

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Пищевые технологии и оборудование»

О С Н О В Ы ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ

Практикум
по дисциплине «Физиология питания»



Севастополь
СевГУ
2017

УДК:612.39(076)
ББК 28.073я73

Р е ц е н з е н т:
И.А. Прокопенко - кандидат техн. наук, доцент

Составители: Пивоварова О.А., Донец А.П., Покинтелица Н.И.

Основы физиологии питания: практикум по дисциплине «Физиология питания» / Сост. О.А. Пивоварова, А.П. Донец, Н.И. Покинтелица. – Севастополь: СевГУ, 2017. – 75 с.

Настоящий практикум предназначен для оказания помощи студентам при выполнении практических работ. В учебном издании изложена методика расчёта энергетических затрат организма, необходимых для обоснования энергетической ценности рационов питания и физиологических потребностей в основных пищевых веществах и оценивания пищевого статуса.

УДК:612.39(076)
ББК 28.073я73

Учебное издание рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование», протокол № 5 от 03 ноября 2017 г. Допущено учебно-методическим отделом Политехнического института СевГУ в качестве учебного издания.

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Оформление отчетов	5
Раздел I. Пищеварение	7
Работа 1. Строение и функции пищеварительной системы	8
Работа 2. Определение пищеварительной функции слюны	10
Работа 3. Определение ферментативной активности слюны	11
Работа 4. Желудочный сок и его исследование	13
Работа 5. Желчь и ее роль в процессе пищеварения	14
Работа 6. Влияние пищевых факторов на функцию пищеварительной системы	15
Работа 7. Влияние пищевых волокон на процессы пищеварения	17
РАЗДЕЛ II. Обмен веществ и энергии	19
Работа 8. Расчет основного обмена	20
Работа 9. Определение физиологической потребности организма в энергии и основных пищевых веществах. Оценка пищевого статуса	21
Работа 10. Расчет энергетической ценности блюд	30
Работа 11. Составление рационального здорового питания для отдельных групп населения	37
Приложение	49
Тестовые задания	63
Литература	75

ВВЕДЕНИЕ

Физиология питания – наука о переваривании пищи в человеческом организме. Поступающая в желудочно-кишечный тракт пища трансформируется в энергию, необходимую для поддержания гомеостаза человеческого тела. Данный практикум «**Основы физиологии питания**» предназначен для изучения дисциплины «**Физиология питания**» и целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций и умения использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

На практических занятиях студенты учатся проводить определение суточных энергозатрат с целью установления энергетической ценности пищевых рационов и обосновывать нормативы питания по основным нутриентам, рассчитывать химический состав отдельных пищевых продуктов и готовых блюд, знакомятся с действующими физиологическими нормами питания и основами составления рационального, лечебного и лечебно-профилактического питания.

Студенты должны научиться пользоваться современной литературой по питанию, справочными материалами по химическому составу пищевых продуктов, сборниками рецептур, нормативными документами.

Данные виды работы позволяет студентам получить практические навыки по организации рационального здорового питания, необходимые для формирования высококвалифицированных специалистов в области питания. Полученные навыки позволят подготовить студентов к выполнению соответствующих разделов курсовых и дипломных работ.

По каждой теме занятия даются краткие теоретические обоснования выполняемой работы, излагается последовательность выполнения задания, предлагаются контрольные вопросы.

Работы выполняются каждым студентом по индивидуальному заданию, которое выдается преподавателем. После выполнения каждого задания студент представляет его на защиту преподавателю.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ

Накопление знаний в любой области происходит путем активного общения ученых, которое состоит в публикации результатов экспериментов в научных журналах и выступлениях на конференциях, съездах и симпозиумах. Поэтому в задачу практикума входит знакомство с основами экспериментальной работы, обучение студентов правилам изложения результатов научной работы в виде письменных отчетов и устных сообщений. Письменный отчет предлагается строить по тем же правилам, которые обычно предъявляют к публикации экспериментальных материалов научные журналы. Отчет по каждой работе включает основные разделы, которые присутствуют в научной статье – «Введение», «Методика», «Результаты работы», «Обсуждение», «Выводы».

Теоретическая часть. В ней содержится небольшое количество базовой информации по изучаемой проблеме и формулируются цели эксперимента. Дается определение основных исследуемых физиологических явлений и понятий, можно описать ожидаемые результаты экспериментов. *Необходимо включать в эту часть отчета только ту информацию, которая имеет отношение к данной работе!*

Оборудование и материалы. Сюда входит краткое описание объекта исследования, материалов, приборов, оборудования, веществ и реактивов, используемых в эксперименте. *Необходимо указывать дозы и концентрации применяемых препаратов.*

Результаты работы (оформление отчета). Этот раздел может быть оформлен отдельно или вместе со следующим разделом – «Обсуждение результатов».

Полученные результаты могут быть представлены в виде оригинальных записей. В таблицу вносятся полученные значения исследуемых параметров и единицы их измерения.

Если возможно, то для выявления основных закономерностей изучаемых явлений по полученным данным строят графики. Они должны быть аккуратными и понятными. Не надо строить каждый график на листе формата А4, но и уменьшать его до размеров почтовой марки также не стоит. Графики должны иметь заголовок (подпись), обозначения параметров по осям с единицами измерения, номер и разъяснения применяемых в нем обозначений (легенда); в них вносят все экспериментальные точки и рассчитанные параметры.

Обсуждение результатов. Это самый важный раздел отчета, выявляющий глубину понимания изучаемой проблемы и умение применить теоретические знания при объяснении результатов. Нужно объяснить, какое значение обнаруженный способ регуляции имеет в работе целого организма. В случае расхождения полученных результатов с теоретически

ожидаемыми, выявить возможные причины этих расхождений. Высказывая предположения, не забывать об ограничениях, которые имеют любая методика и техника измерений.

Выводы. В них кратко, по пунктам перечисляются основные результаты и закономерности, обнаруженные в эксперименте. Например: «При увеличении физической нагрузки от ... до ... наблюдается возрастание используемых ккал. Дальнейшее усиление нагрузки приводит к». (Не надо еще раз объяснять механизмы наблюдаемых явлений – они уже изложены в разделе «Обсуждение».)

Раздел I. ПИЩЕВАРЕНИЕ

Пищеварение – безусловная, врождённая, сложнорефлекторная реакция организма, связанная с приёмом пищи, её переработкой и продвижением по пищеварительному каналу, химическим изменением, всасыванием и выведением из организма неусвоенных экскретируемых веществ.

Под влиянием специфических ферментов сложные составные части пищи расщепляются до более простых, которые в виде водных растворов всасываются через стенку желудочно-кишечного тракта и поступают в кровь и лимфу. Ферменты, действующие на белки, относятся к группе протеолитических, на жиры – липолитических и на углеводы – амилолитических. В пищеварительном тракте белки под влиянием ферментов расщепляются до аминокислот, углеводы – до моносахаридов, жиры – до жирных кислот и глицерина, то есть до легко усваиваемых соединений [1].

Кроме этого, в составе пищи могут содержаться остаточные количества чужеродных соединений антропогенного происхождения (пестициды, бифенилы, углеводороды, нитрозамины и т.д.). Мультикомпонентный состав пищи определяет ее общебиологические свойства, среди которых физиологической роли нутриентов принято уделять наибольшее внимание. Именно с нутриентами связывают основные качественные характеристики пищевых продуктов.

Работа 1.

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительная система – система органов, в которой происходит переваривание пищи, всасывание переработанных и выделение непереваренных веществ. Она включает пищеварительный тракт и пищеварительные железы.

Пищеварение является начальным этапом обмена веществ. Человек получает с пищей энергию и все необходимые вещества для обновления и роста тканей, однако, содержащиеся в пище белки, жиры и углеводы являются для организма чужеродными веществами и не могут быть усвоены его клетками. Для усвоения они должны из сложных, крупномолекулярных и нерастворимых в воде соединений превратиться в более мелкие молекулы, растворимые в воде и лишенные специфичности.

Цель работы. Изучить строение пищеварительного тракта с целью получения представлений об этапах и стадиях усвоения питательных веществ макроорганизмом.

Материалы и оборудование. Схема пищеварительного аппарата с цифровым обозначением.

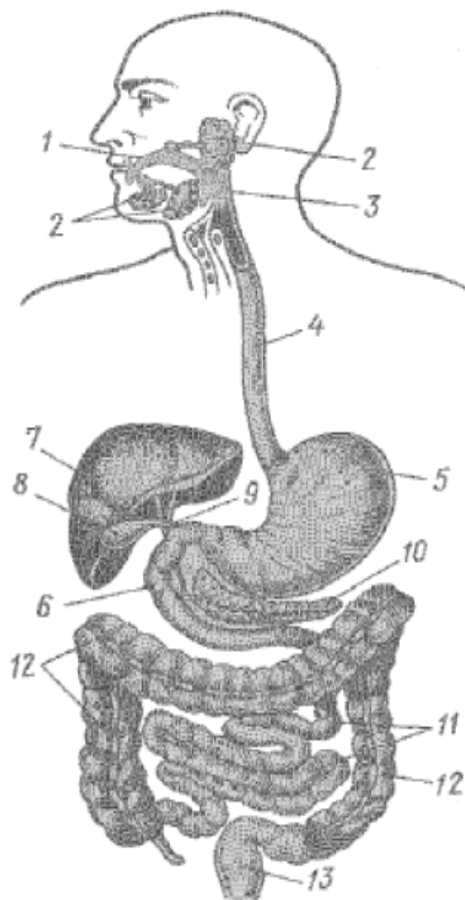


Рис.1. Схема пищеварительного аппарата:

- 1- ротовая полость
- 2- слюнные железы
- 3- глотка
- 4- пищевод
- 5- желудок
- 6- двенадцатиперстная кишка
- 7- печень
- 8- желчный пузырь
- 9- желчный проток
- 10- поджелудочная железа
- 11- тонкий кишечник
- 12- толстый кишечник
- 13- прямая кишка

Ход работы. Изучить особенности строения пищеварительного аппарата, выполняемые функции и изменения пищи, происходящие в желудочно-кишечном тракте.

Опишите органы пищеварительного аппарата и их функции, заполнив табл. 1.

Заполните табл. 2 о деятельности желез пищеварительного аппарата по образцу.

Т а б л и ц а 1

Название органа пищеварительного аппарата	Особенности строения	Выполняемые функции	Изменения пищи, происходящие в органе
1. Ротовая полость	Ротовая полость состоит: зубы, язык, мышцы щёк	Пища подвергается первоначальной механической переработке, а с помощью слюны - химической	Образуется пищевой комок, подготовленный к проглатыванию
2. Пищевод			
3. Желудок			
4. Поджелудочная железа			
5. Печень			
6. Тонкий кишечник			
7. Толстый кишечник			
8. Двенадцатипёрстная кишка			

Т а б л и ц а 2

Название желез / отдел пищеварительного аппарата	Реакция среды	Название фермента	Вещества, подвергающиеся воздействию фермента	Изменения, происходящие под действием ферментов
1. Слюнная				
2. Поджелудочная				
3. Печень				
4. Желудок				
5. Кишечник				

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «пищеварение».
2. Дополните схему процесса пищеварения:

Пища ---- ротовая полость ---- _____ --- желудок ----
_____ --- печень --- поджелудочная железа ---- _____
--- толстый кишечник ---- _____.

3. Каким образом увеличивается общая площадь поверхности желудка и, следовательно, его объём?

4. Какие этапы пищеварения в тонком кишечнике можно выделить?

5. Какова функция толстой кишки?

6. В состав пищеварительных соков входят:

- а) _____ – расщепляют пищевые вещества;
- б) _____ – разжижает пищевую кашицу;
- в) _____ – способствует лучшему передвижению пищи.

7. В результате расщепления пищевых веществ:

- а) из белков получают _____;
- б) из углеводов получают _____;
- в) из жиров получают _____;
- г) из витаминов _____.

Работа 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СЛЮНЫ

В слюне содержатся ферменты: амилаза, расщепляющая крахмал до мальтозы, переводящая мальтозу в глюкозу. Наибольшее количество ферментов содержится в слюне свиньи и человека [2].

Цель работы. Доказать наличие ферментов в исследуемой слюне и установить, какие условия (температура, среда) благоприятны для переваривания крахмала слюной.

Материалы и оборудование. Профильтрованная слюна, 1%-й раствор вареного крахмала, 15%-й раствор сырого крахмала, 10%-й раствор NaOH, 1%-й раствор SiSO_4 , 1%-й раствор HCL, водяная баня ($t = 37...40^\circ\text{C}$), 4 пробирки в штативе, держатели для пробирок, восковой карандаш, водяной термометр, пипетки, стакан, фильтровальная бумага, спиртовка, сосуд с холодной водой.

Ход работы. Пронумеровать 4 пробирки. В первые 3 налить по 2 мл 1%-ного вареного крахмала, в 4-ю – 2 мл сырого крахмала. Затем в 1-ю и 4-ю пробирки добавить по 1 мл слюны, во 2-ю – 1 мл предварительно прокипяченной и охлажденной слюны, а в 3-ю – 1 мл слюны, подкисленной 2-мя каплями 1%-го раствора HCL.

Все 4 пробирки поставить в водяную баню $t = 37...40^\circ\text{C}$ на 10 минут, а затем вынуть и охладить в воде.

Проверить содержимое пробирок пробой Троммера на сахар. Для этого в каждую пробирку добавить по 1,5 мл 10%-го NaOH и по каплям медного купороса до появления не исчезающей мути. При нагревании над спиртовкой до кипения появляется желтое окрашивание за счет гидрата закиси меди CuOH там, где под действием ферментов слюны крахмал превратился в сахар. При дальнейшем нагревании появляется красное окрашивание за счет образования закиси меди CuO₂.

Записать в тетради, в какой пробирке проба Троммера положительная, а в какой – отрицательная, объяснить это явление и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. С чего начинается пищеварение в ротовой полости.
2. Как влияет функция жевания на переработку пищи.
3. Опишите воздействие температуры слюны на её ферментативную активность.
4. Объясните влияние pH среды на переваривание крахмала.
5. Какой фермент содержится в слюне.

Работа 3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СЛЮНЫ

Ферментативная активность слюны зависит от вида и состава пищи, аппетита [3]. Активность ферментов слюны определяется числом, показывающим какое количество миллилитров 1%-го вареного крахмала может переварить 1 мл натуральной исследуемой слюны.

