

Питание, организованное  
в соответствии с реальными потребностями человека  
и обеспечивающее  
оптимальный уровень обмена веществ,  
называется рациональным

**А.А.Королев  
Е.И.Никитенко  
В.А.Кудашева**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ПИТАНИЕ**

**ОЦЕНКА И КОРРЕКЦИЯ  
СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ  
РАЗЛИЧНЫХ  
ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**



Москва  
2004



**Рациональное питание. Оценка и коррекция состояния питания различных групп населения.** Учебное пособие для студентов. — М., 2004. — 52 с.

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова.

Рекомендуется Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 040300 — Медико-профилактическое дело.

© Королев А.А., Никитенко Е.И., Кудашева В.А., 2004  
© Издание ММА им. И.М. Сеченова, 2004

## ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие разработано в соответствии с Рабочей программой по гигиене питания для студентов МПФ (специальность 040300) Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова (в редакции 2004 г.). После изучения темы «Рациональное питание» студент должен:

*Уметь:*

- изучать и анализировать состояние питания различных групп населения с целью разработки мероприятий, направленных на предупреждение заболеваний, связанных с характером питания;
- осуществлять контроль соблюдения санитарно-эпидемиологических правил при реализации пищевых продуктов (блюд) в системе предприятий общественного питания, в том числе: проводить лабораторный анализ пробы готовой пищи, давать гигиеническую оценку результатов лабораторного исследования и делать обоснованное заключение по ним;
- провести лабораторный анализ пробы готовой пищи и дать гигиеническую оценку результатов лабораторного исследования и сделать обоснованное заключение по ним.

*Знать:*

- нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения;
- методы изучения фактического питания населения, в том числе роль и место лабораторного контроля при изучении организованного питания различных групп населения;
- антропометрические и клинические признаки алиментарного дисбаланса и лабораторные маркеры пищевого статуса;
- основные пищевые источники незаменимых нутриентов;
- методику полного лабораторного анализа готовых блюд;
- понятие качества пищевых продуктов (блюд) и принципы оценки пищевой и энергетической ценности готовой пищи.

Указанные умения и знания приобретаются в результате прохождения соответствующего лекционного курса (12 часов) и самостоятельной работы студентов на практических занятиях (25 часов) с использованием вспомогательной компьютерной программы и методик лабораторного анализа.

Контроль достижения поставленных учебных целей осуществляется преподавателем при проверке результатов самостоятельной аудиторной работы и проведении итогового тестирования.



# ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТРОЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ОРГАНИЗМА В ЭНЕРГИИ И ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ. АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ МЕТОДОМ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Интегральным показателем при анализе качества питания человека является состояние питания (рис. 1). **Состояние питания** — показатель, отражающий взаимосвязь состояния здоровья и фактического питания с учетом действия факторов среды обитания человека.

Изучение и анализ состояния питания осуществляется при поэтапной оценке следующих показателей:

- фактического питания (суточный продуктовый набор, нутриентный состав, режим и условия питания);
- состояния здоровья — *пищевого статуса* (характеристика физического развития, симптомы микронутриентного дисбаланса, метаболические показатели гомеостаза) и *структуры заболеваемости*;
- экологического статуса (основные источники экологической опасности, пути и механизмы чужеродного воздействия на организм).



Рис. 1. Схема анализа состояния питания населения

## 1. Методы изучения фактического питания

При оценке состояния питания изучение фактического питания всегда является первым этапом исследований, позволяющим получить основной материал для последующего анализа и коррекции питания.

Все методы изучения фактического питания принято делить на социально-экономические и социально-гигиенические (рис. 2).

Первая группа включает бюджетный и балансовый методы, используемые при анализе и планировании обеспечения и потребления продовольствия на уровне государств, областей, городов. Бюджетный метод состоит в расчете на душу населения денежных средств, расходуемых для приобретения продуктов питания. Балансовый метод позволяет рассчитать количество основных продуктов питания в единицах их измерения (кг, л) на душу населения.

Социально-гигиенические методы изучения применяются при конкретной аналитической работе на индивидуальном и групповом уровнях. Все используемые методы имеют свои преимущества и недостатки и применяются изолированно или в комбинации. Для изучения фактического питания в организованных коллективах (детских дошкольных учреждениях, интернатах, санаториях) целесообразно использовать анализ как меню-раскладок (месячный, сезонный, годовой), так и анкет для индивидуализации результатов.

Фактическое питание неорганизованных выборок (например, студенческой группы) чаще всего изучают при помощи методов



Рис. 2. Методы изучения фактического питания



записи или воспроизведения с привлечением ряда приемов анкетирования. Составлением анкет для изучения фактического питания занимается врач, исходя из целей и специфики планируемых исследований. Анкета, как правило, включает вопросы о пищевом анамнезе, режиме и условиях питания, профессии, основных видах деятельности, антропометрические данные.

Применение лабораторного метода позволяет получить наиболее точные данные о фактическом составе пищевых рационов. Однако в связи с трудоемкостью данного метода он используется, как правило, лишь в комплексе с другими (расчетными) методами, например в качестве контрольного (см. тему 5).

При применении метода записи каждый обследуемый ведет дневник питания, записывая данные (названия, количество) о всех съеденных продуктах и блюдах непосредственно после каждого приема пищи. По завершении срока сбора материала дневник подлежит квалифицированной обработке врачом.

Методы воспроизведения предполагают участие в работе с обследуемыми специалистов, которые ведут активный опрос (исключая, однако, при этом возможность ответов типа «да» или «нет»). При этом по памяти воспроизводится или продуктовый набор за прошедшие сутки (метод 24-часового воспроизведения), или частота использования различных видов пищевых продуктов в неделю. Полученные данные обрабатываются и анализируются. Методы воспроизведения наиболее часто используются в программах ВОЗ и НИИ питания РАМН по изучению фактического питания населения.

**Метод 24-часового воспроизведения** используется для изучения неорганизованного фактического питания населения как на индивидуальном, так и на групповом уровнях. Преимущества этого метода заключаются в сравнительной простоте и невысокой стоимости в сочетании с точностью (компьютерный расчет) и достоверностью результатов. Сущность метода заключается в том, что врачи опрашивают испытуемых об их питании за последние 24 часа и заносят полученные данные в соответствующие формы. День опроса, полученные данные в соответствующие формы. День опроса, полученный методом случайной выборки, не должен быть праздничным или экстраординарным. Вполне корректным считается разовый опрос, хотя для получения более усредненных данных может быть проведен повторный опрос с интервалом в несколько дней (например, во вторник и в пятницу) и расчетом среднеарифметических показателей по анализируемым характеристикам.

Проводимый опрос начинают с записи продуктового набора вчерашнего завтрака, затем обеда, ужина и других приемов пищи, которые в зависимости от времени их проведения обозначают как второй

завтрак, полдник, на ночь. При записи требуется максимальная конкретность: не допускаются данные типа «хлеб», «чай», «салат», «суп» и т.п. — запись должна быть представлена в следующем виде: хлеб пшеничный — 2 обычных куска (80 г), чай (средней крепости — 0,5 г заварки) + сахар (3 чайных ложки — 24 г) + молоко (20 мл), салат: капуста белокочанная (100 г) + морковь (50 г) + масло подсолнечное (15 г), суп: говядина (50 г) + картофель (25 г) + фасоль стручковая (25 г) + сметана (15 г) + укроп (10 г) и т.п.

После сбора исчерпывающей информации о всех приемах пищи составляется единый список продуктов, съеденных за сутки, расположенных в алфавитном порядке (для удобства введения данных в компьютер). Все повторяющиеся продукты количественно суммируются. Количество продуктов выражается в граммах. Перевод других количественных характеристик (кусочки, ложки, стаканы и т.п.) в граммы осуществляется с помощью табл. 1 и 2.

Таблица 1

Сведения о массе пищевых продуктов

Продукт	Масса, г			
	стакана (до верхней кромки)		ложки (с «верхом»)	
	граненого	чайного	столовой	чайной
Крупа				
Манная	200	160	25	8
Гречневая ядр.	210	170	25	8
Рисовая	230	185	25	8
«Геркулес»	90	70	12	3
Сахар песок	200	160	25	8
Мед натуральный	—	—	30	9
Ядро ореха (миндаля)	165	130	30	—
Какао-порошок	—	—	25	9
Кофе растворимый	—	—	—	2
Молоко	250	200	18	5
Сметана	250	200	29	9
Творог	—	—	17	5
Майонез	—	—	15	4
Растительное масло	—	—	17	5
Соки (овощные, фруктовые)	250	200	18	5
Варенье (джем)	—	—	45	20



Таблица 2

Масса 1 шт. пищевых продуктов

Продукт	Масса 1 шт., г	Продукт	Масса 1 шт., г
Сдоба обыкновенная	50	Булочка	200
Баранки простые	25	Сушки простые	10
Сухари сливочные	20	Сахар-рафинад	6
Карамель	6	Конфеты шоколадные	15
Мармелад	12,5	Пастила	15
Зефир	33	Печенье сахарное	13,5
Вафли	14	Пряники	20
Пирожные	75	Сырки глазированные	50
Картофель	100	Лук репчатый	75
Морковь	75	Огурцы	100
Томаты (5,5–6,5 см)	75–115	Бананы	150
Яблоки (5,0–6,5–7,5 см)	90–130–200	Апельсины (6,5–7,5 см)	100–150
Грейпфруты	180	Лимоны	60
Сардельки	100	Сосиски	50
Яйцо куриное	50	Котлета	100

Полученные при расчете на компьютере результаты необходимо дополнительно корректировать по величинам ряда нутриентов, разрушающихся в процессе кулинарной обработки: уменьшить количество витаминов: С — на 50%, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР — на 25%, А — на 20%; ПНЖК — на 10%.

## 2. Индивидуальные потребности в пищевых веществах и энергии

Первый постулат теории рационального питания гласит, что с рационом питания должно поступать столько энергии (ккал), сколько человек тратит на все виды деятельности:

$$E_{\text{рациона}} = E_{\text{сут}}$$

### Индивидуальные суточные энергозатраты

Суточные энергозатраты складываются из величины основного обмена (ВОО), умственной и физической деятельности (УФД), специфического динамического действия пищи (СДДП). Последнее —

это метаболические затраты на утилизацию пищевых веществ, максимальные в отношении белков (40% ОО) и минимальные при катаболизме углеводов (5% ОО) — в среднем 10% ОО.

