

613.2
У 75
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ПУБЛИЧНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МЕДИЦИНЫ
И ФАРМАЦИИ *НИКОЛАЕ ТЕСТЕМИЦАНУ*

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ И ЭНЕРГОТРАТ ЧЕЛОВЕКА

Методические указания к практическому занятию по
Общей Гигиене для студентов Лечебного и Общественное
Здоровье факультетов

Кишинев
2014

673.2
475

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ПУБЛИЧНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МЕДИЦИНЫ
И ФАРМАЦИИ НИКОЛАЕ ТЕСТЕМИЦАНУ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

Елена ЧОБАНУ
Кэтэлина КРОИТОРУ

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ И ЭНЕРГОТРАТ ЧЕЛОВЕКА

Методические указания к практическому занятию по
Общей Гигиене для студентов Лечебного и Общественное
Здоровье факультетов

•722956

Universitatea de Stat de
Medicină și Farmacie
«Nicolae Testemițanu»

Biblioteca Științifică Medicală

SL3

Кишинев

Издательско-Полиграфический Центр *Medicina*

2014

613.2/.8(076.5)

Ч-75

Допущены к изданию Центральным методическим советом ГУМФ
им. *Николая Тестемицану*, протокол № 3 от 07.02.2013

Под редакцией: *Г.В. Острофец* – доктор хабилитат, профессор

Авторы: *Елена Чобану* – кандидат медицинских наук, доцент
Кэтэлина Кроитору – кандидат медицинских
наук, доцент

Рецензенты: *Лили Гроза* – кандидат медицинских наук, доцент
Алена Тихон – кандидат медицинских наук, доцент
Анжела Казаку-Страту – кандидат медицинских
наук

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Чобану, Елена.

Методы изучения и оценки адекватности питания и энерготрат человека: Метод. указания к практ. занятию по Общей Гигиене для студентов Лечебного и Общественное Здоровье фак./ Елена Чобану, Кэтэлина Кроитору; под. ред.: Г.В. Острофец; Публ. Заведение Гос. ун-т медицины и фармации *Николае Тестемицану*, Каф. общей гигиены. – Кишинев: ИПЦ *Medicina*, 2014. – 70 p.

Bibliogr.: p. 70 (8 tit). - 100 ex.

ISBN 978-9975-118-30-9.

613.2/.8(076.5)

Ч-75

ISBN 978-9975-118-30-9

© ИПЦ *Medicina*, 2014

© Чобану Елена и др., 2014

ТЕМА: МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ И ЭНЕРГОТРАТ ЧЕЛОВЕКА

Цель занятия:

- 1) Освоить методику расчета идеального веса и его оценки.
- 2) Освоить методику определения статуса питания.
- 3) Ознакомиться с методами исследования энергетического баланса.
- 4) Разработать рекомендации по коррекции питания в соответствии с физиологическими нормами.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Значение питания для жизнедеятельности организма.
2. Понятие энергетического баланса.
3. Составные части суточных энергозатрат человека, методы определения.
4. Методы определения потребности организма в энергии.
5. Основной обмен, специфическое динамическое действие пищи, их характеристика.
6. Энергозатраты на различные виды деятельности, их зависимость от коэффициента физической активности.
7. Что такое физиологические нормы питания и их практическое значение.
8. Определение физиологической потребности организма в белках, жирах, углеводах.
9. Физиологические основы составления рационов питания.
10. Обоснование необходимости оценки адекватности питания расчетными методами.

Самостоятельная работа:

В процессе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задания:

- определяют гармоничность телосложения,
- определяют конституциональный тип,
- определяют и оценивают статус питания,
- вычисляют суточный расход энергии,
- определяют калорийность суточного пищевого рациона,
- оценивают адекватность фактического питания,
- определяют группу населения по интенсивности труда,
- определяют адаптационный потенциал.

Практические навыки:

Уметь определить статус питания.

Уметь определить идеальный вес.

Уметь рассчитать суточные энергозатраты хронометражно-табличным методом.

Уметь определить энергетическую потребность человека и норму калорийности питания согласно физиологическим нормам потребностей в энергии и пищевых веществах.

Уметь выявить состояние энергетического дисбаланса.

Уметь оценить адаптационные возможности организма путем определения адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения.

Отчет о проведенной работе:

I. Оценка статуса питания по:

1. гармоничности телосложения,
2. конституционному типу (по углу реберных дуг и по окружности запястья),
3. индексу Кетле и др.,
4. соответствию фактической массы тела идеальному весу,
5. окружности плеча.

II. Расчет суточных расходов энергии

A. Нерегулируемые

1. Расход энергии на основной обмен.
2. Расход энергии на специфическое динамическое действие пищи.

B. Регулируемые

1. Затраты времени на различные виды деятельности в течение суток путем хронометража (*таблица 1*).
2. Коэффициент физической активности и энергозатраты на каждый вид деятельности (*таблица 1*).

III. Определение калорийности суточного пищевого рациона (*таблица 2*).

IV. Оценка адекватности фактического питания (*таблица 3*).

V. Определение группы населения по интенсивности труда

VI. Оценка адаптационного потенциала

Таблица 1

Расчёт суточных энергозатрат

№ п/п	Вид деятельности	время	мкфа	Энерготраты на каждый вид деятельности: 000(час) × длительность вида деятельности × мкфа
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	$c \times d \times 000$
1				
2				
3				
n...				
		24 часа		Σ (ккал)

мкфа – мгновенный коэффициент физической активности (см. стр. 37)

Таблица 2

Расчёт калорийности суточного рациона и химического состава потребляемой пищи

Готовые блюда	Наименование непользованных продуктов питания	Общая кистл., г				Жиры, г			Углевода, г						Минеральные соли									Витамины										Энергетическая ценность, ккал																				
		Животные		Растительные		Животные		Растительные	Углевода, г			Минеральные соли			Витамины			Энергетическая ценность, ккал																																				
Жиры	Углеводы	белки	углеводы	белки	клетчатка	Вит. А	Вит. В ₁	Вит. В ₂	Вит. В ₆	Вит. В ₁₂	С	Е	Р	Са	Р	Мg	Fe	Zn	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э									

Таблица 3

Гигиеническая оценка адекватности фактического питания

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Рекомендовано по физиологическим нормам		Фактически (из меню-раскладки)	Отклонение	
						недостаток	избыток
1.	Энергетическая ценность всего рациона	ккал					
2.	Белки, из них животные	г (г.%)					
3.	Жиры, из них растительные	г (г.%)					
4.	Углеводы	г					
5.	Минеральные вещества: Са Р Mg Fe Zn J ₂ Se	мг					
6.	Витамины: Е С В ₁ В ₂ В ₆ РР А Д В ₁₂	мг -/- -/- -/- -/- -/- -/- -/- мкг					
7.	Соотношение: белков жиров углеводов (по калорийности)	%	12 30 57				
8.	Соотношение Б:Ж:У (по массе)	г	1:1,2:4,6				
9.	Соотношение Са:Р; Са: Mg	мг	1:1,5 1:0,5				
10	Калорийность по приемам пищи: завтрак обед полдник ужин	%	<u>4-х</u> раз. 25 35 15 25	<u>3-х</u> раз. 30 40-45 — 25-30			

Пример заключения:

I. Изучая пищевой статус, было установлено, что у студента гармоническое/дисгармоническое развитие организма с недостаточным/избыточным телосложением (подчеркнуть правильный вариант). По углу образованного реберными дугами с вершиной на конце мечевидного отростка грудины у студента нормостенический (гипостенический, гиперстенический) конституциональный тип; что соответствует/не соответствует и по окружности запястья (.....).

По индексу массы тела (индекс Кетле) статус питания определяется как (таблицы 5 и 6). Индекс Давенпорта указывает на статус.

В результате многочисленных расчетов идеальный вес должен быть в пределах Таким образом, фактический вес не соответствует/ соответствует идеальному. Чтобы установить вероятную причину несоответствия необходимо оценить фактические суточные энергозатраты и энергетическую потребность организма и в итоге оценить энергетический баланс.

II. Регулируемые расходы энергии (определенные путем хронометража) составляют ... ккал. Для поддержания основного баланса затрачивается ... ккал, а для специфического - динамического действия пищи необходимо ... ккал. Соответственно перегулируемые энергозатраты составляют ... ккал.

Общие энергозатраты за 24 часа составляют ... ккал, соответственно студент относится к ... группе населения по рекомендуемым величинам расходов энергии (теоретически студент относится к I группе).

Суточная энергетическая потребность организма за счет белков составляет....., жиров, углеводов

III. Проведенный расчёт пищи показывают, что калорийность суточного пищевого рациона составляет ... ккал, что не соответствует/соответствует прежде рассчитанным потребностям (и ОТК-лоняются на ... ккал).

IV. Полученные данные показывают, что питание энергетически не соответствует/соответствует нормативным требованиям. Избыток/дефицит составляет ккал. Количество белка составляет г, жира - г, углеводов - г, то что не

соответствует/ соответствует физиолого-гигиеническим нормам. Количество витамина С мг%, является недостаточным/ достаточным. Количество других витаминов –, солей Са, Р не соответствуют/соответствуют физиолого-гигиеническим нормам. Соблюдается/не соблюдается соотношение питательных веществ, минеральных солей.

V. Исследуя адаптационные возможности организма, адаптационный потенциал студента составил - баллов, это означает что

В то же время адаптационный потенциал позволяет оценить статус питания. В результате расчетов установлен статус.

Общее заключение:

По расчётам, избыток/дефицит в весе обусловлен сниженной/ повышенной физической деятельностью, и/или увеличенной/ недостаточной калорийностью пищевого рациона, не зависит от энергетического баланса (подчеркнуть правильный вариант).

Рекомендации:

1. Увеличить (уменьшить) калорийность пищевого рациона на ... ккал.
2. Изменить режим питания, увеличив (уменьшив) калорийность пищевого рациона завтрака на ... %, обеда на ... %, ужина на ... %.
3. Установить другие причины, влияющие на статус питания.

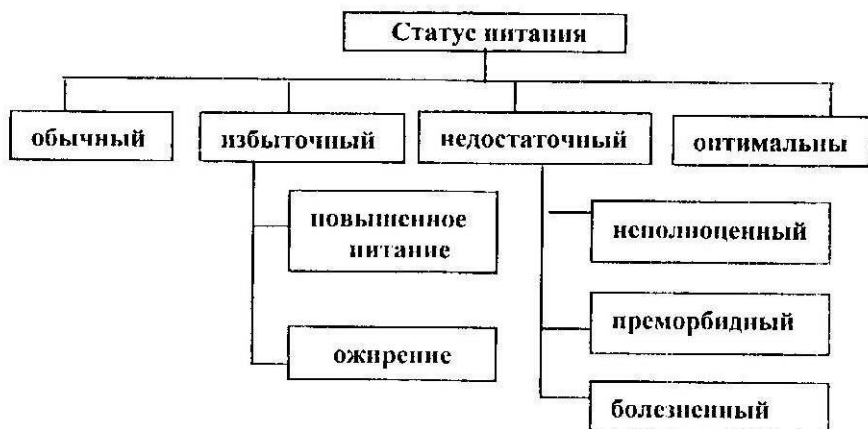
Информационный материал

ОЦЕНКА СТАТУСА ПИТАНИЯ

Статус питания человека – это состояние его структуры, функций и адаптационных резервов организма, сложившееся под влиянием предшествующего фактического питания, а также условий потребления пищи и генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ. Изучение пищевого статуса человека или организованного коллектива с одинаковой физической, эмоциональной нагрузкой и одинаковым питанием позволяет объективно оценить это питание и своевременно выявить алиментарно-обусловленные нарушения здоровья и заболевания (энергетически-белковую, витаминную, макро-, микроэлементную не-

достаточность и др.). Поэтому наряду с определением энергетических затрат и полноценности суточного рациона оценка пищевого статуса является одним из первых и основных методов медицинского контроля за питанием разных половозрастных и социально-профессиональных групп населения. Это состояние может быть различным и колебаться от оптимального до не совместимого с жизнью. Для его характеристики используется классификация, предложенная Н.Ф. Кошелевым.

Классификация пищевого статуса



К группе с **обычным статусом** относятся люди, не имеющие связанных с питанием нарушений структуры и функций; адаптационные резервы их организма обеспечивают обычные условия существования.

Оптимальный статус характеризуется теми же признаками, но с наличием адаптационных резервов, обеспечивающих существование или работу в экстремальных условиях. Он формируется специальными рационами для определенных профессий.

Избыточный статус характеризуется некоторыми нарушениями функций и структуры органов, снижением адаптационных резервов организма.

Недостаточный статус питания возникает при количественной или качественной недостаточности питания, в результате чего могут

нарушаться функция и структура органов, снижаться адаптационные резервы.

Исполноценный статус характеризуется незначительными нарушениями структуры органов или их отсутствием, но при использовании специальных методов обнаруживается снижение функциональных возможностей и адаптационных резервов организма.

Преморбидный (скрытый) статус характеризуется появлением микросимптомов пищевой недостаточности, ухудшением функций основных физиологических систем организма, снижением общей резистентности и адаптационных резервов даже в обычных условиях существования, но болезненных проявлений не наблюдается.

Морбидный (болезненный) статус питания характеризуется не только функциональными нарушениями, но и проявлением отчетливого синдрома пищевой недостаточности.

Изучение пищевого статуса человека или коллектива, характеризующего однородным питанием и режимом труда, проводится по целому комплексу показателей -- а) субъективных (анкеты, опросы), б) объективных.

Анкетно-опросные данные должны включать следующую информацию:

- паспортные данные, пол, возраст, профессию;
- вредные привычки (курение, употребление алкоголя, наркотиков);

- условия труда (вид трудовой деятельности, тяжесть и напряженность труда, характер и выраженность профессиональных вредностей – физических, химических, биологических, перенапряжения отдельных органов и систем);

- условия быта, степень и качество коммунального обслуживания, занятия физической культурой, спортом (вид, регулярность занятий), экономические возможности семьи или организованного коллектива;

- характер питания за один – три дня: количество приемов пищи, время и место приема, перечень блюд, продуктов, их масса, качество кулинарной обработки.