Цель работы. Установить индивидуальные различия переваривающей силы слюны при оптимальных условиях температуры и среды.

Материалы и оборудование. 1%-й свежеприготовленный вареный крахмал, раствор Люголя, 10 пробирок, водяная баня (37...40 °C), сосуд с холодной водой, восковой карандаш, стаканчик с дистиллированной водой и пустой стаканчик, пипетки и глазная пипетка, штатив.

Раствор Люголя: 2 г йодистого калия и 1 г йода растворены в 1000 мл воды.

Ход работы. Пронумеровать 10 пробирок. В 1-ю и 2-ю пробирки отмерить пипеткой по 1 мл натуральной исследуемой слюны, затем в пробирки со 2-й по 10-ю отмерить пипеткой по 1 мл дистиллированной воды. Содержимое 2-й пробирки тщательно перемешать и 1 мл его перенести в 3-ю пробирку. То же проделать с 3-й и каждой последующей пробиркой, а

из 10-й пробирки 1 мл содержимого после перемешивания вылить в пустой стаканчик.

В результате концентрация слюны в пробирках будет в следующем убывающем количестве (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Номер пробирки	Концентрация слюны в пробирках									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация слюны, С	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,015	0,007	0,003	0,0015

В каждую пробирку добавить по 5 мл 1%-го вареного крахмала, содержимое пробирок тщательно перемешать и поставить пробирки в водяную баню на 10 мин при $t = 37...40^{\circ}\text{C}$. По истечении времени все пробирки вынуть, охладить в сосуде с холодной водой и провести реакцию на крахмал; в каждую пробирку глазной пипеткой добавить по 2 капли раствора Люголя.

Активность ферментов слюны определить по последней (с наименьшей концентрацией) пробирке, в которой еще нет характерного для крахмала синего окрашивания. Найденную по табл. 3 разведения концентрацию слюны (С) в данной пробирке подставить в формулу

$$X = \frac{5}{C}, \quad (1)$$

где X – активность ферментов слюны; 5 – количество 1%-го вареного крахмала, мл; С – концентрация слюны.

Например, синее окрашивание появилось впервые в 7-й пробирке, следовательно, из таблицы разведения надо взять концентрацию слюны 6-й пробирки, равную 0,03:

$$X = \frac{5}{0,03} = 166.$$

Таким образом, 1 мл исследуемой слюны может переварить 166 мл 1%-го вареного крахмала.

Записать полученные результаты опыта в тетрадь и объяснить их.

Контрольные вопросы

1. От каких причин зависит переваривающая способность слюны?
2. Какие ферменты находятся в составе слюны?
3. В какой среде они активны ферменты слюны?
3. Каков состав слюны, какова роль лизоцима, муцина?

Работа 4. ЖЕЛУДОЧНЫЙ СОК И ЕГО ИССЛЕДОВАНИЕ

В состав желудочного сока входят соляная и органические кислоты, а также ферменты: пепсин, катепсин, химозин и желудочная липаза. Главные клетки слизистой оболочки желудка вырабатывают пепсин, который в кислой среде расщепляет белки до альбумоз и пептонов, а обкладочные – соляную кислоту. В желудочном соке кислота находится в свободном и связанном состоянии. Сумма их составляет общую кислотность [4, 5].

Цель работы. Ознакомиться с кислотными и ферментативными свойствами желудочного сока.

Материалы и оборудование. Желудочный сок, индикаторы 0,5...1% спиртовой раствор диметиламиноазобензола и 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина, химические стаканчики, бюретки для титрования, 0,1 н раствор едкого натра. Мелко нарезанные кусочки фибрина, 0,5%-й и 2%-й раствор пищевой соды, 10%-й раствор едкого натра, 0,3%-й раствор медного купороса, молоко, водяная баня, штативы, пробирки, спиртовки, синяя лакмусовая бумага.

Ход работы. В два стаканчика налить по 5 мл желудочного сока и добавить в каждый по 2 капли диметиламиноазобензола и 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина. Один стаканчик – контрольный, с другим – работают.

Для определения свободной соляной кислоты титровать желудочный 0,1 н раствором NaOH до светло-желтого цвета.

Для определения общей соляной кислоты продолжать титровать до появления ярко-желтого цвета.

Связанную соляную кислоту определить арифметически.

Общую кислотность определяют титрованием до восстановления исходной окраски, одинаковой с контрольной.

Пример. При титровании 5 мл желудочного сока пошло: на свободную HCL 1,8 мл NaOH, на общую HCL – 2,9 NaOH, на связанную HCL – 1,1, на общую кислотность – 3,1 мл.

Для пересчета кислотности на 100 мл желудочного сока следует все полученные цифры умножить на 20, при этом получим, что в 100 мл желу-

дочного сока свободной HCL 36 мл, общей HCL – 58 мл, связанной – 22 мл, а общая кислотность соответствует 62 мл HCL.

1 мл 0,1 н раствора HCL содержит 0,00365 г HCL. Известно, что 1 мл 0,1 н раствора щелочи нейтрализует 1 мл 0,1 н раствора HCL. Умножив число 0,00365 г на число мл 0,1 н раствора NaOH, пошедшей на нейтрализацию 100 мл желудочного сока, узнаем процентное содержание соляной кислоты в нем: $0,00365 \cdot 62 = 0,2 \%$.

Произвести свои расчеты, записать в тетрадь и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Какую реакцию имеет желудочный сок и чем она обусловлена?
2. Как изменяется белок под действием соляной кислоты?
3. Что такое свободная, связанная и общая кислотность желудочного сока?
4. Какие различают фазы желудочного сокоотделения, и как объяснить механизм секреции в каждую из них?
5. Перечислите функции желудка.
6. Каков ферментный состав желудочного сока?
7. Какова функция соляной кислоты в составе желудочного сока?
8. Какова роль желудочной слизи, покрывающей слизистую оболочку желудка?
9. Как происходит активация пепсиногена?

Работа 5.

ЖЕЛЧЬ И ЕЕ РОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Желчь – жидкость от светло-желтого до темно-зеленого цвета, слабощелочной реакции, активизирует фермент липазу поджелудочного и кишечного сока, эмульгирует жиры, способствует всасыванию жирных кислот, усиливает движение (перистальтику) кишечника, подавляет гнилостные микроорганизмы. Желчь из печеночных протоков поступает в желчный пузырь – тонкостенный грушевидный мешок объемом 60 мл. В процессе пищеварения желчь из желчного пузыря по протоку вытекает в двенадцатиперстную кишку [6].

Цель работы. Изучить пищеварительные свойства желчи.

Материалы и оборудование. Штатив с пробирками, фарфоровая тарелка, воронки, желчь, жидкий растительный жир, фильтровальная бумага.

Ход работы.

Эмульгирование жиров желчью.

Налить в пробирку немного растительного масла, добавить равный объем желчи, закрыть пробирку пальцем и взболтать. В результате взбалтывания образуется белое «молоко» – жировая эмульсия. Поставить пробирку в штатив на 10-15 мин и убедиться, что эмульсия является стойкой, так как границы между слоями не намечается.

Для контроля то же самое проделать с растительным маслом при добавлении к нему воды.

Влияние желчи на фильтрацию жира.

В небольшие воронки вложить бумажные фильтры. Один фильтр смочить желчью, другой – водой. Поставить воронки в пробирки, находящиеся в штативе, и налить в каждую немного растительного масла. Масло быстро профильтруется через фильтр смоченный желчью, и почти не пройдет через фильтр, смоченный водой.

Записать ход опыта и сделать соответствующие выводы.

Контрольные вопросы

1. Каковы механизмы образования и выделения желчи?
2. Какие вещества входят в состав желчи?
3. Какие ферменты активизирует желчь?
4. Способна ли желчь эмульгировать жиры?
5. Как влияет желчь на всасывание жирных кислот?
6. Как влияет выделение желчи на перистальтику кишечника?

Работа 6.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ФАКТОРОВ НА ФУНКЦИЮ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварение – сложный физиологический и биохимический процесс. Пища в пищеварительном тракте подвергается физическим и химическим изменениям. В результате чего компоненты пищи сохраняют свою пластическую и энергетическую ценность; приобретают свойства, благодаря которым они могут быть усвоенными организмом и включенными в его нормальный обмен веществ; утрачивают видовую специфичность.

Физиологические изменения пищи состоят в ее размельчении, набухании, растворении; химические – в последовательной деградации питательных веществ в результате действия на них компонентов пищеварительных соков, выделяемых в полость пищеварительного тракта его железами. Важнейшая роль в этом принадлежит гидролитическим ферментам секретов пищеварительных желез и исчерченной каемки тонкой кишки.

Названные процессы идут в определенной последовательности, «наслаиваясь» по отделам пищеварительного тракта. Продвижение пищевого комочка обеспечивается моторным аппаратом пищеварительного тракта, который распределяет пищеварение во времени и пространстве и влияет на его интенсивность. В результате деполимеризации питательных веществ образуются продукты, в основном мономеры, которые всасываются из кишечника в кровь и лимфу, транспортируются к тканям организма и включаются в его метаболизм. Вода, минеральные соли, и некоторые органические компоненты пищи (в том числе витамины) всасываются в кровь неизменными [7].

Пищеварительная система осуществляет начальный этап обмена веществ между внешней и внутренней средами организма.

Цель работы. Ознакомиться с работой пищеварительной системы по степени переваривания яичного белка при нормальной и пониженной кислотности желудочного сока в модельной системе.

Принцип работы основан на обнаружении частично расщепленного белка в желудочном соке цветной биуретовой реакции на пептидной связи белка.

Материалы и оборудование. Термостат; штатив с пробирками; пипетки на 5 мл (2 шт.) и на 2 мл (1 шт.), капельница (1 шт.); гидроксид натрия 10%-й раствор; медь сернокислая, 0,1%-й раствор.

Ход работы. В две пробирки помещают по небольшому кусочку свернувшегося яичного белка. В одну пробирку наливают 5 мл желудочного сока с нормальной кислотностью, в другую – столько же сока с пониженной кислотностью. Обе пробирки инкубируют в термостате при 37° в течение 45 мин. По окончании инкубации пробы вынимают и из каждой осторожно сливают жидкость в другие пробирки так, чтобы в них не попали кусочки белка. Затем добавляют в них по 2 мл гидроксида натрия (NaOH) и по 1-2 капли сернокислой меди (биуретовая реакция). Отмечают, в какой пробирке появилась розово-фиолетовая окраска и какова ее интенсивность.

Контрольные вопросы

1. Роль пищеварительной системы для жизнедеятельности организма.
2. Строение пищеварительной системы.
3. Физические и химические изменения белков пищи в каждом из отделов пищеварительного тракта.
4. Особенности строения и функций желудка.
5. Роль соляной кислоты в желудке.

Работа 7.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Пищевые волокна – это химические соединения, входящие в состав растительных пищевых продуктов и не способные расщепляться протеолитическими ферментами пищеварительного тракта человека. По химической природе они представляют собой полисахариды: целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, а также лигнин и связанных с ними белковых веществ, формирующих клеточные стенки растений.

Недостаток пищевых волокон в пище приводит к снижению сопротивляемости человеческого организма воздействию окружающей среды. Существует прямая зависимость между недостатком пищевых волокон в рационе и развитием ряда заболеваний, таких как ожирение, заболевания толстой кишки (запоры, дивертикулез, рак), сахарный диабет, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и др.

Метилцеллюлозу (МЦ) все шире используют в диетических рационах в качестве заменителя усвояемых углеводов, не обладающих энергетической ценностью. Это балластное вещество увеличивает объем пищи (поглощая большое количество воды), способствует развитию ощущения насыщения, стимулирует двигательную активность стенок пищеварительного канала.

Установлено, что МЦ может влиять на интенсивность переваривания пищевых веществ, в том числе на гидролиз крахмала α -амилазой, содержащейся в соке поджелудочной железы. МЦ вызывает торможение амилолиза. Этот эффект может иметь значение для замедления поступления из кишечника в кровь продукта гидролиза крахмала – глюкозы и следовательно, для предупреждения гипергликемии, а также образования жиров, так как не происходит мобилизация инсулина, участвующего в этом процессе. Следовательно, потребление блюд и напитков, содержащих МЦ, полезно для больных сахарным диабетом, а также – ожирением [8].

Определение влияния МЦ на переваривание крахмала амилазой поджелудочной железы производится путем сопоставления скорости его гидролиза в контрольных пробах и в опытных. Это выявляется по исчезновению синей окраски с йодом.

Цель работы. Исследование влияния метилцеллюлозы на скорость переваривания крахмала.

Принцип работы основан на способности крахмала давать синее окрашивание с йодом. При переваривании крахмала образуются декстрины красно-бурого цвета.

Материалы и оборудование. Штатив с пробирками одинакового диаметра с корковыми пробками; пипетки градуированные на 1 мл (1 шт.),

на 5-10 мл (3 шт.); капельница (1 шт.); метилцеллюлоза высоковязкая, 1.5 % раствор; крахмал, 1 % раствор; панкреатин, 1 % раствор в 0.1 н. NaHCO_3 ; йод, 0.002 н. раствор (готовится перед опытом путем разбавления водой 0.1 н. раствора в 50 раз); соляная кислота, 10 % раствор.

Ход работы. В три пробирки (№ 1, 2, 3) наливают по 1 мл крахмала, затем в пробирки № 1 и № 2 добавляют по 1 мл воды, в пробирку № 3 – 1 мл МЦ (опытная проба). В каждую пробирку приливают точно по 2 капли сильно разбавленного раствора йода (не прекращая действие амилазы). В две пробирки: № 2 и № 3 (опытную) приливают по 0.2 мл раствора панкреатина, начиная с опытной пробы. Все пробирки закрывают пробками и оставляют при комнатной температуре. Наблюдают за скоростью изменения синей окраски в пробирках № 2 и № 3 с панкреатином, что свидетельствует о расщеплении крахмала (пробирка № 1 без панкреатина служит контролем).

Можно измерить разницу в скорости изменения окраски в пробирках № 1 (контроль) и № 2 количественно, отметив по секундомеру, когда это наиболее четко проявится в пробирке № 2 (путем сопоставления с цветом пробирки № 1, куда панкреатин не добавляли). Затем приливают в пробирку № 2 несколько капель (2-3 капли) соляной кислоты для прекращения действия фермента и определяют, за какой промежуток времени окраска с йодом в опытной пробирке № 3 достигает той, которую имеет раствор в пробирке № 2, куда была прилита кислота.

