы питания, которыми пользуются различные специалисты, рассчитаны на среднего человека. Однако в природе такого человека не существует. Доказано, что любая [формула сбалансированного питания](#) не может быть в равной степени адекватной сразу для всех процессов жизнедеятельности организма того или иного человека.

Пища может быть источником и носителем большого числа потенциально опасных для [здоровья](#) человека химических и биологических веществ. Они попадают и накапливаются в пищевых продуктах по ходу как биологической цепи (обеспечивающей обмен веществ между живыми организмами, с одной стороны; [воздухом](#) и водой, почвой - с другой), так и пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производств продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также их хранение, упаковку и маркировку.

Концепция индивидуального питания. Существующие нормы питания разработаны с учетом энергетических затрат, пола и возраста, однако некоторые специалисты считают такие рекомендации слишком общими, полагая, что исходные нормы питания можно рекомендовать лишь очень небольшим группам населения.

Концепция питания предков основана на положении о том, что современный человек унаследовал от своих далеких предков способность только к определенному рациону питания - продуктам, не подвергнутым термической обработке. Концепцию питания предков представляют приверженцы двух направлений - сыроедения и **сухоедения**. Однако эти направления, несмотря на общую концепцию, антагонистичны по отношению друг к другу.

Сыроедением называется питание сырыми молочно-растительными продуктами без какого-либо воздействия на них огня и пара. По мнению сторонников сыроедения, такое питание позволяет усваивать питательные вещества в первозданном виде, так как под влиянием термической обработки и неизбежного воздействия металлов их энергетическая ценность снижается, а усвояемость затрудняется. Из продуктов, приготовленных с помощью огня, сыроеды допускают только хлеб из цельного зерна и без применения дрожжей. Сторонники этой концепции считают, что [«культурное питание](#) противоречит природе, а сыроедение является естественным для человека, так как пищеварительная система анатомически и физиологически предназначена для сырых плодов». Одним из подтверждений этому, по мнению сыроедов, служит тот факт, что все животные и птицы потребляют пищу такой, какой дает им природа. Термическая обработка пищевых продуктов представляется им не прогрессом, а заблуждением цивилизации. Питаясь сырой растительной пищей, утверждают сторонники сыроедения, мы тем самым поглощаем солнечную энергию, превращающуюся в клетках нашего организма в различные ее виды.

При сыроедении должно ограничиваться потребление белка до 15-30 г/сутки. В то же время, чем больше гидроксильных групп в пище, тем благоприятнее она влияет на организм, его нормальный рост. Недостаток гидроксильных групп вызывает нарушения деятельности [нервной системы](#), обмена веществ и понижение [работоспособности](#) органов.

Установлено, что при сыроедении чувство сытости возникает гораздо скорее, чем при потреблении вареной пищи. Это приводит к потреблению меньшего количества продуктов питания и используется в диетотерапии при лечении ожирения. Потеря массы тела происходит также вследствие уменьшения количества потребляемой жидкости при сыроедении и меньшего потребления поваренной соли, что важно при заболеваниях сердечно-сосудистой и выделительной систем. С позиции научной медицины, концепция сыроедов может быть принята лишь на короткий срок. Целесообразнее и полезнее

использовать сыроедение периодически, в течение нескольких дней или недель. Это так называемое зигзажное питание по Ноордену.

Сухоедение как вторая разновидность концепции питания предков может быть также допустимо на ограниченный срок при лечении некоторых заболеваний кишечника. Эта концепция не соответствует законам рационального питания. В XII-XIII веках существовало даже наказание для провинившихся людей: «Сухо да есть». Провинившихся кормили исключительно хлебом, и выдержать это испытание было непросто, так как лишение человека жидкости даже на несколько суток приводит к обезвоживанию организма.

Концепция раздельного питания. Родоначальником концепции раздельного питания был американский диетолог Герберт Шелтон. Его система строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. При этом во главу угла ставится пищеварение в желудке и не принимаются во внимание другие аспекты взаимодействия веществ в пище и их усвоения в желудочно-кишечном тракте. Согласно концепции Г. Шелтона, нельзя одновременно есть белковую и крахмалистую пищу: мясо, рыба, яйца, сыр, молоко, творог несовместимы с хлебом, мучными изделиями и кашами. Это объясняется тем, что белки перевариваются в кислой среде в нижнем отделе желудка, а крахмалы - в верхних его частях под действием фермента слюны и требуют щелочной среды. В кислой среде желудка активность ферментов слюны угнетается, и переваривание крахмала прекращается. Кислые продукты нельзя сочетать с белковой и крахмалистой пищей, поскольку они, по мнению сторонников Г. Шелтона, разрушают пепсин желудка. В результате пища гнивает, а крахмалистая не усваивается. Сахар и сладкие фрукты сторонники раздельного питания рекомендуют есть отдельно от всего остального.

Однако в системе раздельного питания есть рациональное зерно - умеренность в питании и рекомендации большего потребления фруктов, овощей и молока.

Лекция №9.

Теории питания и правила составления рационов.

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

Практической реализацией постулатов теории адекватного питания являются законы рационального питания.

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

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

Закон второй - необходима сбалансированность между поступающими в организм белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и балластными веществами. Согласно этому закону, человек нуждается не в каких-либо продуктах, а в определенном соотношении содержащихся в них пищевых веществ. Каждый пищевой продукт может быть охарактеризован по показателю биологической ценности. В одних

продуктах могут преобладать незаменимые (эссенциальные) аминокислоты (например, в молочных), в других - незаменимые (эссенциальные) жирные кислоты (в растительных маслах).

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

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

Закон третий- необходимо соблюдать режим питания - регулярное и оптимальное распределение пищи в течение дня. Многочисленными наблюдениями подтверждается, что наиболее полезен для человека такой режим, при котором за завтраком и обедом он получает более 2/3 общего количества калорий суточного рациона, а за ужином менее 1/3.

Закон четвертый- для формирования профилактической направленности рациона питания необходимо учитывать возрастные потребности и степень двигательной активности.

В настоящее время существует множество зачастую противоречащих друг другу концепций сбалансированного питания. Рассмотрим концепцию, разработанную в Институте питания АМК СССР под руководством академика А. А. Покровского. Теория **сбалансированного питания академика А. А. Покровского** преобладала в современной нутрициологии до последнего времени. Однако, по мнению самого ученого, она не является догмой и должна постоянно совершенствоваться и дополняться с учетом новых научных данных о питании, изменений условий существования человека.

В настоящее время теория сбалансированного питания подвергается переоценке в связи с новыми научными исследованиями в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии и др. Были открыты новые механизмы пищеварения, установлено, что переваривание происходит не только в полости кишечника, но значительный удельный вес занимает пищеварение непосредственно на стенках кишечника, на мембранах его клеток, была найдена ранее неизвестная гормональная система кишечника, получены новые сведения относительно роли симбиотических микроорганизмов, обитающих в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека.

Согласно этой концепции энергетическая ценность пищи должна соответствовать затратам энергии, которые у каждого отдельного человека зависят от пола, возраста, физиологических и генетических особенностей, характера выполняемой работы и других факторов. При соблюдении баланса между поглощаемой и затрачиваемой организмом энергией лучше работают ферментативные системы, обеспечивающие расщепление и дальнейшее использование веществ пищи, а также выведение из организма токсичных продуктов распада.

Наиболее целесообразное соотношение между белками, жирами и углеводами равно 1 : 1 : 4 – 4,5. Белки животного происхождения должны составлять 55 – 60% от

общего количества белков с учетом при этом сбалансированности аминокислот (особенно незаменимых).

Соотношение между животными и растительными жирами в норме должно составлять 1 : 3, так как растительные жиры содержат полиненасыщенные жирные кислоты (витамин F), способствующие снижению холестерина в крови.

В течение дня употребление сахара не должно составлять более $\frac{1}{4}$ от общего количества углеводов.

Нормы потребления витаминов зависят от состава пищи, физиологического состояния организма, физической нагрузки и прочих факторов. Так, например, потребность в тиамине растет при повышенном употреблении углеводов.

Для нормального течения физиологических процессов имеет значение и сбалансированность минеральных веществ, так как некоторые микроэлементы могут проявлять антагонизм или наоборот синергизм по отношению друг к другу. Например, соотношение между кальцием и фосфором должно составлять 1 : 1,5 – 1,8, а между кальцием и магнием 1 : 0,6.

Недостаток или избыток в рационе хотя бы одного [компоненты пищи](#) вызывает сдвиги в обмене веществ, в первую очередь это выражается в нарушении работы ферментных систем организма.

Избыточное питание способствует развитию ожирения, сахарного диабета, подагры, [атеросклероза](#).

Сбалансированное питание должно учитывать также интенсивность физических и эмоциональных нагрузок, пол и возраст человека, экологические факторы и пр.

Белковое [голодание](#) для организма является наиболее опасным, так как белки – основной материал для построения основных структур живой клетки. Из 20-ти аминокислот (составляющих белки) 12 являются заменимыми в питании и 8 незаменимыми. При недостатке последних нарушается обмен веществ, задерживаются рост и развитие организма. Оптимальное содержание незаменимых аминокислот в [пищевом](#) белке зависит от многих факторов – пола, возраста, испытываемых нагрузок и других факторов.

Следует учитывать, что растительные белки усваиваются организмом в целом хуже, чем животные белки: белки молока и яиц усваиваются на 96 %; белки рыбы и мяса – на 95 %; белки хлеба из муки 2 и 1 сорта – на 85 %; белки овощей – на 80 %, белки картофеля, хлеба из обойной муки, бобовых – на 70 %.

У детей при белковой недостаточности замедляется рост, нарушается костеобразование, замедляется умственное развитие. У большинства людей нарушаются кроветворение, обмен жиров и витаминов (возникают гиповитаминозы), снижается сопротивляемость к инфекциям, простудам, некоторым другим болезням, возрастает риск осложнений после заболеваний. Для взрослого человека в день достаточно 1 – 1,5г белка на 1 кг веса тела, что примерно соответствует 85 г для среднего взрослого человека.

Жиры также являются важной составной частью пищи. Оптимальные условия питания создаются при правильном сочетании животных и растительных жиров, так как жиры различного происхождения в рационе взаимно дополняют друг друга. В настоящее время принято считать, что животные жиры должны составлять 60 – 70 %, а растительные соответственно 30 – 40 % от общего их количества в рационе питания. Хочется, однако, отметить, что ряд специалистов оспаривает данное утверждение и отдает пальму первенства в рационе питания растительным маслам, особенно в рационе питания пожилых людей и людей с избыточным весом. Общее количество жиров для [здорового](#) человека, не занимающегося тяжелым физическим трудом не должно превышать 80 г в сутки. Для лиц пожилого возраста целесообразно снизить количество жира в [пищевом](#) [рационе](#). Особенно это относится к холестеринсодержащим продуктам – животным жирам, яичным желткам. Избыточное употребление этих пищевых продуктов способствует нарушению функций печени, камнеобразованию, развитию атеросклероза.

Углеводы в питании жителя средней полосы России составляют традиционно не менее 70% рациона. Углеводы являются для организма важнейшими источниками энергии. Преимущественно углеводы содержатся в растительных продуктах. Из животных продуктов богатых углеводами можно отметить молоко. Практически полностью состоит из углеводов мед. Длительное избыточное употребление легкоусвояемых углеводов – сахара, меда, варенья, кондитерских изделий – способствует развитию нарушений обмена веществ, а у детей развитию диатеза. Чрезмерное употребление хлеба, макарон, картофеля, сладкого взрослыми людьми способствует ускоренному развитию атеросклероза, а следовательно, поражений сердца и мозга, развитию желчнокаменной болезни и конечно ожирения.

Согласно этой концепции энергетическая ценность пищи должна соответствовать затратам энергии, которые у каждого отдельного человека зависят от пола, возраста, физиологических и генетических особенностей, характера выполняемой работы и других факторов. При соблюдении баланса между поглощаемой и затрачиваемой организмом энергией лучше работают ферментативные системы, обеспечивающие расщепление и дальнейшее использование веществ пищи, а также выведение из организма токсичных продуктов распада.

Наиболее целесообразное соотношение между белками, жирами и углеводами равно 1 : 1 : 4 – 4,5. Белки животного происхождения должны составлять 55 – 60% от общего количества белков с учетом при этом сбалансированности аминокислот (особенно незаменимых).

Соотношение между животными и растительными жирами в норме должно составлять 1 : 3, так как растительные жиры содержат полиненасыщенные жирные кислоты (витамин F), способствующие снижению холестерина в крови.

В течение дня употребление сахара не должно составлять более ¼ от общего количества углеводов.

Нормы потребления витаминов зависят от состава пищи, физиологического состояния организма, физической нагрузки и прочих факторов. Так, например, потребность в тиамине растет при повышенном употреблении углеводов.

Для нормального течения физиологических процессов имеет значение и сбалансированность минеральных веществ, так как некоторые микроэлементы могут проявлять антагонизм или наоборот синергизм по отношению друг к другу. Например, соотношение между кальцием и фосфором должно составлять 1 : 1,5 – 1,8, а между кальцием и магнием 1 : 0,6.

Недостаток или избыток в рационе хотя бы одного [компоненты пищи](#) вызывает сдвиги в обмене веществ, в первую очередь это выражается в нарушении работы ферментных систем организма.

Избыточное питание способствует развитию ожирения, сахарного диабета, подагры, [атеросклероза](#).

Сбалансированное питание должно учитывать также интенсивность физических и эмоциональных нагрузок, пол и возраст человека, экологические факторы и пр.

Белковое [голодание](#) для организма является наиболее опасным, так как белки – основной материал для построения основных структур живой клетки. Из 20-ти аминокислот (составляющих белки) 12 являются заменимыми в питании и 8 незаменимыми. При недостатке последних нарушается обмен веществ, задерживаются рост и развитие организма. Оптимальное содержание незаменимых аминокислот в [пищевом](#) белке зависит от многих факторов – пола, возраста, испытываемых нагрузок и других факторов.

Следует учитывать, что растительные белки усваиваются организмом в целом хуже, чем животные белки: белки молока и яиц усваиваются на 96 %; белки рыбы и мяса –

на 95 %; белки хлеба из муки 2 и 1 сорта – на 85 %; белки овощей – на 80 %, белки картофеля, хлеба из обойной муки, бобовых – на 70 %.

У детей при белковой недостаточности замедляется рост, нарушается костеобразование, замедляется умственное развитие. У большинства людей нарушаются кроветворение, обмен жиров и витаминов (возникают гиповитаминозы), снижается сопротивляемость к инфекциям, простудам, некоторым другим болезням, возрастает риск осложнений после заболеваний. Для взрослого человека в день достаточно 1 – 1,5г белка на 1 кг веса тела, что примерно соответствует 85 г для среднего взрослого человека.

Жиры также являются важной составной частью пищи. Оптимальные условия питания создаются при правильном сочетании животных и растительных жиров, так как жиры различного происхождения в рационе взаимно дополняют друг друга. В настоящее время принято считать, что животные жиры должны составлять 60 – 70 %, а растительные соответственно 30 – 40 % от общего их количества в рационе питания. Хочется, однако, отметить, что ряд специалистов оспаривает данное утверждение и отдает пальму первенства в рационе питания растительным маслам, особенно в рационе питания пожилых людей и людей с избыточным весом. Общее количество жиров для [здорового человека](#), не занимающегося тяжелым физическим трудом не должно превышать 80 г в сутки. Для лиц пожилого возраста целесообразно снизить количество жира в [пищевом рационе](#). Особенно это относится к холестеринсодержащим продуктам – животным жирам, яичным желткам. Избыточное употребление этих пищевых продуктов способствует нарушению функций печени, камнеобразованию, развитию атеросклероза.

Углеводы в питании жителя средней полосы России составляют традиционно не менее 70% рациона. Углеводы являются для организма важнейшими источниками энергии. Преимущественно углеводы содержатся в растительных продуктах. Из животных продуктов богатых углеводами можно отметить молоко. Практически полностью состоит из углеводов мед. Длительное избыточное употребление легкоусвояемых углеводов – сахара, меда, варенья, кондитерских изделий – способствует развитию нарушений обмена веществ, а у детей развитию диабета. Чрезмерное употребление хлеба, макарон, картофеля, сладкого взрослыми людьми способствует ускоренному развитию атеросклероза, а следовательно, поражений сердца и мозга, развитию желчнокаменной болезни и конечно ожирения.

Факторов поддержания и укрепления здоровья в настоящее время множество, но питанию принадлежит исключительная роль в связи с его фундаментальным глубинным воздействием на все биохимические и физиологические процессы в организме. Многолетние нарушения режима питания, несбалансированность рациона [рано](#) или поздно приводят к неизбежным патологическим изменениям в организме.

Первая и основная проблема питания современного человека - высококалорийное питание, то есть переизбыток.

Вторая проблема в питании современного человека – однообразная пища, поскольку рацион жителя города состоит в основном из небольшого набора стандартных продуктов – хлеб, сладкие и сдобные мучные изделия, мясо, животные жиры, сахар, в меньшей степени – овощи (редко сырые), фрукты, орехи. В рационе большинства людей постоянно не хватает минеральных солей, микроэлементов, витаминов и [биологически активных веществ](#).

Еще один из принципов [рационального питания](#) гласит, что питаться следует не менее 3 – 4 раз в день и при этом перерыв между едой не должен составлять более 4 – 5 часов. Принято считать, что в течение этого времени переваривание пищи в желудке в основном заканчивается. Первый завтрак должен составлять примерно 25% от калорийности суточного рациона, второй завтрак – около 15%, обед – 45%, а ужин – не более 15%. Трудноперевариваемые животные белки (мясо, рыба) полезнее употреблять утром и днем, так как они повышают обмен веществ и возбуждают [нервную систему](#). Ужинать следует не позднее, чем за 2 часа до сна. Если питаться в одни и те же часы, то

перед каждым приемом пищи желудочный сок выделяется заранее, что повышает эффективность переваривания пищи.

Примерное количество калорий в сутки для мужчин не занятых тяжелой физической работой составляет не более 2500 -2700 калорий. Для женщин – не более 2200 – 2400 калорий в сутки.

Избыточной массой тела считается масса на 10 – 15% превышающая допустимую. Превышение массы более чем на 15 – 20% - признак ожирения. В этом случае общую калорийность рациона уменьшают на 10 и более процентов в зависимости от степени ожирения. Следует помнить, что полным людям необходимо не только меньше есть, но и изменить качественный состав пищи, увеличив в рационе долю низкокалорийных растительных продуктов (овощей и фруктов), а также сократив потребление животных жиров. Значительно ограничивается количество в рационе легко усвояемых сахаров, быстро переходящих в жир, исключаются [алкогольные](#) напитки, уменьшается количество потребляемой пищевой соли (до 4 – 6 г в сутки).

ПОТРЕБНОСТЬ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА В ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ

(формула сбалансированного питания для взрослых по А. А. Покровскому)

Пищевые вещества	Дневная потребность (г)	Минеральные вещества	Дневная потребность (мг)
Вода	2000 – 2500	Кальций	800 – 1000
Белки	80 -100	Фосфор	100 – 1500
в том числе животные	50	Натрий	4000 – 6000
Аминокислоты		Калий	2500 – 5000
Триптофан	1	Хлориды	5000 – 7000
Лейцин	4 – 6	Магний	300 – 500
Изолейцин	3 – 4	Железо	15
Валин	4	Цинк	10 – 15
Треонин	2 – 3	Марганец	5 – 10
Лизин	3 – 5	Хром	2 – 2.5
Метионин	2 – 4	Медь	2
Фенилаланин	2 – 4	Кобальт	0,1 – 0,2
Гистидин	2	Молибден	0,5
Аргинин	6	Фториды	0,5 – 1,0
Цистин	2 – 3	Йодиды	0,1 – 0,2
Тирозин	3 – 4	Витамины	
Аланин	3	С	70 – 100
Серин	3	В1	1,5 – 2,0
Глютаминовая к-та	16	В2	2,0 – 2,5
Аспарагиновая к-та	6	РР	15 – 25
Пролин	5	В3	5 – 10
Гликокол	3	А	1,5 – 2,5
Углеводы	400 – 500	В6	2 – 3
из них - крахмал	400 – 500	В12	0,005 – 0,80
- сахар	50 – 100	Биотин	0,15 – 0,3
Органические к-ты	2	Холин	500 – 1000
Балластные вещества (пектин, клетчатка и др.)	25	Д	0,04
Жиры	80 – 100	Р (рутин)	25
из них - растительные	20 - 25		

Рациональное питание здорового человека

В процессе жизнедеятельности любого растительного или животного организма осуществляется постоянный обмен веществ с окружающей средой. Организм с пищей поглощает разнообразные вещества, ассимилирует и трансформирует их в составные части своего тела, а затем в процессе диссимиляции разрушает и удаляет в виде отработанных продуктов в окружающую среду.

Многочисленные эксперименты установили, что все эти процессы строго подчиняются закону сохранения материи. Необходимую для процессов жизнедеятельности энергию живой организм черпает из пищевых продуктов, которые являются носителями энергии высокого потенциала. При распаде этих веществ в организме эта энергия высвобождается и используется организмом на производство тепла, механическую работу, на реакции различного синтеза.

Большинство питательных веществ в том виде, в котором они поступают в организм с пищей, не способны усваиваться, т. е. проникать через клеточные мембраны стенки кишечника в кровь и лимфу. Для их усвоения необходим процесс предварительного гидролитического расщепления до более простых соединений: белков до аминокислот, углеводов до моносахаров (прежде всего глюкозы), жиров до свободных жирных кислот и глицерола. В процессе переваривания в желудочно-кишечном тракте, поступающие питательные вещества, во-первых, превращаются в продукты, способные легко всасываться в кровоток или лимфу из просвета кишечника и, во-вторых, теряют видовую и антигенную специфичность.

Важное значение для нормального функционирования ЖКТ имеют симбиотичные микроорганизмы, число видов которых достигает 240. Кишечная микрофлора благоприятно влияет на процесс переваривания пищи, разрушая избыточные и вредные компоненты пищевых масс, и синтезируя целый ряд витаминов (В1, В2, В6, РР, В12, К и др.), незаменимых аминокислот. Основным условием сохранения кишечной микрофлоры является естественный режим питания, как по составу, так и по количеству пищевых веществ.

Соблюдение принципов научно обоснованного (рационального) питания способствует созданию оптимальных условий для поддержания механизмов структурно-функционального постоянства внутренней среды (гомеостаза) и процессов равновесного взаимоотношения организма с внешней средой. Основные постулаты (аксиомы) рационального питания базируются на принципе соответствия калорийности суточного рациона энергетическим потребностям организма человека; на оптимальной сбалансированности пищевых веществ, отвечающих индивидуальным особенностям обмена; на соответствии химической структуры пищевых веществ ферментному статусу организма, на физиологически адекватном распределении энергетической ценности суточного рациона кратности распределения приемов пищи и на соблюдении санитарно-гигиенической и противоэпидемической безопасности употребляемых пищевых продуктов.

Практическая реализация принципов рационального питания применительно к индивидуальному организму с учетом адекватных особенностей его обмена, осуществляется с помощью разработанных физиологических норм потребностей человека в пищевых веществах и энергии, которые учитывают влияние на его обмен факторов пола, возраста, энергетических трат, климатических и физиологических особенностей. Так, принципы адекватного индивидуального питания применительно к детской категории населения учитывают различную степень зрелости морфо-функционального развития их организма и в том числе, органов пищеварения, у пожилых людей – преобладание процессов диссимиляции над ассимиляцией, у работников преимущественно физического труда – повышенный уровень энергозатрат, а у работников преимущественно интеллектуального труда – фактор гипокинезии и психоэмоционального напряжения, у жителей холодного климата учитывается повышенный уровень основного обмена, а у

жителей жаркого – соответственно пониженный уровень основного и повышенный – вводно-электролитного.

Несомненно, обеспечение полноценного пищеварения требует обязательного **учета индивидуальных, профессиональных, бытовых и прочих особенностей человека, а также его текущего функционального состояния**. Так, для людей астенического телосложения рекомендуется больше употреблять калорийных продуктов: зерновые, сладкие ягоды и фрукты, слабо термически обработанные овощи, растительные и животные жиры, мясо птицы, рыбу, кисломолочные продукты и пр. Для людей гиперстенического телосложения может быть рекомендована преимущественно малокалорийная пища: крупы, растительные масла, фрукты и овощи с высоким содержанием клетчатки, бобовые, специи, мясо птицы и др.

При выборе рациона питания следует отдавать предпочтение продуктам, выращенным в своем регионе, так как они наиболее оптимально обеспечивают потребность организма в незаменимых факторах питания (витаминах, аминокислотах, полиеновых высших жирных кислотах, микроэлементах). Не меньшее значение имеет и соответствие характера питания сезонам годового цикла. Так, при высокой температуре летом теплопотерю увеличивает употребление сырых растительных продуктов, имеющих значительное содержание влаги, низкую калорийность и высокое содержание клетчатки и пектинов, обеспечивающих чувство насыщения и нормальную работу кишечника. Наоборот, зимой предпочтительнее употребление натуральных продуктов, обладающих не только высокой калорийностью (жиры, каши, орехи), но и являющихся источником незаменимых аминокислот (мясо, птица) необходимых для синтеза ферментов и **биологически активных веществ**, потребность в которых в условиях активации метаболизма возрастает, и содержащих в концентрированном виде обилие микроэлементов и легкоусвояемых углеводов (например, сухофрукты).

В значительной степени потребности организма могут быть удовлетворены за счет **растительных продуктов**, что наиболее соответствует эволюционно предопределенным условиям нормальной деятельности ЖКТ. Растительные продукты (только не генетически видоизмененные):

- а) обеспечивают человека необходимым количеством водорастворимых витаминов, которые не депонируются в организме и, поэтому, должны поступать с пищей ежедневно;
- б) в процессе их метаболизма наблюдается меньшая степень закисления внутренней среды организма;
- в) создают оптимальные условия для функциональной активности кишечной микрофлоры;
- г) содержат большое количество клетчатки, активирующей перистальтику кишечника и препятствующую образованию каловых камней;
- д) содержат растительные пектины, связывающие токсины, образующиеся в просвете кишечника в результате гнилостных процессов, холестерол и, тем самым, обеспечивающие их выведение из организма;
- е) препятствуют протеканию гнилостных процессов в кишечнике;
- г) имеют высокое содержание воды в ее естественной связи с биологически активными веществами, что делает ее усвоение для организма естественным процессом. Это имеет особое значение при употреблении преимущественно рафинированной и обезвоженной технологическими процессами пищи (хлеб, макароны, сахар, печенье и пр.);
- е) содержат значительную долю относительно грубых пищевых волокон, что требует тщательного и активного пережевывания, обеспечивающего необходимую для нормального кровоснабжения десен нагрузку на зубы.