Среди объективных показателей наиболее информативными и важными являются:

1. **Соматоскопические:** осмотр тела человека или (избирательно) группы людей исследуемого коллектива позволяет выявить целый ряд признаков, которые количественно и качественно характеризуют их питание.

При общем осмотре тела определяют гармоничность телосложения, конституционный тип (нормо, гипо, гиперстеник), деформации скелета, ребер, плоскостопие, искривление ног (как признаки перенесенного рахита), тучность (норма, похудение, ожирение), бледность, синюшность кожи, слизистых оболочек, ногтей, их деформации, ломкость как признаки белковой, витаминной, микроэлементной недостаточности в питании. При осмотре слизистых оболочек глаз можно выявить ксероз, кератомалицию, блефарит, конъюнктивит, светобоязнь как признаки гиповитаминоза а и другие.

- Гармоничность телосложения определяют и по формуле:

$$ГТ = (A/P) \times 100,$$

где: ГТ – гармоничность телосложения, %

A – окружность грудной клетки в паузе дыхания, см (мужчины - на уровне нижних углов лопаток и сосков; женщины - под углами лопаток, спереди на уровне сосков под грудными железами (на уровне 4 ребра)).

P – рост, см

Оценка результатов:

ГТ в пределах 50–55% – гармоничное;

ГТ < 50% – дисгармоничное, недостаточное развитие;

ГТ > 55% – дисгармоничное, избыточное развитие.

- Конституционный тип определяют измерением угла, образованного реберными дугами с вершиной на конце мечевидного отростка грудины. Оценка результатов: угол 90° – нормостенический тип; острый (<90°) – астенический тип; тупой (>90°) – гиперстенический тип.

- Показателем типа телосложения является и окружность запястья, измеренная в самом узком месте (таблица 4).

Таблица 4

Определение типа телосложения по окружности запястья

	Мужчины			Женщины		
	Астеник	Нормостеник	Гиперстеник	Астеник	Нормостеник	Гиперстеник
Окружность запястья, см	< 18	18–20	> 20	< 15	15–17	> 17

2. Соматометрические: масса тела (МТ), рост (Р), окружность грудной клетки (ОГК), окружность живота (ОЖ), окружность плеча (ОП), окружность голени (ОГ), толщина кожно-жировой складки (ТКЖС), толщина кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ), индекс талии/бедр (ИТБ), окружность мышц плеча (ОМП) и другие. Соматометрические показатели имеют достаточно высокую корреляцию с морфофункциональным состоянием организма и уровнем физической работоспособности. При исследовании питания антропометрическими методами используются индекс Кетле и Давенпорта. Эти показатели дают объективную характеристику статусу питания.

• **Индекс Кетле** (индекс массы тела), представляет собой отношение величины фактической массы тела (кг) к длине тела (м), возведенной в квадрат или по таблице (приложение 1).

$$ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м})$$

По показателю ИМТ дается характеристика статуса питания, приведенная в *таблицах 5 и 6*.

Таблица 5

Характеристика статуса питания по показателям ИМТ (кг/м²)
(по критериям ВОЗ)

№ п/п	Характеристика статуса питания	ИМТ (кг/м ²)
1	Дефицит массы тела	менее 18,5
2	Нормальная масса тела	18,5–24,9
3	Избыточная масса тела	25,0–29,9

Характеристика статуса питания по показателю ИМТ (кг/м²)

№ п/п	Характеристика статуса	Значение ИМТ в возрасте	
		18–25 лет	26 лет и старше
1	Ожирение 4 степени	40,0 и выше	41,0 и выше
2	Ожирение 3 степени	35,0–39,9	36,0–40,9
3	Ожирение 2 степени	30,0–34,9	31,0–35,9
4	Ожирение 1 степени	27,5–29,9	28,0–30,9
5	Избыточная масса тела	23,0–27,4	26,0–27,9
6	Нормальный статус питания	19,5–22,9	20,0–25,9
7	Пониженный статус	18,5–19,4	19,0–19,9
8	Гипотрофия 1 степени	17,0–18,4	17,5–18,9
9	Гипотрофия 2 степени	15,0–16,9	15,5–17,4
10	Гипотрофия 3 степени	ниже 15,0	ниже 15,5

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать ИМТ и оценить статус питания по показателю ИМТ.

а) $ИМТ = 65 / 1,7^2 = 22,5$

б) По показателю ИМТ, мужчина имеет нормальный статус питания (таблица 5 и 6).

• **Индекс Давенпорта.** Вес человека (г), делится на рост (см), возведенный в квадрат. Превышение показателя выше 3,0 свидетельствует о наличии ожирения.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать индекс и оценить статус питания.

а) Индекс Давенпорта = $65000 / 170^2 = 2,2$

б) Индекс не превышает 3,0 что свидетельствует о нормальном статусе.

Окружность плеча (ОП) является весьма простым и общедоступным соматометрическим показателем оценки статуса питания, определяемая сантиметровой лентой на уровне средней трети плеча нерабочей (левой) согнутой (но не напряженной) руки человека. Стандарт для мужчин – 26-29 см, для женщин – 25-28 см. Снижение данного показателя:

– на 10-20% от стандарта указывает на легкую степень недостаточности питания;

– на 20-30% от стандарта указывает на среднетяжелую степень недостаточности питания;

– на более 30% от стандарта указывает на тяжелую степень недостаточности питания.

Толщину кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ), которая является интегральным показателем состояния жировых депо организма, можно определить с помощью калипера (рис.1) или адипометра, а также рассчитывать значение показателя окружности мышц плеча (ОМП),

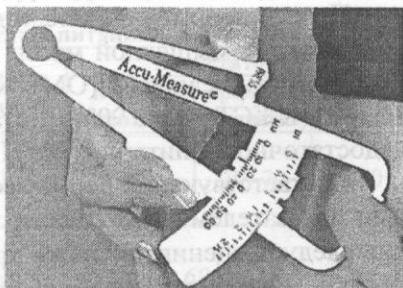


Рис. 1. Калипер.

характеризующей состояние мышечной массы (мышечного белка).

$$ОМП (см) = ОП (см) - 0,314 КЖСТ (мм)$$

Указанные показатели сравниваются со стандартом (таблица 7).

Таблица 7

Соматометрические критерии диагностики статуса питания

Соматометрические показатели	Пол	Стандарт	Избыток питания (гипертрофия)	Степень недостаточности питания (гипотрофии)		
				легкая	средняя	тяжелая
Окружность плеча (ОП), см	муж	29–26	>29	26–23	23–20	менее 20
	жен	28–25	>28	25–25,5	22,5–19,5	менее 19,5
Толщина кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ), мм	муж	10,5–9,5	>10,5	9,5–8,4	8,4–7,4	менее 7,4
	жен	14,5–13	>14,5	13–11,6	11,6–10,1	менее 10,1
Окружность мышц плеча (ОМП), см	муж	25,7–23	>25,7	23–20,4	20,4–18	менее 18
	жен	23,4–21	>23,4	21–18,8	18,8–16,4	менее 16,4

Полученные фактические величины соматометрических показателей сравниваются со стандартами, и рассчитывается процент

отклонений. При отклонении соматометрических показателей не более 10% от стандарта статус питания характеризуется как оптимальный.

Перечисленные показатели достаточно информативны для оценки состояния мышечной массы и жировых депо и позволяют диагностировать белковую (ОМП менее 90% от стандарта), энергетическую (КЖСТ менее 90% от стандарта) и белково-энергетическую недостаточность питания (ОМП и КЖСТ менее 90% от стандарта).

Соответствующий норме вес тела не может служить единственным показателем адекватности питания. При оценке статуса питания следует оценивать также процентное соотношение жира. Сведения о нормальном содержании жира в организме довольно неоднозначны (колеблется в пределах от 10 до 22%). Принято считать, что нормальное содержание жира в возрасте 18-24 лет составляет 15%. В дальнейшем этот показатель увеличивается и уже в 25-35 лет достигает 18-22%.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИДЕАЛЬНОЙ МАССЫ ТЕЛА

Масса тела – наиболее простой и доступный критерий, являющийся интегральным показателем соответствия энергетической ценности рациона питания уровню энергозатрат. Нормальная (идеальная, рекомендованная) масса тела определяется по специальным формулам и таблицам.

- Формула, предложенная российскими медиками:

$$M = 50 + 0,75(T - 150) + \frac{A - 20}{4},$$

где: M – должная масса тела, кг; T – рост, см; A – возраст, лет.

Если фактический вес человека отличается от должного не более чем на 10%, то говорят о нормальном весе. При отклонении фактического веса от должного на 10-20% говорят об избыточном или недостаточном весе, отклонение же веса тела над должным более чем на 20% служит признаком ожирения или истощения соответственно (табл. 8).

Основные показатели, характеризующие статус питания по состоянию структуры организма

Показатели	Статус питания					
	Обычный	Оптимальный	Избыточный	Недостаточный		
				неполноценный	преморбидный	болезненный
Масса тела; % от идеальной	90–110	100	>110	89–80	79–70	<70

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 69 кг. Рассчитать идеальный вес и определить статус питания по состоянию структуры организма.

1) $M=50+0,75(170-150)+((20-20)/4)=65\text{кг.}$

2) Фактический вес – Идеальный вес = $69-65=4$ кг. Процентное отклонение рассчитывается $x=65 \times 100/65=106\%$, соответственно статус питания характеризуется как обычный (таблица 8).

• По индексу Брока. У мужчин нормостенического телосложения:

- при росте 155-165 см масса тела = рост (см) – 100;
- при росте 166-175 см масса тела = рост (см) – 105;
- при росте более 175 см масса тела = рост (см) – 110.

У астеников полученные данные уменьшают на 5%, а у гиперстеников увеличивают на 5%. Масса тела женщин соответствующего роста и телосложения должна быть примерно на 5% меньше, чем у мужчин. Оценка фактической величины массы тела проводится сопоставлением с нормативными величинами и выражается в процентах от стандарта.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 69 кг. Рассчитать идеальный вес и процентное отклонение от идеальной массы тела.

1) При росте 166-175 см масса тела = рост (см) – 105 (индекс Брока); масса тела = $170-105=65$ кг

2) Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 69 кг, идеальный вес 65 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x=69 \times 100/65=106\%$. Статус питания характеризуется как обычный (таблица 8).

• 722956

• По таблице Покровского А. А. (таблица 9); учитывается пол, возраст, рост и конституция человека.

Таблица 9

Рекомендуемая масса тела для мужчин и женщин 25–30 лет

рост, см	Мужчины			рост, см	Женщины		
	масса, кг				масса, кг		
	асте- ники	нормо- стеники	гипер- стеники		асте- ники	нормо- стеники	гипер- стеники
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,5	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,5	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	53,8	60,1	66,3
167,5	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,4	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,2	71,2
177,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,2	85,2				

Примечание. В возрасте старше 30 лет допустимо увеличение массы по сравнению с таблицей для мужчин на 2,5–6 кг, для женщин – на 2,5–5 кг.

Пример: Мужчина 30 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать рекомендуемую массу тела. Окружность запястья 19 см. Рассчитать процентное отклонение от рекомендуемой массы тела и определить статус питания.

1) Тип телосложения, который соответствует окружности запястья – нормостенический (таблица 4).

2) Рекомендуемая масса тела – 67,8 кг (таблица 9).

3) Процентное отклонение от рекомендуемой массы тела: фактический вес 65 кг, рекомендуемый вес 67,8 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x=65 \times 100 / 67,8 = 95,8\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).

• По номограмме (рис. 2)

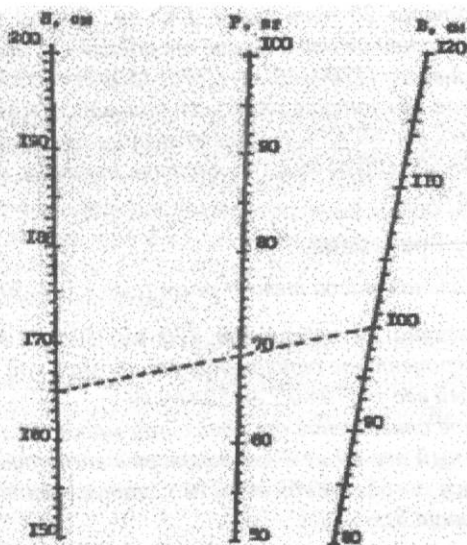


Рис.2. Номограмма определения массы тела
(по Воробьеву В.И.)

Пример: Мужчина 30 лет, рост 165 см, вес 65 кг, окружность грудной клетки 100 см. Рассчитать нормальную массу тела. Рассчитать процентное отклонение от нормальной массы тела и определить статус питания.

1) На шкале «Н» находят точку, соответствующую росту индивидуума – 165 см.

2) На шкале «В» – точку, соответствующую размеру окружности его грудной клетки – 100 см.

3) Соединив найденные точки, на шкале «Р» находят нормальную массу тела = 69 кг.

4) Процентное отклонение от нормальной массы тела: фактический вес 65 кг, нормальный вес 69 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 69 = 94,2\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).

• По формуле Лоренца:

$$\text{Идеальный вес} = (\text{рост в см} - 100) - ((\text{рост в см} - 150) / 2).$$

Однако у этой формулы есть свои недостатки. Она не учитывает особенности телосложения и возраст человека. С её помощью можно вычислить весьма условный идеальный вес.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать идеальный вес и процентное отклонение от идеальной массы тела.

1) *Идеальный вес = $(170-100) - ((170-150)/2) = 60$ кг*

2) *Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, идеальный вес 60 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 60 \times 100 / 65 = 92,3\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).*

• По индексу Брейтмана.

Нормальная масса тела = рост (см) \times 0,7–50 кг.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать нормальный вес и процентное отклонение от нормальной массы тела.

1) *Нормальный вес = $170 \times 0,7 - 50 = 69$ кг*

2) *Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, нормальный вес 69 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 69 = 94,2\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).*

• По индексу Борнгардта.