Примечание. Если панкреатин очень активен и после его добавления синяя окраска с йодом сразу исчезает, заранее подбирают разбавление источника фермента, чтобы четкое изменение цвета в пробе без МЦ происходило в течение 1-1.5 мин.

Приготовление раствора метилцеллюлозы: 1.5 г МЦ заливают 50 мл кипящей воды и оставляют на несколько минут для набухания, время от времени помешивая. Затем добавляют 50 мл ледяной воды, хорошо перемешивают и помещают в холодильник при 0...4 °С.

Контрольные вопросы

1. Строение и функции толстого отдела кишечника.
2. Химическая природа пищевых волокон.
3. Роль пищевых волокон в процессах пищеварения.
4. Источники пищевого сырья, богатого пищевыми волокнами.
5. Пищевые потоки, формируемые за счет использования пищевых волокон микрофлорой кишечника.

РАЗДЕЛ II. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

В процессе жизнедеятельности человеческий организм расходует энергию на работу внутренних органов, поддержание температуры тела и выполнение различной нагрузки. Выделение энергии происходит в результате окисления сложных органических веществ, входящих в состав клеток, тканей и органов человека до образования более простых соединений. Расход этих питательных веществ организмом называется диссимиляцией. Образующиеся в процессе окисления простые вещества (вода, углекислый газ, аммиак, мочевина) выводятся из организма с мочой, калом, выдыхаемым воздухом, через кожу.

Процесс диссимиляции находится в прямой зависимости от расхода энергии. Восстановление и создание сложных органических веществ клеток, тканей, органов человека происходит за счет простых веществ переваренной пищи. Процесс накопления этих питательных веществ и энергии в организме называется ассимиляцией. Процесс ассимиляции, следовательно, зависит от состава пищи, обеспечивающей организм всеми питательными веществами. Процессы диссимиляции и ассимиляции протекают одновременно, в тесном взаимодействии и имеют общее название — процесс обмена веществ. Он складывается из обмена белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов.

Обмен веществ находится в прямой зависимости от расхода энергии — на труд, теплообмен и работу внутренних органов. В период роста и развития человека, у беременных и кормящих женщин преобладает процесс ассимиляции, так как в это время появляются новые клетки, а следовательно, накапливаются питательные вещества в организме. При повышенных физических нагрузках, голодании, тяжелых заболеваниях преобладает процесс диссимиляции, что приводит к расходу питательных веществ и потере массы тела человеком. В зрелом возрасте устанавливается равновесие в обмене веществ, в старческом — наблюдается снижение интенсивности обмена.

Обмен веществ в организме человека регулируется центральной нервной системой непосредственно и через гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции. Так, на *белковый и жировой обмен* влияют гормоны щитовидной железы, например, тироксин, на *углеводный* — гормон поджелудочной железы — инсулин [9].

Работа 8. РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ОБМЕНА

Специальные таблицы дают возможность по росту, возрасту и массе тела респондента определить среднестатистический уровень основного обмена человека. При сопоставлении этих среднестатистических величин с результатами, полученными при исследовании рабочего обмена с помощью приборов, можно вычислить затраты энергии для выполнения той или иной нагрузки.

Цель работы. Научиться дифференцированно определять затраты энергии для выполнения той или иной нагрузки.

Материалы и оборудование. Ростомер, весы, таблицы для определения основного обмена. Объект исследования – человек.

Ход работы. Измеряют рост испытуемого и взвешивают его. Если взвешивание производилось в одежде, то полученный результат следует уменьшить на 5 кг для мужчин и на 3 кг для женщин. Далее используют таблицы. Таблицы для определения основного обмена мужчин и женщин разные, так как у мужчин уровень основного обмена в среднем на 10 % выше, чем у женщин. Таблицами пользуются следующим образом. Если, например, испытуемым является мужчина 25 лет, имеющий рост 168 см и массу 60 кг, то по таблицам (в приложении) для определения основного обмена мужчин (часть А) находят рядом со значением массы испытуемого число 892; (часть Б) находят по горизонтали возраст (25 лет) и по вертикали рост (168 см), на пересечении граф возраста и роста находится число 672. Сложив оба числа ($892 + 672 = 1564$), получают среднестатистическую величину нормального основного обмена человека мужского пола данного возраста, роста и массы – 1564 ккал.

Результаты работы и их оформление. Сопоставьте величину основного обмена, полученную для данного испытуемого с помощью приборов, с результатом, найденным по таблицам.

Контрольные вопросы

1. Понятия, принципы и условия рационального питания.
2. Определение и показатели пищевого статуса организма.
3. Показатели энергетической и пластичной адекватности пищевого статуса (массо-ростовой показатель Брока, Кребса, индекс Кетле, толщина кожно-жировой складки и другие).
4. Показатели белковой адекватности пищевого статуса организма.
5. Показатели жировой, углеводной адекватности пищевого статуса организма. Признаки обеспечения организма непищевыми углеводами.

6. Признаки и показатели обеспечения организма макроэлементами, микроэлементами и витаминами.

7. Биохимические показатели пищевого статуса организма.

Работа 9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТИ ОРГАНИЗМА В ЭНЕРГИИ И ОСНОВНЫХ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ. ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА

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.

Рациональное здоровое питание предусматривает, что суточный расход энергии человека должен соответствовать энергетической ценности рациона питания. Определив этот расход, тем самым устанавливают необходимую энергетическую ценность питания, т.е. калорийность рациона.

Образующуюся в организме в процессе превращения пищевых веществ энергию и энергетическую ценность пищи измеряют в единицах тепловой энергии – *килокалориях (ккал)* или *килоджоулях (кДж)*, 1 ккал = 4,184 кДж [9,10].

Количество энергии, которое высвобождается в организме при сгорании 1 г пищевого вещества, называют *энергетическим коэффициентом (эквивалентом)*. В настоящее время приняты следующие коэффициенты расчета энергетической ценности (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Пищевое вещество	Энергетическая ценность, ккал/г
Белки	4,0
Жиры	9,0
Углеводы	4,0
Сумма моно- и дисахаридов	3,8
Ксилит, сорбит	2,4
Крахмал	4,1
Этиловый спирт (этанол)	7,0
Пищевые волокна	0
Органические кислоты:	
уксусная	3,5
яблочная	2,4
молочная	3,6
лимонная	2,5

Энергетические затраты человека делятся на *нерегулируемые* и *регулируемые*.

Нерегулируемые энергозатраты включают основной обмен и специфически-динамическое действие пищи.

Основной обмен – это энергия, расходуемая на процессы, обеспечивающие работу внутренних органов, систем и тканей на окислительно-восстановительные реакции и поддержание постоянной температуры тела. Энергия основного обмена для мужчин составляет в среднем 1700 ккал, для женщин – 1400 ккал в сутки [5, 11].

Специфически-динамическое действие пищевых веществ (СДД) (термогенное действие) – энергия, расходуемая на процессы пищеварения и превращения пищевых веществ. Расход энергии на прием пищи при смешанном питании сопровождается повышением основного обмена в среднем на 10...15 % в сутки [3].

Регулируемые энергозатраты включают расход энергии в процессе трудовой деятельности, быта, при занятиях спортом и т.п. Этот расход энергии сопровождает физическую и умственную деятельность.

Физическая работа является определяющим компонентом в суточном расходе энергии. Чем интенсивнее мышечная деятельность, тем больше затраты энергии.

Умственный труд характеризуется незначительным расходом энергии. Величина основного обмена при нем увеличивается всего на 2...16 %, в то время как при физической нагрузке величина основного обмена может увеличиваться в несколько раз.

Все взрослое трудоспособное население в зависимости от характера трудовой деятельности в действующих «Нормах питания» разделено на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин. При этом каждая группа объединяет лиц определенных профессий [5].

В качестве объективного физиологического критерия, определяющего адекватное количество энергии для конкретных групп, согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), является коэффициент физической активности (КФА).

Методы определения энергетических затрат организма человека

Потребность человека в энергии определяют по величине суточных энергозатрат. Затраты энергии устанавливают методами *прямой, непрямой (респираторной) и алиментарной энергометрии*, а также *хронометражно-табличным методом*.

Цель работы. Уметь определять энергетические затраты организма, необходимые для обоснования энергетической ценности рационов питания

и физиологических потребностей в основных пищевых веществах и оценивать пищевой статус.

Ход работы.

1. Знакомство с видами энергозатрат человека и методами их определения.
2. Определение суточных энергозатрат хронометражно-табличным методом.
3. Определение суточных энергозатрат скорым методом.
4. Определение потребности в основных пищевых веществах.
5. Оценка пищевого статуса по антропометрическим показателям.

Определения суточных энергозатрат хронометражно-табличным методом

Хронометражно-табличный метод является простым и быстрым методом определения суточных энергозатрат человека. Метод включает хронометраж отдельных видов деятельности человека за сутки и расчет энергозатрат с помощью специальных таблиц, как по отдельным видам деятельности, так и за сутки в целом. Указанный метод включает данные основного обмена.

Каждое состояние организма, каждый вид деятельности (сон, работа, отдых и т.д.) сопровождается определенными по величине затратами энергии, которые образуют суммарную величину затрат энергии за сутки. Поэтому первым этапом определения этой величины является учет продолжительности отдельных состояний организма и видов деятельности на протяжении суток, т.е. определение *бюджета времени*.

Бюджет времени определяется: путем опроса, личных записей и хронометража.

В практической деятельности обычно используется сочетание метода хронометража и личных записей. Необходимо, чтобы день, выбранный для хронометража, был типичным и выполняемые виды работ характеризовали среднюю физическую нагрузку. Если общая сумма времени, затраченного на все виды деятельности, будет равной 24 часам (1440 мин), следовательно, хронометраж проведен правильно.

Обработка данных хронометража заключается в суммировании времени, затраченного на однотипные виды работ, выполняемые в различные промежутки дня (например, ходьбу, прием пищи, отдых сидя и т.д.). Данные хронометража заносят в рабочую табл. 5.

Т а б л и ц а 5

**Определение суточного расхода энергии
хронометражно-табличным методом (вес ... кг)**

№	Вид деятельности	Продолжительность, мин	Расход энергии	
			ккал/кг/мин	вычисление расхода энергии (ккал/кг/мин) × масса тела × время)
1.				
2.				
3. и т.д.				
		Итого:		Итого: + 5%

Для определения расхода энергии пользуются данными таблицы 6, в которой указаны энергозатраты в ккал на 1 кг массы тела в минуту (ккал/кг/мин) для отдельных видов состояния организма, деятельности и работы. Приведенные данные включают энергозатраты на основной обмен. Если тот или иной вид выполненной работы в таблице 6 не указан, берут вид деятельности близкий к ней по характеру.

Затем время, затраченное на каждый вид деятельности, указанный в хронограмме, умножают на соответствующие табличные величины энергозатрат, расходуемых в 1 минуту на 1 кг массы тела и умножают на вес обследуемого. После чего суммируют энергозатраты по разным видам деятельности и находят суточный расход энергии данного человека в килокалориях. Полученную величину округляют до целого числа.

В целях покрытия расхода энергии на произвольные и неучтенные движения и компенсации других неточностей метода, найденный суточный расход энергии следует увеличить на 5 %.

Т а б л и ц а 6

**Расход энергии при различных видах деятельности
(включая основной обмен)**

№ п/п	Вид деятельности	Энергозатраты ккал/кг/мин
1	2	3
1.	Сон	0,0155
Учебное время		
2.	Слушание лекций	0,0243
3.	Практические занятия лабораторные	0,0360
4.	Практические занятия семинарские	0,0250
5.	Практические занятия семинарско-лабораторные	0,0300
6.	Перерывы	0,0258

<i>Внеучебное время</i>		
7.	Подготовка к занятиям	0,0250
8.	Сбор на занятия	0,0455
9.	Дорога: ходьба по асфальтовой дороге (4...5 км/ч) ходьба по полевой дороге (4...5 км/ч) ходьба по снежной дороге ходьба со скоростью 6 км/ч ходьба со скоростью 8 км/ч езда в транспорте	0,0597 0,0626 0,0914 0,0714 0,1371 0,0267
<i>Домашняя работа</i>		
10.	Мытье пола	0,0548
11.	Мытье посуды	0,0343
12.	Вытирание пыли	0,0411
13.	Подметание пола	0,0402
14.	Глажение белья	0,0323
15.	Стирка белья вручную	0,0511
16.	Шитье, ручное вязание	0,0265
17.	Покупка товаров, продуктов	0,0450
18.	Уход за детьми	0,0360
19.	Работа в личном подсобном хозяйстве	0,0757
20.	Пилка дров	0,1143
21.	Хозяйственная работа	0,0573
22.	Приготовление пищи	0,0330
23.	Уход за помещением, мебелью, бытовыми приборами	0,0402
<i>Самообслуживание</i>		
24.	Уборка постели	0,0329
25.	Прием пищи сидя	0,0236
26.	Умывание (по пояс)	0,0504
27.	Душ	0,0570
28.	Личная гигиена	0,0329
29.	Чистка одежды и обуви	0,0493
30.	Одевание и раздевание одежды и обуви	0,0264
<i>Свободное время</i>		
31.	Отдых стоя	0,0264
32.	Отдых сидя	0,0229
33.	Отдых лежа (без сна)	0,0183
34.	Чтение молча	0,0230
35.	Чтение вслух	0,0250
36.	Писание писем	0,0240
37.	Танцы легкие	0,0596
38.	Танцы энергичные	0,1614
39.	Пение	0,0290
40.	Игра в шахматы	0,0242
41.	Общественная работа	0,0490
42.	Воскресники (уборка территории)	0,0690
43.	Занятия физкультурой и спортом:	

