

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

Н. Л. БАЦУКОВА, Е. И. ЦИМБЕРОВА

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА
ВИТАМИНАМИ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2017

УДК 613.2(075.8)
ББК 51.23я73
Б31

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 19.04.2017 г., протокол № 8

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., вед. науч. сотр. лаб. комплексных проблем гигиены пищевых продуктов Научно-практического центра гигиены В. Г. Цыганков; канд. мед. наук, проф. каф. военной эпидемиологии и военной гигиены Белорусского государственного медицинского университета В. И. Дорошевич

Бацукова, Н. Л.

Б31 Гигиеническая оценка обеспеченности организма витаминами : учебно-методическое пособие / Н. Л. Бацукова, Е. И. Цимберова. – Минск : БГМУ, 2017. – 28 с.
ISBN 978-985-567-834-3.

Изложены современные методы оценки обеспеченности организма витаминами. Издание поможет студентам систематизировать и закрепить знания о гигиенической и биологической значимости витаминов, а также освоить решение ситуационных задач по донозологической гигиенической диагностике гиповитаминозных состояний.

Предназначено для студентов 2-го курса медико-профилактического, лечебного, педиатрического, стоматологического, военно-медицинского факультетов, медицинского факультета иностранных учащихся.

УДК 613.2(075.8)
ББК 51.23я73

Учебное издание

Бацукова Наталья Леонидовна
Цимберова Екатерина Игоревна

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ВИТАМИНАМИ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова
Старший корректор А. В. Царь
Компьютерная верстка С. Г. Михейчик

Подписано в печать 27.09.17. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,2. Тираж 50 экз. Заказ 681.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-567-834-3

© Бацукова Н. Л., Цимберова Е. И., 2017
© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2017

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий:

– 4 ч — для студентов медико-профилактического факультета 2-го курса;

– 2 ч — для студентов лечебного, педиатрического, военно-медицинского, стоматологического факультетов и медицинского факультета иностранных учащихся 2-го курса.

Функционирование систем эндогенной защиты гомеостаза и течение всех физиологических процессов зависят от адекватности и сбалансированности фактического питания, полноценного обеспечения организма эссенциальными питательными веществами, в том числе и витаминами. Недостаточное поступление с пищей витаминов способствует изменению оптимальных условий ассимиляции пищевых веществ, нарушению механизмов ферментативного катализа и биохимических процессов всех жизненно важных функций организма, что неблагоприятно отражается на формировании статуса питания. Поэтому своевременная гигиеническая оценка обеспеченности организма витаминами позволяет диагностировать состояние гиповитаминоза и предотвратить угрозу развития авитаминоза.

Задачи занятия:

1. Систематизировать знания о биологической и гигиенической роли витаминов.

2. Овладеть методиками гигиенической оценки обеспеченности организма витаминами.

3. Освоить решение ситуационных задач по донозологической гигиенической диагностике гиповитаминозных состояний.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного освоения темы необходимо повторить материал:

– *из физиологии:* физиологическая роль витаминов;

– *биологической химии:* роль витаминов в биохимических реакциях организма;

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Определение и классификация витаминов.

2. Провитамины. Антивитамины.

3. Экзогенные и эндогенные причины гипо- и авитаминозов.

4. Суточная потребность в основных водо- и жирорастворимых витаминах.

5. Биохимические и физиологические методы оценки обеспеченности организма витаминами.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Биологическая роль витаминов.

2. Причины развития витаминной недостаточности.

3. Проявления гипо- и авитаминозов.
4. Нормы физиологической потребности в основных витаминах.
5. Продукты-источники витаминов.
6. Гипервитаминозы: причины и профилактика.

Задания для самостоятельной работы:

1. Оценить суточный продуктовый набор по содержанию в нем витаминов.
2. Провести соматоскопическое обследование на определение микросимптомов витаминной недостаточности (прил. 1, 2).
3. Определить резистентность капилляров (прил. 3, 4).
4. Определить выделение аскорбиновой кислоты с мочой (мг/ч). Оценить статус питания по степени обеспеченности организма витамином С (прил. 5).
5. Определить содержание аскорбиновой кислоты в настое шиповника. Рассчитать для себя необходимое количество данного настоя шиповника для восполнения суточной потребности в витамине С (при отсутствии других источников аскорбиновой кислоты).
6. Заполнить протокол занятия (прил. 6).
7. Решить ситуационные задачи.

ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНОВ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

Пища является источником энергии для многочисленных процессов жизнедеятельности и служит поставщиком пластических материалов, а также незаменимых питательных веществ для построения структурных элементов, осуществления механизмов ферментативного катализа и регуляции обмена веществ.

Одними из незаменимых питательных веществ являются *витамины* — низкомолекулярные органические соединения, участвующие в регуляции и ферментативном обеспечении метаболических процессов, но не имеющие энергетической и пластической функции.

В отличие от других эссенциальных питательных веществ (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) и др.), витамины включаются в обмен веществ преимущественно как участники биокатализа (*каталитическая функция*) и регуляции отдельных биохимических и физиологических процессов (*регуляторная функция*).

Различные причины могут приводить к недостаточной обеспеченности витаминами: алиментарная недостаточность (особенности рациона, разрушение при хранении и приготовлении продуктов, антивитамины в питании), повышенная потребность в витаминах (беремен-

ность, детский возраст, физическая нагрузка), нарушение ассимиляции витаминов (гельминтозы, синдром мальабсорбции, прием лекарственных средств, дисбактериоз).

В настоящее время принята следующая классификация витаминов: водорастворимые (В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, Н, С, Р, фолиевая кислота, пантотеновая кислота) и жирорастворимые витамины (А, Е, D, К).

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

Тиамин (витамин В₁) участвует в обмене углеводов, превращениях ацетилхолина, являясь коферментом ряда ферментов: пируватдегидрогеназы, α-кетоглутаратдегидрогеназы, транскетолазы. При недостатке тиамина происходит накопление недоокисленных продуктов обмена пирувата, что оказывает токсический эффект на нервную систему, также в условиях нарушения обмена углеводов организм вынужденно использует белки и жиры как источник энергии, что ведет к мышечной дистрофии, задержке развития у детей. При недостатке витамина В₁ нарушается синтез ацетилхолина с развитием характерной симптоматики: атония кишечника, неврологические нарушения, ухудшение пищеварения. Авитаминоз (болезнь бери-бери) известен с давних времен и характеризуется развитием выраженной неврологической (периферический полиневрит, головная боль, ослабление памяти, раздражительность), кардиологической (тахикардия, прогрессирующая сердечная недостаточность, одышка, отеки) симптоматикой и поражением ЖКТ (снижение аппетита, боли в животе, тошнота, запоры).

Суточная потребность в витамине В₁ составляет 1,5 мг.

Рибофлавин (витамин В₂) реализует свое биологическое действие в составе флавопротеидов флавинмононуклеотида и флавинадениндинуклеотида (ФАД), которые являются коферментами в цепи тканевого дыхания. Рибофлавин участвует в обмене белков, жиров и углеводов, регулирует процессы роста, улучшает ночное зрение и различение цветов. При недостатке витамина В₂ возникают хейлоз, ангулярный стоматит и глоссит («географический» язык), кератит, конъюнктивит. При авитаминозе возникают также анемия, лейкопения.

Суточная потребность в рибофлавине составляет 1,8 мг.

Пантотеновая кислота (витамин В₅) входит в состав ацетил-коэнзима А и участвует в реакциях ацетилирования, цикле Кребса, обмене белков, жиров, холестерина, жирных кислот и т. д. В организме синтезируется микрофлорой кишечника, благодаря этому выраженная недостаточность пантотеновой кислоты у человека не регистрируется, однако опытным путем установлено, что гиповитаминоз характеризуется пора-

жением нервной системы, кожи, нарушениями жирового обмена, а также поражением малых артерий стопы.

Суточная потребность в витамине В₅ составляет 5 мг.

Пиридоксин (витамин В₆) принимает участие в обмене аминокислот и ПНЖК, синтезе биогенных аминов и ниацина, γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) и гемоглобина, проявляет липотропную активность. Только лишь сниженного поступления витамина В₆ с пищей недостаточно для развития выраженного гиповитаминоза, однако при нарушении всасывания и усиленном распаде пиридоксина могут возникнуть поражение кожи и слизистых (ангулярный стоматит, дерматит, хейлоз), поражение нервной системы (бессонница, раздражительность, судороги, периферический полиневрит), поражение ЖКТ, анемия, лейкопения.

Суточная потребность в витамине В₆ составляет 2 мг.

Ниацин (витамин РР) представлен никотиновой кислотой и никотинамидом. Является коферментом энзимов, регулирующих окислительно-восстановительные реакции, участвует в метаболизме углеводов, жиров, белков, холестерина и жирных кислот, алкоголя. При гиповитаминозе ниацина развиваются хейлоз, ангулярный стоматит, глоссит, неврастенический синдром, поражение кишечника. При авитаминозе развивается пеллагра — заболевание, характеризующееся триадой симптомов: дерматит, диарея, деменция.