КФА — коэффициент физической активности различных видов деятельности. При групповом расчете можно пользоваться КФА для различных профессий в зависимости от того, в какую группу интенсивности труда они включены. Все трудоспособное население дифференцировано на 5 групп (женщины — на 4) в зависимости от размеров энергозатрат. Студенты, как и другие работники преимущественно умственного труда, включены в первую группу. КФА для I группы — 1,4; для II — 1,6; для III — 1,9; для IV — 2,3; для V (только у мужчин) — 2,5.

Второй постулат теории рационального питания заключается в том, что все нутриенты должны быть сбалансированы, т.е. поступать с рационом в определенных соотношениях (табл. 3).

Таблица 3

Нормы физиологической потребности в пищевых веществах для взрослого здорового человека

Пищевые вещества (нутриенты)	Индивидуальный норматив, в сутки	Биомаркеры обеспеченности организма
Белок общий	10–15 (12) % от энергоценности рациона	Белковые фракции крови
Животный белок	55% общего белка	
Растительный белок	45% общего белка	
ТРИ : ЛИЗ : (МЕТ+ЦИС)	1 : 5,5 : 3,5 т.е. в 100 г белка должно быть 1 г триптофана, 5,5 г лизина и 3,5 г серосодержащих аминокислот	
Жир общий	Не более 30% от энергоценности рациона	Индекс массы тела, триглицериды, ЛПНП : ЛПОНП : ЛПВП в сыворотке крови
Растительный жир	1 : 3 общего жира	Так же
НЖК	Не более 10% от энергоценности рациона	Так же



Продолжение табл. 3

Пищевые вещества (нутриенты)	Индивидуальный норматив, в сутки	Биомаркеры обеспеченности организма
ПНЖК	3–7% от энергоценности рациона (5% в среднем)	Так же
ПНЖК : НЖК	Не менее 1 : 2	Так же
Холестерин	Не более 0,3 г	Так же
Углеводы общие	55–60 (58) % от энергоценности рациона	Индекс массы тела
Крахмал	Не менее 80% от общих углеводов	Так же
Моно- и дисахариды (простые углеводы)	Не более 20% от общих углеводов (не более 10% от энергоценности рациона)	Индекс массы тела; гликозилированный гемоглобин (HbA1c — 4–5,5%)
Пищевые волокна (некрахмальные полисахариды)	11 г на 1000 ккал рациона (или около 25 г)	
Аскорбиновая кислота	25 мг на 1000 ккал	1) 20–30 мг в суточной моче 2) > 17 мкмоль/л в плазме крови
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин)	0,6 мг на 1000 ккал	ТДФ-эффект в эритроцитах — 1–1,15 (активность транскетолазы)
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,6 мг на 1000 ккал	ФАД-эффект в эритроцитах — 1–1,3 (активность глутатионредуктазы)
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин)	0,7 мг на 1000 ккал	ПАЛФ-эффект в эритроцитах — 1–1,5 (активность АСТ)
Витамин РР (ниацин)	6,5 мг на 1000 ккал	В суточной моче отношение N-метилникотинамида к креатинину — 1,3–3,9 ммоль/моль

Продолжение табл. 3

Пищевые вещества (нутриенты)	Индивидуальный норматив, в сутки	Биомаркеры обеспеченности организма
Витамин А — ретиноловый эквивалент ( $\alpha$ -ретинол + $\beta$ -каротин)	Для мужчин — 1 мг (0,4 мг + 3,6 мг); для женщин — 0,8 мг (0,32 мг + 2,88 мг)	$\alpha$ -Ретинол в плазме крови > 0,7 мкмоль/л
Витамин Е ( $\alpha$ -токоферол)	Для мужчин — 10 мг; для женщин — 8 мг	Отношение в плазме крови токоферол/холестерин > 2,22 мкмоль/ммоль
Витамин Е мг/ПНЖК г	Не менее 1 : 2	Концентрация малонового диальдегида (МДА) в эритроцитах
Кальций	800–1000 мг	Кальций сыворотки крови (2,1–2,6 ммоль/л) + активность щелочной фосфатазы сыворотки крови (39–117 МЕ/л)
Фосфор	1200 мг	
Са : Р	1 : 1,2–1,5	
Магний	400 мг	В плазме крови магний 0,65–1,05 ммоль/л
Са : Mg	1 : 0,4–0,5	
Железо	Для мужчин — 10 мг; для женщин — 18 мг	Ферритин сыворотки крови: 58–150 мкг/л
Йод	150 мкг	Йод в суточной моче: > 10 мкг/л

## Самостоятельная работа № 1

## «РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГИИ И ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ»

Фамилия, имя, отчество:

Группа № \_\_\_\_\_ дата: \_\_\_\_\_

1. Расчет суточных энергозатрат (работа выполняется на собственном примере):

а) ВОО (мужчины) =  $66 + 13,7 \times \text{масса (кг)} + 5,0 \times \text{рост (см)} - 6,8 \times \text{возраст (лет)}$  =  $66 + 13,7 \times 70 + 5 \times 180 - 6,8 \times 20 = 66 + 959 + 900 - 136 = 1789$  (ккал) (ПРИМЕР РАСЧЕТА!)



ВОО (женщины) =  $655 + 9,6 \times \text{масса (кг)} + 1,8 \times \text{рост (см)} - 4,5 \times \text{возраст (лет)}$  =

б)  $E_{\text{сут}} = \text{ВОО} \times \text{КФА}$  (1,4 для студентов или 1,6 — если физическая активность повышена) =  $1789 \times 1,4 = 2505$  ккал (**ПРИМЕР РАСЧЕТА!**)

2. Расчет и регистрация потребности в пищевых веществах производится в соответствии с табл. 1 (по всем указанным нутриентам).

**ПРИМЕР РАСЧЕТА.** Суточные энергозатраты составляют, например, 2505 ккал, что соответствует 100% потребности в энергии. Из них 12% должны компенсироваться за счет белка. Составляем простую пропорцию:

$$\begin{aligned} 2505 \text{ ккал} & \quad - 100\% \\ x \text{ белковых ккал} & - 12\%, \\ \text{откуда } x & = 301 \text{ ккал} \end{aligned}$$

Для определения потребности в белке в граммах необходимо 301 ккал разделить на калорический коэффициент белка, равный 4 ккал/г:

$$\frac{301 \text{ ккал}}{4 \text{ ккал/г}} = 75,3 \text{ г белка.}$$

Аналогичным же образом определяют потребность в жирах и углеводах с учетом того, что калорические коэффициенты углеводов — 4 ккал/г, а жиров — 9 ккал/г.

**ПРИМЕР РАСЧЕТА.** Суточные энергозатраты составляют, например, 2505 ккал. Исходя из потребности в аскорбиновой кислоте в 25 мг на 1000 ккал, получаем расчетную индивидуальную потребность 62,6 мг в сутки. Она будет совпадать с реальной потребностью, если не обнаруживаются клинические и лабораторные признаки недостаточности витамина С. Аналогичным образом рассчитываются индивидуальные потребности в витаминах группы В и в пищевых волокнах.

Все полученные данные заносятся в колонку 4 табл. Б.

## Самостоятельная работа № 2

### «ОСВОЕНИЕ АЛГОРИТМА ИЗУЧЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ МЕТОДОМ 24-ЧАСОВОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ»

1. Фактическое питание за предыдущие сутки (опрос по схеме на с. 6).

## (ПРИМЕР ЗАПИСИ)

Таблица А

Время приема пищи	Наименование продуктов и блюд с их рецептурой	Количество (в граммах)
1-й завтрак 7.30	Овсяная каша: Крупа «Геркулес»	30
	Молоко 3,2%	200
	Бутерброд с сыром: Хлеб пшеничный	40
	Масло сливочное	10
	Сыр голландский	20
	Тост с джемом: Хлеб пшеничный	30
	Джем клубничный	20
	Чай с сахаром: Чай	0,5
	Сахар-рафинад 3 кус.	18
2-й завтрак		
Обед		
Полдник		
Ужин		
На ночь		

Полученные данные о питании за сутки заносятся в алфавитном порядке в колонку 1 таблицы Б, при этом повторяющиеся продукты суммируются.

2. Расчет фактической нутриентограммы суточного рациона с помощью компьютерной программы (заполнение колонки 3).



Суточный продуктовый набор в граммах (данные из табл. I в алфавитном порядке)		Перечень нутриентов	Фактическое поступление нутриентов, г	Нормы индивидуальной потребности, г	Дисбаланс в %	
1	2	3	4	5		
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 ...	грамм	Белок общий (ПРИМЕР ЗАПИСИ!)	45	90	↓ 50	
		Белок животный				
		Белок растительный				
		Лизин				
		Метионин		=		
		Цистин				
		Триптофан				
		Жиры общие		Не более		
		Жиры животные				
		Жиры растительные				
		НЖК		Не более		
		ПНЖК		-10%	5% E <sub>сут</sub> =	
		Холестерин		Не более 0,3 г		
		Углеводы общие				
		Крахмал				
		Моно- и дисахариды		+ =	Не более	

Продолжение табл Б

1	2	3	4	5
	Пищевые волокна (клетчатка+пектин+гемицеллюлоза)	+ + =		
	Витамины, мг:			
	А (ретинол)	-20%		
	Бета-каротин	-20%		
	Е (токоферол)			
	С	-50%		
	В <sub>1</sub>	-25%		
	В <sub>2</sub>	-25%		
	В <sub>6</sub>	-25%		
	РР	-25%		
	Е мг / ПНЖК г		Не менее 0,5	
	Минеральные вещества, мг			
	Кальций		800 – 1000	
	Фосфор		1200	
	Са : Р		1 : 1,2–1,5	
	Магний		400	
	Железо			
	Йод, мкг		150	
	E <sub>сут</sub> (энергия), ККАЛ			



3. Расчет степени дисбаланса нутриентов в % (результат заносится в колонку 5 табл. Б). Если разница между фактическим поступлением и нормой не превышает 10%, считается, что дисбаланса поступления данного нутриента или энергии нет.