Идеальная масса тела = рост (см) \times окружность грудной клетки (см) / 240.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг, окружность грудной клетки 85 см. Рассчитать идеальный вес и процентное отклонение от идеальной массы тела.

1) *Идеальный вес = $170 \times 85 / 240 = 60,2$ кг*

2) *Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, идеальный вес 60,2 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 60,2 = 108\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).*

• По индексу Ноордена.

Нормальный вес = рост (см) \times 420/1000.

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать нормальный вес и процентное отклонение от нормальной массы тела.

1) *Нормальный вес = $170 \times 420 / 1000 = 71,4$ кг*

2) *Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, нормальный вес 71,4 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 71,4 = 91\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).*

- По индексу Татоня.

$$\text{Нормальная масса тела} = \text{рост} - (100 + (\text{рост} - 100) / 20).$$

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать нормальный вес и процентное отклонение от нормальной массы тела.

- 1) Нормальный вес $= 170 - (100 + (170 - 100) / 20) = 66,5$ кг
- 2) Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, нормальный вес 66,5 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 66,5 = 97,7\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).

- По формуле MLI (Metropolitan Life Insurance)

$$\text{Идеальный вес муж.} = 50 + 0,75 \times (\text{Рост} - 150) + ((\text{Вес} - 20) / 4)$$

$$\text{Идеальный вес жен.} = [50 + 0,75 \times (\text{Рост} - 150) + ((\text{Вес} - 20) / 4)] \times 0,9$$

Пример: Мужчина 20 лет, рост 170 см, вес 65 кг. Рассчитать идеальный вес и процентное отклонение от идеальной массы тела.

- 1) Идеальный вес $= 50 + 0,75 \times (170 - 150) + ((65 - 20) / 4) = 76,25$ кг
- 2) Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 65 кг, идеальный вес 76,25 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 65 \times 100 / 76,25 = 85,2\%$. Статус питания оценивается как недостаточный, а именно неполноценный (таблица 8).

Пример: Девушка 20 лет, рост 165 см, вес 59 кг. Рассчитать идеальный вес и процентное отклонение от идеальной массы тела.

- 1) Идеальный вес $= [50 + 0,75 \times (165 - 150) + ((59 - 20) / 4)] \times 0,9 = 63,9$ кг
- 2) Процентное отклонение от идеальной массы тела: фактический вес 59 кг, идеальный вес 63,9 кг – соответственно процентное отклонение рассчитывается $x = 59 \times 100 / 63,9 = 92,3\%$. Статус питания оценивается как обычный (таблица 8).

Определить содержание жира в организме можно по следующим формулам:

$$\% \text{ жира у мужчин} = (0,74 \text{ ОЖ}) - (1,249 \text{ ОПТ}) + 0,528;$$

$$\% \text{ жира у женщин} = (1,051 \times \text{ОБ}) - (1,522 \times \text{ОП}) - (0,879 \times \text{ОПТ}) + (0,326 \times \text{ОЖ}) + (0,597 \times \text{ОБедра}) - 0,707,$$

где: ОЖ – окружность живота, измеренная на уровне пупка, см;

ОПТ – окружность шеи, измеренная на уровне перстневидного хряща, см;

ОБ – окружность бицепса, см;

ОП – окружность плеча на уровне средней трети, см;

ОБедра – окружность бедра, измеренная на уровне ягодичной складки, см.

Для того чтобы определить тип ожирения используется индекс талии/бедра (ИТБ). Данный индекс представляет собой отношение наименьшей окружности талии (измеряют ниже грудной клетки над пупком) к наибольшей окружности бедер (измеряют на уровне ягодиц). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует следующие оценочные показатели:

– если ИТБ у женщин более 0,85-0,84 и более 1,0 у мужчин, то это указывает на абдоминальное ожирение (абдоминальное ожирение, когда избытки жира располагаются преимущественно на животе и в верхней части туловища, а также в брюшной полости, что наиболее характерно для мужчин; такое ожирение называют висцеральным, андронидным, «верхним»);

– если ИТБ у женщин менее 0,85-0,84 и менее 1,0 у мужчин, то это указывает на глутеофemorальное ожирение (глутеофemorальное ожирение, когда избытки жира располагаются преимущественно на бедрах, ягодицах и в нижней части туловища, что наиболее характерно для женщин; такое ожирение называют также ягодично-бедерным, гиноидным, «нижним»).

3. Физиометрические показатели пищевого статуса. Энергетическую и пластическую полноценность питания оценивают определением мускульной силы (ручная, стантовая динамометрия, эргометрия), изменением пульса и дыхания после физических нагрузок, показателями, которые характеризуют утомляемость (тремометрия, хронорефлексометрия, поиск чисел и другие).

4. Клинические показатели – определение симптомов болезней алиментарного происхождения (гастритов, язв желудка, 12-перстной кишки, заболеваний печени, желчного пузыря, подагры, гиповитаминозов и другие).

5. Биохимические показатели крови и мочи, гематологические и другие показатели лабораторной диагностики нарушений статуса питания (таблица 10).

Таблица 10

Клинико-лабораторные критерии диагностики недостаточности питания

№ п/п	Показатели	Стандарты	Степень недостаточности питания		
			легкая	средняя	тяжелая
1	Альбумин (г/л)	более 35	35-30	30-25	менее 25

2	Трансферрин (г/л)	более 2	2,0–1,8	1,8–1,6	менее 1,6
3	Лимфоциты (10^9 /л)	более 1800	1800–1500	1500–900	менее 900
4	Кожная реакция на антигены (мм)	менее 5	15–10	10–5	менее 5
5	ПБП (%)	90–85	85–80	80–70	менее 70
6	КРИ (%)	100–90	90–80	80–70	менее 70

Примечание:

КРИ – креатининово-ростовой индекс

$КРИ(\%) = \text{ФЭК}(\text{мг/сут})/\text{ИЭК}(\text{мг/сут}) \times 100\%$

где: *ФЭК* – фактическая экскреция креатинина,

ИЭК – идеальная экскреция креатинина (М-23, Ж-18 мг/кг)

ПБП – показатель адекватности белкового питания

$ПБП\% = \text{азот мочевины}/\text{общий азот мочи} (\text{г}) \times 100\%$

• *Креатининовый коэффициент* – это отношение количества креатинина выделяемого с мочой за сутки (в миллиграммах), к массе тела (в килограммах). У мужчин он равен 20–30, у женщин 10–25. Выделение креатинина с мочой характеризуется индивидуальной устойчивостью. В норме взрослый человек экскретирует 1-2 г креатинина в сутки.

О белковом статусе питания судят, в частности по изменению состава и содержания белков в крови.

• *Азотный баланс и показатель белкового питания (ПБП)* являются показателями обеспеченности организма белком.

Азотный баланс – это соотношение поступления в организм азота с белками пищи и выделения его с мочой, калом, потом, с десквамацией эпителия и другими путями. Используется для оценки состояния белкового обмена. У здорового, уже физически развитого, нормально питающегося человека средняя величина азотного баланса, подсчитанная за несколько дней (не менее 3, желательнее 5-7 дней), как правило, равна нулю. У еще физически окончательно не развитого человека – этот баланс должен быть положительным, у пожилого – может быть отрицательным. Отрицательный баланс, равный 1 г азота, указывает на разрушение и потерю 6,25 г белка или 30 г мышечной ткани.

Азотный баланс исследуется экспериментально путем определения количества потребления белка с пищей лабораторным или расчетным методами и количества азота, выводимого с суточной мочой и калом. В норме общий азот мочи колеблется в пределах 6-17 г/сут. Выделение азота другими путями обычно не учитывается вследствие своей незначительности. Азотный баланс рассчитывается по следующей формуле:

$$АБ (г/сут) = (ПБ (г/сут)/6,5) - \text{общий азот мочи (г/сут)} + 1,5,$$

где: ПБ – фактическое потребление белка;

1,5 – суточная экскреция азота с калом и через кожу, г/сут.

Рекомендуется различать три степени отрицательного азотного баланса:

1 степень – в пределах до 2 г/сут. азота;

2 степень – от 2 до 6 г/сут.;

3 степень – более 6 г/сут.

• *Показатель белкового питания* является процентное соотношение количества азота мочевины к общему количеству азота мочи. Различают 3 степени риска возникновения белкового истощения:

– оптимальная (адекватная) – уровень ПБП = 85-90%;

– минимальная (нулевая) – возможность появления ПБП при возросших потребностях в белке (в случае стресса и т.д.).

При пониженном, но полностью компенсированном уровне ПБП (не ниже 80-85%) степень риска появления признаков белковой недостаточности небольшая в обычных условиях и более вероятна при стрессовых ситуациях. Низкие, субкомпенсированные, недостаточные уровни ПБП (70-80% и ниже 70%) ненадежные уровни обеспеченности белком в обычных условиях жизнедеятельности.

• *Содержание альбуминов* в норме колеблется в пределах 35-55 г/л, при умеренной недостаточности – до 25 г/л, при сильной недостаточности – менее 25 г/л. Наблюдение за этим показателем в динамике отражает степень адекватности белкового питания. Однако он сравнительно инертен, так как период полураспада данного белка составляет 16-18 дней, и его информативность снижается при заболеваниях печени.

• *Содержание трансферрина* в сыворотке определяется по величине общей железосвязывающей потребности ее и рассчитывается по следующей формуле:

$$СТ \text{ мкг/л} = (0,8 \times ОЖСС) - 4,3,$$

где: СТ – содержание трансферрина;

ОЖСС – общая железосвязывающая способность сыворотки крови.

Период полураспада трансферрина около 8 дней.

Кроме того, большой интерес представляет измерение концентрации в плазме крови и других транспортных белков: тироксинсвязывающего преальбумина и ретинолсвязывающего белка. Период полураспада их соответственно 2 дня и 12 часов, вследствие чего они очень быстро реагируют на изменения белкового питания. Их уменьшение свидетельствует об ухудшении транспорта гормонов и прогормонов, например ретинола, со всеми вытекающими отсюда последствиями. К сожалению, методики определения их довольно сложны, поэтому они не получили широкого внедрения в практику.

Данные биохимические показатели позволяют уточнить степень недостаточности питания, прежде всего обеспеченность организма белком. Установлено, что белковая недостаточность является ведущим фактором риска не только метаболических расстройств, но и снижения резистентности организма к инфекциям, иммуносупрессии, затяжного и атипичного течения целого ряда заболеваний внутренних органов, возникновения различных осложнений и ухудшения исходов после оперативных вмешательств, более длительного заживления ран, переломов костей и ожогов и др. В этой связи большое значение имеет оценка белкового статуса организма.

Для определения **углеводного статуса питания** используются, прежде всего, показатели содержания глюкозы в крови и моче (гипер- или гипогликемия, глюкозурия).

Определенное значение для оценки статуса питания имеет оценка показателей **липидного обмена** (холестерин и триглицериды). Триглицериды жировой ткани являются важнейшим резервным источником энергии в условиях ее дефицита. Контроль над содержанием триглицеридов и холестерина в крови может определенным образом информировать об адекватности энергетической

обеспеченности организма при проведении искусственного питания. Наличие гиперлипидемии у больного с белково-энергетической недостаточностью, как правило, свидетельствует об активно идущем липолизе, что редко наблюдается в условиях энергетического дефицита.

Эксперты по питанию ФАО/ВОЗ предлагают судить о **белково-энергетической недостаточности** по следующим признакам:

- чрезмерное выступание костей скелета;
- потеря кожной эластичности;
- низкая масса тела по отношению к росту;
- уменьшение толщины кожно-жировых складок;
- снижение умственной и физической работоспособности, мышечная слабость;
- тонкие, редкие, легко выдергиваемые волосы;
- отек;
- чешуйчатый дерматит, депигментация кожи и волосяного покрова.

Однако эти клинические синдромы могут быть и при других заболеваниях внутренних органов.

Ведущими клиническими признаками недостаточности питания являются:

- прогрессирующая потеря массы тела;
- астено-вегетативный синдром;
- стойкое снижение профессиональной работоспособности;
- морфофункциональные изменения органов пищеварения (атрофия, супрессия,
- нарушение переваривания и всасывания, дисбактериоз);
- циркуляторная лабильность;
- иммунодефициты;
- полигиповитаминозы;
- синдром эндокринной недостаточности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУТОЧНЫХ РАСХОДОВ ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА

Пищевой статус может быть изучен и оценен также путем сравнения **энергетических затрат организма**, обусловленных тяжестью, напряженностью выполняемой работы с рассчитанными

на их основе потребностей в пищевых веществах, количеством и качеством компонентов суточного пищевого рациона. Известно, что общий расход энергии у человека складывается из трех компонентов:

1. Основной обмен – энергия, затрачиваемая на основной обмен, расходуется на поддержание на необходимом в данных условиях уровне функций жизнеобеспечивающих систем – постоянство работы сердца и кровообращения, функции дыхания и работы легких, экскреторной функции и работы почек, секреторной функции и работы эндокринных систем и т.д. Величина основного обмена (ВОО) определяется в состоянии мышечного и нервного покоя, лежа в удобном положении при комфортной температуре воздуха – 20 °С, натощак (последний прием пищи за 14–16 часов до исследования). Расход энергии на основной обмен зависит от многих причин, определяемых состоянием самого организма, условиями внешней среды. На основной обмен оказывает влияние состояние центральной нервной системы: стрессовые ситуации, в том числе заболевания, сопровождающиеся лихорадкой, повышающие его. Существенные влияния оказывает интенсивность функции эндокринных желез. Величина основного обмена зависит от пола и возраста человека: у мужчин основной обмен выше, чем у женщин на 5–10%, у детей повышен, у пожилых – понижен на 10–15 % по сравнению с молодыми. Величина основного обмена может определяться специальным исследованием, а также расчетным путем с использованием специальных формул и таблиц.

Таким образом, энергия основного обмена для каждого человека индивидуальна и в то же время достаточно постоянная величина. Она зависит от многих факторов, но определяющими из названных показателей являются масса тела, возраст и пол.