Современные рекомендации предполагают, что в **пищевом рационе** доля растительных продуктов должна составлять не менее 60–80%.

В питании человека должны в максимальной степени использоваться продукты, сохранившие свои естественные биологические свойства; при приготовлении продуктов следует стремиться к максимально полному сохранению в них витаминов и биологически активных веществ (адаптогенов) и исключению консервантов.

Уже отмечалось, что для каждого человека режим питания должен быть индивидуальным. В основе построения рационального режима должны лежать генотипические особенности человека, возраст, пол, характер его жизнедеятельности, привычки и профессия, семейное положение и двигательная активность. С учетом этих факторов при организации питания следует предусмотреть следующие обстоятельства:

- время и частота приема пищи должны увязываться с учетом режима работы (учебы);
- при малой двигательной активности каждому приему пищи должны предшествовать хотя бы 10–15-минутные физические упражнения (гимнастические упражнения, ходьба, танцы и пр.);
- при высокой двигательной активности в рационе должна быть предусмотрена соответствующая углеводистая и белковая компенсация;
- пищевой рацион для растущего организма должен включать повышенное содержание белков высокой биологической ценности, что обеспечивает анаболические процессы пластическим материалом (прежде всего незаменимыми аминокислотами);
- растущий организм и организм, испытывающий экстремальные нагрузки требует повышенного поступления витаминов и эссенциальных жирных кислот;
- напряженной работе должна предшествовать легкая пища, следовать за такой работой (не ранее чем через 1,5-2 часа) – плотная еда;
- основным показателем сбалансированного питания должен быть высокий уровень здоровья, а у взрослого человека – еще и неизменная оптимальная масса тела.

Исходя из отмеченных предпосылок, следует сделать вывод о том, что ***питание обязательно необходимо планировать*** – только при таком подходе можно в полном объеме, качественно и без неблагоприятных последствий обеспечить потребности организма для здоровой жизни. При отсутствии планирования человек оказывается заложником своих удовольствий, и в его рационе может оказаться дефицит каких-либо важных компонентов (витаминов, клетчатки, минеральных веществ и др.), но избыток – других (легкоусвояемых углеводов, белков).

При планировании следует предусмотреть, чтобы в рационе в пределах 60–80% составили растительные, преимущественно сырые продукты: овощи, фрукты, зелень, проросшие зерна, размоченные крупы, замоченные на воде (и в меньшей степени отваренные) каши.

Каждый прием пищи рекомендуется начинать с сырых растительных продуктов: фруктов, овощей, салатов. Такая пища стимулирует выделение пищеварительных соков и активирует перистальтику кишечника, а значительная доля грубых волокон в ней требует тщательного и длительного пережевывания. В желудке растительная пища задерживается недолго и быстро переходит в тонкий кишечник, освобождая место в желудке следующим порциям пищи. Вследствие этого, создаются оптимальные условия для гидролитического расщепления белков в желудке и 12-ти перстной кишке и всасывания продуктов гидролиза белков в тонком кишечнике, что препятствует развитию гнилостных процессов в кишечнике и, следовательно, развитию аутоинтоксикации.

Несомненно каждому человеку следует придерживаться пищевого рациона исходя из знаний биологической и химической ценности пищевых продуктов, а также потребности в основных пищевых веществах для данной возрастно-половой группы населения.

Лекция №10-11

Особенности питания разных групп населения

Несомненно каждому человеку следует придерживаться пищевого рациона исходя из знаний биологической и химической ценности пищевых продуктов, а также потребности в основных пищевых веществах для данной возрастно-половой группы населения.

У взрослых в зависимости от затрат энергии в различных сферах профессиональной деятельности выделяют 5 групп:

- работники преимущественно умственного труда;
- работники физического труда с небольшими энергозатратами;
- работники механизированного труда;
- работники немеханизированного труда средней тяжести;
- работники тяжелого ручного труда (женщины в эту группу не входят).

В соответствии с такой градацией, возрастом и полом потребность человека в основных питательных веществах выражается в официальных рекомендациях, основным исходным пунктом построения которых является соответствие между энергетической составляющей пищи и энергозатратами индивидуума. Однако практические расчеты показывают, что при существующих и наиболее распространенных режимах и рационах питания эти нормативы оказываются несомненно завышенными. Поэтому основным критерием рациональности и достаточности питания должно быть состояние здоровья, работоспособность и высокий психический и социальный статус человека.

Частота приема пищи должна определяться особенностями жизнедеятельности человека – как генетически обусловленными, так и связанными с его семейными традициями, профессиональной деятельностью и т. д. Так, для ребенка, имеющего высокий уровень обмена веществ, может рекомендоваться более частый прием пищи, как и людям, ведущим двигательную-высокоактивную образ жизни, имеющим повышенный уровень желудочной секреции, гиперфункцию щитовидной железы, страдающим сахарным диабетом и т. д. Вместе с тем, людям пожилого возраста, ведущим малоподвижный образ жизни и т. п., следует рекомендовать более редкий режим приема пищи. Основным же критерием очередного приема пищи должно быть чувство голода. Однако в реальной жизни бывает трудно отличить голод от аппетита, и любой дискомфорт в этом отношении человек готов воспринимать как голод. Поэтому лучше планировать прием пищи в определенное время суток, приобщая каждый из них к конкретному условию жизнедеятельности. Оптимальным, соответствующим характеру изменений суточной активности человека, следует считать трех-четырёхразовое питание, при котором между приемами пищи перерывы должны быть достаточными для того, чтобы практически полностью завершилось пищеварение, связанное с предыдущим приемом пищи, по крайней мере, в пределах 5–6 часов.

В распределении суточного рациона между приемами пищи должны существовать свои закономерности, обусловленные тем, что каждый прием пищи должен возмещать уже сделанные затраты, а не обеспечивать запас питательных веществ для будущих трат. Поэтому утренний прием пищи не может быть обильным и калорийным, так как концентрация питательных веществ в организме после ночного отдыха достаточно высока. Кроме того, обильный завтрак ведет к последующему заметному снижению умственной и физической работоспособности, связанному с перераспределением крови в организме, когда она притекает к органам пищеварения и оттекает от мозга и скелетных мышц. Поэтому завтрак должен быть относительно легким, с легко усваиваемой пищей: свежие фрукты, овощи, салаты, свежеприготовленные соки. Наличие в этих продуктах большого количества клетчатки обеспечивает постепенное всасывание питательных веществ, и до 12–13 часов обычно чувство голода человек не испытывает.

В обед (около 13 часов) включение большого по объему и калорийности количества блюд ведет к хорошо известному эффекту сонливости, обусловленному затратами энергии на пищеварение и перераспределением крови. Поэтому на обед, которому для работника умственного труда должна предшествовать хотя бы минимальная мышечная работа (легкая гимнастика, прогулка), может рекомендоваться фруктовый или овощной салат и какая-либо углеводная пища (отварной картофель, приготовленные на пару овощные пюре, котлеты и прочее) с добавлением растительных жиров.

Ужин как последний в сутках прием пищи и результат трудового дня может быть самым обильным и сытным. В нем может употребляться как белковая (растительная и животная), так и приготовленная в соответствии с принятыми в семье обычаями другая еда. За 1–1,5 часа до сна рекомендуется стакан фруктового сока или кисломолочной продукции. Недопустимо ложиться спать с чувством голода, так как существующая в ЦНС пищевая доминанта затрудняет наступление сна.

Необходимо отметить, что предложенное суточное распределение пищи носит общий характер и не учитывает упоминавшиеся выше индивидуальные и профессиональные особенности человека. Так, для человека, занятого в производстве с высокими затратами на ручной физический труд, режим питания должен отличаться, так же как и для человека, работающего по сменам, и т. д.

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.

Энергетическая ценность. Важнейшим показателем потребности в пище у детей являются энергозатраты. В связи с высокой интенсивностью обменных процессов у них повышен основной обмен - по сравнению с взрослыми в 1,2 -2 раза. В виду активной мышечной деятельности энергозатраты в детском возрасте значительно повышены.

Суточная потребность детей в энергии с возрастом существенно меняется и составляет на 1 кг массы тела: в возрасте 1-2 года - 100-90 ккал, от 2 до 5 лет - 90-80 ккал, от 6 до 9 лет - 80-70 ккал. Начиная с 10-летнего возраста, энергозатраты мальчиков и девочек различаются. Из общего количества расходуемой энергии на рост и развитие ребенка тратится 10-15%. Энергетическая ценность суточного рациона должна быть обеспечена за счет белков на 14%, жиров 30% и углеводов 56%.

В питании детей соотношение белков жиров и углеводов (г) в младшем возрасте должно быть равно 1:1:3, а в старшем возрасте 1:1:4.

Белки. Потребность в белке в детском возрасте повышена. Белки необходимы в основном для роста и развития организма. При этом потребность в белках тем больше, чем меньше возраст детей. Общая потребность в белке в возрасте от 1 года до 3 лет

составляет 4 г/кг, от 3 до 7 лет – 3,5- 4 г/кг, от 8 до 10 лет – 3 г/кг, 11 лет и старше 2,5-2 г/кг.

Удельный вес животных белков для детей первого года равен 80-10% (за счет белка материнского молока), затем постепенно снижается и в возрасте от 1 до 6 лет составляет 65-70%, а с 7 лет – не менее 60% от общего количества белка в сутки.

Потребностям детского организма в наибольшей степени соответствует молочный белок, поэтому молоко следует рассматривать как обязательный, не подлежащий замене продукт отмечается повышенная потребность в незаменимых аминокислотах детского питания. Для детей дошкольного возраста рекомендуется 600-700 мл молока, для школьников - 400-500 мл в сутки.

В детском возрасте, обеспечивающих процессы роста и развития организма. К таким «факторам роста» относятся лизин, триптофан и гистидин. У детей до 3-х лет гистидин не синтезируется в организме в достаточном количестве, поэтому должен поступать с пищей. В наиболее благоприятных соотношениях для усвоения эти аминокислоты находятся в белках мяса, рыбы, яиц, орехах. Кроме того, яйца являются поставщиком биологически активного белка вителлина, который находится в соединении с лецитином. Вителлин служит материалом для построения центральной нервной системы, в том числе клеток головного мозга.

Жиры. Вместе с жирами ребенок получает жирорастворимые витамины А, D, Е, которые обеспечивают нормальный рост, необходимый уровень обмена веществ, укрепляют здоровье детей. С жирами поступают такие биологически важные вещества, как фосфатиды, способствующие лучшему обмену жиров и, обладающие липотропным действием.

Недостаток жира в детском питании ослабляет пластические процессы и иммунитет. Отрицательно влияет на детский организм избыток жиров - нарушается обмен веществ, ухудшается усвоение белка, отмечается расстройство пищеварения, нарастает избыточная масса тела и формируется ожирение. Рекомендуется вводить в рацион ребенка количество жира, равное количеству белка.

Для нормального роста необходимо в питании детей предусмотреть достаточное количество полиненасыщенных жирных кислот. Практическим источником их являются растительные масла, которые вводятся в рацион начиная с 1-1,5 лет в количестве 5-10% от общего содержания жира. В детском питании должны применяться нерафинированные растительные масла в натуральном виде в составе салатов, винегретов и др., а также для жарения, но без длительного и повторного нагревания. Из животных жиров лучшим для детей является сливочное коровье масло. Оно содержит витамины А, D, фосфолипиды, ненасыщенные жирные кислоты и хорошо усваивается.

Углеводы в питании детей являются основным энергетическим материалом. Быстрый рост детей связан с большим потреблением энергии для синтетических процессов, особенно синтеза белка. Кроме того, детям свойственна большая подвижность и, следовательно, значительный расход энергии. В питании детей предпочтение отдается легкоусвояемым углеводам, источником которых служат фрукты, ягоды и их соки, поставляющие глюкозу и фруктозу, легко и быстро используемые в детском организме для гликогенообразования.

Существенным источником легкоусвояемых углеводов служит молоко, содержащее молочный сахар лактозу. Необходимо включать кондитерские изделия, печенье, варенье, конфеты и др., количество которых должно быть в пределах физиологических потребностей. Простые сахара (моно- и дисахара) должны составлять 1/3 от всех углеводов в суточном рационе питания детей, остальные 2/3 должны быть представлены крахмалом. Излишек легкоусвояемых углеводов отрицательно влияет на детский организм, т.к. приводит к снижению иммунитета, кариесу зубов, избыточной массе тела, понижению аппетита, гнойничковым заболеваниям, усилению возбудимости центральной нервной системы, аллергическим заболеваниям и т.д.

Потребность в витаминах у детей в связи с процессами роста повышена. Особое значение в детском питании имеют витамины, влияющие на рост. К ним относятся главным образом витамины А, Д и С.

Витамин А является общепризнанным фактором роста. Он влияет на интенсивность роста скелета, на деятельность эндокринных желез, особенно гипофиза, который нормализует процессы роста. Витамин А поддерживает нормальное состояние зрения, покровных тканей и их защитных свойств. Потребность в витамине А удовлетворяется как за счет самого витамина А, так и за счет провитамина каротина.

Витамин D особенно необходим при интенсивном росте и формировании скелета. Он регулирует фосфорно-кальциевый обмен, способствуя нормальному костеобразованию. При недостатке витамина D и ультрафиолетового облучения у детей возникает рахит – заболевание, при котором нарушается плотность костной ткани, наблюдается преобладание хрящевых элементов. При рахите изменения затрагивают также кости черепа, ног и грудной клетки. Однако при избыточном потреблении витамина D у детей может возникнуть состояние гипervитаминоза, сопровождающегося снижением массы тела, отложением солей кальция в печени, почках и стенках сосудов. Источники витамина D - продукты животного происхождения - яйца, печень, молоко, сливочное масло, рыбий жир.

Витамин С должен быть обязательным компонентом пищевого рациона детей. Он обладает большим многообразием свойств: принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, в обмене белков, жиров, углеводов, повышает сопротивляемость организма инфекциям. Наибольшее его количество содержится в шиповнике, черной смородине, болгарском перце, петрушке, укропе.

Минеральные вещества. Значение их в детском питании заключается в том, что они участвуют в пластических процессах, служат материалом для формирования скелета, мышечной и других тканей, входят в состав гормонов, нервной ткани, в том числе клеток головного мозга. Наибольшая роль в питании детей отводится кальцию, фосфору, железу, магнию.

Кальций. Дети нуждаются в повышенных количествах кальция. Источниками кальция могут служить молоко и молочные продукты, яичный желток, орехи, бобы, мясо, овсяная крупа, фрукты. На величину усвоения кальция в организме оказывает влияние соотношение его с фосфором как в суточном рационе в целом, так и в отдельных приемах пищи. Наиболее приемлемое соотношение кальция и фосфора для детей 1:1.

Фосфор участвует в процессах обмена белков, жиров, углеводов, около 60% его входит в состав костной ткани. Увеличивается потребность в фосфоре при физической нагрузке и при недостаточном поступлении белков с пищей. Хорошо усваивается фосфор из продуктов животного происхождения (молоко и молочные продукты, мясо, рыба, яйца), значительно хуже из растительных продуктов (бобовые и злаковые), в которых фосфор находится в виде фитина. Потребность детей в фосфоре в пересчете на 1 кг массы в 1,5 раза выше, чем у взрослых.

В питании детей серьезной проблемой является обеспечение достаточного количества минеральных элементов, участвующих в кроветворении (железо, медь, марганец, кобальт). Так, главный продукт детского питания молоко содержит недостаточное количество железа и меди. Реальным источником железа в раннем детском возрасте служат яичный желток, творог, овсяная каша, фруктовые соки, а в последующем - мясо, овощи, картофель, хлеб и др. При недостаточном поступлении меди железо не в состоянии обеспечить кроветворение. Медь превращает поступающее с пищей железо в органически связанную форму. Потребность меди у детей повышена.

Большую роль в кроветворении играют марганец и кобальт. Так, кобальт в присутствии меди и железа способствует образованию эритроцитов. Марганец участвует не только в кроветворении, но и в процессах костеобразования. Потребность детей в марганце повышена и составляет 0,2-0,3 мг на 1 кг массы тела.

Режим питания является одним из условий рационального питания детей. Чем моложе ребенок, тем чаще он должен питаться. В дошкольном возрасте кратность приема пищи должна быть не менее 5 раз в течение дня, в школьном возрасте рекомендуется 4-х разовое питание.

При 4-х разовом питании рекомендуется: на завтрак - 20%, 2-й завтрак или полдник - 20%, обед - 35%, ужин - 25% от суточного рациона.

При 5-ти разовом питании распределение суточного рациона должно быть следующим: 1-й завтрак - 20-25%, 2-й завтрак - 15%, обед - 25-30%, полдник - 15%, ужин - 20-25%.

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, формирование 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-х и 5-ти разовый режим питания.

Энергетическая ценность питания. При умственном труде и незначительной мышечной нагрузке в нерабочее время энергетические затраты обычно не превышают 80-90 ккал/час и составляют в среднем 1800-2300 ккал в сутки. Поэтому энергоценность питания не должна превышать этот уровень. За счет белков, жиров, углеводов должно обеспечиваться 12:30:50% суточной калорийности соответственно. Ограничение энергетической ценности должно проводиться за счет снижения в питании высококалорийных продуктов, жирной пищи, кондитерских изделий.

Потребность в белке составляет от 58 до 72 г/сутки, количество белков животного происхождения - не менее 55%. Предпочтение следует отдавать нежирным молочным

продуктам, мясу и рыбе нежирных сортов. За счет молочных продуктов должно обеспечиваться около половины поступающего животного белка.

Особое значение в питании лиц умственного труда имеют компоненты, обладающие липотропным и противосклеротическим действием. К таким липотропным веществам относится незаменимая аминокислота метионин, главным источником которого служит творог. Однако, по содержанию другой серосодержащей аминокислоты - цистина, творог стоит на одном из последних мест. В связи с этим сумма всех серосодержащих аминокислот в твороге невелика и некоторые продукты питания (сыры, куриное мясо, говядина, яйца, треска, лосось, сельдь и др.) в этом отношении превосходят его, поэтому они обязательно должны включаться в рацион питания. Среди растительных культур хорошим источником серосодержащих аминокислот являются бобовые и рожь.

Следует отметить, что избыточное потребление белков при умственном труде оказывает неблагоприятное влияние на организм. Так, повышенное количество нуклеопротеинов в составе некоторых продуктов (печень, молодое мясо, икра рыб, яичный желток, крепкие бульоны и др.) нарушают равновесие между процессами возбуждения и торможения центральной нервной системы, повышают возбудимость, способствуют развитию подагры вследствие задержки в организме мочевой кислоты.

Потребность в жирах людей умственного труда несколько ограничена и составляет 60-81 г/сут. Ограничение жира связано с тем, что избыточное потребление его при гиподинамии неизбежно приводит к избыточной массе тела, ожирению и атеросклерозу. Ограничению подлежат жиры животного происхождения, в составе которых преобладают твердые насыщенные жирные кислоты (бараний, говяжий жир), т.к. они обладают выраженными атеросклеротическими свойствами, а также приводят к снижению возбудимости коры головного мозга.

Наряду с ограничением животных жиров необходимо несколько увеличивать количество растительных жиров, содержащих целый ряд биологически активных веществ, обладающих антисклеротической направленностью – ПНЖК, фосфатиды (лецитин), токоферолы, ситостерин, витамины А и D. Для нормализации обмена холестерина включают источники липотропных веществ (гречка, овсянка, овощи, фрукты, морепродукты). Целесообразно, чтобы 1/4 жиров составляло сливочное коровье масло, 1/3 - растительное масло, а остальное - жир, содержащийся в самих пищевых продуктах и используемый для кулинарных целей.

Углеводы в питании лиц умственного труда подлежат ограничению до 257-358 г/сут. Это достигается снижением количества сахара и всех видов пищевых продуктов, богатых сахаром (конфеты, шоколад, печенье, пирожные и т.п.). Усиленное потребление сахара при резко выраженной малоподвижности, связанной с продолжительной умственной работой, приводит к увеличению массы тела, ожирению, усиливает атеросклеротический процесс. Из общего количества углеводов на долю сахара должно приходиться не более 10%. Этому не противоречит употребление чашки сладкого чая или кофе для улучшения работы головного мозга.

Пищевые волокна в питании лиц, занятых умственной деятельностью, должны включаться в достаточном количестве. Это обусловлено тем, что в условиях гипокинезии снижается моторная функция желудочно-кишечного тракта, нарушаются процессы опорожнения кишечника, возникает хроническая интоксикация (самоотравление), что сопровождается снижением общего тонуса, работоспособности, утомляемостью и др. Источником пищевых волокон служит хлеб из муки грубого помола, гречка, пшено, овсянка, бобовые и другие овощи и фрукты. Желательно, чтобы за счет углеводов картофеля, овощей и фруктов обеспечивалось не менее 25% общего количества углеводов (8-100 г).

Витамины. При высоком нервно-эмоциональном напряжении, большой нагрузке на аналитические функции мышления в связи с большим потоком информации, дефиците времени, ответственности за принимаемые решения потребность в витаминах,

стимулирующих окислительно-восстановительные реакции, увеличивается. Этим свойством обладают почти все витамины, но особенно витамины В2, В6, С, Р, РР.

Не меньшее значение для людей умственного труда имеют витамины, обладающие липотропным и антисклеротическим действием. К ним относятся витамины В12, Е, F, холин, инозит, фолиевая кислота. Количество витаминов, усиливающих обменные процессы, должно увеличиваться в среднем на 25–30%.

Для обеспечения высокой работоспособности зрительного анализатора должно быть увеличено количество витамина А (печень, яйца, сливочное масло, морковь).

Особое значение для людей умственного труда имеет предупреждение скрытых форм витаминной недостаточности. Последние не имеют четко очерченных симптомов, однако известен ряд нарушений общего характера, в частности понижение работоспособности, особенно умственной. Скрытые формы витаминной недостаточности играют важную роль в развитии атеросклероза и гипертонической болезни у лиц умственного труда.

Минеральные вещества требуют коррекции при умственной деятельности. Так, недостаточная мышечная деятельность может вызвать вымывание кальция из костей, поэтому с профилактической целью в рационы питания необходимо включать продукты, богатые кальцием - молоко и молочные продукты, зелень петрушки и укропа, зеленый лук, сухофрукты.

Ограничивается в питании потребление поваренной соли, т.к. она задерживает воду и продукты обмена веществ в организме, повышает риск развития гипертонической болезни. Для улучшения выведения продуктов обмена из организма необходимо включение источников калия - картофель, овсяная крупа, изюм, курага, свекла, зеленый горошек, салат.

Режим питания. Наиболее рациональным режимом питания для лиц умственного труда является 4-5 разовое питание. Пятиразовое питание рекомендуется при очень интенсивной умственной работе с большим нервно-эмоциональным напряжением.

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 диссимиляции 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 леток.

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;

разнообразии продуктового набора

4-5 разовый режим питания;

индивидуализация питания с учетом особенностей обмена веществ конкретного человека, состояния его здоровья, привычек в питании.

Энергетическая потребность организма в старости уменьшается в результате снижения интенсивности обмена веществ и ограничения физической активности. В среднем энергетическая ценность рациона составляет 75-85% от таковой в 20-40 лет. У некоторых пожилых людей отмечается склонность к перееданию. Стареющий организм наиболее чувствителен к избыточному питанию, которое не только приводит к ожирению, но сильнее, чем в молодом возрасте, предрасполагает к распространенным в старости болезням. Энергоценность суточного рациона для пожилых мужчин и женщин должна составлять 2000 и 1750 ккал, а для старых - 1950 и 1700 ккал соответственно.

Энергоценность питания должна ограничиваться за счет сахара, кондитерских и мучных изделий, животных жиров, жирных мясных продуктов. Контролем энергетического соответствия питания потребностям организма является стабильность массы тела.

Потребление белков в старости снижается, т.к. уменьшается интенсивность самообновления белков. Однако недостаточное поступление белков усугубляет возрастные изменения и более быстро, чем в молодом возрасте, ведет к проявлению белковой недостаточности, снижает сопротивляемость организма к инфекциям. В то же время избыток белков вызывает излишнюю нагрузку на печень и почки, способствуя развитию атеросклероза.

Потребность в белке у пожилых составляет 1 г/кг массы тела. Суточная потребность в белках неработающих пожилых мужчин и женщин в среднем 65 и 55 г, для старых – 60 и 55 г соответственно. В старости целесообразно уменьшить животные белки до 50% от общего количества белка.

В качестве источников животного белка желательны животные и рыбные продукты невысокой жирности, нерыбные морепродукты. Мясо животных и птиц умеренно ограничивают. Предпочтение отдают отварным блюдам. Яйца подлежат ограничению (2-4 раза в неделю), т.к. они богаты нуклеиновыми кислотами и холестерином.

Содержание жиров в рационе не должно превышать 0,8-1 г/кг нормальной массы тела. Для пожилых мужчин и женщин рекомендуется в среднем 65 и 60 г в день, а после 75 лет - 60 и 55 г. соответственно. Ограничивают животные жиры, особенно тугоплавкие, в частности мясо и колбасы жирных сортов, говяжий и бараний жир, кулинарные жиры. Молочные жиры, обладающие легкой усвояемостью, содержащие лецитин и жирорастворимые витамины, должны составлять до 1/3 всех жиров рациона. Не менее 30% должны составлять растительные масла (20 г/сут). Предпочтение отдают нерафинированным растительным маслам, содержащим такие важные для старых людей вещества, как фосфатиды, ситостерин, витамин Е. Лучше включать их в натуральном виде (в салаты, винегреты, каши), а не после тепловой обработки. Однако избыточное потребление растительных масел не допускается из-за высокой их энергоценности и возможности накопления токсических продуктов окисления ненасыщенных жирных кислот.

Ограничивают в питании холестерин, но не исключают продукты одновременно богатые им и антисклеротическими веществами (лецитин, витамины и др.), например, яйца, печень, икра рыб.