## Тема 2 (4 часа)

### ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА

Пищевой статус — это комплекс показателей, отражающих адекватность фактического питания реальным потребностям организма с учетом условий его существования. Различают оптимальный, избыточный и недостаточный пищевой статус. При оптимальном пищевом статусе человек питается по нормам, достаточным для реальных условий существования. Избыточный и недостаточный статусы питания (неоптимальные) связаны с соответствующими нарушениями в количественных и качественных показателях фактического питания.

**Нарушения в показателях пищевого статуса являются первыми признаками дисбаланса гомеостатических систем на этапе еще несформировавшейся патологии и, как правило, могут быть алиментарно скорректированы при условии правильной их диагностики.** В противном случае дальнейшая отрицательная динамика показателей пищевого статуса неизбежно приведет к развитию стойкого симптомокомплекса (болезни) со всеми вытекающими последствиями. Таким образом, квалифицированное выявление и коррекция нежелательных отклонений пищевого статуса являются важным инструментом в профилактической работе врача.

При изучении и анализе пищевого статуса необходимо оценить следующий комплекс показателей:

- 1) данные физического развития (адекватность энергетической и пластической сторон питания);
- 2) проявления микронутриентного дисбаланса (главным образом, витаминно-минерального);
- 3) данные лабораторных исследований крови, мочи (характеристики отдельных видов метаболизма, показатели защитно-адаптационных систем).

#### 1. Оценка данных физического развития

Основными исходными данными для оценки адекватности физического развития являются рост и масса тела, которые должны быть установлены с соблюдением всех правил при помощи соответствующего оборудования. Измерение массы тела производят с точностью до 100 г, а роста — с точностью до 0,5 см.

В настоящее время для контроля массы тела наиболее часто используется так называемый **индекс массы тела (ВМТ)**, который рассчитывают по формуле:

$$\text{ВМТ} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{\text{рост}^2 (\text{м}^2)} \quad (1)$$

Оценку ВМТ проводят с учетом следующих рекомендаций: желательный диапазон 18,5—25; избыточная масса тела (ИМТ) 25,1—30; ожирение > 30,1.

При оценке показателей физического развития недостаточно ориентироваться лишь на массу тела, т.к. она может быть увеличена за счет хорошего развития мышечной ткани, а не отложения жира. Необходимо определять также толщину кожно-жировой складки. Толщина кожно-жировой складки измеряется с помощью специального инструмента — калипера (имеет вид штангенциркуля). Измерения проводят в трех точках на туловище: по средней подмышечной линии слева на уровне грудного соска, на уровне пупка по левой среднеключичной линии и под углом левой лопатки (рассчитывают среднюю толщину кожно-жировой складки из измерений в трех точках); и в одной точке на руке: на задней поверхности плеча (на трицепсе) посередине расстояния между акромионом и локтевым отростком локтевой кости при свободно свисающей вдоль туловища руке. Оценка полученных результатов производится с помощью таблиц (табл. 4).

Таблица 4

Оценка толщины кожно-жировой складки  
(средняя толщина кожно-жировой складки из измерений в трех точках, мм)

Возраст	Норма	Допустимое отклонение, ±	Степень упитанности		
			Повышенная	Высокая	Пониженная
Мужчины					
20–24	8,5	2,14	12–13	>13	4–5
25–29	12,0	5,33	18–22	>22	2–6
30–34	13,0	5,81	20–25	>25	2–6
На трицепсе	<15				
Женщины					
20–24	18,9	5,41	25–30	>30	8–13
25–29	19,1	6,86	27–33	>33	5–11
30–34	21,9	6,62	30–35	>35	9–14
На трицепсе	<25				



В последние годы делаются попытки более конкретно прогнозировать степень риска для здоровья ИМТ и ожирения, используя, в частности, и антропометрические индексы. Так, считается, что отложившийся в абдоминальной области жир представляет наибольшую опасность для здоровья (склонность к развитию атеросклероза), и риск является особенно значительным в случае, когда отношение окружности талии к окружности бедер больше, чем 0,85.

## 2. Диагностика микронутриентного дисбаланса

При хроническом недостатке в рационе взрослого человека витаминов развиваются **гиповитаминозные состояния**, которые в отсутствие своевременной диагностики и коррекции являются предпосылками развития и прогрессирования различных заболеваний и патологических состояний. При практическом отсутствии в рационе тех или иных витаминов развиваются **авитаминозы** — специфические нозологические формы (цинга, пеллагра, бери-бери, рахит). В сравнительно редких случаях могут диагностироваться **гипервитаминозы** — либо при кратковременном приеме чрезвычайно больших количеств жирорастворимых витаминов (А, Д), либо при длительном поступлении этих витаминов в количествах, более чем в 3—5 раз превышающих физиологическую норму.

### 2.1. Клинические признаки витаминной недостаточности

Клинические признаки витаминной недостаточности (гиповитаминоза) развиваются, как правило, при наличии **глубокого дефицита** соответствующих витаминов в питании.

**Отечность, разрыхленность и кровоточивость десен при чистке зубов** — один из ранних признаков недостаточности **аскорбиновой кислоты и биофлавоноидов** (веществ с Р-витаминной активностью). Внешний вид десен: набухшие, сосочки между зубами отекающие, слизистая — синюшно-красного цвета.

**Фолликулярный гиперкератоз** — «гусиная кожа» на ягодицах, икрах, бедрах, разгибательных поверхностях рук (в области локтевых суставов) развивается при дефиците аскорбиновой кислоты. Вокруг воронок волосяных фолликулов происходит усиленное ороговение эпителия, и образуются возвышающиеся над поверхностью кожи узелки. Фолликулярный гиперкератоз является результатом нарушения проницаемости капилляров волосяных фолликулов и в выраженных случаях может сопровождаться небольшими точечными кровоизлияниями (геморрагиями), которые придают узелкам синеватый цвет. При этом ороговевший эпителий вокруг волосяных

фолликул легко соскабливается, и под ним обнажаются небольшие папулы красного цвета. Следует отличать фолликулярный гиперкератоз при недостаточности **аскорбиновой кислоты** от аналогичного при дефиците **ретинола**. При недостатке последнего фолликулярный гиперкератоз обычно сопровождается сухостью кожи (из-за ослабления функций сальных и потовых желез).

**Сухость кожи и гиперкератоз** (часто в сочетании с фолликулярным гиперкератозом) наблюдаются при недостаточности **ретинола**. Кожа становится бледной, сухой, иногда с желтоватым или сероватым оттенком. На разгибательных поверхностях, особенно в областях локтевых и коленных суставов, а также на передней поверхности бедер появляются папулезная сыпь и мелкое шелушение.

**Жирная себорея**, возникающая при недостатке в организме **рибофлавина** и **пиридоксина**, а также **аскорбиновой кислоты** и **биотина** (последнего — у детей первого года жизни), характеризуется шелушением кожи (главным образом лица и шеи) и высыпаниями желтовато-белого цвета с последующим появлением себорейных корочек у крыльев носа, в носогубных складках, в области лба и ушных раковин. Сама кожа приобретает жирный, лоснящийся вид. Себорейные чешуйки (корочки) легко соскабливаются, обнажая блестящую и гиперемизированную поверхность (себорейный дерматит). Себорейный дерматит сопровождается нарушением функций сальных желез вплоть до их атрофии.

**Хейлоз** развивается при недостаточности в организме **рибофлавина**, а также **пиридоксина** и **ниацина**. На первом этапе симптом проявляется в побледнении губ. Затем на месте смыкания губ вследствие мацерации эпителия слущивается, и слизистая становится блестящей, красной. При более выраженной недостаточности рибофлавина слущивание эпителия происходит по всей поверхности слизистой оболочки губ. Губы набухают и приобретают ярко-красный цвет. На этой поверхности появляются единичные и множественные вертикально расположенные трещины, которые покрываются корочками красновато-бурого цвета (характерный цвет обусловлен примесью крови).

**Заеда** (ангулярный стоматит) проявляется в побледнении слизистой оболочки губ в области углов рта, которая затем начинает мокнуть. Эпителий мацерируется и слущивается, в течение нескольких дней образуются трещины, покрываемые желтоватыми легко снимающимися корочками. На месте отпавших корочек образуются язвочки. После заживления трещины оставляют небольшие, беловатого цвета поверхностные рубчики. Заеда наблюдается при недостаточности **рибофлавина** и **пиридоксина**.



Цилиарная (перикорниальная) инъекция наблюдается при недостаточности **рибофлавина**. Проявляется данный симптом разрастанием краевого сосудистого сплетения на месте перехода роговицы в склеру. Инъецированы также и сосуды конъюнктивы. Вокруг края роговицы может быть фиолетовый ободок.

**Гипертрофия сосочков языка** — результат расширения сосудов и последующего застоя крови вначале в грибовидных сосочках кончика языка, затем в нитевидных и желобоватых сосочках боковых поверхностей и спинки языка. В таком же порядке происходит слущивание эпителия гипертрофированных сосочков (начиная с кончика). В результате этого язык может приобрести малиновый цвет. В дальнейшем язык увеличивается в объеме, становится болезненным. На его боковых поверхностях могут появляться отпечатки зубов. В далеко зашедших случаях развивается *десквамативный глоссит* (географический язык); на увеличенном в объеме языке появляются продольные и поперечные трещины. При этом сравнительно часто наблюдаются явления афтозного стоматита: больные жалуются на жжение языка и повышенное слюноотделение. Симптомом комплекса, связанный с гипертрофией сосочков языка, наблюдается при комбинированном дефиците **рибофлавина**, **пиридоксина** и **ниацина**.

## 2.2. Клинические признаки железодефицита

Комплекс симптомов, включающий бледность кожных покровов и слизистых, цилиарную инъекцию и дисфагию, является признаком алиментарного дефицита железа и требует дополнительных лабораторных исследований для установления степени железодефицита (Приложение 2).

## 2.3. Лабораторная диагностика нутриентного дисбаланса.

### Биохимические маркеры пищевого статуса

При лабораторной диагностике параметров пищевого статуса в качестве материалов для исследований используются кровь (цельная, сыворотка, плазма), моча, фекалии, волосы, ногти и ряд других биологических субстратов.