Суточная потребность в ниацине составляет 20 мг.

Фолиевая кислота (витамин В₉, фолацин) участвует в синтезе нуклеиновых кислот и аминокислот. Недостаток поступления фолацина приводит к развитию мегалобластической гиперхромной анемии, лейкопении и тромбоцитопении, поражению ЖКТ (гастрит, энтерит), задержке роста. Недостаточное поступление фолиевой кислоты при беременности приводит к врожденным порокам развития плода.

Суточная потребность в фолацине составляет 400 мг.

Кобаламин (витамин В₁₂) участвует в синтезе жирных, нуклеиновых кислот и аминокислот, проявляет липотропную активность, является синергистом фолацина. Авитаминоз проявляется развитием макроцитарной гиперхромной анемии, поражением пищеварительной системы (ахилия, глоссит и др.) и ЦНС (раздражительность, утомляемость, парестезии, параличи).

Суточная потребность в витамине В₁₂ составляет 3 мкг.

Биотин (витамин Н) входит в состав карбоксилаз и участвует в обмене жирных кислот, холестерина, аминокислот, глюкозы. Синтезируется кишечной микрофлорой, поэтому гиповитаминоз встречается редко. К витаминной недостаточности могут приводить нарушения всасывания, дисбактериоз, длительное парентеральное питание, чрезмерное употребление белка сырых яиц, в которых содержится антивитаминный фактор — авидин.

При гиповитаминозе отмечаются поражение кожи, астенический синдром, нарушение чувствительности и мышечные боли.

Суточная потребность в витамине Н составляет 50 мкг.

Аскорбиновая кислота (витамин С) участвует в работе протеолитических, окислительно-восстановительных ферментов. Также стимулирует образование коллагена, улучшает антитоксическую функцию печени, регулирует холестеринный обмен, участвует в синтезе стероидных гормонов и тироксина. Аскорбиновая кислота участвует во внутриклеточном обмене и в функционировании мембранных систем клетки. Наиболее богаты витамином С рибосомы и другие органеллы, в которых происходит синтез белка. Аскорбиновая кислота как антиоксидант защищает белки, липиды, ДНК и РНК от свободных радикалов и перекисей, а также восстанавливает антиоксидантную активность витамина Е. Витамин С оказывает влияние на обмен ряда микронутриентов и витаминов: улучшает биодоступность железа, является синергистом тиамина, рибофлавина, никотиновой, фолиевой и пантотеновой кислот. Доказана роль аскорбиновой кислоты в поддержании нормального функционирования клеточного и гуморального иммунитета.

Для гиповитаминоза характерны: повышенная проницаемость сосудов, кровоточивость десен, фолликулярный гиперкератоз с кровоизлиянием в центре папулы, цианоз губ, гипохромная анемия, частые простудные заболевания, снижение работоспособности, слабость. Заболевание, возникающее при полном отсутствии витамина С, — цинга, характеризуется кожными и полостными кровоизлияниями, а также кровотечениями, выпадением зубов, болью и отечностью суставов.

Суточная потребность составляет в среднем 90 мг.

Биофлавоноиды (витамин Р) обладают антиоксидантным, противовоспалительным действием, уменьшают проницаемость капилляров, участвуют в детоксикации ксенобиотиков.

Суточная потребность составляет 50–70 мг.

Содержание водорастворимых витаминов в пищевых продуктах представлено в табл. 1.

Таблица 1

Продукты-источники водорастворимых витаминов группы В

Витамин	Содержание
Тиамин, мг%	Семена подсолнечника (1,84), горох (0,9), дрожжи (0,6), орехи (0,3–0,7), свинина (0,5), гречиха (0,43)
Рибофлавин, мг%	Печень (2,2), дрожжи (0,68), сыры (0,32–0,5), овсяная крупа (0,11), яйца (0,44), творог жирный (0,3), хлеб (0,25), телятина (0,24), гречиха (0,2)
Пиридоксин, мг%	Печень (0,5–0,7), мясо (0,42–0,5), фасоль (0,9), соя (0,85), чеснок (0,6), дрожжи (0,58), крупы (0,4–0,5), перец красный сладкий (0,5), гранат (0,5), картофель (0,3)