Содержание углеводов для пожилых и старых мужчин и женщин должно составлять в среднем 300 и 250 г в день соответственно. Вклад углеводов в энергоценность рациона – 58-60%. В качестве источников углеводов предпочтительны продукты богатые крахмалом и пищевыми волокнами: хлеб из муки грубого помола и отрубной, крупа из цельного зерна, овощи, фрукты, ягоды. Пищевые волокна необходимы для улучшения двигательной функции желудочно-кишечного тракта и желчеотделения, т.к. в старости нередки запоры и застойные явления в желчном пузыре. Пищевые волокна способствуют выделению из организма холестерина.

В рационе ограничивают легкоусвояемые углеводы, прежде всего сахар, сладкие блюда, кондитерские изделия. Содержание их не должно превышать 10-15% от общего количества, т.е. 30-40 г в день, а при склонности к ожирению – 5-10%. Это объясняется возрастным снижением выносливости к глюкозе, связанную с деятельностью поджелудочной железы, усилением образования жира и холестерина из легкоусвояемых углеводов, их неблагоприятным влиянием на сердечно-сосудистую систему пожилых людей. Рекомендуется частичная замена сахара ксилитом, обладающим кроме сладкого вкуса желчегонным и послабляющим действием. Из группы легкоусвояемых углеводов должны преобладать лактоза и фруктоза (молочные продукты, фрукты, ягоды).

Минеральные вещества. В старости возможно как перенасыщение организма некоторыми минеральными веществами, так и их недостаточность. При этом наблюдается повышение минерализации одних тканей на фоне снижения содержания минеральных веществ и интенсивности их обмена в других. Особое значение в минеральном обмене старых людей имеет кальций. Соли кальция откладываются в стенках кровеносных сосудов, суставах, хрящах и других тканях. При недостатке кальция в питании или избытке пищевых веществ, ухудшающих его усвоение (фитины зерновых и бобовых продуктов, щавелевая кислота, жиры), кальций выводится из костей. Это, особенно на фоне недостатка белков, приводит к пористости и ломкости костей (старческий остеопороз).

Суточная потребность в кальции у старых людей – 1 г, а в фосфоре- 1,5 г.

Целесообразно увеличивать в питании пожилых и старых людей магний до 0,5-0,6 г в день. Магний обладает антиспастическим действием, стимулирует опорожнение кишечника и желчеотделение. Большую роль в данном возрасте играет калий, обладающий способностью выводить из организма воду и хлорид натрия, а также усиливать сердечные сокращения. Калий содержится практически во всех продуктах, однако в пожилом возрасте наиболее выгодными источниками являются картофель, курага, инжир. Суточная потребность в калии составляет 3-4 г.

При старении отмечается дефицит железа в организме, что приводит к железодефицитным анемиям, уменьшению запасов костномозгового железа и снижению включения железа в эритроциты крови. Дефицит железа может наступать при преобладании в рационе молочных и растительных продуктов, т.к. первые бедны железом, а из растительных продуктов железо усваивается плохо. Лучшими источниками усвояемого железа для старых людей являются мясо, яичный желток, хлеб ржаной, крупы, сухофрукты. Потребность в железе 10-15 мг в день.

Поваренная соль ограничивается до 8-10 г/сут, т.к. она повышает артериальное давление, задерживает жидкость в организме, способствует возникновению отеков. Ограничение соли проводится за счет уменьшения потребления соленых продуктов.

Для пожилых людей желателен усиленный щелочной ориентации питания за счет повышенного потребления молока и молочных продуктов, картофеля, овощей и фруктов.

Витамины. При физиологическом старении изменяется обмен ряда витаминов. В питании обязательно должны присутствовать витамины-антиоксиданты (Е, С, β-каротин), препятствующие перекисному окислению липидов и ожирению печени. В рационе должно содержаться 70-80 мг витамина С, желателен в комплексе с рутином, обладающим способностью снижать артериальное давление и повышать защитные силы организма.

К витаминам, обладающим липотропными свойствами и тормозящими формирование атеросклероза, относят холин, инозит, пантотеновую и фолиевую кислоты, витамины В6, Е, .F.

Режим питания. В пожилом возрасте питание должно быть регулярным, исключаются длительные интервалы между приемами и обильный прием пищи. Такой режим наиболее рационален, т.к. он предупреждает перенапряжение пищеварительной системы, стимулирует отделение пищеварительных ферментов и улучшает усвоение пищи.

Питание в старости должно быть 4-5 разовым. На ночь рекомендуется употребление кисломолочных продуктов и фруктов. При 4-х разовом питании пищевой рацион распределяется следующим образом: на 1-й завтрак - 25%, на 2-й завтрак или полдник - 15%, на обед - 35% и на ужин - 25% от суточной потребности. Пятиразовый режим питания предусматривает следующее распределение суточного рациона: 1-й завтрак - 25%, 2-й завтрак - 15%, обед - 30%, 1-й ужин - 20%. 2-й ужин - 10%.

18.4. Питание беременных женщин и кормящих матерей

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.

Рациональное питание беременных 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.

Потребность в энергии. Принято считать, что в первые 3 месяца беременности потребность в энергии и пищевых веществах соответствует таковой для здоровых трудоспособных женщин различных групп интенсивности труда, а на 4-м месяце беременности эта потребность возрастает на 150 ккал/сут. Однако имеются данные о повышении потребности в энергии на 100-150 ккал/сут уже в первые месяцы беременности, когда происходит закладка органов плода.

Во второй половине беременности (5-9 месяцев) дополнительная потребность в энергии возрастает в среднем на 350 ккал/сут и достигает 2350 ккал/сут для женщин, образ жизни которых связан с низкой физической активностью. Для женщин, занимающихся физическим трудом, потребность в энергии может быть выше. Однако в условиях малоподвижного образа жизни указанное потребление энергии будет избыточным и приведет к ожирению. Контролем является масса тела. Увеличение массы тела во второй половине беременности не должно превышать 250-400 г в неделю. Более высокая прибавка массы указывает на избыточное питание или отеки. Если беременная по состоянию здоровья находится на постельном режиме, потребность в энергии снижается на 20-30%.

Белки. Потребность в белке в первые месяцы беременности составляет 1,2-1,5 г/кг, а во второй половине доходит уже до 2 г/кг, что в пересчете на средний суточный рацион составляет 110-130 г (из них до 60% - за счет полноценных животных белков).

Источниками белков животного происхождения должны быть молоко, кисломолочные напитки, полужирный и нежирный творог, малосоленые сыры, яйца, рыба, нежирные сорта мяса и мясопродуктов.

Следует использовать мясо молодых животных, лучше в отварном виде. В последний триместр беременности желательно исключить бульоны, мясные и рыбные супы, потребление мяса ограничить до 3-4 раз, а в последний месяц беременности даже до 1 раза в неделю (с целью облегчения работы почек).

В первой половине беременности количество рыбы и рыбных изделий должно быть равным количеству мяса, но в последнем триместре исключают из рациона копченую, сушеную и вяленую рыбу.

Молоко и молочные продукты, в случае хорошей переносимости, можно употреблять на протяжении всей беременности - в среднем 0,5 л молока в день.

Жиры. Во время беременности происходят изменения в жировом обмене, проявляющиеся в повышенной ассимиляции липидов и снижении их диссимиляции, что сопровождается увеличением отложения жира в плаценте, молочных железах и других тканях. Потребление жиров при беременности должно быть несколько ограничено и составлять около 90 г/сут или 1,5 г/кг массы тела.

Лучшим источником животных жиров для беременных являются молочные жиры. Растительные жиры должны составлять 30% от общего количества жира. В рацион следует включать 20-30 г растительных масел, которые содержат незаменимые жирные кислоты и витамин Е, необходимые для нормального течения беременности.

Углеводы. Углеводный обмен во время беременности мало изменяется, но увеличение потребления углеводов часто приводит к увеличению массы плода, что может привести к осложнению родов. Вместе с тем организм беременных чрезвычайно чувствителен к колебаниям количества углеводов в рационе.

Во второй половине беременности потребность в углеводах составляет примерно 350 г/сут. При нормальной массе тела беременной общее количество сахара не должно превышать 50-60 г/сут.

Источником углеводов должны быть в основном продукты, богатые пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами: хлеб из муки грубого помола, малорафинированные крупы (гречневая, овсяная и др.), овощи, фрукты, ягоды. Рафинированные крупы (рис, манная крупа), не содержащие защищенных углеводов, должны быть ограничены.

Рассмотренные величины потребности в энергии, белках, жирах и углеводах относятся к женщинам среднего роста - 160-165 см. При низком (150 см) или высоком (170-175 см) росте эти величины соответственно уменьшают или увеличивают в среднем на 10%.

Витаминная полноценность питания для беременной женщины имеет особенно важное значение. При беременности потребность в витаминах С, А, Е и группы В увеличивается на 20-30%, а в фолатине и витамине D - соответственно в 2 и 4 раза по сравнению с нормами для небеременных женщин. Таким образом, среднесуточная потребность в витаминах при беременности составляет: витамин С - 90 мг, витамин А - 1000 мкг (или 1 мг ретинолового эквивалента), витамин Е - 10 мг токоферолового эквивалента, витамин D - 12,5 мкг, витамин В1 (тиамин) - 1,5 мг, витамин В2 (рибофлавин) - 1,6 мг, витамин В6 - 2,1 мг, ниацин - 16 мг ниацинового эквивалента, витамин В12 - 4 мкг, фолатин - 400 мкг.

Минеральные вещества. При беременности возрастает потребность в кальции до 1100 мг и фосфоре - до 1600 мг/сут, т.е. примерно на 35% больше по сравнению с нормами для небеременных женщин. Ежедневное включение в рацион молока и молочных продуктов является основой обеспечения организма легкоусвояемыми кальцием и фосфором. Увеличивается потребность в магнии, цинке и йоде - соответственно до 450, 20 и 200 мг/сут.

Количество пищевого железа у беременных увеличивается в 2 раза - до 35 мг/сут. Это объясняется его повышенным расходом в связи с увеличением объема крови беременных, ростом плаценты и плода. Недостаточное потребление легкоусвояемого железа, а также аскорбиновой кислоты, повышающей биодоступность негемового железа пищи, нередко является причиной железодефицитной анемии у беременных. Критерием анемии при беременности считают концентрацию гемоглобина ниже 100 г/л (10 г%). В начале беременности концентрацию гемоглобина ниже 110-115 г/л (11-11,5 г%) тоже следует рассматривать как анемию, поскольку увеличение объема циркулирующей крови в период беременности ведет к уменьшению уровня гемоглобина вследствие разведения.

Железодефицитная анемия негативно сказывается не только на состоянии беременной женщины, но и на плоде и здоровье новорожденного ребенка. У 40% беременных с анемией обнаруживаются токсикозы разной степени выраженности.

Частота анемии у некоторых беременных женщин многих стран Азии и Африки достигает 70-80%. При изучении питания в бедных семьях России установлено, что у женщин потребление железа и витамина С составляло в среднем соответственно 67 и 43% от суточной потребности. У 47% женщин во время беременности диагностирована анемия (А. К. Батурин с соавт., 2002).

Потребление поваренной соли во второй половине беременности ограничивают до 8-10 г (исключают очень соленые продукты), а в последние 1-2 месяца - до 6-7 г/сут (пищу недосаливают). Следует использовать йодированную соль.

Параллельно ограничивают свободную жидкость (вода, чай, супы, компоты и др.) - до 1-1,2 л в день, особенно в последние 1-2 месяца беременности. Источником свободной жидкости должны быть прежде всего соки фруктов и ягод, молоко и кисломолочные напитки. Ограничение поваренной соли и свободной жидкости особенно важно при склонности беременных к отекам.

Режим питания. В первые месяцы беременности следует ориентироваться на 4-х разовое питание, во второй половине - на 5-ти разовое, а в последние 2 месяца на 6-ти разовое. Промежутки между приемами пищи не должны превышать 4-5 часов. Рекомендуются 1-й завтрак в 7-8 часов, 2-й завтрак в 12 часов, обед в 17 часов и ужин в 21 час.

Во второй половине беременности вводится дополнительный прием пищи между 2-м завтраком и обедом или после обеда, но тогда обед переносится на 14 часов.

Мясные и рыбные блюда лучше включать в состав завтрака или обеда, а на ужин рекомендуются молочные и молочно-растительные блюда.

Лекция №12

Разнообразие диет.

Вегетарианство и другие альтернативные типы питания.

Альтернативные теории питания

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

Вегетарианство

Вегетарианство относится к наиболее древним альтернативным теориям питания. Это общее название систем питания, исключающих или ограничивающих потребление продуктов животного происхождения. Термин "вегетарианство" происходит от латинского vegetarius - растительный. Различают чистое (или строгое) вегетарианство, сторонники которого исключают из пищевого рациона не только мясо и рыбу, но и молоко, яйца, икру, а также нестрогое (безубойное) вегетарианство, допускающее молоко, яйца, т. е. продукты живых животных.

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

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

Однако большинство исследователей полагают, что при питании исключительно растительной пищей, т.е. при строгом вегетарианстве, возникают значительные трудности в достаточном обеспечении организма полноценными белками, насыщенными жирными кислотами, железом, некоторыми витаминами, так как растительные продукты в своем большинстве содержат относительно мало этих веществ. При соблюдении принципов строгого вегетарианства необходимо потреблять чрезмерный объем растительной пищи, которая соответствовала бы потребностям организма в энергии. При этом возникает перегрузка деятельности пищеварительной системы большим количеством пищи, что обуславливает высокую вероятность возникновения дисбактериоза, гиповитаминоза и белковой недостаточности. Страдающие тяжелыми заболеваниями, включая злокачественные опухоли и болезни системы крови, при таком питании могут поплатиться жизнью. С годами у строгих вегетарианцев может развиваться дефицит железа, цинка, кальция, витаминов В₂, В₁₂, незаменимых аминокислот - лизина и треонина.

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

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

Лечебное голодание

Способность переносить относительно длительные периоды голодания человек унаследовал от своих далеких предков. Не только врачи древности, но и многие известные люди того времени знали о лечебном действии воздержания от пищи. Суть данной теории заключается в полном воздержании от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным - от одного дня до нескольких недель.

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

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

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

Система диет в лечебном питании

В России 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 - непротертая.

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.

Диета № 1

Показания: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические гастриты с нормальной или повышенной секрецией.

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

Общая характеристика: по энергоценности, содержанию белков, жиров и углеводов физиологически полноценная диета. Ограничены сильные возбудители секреции желудка, раздражители его слизистой оболочки, долго задерживающиеся в желудке и трудно перевариваемые продукты и блюда. Пищу готовят в основном протертой, отварной или на пару. Мясо жилуют, муку для первых блюд и соусов не пассируют с жиром. Блюда запекают без корочки. Допускаются приготовленные куском рыба и негрубые сорта мяса. Исключают пряности. Умеренно ограничена поваренная соль. Исключены очень холодные и очень горячие блюда.

Химический состав и энергоценность: белки - 75-80 г (55-60% - животные), жиры - 75-80 г (20-25% - растительные), углеводы - 360 г; поваренная соль - 8 г, свободная жидкость - 1,5 л; 2400-2500 ккал. Режим питания: 5-6 раз в день.

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Хлеб пшеничный из муки в.с. или 1-го сорта (вчерашний или подсушенный), сухой бисквит, печенье сухое. Допустимы хорошо выпеченные, но не теплые и несдобные булочки, печеные пирожки с яблоками, отварным мясом или рыбой, яйцами, джемом, ватрушки с творогом. Исключают: ржаной и любой свежий хлеб, изделия из слоеного теста.

Супы. Из разрешенных протертых овощей на морковном, картофельном отваре, молочные супы из хорошо разваренных круп (геркулес, манная, рис и др.); вермишель с добавлением протертых овощей; молочные супы-пюре из овощей; супы-пюре из заранее, вываренных кур или мяса, из протертых сладких ягод с манной крупой. Муку для супов только подсушивают. Супы заправляют сливочным маслом, яично-молочной смесью, сливками. Исключают: мясные и рыбные бульоны, грибные и крепкие отвары, щи, борщи, окрошку.

Мясо и птица. Нежирные, без сухожилий, фасций, кожи у птиц; паровые и отварные блюда из говядины, молодой нежирной баранины и обрезной свинины, кур, индейки; отварные блюда, включая мясо куском, из нежирной телятины, цыпленка, кролика; паровые котлеты, биточки, кнели, суфле, пюре, зразы; бефстроганов из вареного мяса; отварное мясо, запеченное в духовом шкафу; отварные язык и печень. Исключают: жирные или жилистые сорта мяса животных и птиц (утки, гуся), консервы, копчености.

Рыба. Нежирные виды без кожи, куском или в виде котлетной массы, сваренной в воде или на пару. Исключают: копченую и соленую рыбу, консервы.

Молочные продукты. Молоко, сливки, не кислые кефир, простокваша, ацидофилин, йогурт; свежие не кислые творог (желательно протертый) и сметана; творожные блюда: запеченные сырники, суфле, ленивые вареники, пудинги; неострый сыр тертый, изредка - ломтиками. Исключают острые и соленые сыры.

Яйца. 2-3 шт. в день, всмятку, паровой омлет. Исключают: яйца, сваренные вкрутую и жареные.

Крупы. Манная, рис, гречневая, овсяная; каши, сваренные на молоке или воде, полувязкие и протертые (гречневая); паровые суфле, пудинги, котлеты из молотых круп. Вермишель, макароны отварные. Исключают: кукурузную крупу, бобовые.

Овощи. Картофель, морковь, свекла, цветная капуста, ограниченно - зеленый горошек; сваренные на пару или в воде и протертые (пюре, суфле, паровые пудинги); непротертые ранние тыква и кабачки; мелкошинкованный укроп - в супы; спелые не кислые томаты. Исключают: белокочанную капусту, репу, брюкву, редьку, щавель, шпинат, лук, огурцы, соленые, квашеные и маринованные овощи, грибы, овощные закусочные консервы.

Закуски. Салат из отварных овощей, мяса, рыбы; язык отварной; паштет из печени; колбаса докторская, молочная, диетическая; заливная рыба на овощном отваре; икра осетровых; изредка вымоченная нежирная сельдь и форшмак; неострый сыр. Исключают: все острые и соленые закуски, консервы, копчености.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. В протертом, вареном и печеном виде сладкие ягоды и фрукты; пюре, кисели, муссы, желе, самбуки, компоты; меренги, снежки, сливочный крем, молочный кисель; сахар, мед, некислое варенье, зефир, пастила. Исключают: кислые, неспелые, богатые клетчаткой фрукты и ягоды, не протертые сухофрукты, шоколад, мороженое.

Соусы и пряности. Молочные соусы без пассеровки муки, с добавлением сливочного масла, сметаны, фруктовые, молочно-фруктовые; ограниченно - укроп, петрушка, ванилин, корица. Исключают: мясные, рыбные, грибные, томатные соусы; хрен, кетчуп, горчицу.

Напитки. Некрепкий чай, чай с молоком, сливками, слабые какао и кофе с молоком; сладкие соки из фруктов и ягод; отвар шиповника. Исключают: газированные напитки, квас, черный кофе.

Жиры. Сливочное несоленое масло, коровье топленое в.с.; рафинированные растительные масла, добавляемые в блюда. Исключают: другие жиры.

Примерное меню диеты № 1

1-й завтрак: яйцо всмятку, каша рисовая молочная, чай с молоком.

2-й завтрак: яблоко печеное с сахаром.

Обед: суп овсяный молочный, фрикадельки мясные паровые с морковным пюре, мусс фруктовый.

Полдник: отвар шиповника, сухарики.

Ужин: рыба отварная, запеченная под молочным соусом, картофельное пюре, чай с молоком.

На ночь: молоко, сливки или некислый йогурт, ацидофилин и др.

Диета № 2

Показания: хронические гастриты с секреторной недостаточностью и заболевания кишечника (колиты, энтероколиты).

Цель назначения: обеспечить полноценным питанием, умеренно стимулировать секреторную и нормализовать двигательную функции желудочно-кишечного тракта.

Общая характеристика: физиологически полноценная диета с умеренным механическим щажением и умеренной стимуляцией секреции пищеварительных органов. Разрешены измельченные блюда, отварные, тушеные, запеченные, жареные без образования грубой корочки (без панировки), протертые блюда - из продуктов, богатых соединительной тканью или клетчаткой. Исключают: продукты, которые долго задерживаются в желудке и раздражают слизистую оболочку, трудно перевариваются, очень холодные и очень горячие блюда.

Химический состав и энергоценность: белки - 75-85 г (55-60% - животные), жиры - 80 г, (20-25% - растительные), углеводы - 350 г; поваренная соль - 10 г, свободная жидкость - 1,5 л; 2450-2500 ккал. Режим питания: 4-5 раз в день без обильных приемов пищи

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Хлеб пшеничный из муки в.с., 1 и 2 сорта; вчерашней выпечки или подсушенный; несдобные булочные изделия и печенье, несдобные ватрушки с творогом, пироги с отварным мясом или рыбой, яйцами, рисом, яблоками, джемом. Исключают: свежий хлеб, мучные изделия из сдобного и слоеного теста.

Супы. На некрепком, обезжиренном мясном и рыбном бульоне, на отварах из овощей и грибов с мелко нарезанными или протертыми овощами, картофелем, разваренными или протертыми крупами, вермишелью, лапшой, фрикадельками; при переносимости - борщи, щи из свежей капусты, свекольники с мелко нарезанными овощами; рассольник с протертыми овощами и заменой соленых огурцов рассолом. Исключают: молочные, гороховый, фасолевый, окрошку.

Мясо и птица. Нежирные сорта, без фасций, сухожилий, кожи у птиц; отварные, запеченные, жареные (без панировки); котлеты из говядины, телятины, кроликов, кур, индеек, из молодой нежирной баранины и мясной свинины; телятину, кролика, цыплят, индюшат (реже - говядину) можно готовить куском; язык отварной; сосиски молочные; блинчики с отварным мясом запеченные. Исключают: жирное и богатое соединительной тканью мясо животных и птицы (утки, гуся), копчености, консервы (кроме диетических); ограничивают свинину и баранину.

Рыба. Нежирные виды рыб; куском или рубленая отварная, запеченная, тушеная, жареная без панировки. Исключают: жирные виды, соленую, копченую рыбу, закусовые рыбные консервы.

Молочные продукты. Кефир, простокваша, йогурт и другие кисломолочные напитки; свежий творог в натуральном виде и в блюдах (суфле, пудинг, сырники, вареники ленивые); сыр; сметана - до 15 г на блюдо; молоко и сливки в виде добавок в блюда и напитки.

Яйца. Сваренные всмятку; омлеты паровые, запеченные и жареные (без грубой корочки); омлет белковый с сыром. Исключают: яйца, сваренные вкрутую.

Крупы. Различные каши на воде или с добавлением молока, на мясном бульоне, хорошо разваренные рассыпчатые каши; паровые и запеченные пудинги, котлеты паровые или обжаренные без грубой корочки, вермишель, лапшевник с творогом или вареным мясом, плов с фруктами. Исключают: бобовые; ограничивают с учетом переносимости пшено, перловую, ячневую, кукурузную крупы.

Овощи. Картофель, кабачки, тыква, морковь, свекла, цветная капуста; при переносимости - белокочанная капуста и зеленый горошек; вареные, тушеные и запеченные кусочками, в виде пюре, запеканок, пудингов; котлеты, запеченные и жаренные без корочки; спелые томаты; мелко нашинкованная зелень в виде добавки в блюда. Исключают: сырые протертые овощи, маринованные и соленые, лук, редьку, редис, сладкий перец, огурцы, брюкву, чеснок, грибы.

Закуски. Салаты из свежих томатов, вареных овощей с мясом, рыбой, яйцами (без лука, соленых огурцов, квашеной капусты); сыр неострый; вымоченная сельдь; рыба, мясо и язык заливные, студень говяжий нежирный, паштет из печени, ветчина без жира, икра кетовая и осетровая; диетическая, докторская и молочная колбасы. Исключают: очень острые и жирные закуски, копчености, консервы.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. Зрелые фрукты и ягоды протертые (пюре), очень мягкие - протертые; компоты, кисели, желе, муссы; компот из протертых сухофруктов; яблоки печеные; апельсины, лимоны (в чай, желе); при переносимости - мандарины, апельсины, арбуз; меренги, снежки, сливочная карамель; ирис, мармелад, пастила, зефир, сахар, мед, джемы, варенье. Исключают: грубые сорта фруктов и ягод в сыром виде, ягоды с грубыми зернами (малина, красная смородина) или грубой кожицей (крыжовник), финики, инжир; шоколадные и кремовые изделия, мороженое.

Соусы и пряности. На мясных, рыбных, грибных и овощных отварах, соус сметанный, белый с лимоном и др.; ванилин, корица; немного других пряностей; зелень укропа, петрушки, сельдерея. Исключают: жирные и острые соусы, горчицу, острый кетчуп, перец.

Напитки. Чай с лимоном, кофе и какао на воде и с молоком; соки овощные, фруктовые, ягодные, разбавленные водой, отвары шиповника и отрубей. Исключают: виноградный сок, квас, газированные напитки.

Жиры. Сливочное, топленое, растительные рафинированные масла, мягкие (наливные) маргарины. Исключают: сало свиное, говяжий, бараний и кулинарные жиры.

Примерное меню диеты № 2.

Завтрак: яйцо всмятку, сыр, каша овсяная молочная, чай.

Обед: бульон мясной с вермишелью, котлеты мясные жаренные без панировки, с морковным пюре.

Полдник: отвар шиповника с печеньем.

Ужин: рыба заливная, пудинг из риса с фруктовой подливкой, чай.

На ночь: Кефир или другие кисломолочные напитки.

Диета № 5

Показания: Болезни печени, желчного пузыря и другие заболевания, сопровождающиеся нарушением функции печени и желчных путей без выраженной патологии желудка и кишечника.

Цель назначения: химическое щажение печени в условиях полноценного питания, нормализация функций печени и деятельности желчных путей, улучшение желчеотделения.

Общая характеристика: физиологически нормальное содержание белков и углеводов при небольшом ограничении жиров (в основном тугоплавких). Исключают продукты, богатые азотистыми экстрактивными веществами, пуринами, холестерином, щавелевой кислотой, эфирными маслами и продуктами окисления перегретых жиров. Повышено содержание пищевых волокон, жидкости. Блюда готовят отварными, запеченными, реже - тушеными. Протирают жилистое мясо и богатые клетчаткой овощи; муку и овощи не пассеруют. Исключены очень холодные блюда.

Химический состав и энергоценность: белки - 70 г (50-55% - животные), жиры - 65-70 г (25-30% - растительные), углеводы - 370-400 г; поваренная соль - 8 г, свободная жидкость - 1,5-2 л; 2400-2500 ккал. Можно включать ксилит и сорбит (25-40 г).