Используются также функциональные тесты, позволяющие дифференцировать нутриентные дефициты на инструментальном уровне: определение резистентности кожных капилляров (табл. 5), уровня темновой адаптации (нормальная величина — не более 5 секунд).

Таблица 5

Оценка теста резистентности кожных капилляров  
(проба Нестерова)

Показатель	Степень прочности капилляров	Обеспеченность организма аскорбиновой кислотой и биофлавоноидами
До 15 мелких петехий	I	Нормальная
От 15 до 30 мелких и средних петехий	II	Умеренный дефицит
От 30 и более мелких, средних и крупных петехий до сливного кровоизлияния	III	Глубокий дефицит

Хронический недостаток белка в рационе питания лабораторно проявляется в модификации показателей протеинового метаболизма в сыворотке крови: снижаются концентрации как общего белка, так и альбуминов, а также альбумин-глобулиновый индекс. Может также наблюдаться немотивированное (по другим известным причинам) снижение активности ряда ферментов, падение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов (при высоком цветном показателе), уменьшение пула иммуноглобулинов и субстратов системы биотрансформации ксенобиотиков (восстановленный глутатион). При хроническом белковом голодании у взрослых уменьшается BMI ( $< 18,5$ ).

Избыток или дисбаланс пищевых жиров диагностируется по уровню различных липидных фракций и триглицеридов в сыворотке крови, а также по уровню в крови тканевого гормона лептина.

Показателем дисбаланса углеводов служит уровень гликозилированного гемоглобина — HbA<sub>1c</sub>.

Уровень обеспеченности организма витаминами определяется или по концентрации соответствующих витаминов в сыворотке (плазме) крови и суточной моче, или по активности специфических ферментов эритроцитов, в которых витамины играют роль коферментов (табл. 1).

Обеспеченность организма минеральными веществами и микроэлементами может быть оценена при комплексном исследовании ряда традиционных биологических субстратов (крови, мочи).



### Самостоятельная работа № 3

#### «ОСВОЕНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПИЩЕВОГО СТАТУСА»

Продолжается работа по освоению методики изучения состояния питания и оценивается пищевой статус по:

- характеристикам физического развития;
- симптомам микронутриентной недостаточности;
- индикаторным параметрам (биомаркерам) лабораторных исследований. Полученные данные заносятся в специальную форму (Форма 1), разработанную для данных исследований.

##### Форма 1.

1. Возраст (количество полных лет) —

##### Данные физического развития

2. Рост стоя (без обуви), м =

3. Масса тела, кг =

4. Индекс массы тела (BMI) = масса тела / рост<sup>2</sup> (кг/м<sup>2</sup>) =  
= (70/1,802 = 21,6 — норма) (ПРИМЕР РАСЧЕТА!)

5. Отношение окружности талии к окружности бедер =

6. Конституция:

##### Объективные данные

7. Состояние кожных покровов:

8. Состояние видимых слизистых: полости рта, губ, языка, десен (кровоточивость десен при чистке зубов)

9. Время темновой адаптации:

10. Обнаружены клинические признаки недостаточности: витаминов А, С и В<sub>2</sub>. (ПРИМЕР ЗАПИСИ!)

11. Перечень необходимых дополнительных лабораторных исследований и предполагаемые результаты лабораторных исследований (Приложение 2)

Таблица В

##### ПРИМЕР ЗАПИСИ!

Нутриенты в недостатке	Индикаторные параметры пищевого статуса (название и биосреда определения)	Индикаторные параметры пищевого статуса (результат определения)
Кальций	Кальций + ЩФ в сыворотке крови	Кальций на нижней границе нормы + высокая растущая активность ЩФ

Продолжение табл. В

Нутриенты в недостатке	Индикаторные параметры пищевого статуса (название и биосреда определения)	Индикаторные параметры пищевого статуса (результат определения)
Аскорбиновая кислота	Аскорбиновая кислота в суточной моче	Аскорбиновая кислота в суточной моче < 10 мг (глубокий дефицит)
Рибофлавин	ФАД-эффект эритроцитов	ФАД-эффект > 1,8 (глубокий дефицит)
Нутриенты в избытке		
НЖК	Спектр жирных кислот сыворотки крови	Дислипотеидемия
Моно- и дисахариды		

### Тема 3 (5 часов)

#### АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО КОРРЕКЦИИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

##### 1. Оптимизация индивидуального питания

Состояние питания здорового человека может быть оценено как «удовлетворительное» — если фактическое поступление нутриентов не имеет значимых (более 10%) отклонений от физиологических норм, а параметры пищевого статуса не выходят за рамки физиологических границ (табл. 3). В противном случае состояние питания будет оценено как «неудовлетворительное» и потребуются его коррекция.

Основным звеном управления состоянием питания является фактическое питание (рис. 1). Корректируя фактическое питание, врач может привести количественные и качественные характеристики рациона в соответствие потребностям организма в пищевых веществах и энергии в конкретных условиях проживания и работы.



Например, в ситуации повышенного экологического риска нерациональное питание должно рассматриваться не только с точки зрения возможного развития ряда распространенных алиментарно-зависимых патологий, но и как фактор, снижающий защитно-адаптационные возможности организма.

В условиях чужеродной нагрузки ряд пищевых веществ дополнительно расходуется для защиты и адаптации, участвуя в процессах сорбции, биотрансформации и конъюгации ксенобиотиков и их активных метаболитов, а также обеспечивая антиоксидантную защиту клеточным структурам: серосодержащие аминокислоты, пищевые волокна, рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>), кальций, железо, селен, токоферол (Е), ретинол (А), бета-каротин, аскорбиновая кислота (С), биофлавоноиды. Таким образом, в условиях повышенной чужеродной нагрузки (например, проживание в крупном городе, рядом с промышленными объектами, а также при особо вредных условиях труда) вероятность развития дефицита перечисленных нутриентов значительно повышается.

Выявление их реального дефицита возможно при оценке известных маркеров пищевого статуса (Приложение 2). При этом суточная норма каждого защитно-адаптационного нутриента в конкретных экологических условиях будет соответствовать уровню поступления нутриента, не приводящему к развитию отклонений параметров пищевого статуса за рамки физиологических границ.

**Рекомендации по оптимизации фактического питания должны содержать перечень пищевых продуктов (а не нутриентов), употребление которых необходимо увеличить или уменьшить.**

При коррекции фактического питания необходимо в обязательном порядке учитывать данные пищевого анамнеза, не включая в рекомендации пищевые продукты, вызывающие аллергические реакции, непереносимость или неиспользуемые в питании по субъективным причинам (если таковые имеются). Рекомендуемые продукты должны быть также доступны для конкретного человека, исходя из его социально-экономических возможностей: дефицит одного и того же нутриента может быть скорректирован разными по стоимости продуктами. Например, источниками аскорбиновой кислоты являются как дорогие цитрусовые, киви, клубника, так и более доступные белокочанная капуста (свежая и квашеная), картофель, черная смородина.

Необходимость дополнительного приема витаминов и минералов требует четкого обоснования и проведения динамической оценки эффективности их использования.

Важное значение играет режим питания: оптимальный суточный рацион питания предполагает кратность приема пищи — не менее 4 раз в день (желательно 5—6 раз). При четырехразовом питании предлагается следующее распределение приемов пищи по энергоценности: завтрак — 25%, обед — 35—40%, полдник — 10—15%, ужин — 25%. Таким образом, рекомендуется употреблять не менее 60% всего суточного объема пищи в первую половину дня (до 15.30).

## Самостоятельная работа № 4

### «ОСВОЕНИЕ МЕТОДИКИ СБОРА ПИЩЕВОГО АНАМНЕЗА, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ»

Целью настоящей работы является комплексное заключение по результатам оценки состояния питания, проведенной в рамках самостоятельной работы по темам — 1 и 2. При анализе полученных результатов необходимо заполнить Форму 2, вписав в нее дополнительные сведения о режиме питания, данные пищевого анамнеза и рассчитав рекомендуемое количество употребления отдельных групп пищевых продуктов.

Форма 2.

#### 1. Режим питания

Кратность питания (частота приемов пищи в день)	Интервалы между приемами пищи, часы	Распределение пищи в течение дня (сравнить I половину дня — до 15.30 — и II половину дня)
		Большая часть пищи употребляется в __ половину дня

#### 2. Неупотребляемые пищевые продукты

Пищевые продукты, вызывающие аллергию	Пищевые продукты, вызывающие непереносимость	Пищевые продукты, не используемые в питании по субъективным причинам (привычка)

3. Рекомендуемые частота и количество употребления отдельных групп пищевых продуктов

3.1. Определить коэффициент пересчета К по формуле:

$$K = E_{\text{сут}} \text{ ккал} / 2800 \text{ ккал} = 2505/2800 = 0,89 \text{ (ПРИМЕР РАСЧЕТА!)}$$

где  $E_{\text{сут}}$  — индивидуальные энергозатраты (таблица Б).



3.2. Рассчитать рекомендуемое ежесуточное употребление (в граммах) представленных в колонке 1 пищевых продуктов путем умножения данных колонки 3 на коэффициент пересчета К. Занести полученные результаты в колонку 2 табл. Г.

**НАПРИМЕР**, молоко и жидкие молочные продукты необходимо ежедневно включать в рацион при энергозатратах 2800 ккал в количестве 500 г (колонка 3 табл. Г). Если энергозатраты составляют 2505 ккал, то рассчитать ежесуточную потребность в молоке и жидких молочных продуктов можно по формуле:  $500 \times 0,89 = 445$  (г). **(ПРИМЕР РАСЧЕТА!)**

Таблица Г

Пищевые продукты	Рекомендуемое количество употребления из расчета 2505* ккал	Рекомендуемые частота и количество употребления	
	Грамм в день	Грамм в день (неделю) из расчета 2800 ккал	Раз в неделю
1	2	3	4
Молоко (кефир, ряженка, йогурт и т.п.)	445 г (ПРИМЕР ЗАПИСИ!)	500 г	7
Творог		30 (210)	2–3
Сыр		20 (140)	2–7
Мясо, птица, колбасы		200	7
Рыба и морепродукты		50 (350)	2–3
Хлеб		360	7
Крупы		25 (175)	2–3
Макаронные изделия		20 (140)	1–2
Картофель		300	7
Овощи, зелень		400	7
Фрукты, ягоды, цитрусовые		200	7
Масло растительное		30	7
Масло сливочное		15	7
Сахар, кондитерские изделия (конфеты, сладости)		< 60	Как можно реже
Яйца		30 (4 яйца)	4

\* — расчетные индивидуальные энергозатраты ( $E_{\text{сч}}$  — данные из табл. Б).