	утренняя гимнастика (физические упражнения)	0,0648
	бадминтон	0,0833
	бильярд	0,0416
	бейсбол	0,0657
	баскетбол	0,2042
	бокс	0,2142
	верховая езда	0,0914
	волейбол	0,0773
	бег со скоростью 8 км/час	0,1357
	бег со скоростью 180 м/мин	0,1780
	бег со скоростью 320 м/мин	0,3200
	гимнастика (вольные упражнения)	0,0845
	гимнастика (занятия на снарядах)	0,1280
	гольф	0,0742
	гребля	0,1100
	дзюдо	0,3252
	езда на велосипеде (13-21 км/час)	0,1285
	катание на коньках	0,1017
	лыжный спорт (подготовка лыж)	0,0546
	лыжный спорт (передвижение по пересеченной местности)	0,2086
	лыжный спорт (учебные занятия)	0,1707
	мотобол	0,1485
	плавание	0,1190
	регби	0,1957
	ручной мяч	0,1957
	стрелковые занятия с ружьем	0,0893
	теннис	0,1095
	теннис настольный	0,0666
	футбол	0,1190
	хоккей на льду	0,4000
Работа на производстве		
44.	Работа бетонщика	0,0856
45.	Умственный труд	0,0243
46.	Работа врача хирурга	0,0855
47.	Работа в лаборатории стоя	0,0360
48.	Работа в лаборатории сидя	0,0250
49.	Работа в научной лаборатории	0,0309
50.	Работа каменщика	0,0952
51.	Работа на комбайне	0,0378
52.	Работа в учреждении	0,0257
53.	Вожделение транспортных средств	0,0228
54.	Пошив одежды	0,0414
55.	Работа в сфере обслуживания (ремонт)	0,0328
56.	Работа парикмахера	0,0333
57.	Работа в столовой	0,0566
58.	Работа в пекарне	0,0383
59.	Работа на пивзаводе	0,0450

60.	Работа в прачечной	0,0566
61.	Работа в легкой промышленности	0,0466
62.	Работа медсестры, санитаря	0,0550
63.	Работа плотника	0,0833
64.	Работа почтальона	0,0857
65.	Работа сапожника	0,0429
66.	Работа в сельском хозяйстве	0,0785
67.	Работа столяра	0,0571
68.	Работа слесаря	0,0500
69.	Работа на счетной машине	0,0247
70.	Работа текстильщика	0,0450
71.	Работа химика-аппаратчика	0,0504
72.	Работа шахтера (добыча угля комбайном)	0,0504
73.	Работа шахтера (добыча угля отбойным молотком)	0,0713
74.	Работа шофера на грузовой машине	0,0466

Определение суточных энергозатрат скорым методом

Для ориентировочного определения суточных энергозатрат взрослого трудоспособного населения существует *скорый метод*, учитывающий коэффициент физической активности (КФА) и величину основного обмена (ВОО).

Коэффициент физической активности – это отношение суточных энергозатрат к величине основного обмена.

Для расчета суточных энергозатрат необходимо умножить величину коэффициента физической активности, соответствующего определенной профессиональной группе (табл. 7) на величину основного обмена с учетом пола, возраста и массы тела (табл. 8):

$$\Sigma = \text{КФА} \times \text{ВОО}. \quad (2)$$

Найдите по таблицам величины КФА и ВОО и рассчитайте суточные энергозатраты.

Сравните и проанализируйте полученную величину с величиной энергозатрат, определенную хронометражно-табличным методом.

Т а б л и ц а 7

Коэффициенты физической активности (КФА)

Группа труда	КФА	
	мужчины	женщины
I	1,4	1,4
II	1,6	1,6
III	1,9	1,9
IV	2,2	2,2
V	2,4	-

Т а б л и ц а 8

Расход энергии на основной обмен

Основной обмен, ккал/сут									
мужчины					женщины				
возраст					возраст				
масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 лет	масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 лет
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1788	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Вычисление суточной потребности в основных пищевых веществах

Величина суточного расхода энергии определяет не только энергетическую ценность суточного рациона, а также является основой для расчета потребности в основных пищевых веществах (макронутриентах) – белках, жирах и углеводах. Суточный расход энергии должен компенсироваться за счет энергии, образующейся в организме при окислении этих веществ.

В соответствии с требованиями рационального (здорового) сбалансированного питания для здорового взрослого человека среднего возраста, с умеренной физической нагрузкой суточная энергетическая ценность рациона питания должна обеспечиваться за счет белков на 12 %, жиров на 30 % и углеводов на 58 % (12 : 30 : 58).

С помощью этих соотношений, зная величину суточных энергозатрат, можно рассчитать необходимое количество белков, жиров и углеводов в рационах питания.

Пример: Суточная энергетическая ценность рациона питания составляет 2500 ккал.

Калорийность за счет белков должна быть равна:

$$\begin{aligned}
 2500 &- 100 \% \\
 x &- 12 \% \\
 x &= 300 \text{ ккал.}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Общее количество белков, выраженное в граммах, будет равно:

$$\frac{300 \text{ ккал}}{4,0} = 75 \text{ г/сут},$$

где 4,0 – энергетический коэффициент белков.

Количество жиров и углеводов в рационе питания определяют аналогично расчету белков в указанном примере, но с применением соответствующих процентов энергетической ценности и энергетических коэффициентов.

Наряду с расчетом общих количеств основных пищевых веществ, физиологическими требованиями предусматривается нормирование количества белков животного происхождения и жиров растительного происхождения:

– *белки животного происхождения* должны составлять не менее 55 % от их общего количества (в граммах);

– *жиры растительного происхождения* должны составлять не менее 30 % от их общего количества (в граммах).

Определение количеств минеральных веществ и витаминов проводится в соответствии с общепедагогическими нормами питания.

Распределение суточных величин пищевого рациона по отдельным приемам пищи осуществляется с учетом рекомендаций режима питания.

Определение массы тела путем взвешивания

Измерение массы тела проводят взвешиванием на специальных весах с точностью до 100 г. Полученные данные сопоставляются с «идеальными», т.е. с рекомендуемыми как *норма* или с *предельно допустимой массой тела* в зависимости от пола, возраста и роста [9].

При использовании таблицы *идеальной массы* ожирением считают увеличение массы тела на 15 % и более, а при использовании таблицы *максимально нормальной массы тела* – на 10 % и выше.

Согласно различным классификациям выделяют разные степени ожирения: I степень – избыток массы тела на 10...30 %, II степень – на 30...50 %, III степень – на 50...100 % и IV степень – на 100 % и выше.

Определение нормальной массы тела расчетными способами:

– *по формуле Брока:*

$$\text{Масса (кг)} = \text{рост (см)} - 100 \text{ (при росте до 165 см)} \quad (4)$$

$$\text{Масса (кг)} = \text{рост (см)} - 105 \text{ (при росте 165 - 175 см)} \quad (5)$$

$$\text{Масса (кг)} = \text{рост (см)} - 110 \text{ (при росте более 175 см)} \quad (6)$$

– *по индексу Брейтмана:*

$$\text{Масса тела (кг)} = \text{рост (см)} \times 0,7 - 50; \quad (7)$$

– *по специальной формуле:*

$$\text{Масса тела (кг)} = \frac{\text{рост (см)} \times \text{окружность грудной клетки (см)}}{240}. \quad (8)$$

Определение индекса массы тела

В настоящее время в международной и отечественной практике применяется высокоинформативный и простой показатель – индекс массы тела (ИМТ), называемый также *индексом Кетле*:

$$\text{Индекс массы тела (ИМТ)} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{\text{рост}^2 (\text{м})}. \quad (9)$$

Характеристика показателей индекса массы тела, принятая в России, в кг/м²:

Менее 20	– недостаточная масса тела;
20 – 24,9	– нормальная масса тела;
25 – 29,9	– избыточная масса тела;
30 – 34,9	– ожирение I степени (легкое);
35 – 39,9	– ожирение II степени (умеренное);
40 – и более	– ожирение III степени (тяжелое).

В соответствии с рекомендациями экспертов ВОЗ нижняя граница нормальной массы тела – 18,5 кг/м². Выделены три степени недостаточности массы тела в соответствии с ИМТ:

17,0...18,49 кг/м ²	1-я степень (легкая);
16,0...16,99 кг/м ²	2-я степень (умеренная);
менее 16,0 кг/м ²	3-я степень (тяжелая).

Контрольные вопросы

1. Что такое энергетический обмен организма?
2. Из каких видов складываются суточные энергозатраты человека?
3. Какие методы служат для определения энергозатрат?
4. Что такое энергетическая ценность питания?
5. В каких единицах выражается энергетическая ценность питания и энергетические затраты организма человека?
6. Дать определение понятию «энергетический коэффициент пищевых веществ»?
7. Что такое энергетический баланс организма?
8. Что такое пищевой статус?

Работа 10.

РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЛЮД

Пищевые вещества – химические вещества в составе пищевых продуктов, которые организм использует для построения, обновления своих

органов и тканей, а также для получения из них энергии. Организм человека состоит из белков (19,6 %), жиров (14,7 %), углеводов (1 %), минеральных веществ (4,9 %), воды (58,8 %). Эти вещества постоянно расходуются, поэтому необходимо постоянное их пополнение. Все эти вещества поступают в организм человека с пищей, поэтому называются пищевыми. Энергетическая ценность пищи – количество скрытой энергии, заключенной в пище (белки, жиры, углеводы), 1 г белка – 4 ккал, углеводов – 3,75 ккал, 1 г жира – 9 ккал. 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) [4, 11].

Цель работы. Приобрести навыки расчета энергетической ценности блюд; развить навыки самостоятельной работы; развить умения анализировать рабочую ситуацию, организовывать, оценивать и корректировать собственную деятельность, нести ответственность за результаты своей работы; осуществлять поиск информации.

Материалы и оборудование. Таблица «Рецептура и химический состав продуктов», калькулятор.

Ход работы.

1) Рассчитать калорийность блюда «Рыба жареная в тесте» и заполнить таблицу:

■ рассчитать энергетическую ценность белков, жиров, углеводов в 100 г продукта по формулам:

$$\mathcal{E}_{\text{белков}} = \text{белок (г)} \times 4 \text{ ккал}, \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_{\text{жиров}} = \text{жиры (г)} \times 9 \text{ ккал}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{\text{углеводов}} = \text{углеводы (г)} \times 3,75 \text{ ккал}; \quad (12)$$

■ рассчитать энергетическую ценность белков в продуктах, входящих в состав блюда «Рыба жареная в тесте» (столбец 1 таблицы). Для этого необходимо число, рассчитанное по формуле 1, умножить на массу продукта (столбец 2) и полученное произведение разделить на 100. Результат записать в таблицу (столбец 4);

■ рассчитать энергетическую ценность жиров в продуктах, входящих в состав блюда «Рыба жареная в тесте» (столбец 1). Для этого необходимо число, рассчитанное по формуле 2 умножить на массу продукта (столбец 2) и полученное произведение разделить на 100. Результат записать в таблицу (столбец 6);

■ рассчитать энергетическую ценность углеводов в продуктах, входящих в состав блюда «Рыба жареная в тесте» (столбец 1). Для этого необходимо число, рассчитанное по формуле 3 умножить на массу продукта

(столбец 2) и полученное произведение разделить на 100. Результат записать в таблицу (столбец 8);

- рассчитать энергетическую ценность белков блюда «Рыба жареная в тесте». Для этого необходимо сложить все полученные результаты в столбце. Результат записать в строку «Итого»;

- рассчитать калорийность готового блюда. Для этого необходимо сложить все полученные результаты в строке «Итого» (столбцы 4, 6, 8).

Т а б л и ц а 9

**Рецептура и химический состав продуктов блюда
«Рыба в тесте жареная»**

Продукты	Кол-во (г)	Белки		Жиры		Углеводы	
		в 100 г продукта	в блюде (ккал)	в 100 г продукта	в блюде (ккал)	в 100 г продукта	в блюде (ккал)
Треска	92	16,0		0,6		-	
Масло растительное	5	-		99,9		-	
Мука пшен.	40	10,6		1,3		67,6	
Молоко	40	2,8		3,2		4,7	
Яйцо	40	12,7		11,5		0,7	
Итого:							

2) Рассчитать калорийность блюда «Жаркое куриное с грибами».

Т а б л и ц а 10

**Рецептура и химический состав продуктов блюда
«Жаркое куриное с грибами»**

Продукты	Кол-во(г)	Белки		Жиры		Углеводы	
		в 100 г продукта	в блюде (ккал)	в 100 г продукта	в блюде (ккал)	в 100г продукта	в блюде (ккал)
Курица	125	18,2		18,4		0,7	
Грибы	50	3,2		0,7		1,6	
Масло растительное	40	10,6		1,3		67,6	
Сметана	50	2,4		30,0		3,1	
Лук репчатый	30	1,4		-		9,0	
Итого:							

Т а б л и ц а 11

**Рецептура и химический состав продуктов блюда
«Винегрет овощной»**

Наименование продуктов	Коли- чество продук- тов	Белки	Жиры	Угле- воды	Белки	Жиры	Угле- воды
		На 100 г продукта					
Картофель	500	2	0,1	19,7			
Огурец	200	0,8	0	3			
Морковь	150	1,3	0,1	7			
Свёкла	100	1,7	0	10,8			
Горошек	100	0	0,2	13,3			
Репчатый лук	75	1,7	0	9,5			
Масло растительное	60	0	99,9	0			
Всего продуктов							
					х	х	х
					=	=	=
					= ккал		

Т а б л и ц а 12

**Рецептура и химический состав продуктов блюда
«Блинчики»**

Наименование про- дуктов	Коли- чество продук- тов	Белки	Жиры	Угле- воды	Белки	Жиры	Угле- воды
		На 100 г продукта					
Молоко	765	2,8	3,2	4,7			
Мука	260	10,6	1,3	73,2			
Яйцо	130	12,7	11,5	0,7			
Масло сливочное	50	0,6	82,5	0,9			
Сахар	50	0,3	0	99,5			
Всего продуктов							
					х	х	х
					=	=	=
					= ккал		

Т а б л и ц а 13

Рецептура и химический состав продуктов блюда «Сырники»

Наименование про- дуктов	Коли- чество продук- тов	Белки	Жиры	Угле- воды	Белки	Жиры	Угле- воды
		На 100 г продукта					
Творог	800	16,7	9	1,3			
Мука	150	10,6	1,3	73,2			
Сметана	150	2,8	20	3,2			
Яйцо	90	12,7	11,5	0,7			
Сахар	50	0,3	0	99,5			
Всего продуктов							
					х	х	х
					=	=	=
					= ккал		

Т а б л и ц а 14

Рецептура и химический состав продуктов блюда
«Омлет с сыром»

Наименование продуктов	Коли- чество продук- тов	Белки	Жиры	Угле- воды	Белки	Жиры	Угле- воды
		На 100 г продукта					
Сыр	100	23,4	30	0			
Яйцо	90	12,7	11,5	0,7			
Молоко	50	2,8	3,2	4,7			
Масло сливочное	20	0,2	0,6	82,5			
Всего продуктов							
					х	х	х
					=	=	=
					= ккал		

Задание 1. Посчитайте калорийность приведённых в табл. 15 продуктов.