Режим питания: 5 раз в день.

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Хлеб пшеничный из муки 1-го и 2-го сорта, ржаной из сеяной и обдирной муки вчерашней выпечки; выпечные несдобные, изделия с вареным мясом и рыбой, творогом, яблоками; печенье затыжное, сухой бисквит. Исключают: очень свежий хлеб, слоеное и сдобное тесто, жареные пирожки.

Супы. Овощные, крупяные на овощном отваре, молочные с макаронными изделиями, фруктовые, борщ и щи вегетарианские, свекольник; муку и овощи не пассируют. Исключают: мясные, рыбные и грибные бульоны, окрошку, щи зеленые.

Мясо и птица. Говядина, молодая нежирная баранина, мясная свинина, кролик, куры, индейка; птица - без кожи; отварные, запеченные после отваривания, куском и рубленые блюда; голубцы, плов с отварным мясом; сосиски молочные. Исключают: жирные сорта мяса, утку, гуся, печень, почки, копчености, большинство колбас, консервы.

Рыба. Нежирные и умеренно жирные виды; отварная, запеченная после отваривания, куском и в виде кнелей, фрикаделек, суфле. Исключают: жирные виды, копченую, соленую рыбу, консервы.

Молочные продукты. Молоко, кефир, ацидофилин, простокваша; сметана - как приправа к блюдам; полужирный и нежирный творог и блюда из него (запеканки, ленивые вареники, пудинги и др.); неострый, нежирный сыр; ограничивают: сливки, молоко 6%-ной жирности, соленый, жирный сыр.

Яйца. Запеченный белковый омлет; до 1 желтка в день - в блюда; при переносимости - одно яйцо всмятку или в виде омлета. Исключают: яйца, сваренные вкрутую и жареные.

Крупы. Любые блюда из разных круп, особенно гречневой и овсяной; плов с сухофруктами, морковью, пудинги с морковью и творогом, крупеники; отварные макароны. Исключают: бобовые.

Овощи. Различные, в сыром, отварном, тушеном виде - салаты, гарниры и т.п.; некислая квашеная капуста, лук после отваривания, пюре из зеленого горошка. Исключают: шпинат, щавель, редис, редьку, лук зеленый, чеснок, маринованные овощи, грибы.

Закуски. Салат из свежих овощей с растительным маслом, фруктовые салаты, винегреты, икра кабачковая, заливная рыба, вымоченная, нежирная сельдь, салаты из нерыбных морепродуктов, отварной рыбы и мяса, докторская, молочная, диетическая колбаса, нежирная ветчина, неострый, нежирный сыр. Исключают: острые и жирные закуски, консервы, копчености, икру.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. Различные не кислые фрукты и ягоды - сырые, вареные, запеченные; сухофрукты; компоты, кисели, желе, муссы, самбуки; меренги, снежки; мармелад, не шоколадные конфеты, пастила, мед, варенье; сахар частично заменять ксилитом (сорбитом). Исключают: шоколад, кремовые изделия, мороженое.

Соусы и пряности. Сметанные, молочные, овощные, сладкие фруктовые подливки; муку не пассеруют; укроп, петрушка; ванилин, корица. Исключают: горчицу, перец, острый кетчуп.

Напитки. Чай, кофе с молоком, фруктовые ягодные, овощные соки, отвары из шиповника и пшеничных отрубей. Исключают: крепкий чёрный кофе, какао, холодные напитки.

Жиры. Сливочное масло в натуральном виде и в блюда, мягкие (наливные) маргарины, растительные рафинированные масла. Исключают: свиное, говяжье, баранье сало, кулинарные жиры.

Примерное меню диеты № 5

1-й завтрак: творог с сахаром и сметаной, каша овсяная молочная, чай.

2-й завтрак: яблоко печеное.

Обед: суп из сборных овощей вегетарианский на растительном масле, курица отварная в молочном соусе, рис отварной, компот из сухофруктов.

Полдник, отвар шиповника, печенье.

Ужин: рыба отварная с белым соусом на овощном отваре, картофельное пюре, ватрушка с творогом, чай.

На ночь: кефир или другие кисломолочные напитки.

Диета №7

Показания: Заболевания почек вне обострения.

Цель назначения: умеренное щажение функции почек, уменьшение артериальной гипертензии, улучшение выведения из организма азотистых и других продуктов обмена веществ.

Общая характеристика: содержание белков несколько ограничено, жиров и углеводов - в пределах физиологических норм. Пищу готовят без поваренной соли. Соль выдают больному на руки - в среднем 3-4 г. Количество свободной жидкости уменьшено в среднем до 1 л. Исключают экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов, источники щавелевой кислоты и эфирных масел. Кулинарная обработка без механического щажения и с умеренным химическим щажением органов пищеварения. Мясо и рыбу (100-150 г в день) отваривают. Температура пищи обычная.

Химический состав и энергоценность: белки - 60-65 г (50-55% - животные), жиры - 80 г (25%- растительные), углеводы - 360-370 г (70-80 г сахара); 2400-2500 ккал. Режим питания: 4-5 раз в день.

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Бессолевого хлеба, блинчики, оладьи на дрожжах и без соли. Исключают: хлеб обычной выпечки, мучные изделия с добавлением соли.

Супы. Вегетарианские с овощами, крупой, картофелем; фруктовые, ограниченно - молочные. Заправляют сливочным маслом, сметаной, укропом, петрушкой, лимонной кислотой, уксусом, луком после отваривания и пассерования. Исключают: мясные, рыбные и грибные бульоны, из бобовых.

Мясо и птица. Нежирные говядина, телятина, мясная и обрезная свинина, баранина, кролик, куры, индейка; отварные и запеченные, слегка обжаренные после отваривания;

куском или в рубленном виде; язык отварной. Исключают: жирные сорта, жареные и тушеные блюда без отваривания, колбасы, сосиски, копчености, консервы.

Рыба. Нежирная и умеренно жирная, отварная с последующим легким обжариванием или запеканием, куском и рубленая, фаршированная, заливная после отваривания. Исключают: жирные виды, соленую, копченую рыбу, икру, консервы.

Молочные продукты. Молоко, сливки, кисломолочные напитки, творог и творожные блюда, сметана. Исключают: сыры.

Яйца. Желтки, добавленные в блюда. Цельные яйца - до 2 шт. в день (всмятку, омлет) - при уменьшении мяса, рыбы или творога.

Крупы. Различные крупы и макаронные изделия любого приготовления. Исключают: бобовые.

Овощи. Картофель и овощи в любой кулинарной обработке. Исключают: бобовые, лук, чеснок, редьку, редис, щавель, шпинат, соленые, маринованные и квашеные овощи, грибы.

Закуски. Винегреты без солений, салаты из свежих овощей и фруктов.

Плоды, сладкие блюда и сладости. Различные фрукты и ягоды, кисели, желе, мед, варенье, конфеты. Исключают: шоколад.

Соусы и пряности. Томатные, молочные, сметанные; фруктовые и овощные сладкие и кислые подливки; ванилин, корица, лимонная кислота, уксус. Исключают: мясные, рыбные и грибные соусы, перец, горчицу, хрен.

Напитки. Чай, некрепкий кофе, соки фруктовые и овощные; отвар шиповника. Исключают: крепкий кофе, какао, минеральные воды, богатые натрием.

Жиры. Сливочное несоленое, коровье топленое и рафинированные растительные масла, несоленые мягкие маргарины; ограниченно - свиное сало.

Примерное меню диеты № 7

1-й завтрак: яйцо всмятку, каша гречневая рассыпчатая, чай.

2-й завтрак: яблоки печеные.

Обед: борщ вегетарианский со сметаной (200-250 г), мясо отварное с жареным картофелем, компот из сухофруктов.

Полдник: яблоки или другие фрукты.

Ужин: биточки морковно-яблочные запеченные, лапшевник с творогом, чай.

Диета № 8

Показания: ожирение как основное заболевание или сопутствующее при других болезнях, не требующих специальных диет.

Цель назначения: воздействие на обмен веществ для устранения избыточных отложений жира.

Общая характеристика: уменьшение энергоценности рациона за счет жиров (в основном животных) и углеводов, в первую очередь легкоусвояемых, при нормальном или незначительно повышенном содержании белка. Ограничение свободной жидкости, поваренной соли и возбуждающих аппетит продуктов и блюд. Увеличение содержания пищевых волокон. Блюда готовят вареные, тушеные, запеченные. Жареные, протертые и рубленые изделия нежелательны. Используют подсластители для сладких блюд и напитков. Температура блюд обычная.

Химический состав и энергоценность: белки - 70-80 г (55-60% - животные), жиры - 50-60 г (30% — растительные), углеводы — 200-250 г; поваренная соль - 4-6 г, свободная жидкость - 1,2 л; 1600-1700 ккал.

Режим питания: 5-6 раз в день с достаточным объемом для чувства насыщения.

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Ржаной и пшеничный хлеб из муки грубого помола, белково-пшеничный и белково-отрубной хлеб. Исключают: изделия из пшеничной муки высшего и 1-го сорта, сдобного и слоеного теста.

Супы. До 250-300 г на прием; из разных овощей с небольшим добавлением картофеля или крупы; щи, борщ, окрошка, свекольник; 2-3 раза в неделю супы на слабом обезжиренном мясном или рыбном бульоне с овощами, фрикадельками. Исключают: молочные, картофельные, крупяные, бобовые, с макаронными изделиями.

Мясо и птица. Нежирная говядина, телятина, кролик, куры, индейка; ограниченно - нежирная свинина и баранина, преимущественно отварные, а также тушеные, запеченные крупными и мелкими кусками; мясо обжаривают после отваривания; студень говяжий; сардельки говяжьи. Исключают: жирные сорта мяса, гуся, утку, ветчину, сосиски, колбасы вареные и копченые, консервы.

Рыба. Нежирные виды; отварная, запеченная, жареная; нерыбные продукты моря (мидии, кальмары и др.). Исключают: жирные виды, соленую, копченую, рыбные консервы в масле, икру.

Молочные продукты. Молоко и кисломолочные напитки пониженной жирности; сметана - в блюда; творог нежирный и 9% жирности - натуральный и в виде не сладких сырников, пудингов; нежирные сорта сыра. Исключают: жирный творог, сливки, сладкий йогурт, ряженку, топленое молоко, жирные и соленые сыры.

Яйца. 1-2 шт. в день; сваренные вкрутую, омлеты с овощами. Исключают: жареные яйца.

Крупы. Ограниченно для добавления в овощные супы; рассыпчатые каши из гречневой, перловой, ячневой круп за счет уменьшения хлеба. Исключают: другие крупы, особенно рис, манную и овсяную, макаронные изделия, бобовые.

Овощи. Применяют широко, во всех видах, частью обязательно сырыми; желательны все виды капусты, свежие огурцы, редис, салат, кабачки, тыква, томаты, репа; квашеная капуста - после промывания; ограничивают блюда из картофеля, свеклы, моркови, а также соленые и маринованные овощи.

Закуски. Салаты из сырых и квашеных овощей, винегреты, салаты овощные с отварным мясом и рыбой, морепродуктами; заливное из рыбы или мяса. Исключают: жирные и острые закуски.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. Фрукты и ягоды кисло-сладких сортов, сырые и вареные; желе, муссы, компоты несладкие или с подсластителями. Исключают: виноград, изюм, бананы, инжир, финики и другие очень сладкие фрукты; сахар, кондитерские изделия, варенье, мед, мороженое, кисели.

Соусы и пряности. Томатный, красный, белый с овощами, слабый грибной; уксус. Исключают: жирные и острые соусы, майонез, все пряности.

Напитки. Чай, черный кофе и кофе с молоком; малосладкие соки фруктовые, ягодные, овощные. Исключают: виноградный и другие сладкие соки, какао.

Жиры. Сливочное масло (ограниченно), мягкие (наливные) маргарины и растительные масла - в блюдах. Исключают: мясные и кулинарные жиры.

Примерное меню диеты № 8

1-й завтрак: салат овощной с растительным маслом, творог нежирный, чай.

2-й завтрак: яблоки свежие.

Обед: борщ вегетарианский со сметаной (1/2 порции - 200-250 г), мясо отварное, капуста, тушенная с растительным маслом, компот из сухофруктов без сахара.

Полдник: творог нежирный с молоком.

Ужин: рыба отварная, рагу из овощей, чай.

На ночь: кефир нежирный.

Диета № 9

Показания:

1. больные сахарным диабетом 2 типа, легкой и средней тяжести, не получающие инсулина;

2. для определения выносливости к углеводам и подбора доз инсулина или других препаратов

Цель назначения: способствовать нормализации углеводного обмена и предупредить нарушения жирового обмена, определить толерантность к углеводам, т.е. установить, какое количество углеводов пищи у больного усваивается.

Общая характеристика: диета с умеренно сниженной энергоценностью за счет легкоусвояемых углеводов и животных жиров. Белки соответствуют физиологической норме или несколько выше. Исключены сахар и сладости. Умеренно ограничено содержание поваренной соли, холестерина, экстрактивных веществ. Увеличено содержание витаминов, а также пищевых волокон (овощи, фрукты, крупа из цельного зерна, хлеб из муки грубого помола). Предпочтительны вареные и запеченные изделия, реже - жареные и тушеные. Для сладких блюд и напитков используются подсластители. Температура блюд обычная.

Химический состав и энергоценность: белки - 70-80 г (55% - животные), жиры - 70 г (30% - растительные), углеводы - 300-340 г (в основном полисахариды); поваренная соль - 8-10 г, свободная жидкость - 1,5 л; 2200-2300 ккал.

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

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Ржаной, белково-отрубной, белково-пшеничный, пшеничный хлеб из муки 2 сорта; несдобные мучные изделия за счет уменьшения количества хлеба. Исключают: изделия из сдобного и слоеного теста.

Супы. Из разных овощей, щи, борщ, свекольник, окрошка мясная и овощная; слабые нежирные мясные, рыбные и грибные бульоны с овощами, разрешенной крупой, картофелем, фрикадельками. Исключают: крепкие, жирные бульоны, молочные с манной крупой, рисом, лапшой.

Мясо и птица. Нежирные говядина, телятина, обрезная и мясная свинина, баранина, кролик, куры, индейка в отварном, тушеном и жареном после отваривания виде, рубленые и куском; колбаса диабетическая, диетическая; язык отварной; печень - ограничено. Исключают: жирные сорта мяса, утку, гуся, копчености, копченые колбасы, консервы.

Рыба. Нежирные и умеренно жирные виды, отварная, запеченная, иногда жареная; рыбные консервы в собственном соку и в томате. Исключают: жирные виды рыб, соленую, консервы в масле, икру.

Молочные продукты. Молоко и кисломолочные напитки, творог полужирный и нежирный и блюда из него. Ограничивают: несоленый, нежирный сыр. Исключают: соленые сыры, сладкие творожные сырки, сливки.

Яйца. До 1,5 шт. в день, сваренные всмятку, вкрутую, ограничивают белковые омлеты; желтки.

Крупы. Ограничено в пределах норм углеводов; каши из гречневой, ячневой, пшенной, перловой, овсяной круп; бобовые; ограничивают рис, манную крупу и макаронные изделия.

Овощи. Картофель с учетом нормы углеводов; углеводы учитывают также в моркови, свекле, зеленом горошке; предпочтительны овощи, содержащие менее 5% углеводов (капуста, кабачки, тыква, салат, огурцы, томаты, баклажаны); овощи сырые, вареные, запеченные, тушеные, реже - жареные. Исключают: соленые и маринованные.

Закуски. Винегреты, салаты из свежих овощей, икра овощная, вымоченная сельдь, мясо, рыба заливная, салаты из морепродуктов, нежирный говяжий студень, сыр несоленый.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. Свежие фрукты и ягоды кисло-сладких сортов в любом виде; желе, самбуки, муссы, компоты, конфеты на заменителях сахара; ограничено - мед. Исключают: виноград, изюм, бананы, инжир, финики, сахар, варенье, мороженое.

Соусы и пряности. Нежирные на слабых мясных, рыбных, грибных бульонах, овощном отваре, томатный; допустимы различные пряности и приправы. Исключают: жирные и соленые соусы.

Напитки. Чай, кофе черный и с молоком, соки из овощей, малосладких фруктов и ягод, отвар из шиповника. Исключают: виноградный и другие сладкие соки, напитки на сахаре.

Жиры. Несоленое сливочное и топленое масло, мягкие маргарины; растительные масла - в блюда. Исключают: мясные и кулинарные жиры.

Примерное меню диеты № 9

1-й завтрак: творог нежирный с молоком, каша гречневая рассыпчатая, чай.

2-й завтрак, отвар шиповника или пшеничных отрубей, хлеб.

Обед: щи из свежей капусты вегетарианские, мясо отварное с соусом молочным, тушеная морковь, желе фруктовое.

Полдник: яблоки свежие, хлеб.

Ужин: шницель капустный, рыба отварная, запеченная в молочном соусе, чай.

На ночь: кефир или другие кисломолочные напитки.

Диета № 10

Показания: заболевания сердечно-сосудистой системы.

Цель назначения: способствовать улучшению кровообращения, функций сердечно-сосудистой системы, печени, почек, нормализации обмена веществ, щажению сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения.

Общая характеристика: небольшое снижение энергоценности за счет жиров и отчасти углеводов. Умеренно ограничено количество натрия и потребление жидкости. Существенно ограничены вещества, возбуждающие сердечно-сосудистую и нервную системы, раздражающие печень и почки, перегружающие желудочно-кишечный тракт, способствующие метеоризму (экстрактивные вещества мяса и рыбы, грубая клетчатка, жирные изделия, бобовые, крепкие чай и кофе и т. д.). Увеличено содержание калия, магния, продуктов, оказывающих ошелачивающее действие (молочные, овощи, фрукты). Кулинарная обработка с умеренным механическим щажением. Мясо и рыбу отваривают. Исключают трудноперевариваемые блюда. Пищу готовят без соли. Температура пищи обычная.

Химический состав и энергоценность: белки - 70 г (55% -животные), жиры - 65-70 г (25-30% - растительные), углеводы - 350 г; поваренная соль - 6 г (2-3 г выдают больному на руки для подсаливания пищи), свободная жидкость - 1,2 л; 2300 ккал.

Режим питания: 4-5 раз в день относительно равномерными порциями.

Рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда

Хлеб и мучные изделия. Хлеб пшеничный из муки 1 и 2 сорта, вчерашней выпечки или слегка подсушенный; диетический бессолевой хлеб; несдобные печенье и бисквит. Исключают: свежий хлеб, изделия из сдобного и слоеного теста, блины, оладьи.

Супы. 250-400 г на прием; вегетарианские с разными крупами, картофелем, овощами (лучше с измельченными), молочные, фруктовые; холодный свекольник; супы сдабривают сметаной, лимонной кислотой, зеленью. Исключают: супы из бобовых, мясные, рыбные, грибные бульоны.

Мясо и птица. Нежирная говядина, телятина, мясная и обрезная свинина, кролик, куры, индейка; мясо отваривают, а потом запекают или обжаривают; блюда из рубленого мяса или отварного куском; заливное из отварного мяса; ограниченно - докторская и диетическая колбасы. Исключают: жирные сорта мяса животных, птиц (гуся, утки), печень, почки, копчености, мясные консервы.

Рыба. Нежирные и умеренно жирные виды - вареная или с последующим обжариванием, куском и рубленая; отварные нерыбных продуктов моря. Исключают: жирную, соленую, копченую, консервы.

Молочные продукты. Молоко - при переносимости; кисломолочные напитки, творог и блюда из него с крупами, морковью, фруктами; ограничены сметана и сливки (только в блюда), сыр. Исключают: соленые и жирные сыры.

Яйца. До 1 шт. в день, сваренные всмятку, паровые и запеченные омлеты, в блюда. Исключают: сваренные вкрутую, жареные яйца.

Крупы. Блюда из различных круп на воде или молоке (каши, запеченные пудинги и др.); отварные макаронные изделия. Исключают: бобовые.

Овощи. В отварном, запеченном, реже - в сыром виде; картофель, цветная капуста, морковь, свекла, кабачки, тыква, томаты, салат, огурцы; белокочанная капуста, зеленый горошек - ограниченно; зеленый лук, укроп, петрушка - в блюда. Исключают: соленые, маринованные, квашенные овощи; шпинат, щавель, редьку, редис, репчатый лук, грибы.

Закуски. Салаты из свежих овощей (тертая морковь, томаты, огурцы), винегреты с растительным маслом, овощная икра, салаты фруктовые, с морепродуктами, рыба отварная заливная. Исключают: острые, жирные и соленые закуски, копчености, икру рыб.

Фрукты, сладкие блюда, сладости. Мягкие спелые фрукты и ягоды в свежем виде; сухофрукты, компоты, кисели, муссы, желе, мед, варенье, ограниченно - шоколад. Исключают грубую клетчатку.

Соусы и пряности. На овощном отваре, сметанные, молочные, томатные, фруктовые подливки; лавровый лист, ванилин, корица, лимонная кислота. Исключают: на мясном, рыбном, грибном отваре; горчицу, перец, острый кетчуп.

Напитки. Некрепкий чай, какао, кофе натуральный некрепкий, кофейные напитки с молоком, фруктовые и овощные соки, отвар шиповника, ограниченно - виноградный сок.

Жиры. Несоленое сливочное и топленое масло, несоленые мягкие (наливные) маргарины; растительные масла в натуральном виде. Исключают: мясные и кулинарные жиры.

Примерное меню диеты № 10

1-й завтрак: яйцо всмятку, каша овсяная молочная, чай.

2-й завтрак: яблоки печеные с сахаром.

Обед: суп перловый с овощами на растительном масле (200-250 г), мясо отварное с морковным пюре, компот из сухофруктов.

Полдник: отвар шиповника, печенье.

Ужин: пудинг творожный, отварные рыба и картофель, чай.

На ночь: кефир или другие кисломолочные напитки.

Практические занятия

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название практических занятий и краткое их содержание	Кол-во часов
1.	Раздел 1.Тема 1. Строение пищеварительной системы.	2
2.	Раздел 1.Тема 1. Строение ротовой полости, пищевода.	2
3.	Раздел 1.Тема 1. Локализация рецепторов в ротовой полости. Состав слюны.	2
4.	Раздел 1.Тема 1. Строение пищеварительного канала и желез.	2
5.	Раздел 1.Тема 2. Ферменты желудочно-кишечного тракта.	2
6.	Раздел 1.Тема 2. Контрольная работа по теме «Строение пищеварительной системы. Витамины, ферменты, гормоны»	2
7.	Раздел 1.Тема 3. Макро- и микронутриенты, их роль и превращение в желудочно-кишечном тракте.	2
8.	Раздел 1.Тема 4. Расчет индекса массы тела.	2
9.	Раздел 1.Тема 4. Расчет основного обмена.	2
10.	Раздел 1.Тема 4. Калориметрия. Контрольная работа по теме «Обмен веществ и энергии».	2
11.	Раздел 1.Тема 5. Нормы питания.	2
12.	Раздел 1.Тема 5. Теории питания.	2
13.	Раздел 1.Тема 5. Биоритмы в пищеварении. Расчет биоритмов.	2
14.	Раздел 1.Тема 6. Режим питания. Определение оптимального режима питания.	2
15.	Раздел 1.Тема 6. Расчет рациона питания.	2
16.	Раздел 1.Тема 6. Составление меню.	2
17.	Раздел 1.Тема 6. Подсчет калорийности готовой продукции.	2
18.	Раздел 2.Тема 6. Контрольная работа «Составление рациона питания и меню».	2
19.	Раздел 2.Тема 7. Особенности рациона студентов и работников умственного труда.	2
20.	Раздел 2.Тема 7. Особенности питания работников тяжелого физического труда..	2
21.	Раздел 2.Тема 7. Составление детского меню и рациона питания.	2
22.	Раздел 2.Тема 7. Лечебные диеты.	2
23.	Раздел 2.Тема 7. Особенности питания вегетарианцев и других альтернативных типов.	2
24.	Раздел 2.Тема 7. Сыроядение, раздельное питание.	2
	Итого	48ч

Практическое занятие №1 Строение пищеварительной системы.

Желудочно-кишечный тракт: общие сведения

Основное назначение желудочно-кишечного тракта — превращение пищи в такие молекулы, которые могут всасываться в кровь и транспортироваться в другие органы. Начинаются эти процессы с механической обработки пищи и секреции пищеварительных

соков. Содержащиеся в них ферменты расщепляют белки, жиры и углеводы на мелкие фрагменты, способные всасываться (переваривание). Вместе с водой, минеральными солями и витаминами конечные продукты переваривания поступают в кровь и лимфу через клетки слизистой оболочки кишечника (всасывание). Желудочно-кишечный тракт представляет собой сплошную трубку и состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника (рис.1). Туда поступают продукты секреции нескольких органов: слюнных желез, поджелудочной железы, печени. Стенки пищеварительной трубки на всем ее протяжении построены по единому плану, хотя разные её отделы выполняют различные функции.

Рис. 1. Схема пищеварительного тракта: 1 – глотка; 2 – пищевод; 3-желудок; 4- место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку, начало тонкого кишечника; 4- место перехода двенадцатиперстной кишки в тощую; 6 – тощая кишка тонкого кишечника (начало); 7-нисходящая ободочная кишка, начальный отдел толстого кишечника; 8- сигмовидная ободочная кишка; 9 - прямая кишка; 10-червеобразный отросток; 11-подвздошная кишка; 12-слепая кишка; 13-нисходящая ободочная кишка; 14-двенадцатиперстная кишка.