В количественном выражении ВОО составляет для взрослых мужчин со средней массой тела (70 кг) около 1700 ккал, а для женщин со средней массой тела (55 кг) около 1400 ккал в сутки. Ориентировочно при средних условиях (средний возраст, средняя масса и др.) можно принять величину энергии основного обмена равной 1 ккал на 1 кг массы тела в час.

Величина основного обмена (ВОО) отражает расход энергии в организме на метаболические процессы, поддержание кровотока

и дыхания в состоянии покоя. Самые доступные методы определения основного обмена это вычисление при помощи таблиц и формул.

Для взрослого мужчины среднее значение величины основного обмена равно 1 ккал/кг/ч (4,19 кДж). Следовательно, для взрослого мужчины массой 70 кг величина энергозатрат составляет около 1700 ккал/сут (7117 кДж). Среднее значение величины основного обмена для женщин равно 0,9 ккал/кг/ч - около 1500 ккал/сут.

• Приблизительные величины основного обмена можно определить при помощи *таблица 11*.

Таблица 11

Величина основного обмена (ккал) взрослых людей в зависимости от пола, массы тела и возраста

Масса тела, кг	Возраст, годы							
	18-29		30-39		40-59		60-74	
	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.
40	—	1080	—	1050	—	1020	—	960
45	—	1150	—	1120	—	1080	—	1030
50	1450	1230	1370	1190	1280	1160	1180	1110
55	1520	1300	1430	1260	1350	1220	1240	1160
60	1590	1380	1500	1340	1410	1300	1300	1230
65	1670	1450	1570	1410	1480	1370	1360	1290
70	1750	1530	1650	1490	1550	1440	1430	1360
75	1830	1600	1720	1550	1620	1510	1500	1430
80	1920	1680	1810	1630	1700	1580	1570	1500
85	2010	—	1900	—	1780	—	1640	—
90	2110	—	1990	—	1870	—	1720	—

• Уравнение Vifflin-ST.Jeor

$$B_{OO} \text{ муж} = 10 \times M + 6,25 \times P - 5 \times B + 5$$

$$B_{OO} \text{ жен} = 10 \times M + 6,25 \times P - 5 \times B - 161,$$

где: M – вес (кг), P – рост (см), B – возраст (годы).

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг. Рассчитать величину основного обмена.

$$ВОО = 10 \times 54,5 + 6,25 \times 167,6 - 5 \times 30 - 161 = 545 + 1047,5 - 150 - 161 = 1281,5 \text{ ккалорий в день.}$$

- Формуле Гарриса и Бенедикта, для лиц старше 18 лет:

$$М: ВОО = 66 + (13,7 \times М) + (5 \times Р) - (6,8 \times В)$$

$$Ж: ВОО = 655 + (9,6 \times М) + (1,8 \times Р) - (4,7 \times В),$$

где: *М* – вес (кг), *Р* – рост (см), *В* – возраст (годы).

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг.

$$1) ВОО = 655 + 523 + 302 - 141 = 1339 \text{ ккалорий в день.}$$

Зная ВОО можно рассчитать суточную потребность в калориях (СПК). Для этого нужно умножить ВОО на коэффициент активности (см. стр. 26), используя приведённые ниже данные:

- Сидячий образ жизни = $ВОО \times 1.2$ (мало или совсем не делаете упражнения, сидячая работа).

- Небольшая активность = $ВОО \times 1.375$ (небольшая физическая нагрузка/ занятия спортом 1-3 раза в неделю).

- Умеренная активность = $ВОО \times 1.55$ (достаточно большая физическая нагрузка/ занятия спортом 3-5 раз в неделю).

- Высокая активность = $ВОО \times 1.725$ (большая физическая нагрузка/ занятия спортом 6-7 раз в неделю).

- Очень высокая активность = $ВОО \times 1.9$ (очень большая ежедневная физическая нагрузка/ занятия спортом и физическая работа или тренировки 2 раза в день, например, марафон, соревнования).

2) ВОО 1339 ккалорий в день. Умеренный уровень активности (занятия 3-4 раза в неделю). Коэффициент активности 1,55. Суточная потребность в калориях = $1,55 \times 1339 = 2075$ ккалорий в день.

- Формулы для вычисления ВОО для разных категорий по возрасту и полу по ВОЗ (таблица 12).

Таблица 12

Уравнения для расчета ВОО

Пол	Возрастные категории	ккал/день	мДж/день
Мужской	0–3	$60,9 \times М - 54$	$0,255 \times М - 0,226$
	3–10	$22,7 \times М + 495$	$0,0949 \times М + 2,07$
	10–18	$17,5 \times М + 651$	$0,0732 \times М + 2,72$
	18–30	$15,3 \times М + 679$	$0,0640 \times М + 2,84$
	30–60	$11,6 \times М + 879$	$0,0485 \times М + 3,67$
	>60	$13,5 \times М + 487$	$0,0565 \times М + 2,04$

Женский	0-3	61,0×М-51	0,255×М-0,214
	3-10	22,5×М+499	0,0941×М+2,09
	10-18	12,2×М+746	0,0510×М+3,12
	18-30	14,7×М+496	0,0615×М+2,08
	30-60	8,7×М+829	0,0364×М+3,47
	>60	10,5×М+596	0,0439×М+2,49

M – масса тела

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг. Рассчитать величину основного обмена (таблица 12).

$$B_{00} = 14,7 \times 54,5 + 496 = 1297,15 \text{ ккалорий в день.}$$

• По данным физиологических исследований, основной обмен пропорционален не массе, а площади поверхности тела (обозначим *S*). Поэтому, чтобы определить величину основного обмена, нужно сначала вычислить площадь поверхности тела. Это можно сделать с помощью формул:

$$S = 1 + (M + P - 160) / 100,$$

$$S = M^{0,425} \times P^{0,725} \times 0,007466,$$

где: *S* – площадь поверхности тела, кв.м, *M* – масса тела, кг, *P* – рост, см.

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг. Рассчитать площадь поверхности тела.

$$S = 1 + (M + P - 160) / 100 = 1 + (54,5 + 167,6) / 100 = 222,1 / 100 = 2,22 \text{ кв.м.}$$

$$S = M^{0,425} \times P^{0,725} \times 0,007466 = 54,5^{0,425} \times 167,6^{0,725} \times 0,007466 = 5,47 \times 40,98 \times 0,007466 = 1,67 \text{ кв.м.}$$

Если формулы дадут неодинаковые значения, то следует взять их среднее арифметическое.

$$S = (2,22 + 1,67) / 2 = 1,94 \text{ кв.м.}$$

Или, по формуле:

$$S = \sqrt{(P \times M) / 3600}$$

$$S = \sqrt{(167,6 \times 54,5) / 3600} = \sqrt{9134,2 / 3600} = \sqrt{2,53} = 1,59 \text{ кв.м.}$$

Или, по номограмме (рис. 3):

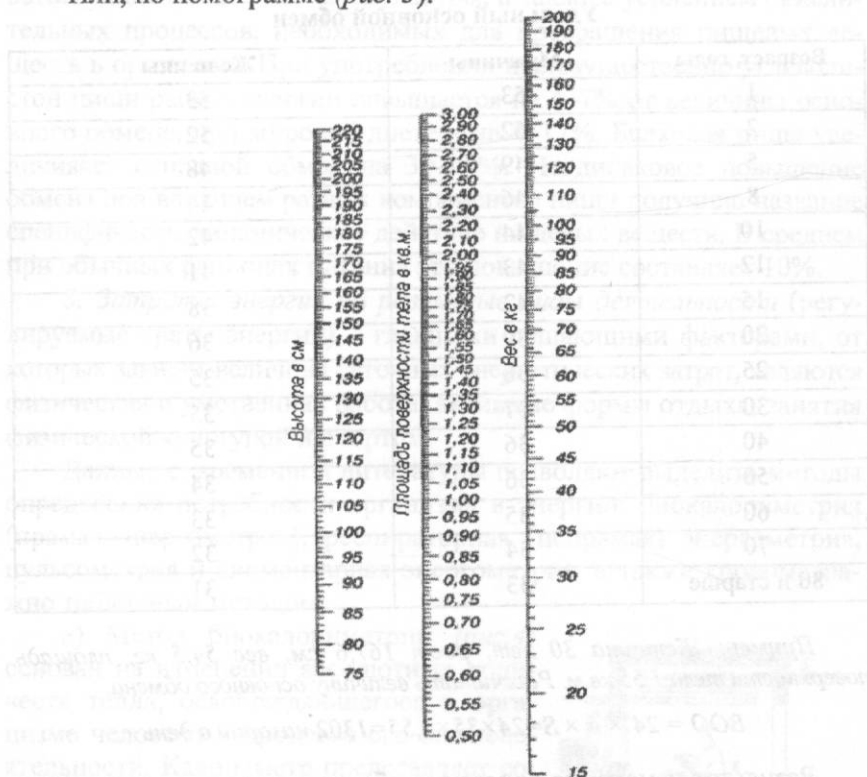


Рис.3. Номограмма расчета площади поверхности тела (м²).

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг. Рассчитать площадь поверхности тела по номограмме.

Площадь поверхности тела 1,55 кв.м.

Зная свою площадь поверхности тела, несложно вычислить свой основной обмен (за сутки) по формуле:

$$B O O = 24 \times e \times S,$$

где: e – удельный основной обмен, измеряется в ккал/(ч × кв.м).

Данные по удельному основному обмену приводятся в таблице 13.

Удельный основной обмен

Возраст, годы	Мужчины	Женщины
1	53	53
2	52	52
5	49	48
8	46	44
10	44	42
12	43	41
15	42	38
20	39	36
25	38	35
30	37	35
40	36	35
50	36	34
60	35	33
70	34	32
80 и старше	33	31

Пример: Женщина 30 лет, рост 167,6 см, вес 54,5 кг, площадь поверхности тела 1,55 кв.м. Рассчитать величину основного обмена.

$$ВОО = 24 \times e \times S = 24 \times 35 \times 1,55 = 1302 \text{ калорий в день}$$

Результат измерения основного обмена может дать врачу ценную информацию для диагностики ряда заболеваний. Повышение основного обмена является признаком гипертиреоза, гиперфункции паращитовидных желез, гипопаратиреоза, некоторых нервных болезней, диабета, феохромоцитомы, полиглобулии, онкологических заболеваний. Снижение основного обмена наблюдается при гипотиреозе, гипопитуитаризме, пернициозной анемии, аддисоновой болезни, кастрации. При ревматизме, атеросклерозе, ожирении основной обмен может, как повышаться, так и понижаться в зависимости от стадии болезни, но это не имеет диагностического или прогностического значения.

2. *Специфически-динамическое действие пищевых веществ (СДД).* Под влиянием пищи расход энергии организмом повышается, что связано с деятельностью пищеварительных органов и соот-

ветствующей скелетной мускулатуры, а также с усилением окислительных процессов, необходимых для превращения пищевых веществ в организме. При употреблении преимущественно углеводистой пищи расход энергии повышается на 4–7% от величины основного обмена, при жировой диете – на 4–17%. Белковая пища увеличивает основной обмен на 30–40%. Неодинаковое повышение обмена под влиянием разных компонентов пищи получило название специфически-динамическое действие пищевых веществ. В среднем при обычных рационах питания это повышение составляет 10%.

3. *Затраты энергии на различные виды деятельности* (регулируемые траты энергии) – главными решающими факторами, от которых зависит величина суточных энергетических затрат, являются физическая и умственная работа, активные формы отдыха, занятия физической культурой и спортом.

Данные современной литературы позволяют выделить методы определения потребности организма в энергии: биокалориметрия (прямая энергетрия), респираторная (непрямая) энергетрия, пульсометрия и алиментарная энергетрия, а также хронометражно табличным методом.

а) Метод биокалориметрии (рис.4) основан на изменении абсолютных количеств тепла, освобождающегося в организме человека в процессе его жизнедеятельности. Калориметр представляет собой большую камеру с двойными стенками, между которыми по трубам циркулирует вода, поглощающая тепло, выделяемое человеком; изменение теплосодержания воды точно регистрируется. Но камерные калориметры инертны и не позволяют оперативно выявлять колебания расхода энергии организмом за короткие промежутки времени, сложны по устройству, трудоемки в эксплуатации и потому используются преимущественно в научно-исследовательских учреждениях.

Более простым методом индивидуальной биокалориметрии является термоэлектрический метод измерения плотности теплового потока с изотермических областей поверхности тела человека. Сущность этого варианта заключается в следующем. На поверх-

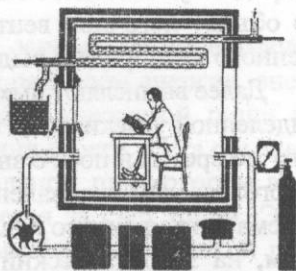


Рис. 4

ности тела размещают 11 датчиков-тепломеров, каждый из которых представляет собой небольшую пластину из диэлектрического материала с вмонтированной в нее термобатареей. За счет перепада температур между поверхностью датчика, обращенной к коже, и противоположной поверхностью его в термобатарее возникает термоэлектродвижущая сила, пропорциональная тепловому потоку, проходящему через пластину.



Рис.5

б) Метод респираторной энергетрии (рис.5) сводится к точному измерению количества кислорода, поглощаемого человеком при выполнении каждого вида деятельности, и определению энергетического эквивалента кислорода по величине дыхательного коэффициента. Для этого в процессе выполнения обследуемыми лицами той или иной операции собирают выдыхаемый ими воздух, измеряют его объем и содержание в нем кислорода и углекислого газа. Одновременно определяют концентрацию этих газов во вдыхаемом воздухе. По разности концентраций кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе и по объему легочной вентиляции рассчитывают количество поглощенного кислорода и выделенной углекислоты.

Далее вычисляют дыхательный коэффициент (отношение объема выделенной углекислоты к объему поглощенного кислорода за одно и то же время) и по его значениям в специальных таблицах находят энергетический эквивалент поглощенного кислорода. Умножением объема поглощенного кислорода, приведенного к нормальным условиям, на энергетический эквивалент получают величину энергетических затрат за контролируемый отрезок времени. За одно исследование можно с большой точностью установить энерготраты за короткий отрезок времени (3–10 мин).