4. Расходы на питание (указать): ограничены — не ограничены

5. Заключение о состоянии питания с выделением наиболее значимых фактов: «Состояние питания неудовлетворительное. Выявлены признаки, клинические симптомы и лабораторные маркеры дисбаланса в питании: BMI = 27,7; кровоточивость десен при чистке зубов, фолликулярный гиперкератоз в области локтевых суставов, ангулярный стоматит; дислипотеиemia, повышение уровня HbA1c, в сыворотке крови: ферритин < 40 мкг/д, кальций на нижней границе нормы + высокая растущая активность ЩФ; ФАД-эффект эритроцитов > 1,8. Подобная ситуация связана с алиментарным дефицитом кальция, железа, ретинола, аскорбиновой кислоты, рибофлавина и избытком НЖК, моно- и дисахаридов и углеводов в целом». **(ПРИМЕР ЗАПИСИ!)**

6. Анализ причин дисбаланса нутриентов в фактическом питании. **(ПРИМЕР ЗАПИСИ!)**

Таблица Д

Нутриенты, поступающие в недостатке (табл. Б)	Пищевые продукты, с неупотреблением (употреблением) которых связан установленный дисбаланс поступления нутриентов (по данным таблицы Б и Приложения 1)
Кальций	Молоко и жидкие молочные продукты, овощи
Пищевые волокна	Овощи, фрукты, зелень, хлеб
Нутриенты, поступающие в избытке (табл. Б)	
НЖК	Сыр, жирный творог, колбасы, продукты «быстрого питания»

7. Рекомендации по оптимизации состояния питания

В первую очередь подлежит коррекции употребление пищевых продуктов, рекомендованных к ежедневному использованию в рационе (табл. Г), ориентируясь на полученные данные при оценке фактического питания (табл. А, Б и Д). Необходимо указать (в колонке 1 табл. Е), какие продукты из указанных групп и в каком количестве рекомендуется включить в рацион питания (сократить, исключить из рациона питания), перечисляя весь ассортимент отдельных продуктов из каждой группы (с учетом данных пп. 2, 4 Формы 2).



Для продуктов не ежедневного употребления необходимо указать как их количество, так и рекомендуемую частоту их использования в неделю.

В колонке 2 табл. Е необходимо указать ожидаемые изменения в нарушенных (по данным табл. В) параметрах пищевого статуса.

Таблица Е

СОДЕРЖИМКОПРОДУКТОВ (перечень пищевых продуктов, употребление которых необходимо увеличить или уменьшить + способ их использования)	Ожидаемые изменения в параметрах пищевого статуса
1	2
Молоко и жидкие молочные продукты <i>При недостатке</i> Ежедневно включать в рацион 1 (или 2) нежирных (жир до 1,5%) йогурта и пер- вую половину дня и стакан кефира (или ряженки, простокваши, питьевого йогурта) на ночь	Снижение активности ЩФ в сыворотке крови, снижение ФАД-эффекта в эритроцитах < 1,3. снижение времени тем- новой адаптации, устранение фолликулярного гиперкератоза и области локтевых суставов
Сыр и творог <i>При избытке</i> Уменьшить употребление сыра до 2-3 раз в неделю по 20 г (1 бутерброд); использовать в питании нежирным (до 5%) творог 2-3 раза в неделю не более чем по 100 г	Коррекция дислипидемии, снижение массы тела и нормализация индекса массы тела (если они нарушены)
Овощи, зелень, фрукты, ягоды, цитрусовые	
Хлебобулочные изделия, крупы	
Мясо, птица, колбасы	
Масло растительное	
Рыба и морепродукты	
Яйца	
Макаронные изделия	
Сахар и кондитерские изделия <i>При избытке</i> Ежедневно использовать для добавления в чай (кофе) и другие блюда не больше 5 чайных ложек сахара (или меньше).	Нормализация концентрации гликозилированного гемогло- бина A1c (< 5,5%), снижение индекса массы тела (если он увеличен)

Продолжение табл. Е.

1	2
Не использовать в питании, как прави- ло, сладкие прохладительные напитки и другие пищевые источники «скрытого» сахара (указать какие)	
Дополнительный прием витаминов и минералов (есть необходимо.) Необходимо дополнительно в весенне- зимний период принимать ежедневно по 100 мг аскорбиновой кислоты из-за не- возможности компенсировать реальную (повышенную) потребность в витамине С за счет традиционных пищевых источ- ников (свежих фруктов, ягод, цитрусо- вых) — по причине финансовых ограни- чений	Исчезновение кровоточивости десен при чистке зубов, устра- нение фолликулярного гипер- кератоза в области локтевых суставов, увеличение концент- рации аскорбиновой кислоты в суточной моче (до 20-30 мг)
Рекомендации по изменению режима питания	

8. Программа перспективного наблюдения за состоянием пита-  
ния на ближайший месяц: «В течение ближайших 3—4 недель необ-  
ходимо повторить лабораторные исследования: в сыворотке крови  
кальций, ЩФ, ферритин. ФАД-эффект в эритроцитах, аскорбиновая  
кислота в суточной моче — с целью оценки эффективности рекомен-  
даций по коррекции фактического питания». **(ПРИМЕР ЗАПИСИ!)**

## II. Оптимизация организованного питания населения

Анализ организованного питания заключается в поэтапной  
оценке фактического питания группы лиц и пищевого статуса каж-  
дого индивидуума из группы с расчетом средних величин.

Фактическое питание в организованном коллективе {пансио-  
нате, интернате, санатории, воинской части, детском дошкольном  
учреждении и т.п.) изучается при помощи анализа меню-раскла-  
док (рис. 2, с. 5). При этом более точные результаты и части продук-  
тового набора могут быть получены при параллельном использо-  
вании опроса (анкет), позволяющего дополнительно определить либо  
не съеденные пищевые продукты (блюда) в составе предлагаемого  
суточного рациона, либо продукты, самостоятельно включаемые  
и питание.



Таблица 6

## Продуктовый набор

Пищевые продукты	Фактическое употребление		Рекомендуемые частота и количество употребления	
	Раз в неделю	Грамм в день (средние величины)	Грамм в день (неделю)	Раз в неделю
Молоко (кефир, ряженка, йогурт и т.п.)	7	250	500 г	7
Творог	7 (18% жирности)	200	30 (210)	2—3
Сыр	3	20	20 (140)	2—7
Мясо, птица (колбасы)	7 (7)	250 (150)	200	7
Рыба и морепродукты	0	0	50 (350)	2—3
Хлеб	7	360	360	7
Крупы	7	100	25 (175)	2—3
Макаронные изделия	4	150	20 (140)	1—2
Картофель	4	200	300	7
Овощи, зелень	7	200	400	7
Фрукты, ягоды, цитрусовые	2	50	200	7
Масло растительное	7	10	30	7
Масло сливочное	7	25	15	7
Сахар, кондитерские изделия (конфеты, сладости)	7	100	< 60	Как можно реже
Яйца	4	30	30 (4 яйца)	4

Таблица 7

## Нутриентный состав рациона

Нутриенты	Фактическое количество	Нормы индивидуальной потребности
Белки общие, г	127,1	84
Белки животные	70,5	46
Белки растительные	56,6	38

Меню-раскладки анализируются, как правило, в составе 7-дневного меню (рациона) с использованием компьютерного расчета, что позволяет оценить:

- недельный продуктовый набор;
- нутриентный состав рациона (ежедневного, средненедельного, среднемесячного);
- режим питания.

Таким образом, врач получает всю необходимую для анализа фактического питания информацию. Результаты обследования должны сравниваться с существующими рекомендациями по организации питания в части продуктового набора (частота использования, ежедневные количества) и режима питания (кратность, интервалы, распределение по приемам пищи). Фактическая нутриентограмма оценивается при сравнении с физиологическими нормами потребности в пищевых веществах и энергии для соответствующих категорий населения.

Объем анализируемых параметров пищевого статуса выбирается врачом в зависимости от задач исследования. Как правило, оцениваются:

- индекс массы тела;
- наличие клинических симптомов микронутриентной недостаточности;
- биохимические маркеры дефицита железа, кальция, аскорбиновой кислоты и избытка жиров и углеводов.

Мероприятия по оптимизации фактического питания в части продуктового набора или разрабатываются врачом, исходя из выявленных дисбалансов основных пищевых веществ в рационе, или корректируются в соответствии с утвержденными нормами питания для обследуемых групп населения (если таковые имеются).

## Задача

## СИТУАЦИОННЫЙ РАЗБОР

**Ситуация.** При оценке состояния питания 35 трудоспособных мужчин в возрасте 50—55 лет, находящихся в течение первой недели в профилактории машиностроительного завода, установлены среднесуточный продуктовый набор (табл. 6), нутриентный состав (табл. 7) и параметры пищевого статуса (табл. 8) отдыхающих.



Продолжение табл. 7.

Нутриенты	Фактическое количество	Нормы индивидуальной потребности
Жиры общие	136	93
Жиры животные	118	46,5
Жиры растительные	18	46,5
НЖК	57	не более 31
ПНЖК	16	21
Углеводы	474	406
Моно- и дисахариды	142	не более 80
Пищевые волокна	29	25
Ретиноловый экв., мг	1,2	1
Токоферол	21	10
Аскорбиновая кислота	43	70
Тиамин	1,4	1,4
Рибофлавин	1,5	1,7
Пиридоксин	1,8	2
Кальций	1100	1000
Фосфор	1830	1200
Йод, мкг	66	150
Энергия, ккал	3628	2800

Таблица 8

Параметры пищевого статуса отдыхающих

Параметры	% отдыхающих с установленными отклонениями параметров пищевого статуса
ИМТ (BMI = 27,5–29,7)	56
Кровоточивость десен при чистке зубов	80
Фолликулярный гиперкератоз	37
Хейлоз	24
Ангулярный стоматит	26
Гипертрофия сосочков языка	29
Аскорбиновая кислота в суточной моче — менее 20 мг	95
Гиперлипидемия + дислипидотендеция	72
Гипергликемия (HbA1c > 5,5%)	65

**Задание.** Проанализировать полученные результаты и выработать рекомендации по коррекции фактического питания отдыхающих профилактория.