Одни отделы желудочно-кишечного тракта (ротовая полость и пищевод) служат в основном для транспортировки пищи, другие (желудок и тонкий кишечник) — для ее хранения, а третьи (тонкий кишечник) — для переваривания и всасывания. Сложная регуляция этих функций осуществляется несколькими путями: 1) посредством действия целого ряда гормонов и биологически активных пептидов (специальных белков), 2) за счет сокращения мышечных клеток (обратите внимание, что у внутренних органов мышечные клетки особые — так называемые гладкомышечные), 3) вегетативной нервной системой (это особая нервная система, под контролем которой находятся внутренние органы и которая не поддается управлению нашим сознанием). Нарушение нормальной функции пищеварительного тракта может приводить к различным заболеваниям и негативным проявлениям (понос, запор, рвота, изжога, колики и др.). Регуляция. Кроме регуляции извне (вегетативная нервная система: блуждающий нерв и симпатические нервные волокна), у желудочно-кишечного тракта имеется собственная, внутренняя нервная система — "кишечный мозг", которая работает независимо и регулирует моторную (двигательную) и секреторную (выделение биологически активных веществ) функции желудка и кишечника. Гормоны. Желудочно-кишечный тракт относится к органам, наиболее подверженным гормональным влияниям. К настоящему времени (1996) в слизистой желудочно-кишечного тракта и в поджелудочной железе обнаружено 18 видов клеток, вырабатывающих гормоны (гастрин, секретин, холецистокинин и др.) и пептиды. Причем выработка этих гормонов зависит не только от внешней регуляции, но и от непосредственного действия компонентов пищи с самими вырабатывающими гормоны и пептиды клетками пищеварительного тракта. Моторика. Переваривание и всасывание в желудочнокишечном тракте в большой степени зависят от изменений конфигурации его стенок, связанных с сокращением и расслаблением их мускулатуры. Эти изменения способствуют продвижению пищи (причем в определенном направлении — от ротового отверстия к анальному), перемешиванию ее с пищеварительными соками. Когда в желудке и тонком кишечнике иссякают остатки пищи, в пищеварительном тракте происходит характерное явление — ритмические «голодные» сокращения (мы ясно ощущаем их, когда голодны). Пищеварительные соки активно вырабатываются в специальных (секреторных) клетках различных органов - как самого желудка и кишечника, так и слюнных желез и поджелудочной железы.

Выделяемый этими клетками секрет представляет собой раствор, содержащий минеральные соли, ферменты и другие белки. Иммунная система. Вместе с компонентами пищи в пищеварительный тракт попадает множество бактерий, вирусов и пищевых аллергенов (веществ, способных вызвать аллергическую реакцию). Для защиты от них в желудочно-кишечном тракте имеется своя иммунная система, состоящая из специальных

клеток (лимфоциты, плазматические клетки) и целых их скоплений (пейеровы бляшки). В норме этот барьер обеспечивает достаточную защиту, но при инфекционных заболеваниях кишечника или под действием других вредных факторов он может разрушаться. Газообразование. В норме в желудочно-кишечном тракте содержится менее 200 мл газов. Но при употреблении большого количества целлюлозы (пищи, богатой клетчаткой) количество газов может значительно увеличиваться, так как целлюлоза расщепляется бактериями в толстом кишечнике, в норме живущими в пищеварительном тракте. При употреблении в пищу бобов количество газов может увеличиваться в 10 раз! При этом человек ощущает «вздутие» — чувство распираания в животе. Ферменты ускоряют биохимические процессы, обладают строго специфической действенностью (на белковую пищу выделяются свои ферменты, на углеводистую - свои и так далее), нестойки при высокой температуре, активны в определенной среде (например, некоторые - в кислой среде, другие - в щелочной). Ферменты производят секреторные клетки, расположенные отдельно в виде желез и в стенках пищеварительного канала. Эти клетки получают из крови необходимые вещества для синтеза ферментов. На их синтез затрачивается и энергия. В зависимости от происхождения гидролитических ферментов пищеварение делят на три типа: собственное, симбионтное и аутолитическое. Собственное пищеварение осуществляется ферментами, синтезированными железами человека или животного. Симбионтное пищеварение происходит под влиянием ферментов, синтезированных симбионтами макроорганизма (микроорганизмами) пищеварительного тракта. Так происходит переваривание клетчатки пищи в толстой кишке. Аутолитическое пищеварение осуществляется под влиянием ферментов, содержащихся в составе принимаемой пищи. Материнское молоко содержит ферменты, необходимые для его створаживания.

В зависимости от локализации процесса гидролиза питательных веществ различают внутриклеточное и внеклеточное пищеварение. Внутриклеточное пищеварение представляет собой процесс гидролиза веществ внутри клетки клеточными (лизосомальными) ферментами. Вещества поступают в клетку путем фагоцитоза и пиноцитоза. Внутриклеточное пищеварение характерно для простейших животных. У человека внутриклеточное пищеварение осуществляется только в лейкоцитах и клетках лимфатической системы, пищеварительная же система высших животных и человека осуществляет внеклеточное пищеварение. Внеклеточное пищеварение делят на дистантное (полостное) и контактное (пристеночное, или мембранное). Дистантное (полостное) пищеварение осуществляется с помощью ферментов пищеварительных секретов в полостях желудочно-кишечного тракта на расстоянии от места образования этих ферментов. Контактное (пристеночное, или мембранное) пищеварение (А.М. Уголев) происходит в тонкой кишке в зоне гликокаликса, на поверхности микроворсинок с участием ферментов, фиксированных на клеточной мембране, и заканчивается всасыванием - транспортом питательных веществ через энтероцит в кровь или лимфу.

Практическое занятие №2-3

Строение ротовой полости, пищевода.

Состав и физиологическое значение слюны

Обработка пищевых веществ начинается в ротовой полости. У человека пища в ней находится 15-20 сек. Здесь она измельчается, смачивается слюной и превращается в пищевой комок. В ротовой полости происходит всасывание некоторых веществ. Например всасывается небольшое количество глюкозы и алкоголя. В нее открываются протоки 3 пар крупных слюнных желез: околоушных, подчелюстных и подъязычных. Кроме того имеется большое количество мелких желез в слизистой языка, щек и неба. В течение суток вырабатывается около 1,5 литров слюны. рН слюны 5,8 – 8,0. Осмотическое давление слюны ниже, чем крови. Слюна содержит 99% воды и 1% сухого остатка. В состав сухого остатка входят:

1. Минеральные вещества. Катионы калия, натрия, кальция, магния. Анионы хлора, роданата (SCN⁻), гидрокарбонат, фосфат анионы.
2. Простые органические вещества. Мочевина, креатинин, глюкоза.
3. Ферменты. α-амилаза, мальтаза, калликреин, лизоцим (мурамидаза), небольшое количество нуклеаз.
4. Белки. Иммуноглобулины А, немного белков плазмы крови.
5. Муцин, мукополисахарид, придающий слюне слизистые свойства.

Функции слюны:

1. Она играет защитную роль. Слюна смачивает слизистую рта, а муцин препятствует ее механическому раздражению. Лизоцим и роданат обладают антибактериальным действием. Защитную функцию обеспечивают также иммуноглобулины А и нуклеазы слюны. Со слюной из ротовой полости удаляются отвергаемые вещества. При их попадании в рот выделяется большое количество жидкой слюны.

2. Слюна смачивает пищу и растворяет ее некоторые компоненты.

3. Она способствует склеиванию пищевых частиц, формированию пищевого комка и его проглатыванию (опыт с глотанием).

4. Слюна содержит пищеварительные ферменты, осуществляющие начальный гидролиз углеводов. α-Амилаза расщепляет крахмал до декстринов. Она активна только в щелочной и нейтральной среде. Мальтаза гидролизует дисахариды мальтозу и сахарозу до глюкозы.

5. Без растворения слюной сухих пищевых веществ невозможно восприятие вкуса.

6. Слюна обеспечивает минерализацию зубов т.к. содержит фосфор и кальций. Т.е. выполняет трофическую функцию.

7. Экскреторная. Со слюной выделяется небольшое количество продуктов белкового обмена – мочевины, мочевая кислота, креатинин, а также соли тяжелых металлов.

Жевание

Жевание служит для механической переработки пищи, т.е. ее откусывания, дробления, перетирания. При жевании пища смачивается слюной, и из нее формируется пищевой комок. Жевание происходит благодаря сложной координации сокращений мышц, обеспечивающих движения зубов, языка, щек, и дна полости рта. Жевание исследуется с помощью электромиографии жевательных мышц и мастикациографии. Это запись жевательных движений. На мастикациограмме можно выделить 5 фаз жевательного периода:

1. Фаза покоя
 2. Введения пищи в рот
 3. Первоначального дробления
 4. Основная фаза жевания
 5. Формирования пищевого комка и проглатывания (рис).
- Общая продолжительность жевательного периода 15-30 сек.

Силу жевательных мышц исследуют с помощью гнатодинамометрии, их тонус – миотонетрии, эффективность жевания – жевательных проб.

Жевание сложнорефлекторный акт. Т.е. он осуществляется безусловно – и условно-рефлекторным механизмами. Безусловнорефлекторной состоит в том, что пищей раздражаются механорецепторы периодонта зубов и слизистой рта. От них импульсы по афферентным волокнам тройничного, языкоглоточного и верхнегортанного нервов поступают в центр жевания продолговатого мозга. По эфферентным волокнам тройничного, лицевого и подъязычного нервов импульсы идут к жевательным мышцам, осуществляя бессознательные согласованные сокращения. Условно-рефлекторные влияния позволяют произвольно регулировать жевательный акт.

Глотание

Глотание сложнорефлекторный акт, который начинается произвольно. Сформированный пищевой комок перемещается на спинку языка, языком прижимается к твердому небу и передвигается на корень языка. Здесь он раздражает механорецепторы корня языка и небных дужек. От них по афферентным нервам импульсы идут к центру глотания продолговатого мозга. От него, по эфферентным волокнам подъязычного, тройничного, языкоглоточного и блуждающего нерва, они поступают к мышцам полости рта, глотки, гортани, пищевода. Мягкое небо рефлекторно поднимается и закрывает вход в носоглотку. Одновременно гортань поднимается, а надгортанник опускается, закрывая вход в гортань. Пищевой комок проталкивается в расширившуюся глотку. Этим заканчивается ротоглоточная фаза глотания. Затем подтягивается пищевод и его верхний сфинктер расслабляется.

Начинается пищеводная фаза. По пищеводу пищевой комок продвигается за счет его перистальтики. Циркулярные мышцы пищевода сокращаются выше пищевого комка и расслабляются ниже него. Волна сокращения-расслабления распространяется к желудку. Этот процесс называется первичной перистальтикой. При подходе пищевого комка к желудку расслабляется нижний пищеводный или кардиальный сфинктер, пропуская комок в желудок. Вне глотания он закрыт и служит для предотвращения заброса в пищевод желудочного содержимого. Если пищевой комок застревает в пищеводе, то от места его расположения начинается вторичная перистальтика, по механизмам идентичная первичной. Твердая пища продвигается по пищеводу 8-9 сек. Жидкая стекает пассивно, без перистальтики, за 1-2 сек. Расстройства глотания называют дисфагиями. Они возникают при нарушениях в центре глотания (водобоязнь), иннервации пищевода или спазмах мышц. Снижение тонуса кардиального сфинктера приводит к рефлюксу, т.е. забросу желудочного содержимого в пищевод (изжога). Если его тонус наоборот повышен пища, скапливается в пищеводе. Это явление называется ахалазией.

В клинике глотание исследуется рентгеноскопически путем проглатывания взвеси сульфата бария (рентгеноконтрастное вещество).

Практическое занятие №4 Регуляция пищеварения Регуляция желудочной секреции

Пищеварительная секреция регулируется посредством нейрогуморальных механизмов. В ней выделяют три фазы: сложнорефлекторную, желудочную и кишечную. Сложнорефлекторная делится на условно-рефлекторный и безусловнорефлекторный периоды. Условно-рефлекторный начинается с того момента, когда запах, вид пищи, звуки предшествующие кормлению вызывают возбуждение обонятельной, зрительной и слуховой сенсорных систем. В результате вырабатывается так называемый запальный желудочный сок. Он обладает высокой кислотностью и большой протеолитической активностью. После того, как пища попадает в ротовую полость, начинается безусловнорефлекторный период. Она раздражает тактильные, температурные и вкусовые рецепторы полости рта, глотки, пищевода. Нервные импульсы от них поступают в центр регуляции желудочной секреции продолговатого мозга. От него импульсы по эфферентным волокнам вагуса идут к желудочным железам, стимулируя их активность. Таким образом в первой фазе регуляцию секреции осуществляют бульбарный центр секреции, гипоталамус, лимбическая система и кора больших полушарий.

Желудочная фаза секреции начинается с момента поступления пищевого комка в желудок. В основном ее регуляция обеспечивается нейрогуморальными механизмами. Поступивший в желудок пищевой комок, а также выделившийся запальный сок, раздражают рецепторы слизистой желудка. Нервные импульсы от них идут в бульбарный центр желудочной секреции, а от него по вагусу к железистым клеткам, поддерживая секрецию. Одновременно импульсы поступают к G-клеткам слизистой, которые начинают

вырабатывать гормон гастрин. В основном G-клетки сосредоточены в антральном отделе желудка. Гастрин наиболее сильный стимулятор секреции соляной кислоты. Секреторную активность главных клеток он стимулирует слабее. Кроме того, ацетилхолин, выделяющийся из окончаний вагуса, вызывает образование гистамина тучными клетками слизистой. Гистамин действует на H₂-рецепторы обкладочных клеток, усиливая выделение ими соляной кислоты. Гистамин играет главную роль в усилении выработки соляной кислоты. В определенной степени участвуют в регуляции секреции и интрамуральные ганглии желудка, также стимулирующие секрецию.

Заключительная кишечная фаза начинается при переходе кислого химуса в двенадцатиперстную кишку. Количество сока выделяющегося в течение нее небольшое. Роль нервных механизмов в регуляции желудочной секреции в этот момент незначительна. Первоначально, раздражение механо – и хеморецепторов кишки, выделение ее G-клетками гастрина, стимулирует секрецию сока желудочными железами. Особенно усиливают выделение гастрина продукты гидролиза белков. Однако затем клетки слизистой кишки начинают вырабатывать гормон секретин, который является антагонистом гастрина и тормозит желудочную секрецию. Кроме того, под влиянием жиров в кишке начинают вырабатываться такие гормоны, как желудочный ингибирующий пептид (GIP) и холецистокинин-панкреозимин (ХК-ПЗ). Они также угнетают ее.

На желудочную секрецию влияет состав пищи. Впервые это влияние было исследовано в лаборатории И.П. Павлова. Установлено, что наиболее сильными возбудителями секреции являются белки. Они вызывают выделение сока сильноокислой реакции и большой переваривающей силы. В них содержится много экстрактивных веществ (гистамин, аминокислоты и т.д.). Наиболее слабыми возбудителями секреции являются жиры. В них нет экстрактивных веществ и они стимулируют выработку в двенадцатиперстной кишке GIP и ХК-ПЗ. Эти эффекты пищевых веществ используются в диетотерапии.

Нарушения секреции проявляются гастритами. Различают гастриты с повышенной, сохраненной и пониженной секрецией. Они обусловлены нарушениями нейрогуморальных механизмов регуляции секреции или поражением железистых клеток желудка. При чрезмерной выработке гастрина G-клетками возникает болезнь Золлингера-Эллисона. Она проявляется гиперсекреторной активностью обкладочных клеток желудка, а также появлением язв слизистой.

Механизмы выработки и регуляции секреции панкреатического сока

Проферменты и ферменты поджелудочной железы синтезируются рибосомами ацинарных клеток и сохраняются в них в виде гранул. В период пищеварения они выделяется в ацинарные протоки и разбавляются в них водой, содержащий электролиты. В протоках анионы хлора обмениваются на гидрокарбонат анионы. Поэтому гидрокарбонат натрия накапливается в соке. Этот процесс в клетках протоков происходит с участием карбоангидразы и активного транспорта.

Регуляция панкреатической секреции осуществляется рефлексорными и гуморальными механизмами. Но главными являются гуморальные. Выделяют три фазы поджелудочной секреции.

1. Сложнорефлекторная фаза. Она запускает секрецию сока. Включает условно-рефлекторный и безусловно-рефлекторный периоды. сокоотделение начинается через 2-3 минуты после начала приема пищи. Это связано с воздействием условно-рефлекторных факторов на рецепторы зрительной, слуховой и обонятельной сенсорных систем. При воздействии пищевых масс на механо-, термо – и вкусовые рецепторы полости рта и глотки включаются безусловно-рефлекторные механизмы. Нервные импульсы от рецепторов поступают в секреторный центр продолговатого мозга. От него по

эфферентным волокнам вагуса они идут к ацинарным клеткам. Симпатические нервы тормозят секрецию.

2. Желудочная фаза. Начинается с момента поступления пищевого комка в желудок. Он также раздражает механо – и хеморецепторы желудка, импульсы от которых идут в центр секреции. Затем по вагусу к поджелудочной железе. Наиболее сильными рефлекторными стимуляторами секреции панкреатического сока в эту фазу являются соляная кислота, продукты гидролиза жиров и углеводов. Возбуждает секрецию и вырабатывающийся в желудке гастрин.

3. Кишечная фаза. Развивается после поступления химуса в двенадцатиперстную кишку. Рефлекторные механизмы в этой фазе играют незначительную роль. Соляная кислота, содержащаяся в химусе, вызывает выделение S-клетками слизистой двенадцатиперстной кишки гормона секретина (Долинский и Попельский, 1898 г. Бейлисс и Старлинг, 1902 г.). Секретин значительно усиливает поступление из эпителиальных клеток в протоки гидрокарбонат анионов. В результате выделяется большое количество сока богатого гидрокарбонатом натрия. Одновременно соляная кислота стимулирует образование I-клетками кишки гормона холецистокинина-панкреозимина (ХЦК-ПЗ). Он вызывает высвобождение проферментов из гранул ацинарных клеток, а поэтому их выделение в сок. Кроме того панкреатическую секрецию в этой фазе усиливают vasoактивный интестинальный пептид (ВИП), серотонин, инсулин. Тормозящее влияние на выделение поджелудочного сока оказывают глюкагон, желудочный ингибирующий пептид (GIP) и соматостатин.

В лаборатории И.П. Павлова было установлено, что наибольший объем сока выделяется на углеводы, т.е. белый хлеб, а меньше всего на жиры. Т.е. жиры тормозят секрецию.

В эксперименте секреторную функцию поджелудочной железы исследуют путем наложения фистулы выводного протока. В клинике с помощью дуоденального зондирования тонким зондом. Для стимуляции сокоотделения через зонд вводят 0,5% раствор соляной кислоты или секретин. Затем определяют содержание ферментов в соке. Кроме того, функцию поджелудочной железы оценивают с помощью определения панкреатических ферментов в крови и моче.

Очень тяжелым заболеванием поджелудочной железы является острый панкреатит. При нем наблюдается преждевременная активация трипсина, фосфолипазы А, эластазы. Возникает самопереваривание клеток железы. Поэтому применяют ингибиторы протеолиза, например контрикал.

Механизмы образования слюны и регуляции слюноотделения

В железистых клетках ацинусов слюнных желез находятся секреторные гранулы. Они осуществляют синтез ферментов и муцина. Образующийся первичный секрет выходит из клеток в протоки. Там он разбавляется водой и насыщается минеральными веществами. Околоушные железы в основном образованы серозными клетками и вырабатывают жидкий серозный секрет, а подъязычные слизистыми, которые выделяют слюну богатую муцином. Подчелюстные вырабатывают смешанную серозно-слизистую слюну.

Регуляция слюноотделения преимущественно осуществляется нервными механизмами. Вне пищеварения в основном функционируют мелкие железы. В пищеварительный период секреция слюны значительно возрастает. Регуляция пищеварительной секреции осуществляется условно – и безусловнорефлекторными механизмами. Безусловнорефлекторное слюноотделение возникает при раздражении первоначально тактильных, а затем температурных и вкусовых рецепторов полости рта. Но основную роль играют вкусовые. Нервные импульсы от них по афферентным нервным волокнам язычного, языкоглоточного и верхнегортанного нервов поступают в слюноотделительный центр продолговатого мозга. Он находится в области ядер лицевого

и языкоглоточного нервов. От центра импульсы по эфферентным нервам идут к слюнным железам. К околоушной железе эфферентные парасимпатические волокна идут от нижнего слюноотделительного ядра в составе нерва Якобсона, а затем ушно-височных нервов. Парасимпатические нервы, иннервирующие серозные клетки подчелюстных и подъязычных желез начинаются от верхнего слюноотделительного ядра, идут в составе лицевого нерва, а затем барабанной струны. Симпатические нервы иннервирующие железы идут от слюноотделительных ядер II – VI грудных сегментов, прерываются в шейном ганглии, а затем их постганглионарные волокна идут к слизистым клеткам. Поэтому раздражение парасимпатических нервов ведет к выделению большого количества жидкой слюны, а симпатических – небольшого объема слизистой. Условно-рефлекторное слюноотделение начинается раньше безусловно рефлекторного. Оно возникает на запах, вид пищи, звуки предшествующие кормлению. Условно-рефлекторные механизмы секреции обеспечиваются корой больших полушарий, которая через нисходящие пути стимулирует центр слюноотделения.

Небольшой вклад в регуляция слюноотделения вносят гуморальные факторы. В частности его стимулируют ацетилхолин и гистамин, а тормозит тироксин. Калликреин вырабатываемый слюнными железами стимулирует образование из кининогенов плазмы брадикинина. Он расширяет сосуды желез и усиливает секрецию слюны.

Слюноотделения в эксперименте исследуется путем наложения фистулы слюнного протока, т.е. его выведения на кожу щеки. В клинике чистую слюну собирают с помощью капсулы Лешли-Красногорского, которая прикрепляется к выходу выводного протока железы. Проводимость протоков желез исследуют с помощью сиалографии. Это рентгенологическое исследование протоков, заполненных контрастным веществом идолиполом. Выделительная функция желез изучается посредством радиосиалографии. Это регистрация выделения железами радиоактивного йода 131 .

Ферменты. В кишечном соке более 20 ферментов. 90% из них находится в плотной части сока. Они делятся на следующие группы:

1. Пептидазы. Расщепляют олигопептиды (т.е. ди – трипептиды) до аминокислот. Это аминополипептидаза, аминотрипептидаза, дипептидаза, трипептидаза, катепсины. К ним же относится энтерокиназа.

2. Карбогидразы. α -Амилаза гидролизует олигосахариды, образовавшиеся при расщеплении крахмала, до мальтозы и глюкозы. Сахараза, расщепляет тростниковый сахар до глюкозы. Лактаза гидролизует молочный сахар, а мальтаза солодковый.

3. Липазы. Кишечные липазы играют незначительную роль в переваривании жиров.

4. Фосфатазы. Отщепляют фосфорную кислоту от фосфолипидов.

5. Нуклеазы. РНКаза и ДНКаза. Гидролизуют нуклеиновые кислоты до нуклеотидов.

Регуляция секреции жидкой части сока осуществляется нервными и гуморальными механизмами. Причем нервная регуляция преимущественно обеспечивается интрамуральными нервными сплетениями кишки – мейснеровым и ауэрбаховым. При поступлении химуса в кишечник он раздражает его механорецепторы. Нервные импульсы от них идут к нейронам сплетений, а затем к кишечным железам. Выделяется большое количество сока богатого муцином. Ферментов в нем мало, так как на сдвигание и распад энтероцитов нервные механизмы и гуморальные факторы не влияют. Усиливают выделение сока продукты переваривания белков и жиров, панкреатический сок, желудочный ингибирующий пептид, вазоактивный интестинальный пептид, мотилин. Тормозит соматостатин.

Практическое занятие №5 Ферменты желудочно-кишечного тракта.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ЖЕЛУДКЕ

Пищеварительными функциями желудка являются депонирование, механическая и химическая обработка пищи и постепенная порционная эвакуация содержимого желудка в кишечник. Пища, находясь в течение нескольких часов в желудке, набухает, разжижается, многие ее компоненты растворяются и подвергаются гидролизу ферментами слюны и желудочного сока.

Карбогидразы слюны действуют на углеводы пищи, находящиеся в центральной части пищевого содержимого желудка, куда еще не диффундировал желудочный сок, прекращающий действие карбогидраз. Ферменты желудочного сока действуют на белки пищевого содержимого в зоне непосредственного контакта со слизистой оболочкой желудка и на небольшом удалении от нее, куда диффундировал желудочный сок.

Глубина проникновения желудочного сока зависит от его количества и свойств, от характера принятой пищи. Вся масса пищи в желудке не смешивается с соком. По мере разжижения и химической обработки пищи ее слой, прилегающий к слизистой оболочке, движениями желудка перемещается в антральную часть, откуда пищевое содержимое эвакуируется в кишечник. Таким образом, пищеварение в полости желудка осуществляется некоторое время за счет слюны, но ведущее значение имеет секреторная и моторная деятельность самого желудка.

Секреторная функция желудка

Образование, состав и свойства желудочного сока. Желудочный сок продуцируется железами желудка, расположенными в его слизистой оболочке. Она покрыта слоем цилиндрического эпителия, клетки которого секретируют слизь и слабощелочную жидкость. Слизь секретируется в виде густого геля, который покрывает равномерным слоем всю слизистую оболочку.

На поверхности слизистой оболочки видны мелкие впадинки — желудочные ямки. Общее их количество достигает 3 млн. В каждую из них открываются просветы 3—7 трубчатых желудочных желез. Различают три вида желудочных желез: собственные железы желудка, кардиальные и пилорические.

Собственные железы желудка располагаются в области тела и дна желудка (фундальные). Фундальные железы состоят из трех основных типов клеток: главные клетки — секретирующие пепсиногены, обкладочные (париетальные, оксинтные glanduloциты) — соляную кислоту и добавочные — слизь. Соотношение разных типов клеток в железах слизистой оболочки различных отделов желудка неодинаково. Кардиальные железы расположены в кардиальном отделе желудка — это трубчатые железы, состоящие в основном из клеток, продуцирующих слизь. В пилорическом отделе железы практически не имеют обкладочных клеток. Пилорические железы выделяют небольшое количество секрета, нестимулируемое приемом пищи. Ведущее значение в желудочном пищеварении имеет желудочный сок, вырабатываемый фундальными железами.

За сутки желудок человека выделяет 2—2,5 л желудочного сока. Он представляет собой бесцветную прозрачную жидкость, содержащую соляную кислоту (0,3—0,5%) и поэтому имеющую кислую реакцию (рН 1,5—1,8). Величина рН содержимого желудка значительно выше, так как сок фундальных желез частично нейтрализуется принятой пищей.

В желудочном соке имеются многие неорганические вещества: вода (995 г/л), хлориды (5—6 г/л), сульфаты (10 мг/л), фосфаты (10—60 мг/л), гидрокарбонаты (0—1,2 г/л) натрия, калия, кальция, магния, аммиак (20—80 мг/л). Осмотическое давление желудочного сока выше, чем плазмы крови.

Обкладочные клетки продуцируют соляную кислоту одинаковой концентрации (160 ммоль/л), но кислотность выделяющегося сока варьирует за счет изменения числа функционирующих париетальных glanduloцитов и нейтрализации соляной кислоты щелочными компонентами желудочного сока. Чем быстрее секреция соляной кислоты, тем меньше она нейтрализуется и тем выше кислотность желудочного сока.