в) Метод пульсометрии выполняется с помощью специального прибора – пульсотаксметра измеряют частоту и наполнение пульса при выполнении разных видов работ и других нагрузок, результаты которых в приборе автоматически переводятся в килоджоули. Также энерготраты можно рассчитать по частоте сердечных сокращений экспериментальным путем. Описание работы.

- Испытуемый делает 20 приседаний.
- Измеряется по секундомеру время, затраченное на мышечную работу.
- После физических упражнений испытуемый быстро садится на стул и измеряется частота пульса за 10с, полученный результат умножается на 6.
- Рассчитываются энергозатраты в кДж, истрачиваемые на физическую работу за время приседаний по формуле:

$$Q = 2,09 \times (0,2 \times ЧСС - 11,3), \text{ кДж/мин. (1 ккал} = 4,19 \text{ кДж)}$$

ЧСС – частота сердечных сокращений (определяется по пульсу, как число ударов в минуту). Остальные коэффициенты получены экспериментальным путем.

Пример: после физических упражнений у испытуемого частота пульса за 10 минут составила 15 ударов. Полученный результат $15 \times 6 = 90$.

$$Q = 2,09 \times (0,2 \times 90 - 11,3) = 2,09 \times (18 - 11,3) = 2,09 \times 6,7 = 14,003, \text{ кДж/мин.}$$

$$(3,34 \text{ ккал} \times 1440 \text{ мин} = 4809 \text{ ккал/час})$$

$$(1 \text{ ккал} = 4,19 \text{ кДж})$$

г) Метод алиментарной энергетрии основан на объективно существующей прямой зависимости между расходом энергии, энерго содержанием фактически потребляемой и усвояемой пищи и массой тела. Здоровые лица после завершения своего роста обычно находятся в состоянии энергетического баланса, при котором вся расходуемая организмом энергия пополняется за счет пищи. Это уравнивание обеспечивается системами физиологической регуляции и проявляется в поддержании относительно постоянной массы тела. Поэтому энерготраты можно определять путем точного учета энергетической ценности потребляемой пищи и ежедневного контроля за массой тела. Метод не требует применения специальной аппаратуры и позволяет учесть все виды расхода энергии за длительный отрезок времени.

Определение энергозатрат и сопоставление их с энергетической ценностью потребляемой пищи позволяют объективно оценить энергетическую адекватность фактического питания и обосновать

предложения по совершенствованию его планирования и корректировке существующих нормативов.

В настоящее время физиологическая потребность взрослого трудоспособного населения разработана по 5 группам интенсивности труда в зависимости от величины суточных энергетических затрат, нервной напряженности в процессе выполнения трудового процесса, отдельных его операций и других особенностей (таблица 14).

К первой группе интенсивности труда относятся работники преимущественно умственного труда, ко второй -- работники, занятые легким физическим трудом, к третьей -- работники, выполняющие труд средней тяжести, к четвертой -- работники, выполняющие тяжелый физический труд, к пятой -- работники, занятые особенно тяжелым трудом.

Таблица 14

Группы интенсивности труда в зависимости от величины суточных энергетических затрат (ккал)

Группы интенсивности труда		Возрастные группы, годы	Мужчины	Женщины
1	Работники преимущественно умственного труда: руководители, студенты, секретари, делопроизводители, преподаватели, научные работники.	18-29	2450	2000
		30-39	2300	1900
		40-59	2100	1800
2	Работники лёгкого физического труда: рабочие на автоматизированных процессах, работники сферы обслуживания, мелёстры, санитарки.	18-29	2800	2200
		30-39	2650	2150
		40-59	2500	2100
3	Работники физического труда средней тяжести: станочники, слесари, хирурги, продавцы, водители транспорта.	18-29	3300	2600
		30-39	3150	2550
		40-59	2950	2500

4	Работники тяжёлого физического труда: строительные, нефтегазовые, деревообрабатывающие, металлургические рабочие, сельскохозяйственные работники.	18-29	3850	3050
		30-39	3600	2950
		40-59	3400	2850
5	Работники особо тяжёлого труда: горнорабочие, вальщики леса, каменщики, бетонщики, землекопы, грузчики, косари, вязальщики снопов.	18-29	4200	-
		30-39	3950	-
		40-59	3750	-

Оценка энергозатрат по таблице очень проста, но имеет большую погрешность. Ведь энергозатраты зависят ещё и от массы тела, от климатической зоны и времени года, индивидуальных особенностей и др.

Необходимо отметить, что многие исследователи указывают на произвольность формирования указанных групп, без какой-либо общей закономерности и что в принятой классификации не учитываются данные об основном обмене, или обмене покоя. В связи с этим авторы предлагают энергозатраты градировать по показателям основного обмена, поскольку он отражает расход энергии на метаболические процессы, поддерживающие жизнь, а также на поддержание кровотока и дыхания, когда организм находится в состоянии покоя. Ряд зарубежных исследователей предлагают при оценке энергозатрат человека исходить из среднестатистических показателей основного обмена для данного пола, возраста и массы тела, а физическую активность групп населения рекомендуют отражать в величинах по отношению к этому обмену. В связи с этим при формировании групп с учетом интенсивности энергозатрат за основу берется коэффициент физической активности (КФА), отражающий отношение величин суммарных энергозатрат к показателю основного обмена. На практике данный коэффициент может принимать любые значения в пределах 1 – 2,6 и выше (таблица 17).

Рекомендуемые потребления энергии рассчитываются с учетом усредненных коэффициентов физической активности, принятых

для соответствующих групп интенсивности труда, и величин основного обмена, дифференцированных по возрасту и полу при идеальной массе тела.

е) Хронометражно-расчётный метод является наиболее упрощенный вариант энергометрии. Он основан на многочисленных измерениях энергзатрат человека при различных видах его деятельности и состояний. Результаты этих исследований, выраженные в калориях на 1 кг массы тела, сведены в специальные таблицы. Определение фактически ограничивается хронометрированием продолжительности всех видов действий наблюдаемых лиц (в том числе приема пищи, отдыха, сна и др.) суммированием затрачиваемого на выполнение однотипных действий времени, умножением последнего на соответствующие величины средних энерготрат. Результаты расчета энерготрат по всем видам действий, выполнявшихся в течение суток, суммируют.

На практике применяют три вида хронометража: индивидуальный (исследователь хронометрирует и регистрирует в специально разработанных таблицах все виды деятельности исследуемого человека в течение суток), групповой (исследователь хронометрирует и регистрирует в специально разработанных таблицах все виды деятельности исследуемой группы людей в течение суток) и ауто-хронометраж (исследуемый самостоятельно хронометрирует и регистрирует в специально разработанных таблицах все свои виды деятельности в течение суток).

Алгоритм нахождения величины суточных энергзатрат включает вычисление величины основного обмена (ВОО), среднего за сутки коэффициента физической активности (КФА) и их перемножение, к этой величине прибавляется специфически-динамическое действие пищи. КФА вычисляется путём хронометража дня (какой род деятельности и в течение какого времени выполняет обследуемый) и обработки результатов с применением таблицы мгновенных коэффициентов физической активности (мкфа) (*Приложение 2*).

Если в *приложение 2* не удастся найти мкфа для того или иного рода деятельности, то его можно оценить приблизительно (исходя из ЧСС – частоты сердечных сокращений) в соответствии с *таблицей 15*.

Приблизительная оценка мгновенного коэффициента физической активности

Характеристика работы	Вентиляция легких, л/м	Потребление кислорода, л/м	ЧСС, уд/м	Затраты, ккал/м	мкфа
Основной обмен	5	0,25	60	1,1	1
Очень легкая	10	0,5	80	2,5	2,3
Легкая	10–20	0,5–1,0	80–100	2,5–5,0	2,3–4,5
Умеренная	20–35	1,0–1,5	100–120	5,0–7,5	4,5–6,8
Тяжелая	35–50	1,5–2,0	120–140	7,5–10	6,8–9,1
Очень тяжелая	50–65	2,0–2,5	140–160	10–12,5	9,1–11
Чрезв. тяжелая	60–85	2,5–3,0	160–180	12,5–15	11–14
Изнурительная	св. 85	св. 3,0	св. 180	св. 15	св. 14

Если человек что-либо делает, то его обмен веществ несколько повышен по сравнению с основным обменом. Величину, равную отношению мгновенного уровня обмена веществ при данном роде деятельности к уровню обмена веществ в состоянии полного покоя, обозначается мкфа (мгновенный коэффициент физической активности).

Если бы человек выполнял в течение суток одинаковую работу, то его КФА равнялся бы мкфа для данной работы. Однако реально ситуация другая – человек часто меняет роды деятельности в течение суток: спит, ест, работает, отдыхает, ходит, сидит и др. Соответственно, при каждой смене деятельности изменяется и мгновенное значение кфа.

Пример: Мужчина, хирург по специальности, возраст 35 лет, рост 175 см, масса тела 70 кг величина основного обмена составила (таблица 12):

I. $ВОО = 11,6 \times 70 \text{ кг} + 879 = 1691 \text{ ккал}$.

Для расчета суточных энергозатрат сначала рассчитывают относительный основной обмен (ООО) за 1 час: $ООО = ВОО : 24 \text{ часа}$, который в нашем примере составит:

II. $ООО = 1691 : 24 = 70,4 \text{ ккал}$.

III. Далее составляется хронометражная таблица (затраты времени) на каждый вид деятельности за сутки, в приложение 2 находят соответствующие мкфа и рассчитывают энергозатраты путем умно-

соответствующие мкфа и рассчитывают энерготраты путем умножения ООО на длительность вида деятельности и мкфа. После того, как таблица заполнена, составляем суммы чисел третьего и пятого столбцов. Сумма значений третьего столбца должна быть равна 24 часам (1440 мин), так как производится расчет для суток. Для расчета энерготрат полученные результаты заносят в таблицу 16.

Таблица 16

Расчет суточных энерготрат

№ п/п	Вид деятельности	время	мкфа	Энерготраты на каждый вид деятельности: ООО(час) × длительность вида деятельности × мкфа
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	$c \times d \times \text{ООО}$
1	Сон	8	1	$(8 \times 1 \times 70,4) 563,2$
2	Гимнастика	0,25	6	105,6
3	Личная гигиена	0,25	2,2	38,7
4	Ходьба 6 км/ час	1	4,7	330,8
5	Работа хирурга	6,5	2,6	1189,7
6	Отдых стоя	1	1,8	126,7
7	Отдых сидя	2	1,7	239,3
8	Работа по дому	1	3,5	246,4
9	Умственная работа	3	1,7	359,1
10	Прием пищи	1	1,6	112,6
	Сумма	24 часа		$\Sigma=3312$ ккал

IV. Расчет специфически-динамического действия пищи:

1691 ккал..... 90%

x..... 10%

$$x = 1691 \times 10 / 90 = 188 \text{ ккал}$$

V. Сумма основного обмена с энерготратами на все виды деятельности и специфически-динамическое действие пищи составит суточные энерготраты.

$$3312 + 188 = 3500 \text{ ккал}$$

Рассчитав среднюю величину мкфа, можно определить группу интенсивности труда (таблица 18).

Для вычисления ориентировочных суточных энерготрат (быстрый метод) нужно усредненный основной обмен (с учетом пола,

возраста, массы тела, см. приложение 3) умножить на КФА соответствующей профессии (таблица 17).

В нашем случае это составит: $1650 \times 1,9 = 3135$ ккал.

Таблица 17

Группы работоспособного населения в зависимости от физической активности

Группы интенсивности труда	Возрастные группы, годы	Мужчины	Женщины
1. Работники преимущественно умственного труда, очень легкая физическая активность, энерготраты 1800-2450 ккал.	18-29	1,5	1,4
	30-39	1,4	1,4
	40-59	1,3	1,3
2. Работники, занятые легким трудом, легкая физическая активность, энерготраты 2100-2800 ккал.	18-29	1,7	1,6
	30-39	1,7	1,6
	40-59	1,6	1,6
3. Работники труда средней тяжести, средняя физическая активность, энерготраты 2500-3300 ккал.	18-29	2,0	1,9
	30-39	2,0	1,9
	40-59	1,9	1,9
4. Работники тяжелого и очень тяжелого физического труда, высокая и очень высокая физическая активность, энерготраты 2850-3850 ккал.	18-29	2,3	2,2
	30-39	2,2	2,2
	40-59	2,2	2,1
5. Работники особо тяжелого труда, энерготраты 3750-4200 ккал.	18-29	2,6	-
	30-39	2,5	-
	40-59	2,4	-

Физиологическая потребность в питательных веществах зависит от энергозатрат организма, которые отражают возраст, пол, массу тела и интенсивность труда.

При расчете суточной физиологической потребности организма в белках, жирах, углеводах необходимо учитывать суточные энерготраты, калорийную квоту каждого питательного вещества и калорийные коэффициенты (Приложение 4).

Калорийная квота – процент от общей калорийности, покрываемый белками, жирами, углеводами. В соответствии норм физиологических потребностей населения в основных пищевых веществах и энергии калорийная квота белков составляет 11-13%, жиров – 30-33% и углеводов – 57%. Количество энергии, выделяемое при сгорании 1 г питательного вещества (калорийные коэффициенты) белков – 4 ккал, жиров – 9 ккал и углеводов – 4 ккал.

Потребность в белках будет равна:

Суточные энергозатраты × 11%

100% × 4 ккал/г

Потребность в жирах:

Суточные энергозатраты × 30%

100% × 9 ккал/г

Потребность в углеводах:

Суточные энергозатраты × 57%

100% × 4 ккал/г

Пример: Суточные энергозатраты студента составляют 2500 ккал.

Рассчитайте его физиологическую потребность в белках, жирах, углеводах.