Т а б л и ц а 15

Продукт	Содержание веществ в 100 г продукта, г			Энергетическая ценность, ккал			
	Белки	Жиры	Углеводы	Белки	Жиры	Углеводы	Итого
Хлеб ржаной	7	1	40				
Хлеб пшеничный	8	1	42				
Сосиска	12,3	25	0				
Яйца куриные	12,7	11,5	0,7				
Сахар	0	0	99,8				
Кефир	3	3,2	4,5				
Капуста	1,8	0	5,4				

Задание 2. Решите задачу и впишите результаты расчётов в табл. 16.

Задача. Александр съел на завтрак яичницу из двух куриных яиц, каждое массой 40 г, 100 г. пшеничного хлеба и выпил стакан кефира (200 г) с сахаром (8 г), а Николай – сосиску (100 г) с тушёной капустой (200 г), 100 г ржаного хлеба и стакан чая с сахаром (16 г). Сколько килокалорий получил организм каждого из них.

Т а б л и ц а 16

Продукт	Ко- ли- чест- во про- дук- тов	Содержание веществ в 100 г. продукта, г.			Энергетическая ценность, ккал			
		Бел- ки	Жи- ры	Углево- ды	Белки	Жи- ры	Углево- ды	Итого
Александр								
Яичница	80 г							
Кефир, сахар	200 г 8 г							
Хлеб пшенич- ный	100 г							
ИТОГО:								
Николай								
Сосиска	100 г							
Тушёная ка- пуста	200 г							
Чай с сахаром	16 г							
Ржаной хлеб	100 г							
ИТОГО:								

Подсчитайте калорийность приведённых в таблице продуктов.

Т а б л и ц а 17

Продукт	Содержание веществ в 100 г продукта, г			Энергетическая ценность, ккал			
	Белки	Жиры	Углеводы	Белки	Жиры	Углеводы	Итого
Томаты	1,1	0,2	1,7				
Хлеб ржаной	5,6	1,1	1,2				
Молоко	2,8	3,2	4,7				
Майонез	2,8	67,0	2,6				
Манная крупа	10,3	1,0	0,3				
Масло сливочное	0,5	82,5	0,8				

Образец для составления меню с учетом энергетической ценности блюд (табл. 18).

Т а б л и ц а 18

Наименование продукта	Количества продукта	Содержание во взятом количестве продукта, г			Энергетическая ценность, ккал
		белков	жиров	углеводов	
завтрак					
Итого					
Второй завтрак					
Итого					
Обед					
Итого					
Ужин					
Итого					

Контрольные вопросы

1. Какие основные процессы обмена веществ в организме?
2. Назовите энергетическую ценность основных пищевых веществ.
3. Какова роль белков, жиров, углеводов в питании человека?
4. Чем определяется качество пищевого белка?
5. Назовите нормы потребления основных пищевых веществ.

Работа 11.

СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Рациональное питание – это физиологически адекватное потребностям организма питание, обеспечивающее необходимый уровень обмена веществ, высокую работоспособность и оптимальное состояние здоровья [1, 5].

Рациональное питание включает три основных принципа:

1. Обеспечение баланса энергии, расходуемой человеком и поступающей с пищей.
2. Удовлетворение потребности организма в определенном количестве пищевых веществ.
3. Соблюдение оптимального режима питания.

Основным элементом рационального питания является сбалансированное питание.

Сбалансированное питание – это питание, обеспечивающее оптимальное соотношение пищевых и биологически активных веществ, позволяющее проявить в организме максимум своего полезного биологического действия. Сбалансированное питание предусматривает оптимальные количественное и качественное соотношения макро- и микронутриентов.

Организация и построение рационального здорового питания населения в настоящее время проводится на основе "Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения" (1991).

Нормы питания являются государственным нормативным документом, определяющим величины оптимальных потребностей в пищевых веществах (нутриентах) и энергии для различных контингентов населения. Они служат критерием для оценки фактического питания, являются научной базой при планировании производства и потребления продуктов питания, оценки резервов продовольствия, используются при разработке мер социальной защиты, а также для расчетов рационов организованных кол-

лективов. Нормы используются для оценки индивидуального и группового питания, а также его коррекции.

Развитие, углубление представлений о роли отдельных пищевых веществ в обеспечении процессов жизнедеятельности, изменение энергоёмкости трудовых процессов, условий жизни и быта делает необходимым систематическую ревизию норм.

Физиологические нормы питания включают потребность в энергии и пищевых веществах в зависимости от пола, возраста, массы тела, характера труда, физиологического состояния организма, а также климатических условий. Эти нормы предусмотрены для различных групп населения: детей и подростков, взрослых людей трудоспособного возраста, лиц престарелого и старческого возраста.

Взрослое трудоспособное население в зависимости от характера деятельности в Нормах разделено на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин:

I группа – *работники преимущественно умственного труда*, очень легкая физическая активность, коэффициент физической активности (КФА) – 1,4 (научные работники, студенты гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники пультов управления и др.)

II группа – *работники, занятые легким трудом*, легкая физическая активность, КФА – 1,6 (водители трамваев, троллейбусов, работники конвейеров, весовщица, упаковщицу, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитарки, работники связи, сферы обслуживания, продавцы промтоваров и др.)

III группа – *работники средней тяжести труда*, средняя физическая активность, КФА – 1,9 (слесари, наладчики, настройщики, станочники, буловики, водители экскаваторов и бульдозеров, водители автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, водители угольных комбайнов, продавцы продтоваров, водники, аппаратчики, металлурги-доменщики, работники химических заводов и др.)

IV группа – *работники тяжелого физического труда*, высокая физическая активность, КФА – 2,2 (строительные рабочие, помощники бурильщиков, проходчики, основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги и литейщики и др.)

V группа – *работники особо тяжелого физического труда*, очень высокая физическая активность, КФА – 2,4 (механизаторы и сельскохозяйственные рабочие в посевной и уборочный период, горнорабочие, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда, оленеводы и др.)

Цель работы. Научиться составлять суточные рационы в соответствии с физиологическими нормами питания.

Материалы и оборудование. Таблицы «Нормы физиологических потребностей для мужчин», «Нормы физиологических потребностей для женщин», «Нормы физиологических потребностей для детей и подростков», калькулятор.

Ход работы. Выполнить индивидуальное задание, ознакомиться с физиологическими нормами питания, определить суточные физиологические нормативы питания, в соответствии с полученным заданием. Распределить суточные нормативы питания по отдельным приемам пищи. Выучить физиологические правила комплектации отдельных приемов пищи. Составить суточный рацион питания с учетом физиологических требований.

Определение суточных физиологических нормативов питания

Для выбора нормативов питания *для взрослого* трудоспособного населения, студент должен, прежде всего, определить группу интенсивности труда, к которой относится данная группа населения согласно индивидуальному заданию. С этой целью следует воспользоваться перечнем профессий и их распределением по группам интенсивности труда, указанным в физиологических нормах питания.

В основе определения нормативов питания *для детей* – лежит возраст, а для детей старше 11 лет дополнительно – половые различия.

После выбора группы интенсивности труда для взрослых и возрастной группы для детей, необходимо определить суточную энергоценность питания и количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в суточном рационе питания соответствующей группы.

Нормы физиологических потребностей для мужчин (в день)

Группа	Коэф. физ. актив.	Возраст	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг				Витамины									
				всего	в т.ч. жив.			Са	Р	Mg	Fe	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг н. экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400	10	70	1000	10	25	12	15	2	16	200	3
		30-39	2300	68	37	77	335														
		40-59	2100	65	36	70	303														
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400	10	70	1000	10	25	14	17	2	18	200	3
		30-39	2650	77	42	88	387														
		40-59	2500	72	40	83	366														
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400	10	80	1000	10	25	16	20	2	22	200	3
		30-39	3150	89	49	105	462														
		40-59	2950	84	46	98	432														
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400	10	80	1000	10	25	19	22	2	26	200	3
		30-39	3600	102	56	120	528														
		40-59	3400	96	53	113	499														
V	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400	10	80	1000	10	25	21	24	2	28	200	3
		30-39	3950	111	61	144	550														
		40-59	3750	104	57	137	524														
Нормы для лиц престарелого и старческого возраста																					
мужчины		60-74	2300	68	37	77	335	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	14	16	22	18	200	3
		75 +	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	12	14	22	15	200	3
женщины		60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10	80	800	12	25	13	15	2	16	200	3
		75+	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10	80	800	12	25	11	13	2	13	200	3

Нормы физиологических потребностей для женщин (в день)

Группа	Коэф. физ. актив.	Возраст	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг						Витамины									
				всего	в т.ч. жив.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	C, мг	A, мкг рет. экв.	E, мг, ток. экв.	Д, мкг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	Ниацин, мг н. экв.	Фолат, мкг	B ₁₂ , мкг
I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	1900	59	33	63	274																
		40-59	1800	58	32	60	257																
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	2150	65	36	72	311																
		40-59	2100	63	35	70	305																
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,3	1,5	1,8	17	200	3
		30-39	2550	74	41	85	372																
		40-59	2500	72	40	83	366																
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,5	1,8	1,8	20	200	3
		30-39	2950	84	46	98	432																
		40-59	2850	82	45	95	417																
Дополнительно к норме соответствующей физической активности																							
Беременные			+350	30	20	12	30	300	450	50	20	5	0,03	20	200	2	10	0,4	0,3	0,3	2	200	1
Кормящие (1-6 мес.)			+500	40	26	15	40	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1
Кормящие (7-12 мес.)			+450	30	20	15	30	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1

Для женщин старше 50 лет во всех группах кальция 1000 мг/сут.

Нормы физиологических потребностей для детей и подростков (в день)

Возраст	Пол	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Уг- лево- ды, г	Минеральные вещества, мг						Витамины									
			всего	в т.ч. жив.			Са	Р	Mg	Fe	Zn	I	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниа- цин, мг н. экв.	Фо- лат, мкг	В ₁₂ , мкг
0-3 мес.*		115	2,2	2,2	65 (07)	13	400	300	55	4	3	0,04	30	400	3	10	0,3	0,4	0,4	5	40	0,3
4-6 мес.		115	2,6	2,5	60 (07)	13	500	400	60	7	3	0,04	35	400	3	10	0,3	0,5	0,5	6	40	0,4
7-12 мес.		110	2,9	2,3	55 (07)	13	600	500	70	10	4	0,05	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1-3 года		1540	53	37	53	212	800	800	150	10	5	0,06	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4-6 лет		1970	68	44	68	272	900	1350	200	10	8	0,07	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 (школ.)		2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12	10	0,08	60	500	10	35	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7-10 лет		2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12	10	0,10	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11-13	мальч.	2750	90	54	92	390	1200	1800	300	15	15	0,10	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
11-13	девоч.	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18	12	0,10	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14-17	юноши	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15	15	0,13	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
14-17	девуш.	2600	90	54	90	360	1200	1800	300	18	12	0,13	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

*Потребности детей первого года жизни в энергии, белке, жире, углеводах даны в расчете г/кг массы тела.

В скобках указана потребность в линолевой кислоте (г/кг массы тела). Величины потребности в белке даны для вскармливания детей материнским молоком или заменителем женского молока с биологической ценностью (БЦ) белкового компонента более 80 %; при вскармливании молочными продуктами с БЦ менее 80 %, указанные величины необходимо увеличить на 20...25 %.

Распределение суточных нормативов питания по отдельным приемам пищи

Распределение нормативов питания по отдельным приемам пищи (завтрак, обед, ужин и др.) проводится в соответствии с *режимом питания*, который включает в себя кратность приемов пищи, распределение пищи по отдельным приемам, время приема и интервалы между приемами пищи.

Оптимальным режимом питания для взрослых и детей школьного возраста является *4-разовое* питание: завтрак – 25 %, 2-й завтрак (или полдник) – 15 %, обед – 40 %, ужин – 20 % от суточного рациона питания. Крайне допустимым режимом является *3-разовое* питание: завтрак – 30 %, обед – 45 %, ужин – 25 %.

В табл. 22 приводится примерное распределение пищи для рабочих дневных, вечерних и ночных смен, в процентах к суточной потребности.

Т а б л и ц а 22

Примерное распределение энергетической ценности и пищевых веществ по приемам пищи (в % к суточной потребности)

Смена	Прием пищи						
	Перед работой			На производстве (в обеденный перерыв)	После работы		
	завтрак	обед	ужин		полдник	ужин	перед сном
Дневная	25	-	-	35-40 (обед)	15*	20-25	-
Вечерняя	25	35-40	-	30 (ужин)	-	-	5-10
Ночная	-	25-30	30	20-25 (ночной ужин)	-	-	20

*Полдник может быть перенесен на второй завтрак

Суточные нормативы рациона питания и их распределение по отдельным приемам свести в табл. 23.

**Распределение энергоценности и содержания пищевых веществ
по отдельным приемам пищи**

Прием пищи		Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г	Витамины, мг						Минеральные вещества, мг				Энерго- ценность, ккал
		общ.	жив.	общ.	раст.		A	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C	Ca	P	Mg	Fe	
Суточ- ный ра- цион	100																
Завтрак																	
Полдник																	
Обед																	
Ужин																	

**Физиологические правила комплектации блюд и пищевых продуктов
по отдельным приемам пищи**

При составлении рациона питания особое внимание следует обратить на правильность подбора блюд и пищевых продуктов по отдельным приемам пищи.

Завтрак – первый прием пищи после сна, который должен обеспечивать человека необходимым энергетическим материалом и пищевыми компонентами.

Утром, в связи с понижением аппетита после сна, завтрак целесообразно начинать с *закусок*, которые возбуждают секрецию пищеварительных соков.

Затем должно следовать блюдо, являющееся *основным источником энергии и пищевых веществ* и не требующей длительного приготовления. Рекомендуются на завтрак мясное и рыбное блюдо с углеводным или овощным гарниром, запеканки и т.п.