Синтез соляной кислоты в обкладочных клетках сопряжен с клеточным дыханием и является аэробным процессом; при гипоксии секреция кислоты прекращается. Согласно «карбоангидразной» гипотезе, ионы H^+ для синтеза соляной кислоты получаются в результате гидратации CO_2 и диссоциации образовавшейся при этом H_2CO_3 . Этот процесс катализируется ферментом карбоангидразой. Согласно «редокс»-гипотезе, ионы H^+ для синтеза соляной кислоты поставляются митохондриальной дыхательной цепью, а транспорт ионов H^+ и Cl^- осуществляется за счет энергии окислительно-восстановительных цепей. «АТФазная» гипотеза утверждает, что для транспорта этих ионов используется энергия АТФ, а H^+ могут происходить из различных источников, в том числе поставляться карбоангидразой из фосфатной буферной системы.

Сложные процессы, завершающиеся синтезом и экструдией из обкладочных клеток соляной кислоты, включают в себя три звена: 1) реакции фосфорилирования—дефосфорилирования; 2) митохондриальную окислительную цепь, работающую в режиме помпы; т. е. переносящую протоны из матриксного пространства вовне; 3) H^+ , K^+ -АТФазу секреторной мембраны, осуществляющую «перекачку» этих протонов из клетки в просвет желез за счет энергии АТФ.

Соляная кислота желудочного сока вызывает денатурацию и набухание белков и тем самым способствует их последующему расщеплению пепсинами, активирует пепсиногены, создает кислую среду, необходимую для расщепления пищевых белков пепсинами; участвует в антибактериальном действии желудочного сока и регуляции деятельности пищеварительного тракта (в зависимости от рН его содержимого усиливается или тормозится нервными механизмами и гастроинтестинальными гормонами его деятельность).

Органические компоненты желудочного сока представлены азотсодержащими веществами (200—500 мг/л): мочевиной, мочевой и молочной кислотами, полипептидами. Содержание белка достигает 3 г/л, мукопротеидов — до 0,8 г/л, мукопротеаз — до 7 г/л. Органические вещества желудочного сока являются продуктами секреторной деятельности желудочных желез и обмена веществ в слизистой оболочке желудка, а также транспортируются через нее из крови. В числе белков особое значение для пищеварения имеют ферменты.

Главные клетки желудочных желез синтезируют несколько пепсиногенов, которые принято делить на две группы. Пепсиногены первой группы локализуются в фундальной части желудка, второй группы — в антральной части и начале двенадцатиперстной кишки. При активации пепсиногенов путем отщепления от них полипептида образуется несколько пепсинов. Собственно пепсинами принято называть ферменты класса протеаз, гидролизующие белки с максимальной скоростью при рН 1,5—2,0. Протеаза, названная гастроксином, имеет оптимальный для гидролиза белков рН 3,2—3,5. Соотношение содержания пепсина и гастроксина в желудочном соке человека колеблется от 1:2 до 1:5. Эти ферменты различаются действием на разные виды белков.

Пепсины являются эндопептидазами, и основными продуктами их гидролитического действия на белки являются полипептиды (разрываются около 10% связей с освобождением аминокислот). Способность пепсинов гидролизывать белки в широком диапазоне рН имеет большое значение для желудочного протеолиза, который происходит при разном рН в зависимости от объема и кислотности желудочного сока, буферных свойств и количества принятой пищи, диффузии кислого сока в глубь пищевого желудочного содержимого. Гидролиз белков происходит в непосредственной близости от слизистой оболочки. Проходящая перистальтическая волна «снимает» («слизывает»)

примукозальный слой, продвигает его к антральной части желудка, в результате чего к слизистой оболочке примыкает бывший более глубокий слой пищевого содержимого, на белки которого пепсины действовали при слабокислой реакции. Эти белки подвергаются гидролизу пепсинами в более кислой среде.

Важным компонентом желудочного сока являются мукоиды, продуцируемые мукоцитами поверхностного эпителия, шейки фундальных и пилорических желез (до 15 г/л). К мукоидам относится и гастромукопротеид (внутренний фактор Касла). Слой слизи толщиной 1—1,5 мм защищает слизистую оболочку желудка и называется слизистым защитным барьером желудка. Слизь — мукоидный секрет — представлена в основном двумя типами веществ — гликопротеинами и протеогликанами.

Сок, выделяемый разными участками слизистой оболочки желудка, содержит различное количество пепсиногена и соляной кислоты. Так, железы малой кривизны желудка продуцируют сок с более высокими кислотностью и содержанием пепсина, чем железы большой кривизны желудка.

Железы в пилорической части желудка выделяют небольшое количество сока слабощелочной реакции с большим содержанием слизи. Увеличение секреции происходит при местном механическом и химическом раздражении пилорической части желудка. Секрет пилорических желез обладает небольшой протеолитической, липолитической и амилолитической активностью. Существенного значения в желудочном пищеварении ферменты, обуславливающие эту активность, не имеют. Щелочной пилорический секрет частично нейтрализует кислое содержимое желудка, эвакуируемое в двенадцатиперстную кишку.

Показатели желудочной секреции имеют существенные индивидуальные, половые и возрастные различия. При патологии желудочная секреция может повышаться (гиперсекреция) или понижаться (гипосекреция), соответственно может меняться секреция соляной кислоты (гипер- и гипоацидность, отсутствие ее в соке — анацидность, ахлоргидрия). Меняется содержание пепсиногенов и соотношение их видов в желудочном соке.

Большое защитное значение имеет слизистый барьер желудка, разрушение которого может быть одной из причин повреждения слизистой оболочки желудка и даже глубже расположенных структур его стенки. Этот барьер повреждается при высокой концентрации в содержимом желудка соляной кислоты, алифатическими кислотами (уксусная, соляная, масляная, пропионовая) даже в небольшой концентрации, детергентами (желчные кислоты, салициловая и сульфосалициловая кислоты в кислой среде желудка), фосфолипазами, алкоголем. Длительный контакт этих веществ (при их относительно высокой концентрации) нарушает слизистый барьер и может привести к повреждению слизистой оболочки желудка. Разрушению слизистого барьера и стимуляции секреции соляной кислоты способствует деятельность микроорганизмов *Helicobacter pylori*. В кислой среде и в условиях нарушенного слизистого барьера возможно переваривание элементов слизистой оболочки пепсином (пептический фактор язвообразования). Этому способствует также снижение секреции гидрокарбонатов и микроциркуляции крови в слизистой оболочке желудка.

Регуляция желудочной секреции. Вне пищеварения железы желудка выделяют небольшое количество желудочного сока. Прием пищи резко увеличивает его выделение. Это происходит за счет стимуляции желудочных желез нервными и гуморальными механизмами, составляющими единую систему регуляции. Стимулирующие и тормозные регуляторные факторы обеспечивают зависимость сокоотделения желудка от вида принимаемой пищи. Эта зависимость была впервые обнаружена в лаборатории И. П. Павлова в опытах на собаках с изолированным павловским желудочком, которым скормливалась различная пища. Объем и характер секреции во времени, кислотность и содержание в соке пепсинов определяются видом принятой пищи.

Стимуляция секреции соляной кислоты обкладочными клетками осуществляется непосредственно и опосредованно через другие механизмы. Непосредственно стимулируют секрецию соляной кислоты обкладочными клетками холинергические волокна блуждающих нервов, медиатор которых — ацетилхолин (АХ) — возбуждает М-холинорецепторы базолатеральных мембран glanduloцитов. Эффекты АХ и его аналогов блокируются атропином. Непрямая стимуляция клеток блуждающими нервами опосредуется также гастрином и гистамином.

Гастрин высвобождается из G-клеток, основное количество которых находится в слизистой оболочке пилорической части желудка. После хирургического удаления пилорической части желудочная секреция резко снижается. Высвобождение гастрина усиливается импульсами блуждающего нерва, а также местным механическим и химическим раздражением этой части желудка. Химическими стимуляторами G-клеток являются продукты переваривания белков — пептиды и некоторые аминокислоты, экстрактивные вещества мяса и овощей. Бели рН в антральной части желудка понижается, что обусловлено повышением секреции соляной кислоты железами желудка, то высвобождение гастрина уменьшается, а при рН 1,0 прекращается и объем секреции резко понижается. Таким образом, гастрин принимает участие в саморегуляции желудочной секреции в зависимости от величины рН содержимого антрального отдела. Гастрин в наибольшей мере стимулирует париетальные glanduloциты желудочных желез и увеличивает выделение соляной кислоты.

К стимуляторам обкладочных клеток желудочных желез относится и гистамин, образующийся в ECL-клетках слизистой оболочки желудка. Высвобождение гистамина обеспечивается гастрином. Гистамин стимулирует glanduloциты, влияя на Нг-рецепторы их мембран и вызывая выделение большого количества сока высокой кислотности, но бедного пепсином.

Стимулирующие эффекты гастрина и гистамина зависят от сохранности иннервации желудочных желез блуждающими нервами: после хирургической и фармакологической ваготомии секреторные эффекты этих гуморальных стимуляторов понижаются.

Желудочную секрецию возбуждают также всосавшиеся в кровь продукты переваривания белков.

Практическое занятие №6-7

Макро- и микронутриенты, их роль и превращение в желудочно-кишечном тракте

Водорастворимые витамины, их роль для организма человека, источники в питании и физиологическая потребность при различных состояниях. Ликвидация дефицита питания.

Витамин В и витамин С, как известно водорастворимые витамины. В отличие от других витаминов, водорастворимые витамины не остаются в организме долго. Как понятно из названия эти витамины легко растворяются в воде, но что более важно, они быстро выводятся из организма. Таким образом, становится очень трудно сохранить эти витамины. Только небольшая часть суточной дозы витаминов поглощается и используется надлежащим образом, а остальные, как правило, выбрасывают из организма в виде мочи. Таким образом, когда дело доходит до водорастворимых витаминов, то усвояемость очень маленькая. Другими словами, эти витамины организм не может хранить в больших количествах. Кроме того, с продуктами содержащими водорастворимые витамины необходимо обращаться осторожно, так как слишком долгое хранение или чрезмерное нагревание разрушает эти витамины.

К водорастворимым относятся витамины В комплексной группы и витамин С. В комплексная группа состоит из витаминов В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (ниацин), В5 (пантотеновая кислота), В6 (пиридоксин) и кобаламин (В12).

Так как водорастворимые витамины легко вымываются и уничтожаются, их необходимо потреблять ежедневно. Однако это не означает, что человек будет страдать от дефицита витамина С, если он не употреблял продукты с этим витамином на протяжении последних двух дней. Хотя тело имеет маленькую емкость для хранения водорастворимых витаминов, зазор 3 – 4 дня без потребления этих витаминов, приведёт к его дефициту. Однако, чтобы быть на безопасной стороне, рекомендуется потреблять эти витамины на ежедневной основе.

Потребление продуктов с высоким содержанием водорастворимых витаминов имеет широкий спектр пользы для здоровья. Эти питательные вещества помогают поддерживать здоровье нервной системы, способствуют хорошему зрению, а также сохраняют кожу. Они играют важную роль для правильного переваривания пищи. Расщепление жиров и белков, необходимых для процесса пищеварения лучше, конечно, не возможно без наличия этих веществ в организме. В комплекс витаминов обеспечивает, чтобы кожа, волосы и ногти оставались в хорошем состоянии и защищает их от любых повреждений. Аналогичным образом витамин С, обеспечивает некоторые ключевые преимущества. Как антиоксидант, он защищает организм от свободных радикалов, которые помогают предотвратить появление таких болезней, как рак.

Свежие фрукты и овощи являются важным источником водорастворимых витаминов и минералов. Цитрусовые фрукты, такие как апельсины, с высоким содержанием витамина С. Зеленые листовые овощи, как шпинат, а также, морепродукты (рыба) содержат большое количество витамина В. Таким образом, убедитесь, что эти продукты входят в ежедневный рацион, в умеренных количествах и пользуйтесь их преимуществами.

Организм человека не способен запастись витаминами на более или менее длительное время, они должны поступать регулярно, в полном наборе и соответствии физиологической потребности. Вместе с тем приспособительные возможности организма достаточно велики, и в течение определенного времени дефицит витаминов практически не проявляется: расходуются витамины, депонированные в органах и тканях, включаются и другие компенсаторные механизмы обменного характера. Только после израсходования депонированных витаминов возникают различные расстройства обмена веществ. Однако постоянное недостаточное потребление витаминов, даже не характеризующееся какими-либо клиническими проявлениями гиповитаминоза, отрицательно сказывается на состоянии здоровья человека: ухудшается самочувствие, снижаются работоспособность и сопротивляемость к респираторным и другим инфекционным заболеваниям, усиливается воздействие на организм неблагоприятных факторов среды обитания. Недостаточное поступление с пищей некоторых витаминов (особенно С и А) является фактором риска ишемической болезни сердца и ряда злокачественных новообразований.

Витамины обладают высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольшом количестве, соответствующем физиологической потребности, которая варьирует в пределах от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов. Потребность в каждом конкретном витамине также подвержена колебаниям, обусловленным действием различных факторов, которые учитываются в рекомендуемых нормах потребления витаминов, подвергающихся периодическому уточнению и пересмотру. Существенное влияние на потребность в витаминах оказывают возраст и пол человека, характер и интенсивность его труда. Потребность в витаминах значительно возрастает при особых физиологических состояниях организма: у женщин - во время беременности, в период лактации, у детей - в период интенсивного роста. Следует иметь в виду, что любые причины, изменяющие интенсивность обмена веществ, существенно влияют и на обмен витаминов в организме, повышая их расход в процессе

жизнедеятельности. В частности, потребность в витаминах значительно возрастает под влиянием некоторых климатических и погодных условий, способствующих длительному переохлаждению или перегреванию организма, сопровождающихся резкими перепадами температуры атмосферного воздуха. Повышенная потребность в витаминах развивается при интенсивной физической нагрузке, нервно-психическом напряжении, в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, при ряде патологических состояний (например, при гипоксии). Повышенный расход витаминов возникает при болезнях желудочно-кишечного тракта, печени и почек, повышенная потребность в витаминах отмечается при некоторых эндокринных заболеваниях, например гипотиреозе, функциональной недостаточности коры надпочечников. В пожилом и старческом возрасте повышенная потребность в витаминах обусловлена ухудшением всасывания и утилизации витаминов, а также различными диетическими ограничениями.

Физиологическая роль, потребность организма и источник поступления витаминов

Витамин	Суточная потребность в взрослого человека	Основные источники	Физиологическая роль	Признаки недостаточности
С (аскорбиновая кислота)	50-100 мг	Свежие фрукты и растения (особенно шиповник, черная смородина, цитрусовые)	Участвует в гидроксилировании, образовании коллагена, включении железа в ферритин. Повышает устойчивость организма к инфекциям	Развивается цинга, проявлением которой являются кровоточивость десен, мелкие кровоизлияния в коже, поражение стенок кровеносных сосудов
В1 (тиамин)	1,4-2,4 мг	Целые зерна, бобы, печень, почки, отруби, дрожжи	Участвует в энергетическом обмене (процессах декарбоксилирования), является коферментом пируват-карбоксилазы	Развивается заболевание бери-бери, сопровождающееся полиневритом, нарушением сердечной деятельности и функций желудочно-кишечного тракта
В2 (рибофлавин)	2-3 мг	Зерновые, бобы, печень, молоко, дрожжи, яйца	Входит в состав флавиновых ферментов. Осуществляет перенос водорода и электронов	Поражение глаз (светобоязнь), поражение слизистой оболочки полости рта и языка
В3 (пантотеновая кислота)	10 мг	Зерновые, бобы, картофель, печень, яйца, рыба	Перенос ацетильной группы (КоА) при	Общая слабость, головокружение, нейромоторные

			синтезе жирных кислот, стероидов и других соединений	нарушения, воспаления кожи, поражения слизистых оболочек
В6 (пиридоксин)	1,5-3 мг	Зерно, бобы, мясо, печень, дрожжи, рыба. Синтезируется микрофлорой кишечника	Кофермент трансам и-назы, декарбоксилазы, дегидратазы, десульфогидразы	Повышенная раздражительность, судороги, гипохромная анемия. Играет важную роль в обмене аминокислот, белков и жиров, а также в процессах кроветворения
В12 (цианокобаламин)	2 мкг	Печень, синтезируется микроорганизмам и кишечника	Компонент ферментов метаболизма нуклеиновых кислот и метилирования. Необходим для гемопоэза	Злокачественная анемия
Фолиевая кислота	400 мг	Зеленые листья, овощи, мясо, молоко, дрожжи. Синтезируется микроорганизмам и кишечника	Необходима для синтеза пуринов и метионина и метаболизма одноуглеродных фрагментов молекул. Стимулирует процесс кроветворения	Анемия
Витамин Н***(биотин)	150— 200 мкг	Молоко, яичный желток, печень, синтезируется микроорганизмам и кишечника	Кофермент дезаминаз, карбоксилаз, трансфераз, осуществляет перенос С02	Дерматит (воспаление кожи) с гиперфункцией сальных желез

Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты.

Пробиотики – это живые микроорганизмы: молочнокислые бактерии, чаще бифидо- или лактобактерии, иногда дрожжи, которые относятся к нормальным «обитателям» кишечного тракта здорового человека. Эти микроорганизмы улучшают пищеварение и общее состояние желудочно-кишечного тракта, но это не все. Они укрепляют иммунную защиту организма и вырабатывают много нутриентов, необходимых организму, в том числе фолиевую кислоту, биотин и витамин К.

Нормальная микрофлора человека играет важную роль в защите организма от патогенных микробов, от действия токсичных веществ. Нарушение количественного или качественного состава микробиоценоза кишечного тракта часто бывает причиной серьезных заболеваний людей различного возраста. В последние десятилетия человечество все больше сталкивается с таким заболеванием как дисбактериоз.

Пребиотики — это пищевые ингредиенты, которые не перевариваются ферментами человека и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, стимулируют рост и жизнедеятельность полезной микрофлоры.

Основным свойством пребиотиков является их избирательное стимулирование полезной для человеческого организма кишечной микрофлоры, к которой в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы.

Пребиотики находятся в молочных продуктах, кукурузных хлопьях, крупах, хлебе, луке репчатом, цикории полевом, чесноке, фасоли, горохе, артишоке, аспарагусе, бананах и многих других продуктах. Кроме этого, существуют пребиотические комплексы в виде БАДов, не являющиеся лекарствами: Прелакс, Лактофильтрум, и проч.

Пребиотические продукты - это продукты, содержащие живые микробные культуры, которые обладают доказанными пребиотическими свойствами.

Пребиотические продукты можно считать функциональной едой, содержащей полезные для человека живые микроорганизмы. Первым пребиотическим продуктом можно считать молоко с ацидофилом, которое помогло выработать большую переносимость молока у тех, кто плохо переваривает молоко. Большинство пребиотических продуктов, которые имеются в продаже, частично ферментированы. В основном пребиотики содержат молочные продукты, например, жидкое молоко и йогурт с пробиотиками.

Два основных типа пребиотических бактерий: лактобациллы и бифидобактерии; они входят в состав молочнокислых бактерий и ферментированных (закисших) молочных продуктов. Более 70% продуктов на современном рынке, содержащих молочнокислые бактерии, можно считать пребиотическими. К этой категории можно отнести сметану, йогурт, сухое молоко, пахту; замороженные десерты и др. Традиционно пребиотики принимают с йогуртом, но последнее время начали производить пребиотические напитки, капсулы, таблетки и порошки.

Практическое занятие №8 Расчет индекса массы тела.

Стандартный индекс массы тела

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Дефицит массы
16-18.5	Недостаточная масса тела
18.5-25	Норма
25-30	Избыточная масса тела
30-35	Ожирение первой степени
35-40	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени

Вычислив собственный индекс массы тела, мы можем определить, имеются ли у нас отклонения в сторону ожирения или в сторону недостаточного веса. Этот показатель подскажет, требуется ли определенная диета или же дополнительные физические нагрузки. Но необходимо помнить, что данный индекс носит довольно субъективный характер, поскольку на него влияет масса факторов, в том числе раса, род деятельности, возраст, пол и т. д.

Что такое индекс массы тела и как рассчитать?

Индекс массы тела — это показатель, позволяющий определить, как соотносятся масса тела и рост человека. Впервые его предложил статистик и социолог из Бельгии Адольф Кетель в 1869 году. Рассчитывается индекс по такой формуле:

$ИМТ = M/H^2$ (кг/м²), где

M — масса тела (кг),

H — рост (м).

Всемирная организация здравоохранения использует данный показатель для разработки рекомендаций касательно приведения массы тела в норму. Так, значение ИМТ ниже 16 указывает на развитие дистрофии, а выше 40 — на третью степень ожирения, которая грозит летальным исходом. Значения ИМТ между 16 и 40 интерпретируются так:

- 16-18,5 — свидетельствует о недостаточном весе;
- 18,5-25 — масса тела в пределах нормы;
- 25-30 — имеются первые признаки ожирения;
- 30-35 — наблюдается первая степень ожирения;
- 35-40 — наличие второй степени ожирения.

Рассмотрим на примере расчет индекса массы тела. Если у человека рост 174 см, а вес 68 кг, то ИМТ будет равняться: $68/1,74^2=22,5$. Данное значение попадает в диапазон 18,5-25, значит, масса тела такого человека находится в пределах нормы.

Описанная формула является универсальной и применяется независимо от пола человека. Но для более точного определения нормального веса женщин и мужчин существуют отдельные шкалы. Также следует учесть, что формула не всегда дает точный результат. К примеру, если применить ее к спортсмену, то индекс может оказаться завышенным. Это объясняется наличием развитой мускулатуры, имеющей более высокую плотность, чем жировая ткань. Потому к индексу массы тела нужно относиться как к ориентировочному значению.

Другие методики определения нормальной массы тела

Именно ввиду несовершенства указанной формулы специалистами были разработаны и другие методики расчета нормальной массы тела. Самые популярные в их числе такие:

1. Индекс Брока. Наиболее достоверные результаты он дает для мужчин и женщин с ростом 155-170 см. Алгоритм его расчета довольно прост. Сначала от значения роста в сантиметрах отнимают число 100. Затем для женщин от полученного результата отнимают 15%, а для мужчин — 10%. Полученное число — это выраженная в килограммах нормальная масса тела.
2. Индекс Брейтмана. Чтобы определить идеальную массу тела по данной методике, нужно значение роста в сантиметрах умножить на 0,7 и отнять 50.
3. Индекс Борнгардта. Рассчитывается так: произведение роста и окружности грудной клетки в сантиметрах делится на 240.
4. Методика с применением трехмерного сканера.

Из описанных методик наиболее популярен индекс Брока. Антрополог и хирург П. Брока предложил его в 1868 году. Методика достаточно проста, но потому и очень распространена. В упрощенном виде ее знают очень многие: из значения роста в сантиметрах нужно отнять число 100. К примеру, если рост человека равняется 174 см, то нормальной массой тела для него будут 74 кг. Лучше всего методика подходит для молодых людей обоих полов (но, в первую очередь, рекомендуется для мужчин) с ростом от 155 до 170 см и с нормостеническим телосложением.

Если рост человека не попадает в этот диапазон, то формулу можно применять для ориентировочной оценки веса. Несмотря на это методика стала очень популярной по сравнению с другими именно за счет своей простоты.

Практическое применение индекса массы тела

Данная методика разрабатывалась для массового применения, потому в каждом отдельном случае она не всегда дает справедливые результаты. И все же ИМТ может указать ориентиры в работе над приведением в порядок собственного тела.

Он позволяет сделать определенные выводы о необходимости применения диеты или же о разработке индивидуальной фитнес-программы. Но опираться исключительно на

результаты этой методики нельзя. Например, индекс массы тела может быть нормальным, но при этом может наблюдаться дряблость кожи и явный избыток жировой ткани.

В таком случае ни к чему садиться на строгую диету, но вот регулярные физические упражнения могут быть очень полезными. Они помогут стать более подтянутым и сделать тело привлекательным.

Вес Рост	45	48	50	52	55	57	59	61	64	66	68	70	73	75	77	80	82	84	86	89	91	93	95	98	100	102	104	107	109	111	114
153	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
155	19	20	21	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	43	44	45	46	47
158	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
160	18	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	43	44
163	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	39	39	40	41	42	43
165	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	37	37	38	39	40	41	42
168	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40	40
170	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35	36	37	38	38	39
173	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35	36	36	37	38
175	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	32	33	34	35	35	36	37
178	14	15	16	17	17	18	19	19	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33	34	34	35	36
180	14	15	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32	33	33	34	35
183	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	33	34
186	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	32	33
188	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	31	32
191	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	27	28	29	29	30	31	31
194	12	13	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	24	25	26	26	27	27	28	29	29	30	30

Вес ниже нормального
 Нормальный
 Превышение веса
 Ожирение

Если же ИМТ явно свидетельствует об избыточном весе, то есть потребность в том, чтобы избавиться от лишних килограммов. В такой ситуации одних физических упражнений может быть недостаточно, их желательно дополнить определенной диетой.

Даже когда индекс только достигает 25, но еще не превышает этого значения, это уже указывает на необходимость заняться собственным весом. И тут нужно уделить внимание дополнительным факторам риска. К ним относятся некоторые заболевания (гипертония или другие болезни сердечно-сосудистой системы), курение, наличие в роду людей, страдавших сердечными недугами и малоподвижный образ жизни. В этом случае снижение массы тела даже на несколько килограммов (в пределах 10% от веса) даст позитивные результаты и позволит существенно снизить риск возникновения в дальнейшем заболеваний, которые вызывает ожирение.

Если же индекс массы тела показывает, что у человека имеется одна из степеней ожирения либо оно вот-вот может появиться, необходимо срочно принимать меры по приведению в порядок своего физического состояния. Нужно обязательно позаботиться о своем здоровье, чтобы избежать крайне неприятных последствий, связанных с ожирением. Обязательно потребуется разработать правильную диету, а также специальную фитнес-программу. Не пытайтесь себя успокаивать и убеждать, что все в порядке, а немедленно беритесь за сжигание лишних килограммов.