**Решение.** Состояние питания обследованных лиц при поступлении в профилакторий неудовлетворительное. Об этом свидетельствуют установленные отклонения в параметрах пищевого статуса (избыточная масса тела, клиническо-лабораторные признаки недостатка аскорбиновой кислоты, рибофлавина, пиридоксина, ниацина, а также лабораторные признаки дисбаланса жиров и углеводов).

Данные нутриентограммы предлагаемого отдыхающим рациона свидетельствуют о дефиците в нем указанных выше витаминов, ПНЖК и йода. В то же время нарушен первый уровень сбалансированности — установлен избыток поступления энергии (на 29,6%), главным образом за счет повышенного поступления белков, животных жиров и углеводов. Также нарушено соотношение энергонесущих нутриентов за счет преобладания жира и **относительного** недостатка углеводов: доля в энергоценности рациона жиров — 33,7% и углеводов — 52,3% (при норме соответственно не более 30% и 55–60%). При оценке сбалансированности внутри отдельных групп нутриентов наиболее серьезные отклонения от нормативов выявлены: в соотношении жиров животных и растительных — 6,5 : 1 (возрастная норма 2—1 : 1), ПНЖК : НЖК — 0,28 (не менее 0,5), Са : Р — 1 : 1,7 (1 : 1,2—1,5), доли моно- и дисахаридов — 30% от общих углеводов (не более 20%).

Таким образом, выявленные дисбалансы не смогут быть скорректированы за счет рациона питания в профилактории, который является неоптимальным. В суточный продуктовый набор необходимо ввести дополнительно жидкие низкожировые молочные продукты (для нормализации соотношения Са : Р и ликвидации дефицита рибофлавина), снизив при этом употребление творога (использовать нежирные сорта), сливочного масла и колбасных изделий (для снижения доли жировых калорий и коррекции дислипидотендеции), а также сахара и других сладостей (для уменьшения доли моно- и дисахаридов и коррекции гипергликемии). Излишек круп и макаронных изделий необходимо сократить, компенсируя их ежедневным использованием картофеля, овощей и несладких фруктов (для ликвидации дефицита аскорбиновой кислоты и избытка энергии). Для коррекции дислипидотендеции необходимо также увеличить употребление растительного масла и морской рыбы (последняя, вместе с использованием йодированной соли, позволит ликвидировать дефицит йода).



## КОНТРОЛЬ ОРГАНИЗОВАННОГО ПИТАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫМ МЕТОДОМ

Основным методом оценки организованного питания является статистический метод, т.е. изучение питания на основании анализа меню-раскладок с использованием таблиц химического состава и энергетической ценности пищевых продуктов.

Для получения более достоверных данных о фактической пищевой ценности рационов питания, отдельных приемов пищи и блюд наряду со статистической обработкой меню-раскладок проводят лабораторное исследование пищи.

Лабораторный метод используется при углубленном изучении фактического питания. При этом в течение 7—10 дней в каждом сезоне проводятся ежедневные лабораторные исследования суточного рациона с определением основных показателей пищевой и энергетической ценности.

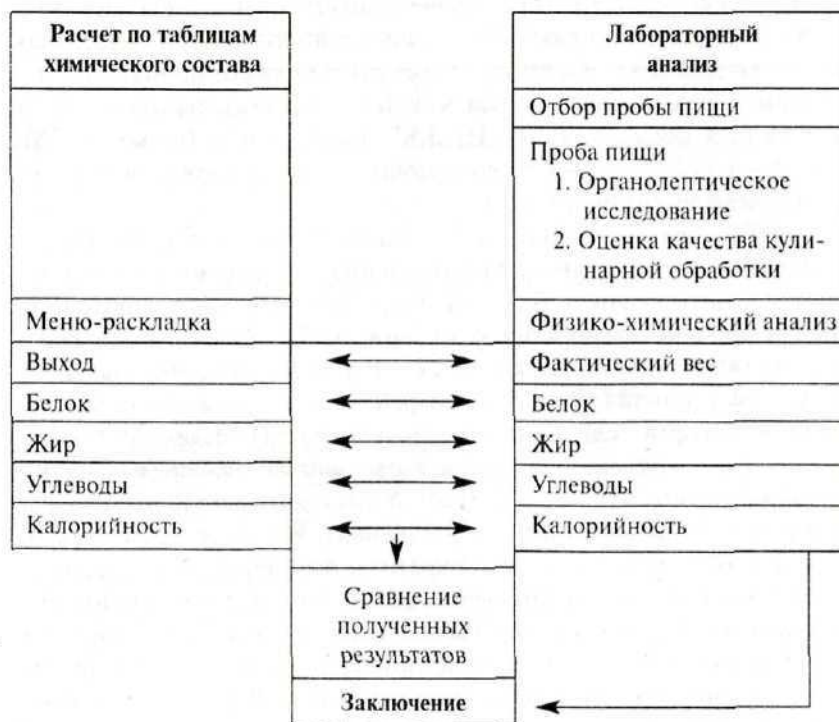


Рис. 1. Схема методики проведения лабораторного анализа пищи

Чаще лабораторный метод применяют в качестве контрольного при изучении организованного питания статистическим методом. Лабораторный химический анализ позволяет выявить факты нарушения технологии приготовления блюд, приводящих к снижению их пищевой и биологической ценности, изменений в связи с нарушением рецептуры (норм вложения) блюд, естественных колебаний химического состава пищевых продуктов, изменений, происходящих при их хранении, холодной и тепловой обработке. Неточности расчета фактического питания по меню-раскладкам, которые не могут учитываться при данном методе, зависят от степени выраженности этих факторов. Лабораторный метод лишен этого недостатка, т.к. заключается в непосредственном аналитическом определении химического состава и энергетической ценности готовой пищи.

Целесообразно использовать полный лабораторный анализ химического состава пищи с аналитическим определением белков и жиров, расчетом содержания углеводов, минеральных веществ и энергетической ценности (рис. 1).

### 1. Отбор проб для исследования

Для лабораторного исследования отбирают пробы полного суточного рациона или его части (завтрака, обеда, ужина), а также пробы отдельных блюд. Дата выемки проб не должна быть заранее известна администрации подконтрольного объекта. Пробы отбирают во время раздачи блюд.

Для установления среднего веса порции следует взвесить на раздаче 10 порционных изделий (средний вес не должен отклоняться от установленного более чем на 10%). Измеряют также температуру отпускаемых блюд и сравнивают ее с требуемыми параметрами в предприятиях общественного питания — не ниже 75°C для первых блюд, не ниже 65°C для вторых и не выше 14°C для холодных блюд и напитков.

Отобранные для лабораторного исследования блюда переносят в сухую, чистую, предварительно взвешенную закрывающуюся посуду. Составляется акт выемки проб, в котором указывается дата и время отбора блюд, их наименование, количество порций, проведенный вес и температура.

К акту выемки пробы прилагают меню-раскладку с указанием рецептуры блюд с точным и полным наименованием продуктов, их массы (брутто и нетто в граммах) и выхода блюда (отдельно для мясной части и гарнира).



## 2. Органолептическое исследование

Оценку изделий по органолептическим свойствам производят в соответствии с требованиями к качеству блюд и кулинарных изделий,готавливаемых в предприятиях общественного питания.

### Изделия из котлетной массы

*Внешний вид* — изделия изготовляют разной формы: котлеты, шницели рубленые, зразы — овальные; битки круглые; тефтели шарообразные; рулет в виде поперечного ломтика от батона. Тефтели панируют в муке, остальные изделия — в сухарях. Поверхность изделий нерастрескавшаяся, с хорошо поджаренной корочкой.

*Консистенция* — при разрезе изделия наблюдается однородная масса без видимых отдельных кусочков хлеба, мяса и сухожилий.

*Цвет* — на разрезе серый.

Розово-красный оттенок цвета (**признак неудовлетворительной тепловой обработки!**) не допускается.

*Запах и вкус* — свойства свежие приготовленным изделиям из рубленого мяса с ясно выраженным вкусом и ароматом тех продуктов, которые используются для фарша. Допускается привкус лука и перца. Изделия сочные и рыхлые, без кислотного запаха хлеба.

### Картофельное пюре

*Внешний вид* — пышная масса.

*Консистенция* — однородная, без кусочков непротертого картофеля. На тарелке хорошо держится горкой.

*Цвет* — от белого до желтого, без черных пятен от загнивших клубней.

*Запах и вкус* — свойства картофеля, без посторонних признаков.

### Крупяные гарниры

*Внешний вид и консистенция* — зерна крупы хорошо набухшие, в большинстве сохранившие свою форму, легко отделяющиеся друг от друга. Посторонние зерновые примеси не допускаются.

*Цвет* — гречневой каши коричневый, пшенной желтый, остальные каши (рисовая, перловая и др.) серовато-белые.

*Запах и вкус* — свойства данному виду каши, без признаков затхлости и горечи. Не допускается запах и вкус подгоревшей каши.

### Гарниры из макаронных изделий

*Внешний вид* — макаронные изделия должны сохранять свою форму.

*Консистенция* — мягкая, без липкости и признаков разваривания.

*Цвет* — белый или с желтоватым (кремовым) оттенком.

*Запах и вкус* — свойства макаронным изделиям, без ощутимой кислотности.

## 3. Подготовка проб к исследованию

Полученные лабораторией отдельные блюда или рацион в целом взвешивают на торговых циферблатных весах. По разности между массой блюда и тары устанавливают чистую фактическую массу блюда и сравнивают ее с выходом, установленным меню-раскладкой.

Целью подготовки пищи для исследования является получение предельно возможной однородной гомогенизированной массы, т.к. для анализа берут небольшую навеску блюда, которая по составу должна соответствовать всей исследуемой порции. Для этого после взвешивания блюдо помещают в ступку и тщательно растирают до однородной массы.