Завтрак может быть *бутербродным*, а также включать отдельные *гастрономические продукты* – колбасу, яйца, сливочное масло и т.п.

Обязательным для завтрака является включение *горячих напитков* (чай, кофе, какао), которые оказывают *тонизирующее* действие.

Второй завтрак (или полдник) – не должен быть насыщенным, лучше всего для него подходят бутерброды или булочки со стаканом чая, молока, йогурта и т.п.

Обед – представляет основной прием пищи.

Обед должен начинаться с овощной или острой *закуски* для возбуждения аппетита и секреторной деятельности пищеварительного аппарата.

Затем следует *жидкое первое блюдо*, которое за счет содержания экстрактивных веществ стимулирует сокоотделение и подготавливает органы пищеварения к приему второго блюда.

Второе блюдо должно быть богато белком (мясное или рыбное) с овощным или крупяным гарниром.

Завершать обед следует *сладким напитком*, для чего рекомендуются такие холодные напитки как компот, кисель и т.д., которые обладают свойством тормозить секрецию пищеварительных соков. Исключают горячие сладкие напитки, т.к. они обладают возбуждающим секрецию свойством.

Ужин – должен включать *легко переваривающиеся блюда*. Это необходимо для того, чтобы переваривание пищи не затягивалось слишком долго, особенно, в желудке. Следует, чтобы до сна пища перешла из желудка в кишечник, где процессы переваривания в значительно меньшей степени, чем в желудке, сопровождаются возбуждением коры головного мозга.

Рекомендуется на ужин *легко переваривающиеся* блюда из рыбы, молочных продуктов, яиц, овощей. Жареные блюда, порционное мясо долго задерживается в желудке, поэтому они не должны включаться в меню ужина.

Не рекомендуется на ужин очень жирную пищу (рыбные консервы, свинина и т.п.), т.к. жиры перевариваются медленно, а продукты расщепления жиров поступают в кровь во время сна. Это приводит к ухудшению снабжения тканей кислородом, ускорению свертывания крови, образованию тромбов, что является причиной развития сердечно-сосудистых заболеваний. *Исключаются* из меню ужина блюда и продукты, возбуждающие ЦНС. В качестве напитков на ужин лучше использовать некрепкий чай, молоко или молочные напитки. *Не рекомендуется* включать в ужин тонизирующие напитки.

При работе **в вечернюю смену** режим питания аналогичен режиму в дневную смену, только часы приема пищи несколько сдвинуты. В вечернее время рабочим должен предоставляться ужин, составляющий около 30 % от суточной потребности.

В состав скомплектованного ужина в вечернюю смену следует включать *холодные*, преимущественно овощные блюда – салаты, винегреты, допускается использование гастрономических продуктов, одно второе блюдо, сладкое блюдо или напиток.

Второе блюдо может быть мясным, рыбным, овощным. В ужин целесообразно использовать также блюда из творога, овощей, картофеля и др.

Из *напитков* рекомендуется чай, кофе с молоком, особенно, рекомендуется молоко и молочнокислые продукты – простокваша, кефир, йогурт и т.д.

При работе в ночную смену *ночной прием пищи* должен организовываться через 3 - 3,5 часа после начала работы. Он включает легко перевариваемые блюда, содержащие вещества, возбуждающие ЦНС, а также тонизирующие напитки. Комплектация ночного приема пищи зависит от тяжести труда.

Ночной прием пищи *для рабочих немеханизированного труда* предусматривается из 3-х блюд. Он должен включать первое блюдо, второе блюдо и напиток. При этом жидкая часть не должна превышать 0,5 л (полпорции первого блюда, стакан кофе или крепкого чая).

Ночной прием пищи *для рабочих механизированного труда* предусматривается из 4-х блюд, состоящих из закуски, первого и второго горячих блюд и напитка. Первое блюдо необходимо готовить на костном бульоне, поскольку в нем содержится значительное количество экстрактивных веществ, возбуждающих секрецию пищеварительных соков. Второе блюдо должно быть жареным или тушеным, гарнир, как правило, из овощей. Для стимуляции ЦНС в ночной прием пищи следует включать крепкий чай, кофе, какао.

Составление суточного рациона питания

Составление суточного рациона питания начинается с отдельных приемов пищи (завтрака т.д.), для которых подбирается соответствующее меню с помощью методического пособия кафедры "Таблицы химического состава горячих блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания" и справочниками "Химический состав пищевых продуктов" книги 1,2 (1987), «Химический состав блюд и кулинарных изделий» (1994), «Химический состав российских продуктов питания» (2002).

Данные по составлению суточного рациона следует представить в виде рабочей табл. 24 с указанием наименования приема пищи, номера рецептуры блюда, наименования блюда или продукта, выхода блюда или количество продукта, а также химического состава по отдельным блюдам или продуктам.

По каждому приему пищи и по суточному рациону в целом подсчитываются *фактические* суммарные показатели химического состава и энергетической ценности, под которыми указываются *физиологические нормы*, взятые из табл. 23.

Полученные фактические данные должны быть близки к расчетным нормативам, расхождения между ними не должно превышать в среднем $\pm 5...10\%$.

Если расхождения превышают эту величину, следует заменять то или иное блюдо или продукт на другой и сбалансировать таким образом, чтобы приблизить фактические данные к нормативным.

Контрольные вопросы

1. Что такое рациональное здоровое питание?
2. Какие существуют виды питания?
3. Что такое режим питания?
4. Что такое физиологические нормы питания?
5. В чем заключаются физиологические основы составления рационов питания?

Составление суточного рациона питания (схема рабочей таблицы)

№ сб. рецептуры	Прием пищи и название блюда (продукта)	Количество, г	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г	Витамины, мг						Минеральные вещества, мг				Энергоценность, ккал
			общ.	жив.	общ.	раст.		А	β-каро-тин	В ₁	В ₂	РР	С	Са	Р	Mg	Fe	
	Завтрак																	
																		
	Итого:																	
	Физиологическая норма																	
	Обед																	
																		
	Итого:																	
	Физиологическая норма																	
	Ужин																	
																		
	Итого:																	
	Физиолог. норма																	
	Всего за сутки:																	
	Физиологическая норма за сутки:																	

ПРИЛОЖЕНИЕ

Т а б л и ц а 25

Калорийность продуктов в сыром виде (на 100 г продукта)

Овощи и фрукты

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ккал
Баклажаны	0,6	0,1	5,5	25
Брюква	1,2	0,1	8,1	38
Горошек зеленый	5,0	0,2	13,3	75
Грибы белые свежие	3,2	0,7	1,6	25
Грибы белые сушеные	27,6	6,8	10,0	211
Грибы подберезовики свежие	2,3	0,9	3,7	32
Грибы подосиновики свежие	3,3	0,5	3,4	31
Грибы сыроежки свежие	1,7	0,3	1,4	15
Зеленая фасоль (стручок)	4,0	0,0	4,3	33
Кабачки	0,6	0,3	5,7	27
Капуста белокочанная	1,8	0,0	5,4	28
Капуста цветная	2,5	0,0	4,9	29
Картофель	2,0	0,1	19,7	87
Лук зеленый (перо)	1,3	0,0	4,3	22
Лук порей	3,0	0,0	7,3	41
Лук репчатый	1,7	0,0	9,5	44
Морковь	1,3	0,1	7,0	34
Огурцы	0,8	0,0	3,0	15
Оливки	5,2	51,0	10,0	519
Перец зеленый сладкий	1,3	0,0	4,7	24
Перец красный сладкий	1,3	0,0	5,7	28
Петрушка (зелень)	3,7	0,0	8,1	47
Петрушка (корень)	1,5	0,0	11,0	50
Помидоры (томаты)	1,0	0,2	3,7	20
Ревень	0,7	0,0	2,9	14
Редис	1,2	0,0	4,1	21
Редька	1,9	0,0	7,0	35

Продолжение табл. 25

Репа	1,5	0,0	5,9	29
Салат	1,5	0,0	2,2	14
Свекла	1,7	0,0	10,8	50
Тыква	1	0,0	6,5	29
Хрен	2,5	0,0	16,3	75
Черемша	2,4	0,0	6,5	35
Чеснок	6,5	0,0	21,2	110
Шпинат	2,9	0,0	2,3	20
Щавель	1,5	0,0	5,3	27
Арбуз	0,7	0,0	9,2	38
Дыня	0,6	0,0	9,6	39
Абрикосы	0,9	0,0	10,5	45
Айва	0,6	0,0	8,9	38
Алыча	0,2	0,0	7,4	30
Ананас	0,4	0,0	11,8	48
Апельсин	0,9	0,0	8,4	37
Брусника	0,7	0,0	8,6	40
Бананы	1,5	0,0	22,0	94
Крыжовник	0,7	0,0	9,9	42
Курага	5,2	0,0	65,9	284
Лимон	0,9	0,0	3,6	18
Малина	0,8	0,0	9,0	39
Мандарин	0,8	0,0	8,6	38
Морошка	0,8	0,0	6,8	30
Облепиха	0,9	0,0	5,5	25
Персики	0,6	0,0	16,0	66
Рябина	1,4	0,0	12,5	55
Слива	0,8	0,0	9,9	42
Гранат	0,9	0,0	11,8	52
Кизил	1,0	0,0	9,7	45
Инжир	0,7	0,0	13,9	56
Смородина	0,3	0,0	8,7	36
Финики	2,5	0,0	72,1	298
Хурма	0,5	0,0	15,9	65
Черешня	1,1	0,0	12,3	53
Черника	1,1	0,0	8,6	38
Чернослив	2,3	0,0	65,6	261
Шелковица	0,7	0,0	12,7	53
Киви	1,0	0,6	9,3	48
Шиповник	1,6	0,0	24,0	102
Яблоки	0,4	0,0	11,3	46

Рыба, морепродукты

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ккал
Белуга	24,0	4	0,0	131
Бычки	12,8	8,1	5,2	144
Вобла	46,0	6,0	0,0	238
Горбуша	21,0	7,0	0,0	147
Икра кеты зернистая	31,6	13,8	0,0	250
Икра лещевая пробойная	24,7	4,8	0,0	142
Икра минтаевая пробойная	28,4	1,9	0,0	130
Икра осетровая зернистая	28,9	9,7	0,0	202
Икра осетровая пробойная	36,0	10,2	0,0	235
Кальмар	18,0	0,3	0,0	74
Камбала	16,1	2,6	0,0	87
Карась	17,7	1,8	0,0	87
Карп	16,0	3,6	0,0	96
Кета	22,0	5,6	0,0	138
Кефаль	21,0	4,0	0,0	124
Корюшка	15,5	3,2	0,0	90
Краб	16,0	0,5	0,0	68
Креветки	22,0	1,0	0,0	97
Ледяная	15,5	1,4	0,0	74
Лосось	-	-	-	176
Лещ	17,1	4,1	0,0	105
Макрурус	13,2	0,8	0,0	60
Мидии	-	-	-	72
Минтай	15,9	0,7	0,0	69
Мойва	13,4	11,5	0,0	157
Навага	16,1	1,0	0,0	73
Налим	18,8	0,6	0,0	80
Нототения мраморная	14,8	10,7	0,0	155
Окунь морской	17,6	5,2	0,0	117
Окунь речной	18,5	0,9	0,0	82
Осетр	16,4	10,9	0,0	163
Палтус	18,9	3,0	0,0	102
Печень трески	4,0	66,0	0,0	610
Сазан	18,4	5,3	0,0	121
Сайра	18,6	12,0	0,0	182
Сайда	19,0	1,2	0,0	80
Салака	17,3	5,6	0,0	119
Сельдь	17,7	19,5	0,0	246
Семга	20,8	15,1	0,0	219
Скумбрия	18,0	9,0	0,0	153

Продолжение табл. 25

Мясо

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ккал
Баранина	16,3	15,3	0,2	202
Говядина	19,0	12,4	0,2	165
Конина	20,2	7,0	0,2	143
Кролик	20,7	12,9	0,2	198
Свинина жир- ная	11,4	49,3	0,2	489
Свинина пост- ная	16,4	27,8	0,2	315
Телятина жир- ная	19,0	8,0	0,2	148
Телятина не- жирная	20,0	1,0	0,2	89

Птица

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ккал
Гусятина	16,1	33,3	0,2	364
Индейка	21,6	12,0	0,8	197
Куры	20,8	8,8	0,6	164
Утятина	16,5	31,0	0,2	345
Цыплята	18,7	7,8	0,4	146

Калорийность некоторых готовых блюд (на 100 г блюда)

Салаты, винегреты, закуски:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Салат зеленый с огурцами и помидорами со сметаной	100	120/30 (120 г салата/30 г сметаны)
Салат из редиса со сметаной	140	120/30
Винегрет	60	90/10
Салат столичный	300	200
Икра баклажанная	175	100
Сельдь с гарниром	230	50/125/20
Грибы маринованные с луком	120	90/10
Студень	290	200
Бутерброд с сыром	370	25/10/200
Бутерброд с колбасой (нежирных сортов)	360	30/10/100

Супы:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Бульон	18	100
Борщ, овощной суп, рассольник, щи	46	100
Солянка сборная мясная	82	100
Супы молочные (крупяные, с лапшён)	80	100
Свекольник холодный	50	100
Окрошка мясная	72	100

Мясные блюда:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Мясо отварное (говядина)	200	75
Говядина с овощами	300	75/150
Бифштекс	250	75
Гуляш из говядины	350	75/100
Голубцы с мясом, рисом	500	300/100
Котлеты московские	92	40
Печень говяжья тушеная	230	75/100
Курица отварная	130	100

Рыбные блюда:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Отварная рыба (судак, щука, морской окунь и др.)	70	100
Осетрина, севрюга, кета	210	100/50
Рыбные тефтели тушеные в соусе	250	100/100

Продолжение табл. 26

Филе судака, трески, щуки припущенное	90	100
Филе морского окуня	140	100
Рыба тушеная с овощами	220	100/100

Гарниры:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Каша из ядрицы	370	200/9
Макаронные изделия отварные	330	200/9
Морковь в молочном соусе	330	200
Картофель отварной	250	200/9
Картофель жареный с жиром	540	150/10
Капуста свежая, тушеная, квашенная	150-180	200

Творожные и мучные изделия:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Пельмени	350	200
Вареники с творогом	500	200/30
Блинчики с творогом и сметаной	650	200/9
Сырники из творога со сметаной	400-450	150/20
Блины с маслом	400	150/10
Оладьи с маслом	510	150/10