Практическое занятие №9-10

Определение количества калорий в продукте

Энергия, которую получает наш организм в процессе полного усваивания пищи и является калорийностью продукта. Научно эти данные получали, сжигая в специальной камере определенный продукт и измеряя количество тепла, которое он при этом выделил. Так же учитывали тепло, выделяемое человеком при употреблении того же продукта, а затем переводили эти показатели в калории. Однако расчет калорийности пищевых продуктов в различных странах отличается своими показателями, так как на калорийность влияет условия происхождения. Давно известен тот факт, что чем выше урожайность овощей и фруктов, тем ниже содержание в них углеводов, а, следовательно, и калорий в этом продукте.

Расчет оптимальной калорийности рациона питания

Для каждого человека рацион питания необходимо рассчитывать индивидуально, с учетом его возраста, пола, активности и прочих важных факторов. Однако при составлении меню следует принимать во внимание следующее:

- если вам необходимо снизить вес, то рацион следует составить так, чтобы расход калорий был больше того, который поступает вместе с пищей;
- основное количество калорий необходимо употреблять в первой половине дня, оставив на ужин минимум;
- не стоит переедать, заканчивать трапезу необходимо чувствуя легкое чувство голода;
- физические нагрузки помогут вам с расходом калорий и улучшат здоровье.

В этом деле бесплатный калькулятор расчета калорийности продуктов питания станет для вас незаменимым помощником.

Как расходуется организмом энергия

Эта полезная программа расчета калорийности продуктов питания может пригодиться не только тем, кто придерживается диеты, но и людям, которые заботятся о своем здоровье и хотят исключить из своего рациона вредные продукты. Мнение о том, что калории сжигаются только в процессе физических нагрузок, ошибочно. Даже во сне наш организм работает и расходует на различные физиологические процессы энергию, полученную при помощи пищи. Однако пассивность грозит человеку снижением тонуса мышц, сердечно сосудистыми болезнями и даже ожирением. Наш калькулятор калорийности продуктов онлайн поможет вам избежать излишнего накопления энергии в виде жира, ведь с его помощью вы сможете подобрать идеальный по своему составу рацион питания.

Правильное количество калорий. Расчет

Начнем с энергетического баланса и определения калории. **Калория – это энергия, необходимая для того чтобы повысить температуру 1 грамма воды на 1 градус по Цельсию при стандартном атмосферном давлении. 1 калория = 4,1868 Джоуля,** который является единицей работы и энергии в системе СИ. Так как сама калория слишком мала в свете энергетических процессов, основной единицей энергии используемой в нашем случае будет килокалория (1000 калорий). Поэтому будьте внимательны и сразу берите в расчет, что когда кто-то говорит, что в апельсине содержится 90 калорий, это 90 килокалорий. По сути, килокалория это условная единица энергетической емкости продукта или другими словами, сколько энергии содержит каждый продукт питания.

Продукты, которые мы употребляем в пищу, очень разные и каждый из них содержит большее или меньшее количество калорий. Имеет значение тип продукта и его состояние. Например, сушеный чернослив, в котором нет воды, имеет больше калорий, чем сырая слива. Точно по такой же причине 100г сладкого изюма во многие разы

калорийнее, чем 100г свежего винограда. Сухой продукт, таким образом, имеет большую плотность калорий, чем сырой. В другом примере отварной рис будет иметь меньшую калорийную плотность, чем рис сырой.

Это необходимо учитывать при подсчете количества калорий, содержащихся в продуктах питания, особенно, когда продукт, с которым вы столкнулись, относится к высококалорийному продукту (высокое число калорий на малый вес продукта). К примеру, столовая ложка оливкового масла содержит в себе 180 ккал, столько же, сколько содержат в себе вместе взятые апельсин и банан. Правда, съев два этих фрукта, вы испытаете полноценное насыщение, чего явно не получишь от одного глотка масляной жидкости. Отсюда правило: пользуйтесь мерной посудой и приспособлениями, порция, отмеренная на глаз, весьма сомнительна в правильном определении точного количества калорий. А поскольку только калория регулирует все возможные варианты управления собственным весом, без точного и правильного учета количества потребляемой энергии все многократные попытки снизить вес приведут к совершенно противоположному результату. **Вы можете торчать в зале ежедневно, но если вы тратите меньше калорий, чем потребляете с пищей, вы поправляетесь.** Есть, как говорится, и обратная сторона медали, а выглядит она так: **если вы тратите больше калорий, чем потребляете, вы худеете.**

Это важные правила энергетического баланса и все было бы просто, если бы не некоторые интересные факторы, которые оказывают значительное влияние на простоту представленной выше схемы. Один из них – это [глицемический индекс](#).

Суть этого пресловутого ГИ – непосредственное влияние продукта на изменение уровня сахара в крови. Если продукт обладает высоким ГИ, то после его употребления количество сахара в крови повышается быстро и значительно. Другими словами, чем выше ГИ, тем больше глюкозы поступает в кровяное русло. Высокий ГИ имеют все продукты, которые были подвергнуты специальной промышленной обработке. Самый большой показатель ГИ у рафинированного сахара, пива, белого хлеба, изюма. Многие сложные и полезные углеводы (каши, фрукты) тоже имеют высокий глицемический индекс, но достаточно полезны. Поэтому однозначно приравнивать все продукты с высоким ГИ к ненужным и вредным, это довольно распространенная ошибка.

Вслед за возникшей **гипергликемией** (повышение уровня сахара в крови), поджелудочная железа начинает секретировать пептидный гормон инсулин, который отвечает в организме за углеводный обмен и транспортировку полезных веществ внутрь клетки (запасы гликогена в печени и мышцах). Благодаря его направленному действию, количество сахара в крови резко падает, а глюкоза уходит на периферию (**гипогликемия**). Еще одной особенностью инсулина является его умение быстро депонировать (запасать) излишки глюкозы в жировые клетки. Такой пример мы можем привести с теми, кто имеет большую степень резистентности (сопротивляемости) к воздействию инсулина. У таких людей на каждую порцию съеденного углевода с высоким ГИ поджелудочная железа отвечает выбросом очень большого количества инсулина, на который не происходит правильной реакции. Естественно это приводит к медленному ожирению и проблемам с поджелудочной железой (диабет). Такой человек даже после приема большого количества углеводов чувствует себя разбитым и ослабленным, используя запасенную ранее энергию запасов гликогена в печени и мышцах. В данном случае на помощь приходят углеводы с низким ГИ, которые очень медленно и равномерно поднимают количество сахара в крови. Не повышайте резко уровень глюкозы в крови, контролируйте выброс инсулина, тогда вы будете полны энергии, и не будете поправляться.

Учитывая глицемический индекс продукта необходимо согласовывать его с такой категорией, как **термический эффект продукта**. Под этим понятием кроется количество энергии, необходимое организму на усвоение и переработку того или иного продукта. Высоким ТЭ обладают продукты с высоким содержанием пищевых волокон (капуста, редис, редька, петрушка, лук, чеснок, кинза, морковь), протеины и белки (яичный белок,

рыба, мясо) и углеводы с большим содержанием крахмала (крупы, каши, рис коричневый). А вот самый низкий ТЭ у алкоголя, белого сахара и жиров. На переваривание 1г жира расходуется всего 3 ккал. Третья часть калорий от поступивших с пищей белков тратится на их переработку, и пятая часть крахмалистых углеводов идет на их собственное переваривание. Итак, можно сделать вывод: чем выше у пищи термический эффект и ниже гликемический индекс, тем легче вы расстаетесь с лишними калориями и быстрее худеете.

Основу такого питания должны составлять сложные углеводы, белки и продукты с высоким содержанием пищевых волокон (клетчатки). Такие продукты вас быстро насытят, и при этом само переваривание таких продуктов потребует максимального расхода энергии, сохраняя низкий уровень глюкозы в крови. Следует заметить, что насыщаемость в большой мере зависит еще от одного фактора – это ваш индивидуальный гормональный уровень.

Теперь, когда мы разобрались с калориями, узнали какими они бывают, пора поговорить о том, какое количество этих самых калорий нам необходимо употреблять. Вернемся к правилу, которое я использовал выше – **для того, чтобы начать уменьшать вес, необходимо создать отрицательный баланс (дефицит) калорий**. Поэтому изначально давайте посчитаем, какое количество калорий необходимо потреблять человеку ежедневно. В этом нам поможет **научная формула Тома Венуто**, определяющая суточную потребность в энергии в зависимости от веса, роста, возраста и пола для поддержания гомеостаза веса тела. Такая категория носит название – **базальный метаболизм (Basal Metabolic Rate), или BMR**. Это количество калорий, необходимое организму человека для поддержания процессов жизнедеятельности в состоянии покоя.

Мужчины: $66 + (13,7 \times \text{вес тела}) + (5 \times \text{рост в см}) - (6,8 \times \text{возраст в годах}) = \text{уровень базального метаболизма или BMR (Basal Metabolic Rate)}$.

Женщины: $655 + (9,6 \times \text{вес тела}) + (1,8 \times \text{рост в см}) - (4,7 \times \text{возраст в годах})$.

Существует другая формула наряду с расчетной формулой базального метаболизма, это формула сухой массы (свободной от жира). Рассчитывается она так: Если ваш вес 100 кг и имеется 31% жира, то масса жировой составляющей будет 31 кг. Затем необходимо умножить 100 на 0,31, где мы получим количество жира в кг. Отсюда сухая масса составит $100 - 31 = 69$ кг. После этого вводим данные в формулу:

$370 + (21,6 * \text{сухую массу}) = \text{BMR}$ – подходит и мужчинам и женщинам.

Необходимо всегда учитывать уровень вашей физической активности. Для подобного точного расчета калорий вам необходимо использовать формулу **$\text{BMR} * \text{фактор активности} = \text{TDEE (Total Daily Energy Expenditure)}$** – необходимое количество суточных калорий для поддержания энергетических затрат с учетом вашей физической активности. Предельно ясно, что если вы усердно тренируетесь, то вам необходимо большее число калорий. Рассмотрим коэффициенты фактора физической активности:

1,2 – спокойный образ жизни

1,38 – умеренная степень активности (1-3 раза в неделю легкая нагрузка)

1,56 – высокая степень активности (интенсивно 3-5 раз в неделю)

1,73 – очень высокая степень активности (тяжелая нагрузка 6-7 раз в неделю)

1,95 – предельная степень активности (длительная тяжелая нагрузка, интенсивные тренировки 2 раза в день).

Чтобы правильно рассчитать количество калорий, необходимое для обеспечения организма энергией (сохранение массы тела), необходимо умножить значение BMR на

коэффициент фактора активности. Приведем пример: ваш базальный метаболизм 1600 ккал и вы занимаетесь фитнесом 1-3 раза в неделю. Выполняете упражнения с умеренной активностью - аэробика, стретчинг, пилатес. Ваш фактор активности будет с коэффициентом 1,38. Теперь умножаем 1600 на 1,38, получаем TDEE = 2208 ккал. Итак, **такое количество калорий вам необходимо для того, чтобы ваш организм компенсировал энергетические затраты и оставался в состоянии энергетического равновесия, то есть ваш вес не изменялся.**

Поэтому для того, чтобы начался процесс снижения веса необходимо применить принцип отрицательного баланса или дефицита калорий.

Главное, это не сокращать количество потребляемых калорий резко. Подобный скачок является неким тревожным сигналом для организма, и он быстро начинает этому противодействовать, приводя все процессы как можно ближе к состоянию гомеостаза. **Оптимальным значением может быть цифра 15-20% от TDEE.** Давайте рассмотрим пример: если вычесть 15% из 2208, то 331,2 ккал – это 15%, а уже общее количество калорий в отрицательном балансе будет $2208 - 331,2 = 1876,8$ ккал в сутки. Чтобы вы уверенно начали терять вес, вам необходимо придерживаться цифры 1876 ккал в сутки.

Но вот, что интересно. Организм устроен очень эффективно, с точки зрения расхода и потребления энергии. **Все процессы организма нацелены на максимальное сокращение расхода энергии и на максимальное обеспечение запасов энергии.** Поэтому уже через короткий промежуток времени организм приспосабливается к энергетическому дефициту, так как стремится к состоянию гомеостаза (равновесия). Изменить данный механизм нельзя, а вот влиять на него можно. Это так называемый «обман организма». Данная методика заключается в том, что каждый раз после временного промежутка в состоянии отрицательного баланса и дефицита калорий вам будет необходимо на короткий промежуток времени возвращаться к уровню вашего TDEE. Этот принцип лежит в основе углеводного чередования и чередования количества калорий.

Первый вариант представляет собой чередование количества калорий за счет потребляемых углеводов. Второй, за счет пропорционального уменьшения всех питательных компонентов: белков, жиров, углеводов, но в правильном балансе!

Первый вариант не совсем подходит для интенсивно тренирующихся спортсменов. Углеводы для них – основной источник энергии. Поэтому для потери жировых клеток необходим принцип уменьшения количества калорий при соблюдении правильного баланса (30-35% белок, 50-55% углеводы, 10-15% жиры). То есть при 20% дефиците калорий баланс будет таким: 24-28% углеводы, 40-45% белки, 8% жиры (от предыдущего количества пищи) – 3,4,5 дней и затем возврат на 1, 2 дня к первоначальным показателям.

Для тех, кто не особенно активен и к тому же имеет низкую инсулиновую чувствительность (повышенную резистентность), хорошо подойдет именно вариант углеводного дефицита, или другими словами низкоуглеводная диета.

Главное в обеих методиках поддержание дефицита калорий в течение 3-5 дней, затем возврат на 1-2 дня к уровню TDEE. За счет какого варианта вы будете сохранять дефицит калорий, вы решите сами. Только не делайте резких движений. Полностью безуглеводная или обезжиренная диета не принесут результата, но вполне возможно нанесение вреда здоровью организма. **Еще раз обратите внимание на правильный баланс пищевых компонентов: белок 25-35%, углеводы 50-60%, жиры 15-25%.**

1г углеводов – 4 ккал, 1г белка – 4 ккал, 1г жира – 9 ккал.

Имея под рукой таблицу калорийности продуктов, вы легко сможете получить точное значение потребляемых с пищей калорий. В каком-то смысле постоянный подсчет

калорий не совсем удобная вещь. Но, вы знаете, это только поначалу. Ведь все мы привыкаем к определенному рациону, и в дальнейшем уже на глаз будет легко определять количество съеденных калорий с пищей. Убедите себя в том, что контроль количества и баланс калорий – жизненно необходимая вещь. И не только потому, что вы можете переест, но и потому, что недостаток энергии также опасен, вы можете недобрать энергии, сжечь мускулы и получить физический и психологический упадок сил. Калории, как деньги, престал считать и оказался в долговой яме, которая выражается в том, что необходимо приобрести одежду на пару размеров больше.

Очень многие люди, которые обращались ко мне за [консультациями](#), были жутко удивлены одним фактом. Они сначала рассчитывали свою потребность в калориях по вышеприведенным формулам, а потом перебарывали свою лень и все-таки получали по таблице точный расчет тех калорий, которые съедали в течение дня. Так вот они ели очень много, в 1,5, 2 раза больше нормы, некоторые недобирали калорий и жаловались на общую утомляемость, апатию и упадок сил. Питаться необходимо 3-5 раз в сутки, если вы занимаетесь спортом 6 раз – это минимум. Применяя жесткую диету, люди убирают из рациона все «вредные» продукты, не зная того, что при таком питании рано или поздно получается не только дефицит калорий, но и дефицит питательных и полезных веществ, особенно при одноразовом или двухразовом питании. Ведь частые небольшие и сбалансированные порции еды очень сильно повышают уровень метаболических процессов. При интенсивных занятиях спортом, существует еще больший риск недобрать необходимых веществ и элементов, даже соблюдая правильный баланс пищи. Есть риск потери мышечной массы и понижения скорости метаболизма.

Начните с простого: внимательно изучите те продукты, которые употребляете чаще всего, ведь наверняка ваше меню не отличается огромным разнообразием блюд. Подсчитав количество калорий в основных продуктах, вам будет легко определить энергетическую ценность вашего ежедневного меню. А в последующем вам не нужно будет пересчитывать все это заново. Можете сделать свою собственную таблицу калорийности продуктов и повесить на кухне, чтобы всегда была под рукой. Вы всегда будете точно знать, сколько калорий вы съели. Потом и таблицы будут не нужны, в полной мере проявится интуиция. Поэтому посвятив часть свободного времени этому очень важному занятию, вы будете вознаграждены впоследствии самым ценным подарком – красотой и здоровьем.

Для начала определимся, сколько же энергии (калорий) необходимо человеку для поддержания нормального состояния организма, при котором он может полноценно функционировать.

Норма здесь понятие расплывчатое. Результат расчета зависит от многих факторов: строения вашего тела, интенсивности физических нагрузок, возраста, пола и некоторых других факторов. Попробуем рассчитать суточную потребность в энергии, для чего воспользуемся следующим

формулами
(результат расчетов получается в килокалориях)

Мужчины:

- 18—30 лет $(0,0630 \times \text{масса в кг} + 2,8957) \times 240$;
- 31—60 лет $(0,0484 \times \text{масса в кг} + 3,6534) \times 240$;
- > 60 лет $(0,0491 \times \text{масса в кг} + 2,4587) \times 240$.

Женщины:

- 18—30 лет $(0,0621 \times \text{масса в кг} + 2,0357) \times 240$;
- 31—60 лет $(0,0342 \times \text{масса в кг} + 3,5377) \times 240$;
- > 60 лет $(0,0377 \times \text{масса в кг} + 2,7545) \times 240$.

Возьму мой вес до начала похудения - 110 кг и мой возраст 39 лет. Использую формулу выделенную синим цветом, поскольку она мне подходит по возрасту и полу. Получаю: $(0,0484 \cdot 110 + 3,6534) \cdot 240 = 2154$

Полученный результат нужно еще умножить на коэффициент физической активности:

- 1,1 — низкая активность
- 1,3 — умеренная активность
- 1,5 — высокая активность

Я работаю в офисе, поэтому умножаю на коэффициент 1,1, получаю: $2154 \cdot 1,1 = 2370$ килокалорий.

Что означает полученный результат? Если количество калорий, поступающих в организм с едой не будет превышать это значение при моем теперешнем образе жизни, то моя масса будет как минимум стабильна и не будет увеличиваться!

Идем дальше. Поскольку моя цель похудение, произведу расчет количества калорий пищевого рациона, при котором я буду худеть, но не нанесу вреда здоровью.

Калории, поступающие с пищей в наш организм тратятся на так называемый основной энергетический обмен, который рассчитывается приблизительно по формуле:

- 1 килокалория на 1 кг веса в час для мужчин
- 0,9 килокалорий на 1 кг веса в час для женщин.

Я весил 110 кг, а значит мой основной энергообмен составлял: $110 \cdot 1 \cdot 24 \text{ часа} = 2640$ килокалорий. Основной обмен поддерживает жизнеспособность организма без физических нагрузок, в комфортных условиях и натошак, то есть практически на минимальном уровне.

Попробуем рассчитать поточнее.

Общий суточный энергетический обмен можно представить в формуле вида:

$$X = (A + B + C + D + E) \cdot K + F$$

Где

- **X** — суточная энергетическая ценность пищи
- **A** — основной обмен.
- **B** — энергозатраты, связанные с профессиональной деятельностью.
- **C** — энергозатраты во время досуга.
- **D** — специфическое динамическое действие пищи.
- **E** — энергия в неусвоенных продуктах питания.
- **K** — коэффициент энергетического обмена.
- **F** — избыток энергии, который откладывается в организме в виде жира.

A: поддержание тонуса мышц $0,26 \cdot A$, функционирование печени — $0,26 \cdot A$, деятельность головного мозга — $0,18 \cdot A$, работа сердца — $0,09 \cdot A$, работа почек — $0,07 \cdot A$, деятельность остальных органов — $0,14 \cdot A$.

B: Энергозатраты, связанные с профессиональной деятельностью расходуются в зависимости от характера профессии. При стандартном 8 часовом рабочем дне используются 4 категории уровней физической активности:(в килокалориях)

1. Сидячая работа - 500. Именно сидячая работа основная причина избыточной массы тела (офисные работники и т. д.).

2. Работники механизированного труда с минимальными физическими усилиями (учителя, продавцы и т. д.) - 1000.

3. Работники с умеренно тяжелой физической работой (водители, токари и т. д.) - 1500.

4. Работники тяжелого физического труда и спортсмены - 2000 и выше.

C: Дополнительные энергозатраты:(килокалорий/час)

- На сон тратиться ~ 50
- Лежание перед телевизором ~ 65
- Разговор ~ 90

- Уборка квартиры ~ 120-240
- Ходьба ~ 190
- Быстрая ходьба ~ 300
- Бег трусцой ~ 360
- Ходьба на лыжах ~ 420
- Плавание ~ 180-400
- Велосипед, велотренажер ~ 210-440

Расчет приведен с учетом массы тела — 60 кг. при больших значениях массы, естественно, и показатели выше.

D: Специфическое динамическое действие пищи — усиление обмена веществ, при усвоении еды, которое зависит от того сколько и чего Вы съели. После того, как Вы поели, повышенная интенсивность обмена может сохраняться до 12 часов, а после приема пищи с большим содержанием белков — до 18 часов. Смешанная еда увеличивает обмен приблизительно на 6,5%, белковая — до 30% и выше, а жиры и углеводы - на 2-3%.

E: Часть калорий, поступающих с пищей не усваивается. В основном это продукты, которые содержат большое количество волокон. При обычном питании не усваивается приблизительно 6,5% калорий, при вегетарианском — до 50%.

K: У каждого человека свой коэффициент энергетического обмена.

- $K=1,2$. Это как правило люди худые, обладающие низкой способностью накапливать энергию в жировой ткани. Вся энергия, которую они получают с едой, расходуется почти полностью.

- $K=1$. У таких людей ожирение не наступит, если они будут тратить столько же, сколько и потребляют.

- $K=0,8$. Это люди с высокой способностью накапливать энергию в жировой ткани.

Итак, попробуем произвести расчет калорий для похудения.

Разберем формулу на моем примере: вес 110 кг, возраст 39 лет, рост 176 см. Я хотел похудеть на 30 кг, то есть до 80 кг, соответственно мой основной обмен должен быть равен:

$A = 80 \text{ кг} \times 1 \times 24 \text{ часа} = 1920 \text{ ккалорий}$. Работа у меня сидячая, значит энергозатраты $B=500$ килокалорий. После работы я как правило сижу в интернете, смотрю телевизор поэтому $C= 500$ ккалорий. 6,5% - Специфическое динамическое действие пищи и 6,5% неполное усвоение продуктов. То есть $D=0,065 \cdot A=124,8$ ккал и $E=0,065 \cdot A=124,8$ ккал. Поскольку у меня уже есть ожирение и я знаю, что склонен к полноте беру 3 тип энергообмена, т.е. $K=0,8$. Произвожу итоговый расчет по формуле $X = (A + B + C + D + E) \times K + F$. В итоге получаем $(1920 + 500 + 500 + 124,8+124,8) \times 0,8 = 2563$ ккалорий — мой суточный энергобаланс.

При таком энергообмене мой вес должен быть 80 кг. А он к сожалению 110 кг!!!, то есть лишних 30 кг.

Для того, чтобы похудеть определяю сколько лишних калорий я употреблял. В 1 грамме жира 9000 калорий. Так как у меня 30 лишних кг, то лишних будет: $30 \text{ кг} \cdot 9000 = 270\ 000$ килокалорий. Допустим, что лишний вес я набрал за 2 года. 270 000 делим на 730 дней (2 раза по 365) и получаем, что в день я употреблял почти 370 лишних килокалорий.

Необходимо заметить, что безопасным считается похудение не более 3 кг в месяц, то есть не более 36 кг за 12 месяцев. Я хочу снизить вес до 80 кг за этот период, то есть на 30 кг, а значит похудение будет безопасным для моего здоровья. Чтобы мне похудеть до 80 кг за год, необходимо каждый день употреблять на $270000/365=740$ ккал меньше от суточного энергобаланса. Значение X (суточный энергобаланс) в расчетах выше у меня получилось 2563 ккал. Поэтому получаю $X-740=1823$ ккал. Если я ничего не буду менять в своей жизни, а только уменьшу количество потребляемых в сутки калорий до значения 1823, то через 12 месяцев я буду весить желаемые 80 кг!!!

Сразу добавлю один очень важный момент. Чтобы вам не показывал произведенный вами расчет калорий для похудения, для того, чтобы здоровью не нанести вред в период похудения, необходимо придерживаться также следующего правила: для похудения безопасным считается снижение энергетического баланса не более 1000 килокалорий в сутки от нормы, а оптимальным не более 500 ккал. То есть, уменьшение количества калорий, поступающих с пищей + затраты энергии на дополнительные физические нагрузки в сумме не должны превышать 1000 ккалорий!!

Для того, чтобы ускорить процесс похудения, необходимо добавить физические нагрузки. В моем случае достаточно раз в 2 дня устраивать велосипедные прогулки средней интенсивности по часу для того, чтобы в день у меня уходило еще дополнительно 260 ккал. Главное не допустить снижения энергетического баланса более 1000 ккалорий от требуемой нормы, то есть не ниже $2563-1000=1563$ ккал в сутки, иначе организм поймет, что его пытаются обмануть и переключится в режим накопления жира и снижение веса замедлится.

Практическое занятие №11 Нормы питания

Удовлетворение пластических и энергетических потребностей организма служит **критерием для формирования норм питания.**

В свою очередь, *нормы питания, определяющие величины потребления пищевых веществ, основываются на данных научных исследований обмена жиров, белков, углеводов, воды, минеральных ионов, витаминов* у различных групп населения.

При определении физиологических норм питания с позиций удовлетворения потребностей организма в пластических веществах исходят из того, что большинство из них может синтезироваться в организме. Другие вещества (незаменимые жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, все минеральные вещества и микроэлементы, витамины) в организме человека не синтезируются и должны поступать с пищей.

Так, источником аминокислот являются белки пищи, резервом белка или аминокислот организм не располагает. Это обуславливает необходимость поступления в организм белка из расчета 0,75-1 г на кг массы тела взрослого человека в сутки. При этом 55-60% суточной потребности белка должно обеспечиваться белками животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо, рыба).

Такие необходимые организму вещества, как витамины К и витамины группы В, аминокислоты, поступают в организм не только с пищей, но и в составе веществ — продуктов жизнедеятельности микрофлоры кишечника.

Соотношение в пищевом рационе белков, жиров и углеводов должно быть **1:1,2:4,6** по массе этих веществ.

В состав пищевого рациона должны входить продукты животного и растительного происхождения (например, жиров растительного происхождения должно быть не менее 30% от общего количества жиров), необходимо включение в пищевые рационы свежих натуральных продуктов питания, являющихся источниками витаминов, ненасыщенных жирных кислот, минеральных ионов.