Физиологическая потребность студента в питательных веществах будет следующей:

В белках: $2500 \times 100\% = 68,75$ г/сутки

$(2500 \times 11/100 = 275/4 = 68,75)$

x – 11%

калорийный коэффициент белков – 4 ккал/г

В жирах: $2500 \times 100\% = 83,33$ г/сутки

x – 30% калорийный коэффициент жиров – 9 ккал/г

В углеводах: $2500 \times 100\% = 356,25$ г/сутки

x – 57%

калорийный коэффициент углеводов – 4 ккал/г

Концепция сбалансированного питания, определяющая пропорции отдельных веществ в пищевых рационах, отражает сумму обменных реакций, характеризующих химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма. Нарушение баланса, в т.ч. энергетического, приводит к существенным нарушениям физиологического состояния организма. При недостаточном поступлении энергии развивается общее истощение, при избытке – ожирение.

ние, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет и др. Поэтому для поддержания и укрепления здоровья важно соблюдение соответствия прихода и расхода энергии.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ НУТРИЕНТНОЙ ЭНЕРГИИ

Медицинский контроль за потреблением нутриентной энергии осуществляется лабораторными и нелабораторными методами.

На *лабораторный анализ* направляют только готовые блюда (закуски, первые, вторые и третьи блюда). Остальные продукты, не подвергающиеся обработке (например, хлеб, масло, сахар и др.), анализируют лишь при подозрении на отклонение от установленных кондиций. Отбираются пробы для лабораторного анализа. Отобранные пробы направляют в лабораторию. Расхождение между расчетной и фактической калорийностью блюда допускается не более $\pm 10\%$.

Нелабораторные методы контроля осуществляются по унифицированным таблицам рассчитывая химический состав и энергетическую ценность рационов, в частности определяя

- общее количество белков, в том числе животного происхождения;
- общее количество жиров, в том числе растительных;
- общее количество углеводов;
- соотношение между количествами белков, жиров и углеводов;
- суммарная энергетическая ценность и вклад в нее (в ккал, кДж и в %) белков, жиров и углеводов;
- содержания витаминов и минеральных веществ (соотношение кальция и фосфора и кальций и магний).

Расчетный метод позволяет получить приблизительные результаты, так как при его использовании возможны отклонения в химическом составе продуктов по сравнению с табличными данными. Адекватность индивидуального питания, оценена посредством расчетного метода — по меню-раскладке, определяет калорийную ценность суточного рациона, качественный его состав по содержанию белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Расчетный метод позволяет оценить и сбалансированность суточный рацион по соотношению белков, жиров, углеводов, их кало-

рийной квоте, сбалансированности белкового, жирового и углеводного компонентов, а также минеральных веществ.

Для оценки сбалансированности рациона рассчитывается: соотношение белков, жиров, углеводов, при этом за единицу берется количество белков; определяется удельный вес белков и жиров животного и растительного происхождения; моно-, дисахаридов и полисахаридов (крахмала, клетчатки, пектиновых веществ); соотношение Са:Р, Са:Mg.

Руководствуясь рекомендациями нутриционистов и экспертов ВОЗ по питанию, необходимо принимать в расчет, что:

- 1) пищевая энергия, потребляемая за счет белков, должна составлять в зависимости от возраста и интенсивности труда — 11–12% от общей энергетической ценности суточного рациона;
- 2) содержание белков животного происхождения от общего количества белка должно быть 55–60% (по массе);
- 3) растительные жиры (линолевая кислота) должны обеспечивать 4–6% суммарной пищевой энергии;
- 4) за счет сложных углеводов организм должен получать 58–63% пищевой энергии;
- 5) простые сахара по величине пищевой энергии не должны превышать 10% от энергетической ценности рациона питания.

Энергетическая ценность отдельных пищевых веществ по приемам пищи и по рациону в целом определяется путем умножения потребляемых количеств белков, жиров и углеводов в граммах на соответствующие им энергетические коэффициенты: для белков и усвояемых углеводов 4,0 ккал/г, для жиров 9 ккал/г. Результаты записываются в сводную таблицу (таблица 3), анализ которой позволяет оценить адекватность фактического питания физиологическим потребностям в конкретных условиях труда и быта и дать рекомендации по его оптимизации.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА (АП)

Как известно, заболевание не возникает внезапно от недостаточности питания или воздействия других внешних факторов. При допатологических состояниях функциональные возможности организма еще не снижены, но поддерживаются на должном уровне за

счет определенного напряжения его регуляторных и адаптационных систем.

Адаптационные возможности организма оцениваются путем определения адаптационного потенциала системы кровообращения:

$$АП = 0,011(ЧП) + 0,014(САД) + 0,008(ДАД) + 0,009(МТ) - 0,009(Р) + \\ + 0,014(В) - 0,27,$$

где: АП – адаптационный потенциал системы кровообращения, (в баллах);

ЧП – частота пульса (уд/мин);

САД и ДАД – систолическое и диастолическое АД (мм.рт.ст.);

Р – рост (см);

МТ – масса тела (кг);

В – возраст (в годах).

В зависимости от АП обследуемые по уровню здоровья подразделяются на 4 группы:

1. АП ниже 2,60 – лица, организм которых обладает высокими или достаточными функциональными возможностями, удовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды. Каких-либо специальных рекомендаций по их оздоровлению и профилактике у них тех или иных заболеваний не требуется.

2. АП 2,60–3,09 – лица, у которых напряжены механизмы адаптации, повышен уровень кровообращения. Эти лица нуждаются в снижении отрицательного действия внешних условий и усилении саморегуляции организма.

3. АП 3,10–3,49 – лица, обладающие сниженными функциональными возможностями, неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды. Они нуждаются в направленных оздоровительных и профилактических мероприятиях, на повышение защитных свойств организма, на усиление его компенсаторных возможностей.

4. АП 3,5 и более – лица, у которых резко снижены функциональные возможности, а механизмы адаптации на грани срыва. У них нередко проявляются отдельные симптомы заболеваний; они нуждаются не только в профилактических, но и в лечебных мероприятиях.

5. Из указанных функциональных состояний к донозологическим относятся состояние напряжения механизмов адаптации и состояние неудовлетворительной адаптации при отсутствии выраженных специфических отклонений.

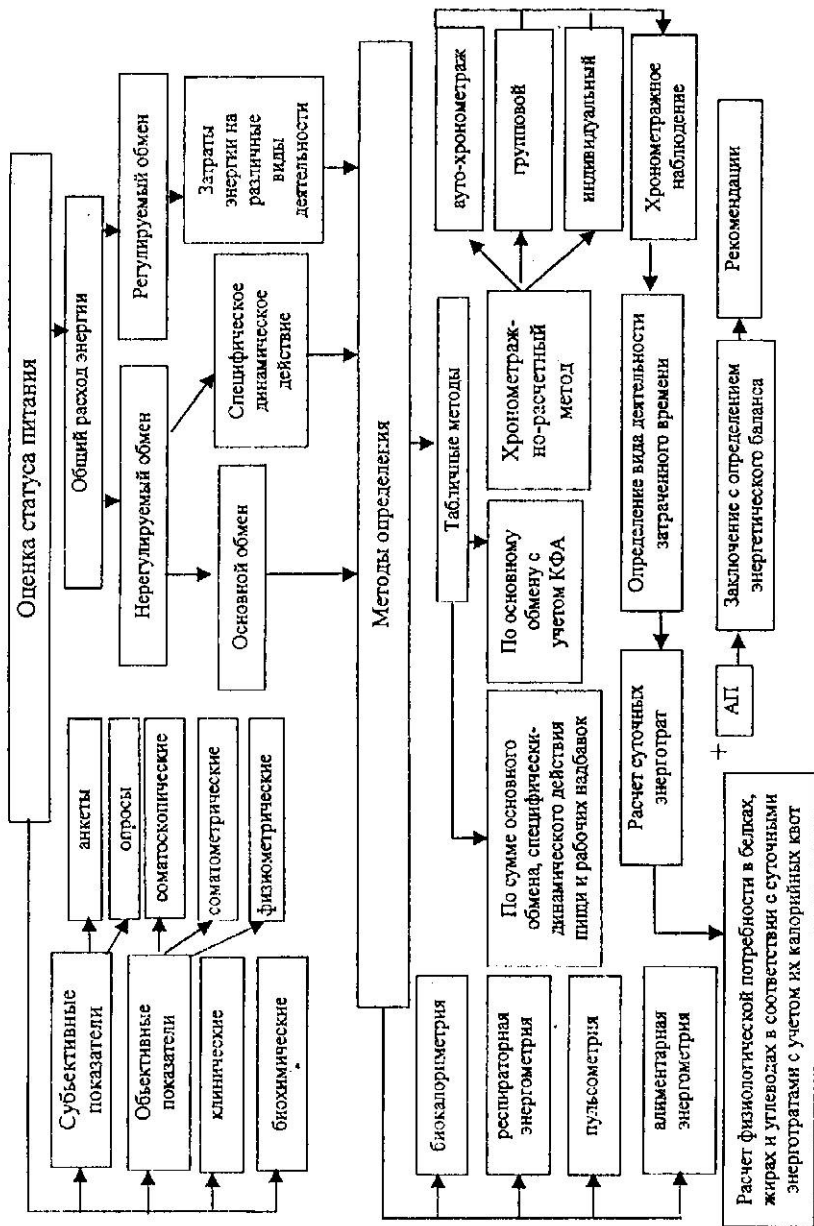
Для оценки статуса питания наиболее целесообразно использовать показатели адаптационного потенциала в соответствии со следующими критериями:

1. менее 1,91 – недостаточный статус питания;
2. 1,91 – 2,0 – пониженный;
3. 2,0 – 2,21 – оптимальный;
4. 2,21 – 2,32 – повышенный;
5. более 2,32 – избыточный.

Пример: Мужчина 30 лет, рост 165 см, вес 65 кг, пульс 64 удара/минуту, артериальное давление 110/70 мм.рт.ст. Рассчитать адаптационный потенциал системы кровообращения и оценить статус питания.

$$\begin{aligned} \text{АП} &= 0,011 \times 64 + 0,014 \times 110 + 0,008 \times 70 + 0,009 \times 65 - 0,009 \times 165 + 0,014 \times 30 - \\ &- 0,27 = 7,04 + 1,54 + 0,64 + 0,56 - 0,58 + 1,48 - 0,27 = 2,05 \end{aligned}$$

Полученный результат позволяет оценить адаптационный потенциал как удовлетворительный, т.к. относится к первой группе (АП менее 2,60). Статус питания оценивается как оптимальный (2,0-2,21).



Тестовые задания по теме для самоконтроля знаний

Задание 1.

В организме студента вырабатывается в сутки 2500 ккал энергии. Студент занимается в спортивной секции и суточные энергозатраты его составляют 3500 ккал. Определите характер возможного нарушения энергетического баланса у студента.

1. Энергетический баланс сохранится.
2. Отрицательный энергетический баланс.
3. Положительный энергетический баланс.
4. Преморбидный энергетический баланс.
5. Болезненный энергетический баланс.

Задание 2.

Суточные энергозатраты шахтера составляют 3900 ккал. Назовите составные части затрат энергии.

1. Основной обмен, специфически-динамическое действие пищи, энергозатраты на различные виды деятельности.
2. Энергозатраты на ходьбу и прием пищи.
3. Энергозатраты на отдых и занятия спортом.
4. Энергозатраты на сон и езду на транспорте.
5. Энергозатраты на выполнение работы и отдых.

Задание 3.

Необходимо определить основной обмен с диагностической целью. Выберите наиболее объективный метод.

1. Непрямой калориметрии.
2. Прямой калориметрии.
3. Табличный.
4. Хронометражно-табличный.
5. Расчетный.

Задание 4.

Суточные энергозатраты сталевара составляют 3500 ккал. Определите физиологическую потребность сталевара в белках.

1. $3500:100 \times 11:9=43$ г.
2. $3500:100 \times 25:4=219$ г.
3. $3500:100 \times 11:4=96$ г.
4. $3500:100 \times 64:9=248,8$ г.
5. $3500:100 \times 64:4=560$ г.

Задание 5.

Определение суточных энерготрат предполагается провести хронометражно-табличным методом. Какие необходимы показатели для расчета суточных энерготрат?

1. основной обмен, коэффициент физической активности.
2. Виды деятельности, КФА.
3. Время выполнения работы, КФА.
4. Время выполнения видов деятельности, калориметрический коэффициент, вес тела.
5. Калориметрический коэффициент, масса тела.

Задание 6.

Рабочий выполняет работу с коэффициентом физической активности 1,9. основной обмен 1800 ккал. Определите суточные энерготраты.

1. 3420 ккал ($1800 \times 1,9$)
2. 3078 ккал ($1800 \times 1,9 - 10\%$)
3. 3762 ккал ($1800 \times 1,9 + 10\%$)
4. 3150 ккал ($1800 \times 1,9 - 15\%$)
5. 3690 ккал ($1800 \times 1,9 + 15\%$)

Задание 7.

Врач-хирург выполняет работу с коэффициентом физической активности 1,9. Определите группу интенсивности труда.

1. Первая.
2. Вторая.
3. Третья.
4. Четвертая.
5. Пятая.

Задание 8.

Для оценки трудовой деятельности шахтеров определялись энергетические нагрузки в период выполнения работы. Назовите наиболее объективный и приемлемый метод определения суточных энерготрат.

1. Прямая калориметрия.
2. Непрямая калориметрия.
3. Табличный.
4. По КФА.
5. Хронометражно-табличный.

Задание 9.

Хронометраж суток и калориметрический коэффициент показали, что на кг веса сталевар тратит энергии 48 ккал. Масса тела составляет 90 кг. Рассчитайте суточные энергозатраты сталевара.

1. 4752 ккал ($48 \times 90 + 10\%$)
2. 3888 ккал ($48 \times 90 - 10\%$)
3. 4320 ккал (48×90)
4. 5184 ккал ($48 \times 90 + 20\%$)
5. 3456 ккал ($48 \times 90 - 20\%$).

Задание 10.

Суточные энергозатраты работника умственного труда составляют 2450 ккал. Определите физиологическую потребность в углеводах.

1. 153,1 г ($2450:100 \times 25:4$)
2. 67,4 г ($2450:100 \times 11:4$)
3. 68 г ($2450:100 \times 25:9$)
4. 392 г ($2450:100 \times 64:4$)
5. 176,2 г ($2450:100 \times 64:9$).

Задание 11.