Сладкие блюда, напитки:		
Блюдо	Калорийность, ккал	Вес, г
Кисель ягодный	150	200
Кисель молочный	250	200
Компот	150	200
Мусс ягодный	100	100/20
Чай с сахаром	50-60	200
Кофе с молоком	150	200
Какао	200	200
Соки ягодные, фруктовые, томатные	160	200

Наименование готовых блюд	Калорийность продуктов на 100 гр. (ккал)
Биточки говяжьи	235
Биточки рыбные	133
Блины с маслом	235
Блины с творогом	195
Борщ из свежей капусты (500 г.)	116
Борщ из квашеной капусты (500 г.)	156
Бульон мясной	20
Бутерброд с колбасой вареной	150
Бутерброд с икрой красной	110

Продолжение табл. 26

Вареники с картофелем	221
Вареники с творогом	235
Вареники с творогом и сметаной	347
Винегрет	128
Гуляш говяжий	180
Гуляш свиной	355
Запеканка творожная	199
Икра баклажанная	91
Икра кабачковая	90
Картофельные оладьи	662
Картофель отварной с маслом	126
Картофель отварной со сметаной	117
Картофель отварной с соусом	90
Какао без сахара	60
Какао на сгущенном молоке	90
Каша гречневая	197
Каша пшенная	168
Каша рисовая	152
Каша перловая	137
Каша ячневая	141
Каша пшеничная	167
Кисель из свежих ягод	105
Компот из сухофруктов	170
Кофе растворимый без сахара	2
Кофе черный с сахаром	10
Кофе с молоком без сахара	40
Кофе со сливками без сахара	59
Кофе с молоком и сахараом	77
Кофе на сгущенном молоке	67
Кофейный напиток	80
Лапша домашняя	431
Макароны	153
Мясо тушеное	175
Напиток из сиропа	141
Окрошка мясная	269
Омлет	250
Печень говяжья жареная	200
Печень по-строгановски	260
Плов говяжий	359
Пюре с маслом	141
Пюре морковное	147
Рассольник	246
Салат из огурцов	76

Продолжение табл. 26

Салат из помидоров	108
Салат из редьки	128
Салат из редиса	117
Салат из капусты	83
Салат из квашеной капусты	69
Салат из свеклы	67
Салат мясной	385
Сердце в соусе	168
Сок яблочный	44
Сок сливовый	66
Сок абрикосовый	55
Сок вишневый	54
Сок виноградный	72
Сок апельсиновый	54
Студень говяжий	40
Суп картофельный	233
Суп с макаронами	247
Суп молочный с макаронами	390
Суп молочный рисовый	379
Суп гороховый	242
Чай без сахара	2
Чай с сахаром	29
Чай с лимоном и сахаром	30
Чай с молоком и сахаром	44
Чай со сливками и сахаром	71
Шницель	168
Щи из свежей капусты	88
Яйца вареные (2 шт.)	126
Яйца жареные (2 шт.)	201

Таблица для расчета основного обмена мужчин (1 ккал = 4,19)

А					Б														
Масса, кг	Калории	Масса, кг	Калории	Рост,см	Мужчины (возраст в годах)														
					17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
44	1076	85	1468	40															
45	1085	86	1478	44															
46	1095	87	1487	48															
47	1105	88	1497	52															
48	1114	89	1506	56															
49	1124	90	1516	60															
50	1133	91	1525	64															
51	1143	92	1535	68															
52	1152	93	1544	72															
53	1162	94	1554	76															
54	1172	95	1564	80															
55	1181	96	1573	84															
56	1191	97	1583	88															
57	1200	98	1592	92															
58	1210	99	1602	96	21														
59	1219	100	1661	100	5	14													
60	1229	101	1621	104	11	2													
61	123S	102	1631	108	27	18													
62	1248	103	1640	112	43	34													

Продолжение табл. 27

63	1258	104	1650	116	59	50													
64	1267	105	1659	120	75	66													
65	1277	106	1669	124	101	82													
66	1286	107	1678	128	107	98													
67	1296	108	1688	132	123	114													
68	1305	109	1698	136	139	130													
69	1315	110	1707	140	155	146													
70	1325	111	1717	144	171	162													
71	1334	112	1726	148	187	178													
72	1344	113	1736	152	201	192	183	174	164	155	146	136	127	117	108	99	89	80	71
73	1353	114	1745	156	215	206	190	181	172	162	153	144	134	125	116	106	97	87	78
74	1363	115	1755	160	229	220	198	188	179	170	160	151	142	132	123	114	104	95	86
75	1372	116	1764	164	243	234	205	196	186	177	168	158	149	140	130	121	112	102	93
76	1382	117	1774	168	255	246	213	203	194	184	175	166	156	147	138	128	119	110	100
77	1391	118	1784	172	267	258	220	211	201	192	183	173	164	154	145	136	126	117	108
78	1401	119	1793	176	279	270	227	218	209	199	190	181	171	162	153	143	134	123	115
79	1411	120	1803	180	291	282	235	225	216	207	197	188	179	169	160	151	141	132	124
80	1420	121	1812	184	303	294	242	233	223	214	204	195	186	177	167	158	149	139	130
81	1430	122	1822	188	313	304	250	240	231	221	215	203	193	184	175	165	156	147	137
82	1439	123	1831	192	322	314	257	248	238	229	220	210	201	191	182	173	163	154	145
83	1449	124	1841	196	333	324	264	255	246	236	227	218	208	199	190	180	171	161	152
84	1458	—	—	200	—	334	272	262	253	244	234	225	216	206	197	188	179	169	160

Т а б л и ц а 28

Таблица для расчета основного обмена женщин (1 ккал = 4,19)

А					Б														
Масса, кг	Калории	Масса, кг	Калории	Рост, см	Женщины (возраст в годах)														
					17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
44	672	85	1235	40															
45	685	86	1249	44															
46	699	87	1263	48															
47	713	88	1277	52															
48	727	89	1290	56															
49	740	90	1304	60															
50	754	91	1318	64															
51	768	92	1332	68															
52	782	93	1345	72										--					
53	795	94	1359	76															
54	809	95	1373	80															
55	823	96	1387	84															
56	837	97	1406	88															
57	850	98	1414	92															
58	864	99	1428	96	113														
59	878	100	1442	100	153	128													
60	892	101	1445	104	193	168													
61	905	102	1469	108	233	208													
62	919	103	1483	112	273	248													
63	933	104	1497	116	313	288													
64	947	105	1510	120	353	328													
65	910	106	1524	124	393	368													
66	974	107	1538	128	433	408													
67	988	108	1552	132	473	448													
68	1002	109	1565	136	513	488													
69	1015	110	1579	140	553	528													
70	1029	111	1593	144	539	568													
71	1043	112	1607	148	633	608													
72	1057	113	1620	152	673	648	619	605	592	578	565	551	538	524	511	497	484	470	457
73	1070	114	1634	156	713	678	669	625	612	598	585	571	558	544	531	517	504	490	477
74	1084	115	1648	160	743	708	659	645	631	618	605	591	578	564	551	537	524	510	497
75	1098	116	1662	164	773	738	679	665	652	638	625	611	598	584	571	557	544	530	517
76	1112	117	1675	168	803	768	699	685	672	658	645	631	618	604	591	577	564	550	537
77	1125	118	1689	172	823	788	719	705	692	678	665	651	638	624	611	597	584	557	543
78	1139	119	1703	176	843	808	729	725	718	698	685	671	658	644	63	617	604	590	577
79	1153	120	1717	180	863	828	759	745	732	718	705	691	678	664	651	637	624	610	597
80	1167	121	1730	184	883	848	779	765	752	738	725	711	698	684	671	657	644	630	617
81	1180	22	1744	188	903	868	799	785	772	758	745	731	718	704	691	677	664	650	637
82	1194	123	758	192	923	888	819	805	792	778	765	751	738	724	711	697	684	670	657
83	1208	24	772	196		908	839	825	812	798	785	771	758	744	731	717	704	690	677
84	1222			200			859	845	832	818	805	791	778	764	751	737	724	710	697

Нормы физиологических потребностей для мужчин (в день)

Группа	Коэф. физ. актив.	Возраст	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг				Витамины									
				всего	в т.ч. жив.			Са	Р	Mg	Fe	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг н. экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400	10	70	1000	10	25	12	15	2	16	200	3
		30-39	2300	68	37	77	335														
		40-59	2100	65	36	70	303														
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400	10	70	1000	10	25	14	17	2	18	200	3
		30-39	2650	77	42	88	387														
		40-59	2500	72	40	83	366														
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400	10	80	1000	10	25	16	20	2	22	200	3
		30-39	3150	89	49	105	462														
		40-59	2950	84	46	98	432														
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400	10	80	1000	10	25	19	22	2	26	200	3
		30-39	3600	102	56	120	528														
		40-59	3400	96	53	113	499														
V	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400	10	80	1000	10	25	21	24	2	28	200	3
		30-39	3950	111	61	144	550														
		40-59	3750	104	57	137	524														
Нормы для лиц престарелого и старческого возраста																					
мужчины		60-74	2300	68	37	77	335	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	14	16	22	18	200	3
		75 +	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	12	14	22	15	200	3
женщины		60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10	80	800	12	25	13	15	2	16	200	3
		75+	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10	80	800	12	25	11	13	2	13	200	3

Нормы физиологических потребностей для женщин (в день)

Группа	Коэф. физ. актив.	Возраст	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг						Витамины									
				всего	в т.ч. жив.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	C, мг	A, мкг рет. экв.	E, мг, ток. экв.	D, мкг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	Ниацин, мг н. экв.	Фолат, мкг	B ₁₂ , мкг
I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	1900	59	33	63	274																
		40-59	1800	58	32	60	257																
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	2150	65	36	72	311																
		40-59	2100	63	35	70	305																
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,3	1,5	1,8	17	200	3
		30-39	2550	74	41	85	372																
		40-59	2500	72	40	83	366																
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,5	1,8	1,8	20	200	3
		30-39	2950	84	46	98	432																
		40-59	2850	82	45	95	417																
Дополнительно к норме соответствующей физической активности																							
Беременные			+350	30	20	12	30	300	450	50	20	5	0,03	20	200	2	10	0,4	0,3	0,3	2	200	1
Кормящие (1-6 мес.)			+500	40	26	15	40	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1
Кормящие (7-12 мес.)			+450	30	20	15	30	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1

Для женщин старше 50 лет во всех группах кальция 1000 мг/сут.

Нормы физиологических потребностей для детей и подростков (в день)

Возраст	Пол	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг						Витамины									
			всего	в т.ч. жив.			Са	Р	Mg	Fe	Zn	I	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг н. экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
0-3 мес.*		115	2,2	2,2	65 (07)	13	400	300	55	4	3	0,04	30	400	3	10	0,3	0,4	0,4	5	40	0,3
4-6 мес.		115	2,6	2,5	60 (07)	13	500	400	60	7	3	0,04	35	400	3	10	0,3	0,5	0,5	6	40	0,4
7-12 мес.		110	2,9	2,3	55 (07)	13	600	500	70	10	4	0,05	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1-3 года		1540	53	37	53	212	800	800	150	10	5	0,06	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4-6 лет		1970	68	44	68	272	900	1350	200	10	8	0,07	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 (школ.)		2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12	10	0,08	60	500	10	35	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7-10 лет		2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12	10	0,10	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11-13	мальч.	2750	90	54	92	390	1200	1800	300	15	15	0,10	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
11-13	девоч.	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18	12	0,10	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14-17	юноши	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15	15	0,13	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
14-17	девуш.	2600	90	54	90	360	1200	1800	300	18	12	0,13	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

*Потребности детей первого года жизни в энергии, белке, жире, углеводах даны в расчете г/кг массы тела

В скобках указана потребность в линолевой кислоте (г/кг массы тела). Величины потребности в белке даны для вскармливания детей материнским молоком или заменителем женского молока с биологической ценностью (БЦ) белкового компонента более 80 %; при вскармливании молочными продуктами с БЦ менее 80 %, указанные величины необходимо увеличить на 20...25 %.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какое из, приведённых ниже, определений физиологии питания является верным?

- а) **физиология питания – это область науки живого организма;**
- б) физиология питания – это наука, изучающая влияние различных факторов внешней среды на здоровье человека;
- в) физиология питания – это практическое осуществление гигиенических норм и правил.

2. Пищеварительный аппарат состоит:

- а) из ротового отверстия, глотки, пищевода, желудка;
- б) **ротового отверстия, глотки, пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, печени, тонкого кишечника, толстого кишечника с прямой кишкой;**
- в) ротового отверстия, глотки, пищевода, желудка, печени, тонкого кишечника и толстого кишечника с прямой кишкой.

3. Дополните: процесс поступления, переваривания, усвоения в организме пищевых веществ называется:

- а) **питание;**
- б) накопление;
- в) всасывание;
- г) выделение.

4. Органами ротовой полости являются:

- а) **зубы;**
- б) **язык;**
- в) **губы;**
- г) пищевод;
- д) щитовидная железа;
- е) гортань;
- ж) бронхи.

5. В ротовой полости происходит:

- а) **органолептическая оценка пищи;**
- б) **измельчение пищи;**
- в) частичный гидролиз жиров;
- г) частичный гидролиз белков;
- д) эмульгирование жиров;
- е) синтез холестерина;
- ж) **частичный гидролиз крахмала.**

6. Установите последовательность расположения органов пищеварительного тракта (по порядку):

- а) ротовая полость;
- б) глотка;
- в) пищевод;
- г) желудок;
- д) 12-ти перстная кишка;
- ж) тонкий кишечник;
- з) толстый кишечник;
- к) анальное отверстие.

7. Установите соответствие восприятия вкуса зонам языка:

кончик языка	сладкий
корень языка	горький
средние и боковые части языка	кислый
	вкус воды

8. Температура, обеспечивающая оптимальное восприятие вкуса горячих блюд и напитков, ($^{\circ}\text{C}$):

- а) 18...20;
- б) **35...40;**
- в) 65...70.

9. Дополните: частичный гидролиз крахмала пищи (в ротовой полости) происходит под действием фермента.....

- а) **α -амилазы;**
- б) лизоцима;
- в) липазы;
- г) пептидазы;
- д) жирных кислот;
- е) аминокислот.