При небольших отклонениях в течении короткого времени от рекомендуемых соотношений количества жиров и углеводов, при условии поступления в организм белков из расчета 0,75 г/кг/сутки, нарушений метаболизма у человека не происходит.

Жиры и углеводы могут заменять друг друга как энергетические субстраты в соответствии с правилом изодинамии. При энергетической ценности 1 г жиров, равной 9,0 ккал, и 1 г углеводов — 4,0 ккал, грамм жиров заменяет при окислении в организме 2,25 г углеводов.

— Однако прием жиров в количестве, превышающем потребность организма, ведет к ожирению и риску сердечно-сосудистых заболеваний.

— Поступление жиров в организм в количествах ниже его потребности ограничивает всасывание жирорастворимых витаминов и может быть причиной развития авитаминозов.

Особенно неблагоприятным для пластических процессов является недостаточное поступление в организм незаменимых (линолевой, арахидоновой) жирных кислот (см. раздел «Липиды»).

Движущей силой обмена веществ в организме и выполнения любых видов работы является энергия катаболических процессов. Ее источником служит энергия химических связей питательных веществ, поступающих с пищей.

Поэтому *при определении физиологических норм питания необходимо соблюдать соответствие энергетической ценности (калорийности) пищевого рациона энергозатратам конкретного организма.*

Они складываются из:

4. затрат энергии основного обмена,
5. энергозатрат, связанных со специфически-динамическим действием пищи и
6. особенностями трудовой деятельности.

Потребление питательных веществ

Уровни энергетических затрат и потребностей организма в пластических веществах зависят как от интенсивности труда, но и от множества других факторов, в частности, от возраста, массы тела, физической активности, функционального состояния организма.

Для скорейшего выздоровления, восстановления массы тканей организма после тяжелых истощающих заболеваний, перенесенных операций, обширных ожогов также требуется пищевой рацион с более высоким (1,5-2,0 г/кг в сутки), чем для здорового, содержанием белка.

Для восстановления здоровья после заболеваний, профилактики заболеваний, сохранения высокой работоспособности разработаны особые режимы и рационы *лечебно-профилактического питания*. Они при необходимости рекомендуются как лицам физического, так и умственного труда.

Потребление питательных веществ в зависимости от интенсивности труда

Взрослое трудоспособное население в возрасте 18-60 лет может быть отнесено к 5 группам, дифференцированным в зависимости от величин энергозатрат. Для этих групп рассчитаны средние величины энергозатрат и потребления питательных веществ. Рекомендуемые нормы питания для этих групп приведены в [таблице 10.6](#).

Хотя подразделение трудоспособного населения на группы, основанное на особенностях трудовой деятельности, носит во многом условный характер, выделяют группы лиц, занятых преимущественно умственным или физическим трудом.

Большее количество белка необходимо вводить в рацион питания лицам тяжелого физического труда, у которых потери белка больше, чем у лиц, выполняющих более легкую физическую нагрузку.

Для людей преимущественно умственного труда

У людей преимущественно умственного труда в процессе этой деятельности развивается свойственный данному индивидууму уровень психоэмоционального напряжения, гипокинезия, может увеличиваться масса тела.

Эти состояния являются факторами риска развития многих заболеваний. Для предупреждения подобных осложнений лица, занятые преимущественно умственным трудом, должны выполнять разумный объем физической нагрузки и в случае увеличения массы тела умеренно ограничить питание. Ограничение питания должно идти лишь по показателю его энергетической ценности (преимущественно за счет ограничения приема углеводов) и не в ущерб его пластической ценности. Умеренное ограничение питания следует сочетать с введением в пищевой рацион широкого ассортимента продуктов питания растительного происхождения. Входящие в суточный пищевой рацион жиры (80-100 г) должны включать растительные масла (20-25 г). Жиры являются не только

энергетическими и пластическими веществами, но и поставщиками таких необходимых организму компонентов, как полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, токоферолы, витамины А и Д и др. Для поддержания высокого уровня умственной работоспособности с пищевым рационом в организм должны поступать в соответствии с суточной потребностью минеральные ионы, витамины, микроэлементы.

При выполнении преимущественно физического труда

При выполнении преимущественно физического труда в пищевом рационе соотношение белков, жиров и углеводов должно составлять примерно 1:13:5,1.

Пищевой рацион должен содержать разнообразные калорийные продукты питания, удельный вес животного белка должен составлять в нем 55% от суточной нормы белка, а жиры растительного происхождения 30% от суточной нормы жиров. Чем тяжелее и продолжительнее труд, тем более витаминизированными должны быть пищевые продукты.

Практическое занятие №14 -15 Составление режима и рациона питания

Удовлетворение пластических и энергетических потребностей организма служит критерием для формирования *норм питания*.

В свою очередь, *нормы питания, определяющие величины потребления пищевых веществ, основываются на данных научных исследований обмена жиров, белков, углеводов, воды, минеральных ионов, витаминов* у различных групп населения.

При определении физиологических норм питания с позиций удовлетворения потребностей организма в пластических веществах исходят из того, что большинство из них может синтезироваться в организме. Другие вещества (незаменимые жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, все минеральные вещества и микроэлементы, витамины) в организме человека не синтезируются и должны поступать с пищей.

Так, источником аминокислот являются белки пищи, резервом белка или аминокислот организм не располагает. Это обуславливает необходимость поступления в организм белка из расчета 0,75-1 г на кг массы тела взрослого человека в сутки. При этом 55-60% суточной потребности белка должно обеспечиваться белками животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо, рыба).

Соотношение в пищевом рационе белков, жиров и углеводов должно быть **1:1,2:4,6** по массе этих веществ. **В действующих физиологических нормах питания оптимальным для среднего взрослого человека является соотношение белков, жиров и углеводов в граммах - 1:1,2:4,6, по энергетической ценности - 12:30:5%. Эти соотношения могут видоизменяться в зависимости от возраста, характера труда, климата, вида спорта и др.**

Белки животного происхождения в рационе взрослого человека должны составлять в среднем 55% от общего количества белков.

Сбалансированность жиров. Сбалансированность жирных кислот в пищевых жирах должна быть следующей: ПНЖК - 10%, насыщенные жирные кислоты - 30%, мононенасыщенные кислоты (олеиновая кислота) - 60%. Животные жиры - 50%, растительное масло - 30%, маргарин и кулинарный жир - 20%.

Сбалансированность углеводов. В современных условиях удельный вес углеводов в суточном рационе питания взрослого человека должен составлять около 58% суточной потребности в энергии, сбалансированность отдельных углеводов в среднем: крахмал - 75%, сахар - 18%, пектины - 4%, клетчатка - 3%.

В состав пищевого рациона должны входить продукты животного и растительного происхождения (например, жиров растительного происхождения должно быть не менее 30% от общего количества жиров).

Жиры и углеводы могут заменять друг друга как энергетические субстраты в соответствии с правилом изодинамии. При энергетической ценности 1 г жиров, равной 9,0 ккал, и 1 г углеводов — 4,0 ккал, грамм жиров заменяет при окислении в организме 2,25 г углеводов.

При определении норм питания для населения в возрасте 18-60 лет в качестве средней нормальной массы тела приняты 70 кг для мужчин и 60 кг для женщин.

Нормы питания предусматривают подразделение по трем климатическим зонам - центральной, северной и южной. Потребность в энергии жителей северной зоны выше, чем жителей центральной зоны, на 10-15%, что должно обеспечиваться за счет увеличения потребления жиров и в несколько меньшей степени - белка и углеводов. Для южной зоны по сравнению с центральной потребность в энергии снижена на 5% за счет уменьшения доли жиров, замещаемой углеводами.

В табл. приведена среднесуточная физиологическая потребность человека в пищевых веществах и энергии условного среднего человека. В настоящее время эти величины учитываются при нанесении на этикетку данных о пищевой ценности продуктов питания.

Таблица Среднесуточная физиологическая потребность человека в основных пищевых веществах и энергии * (2001)

Основные пищевые вещества	Суточная потребность
Энергетическая ценность, ккал	2500
Белки, г	75
Жиры, г	83
в том числе полиненасыщенные жирные кислоты, г	11
Усвояемые углеводы, г	365
в том числе сахар (сахароза), г	65
Пищевые волокна, г	30
Минеральные вещества, мг:	
железо	14
йод	0,15
цинк	15
селен	0,07
кальций	1000
магний	400
фосфор	1000
калий	3500
Витамины:	
А (на ретиноловый эквивалент), мкг	1000
В1 (тиамин), мг	1,5
В2 (рибофлавин), мг	1,8
В6 (пиридоксин), мг	2,0
Вс (фолиевая кислота), мкг	200
В12 (кобаламин), мкг	3
С (аскорбиновая кислота), мг	70
d.mкг	5 (200 ME)
Е (на токофероловый эквивалент), мг	10
РР (на ниациновый эквивалент), мг	20

*СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

Ориентировочные нормы потребления макронутриентов по их квоте (в %) в энергетической ценности суточного пищевого рациона (ВОЗ, 2002)

Макронутриенты	Вклад в энергоценность рациона, %
Белки	10-15
Жиры (общее количество), в т.ч.:	15-30
насыщенные жирные кислоты	менее 7
полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), в т.ч.:	6-10
омега-6	5-8
омега-3	1-2
Транс-изомеры жирных кислот	менее 1
Мононенасыщенные жирные кислоты	по разнице между общим количеством жира и всеми другими жирными кислотами
Углеводы (общее количество)	50-75
Свободные сахара	менее 10

Средняя суточная потребность взрослого человека в основных питательных веществах выглядит следующим образом: белков необходимо 80-100 г, жиров - 80-100 г, углеводов - 400-500 г (для приблизительного составления общего рациона питания).

Еще раз обратите внимание на правильный баланс пищевых компонентов: **белок** 25-35%, **углеводы** 50-60%, **жиры** 15-25%.
1г углеводов – 4 ккал, 1г белка – 4 ккал, 1г жира – 9 ккал.

Практическое занятие №16

Режим питания

К важнейшим физиологическим принципам, которые необходимо соблюдать при составлении пищевых рационов, относится *режим питания*, то есть приспособление характера питания, частоты и периодичности приема пищи к суточным ритмам труда и отдыха, к физиологическим закономерностям деятельности желудочно-кишечного тракта.

Принято считать, что наиболее рациональным является четырехразовый прием пищи в одни и те же часы суток. Интервал между приемами пищи должен составлять 4-5 часов. Этим достигается более равномерная функциональная нагрузка на пищеварительный аппарат, что способствует созданию оптимальных условий для полной обработки пищи.

Рекомендуется вечерний прием легкоусвояемой пищи не позднее, чем за 3 часа до отхода ко сну.

Общую калорийность суточного пищевого рациона при четырехразовом питании целесообразно распределять следующим образом:

- на завтрак — 25%,
- второй завтрак — 15%,
- обед — 35%,
- ужин — 25%.

При необходимости второй завтрак переносится на полдник. Учитывая различные условия работы и учебы, допускается трехразовое питание.

В случае невозможности осуществления четырехразового питания оно может быть **трехразовым**:

- 30% калорий суточного пищевого рациона на завтрак,
- 45% — на обед,
- 25% — на ужин.

Распределение калорийности рациона на 5 приёмов пищи.

- Завтрак — 25%
- 2 завтрак — 15%
- Обед — 35%
- Полдник — 10%
- Ужин — 15%

Интервалы между приемами пищи не должны превышать 4-5 часов. Длительные перерывы могут привести к перевозбуждению пищевого центра, выделению большого количества активного желудочного сока, который вступая в контакт со слизистой оболочкой пустого желудка, может оказывать раздражающее действие, вплоть до возникновения воспаления (гастрита). Короткие интервалы между приемами пищи также нецелесообразны, т.к. принятая пища не успевает полностью перевариться и усвоиться к моменту следующего приема, что может привести к нарушению двигательной и выделительной функции пищеварительного тракта.

Определенное время приема пищи имеет важное значение, т.к. позволяет органам пищеварения приспособиться к установленному режиму и выделять в определенные часы достаточное количество пищеварительных соков высокой активности и богатых ферментами. При любом режиме питания последний прием пищи должен приниматься за 2,5-3 часа до сна, т.к. органы пищеварения нуждаются в отдыхе. Непрерывная работа секреторных систем вызывает снижение переваривающей силы сока, уменьшает его отделение, приводит к перенапряжению и истощению пищеварительных желез. Для восстановления нормальной деятельности пищеварительных желез необходим 8-10 часовой отдых ежедневно.

Потребление питательных веществ в зависимости от интенсивности труда

Взрослое трудоспособное население в возрасте 18-60 лет может быть отнесено к 5 группам, дифференцированным в зависимости от величин энергозатрат. Для этих групп рассчитаны средние величины энергозатрат и потребления питательных веществ.

Хотя подразделение трудоспособного населения на группы, основанное на особенностях трудовой деятельности, носит во многом условный характер, выделяют группы лиц, занятых преимущественно умственным или физическим трудом.

Большее количество белка необходимо вводить в рацион питания лицам тяжелого физического труда, у которых потери белка больше, чем у лиц, выполняющих более легкую физическую нагрузку.

Режим питания

К важнейшим физиологическим принципам, которые необходимо соблюдать при составлении пищевых рационов, относится *режим питания*, то есть приспособление характера питания, частоты и периодичности приема пищи к суточным ритмам труда и отдыха, к физиологическим закономерностям деятельности желудочно-кишечного тракта.

Принято считать, что наиболее рациональным является четырехразовый прием пищи в одни и те же часы суток. Интервал между приемами пищи должен составлять 4-5 часов. Этим достигается более равномерная функциональная нагрузка на пищеварительный аппарат, что способствует созданию оптимальных условий для полной обработки пищи.

Рекомендуется вечерний прием легкоусвояемой пищи не позднее, чем за 3 часа до отхода ко сну.

Общую калорийность суточного пищевого рациона целесообразно распределять следующим образом:

- на завтрак — 25%,
- второй завтрак — 15%,
- обед — 35%,
- ужин — 25%.

В случае невозможности осуществления четырехразового питания оно может быть трехразовым:

- 30% калорий суточного пищевого рациона на завтрак,
- 45% — на обед,
- 25% — на ужин.

Опасность для здоровья человека могут представлять вещества, которые содержатся в пищевых продуктах, выращенных или переработанных без соблюдения санитарно-гигиенических требований к сельскохозяйственным или промышленным технологиям. Это пестициды, нитраты, радионуклиды, лекарственные средства, металлы, пищевые добавки, консерванты. При попадании в организм они могут оказывать на ткани токсическое воздействие (металлы, радионуклиды), вызывать аллергические реакции (пищевые добавки, консерванты, лекарственные вещества). Пестициды могут накапливаться в жировой ткани, и медленно выходясь из организма оказывать длительное токсическое влияние.

Условием для эффективного всасывания и усвоения питательных веществ из желудочно-кишечного тракта является переваривание пищевых веществ до мономеров при полостном и пристеночном пищеварении. Часть веществ пищи не подвергается в желудочно-кишечном тракте гидролизу (растительный полисахарид целлюлоза) или расщепляется не полностью. Степень переваривания пищевых веществ зависит от их предварительной обработки в процессе приготовления пищи или механической обработки при жевании. Таким образом, пищевые продукты не полностью усваиваются организмом, и при питании смешанной пищей животного и растительного происхождения ее усвояемость по калорической ценности составляет около 90-95%.

Неусваиваемыми веществами пищи являются ее грубоволокнистые компоненты (клетчатка, пектины, пищевые волокна). Хотя эти вещества снижают калорическую ценность пищевого рациона, они стимулируют перистальтику кишечника, ускоряют продвижение в желудочно-кишечном тракте пищевых масс, способствуют формированию оптимальной для выведения из организма консистенции каловых масс, способствуют выведению из организма избытка пищевого холестерина.

Потребность конкретного человека в различных компонентах пищи количестве и соотношениях питательных веществ не только индивидуальны, но и зависят от возраста, выполняемой физической или умственной нагрузки, состояния покоя или психоэмоционального напряжения. Поэтому определение норм и характера питания, хотя и должно учитывать общие физиологические требования и рекомендации, может быть лишь строго индивидуализированным.

Практическое занятие №17

Основы рационального питания человека.

Анализ среднесуточного рациона питания. Гигиеническая оценка питания.

Цель: научиться давать оценку полноценности питания и принимать участие в устранении выясненных недостатков.

Задание: 1. Оцените свой пищевой рацион на протяжении всего предыдущего дня (первый завтрак, второй завтрак, обед, ужин).

2. Определите сколько белков, жиров и углеводов должен содержать Ваш суточный рацион. Оцените рацион по содержанию в нем минеральных веществ и витаминов. Какова должна быть калорийность рациона? Проверьте, соответствует ли питательность и калорийность Вашего рациона нормам питания, для этого заполните следующие таблицы (таблицу № 1 и 2), используя данные таблиц приложения.

Сделайте выводы о соответствии норме по каждому пункту таблицы 2.

Нормальное отношение белков к жирам и углеводам - 1:0,5:4 (Просецкая А.Г.). Белков животного происхождения должно быть не менее 60 %, а растительных жиров - 50%.

Соотношение питательности завтрака: обеда: ужина в процентном отношении должно быть следующим - 30%:50%:20%.

Таблица 1.

Анализ рациона

Продукты питания	Кол-во	Питательные вещества			Калорийность
		белки	жиры	углеводы	
Завтрак 1					
1, 2, 3...					
Завтрак 2					
1, 2, 3...					
Обед					
1, 2, 3...					
Ужин					
1, 2, 3...					
Всего за день					

Таблица 2

	фактически	норма
1. Суточная калорийность		
2. Калорийность (в % от суточной калорийности)		
1 завтрак		
2 завтрак		
3 завтрак		
обед		
ужин		
3. Суточное потребление		
белков		
в том числе животных		
жиров		
в том числе растительных		
углеводов		

Занятие №18

ПОДСЧЕТ КАЛОРИЙНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ГОТОВЫХ БЛЮД

При следовании системе нормализации и удержания веса «Минус фунт» необходимо уметь правильно подсчитывать (или оценивать) калорийность всего, что вы потребляете, начиная от готовых продуктов до самостоятельно приготавливаемых блюд или пищи в организациях общественного питания. Калорийность продуктов питания, или их энергетическая ценность, измеряется, что вполне естественно, в единицах энергии. В диетологии, как и в физике, принято измерять калорийность в килоджоулях (кДж), однако традиционно используется более ранняя и устаревшая единица измерения количества теплоты – килокалория (ккал).

Между килоджоулями и килокалориями существует известное вам соотношение:

1 кДж = 1000 Дж; 1 ккал = 1000 кал; 1 ккал = 4,1868 кДж; 1 кДж = 0,2388 ккал.

Иногда (ошибочно) килокалорию называют калорией (кал). Недоразумений это обычно не вызывает, поскольку калория слишком мелкая единица (в 1000 раз мельче килокалории), чтобы пользоваться ею для измерения калорийности продуктов, и в диетологии всегда, когда пишут калория, обычно подразумевают килокалорию.

Для подсчета калорийности прежде всего необходимо иметь таблицу калорийности продуктов питания. Если целый день питаться только одним продуктом питания («сесть» на монодиету), то подсчеты упрощаются, но на системе «Минус фунт» рекомендуется питаться разнообразно, и нам придется научиться рассчитывать калорийность сложных блюд. В печатных изданиях и Интернете опубликовано великое множество таблиц калорийности, и при их сравнении почти всегда оказывается, что согласно разным таблицам один и тот же продукт обладает разной калорийностью. Это обстоятельство иногда вызывает недоумение пользователей и стремление найти «самую правильную таблицу». Таковой, скорей всего, попросту не существует. Дело в том, что калорийность продуктов питания определяется их химическим составом, который изменяется у одного и того же продукта, выращенного и/или хранившегося в разных условиях. В состав продуктов питания входят белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества (макро- и микроэлементы) и вода. Однако энергетической ценностью (калорийностью) обладают лишь белки, жиры и углеводы. Их и надо учитывать при оценке калорийности. Витамины и минеральные вещества, при всей их важности для полноценного питания, энергетической ценности не имеют. Состав продуктов питания указывается в таблицах калорийности и всегда на упаковке продукта. Первым делом необходимо научиться определять калорийность по составу продукта. Состав продукта всегда указывается в граммах компонента (отдельно белки, жиры и углеводы) на 100 грамм съедобной части продукта (т.е. бананов без кожуры, слив без косточек, яиц без скорлупы, мяса и рыбы без костей и т.п.). Калорийность также указывается в килокалориях на 100 г съедобной части продукта. Для расчета калорийности продукта достаточно знать, что 1 г белков обладает калорийностью 4 ккал, 1 г жиров – 9 ккал, и 1 г углеводов энергетически равноценен белкам, т.е. также содержит 4 ккал. Одинаковая энергетическая ценность белков и углеводов не подразумевает одинаковости их пищевой ценности, но об этом мы поговорим ниже. Рассмотрим подсчет калорийности на примере овсяного печенья с изюмом. На этикетке печенья читаем:

Пищевая ценность в 100 г продукта: белки – 7,0 г, жиры – 15,5 г, углеводы 74,8 г.

Порядок расчета следующий: 1. Складываем количество белков с количеством углеводов: 8,818,740,7 □□ 2. Умножаем предыдущий результат на 4: 2,32748,81 □□ 3. Умножаем количество жиров на 9: 5,13995,15 □□ 4. Складываем результаты по пунктам 2 и 3: 7,4665,1392,327 □□ 5. Округляем до целых и получаем 467 ккал/100 г (иногда пишут 467 ккал%) Помимо состава, на этикетке продукта указывается и его энергетическая ценность, в данном случае 481 ккал. Расхождение между результатами расчета по составу и указанной энергетической ценностью не должно удивлять, поскольку иногда

энергетическая ценность определяется путем прямого сжигания продукта в специальном аппарате, что дает несколько иные значения, поскольку содержащаяся в продуктах клетчатка горит с выделением тепла, но энергетической ценностью не обладает. Нам при расчете калорийности блюда или рациона питания для поддержания единообразия следует пользоваться указанной энергетической ценностью 481 ккал, однако умение подсчитывать калорийность продукта по его составу пригодится в сомнительных случаях (этикетка на упаковках продуктов питания зачастую содержит опечатки), а также тогда, когда калорийность указана только в килоджоулях (кДж). Если расчётная (по составу) калорийность совпадает с объявленной производителем, это скорее всего означает, что производитель самостоятельно рассчитывает калорийность по известному составу. А вот в случае несовпадения расчетной калорийности с объявленной производителем, скорее всего объявленная калорийность измерена путем сжигания продукта в специальном аппарате. В любом случае мы рекомендуем вам при указании производителем калорийности пользоваться указанным значением. Лишь в крайних случаях, когда налицо явная опечатка на этикетке, следует внимательно изучить этикетку, постараться путем сравнения с аналогичным продуктом найти источник ошибки и принять взвешенное решение, при необходимости пересчитать калорийность продукта по составу. В некоторых продуктах один или два компонента из трех могут практически отсутствовать. В таблицах состава продуктов питания в этих случаях в соответствующей графе пишут 0,0 или ставят прочерк. Так, в рыбе, мясе и сырах отсутствуют углеводы, почти во всех фруктах (исключением являются авокадо и киви) и большинстве овощей отсутствуют жиры, растительное и топленое масло состоят из одних жиров, а рафинированный сахар и крахмал представляют собой чистые углеводы (если не считаться с содержащейся в них влагой). Научившись оценивать (и проверять) калорийность продуктов питания по их составу, научимся определять калорийность отдельных покупных пищевых изделий, количество которых можно измерить в штуках, и вы съедаете целое количество этих изделий. Это могут быть, к примеру, булочки, мороженое, маленькие шоколадки и т.п. Калорийность изделия определяется путем умножения энергетической ценности (задаваемой в ккал на 100 г изделия) на вес изделия (в сотнях граммов). Рассмотрим пример: на упаковке мороженого написано

Словарь терминов

алиментарные заболевания (от лат. alimentum – пища) – болезни обусловленные питанием, неадекватным потребностям организма;

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

биологическая доступность (биодоступность) нутриентов – степень всасывания нутриентов из пищеварительного тракта и активность их участия в метаболических и физиологических процессах;

биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для образования в нем белка;

биологическая эффективность – показатель качества жиров пищевых продуктов, отражающий содержание в них незаменимых полиненасыщенных жирных кислот;

генетически модифицированные источники пищи - используемые человеком в пищу в натуральном или переработанном виде пищевые продукты (компоненты), полученные из генетически модифицированных организмов;

нутриенты (от англ. nutrient)– пищевые вещества;

макронутриенты – белки, жиры и углеводы;

микронутриенты – витамины, минеральные и др. вещества;

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

пищевые продукты - продукты в натуральном или переработанном виде, употребляемые человеком в пищу (в том числе продукты детского питания, продукты диетического питания), бутылированная питьевая вода, алкогольная продукция (в том числе пиво), безалкогольные напитки, жевательная резинка, а также продовольственное сырье, пищевые добавки и биологически активные добавки;

пищевой рацион - совокупность пищевых продуктов, используемых в течение дня (суток);

пищевая ценность пищевого продукта - совокупность свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии;

пробиотики - пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника, способствующие тем самым поддержанию ее нормального состава и биологической активности;

пробиотические микроорганизмы - живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы - представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза человека и природных симбиотических ассоциаций, благотворно влияющие на организм человека путем поддержания нормального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта, преимущественно родов: *Vifidobacteriwn*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* и др.;

пробиотические продукты - пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пробиотиков;

продукты детского питания - предназначенные для питания детей в возрасте до 14 лет и отвечающие физиологическим потребностям детского организма пищевые продукты;

продукты диетического питания - предназначенные для лечебного и профилактического питания пищевые продукты;

усвояемость пищи – степень использования организмом, содержащихся в пище нутриентов;

факторы риска – потенциально опасные для здоровья факторы поведенческого, биологического, генетического, экологического, социального характера, окружающей и производственной среды, повышающие вероятность развития, прогрессирования заболеваний;

энергетическая ценность – количество энергии в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж), образующееся в организме из пищевых веществ продуктов питания для обеспечения его физиологических функций;

эссенциальные нутриенты (от лат. *essentialis*) –незаменимые нутриенты, которые не образуются в организме или образуются в недостаточном количестве;

этиология (от греч. *aitia*) – причина возникновения той или иной патологии, болезни;