Рабочий выполняет работу с коэффициентом физической активности 1,9. Суточные энергозатраты составляют 3500 ккал. Рассчитайте основной обмен.

1. 1658 ккал ($3500:1,9 - 10\%$)
2. 2026 ккал ($3500:1,9 + 10\%$)
3. 1842 ккал ($3500:1,9$)
4. 1474 ккал ($3500:1,9 - 20\%$)
5. 2210 ккал ($3500:1,9 + 20\%$)

Задание 12.

Суточные энергозатраты учителя 2500 ккал. Определите суточную потребность в жирах.

1. 69,4 г ($2500:100 \times 25:9$)
2. 156 г ($2500:100 \times 25:4$)
3. 68,75 г ($2500:100 \times 11:4$)
4. 177 г ($2500:100 \times 64:4$)
5. 30,5 г ($2500:100 \times 11:9$).

Задачи

Задание 1.

Необходимо определить суточные энергозатраты портного 40 лет, весом 65 кг, ростом 170 см, работающего 8 часов в сутки, живущего за 4 км от места работы (30 минут езды на велосипеде), в течение 4 часов, занимающегося домашней работой, отдых сидя – 3 часа.

Задание 2.

Необходимо определить суточные энергозатраты студента 20 лет, с весом 70 кг. Студент занимался на кафедре хирургии (КФА – 2,4), слушал лекцию (КФА – 2,0), работал на компьютере (КФА – 1,7), готовил пищу (КФА – 1,8), принимал пищу (КФА – 1,5), ездил на занятия (КФА – 1,7), смотрел телепередачи (КФА – 1,5), раздевался, одевался (КФА – 1,5), умывался (КФА – 1,6).

Задание 3.

Суточные энергозатраты студента составляют 2700 ккал.

Рассчитайте его физиологическую потребность в белках, жирах, углеводах.

Задание 4

При проведении хронометражно-табличным методом расчёта суточных энергозатрат мужчины 25 лет установлено: расход энергии на трудовые виды деятельности, включая основной обмен, составили – 2550 ккал, на неучтенный расход энергии – 127 ккал, на специфически-динамическое действие пищи – 123 ккал. Определите потребность в белках, жирах, углеводах.

Задание 5.

Энергозатраты студентки 21 года составляют 2450 ккал, калорийность пищи 2100 ккал. Оценить полноценность питания в количественном отношении. Из чего состоят энергетические затраты?

Задание 6.

Рассчитать энергетические затраты студента (20 лет), если известно, что основной обмен равен 1870 ккал, на трудовую деятельность затрачивается энергия в 875 ккал, питание смешанное.

Задание 7.

Инженер-конструктор (30 лет), живущий в условиях современного города, не занимающийся физкультурой, до работы добирается на личном автомобиле, употребляет с пищей 120 г белка, 560 г углеводов и 110 г жиров.

Оценить полноценность питания в количественном и качественном отношении в соответствии с возрастом, полом, родом занятий.

Задание 8.

Животновод (50 лет) употребляет в пищу белков 130 г., углеводов 600 г., жиров 120 г. Энергозатраты составляют 3500 ккал. Оценить полноценность питания в количественном и качественном отношении.

Задание 9.

Оценить количественную адекватность питания больного (35 лет), находящегося на общем режиме с диагнозом: Хронический бронхит с астматоидным компонентом, обострение. Рост больного 168 см, вес 62,5 кг. Калорийность пищи составляет 2700 ккал. Указать составляющие суточных энергозатрат и факторы, от которых они зависят.

Задание 10.

Рассчитать энергозатраты послеоперационного больного 40 лет, рост 180 см, вес 60 кг. Операция была проведена по поводу опухоли толстого кишечника, режим постельный. Температура в послеоперационном периоде не превышает нормы.

Задание 11.

Врач расчетным методом установил, что калорийность пищи больного атеросклерозом (60 лет), работавшего бухгалтером, при росте 160 см, весе 78 кг составила 4500 ккал. Оценить количественную адекватность питания. Какая калорийность пищи должна быть рекомендована больному по выходу на пенсию? Как рассчитать суточные энергозатраты?

Задание 12.

Оценить количественную полноценность питания диспетчера автопредприятия, если известно, что с пищей в организм посту-

пает 90 г белка, 120 г жиров и 730 г углеводов. Энергозатраты составляют 2800 ккал.

Задание 13.

Расчитать энергозатраты оператора машинного доения 18 лет, рост 162 см, вес 58 кг, если известно, что питание смешанное. Энергозатраты на трудовую деятельность и ведение домашнего хозяйства составляют 1234 ккал.

Задание 14.

Масса тела студента К. 91 кг, рост 170 см, возраст 21 год. Среднесуточные затраты составляют 2800 ккал. Рассчитайте ориентировочно:

- А) должную массу тела и степень ожирения
- Б) содержание жира в общей массе тела.

Задание 15.

Определите потребность в белках, в том числе животного происхождения: а) для рабочего, суточные энергозатраты которого равны 4500 ккал; б) для беременной женщины (энергозатраты 3000 ккал); в) для школьника 12 лет (энергозатраты 2800 ккал); г) для реконвалесцента после брюшного тифа (энергозатраты 2400 ккал).

Задание 16.

Определите потребность в жирах (в т. ч. различного вида): а) для рабочего, энергозатраты которого в среднем 3800 ккал; б) для спортсмена (энергозатраты 4700 ккал); в) для кормящей матери (энергозатраты 3000 ккал); г) для ребенка 5 лет (энергозатраты 1700 ккал).

Задание 17.

Определите потребность в углеводах (в т. ч. различного вида): а) для рабочего, суточные энергозатраты которого равны 4800 ккал; б) для ребенка 7 лет (энергозатраты 1900 ккал); в) для кормящей матери (энергозатраты 3200 ккал); г) для научного работника (энергозатраты 2800 ккал).

Задание 18.

Определите потребность в кальции, фосфоре, железе: а) для рабочего (энергозатраты 4100 ккал); б) для тракториста (энергозат-

раты 3700 ккал); в) для ребенка 5 лет (энергозатраты 1800 ккал); г) для беременной женщины (энергозатраты 3100 ккал).

Задание 19.

Жуковская Т. А. – клинический работник, 50 лет, вес – 72 кг, рост – 160 см. Энергозатраты за сутки, включая сон и прием пищи на 1 кг веса – 38,33 ккал.

Фактический суточный рацион:

Завтрак: каша рисовая молочная, чай сладкий, хлеб белый с маслом.

Обед: борщ, котлеты с макаронами.

Ужин: чай сладкий, хлеб с маслом и колбасой.

Набор продуктов по данному меню:

Рис – 50 г.

Молоко коровье – 100 г.

Масло сливочное – 100 г.

Сахар – 50 г.

Капуста белокочанная – 100 г.

Морковь (до 1 января) – 10 г.

Свекла – 10 г.

Мясо (говядина, III категория) – 50 г.

Макароны – 50 г.

Колбаса любительская – 100 г.

Булка городская (из муки пшеничной 1 сорта) – 200 г.

Хлеб ржаной (формовой из обойной муки) – 200 г.

Определите энергетическую ценность пищевого рациона и оцените адекватность фактического питания.

Задание 20.

Косолапов В. В. – переводчик, 57 лет, вес – 83 кг, рост – 165 см. Энергозатраты за сутки, включая сон и прием пищи на 1 кг веса – 37,14 ккал.

Фактический суточный рацион.

Завтрак: какао, хлеб с маслом и сыром.

Обед: мясной бульон, макароны с мясом отварные, кисель молочный.

Ужин: яичница, чай сладкий, сдобная булка.

Набор продуктов по данному меню:

Какао – 10 г.

Молоко коровье (цельное) – 500 г.

Саха. – 50 г.

Масло сливочное (несоленое) – 100 г.

Сыр голландский – 100 г.

Макароны – 50 г.

Говядина (I категория) – 200 г.

Яйцо куриное – 100 г.

Сдоба обыкновенная (из муки пшеничной I сорта) – 200 г.

Хлеб пшеничный (формовой из обойной муки) – 100 г.

Определите энергетическую ценность пищевого рациона и оцените адекватность фактического питания.

Задание 21.

Прохоров В. И. – инженер-конструктор, 48 лет, вес – 93 кг, рост – 175 см. Энергозатраты за сутки, включая сон и прием пищи на 1 кг – 38 ккал.

Фактический суточный рацион.

Завтрак: шпроты, кофе сладкий черный, хлеб с маслом, масса творожная сладкая.

Обед: суп картофельный, рыба жаренная, картофель отварной, компот из яблок.

Ужин: свинина жаренная с гречневой кашей, чай сладкий со сдобой.

Набор продуктов по данному меню.

Шпроты в масле – 50 г.

Масло сливочное (несоленое) – 50 г.

Сахар – 100 г.

Масса творожная – 50 г.

Картофель – 400 г.

Треска – 200 г.

Масло подсолнечное (нерафинированное) – 50 г.

Компот из яблок – 200 г.

Каша гречневая – 50 г.

Свинина мясная – 200 г.

Сдоба обыкновенная из муки пшеничной – 100 г.

Хлеб ржаной (формовой) – 150 г.

Определите энергетическую ценность пищевого рациона и оцените адекватность фактического питания.

Задание 22.

Повицкая И. Г. – секретарь-машинистка, 80 лет, вес – 60 кг, рост – 170 см. Энергозатраты за сутки, включая сон и прием пищи на 1 кг веса – 42 ккал.

Фактический суточный рацион:

Завтрак: кофе черный сладкий, хлеб с маслом и сыром. Обед: суп перловый на мясном бульоне, печень жаренная с от варным картофелем, компот из яблок.

Ужин: кефир со сдобой.

Набор продуктов по данному меню:

Масло сливочное (несоленное) – 25 г.

Сахар – 50 г.

Сыр плавленый (пловый) – 50 г,

Крупа перловая – 10 г.

Картофель – 200 г.

Печень говяжья – 100 г.

Компот из яблок – 200 г.

Кефир – 200 г.

Сдоба обыкновенная из муки пшеничной 1 сорта – 100 г.

Хлеб ржаной (формовой из обойной муки) – 100 г.

Определите энергетическую ценность пищевого рациона и оцените адекватность фактического питания.

Задание 23.

Мужчина 35 лет, рост 185 см, вес 65 кг. Определите креатининово-ростовой индекс (КРИ%), если фактическая экскреция креатина составляет 15 мг/сут. Оцените статус питания.

Задание 24.

Женщина 24 лет, рост 160 см, вес 55 кг. Рассчитайте азотный баланс, если фактическое потребление белка составляет 58 г, а общий азот 6 г/сут. Оцените статус питания.

Таблица для определения Индекса Массы Тела (ИМТ)

	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20 м
50	25,5	23,8	22,2	20,8	19,5	18,4	17,3	16,3	15,4	14,6	13,9	13,1	12,5	11,9	11,3	10,8	10,3
55	28,1	26,2	24,4	22,9	21,5	20,2	19,0	18,0	17,0	16,1	15,2	14,5	13,8	13,1	12,5	11,9	11,4
60	30,6	28,5	26,7	25,0	23,4	22,0	20,8	19,6	18,5	17,5	16,6	15,8	15,0	14,3	13,6	13,0	12,4
65	33,2	30,9	28,9	27,1	25,4	23,9	22,5	21,2	20,1	19,0	18,0	17,1	16,3	15,5	14,7	14,1	13,4
70	35,7	33,3	31,1	29,1	27,3	25,7	24,2	22,9	21,6	20,5	19,4	18,4	17,5	16,7	15,9	15,1	14,5
75	38,3	35,7	33,3	31,2	29,3	27,5	26,0	24,5	23,1	21,9	20,8	19,7	18,8	17,8	17,0	16,2	15,5
80	40,8	38,0	35,6	33,3	31,3	29,4	27,7	26,1	24,7	23,4	22,2	21,0	20,0	19,0	18,1	17,3	16,5
85	43,4	40,4	37,8	35,4	33,2	31,2	29,4	27,8	26,2	24,8	23,5	22,4	21,3	20,2	19,3	18,4	17,6
90	45,9	42,8	40,0	37,5	35,2	33,1	31,1	29,4	27,8	26,3	24,9	23,7	22,5	21,4	20,4	19,5	18,6
95	48,5	45,2	42,2	39,5	37,1	34,9	32,9	31,0	29,3	27,8	26,3	25,0	23,8	22,6	21,5	20,6	19,6
100	51,0	47,6	44,4	41,6	39,1	36,7	34,6	32,7	30,9	29,2	27,7	26,3	25,0	23,8	22,7	21,6	20,7
105	53,6	49,9	46,7	43,7	41,0	38,6	36,3	34,3	32,4	30,7	29,1	27,6	26,3	25,0	23,8	22,7	21,7
110	56,1	52,3	48,9	45,8	43,0	40,4	38,1	35,9	34,0	32,1	30,5	28,9	27,5	26,2	24,9	23,8	22,7
115	58,7	54,7	51,1	47,7	44,9	41,2	39,8	37,6	35,5	33,6	31,9	30,2	28,8	27,4	26,3	24,9	23,8
120	61,2	57,1	53,3	49,9	46,1	43,1	41,5	39,2	37,0	35,1	33,2	31,6	30,0	28,6	27,2	26,0	24,8
125	63,8	59,5	55,6	52,0	48,8	45,9	43,3	40,8	38,6	36,5	34,6	32,9	31,3	29,7	28,3	27,0	25,8
130	66,3	61,8	57,8	54,1	50,8	47,8	45,0	42,4	40,1	38,0	36,0	34,2	32,5	30,9	29,5	28,1	26,9
135	68,9	64,2	60,0	56,2	52,7	49,6	46,7	44,1	41,7	39,4	37,4	35,5	33,8	32,1	30,8	29,2	27,9
140	71,4	66,6	62,2	58,3	54,7	51,4	48,4	45,7	43,2	40,9	38,8	36,8	35,0	33,3	31,7	30,3	28,9
кг																	