10. Слюна состоит:

- а) из **слизи;**
- б) **амилазы;**
- в) **лизоцима;**
- г) липазы;
- д) пептидазы;
- е) жирных кислот;
- ж) аминокислот.

11. Установите соответствие составных частей слюны их функциям:

вода
слизь
амилаза
лизоцим

растворение химических веществ
формирование пищевого комка
гидролиз крахмала
бактерицидный эффект
восприятие запаха

12. Нормальное состояние слизистой ротовой полости обеспечивают:

- а) **ретинол (витамин А);**
- б) **аскорбиновая кислота (витамин С);**
- в) калий;
- г) гликоген;
- д) ферменты.

13. Факторы, положительно влияющие на формирование аппетита:

- а) **соблюдение режима питания;**
- б) **положительные эмоции;**
- в) доминанта отрицательных чувств (гнев, боль);
- г) переутомление;
- д) переохлаждение.

14. Установите соответствие пищеварительных соков и их составляющих:

слюна	лизоцим
желчь	холестерин
желудочный сок	пепсин
	трипсин

15. Установите соответствие железистых клеток желудка вырабатываемым веществам:

обкладочные клетки	соляная кислота
главные клетки	протеаза
добавочные клетки	слизь
	амилаза

16. Желудочный сок состоит:

- а) из **слизи;**
- б) **соляной кислоты;**
- в) уксусной кислоты;
- г) **пепсина;**
- д) амилазы;
- е) липазы;
- ж) лизоцима;
- з) желчи;
- и) жирных кислот.

17. Дополните: основным ферментом, расщепляющим белки в желудке, является

- а) **пепсин;**
- б) липазы;
- в) лизоцим;
- г) желчь;
- д) жирные кислоты.

18. Дополните: липаза желудка расщепляет только жиры

- а) **эмульгированные;**
- б) неэмульгированные;
- в) свободные;

19. Эмульгированные жиры находятся в следующих продуктах:

- а) **молоко;**
- б) **майонез;**
- в) сливочное топленое масло;
- г) растительное масло;
- д) свиной жир.

20. pH желудочного сока у здорового человека составляет:

- а) **1,5...2,5;**
- б) 3...5;
- в) 5...7,4.

21. Возникновение чувства голода связано с:

- а) **снижением концентрации глюкозы в крови;**
- б) **сокращением стенок пустого желудка;**
- в) повышением концентрации глюкозы в крови;
- г) обезвоживанием организма;
- д) снижением осмотической концентрации крови.

22. Аппетит – это:

- а) снижение уровня глюкозы крови;
- б) **хорошая порция запального желудочного сока, богатого ферментами;**
- в) чувство голода.

23. Факторы, положительно влияющие на формирование аппетита:

- а) **соблюдение режима питания;**
- б) **положительные эмоции;**
- в) доминанта отрицательных чувств (гнев, боль);

- г) переутомление;
- д) переохлаждение.

24. Основными раздражителями желудочных желез являются:

- а) **пища;**
- б) **условные сигналы, ранее сочетавшиеся с ее приемами;**
- в) вода;
- г) физическая нагрузка;
- д) переохлаждение.

25. Сильными стимуляторами желудочной секреции являются:

- а) **бульоны (мясные, рыбные, грибные);**
- б) **черный хлеб;**
- в) **жаренные мясные блюда;**
- г) свежий белый хлеб;
- д) какао;
- е) творог;
- ж) паровое мясо.

26. Слабые раздражители желудочной секреции:

- а) **творог;**
- б) **отварное мясо;**
- в) **бланшированные;**
- г) газированные минеральные воды;
- д) свернувшийся яичный белок;
- е) специи;
- ж) алкоголь в небольшом количестве.

27. Торможение желудочной секреции вызывают:

- а) **жиры;**
- б) **плохо пережеванная пища;**
- в) кофе;
- г) напитки, содержащие CO_2 ;
- д) отрубной хлеб;
- е) алкоголь в небольшом количестве.

28. Нарушение пищеварения в желудке происходит:

- а) при **погрешностях режима питания;**
- б) **поспешной еде всухомятку;**
- в) **потреблении грубой пищи;**
- г) дробном питании;
- д) включение в суточный рацион овощей;

- е) употреблении экстрактивных веществ мяса;
- ж) использовании минеральных вод в питании.

29. Лактоза молока расщепляется:

- а) в желудке;
- б) **тонком кишечнике;**
- в) толстом кишечнике.

30. Благоприятно воздействуют на функцию слизистой желудка:

- а) **витамин А;**
- б) **витамин С;**
- в) витамин D;
- г) витамин К;
- д) кальций;
- е) глюкоза.

31. Стимулируют выделение сока поджелудочной железы:

- а) **капуста;**
- б) **лук;**
- в) **жиры;**
- г) молочная сыворотка;
- д) щелочные минеральные воды;
- е) большие дозы алкоголя;
- ж) холодная пища.

32. Тормозят выделение сока поджелудочной железы:

- а) капуста;
- б) лук;
- в) жиры;
- г) **молочная сыворотка;**
- д) **щелочные минеральные воды;**
- е) **большие дозы алкоголя;**
- ж) прием пищи.

33. Печень выполняет следующие функции в организме:

- а) **участие в обмене веществ;**
- б) **обезвреживание токсических соединений;**
- в) измельчение пищи;
- г) всасывание воды;
- д) синтез витамина С.

34. Основные функции желчи:

- а) **эмульгирование жиров;**
- б) **всасывание жирных кислот;**
- в) переваривание белков;
- г) переваривание углеводов;
- д) усвоение водорастворимых витаминов;
- е) восстановление железа.

35. Способствуют желчеотделению:

- а) **жиры;**
- б) **ксилит;**
- в) голодание;
- г) мороженое;
- д) холодные коктейли.

36. Тормозят желчеотделение:

- а) жиры;
- б) ксилит;
- в) соли магния;
- г) **мороженое;**
- д) **голодание.**

37. Повреждает желчевыделительную функцию:

- а) **избыточное потребление жиров;**
- б) **избыток поваренной соли;**
- в) молоко;
- г) теплая пища.

38. Расщепление сахарозы происходит:

- а) в ротовой полости;
- б) желудке;
- в) **тонком кишечнике.**

39. Нерастворимые продукты обмена выделяются из организма через:

- а) **толстый кишечник;**
- б) почки;
- в) кожу.

40. В тонком кишечнике происходят следующие процессы:

- а) **всасывания;**
- б) выделения токсических веществ;
- в) синтез витаминов;
- г) синтез белка.

41. В толстом кишечнике происходят:

- а) **синтез витаминов;**
- б) усвоение компонентов пищи;
- в) пищеварение;
- г) обезвреживание токсинов.

42. Улучшают перистальтику толстого кишечника:

- а) **сухофрукты;**
- б) **овощи;**
- в) изделия из теста;
- г) кисели;
- д) черемуха.

43. Установите соответствие понятий голод и аппетит:

Голод	это инстинкт по восполнению затрат энергии любой пищей
Аппетит	это желание съесть что-нибудь особенное в данный момент
	это рефлекторная реакция на сокращение пустого желудка

44. Аппетит – это:

- а) голод (необходимость восполнения энергозатрат);
- б) частичный голод;
- в) **вкусовой голод.**

45. Голод появляется:

- а) при **сокращении стенок "пустого" желудка;**
- б) **снижении концентрации глюкозы в крови;**
- в) нарушении кислотно-щелочного равновесия в организме;
- г) повышенной жажде;
- д) увеличении концентрации натрия в тканях.

46. Дифференцировка вкуса обусловлена:

- а) **возникновением специфического электрического импульса при соединении химического вещества с рецептором;**
- б) видом столовой посуды;
- в) калорийностью;
- г) **генерацией импульсов в головном мозге;**
- д) визуальной оценкой (продукта).

47. Оптимальной температурой для полного вкусовосприятия является:

- а) 0...7;

- б) **10...35;**
- в) 45...65.

48. Непереносимость пищи связана:

- а) с отсутствием **ферментов, участвующих в метаболизме компонентов пищи;**
- б) **пищевой аллергией, связанной с образованием антител к определенным компонентам пищи;**
- в) психологическим отказом от определенных продуктов;
- г) приемом кулинарной обработки;
- д) температурным режимом подачи;
- е) внешним видом.

49. Наиболее часто аллергические реакции вызывают:

- а) картофель;
- б) **цитрусовые;**
- в) сахар;
- г) **шоколад;**
- д) хлеб;
- е) яблоки;
- ж) макаронные изделия;
- з) **клубника.**

50. Биологическое окисление пищевых веществ сопровождается выделением:

- а) биогенов;
- б) адаптогенов;
- в) **энергии;**
- г) антигенов.

51. Изучение энергозатрат человека называется:

- а) **калориметрией;**
- б) шагометрией;
- в) спирометрией.

52. Основными единицами измерения энергии человека считаются:

- а) киловатт;
- б) мегабайт;
- в) **килокалория;**
- г) **килоджоуль;**
- д) квант;
- ж) децикалория.

53. Общие энергозатраты взрослого человека складываются из затрат:

- а) на **основной обмен**;
- б) **физическую активность**;
- в) поддержание водно-солевого баланса;
- г) умственную деятельность;
- д) поддержание температуры тела.

54. Возраст, когда устанавливается равновесие в обмене веществ:

- а) юность;
- б) **зрелость**;
- в) старость.

55. Возраст, когда наблюдается снижение интенсивности обмена веществ:

- а) детство;
- б) зрелость;
- в) **старость**.

56. Калорийность рациона (блюда) рассчитывается:

- а) **умножением калорических коэффициентов на количество основных пищевых веществ – результат суммируется**;
- б) суммированием основных пищевых веществ, умноженным на массу продукта;
- в) суммированием массы всех продуктов, входящих в рецептуру.

57. Энергетическая ценность рациона на севере повышается за счет:

- а) **жиров**;
- б) белков;
- в) углеводов.

58. Энергетическая ценность рациона на юге снижается за счет:

- а) **жиров**;
- б) белков;
- в) углеводов.

59. Энергетическая ценность завтрака при трехразовом питании составляет, (%):

- а) 10;
- б) **25**;
- в) 50.

60. Энергетическая ценность обеда при трехразовом питании составляет, (%):

- а) 25;

- б) **50;**
- с) 80.

61. Энергетическая ценность ужина при трехразовом питании составляет, (%):

- а) **25;**
- б) 50;
- в) 75.

62. Состав и количество пищи, употребленное в течение дня, носит название пищевого:

- а) норматива;
- б) статуса;
- в) **рациона.**

63. Сохранению здоровья, высокой работоспособности человека способствует питание:

- а) вегетарианское;
- б) раздельное;
- в) **сбалансированное.**

64. Качественный и количественный состав пищи должен обеспечивать физиологическую потребность организма:

- а) в меланоидинах;
- б) **витаминах;**
- в) **микроэлементах;**
- г) ксенобиотиках;
- д) **белках;**
- е) **жирах;**
- ж) красящих веществах;
- з) ароматических веществах;
- к) аммиаке;
- л) углекислоте.

65. Качественный и количественный состав пищи должен обеспечивать физиологическую потребность организма:

- а) в **энергии;**
- б) ароматических веществах;
- в) **углеводах;**
- г) аммиаке;
- д) углекислоте;
- е) **воде;**
- ж) ксенобиотиках.

66. Физиологическая потребность в питании зависит от характера:

- а) кровообращения;
- б) термогенеза;
- в) **обмена веществ.**

67. Физиологические нормы питания для различных групп населения базируются на концепции питания:

- а) эволюционного;
- б) **сбалансированного;**
- в) функционального;
- г) комбинаторного.

68. Нормы питания для взрослого населения подразделяются в зависимости:

- а) от **пола;**
- б) семейного положения;
- в) **возраста;**
- г) **характера труда;**
- д) заработной платы;
- ж) национальности;
- з) количества пищи.

69. На усвояемость пищи не влияет:

- а) химический состав;
- б) **профессия человека;**
- в) температура подачи;
- г) способ приготовления;
- д) **национальность;**
- е) органолептические характеристики.

70. Пищевое разнообразие рациона достигается за счет расширения:

- а) **ассортимента продуктов;**
- б) видов столовой посуды;
- в) **приемов кулинарной обработки;**
- г) температурных режимов подачи блюд;
- д) форм обслуживания;
- е) конъюнктуры рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанова Е.Н. Физиология питания: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья" и 260800.62 "Технология продукции и организация общественного питания" / Е.Н. Молчанова. – СПб.: Троицкий мост, 2014. – 240 с.
2. Малыгина В.Ф. Физиология питания, санитария и гигиена: учеб. пособие / В.Ф. Малыгина, Е.А. Рубина. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2007. – 150 с.
3. Айзман Р.И. Молекулярные основы физиологии человека: Компендиум / Р.И. Айзман, А.Д. Герасёв, И.А. Дюкарев. – Новосибирск: НГПУ, 2010. – 306 с.
4. Лысова Н.Ф. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена: учеб. пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман, Я.Л. Завьялова, В.М. Ширшова. – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2009. – 398 с.
5. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: Де-Ли принт, 2007. – 220 с.
6. Мартинчик А.Н. Физиология питания, санитария и гигиена: учеб. пособие / А.Н. Мартинчик, А.А. Королев, Л.С. Трофименко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2004. – 192 с.
7. Нормальная физиология: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / В.Н. Яковлев, Н.Э. Есауленко, А.В. Сергиенко и др.; под ред. В.Н. Яковлева. – В 3 т. – М.: Академия, 2006. – Т. 1. – 240 с; Т. 2. – 288 с.; Т. 3. – 224 с.
8. Австриевских А.Н. Продукты здорового питания. Новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения [Электронный ресурс] / Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 428 с.
9. Питание и обмен веществ [Электронный ресурс]: сборник научных статей / М.М. Гаппаров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 308 с.
10. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.М. Ловачева, Л.М. Алешина и др. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
11. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 415 с.

Учебное издание

**О С Н О В Ы
ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ**

*Практикум
по дисциплине «Физиология питания»*

Составители: **Пивоварова** Оксана Анатольевна,
Донец Александр Петрович, **Покинтелица** Николай Иванович

Редактор – О.В. Дмитриева

Изд. № 110/17. Объем 4,75 п.л. Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд.л. 4,66.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»