## 4. Определение сухого остатка

Для определения сухого остатка во втором блюде в предварительно взвешенную фарфоровую чашку берут навеску гомогенизированного блюда в количестве 5 г и высушивают в сушильном шкафу в течение 40 мин при температуре 130°C. После охлаждения в эксикаторе чашку с навеской взвешивают.

Вес сухого остатка вычисляют по формуле:

$$CO = \frac{(A-B) \times C}{D} \quad (1)$$

где CO — сухой остаток (в граммах);

A — вес чашки с навеской после высушивания (в граммах);

B — вес чашки без навески (в граммах);

C — вес второго блюда (в граммах);

D — навеска блюда, взятая для анализа (в граммах).

## 5. Определение количества белка

**Принцип метода.** Определение белка лабораторным методом основано на том, что его постоянной составной частью является азот, содержащийся в белке смешанных рационов в количестве 16%.

Зная количество азота в рационе, можно рассчитать количество белка, используя коэффициент пересчета 6,25 (100 : 16).

Определение азота производится по методу Кьельдаля или по различным модификациям этого классического метода, в частности по методу Конвейн—Байрну. Метод основан на том, что белки при продолжительном кипячении с концентрированной серной кислотой



в присутствии окислителей сгорают. При этом выделяется азот в форме аммиака, который, соединяясь с серной кислотой, образует сульфат аммония. В смесь добавляют концентрированный раствор щелочи, которая разлагает  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , и выделяющийся аммиак становится доступным для количественного определения.

#### Ход анализа

1. На технологических весах с точностью до 0,01 г берут навеску 0,1 г измельченного сухого остатка исследуемого блюда и помещают в колбу Кьельдаля для минерализации.

2. К навеске в колбу Кьельдаля приливают 5 мл концентрированной серной кислоты и (с осторожностью!) добавляют 1—1,5 мл пергидроля (колбу держать горлышком от себя).

3. Колбу помещают в специальный штатив и нагревают до кипения. Минерализацию при периодическом добавлении пергидроля ведут до полного обесцвечивания раствора.

4. После охлаждения бесцветное содержимое колбы Кьельдаля переносят в мерную колбу емкостью 50 мл; колбу Кьельдаля ополаскивают 10—15 мл дистиллированной воды и последнюю переносят в ту же мерную колбу на 50 мл. Общий объем жидкости (минерализата) доводят до метки водой.

Во внутреннюю камеру крышки Конвея вводят 1 мл 0,02 N раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и несколько (3—5) капель индикатора Таширо.

Сосуд ставят в слегка наклонное положение, подложив стеклянную палочку, и в наружную камеру вводят 1 мл испытуемой жидкости из мерной колбы.

5. Закрывают сосуд заранее смазанной вазелином стеклянной крышкой, оставив лишь небольшую часть сосуда открытой с противоположной стороны от места внесения испытуемой жидкости.

6. В незакрытую часть наружной камеры вносят пипеткой 2,0 мл 25% раствора NaOH и по возможности быстро закрывают сосуд крышкой.

7. Прибор ставят на стол, осторожно вращают на месте до полного перемешивания жидкости в наружной камере и оставляют на ночь. Выделившийся аммиак сорбируется серной кислотой.

8. На следующий день крышку с чашки Конвея снимают и титруют избытком кислоты во внутренней камере 0,02 N раствора NaOH.

9. Расчет содержания азота в навеске производится по формуле:

$$X_1 = \frac{(A \times K - B \times K_1) \times 0,28 \times C}{1000}, \quad (2)$$

где  $X_1$  — количество азота (г) в навеске;  
A — количество 0,02 N раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , взятое во внутреннюю камеру чашки Конвея (1 мл);  
B — количество 0,02 N раствора NaOH, пошедшее на титрование избытка кислоты во внутренней камере чашки Конвея (мл);

K и  $K_1$  — поправки на титр кислоты и щелочи ( $K = K_1 = 1$ );

0,28 — коэффициент пересчета количества мл 0,02 N р-ра  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , пошедшее на связывание аммиака, на азот;

C — общий объем минерализата (50 мл).

10. Содержание белка в сухом остатке рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{X_1 \times 6,25 \times P}{B}, \quad (3)$$

где X — содержание белка в сухом остатке (в граммах);

$X_1$  — количество азота в навеске (в граммах);

P — вес сухого остатка исследуемой пробы (в граммах);

B — вес навески сухого остатка, взятой для сжигания (в граммах);

6,25 — коэффициент пересчета азота на белок.

#### 6. Определение количества жира

**Принцип метода.** Для определения количества жира используют метод Сокслета в модификации Рушковского. Принцип метода заключается в экстракции жира из сухого остатка одним из жирорастворителей (этиловый эфир, сероуглерод, бензол и др.). Чаше применяется этиловый эфир, обладающий низкой температурой кипения ( $35^\circ\text{C}$ ), что позволяет ускорить извлечение жира из навески. Содержание жира определяют по разнице веса навески сухого остатка до и после обезжиривания.

#### Ход анализа

1. Кусочек фильтровальной бумаги размером 7×5 см, высушенного до постоянного веса и взвешенного, складывают в гильзу (конверт наподобие аптечной упаковки для порошков).

2. На торзионных весах берут навеску сухого вещества (0,5 г), без потерь переносят в конверт, который тщательно закрывают.

3. Подготовленные гильзы с навесками помещают в экстрактор аппарата Сокслета (расположен в вытяжном шкафу), который заполняют этиловым эфиром таким образом, чтобы он начал переливаться из сифона в колбу, соединяют все части прибора, подводят воду и включают источник нагрева колбы с эфиром.



4. Извлечение жира из навесок следует продолжать до тех пор, пока эфир в экстракторе перестанет окрашиваться. Обычно для полного извлечения жира требуется 4—6 часов, а иногда при значительном содержании жира — 10—12 часов.

Для проверки полноты экстрагирования жира на часовое стекло или кусочек фильтровальной бумаги берут несколько капель эфира, вытекающего из экстрактора, и дают ему испариться. На бумаге или стекле не должно оставаться жирных пятен.

5. Выключают нагрев водяной бани, закрывают водопроводный кран, разбирают прибор. Из экстрактора извлекают гильзы-патроны, помещают в чашку Петри и оставляют для подсушивания в вытяжном шкафу, а затем на 1—1,5 часа помещают в сушильный шкаф при температуре 100—105°C.

6. Гильзы с навеской охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Расчет содержания жира ведется по формуле:

$$X = \frac{(a - б) \times P}{в}, \quad (4)$$

где X — количество жира в сухом остатке (в граммах);

a — вес конверта с навеской до экстракции (в граммах);

в — навеска сухого вещества (в граммах);

б — вес конверта с навеской после экстракции (в граммах);

P — вес сухого остатка исследуемой пробы (в граммах).

### 7. Определение количества минеральных веществ

Общее количество минеральных солей в пробе может быть определено лабораторным и расчетным методами. При лабораторном методе обугливают (сжигают) навеску исследуемой пробы в муфельной печи с последующим расчетом суммы минеральных солей (зола) по разнице веса до и после озоления.

Расчетный метод основан на известных данных о том, что первое блюдо содержит в среднем 1,2%, а второе — 1,0% минеральных веществ.

Таким образом, для определения содержания минеральных веществ фактический вес первого блюда умножают на коэффициент 0,012, а второго — на 0,01.

### 8. Определение количества углеводов

Содержание углеводов в рационе может быть определено лабораторным методом или по разности между сухим остатком и суммой белков, жиров и минеральных солей по формуле:

$$X = CO - (ж + б + мс), \quad (5)$$

где X — содержание углеводов (в граммах);

CO — сухой остаток (в граммах);

ж — содержание жира (в граммах);

б — содержание белка (в граммах);

мс — содержание минеральных солей (в граммах).

### 9. Расчет энергетической ценности (калорийности)

Калорийность исследуемой пробы определяется путем перемножения количества белков, углеводов и жиров на калорические коэффициенты 4,0 (для белков и углеводов) и 9,0 (для жиров) с последующим суммированием.

Полученные при лабораторном исследовании данные о химическом составе и калорийности блюд сравнивают с теоретическими, рассчитанными по меню-раскладкам и таблицам химического состава пищевых продуктов. При сравнении делают санитарно-гигиеническое заключение о качестве блюда (обеда, рациона), его пищевой ценности, соблюдении норм вложения сырья. Наибольшую ценность при изучении организованного питания имеют заключения о пищевой ценности суточного рациона, а не отдельных блюд.

### 10. Контроль выполнения меню-раскладки

Помимо физиолого-гигиенической оценки фактического питания данные лабораторных исследований могут использоваться для контроля полноты выполнения меню-раскладки (в %). Под процентом выполнения раскладки подразумевается отношение фактически установленных при лабораторном исследовании количеств каждого компонента, включая калорийность, к соответствующим количествам, полученным при расчете раскладки этого блюда. Определяется отношение по каждому компоненту, и результаты для удобства сопоставления вносят в таблицу. Следует иметь в виду, что отклонение в пределах  $\pm 10\%$  считается допустимым.

Допустимое расхождение в указанных пределах объясняется целым рядом обстоятельств (неизбежные минимальные неточности в расчетном и лабораторном обследовании, естественные отклонения фактического нутриентного состава продуктов от величин, представленных в таблицах химического состава, и т.д.). Кроме того, при кулинарной обработке неизбежны потери пищевых веществ (белков в среднем на 6%, жиров — на 12%, углеводов — на 9%), приводящие к снижению энергетической ценности блюд в среднем на 10%.



«ОСВОЕНИЕ МЕТОДИКИ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ  
КАЧЕСТВА ОРГАНИЗОВАННОГО ПИТАНИЯ»

## Самостоятельная работа № 5

1. Провести органолептическое исследование пробы блюда, оценить качество его кулинарной обработки по следующей схеме:

- внешний вид;
- цвет;
- консистенция;
- запах;
- вкус;
- качество кулинарной обработки.