Мгновенный коэффициент физической активности

Род деятельности	мкфа
ОТДЫХ	
Сон	1,0
Отдых сидя, чтение	1,4
Отдых стоя	1,8
Личная гигиена	2,2
Рыбалка	3,5
Танцы (вальс)	3,7
Прием душа	4,2
Танцы (энергичные)	10
УМСТВЕННАЯ РАБОТА	
Умственная работа лежа без движений	1,03
Чтение	1,4
Письменная работа	1,6
Счет на калькуляторе	1,6
Умственная работа сидя	1,7
Беседа сидя	1,7
Школьные занятия	1,7
Игра на скрипке (профессионал)	1,7
Слушание лекции	1,8
Рисование стоя	1,8
Работа на компьютере	1,8
Игра в шахматы без доски	1,8
Черчение	1,8
Работа на пишущей машинке	1,9
Беседа стоя	1,9
Чтение вслух	1,9
Игра на оркестровой трубе сидя	1,9
Доклад стоя	2,0
Печатание на машинке	2,2
Игра на скрипке (любитель)	2,3
Произнесение речи, преподавание сидя	2,4
Работа в лаборатории стоя	2,6
Чтение лекции	3,3
ДОМАШНЯЯ РАБОТА	
Прием пищи	1,6
Мытьё посуды	2,2

Легкая (приготовление пищи, подметание пола, мытье посуды, накрывание на стол, удаление пыли)	2,4
Работа по дому (в среднем)	3,5
Стирка вручную	3,8
Нетяжелая работа (уборка постели, уборка комнат, натирка пола, мытье окон)	3,9
Тяжелая работа (выбивание ковров, мытье полов, полировка мебели)	4,5
РАБОТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Слесарно-сборочные работы	2,0
Распределительные работы	2,2
Токарно-шлифовочные работы	2,4
Токарно-фрезеровочные работы	2,5
Работа на шлифовальном станке	2,6
Полуавтоматическая сварка	2,7
Ручная сварка	2,9
Работа химика-аппаратчика	3,1
Работа шахтера на комбайне	3,1
Подсобные работы	3,1
Слесарное дело	3,2
Расточные работы	3,3
Ручная электросварка	3,4
Работа маляра	3,4
Формовочные работы	3,5
Стропальные работы	3,5
Станкостроительное производство	3,6
Работа на химическом предприятии	3,7
Работа тракториста	3,7
Сборка плоскостных секций	3,8
Работа штукатура	4,2
Окраска пульверизатором	4,2
Работа в прокатном цеху	4,5
Работа с отбойным молотком	4,7
Работа плотника	5,3
Зачистка сварочных швов	5,4
Работа бетонщика	5,8
Кузнечные работы	5,9
Обслуживание маховой пилы	5,9

Работа каменщика	6,5
Работа на металлургическом предприятии	7,4
Работа по удалению шлаков	10
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАБОТЫ	
Работа оператора на машине автоматизированной системы орошения	1,5
Ручная доочистка корней свеклы	2,0
Заправка техники	2,2
Работа копнителя половы	2,2
Машинное доение	2,2
Сев, культивация	2,3
Подготовка к машинному доению	2,3
Переборка картофеля	2,4
Доение при частично механизированном труде	2,4
Подкопка свеклы	2,4
Работа сортировщицы на автоматизированной линии	2,6
Посадка картофеля	2,6
Ручное доение при немеханизированном труде	2,6
Очистка узлов от земли	2,7
Смазка узлов	2,7
Сбор и укладка яиц	2,8
Уборка доильных площадок	2,8
Мойка доильных аппаратов	2,9
Работа скребком	2,9
Работа комбайнера	3,0
Осмотр и выбраковка птйцы	3,1
Уборка помещений птицефабрики	3,1
Работа сортировщицы	3,4
Мытье и чистка оборудования птицефабрики	3,4
Работа сажальницы	3,5
Сбор томатов	3,5
Ремонт комбайна	3,6
Рыхление земли граблями	3,7
Подвозка кормов в вагонетках	3,8
Поение птицы	3,9
Землемерные работы	4,0
Засыпка семян и удобрений	4,2
Закладка кормов при частично механизированном труде	4,3

Продолжение

Выдергивание свеклы из земли	4,4
Механизованное сельское хозяйство (в среднем)	4,5
Сбор капусты с вынесением на край поля	4,5
Посадка растений	4,6
Работа копшителя соломы на комбайне	4,7
Запуск двигателя	4,7
Кормление птицы	4,8
Закладка кормов коровам при немеханизованном труде	4,8
Погрузка мешков	4,9
Рыхление почвы	5,0
Поливка грядок	5,0
Огородные работы, прополка	5,3
Традиционное сельское хозяйство (в среднем)	5,9
Уборка овощей в поле	6,1
Пахота на лошади	6,2
Веяние вручную	6,4
Удаление птичьего помета	6,4
Пахота плугом	6,6
Вязание снопов	7,4
Перекопка земли лопатой	7,8
Работа на ручной зерносортировочной машине	8,0
Косьба косой	10
РАБОТА В СФЕРЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ	
Ремонт часов	1,5
Ремонт бытовой техники	1,5
Ремонт обуви	2,0
Работа портного	2,1
Работа электромонтера	2,1
Работа плотника-ремонтника	2,3
Сборка радиоприемника	2,5
Пошив одежды	2,6
Пошив обуви	2,7
Работа лифтера-ремонтника	3,2
Работа в прачечной	3,7
Работа в столовой	3,7
В БОЛЬНИЦЕ	
Работа врача (прием в кабинете)	2,2
Работа лаборанта	2,2

Передвижение в кресле на колесах	2,4
Работа хирурга	2,6
Работа медсестры	2,9
Работа санитаря	3,7
Пользование подкладным судном	4,7
Передвижение на костылях	8,0
ПРОЧИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Работа штурмана, радиста	1,4
Работа рулевого	1,5
Работа кладовщика	1,6
Работа штурмана-механика	1,7
Вождение легкового автомобиля	1,8
Работа парикмахера	2,2
Управление самолетом	2,2
Работа моториста	2,4
Работа рулевого-моториста	2,5
Работа в пекарне	2,5
Работа механика	2,6
Переплетные работы	2,7
Работа проводника на корабле	2,8
Работа на пивоваренном заводе	3,0
Работа матроса	3,3
Работа моториста на скоростном судне	3,3
Вождение локомотива	3,4
Вождение мотоцикла	3,6
Мойка машин	3,7
Работа водителя грузовика	3,9
Работа кочегара на паровозе	5,2
Доставка почты	5,4
Работа лесника	5,8
СПОРТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ	
Ходьба очень медленная	2,2
Ходьба медленная, прогулка	2,7
Бильярд	2,4
Ходьба 3 км/ч	3,3
Ходьба 4,2 км/ч	4,6
Ходьба 5,3 км/ч	5,8
Ходьба 6 км/ч	6,7

Ходьба 7 км/ч	7,8
Ходьба 8 км/ч	9,0
Ходьба по снежной дороге 6 км/ч	7,6
Ходьба по снежной дороге 8 км/ч	10
Ходьба по песку 4,8 км/ч	6,2
Ходьба 2 км/ч с горы	2,3
Ходьба 2 км/ч в гору	18
Бег в атаку	6,5
Бег 8 км/ч	8,8
Бег 12 км/ч	10
Бег 15 км/ч	13
Бег 18 км/ч	17
Бег 20 км/ч	40
Бег 24 км/ч	90
Спринт 100 м	50
Спринт 30 м	100
Лыжи 8 км/ч	13
Лыжи 12 км/ч	15
Лыжи 14 км/ч	18
Лыжные соревнования	21
Катание на коньках (отдых)	3,3
Конькобежные тренировки	9,5
Бег на коньках 12 км/ч	8,2
Бег на коньках 20 км/ч	14
Конькобежные соревнования	27
Езда на велосипеде 9 км/ч	3,5
Езда на велосипеде 10 км/ч	3,8
Езда на велосипеде 15 км/ч	5,4
Езда на велосипеде 20 км/ч	8,3
Езда на велосипеде 21 км/ч	8,6
Езда на велосипеде 30 км/ч	13
Верховая езда шагом	3,0
Верховая езда рысью	7,4
Верховая езда галопом	9,1
Купание	3,4
Плавание (тренировка)	9,0
Плавание в холодной воде	12
Плавание 0,6 км/ч	3,2

Плавание 0,9 км/ч	3,7
Плавание 1,2 км/ч	4,7
Плавание 3 км/ч	13
Плавание 3,2 км/ч	14
Плавание 3,6 км/ч	22
Плавание 4,2 км/ч	28
Катание на лодке	3,0
Упражнения в стрельбе	3,3
Спуск по лестнице	3,4
Стрельба из лука	
Бейсбол	4,2
Игра в гольф	4,8
Настольный теннис	4,9
Утренняя гимнастика	5,3
Бадминтон	5,9
Крикет	6,0
Гимнастика (разминка)	6,1
Аэробика (средняя интенсивность)	6,2
Тяжелая атлетика	6,3
Подъем в гору 15 градусов, 2 км/ч	6,9
Рытье окопов	7,4
Футбол	7,7
Теннис	7,7
Волейбол	7,9
Аэробика (высокая интенсивность)	8,0
Гребля произвольная	8,2
Фехтование	8,9
Альпинизм	8,9
Подъем по лестнице	8,9
Мотобол	9,4
Борьба	11
Ручной мяч	12
Лыжный слалом (тренировки)	12
Регби	13
Баскетбол	13
Бокс	14
Соревнования по фигурному катанию	16
Соревнования по плаванию	18

Дзюдо	21
Соревнования по гребле	24
Соревнования на велотреке	24
Хоккей на льду	26
Лыжный слалом (соревнования)	34
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ДВИЖЕНИЯ	
Сгибания в лучезапястных суставах	1,2
Отведения в лучезапястных суставах	1,4
Круговые движения в лучезапястных суставах	1,3
Сгибания в локтевых суставах	1,4
Повороты в локтевых суставах	1,3
Сгибания в плечевых суставах	1,8
Отведения в плечевых суставах	1,7
Повороты в плечевых суставах	1,2
Круговые движения в плечевых суставах	2,1
Отведения в шейных суставах	1,2
Повороты в шейных суставах	1,2
Круговые движения в шейных суставах	1,5
Сгибания в пояснице	1,8
Отведения в пояснице	1,4
Повороты в пояснице	1,4
Круговые движения в пояснице	2,0
Сгибания в голеностопных суставах	1,7
Отведения в голеностопных суставах	1,5
Повороты в голеностопных суставах	1,3
Круговые движения в голеностопных суставах	1,6
Сгибания в коленных суставах	1,7
Повороты в коленных суставах	1,8
Сгибания в тазобедренных суставах	2,4
Отведения в тазобедренных суставах	2,4
Повороты в тазобедренных суставах	1,7
Круговые движения в тазобедренных суставах	2,8
Сгибания во всех суставах	2,2
Отведения во всех суставах	1,7
Повороты во всех суставах	2,0
Круговые движения	2,2

Суточные энерготраты взрослого населения без физической активности (основной обмен+СДЛ)

Масса тела, килограммов	Возраст			
	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 года
Мужчины (основной обмен)				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Женщины (основной обмен)				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Примечание: Для вычисления суточных энерготрат физически активного взрослого населения необходимо величину основного обмена умножить на коэффициент физической активности (КФА).

Нормы физиологических потребностей для мужчин (в день)

Группа	Коеф. физ. актив.	Возраст	Энерг. гкал	Белки, г		Жиры, г	Углевод., г	Минеральные вещества, мг										Витамины								
				всего	в т.ч. жив.			Ca	P	Mg	Fe	C, мг	A, мкг рет. экв.	E, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниац. мг в экв.	Фоф. вт. мкг	В ₁₂ , мкг					
																						С, мг	A, мкг рет. экв.	E, мг, ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг
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	Кэф. физ. актив.	Возраст	Энерг. гкал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг										Витамины					
				в т.ч. жив.	всего			Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	C	A, мкг рет. экв.	E, мкг ток. экв.	D, мкг В ₁ , г	B ₂ , мг	B ₆ , мг	Ниац. мг Н. экв.	Фо. мкг	В 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	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 калций 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							
			в т.ч. жив.	несог.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	C,	A,	E,	D,	B ₁ ,	B ₂ ,	B ₆ ,	Вит. К, мг	Ниац.	Фоли.
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%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gavăt Viorica, Indrei Lucian.* ALIMENTAȚIA OMULUI SĂNĂTOS. Iași, Contact Internațional, 1995, 236 p.
2. *Ioniș Carmen, Laza Valeria, Popa Monica, Sârbu Dana.* CUNOȘȚINȚE FUNDAMENTALE PENTRU MANAGERI ÎN SĂNĂTATE PUBLICĂ. Cluj-Napoca, Editura Alma Mater, 2002, 232 p.
3. *Дроздова Т. М.* МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ. Кемерово, 2004, 41 с.
4. *Замбржицкий О.Н., Бацукова Н.Л.* ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ. Учебно-методическое пособие, Минск, 2006, 18 с.
5. *Катаева В.А., Лакшин А.М.* РУКОВОДСТВО К ЛАБОРАТОРНЫМ, ПРАКТИЧЕСКИМ И СМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ И ОСНОВАМ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА. Москва, Медицина, 2005, 368 с.
6. *Острофец Г.В., Рудь Г.Г., Гроза Л.Н., Кузнецова Л.А.* ОБЩАЯ ГИГИЕНА, Кишинэу, ИИЦ *Medicina*, ГУМФ, 1999, 464 с.
7. *Турчанинова М.С., Баранова Т.А., Турчанинов Д.В., Вильмс Е.А.* ОЦЕНКА ПИТАНИЯ И КОРРЕКЦИЯ ПИЩЕВОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ: методические рекомендации для врачей общей практики, врачей-диетологов, врачей по гигиене питания и студентов высших медицинских учебных заведений. Омск, ИПЦ ОмГМА, 2007, 52 с.
8. *Ширко Д.И., Дорошевич В.И., Игнатъев В.В., Берняк Е.Г.* ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА У МОЛОДЫХ МУЖЧИН С РАЗЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ТЕЛА, Журнал Военная Медицина, Минск, 2011.