2. Определить вес блюда и отдельных его компонентов (гарнира, мясной или рыбной части и т.д.) с точностью до 1,0 г. На торговых циферблатных весах взвесить блюдо с посудой, затем перенести мясное или рыбное изделие (котлету, бифштекс, биточки и т.п.) в ступку и взвесить посуду с гарниром. Без потерь перенести в ступку гарнир и взвесить посуду. Полученные данные внести в табл. 1.

Таблица 1

Взвешивание	Наименование пробы	Вес, г
Блюдо с посудой	а	
Гарнир с посудой	б	
Посуда	в	
Блюдо	$c = a - в$	
Гарнир	$d = б - в$	
Мясо или рыба	$e = c - d$	

3. Подготовить пробу к определению сухого остатка (растереть в ступке до однородной массы), взять навеску 5 г, поместить ее во взвешенной чашке в сушильный шкаф на 40 минут (температура 130°C).

4. Рассчитать содержание белков, жиров, углеводов и энергетическую ценность блюда по данным раскладки, используя **Таблицы химического состава пищевых продуктов**. Если в раскладке приведена масса-брутто, то при расчете содержания пищевых веществ и калорийности необходимо учитывать установленные для определенных продуктов нормы отходов при кулинарной обработке (рассчитывать съедобную часть продуктов). Работа оформляется в табл. 2.

Таблица 2

Наименование блюда и входящих в него продуктов	Вес брутто, г	% от- хода	Вес нетто, г	Белки, г	Жиры, г	Углево- ды, г	Калорийность, ккал	Вы- ход, г
Итого				х	х	х	х	х

5. По истечении 40 минут чашку с навеской достать из сушильного шкафа, после охлаждения в эксикаторе взвесить, рассчитать сухой остаток по формуле 1 (с точностью до 0,01 г).

6. Начать работу по определению количества белка (п. 1) и жира (п. 2) в соответствии с изложенными методиками (дальнейший анализ проводится лаборантом во внеаудиторное время).

## Самостоятельная работа № 6

1. Рассчитать содержание белка в сухом остатке по формуле 3, используя результаты определения содержания азота в навеске (даются преподавателем).

2. Взвесить гильзу с обезжиренной навеской (п. 6), определить содержание жира в сухом остатке по формуле 4.

3. Рассчитать содержание минеральных веществ в исследуемом блюде.

4. Определить содержание углеводов по формуле 5.

5. Рассчитать энергетическую ценность блюда.

6. Сравнить полученные при лабораторном исследовании результаты с данными теоретического расчета раскладки блюда, заполнить табл. 3.

Таблица 3

Наименование блюда:			
Показатели	Вес, г		Процент выполнения
	По анализу	По расчету	
Вес блюда (выход)			
Белки			
Жиры			
Углеводы			
Калорийность, ккал			



7. Оформить результаты работы в виде Протокола по указанной ниже форме.

Протокол исследования № \_\_\_\_\_

(второго блюда, обеда, завтрака, ужина, суточного рациона)

Выемка образца произведена санитарным врачом Ф.И.О. (студента) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 200\_\_ г, в \_\_\_\_ час \_\_\_\_ мин из \_\_\_\_\_ с целью определения качества, пищевой ценности, а также правильности вложения с учетом раскладки и норм выхода продукции.

Образец доставлен в лабораторию в запломбированных судках.

Наименование образца: \_\_\_\_\_

### Качественная характеристика

#### Внешние признаки и органолептические свойства

- Внешний вид:
- Цвет:
- Консистенция:
- Запах и вкус:
- Качество кулинарной обработки:

#### Вес продукции и количественный состав

Должно быть по раскладке

Наименование блюда	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность	Выход

При исследовании найдено

(анализ)

Наименование блюда	Общий вес порции	Вес мясной части	Вес гарнира	Белки	Жиры	Угле-воды	Кало-рий-ность

**Заключение.** В заключении дается оценка органолептических свойств и качества кулинарной обработки блюда. Затем дается сравнение расчетных и фактических данных по весу пор-

ции (выход), весу гарнира, мяса, рыбы и т.д. Сравнивается калорийность, содержание жира, белков, углеводов. Понижение или повышение калорийности пищи должно подтверждаться количественными отклонениями от раскладки содержания белков, жиров и углеводов. При понижении калорийности блюда необходимо объяснить, за счет недовложения каких продуктов это произошло.

Для правильной оценки результатов при явно повышенном фактическом весе блюда (по сравнению с нормой выхода) данные лабораторных исследований следует привести в соответствие с раскладкой.



## Содержание нутриентов в основных группах пищевых продуктов

Пищевые продукты	Белок	НЖК	ПНЖК	Моно- и дисахариды	Пищевые волокна	С	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>6</sub>	Ниацин (РР)	β-каротин	А	Е	Кальций	Железо	Йод	Селен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Молоко и жидкие молочные продукты	+	+						++				++		++			
Сыр	++	++						++				++		++			+
Творог (жирный)	++	(++)						++				++		++			
Масло сливочное		++										++					
Мясо и птица, колбасы (печень)	++	++					+	+	+	+		(+)			++		++
							(++)	(++)	(++)	(++)							
Рыба (морская) и морепродукты	++	+	+					+	+			+				(++)	++
			(++)														
Хлеб: пшеничный, ржаной (из муки грубого помола)	+		+	крах- мал	+		+	+	+	+			+		+		+
					(++)		(++)		(++)	(++)							
Макаронные изделия	+			крах- мал													

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Крупы (овсяная, гречка)	+		+	крах- мал	+		+		+	+			+		+		+
Картофель				крах- мал	+	+	+		+	+							
Овощи, зелень (горошек, фасоль)	+			+	++	++	(+)		+	(+)	++		(+)	+	+		
	(+)																
Фрукты, ягоды, цитрусовые				++	++	++					++				+		
Орехи, семена	+		++		+		+						++		+		++
Сахар и кондитерские изделия		(+)		++													
Масло растительное и маргарин	+	++										++					
Яйца	++	++						++		+		+			+		+

++ — большое содержание; + — умеренное содержание.



Индикаторные параметры пищевого статуса  
взрослого здорового человека

Нутриент	При дефиците	При избытке (за счет дополни- тельного приема)
НЖК	Нет	ИМТ, гиперлипиде- мия, дислиппроте- идемия
ПНЖК	Дислиппротеидемия	Так же
Моно- и дисаха- риды, крахмал	Нет	ИМТ, гиперглике- мия (HbA1c > 5,5%)
С (аскорбиновая кислота)	Кровоточивость десен при чи- стке зубов, фолликулярный ги- перкератоз на разгибательных поверхностях суставов, жирная себорея	<i>Аллергические реак- ции, гипергликемия, оксалатурия</i>
	Витамин С в суточной моче: 10—20 мг — умеренный дефицит, < 10 мг — глубокий дефицит	<i>Витамин С в суточ- ной моче &gt; 30 мг</i>
В <sub>1</sub> (тиамин)	ТДФ-эффект в эритроцитах: 1,15—1,25 — умеренный дефи- цит, > 1,25 — глубокий дефицит	
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	Ангулярный стоматит, хейлоз, цилиарная инъекция	
	ФАД-эффект эритроцитов: 1,3—1,8 — умеренный дефицит, > 1,8 — глубокий дефицит	
В <sub>6</sub> (пиридоксин)	Ангулярный стоматит, хейлоз, гипертрофия сосочков языка	<i>Полинейропатии</i>
	ПАЛФ-эффект эритроцитов: 1,5—2,0 — умеренный дефицит, > 2,0 — глубокий дефицит	<i>Ложноположитель- ное увеличение ак- тивности АСТ</i>
Ниацин (РР)	Ангулярный стоматит, хейлоз, гипертрофия сосочков языка	<i>Жировая дистрофия печени</i>
	В суточной моче: *NMN / креа- тинин 0,4—1,3 ммоль/моль — умеренный дефицит, < 0,4 ммоль/моль — глубокий дефицит	

Нутриент	При дефиците	При избытке (за счет дополни- тельного приема)
А (ретиноловый эквивалент)	Время темновой адаптации > 5 сек, сухость кожи и слизи- стых, фолликулярный гиперке- ратоз на разгибательных поверхностях суставов	<i>Диспепсия, пораже- ние кожи лица и во- лосистой части головы (зуд, шелуше- ние). У беременных возможен терато- генный эффект!</i>
	В плазме крови ретинол 0,35—0,7 мкмоль/л — умеренный дефицит, < 0,35 мкмоль/л — глубокий дефицит	
Е (α-токоферол)	В плазме токоферол / холесте- рин < 2,22 мкмоль/ммоль	<i>Изменяет иммуноре- активность</i>
Кальций	В сыворотке крови: кальций — на нижней границе нормы + высокая растущая активность ЩФ	
Железо	Бледность кожи и слизистых, дисфагия, цилиарная инъекция	<i>В сыворотке крови концентрация железа &gt; 30 ммоль/л, ферритин &gt; 150 мкг/л</i>
	Снижение концентрации фер- ритина (< 40 мкг/л) в сыворот- ке крови	
Йод	Снижение концентрации йода в суточной моче (< 10 мкг/л)	

\*NMN — N-метилникотинамид.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>Тема 1 (8 часов)</b>	
Гигиенические требования к построению рационального питания и методы определения потребности организма в энергии и пищевых веществах. Анализ фактического питания методом воспроизведения .....	4
Самостоятельная работа № 1 .....	11
Самостоятельная работа № 2 .....	12
<b>Тема 2 (4 часа)</b>	
Изучение и оценка пищевого статуса .....	16
Самостоятельная работа № 3 .....	22
<b>Тема 3 (5 часов)</b>	
Анализ состояния питания и разработка рекомендаций по коррекции фактического питания .....	23
Самостоятельная работа № 4 .....	25
Задача. Ситуационный разбор .....	30
<b>Тема 4 (8 часов)</b>	
Контроль организованного питания лабораторным методом .....	34
Самостоятельная работа № 5 .....	42
Самостоятельная работа № 6 .....	43
Приложение 1 .....	46
Приложение 2 .....	48





Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова

Верстка, дизайн, печать в ООО "Издательский дом "Русский врач".  
119881, Москва, М.Трубетская, д. 8 (5-й этаж)

Изд. лиц. № 02358 от 14 июля 2000 г. Министерства Российской Федерации  
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Заказ № 70. Тираж 150 экз. Формат 60×84/16