Витамин	Содержание
Ниацин, мг%	Арахис (13,2), дрожжи (11,4), печень говяжья (13), семена подсолнуха (10,1), птица (5,2–8,3), мясо (2,3–6,2), греча (4,2), хлеб грубого помола (3,6), бобовые (2,2)
Кобаламин, мкг%	Печень говяжья (60), печень свиная (30), скумбрия жирная (12), сардина (11), сельдь атлантическая жирная (10), треска (1,6), говядина (3), творог нежирный (1,32), твердые сыры (1,05–2,2)
Фолиевая кислота, мкг%	Дрожжи (550), печень говяжья (240), печень свиная (225), соя (200), зелень петрушки (110), фасоль (90), шпинат (80), салат (48), творог нежирный (40), пшено (40), фасоль (36), твердые сыры (10–45), крупы (29–32), капуста брюссельская (31), хлеб (22,5–30)
Биотин, мкг%	Почки свиные (140), печень говяжья (98), почки говяжьей (88), печень свиная (80), соя (60), желтки яиц (56), дрожжи (30), кукуруза (21), овсяная крупа (20), творог нежирный (7,6)
Пантотеновая кислота, мкг%	Печень говяжья (6,8), печень свиная (5,8), почки говяжьей (3,8), почки свиные (3), бобовые (1,2–2,3), яйца куриные (1,3), кета, сардина (1)

Продукты-источники витамина С по содержанию аскорбиновой кислоты делятся на 3 группы: I группа — с содержанием витамина С выше 100 мг%; II группа — с содержанием витамина С от 50 до 100 мг%; III группа — с содержанием витамина С менее 50 мг% (табл. 2).

Таблица 2

Продукты-источники витамина С

Группа продуктов	Содержание витамина в продуктах, мг%
I (содержание витамина С выше 100 мг%)	Шиповник (сухие плоды) (1000), черная смородина (200), перец красный сладкий (200), облепиха (200), капуста брюссельская (100), укроп (100)
II (содержание витамина С от 50 до 100 мг%)	Капуста красная (60), капуста цветная (70), апельсин (60), щавель (55), хрен (55)
III (содержание витамина С до 50 мг%)	<i>Витаминоносители средней активности (от 10 до 50 мг%):</i> капуста белокочанная (45), грейпфрут (45), яблоки (10), зеленый горошек (25), томаты (25), крыжовник (30), малина (25), картофель (20)
	<i>Витаминоносители слабой активности (до 10 мг%):</i> морковь (5), огурцы (7–10), свекла (10), арбуз (7), гранаты (4)

Биофлавоноиды широко представлены в растительных пищевых продуктах (табл. 3).

Пищевые источники биофлавоноидов

Подгруппа	Соединение	Пищевой источник
Флавонолы	Кверцетин, кемпферол, мирецитин, рутин	Лук репчатый, клюква, яблоки
Флавоны	Лютеолин, апегинин	Лимоны, шпинат
Флавононы	Гесперидин, нарингин, эриодиктиол	Цитрусовые
Флавантриолы	Эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин, эпикатехин галат	Чай, яблоки, абрикосы, черника, виноград, малина, шоколад
Антоцианидины	Цианидин, дельфинидин, мальвидин, пеонидин, петунидин	Голубика, черешня, малина

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

Витамин А (ретинол) играет роль в обеспечении темновой адаптации, участвует в дифференцировке эпителиальных клеток, необходим для синтеза хондроитинсульфатов соединительной ткани, обладает иммуностимулирующим и антиоксидантным действием.

В группу каротиноидов входят предшественники витамина А (α - и β -каротин, β -криптоксантин) и соединения без А-витаминной активности: ликопин, резерватол, зеаксантин, лютеин. Каротиноиды также обладают выраженным антиоксидантным действием. Недостаток витамина А проявляется увеличением времени темновой адаптации и ухудшением сумеречного зрения (куриная слепота), поражением кожи и слизистых (сухость кожи, кератит, фолликулярный гиперкератоз), сухостью волос, истерченностью ногтей, снижением иммунитета и увеличением риска развития онкологических заболеваний. Для авитаминоза характерно размягчение роговицы и развитие слепоты, вторичный иммунодефицит.

Суточная потребность в витамине А взрослого человека составляет 900 мкг ретинолового эквивалента. При этом 1/3 должна покрываться за счет ретинола и 2/3 — за счет каротина.

Витамин D (кальциферол) может синтезироваться в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей. Биологическая роль витамина D заключается в регуляции обмена кальция и фосфора, секреции инсулина, стимуляции иммунитета. При авитаминозе у детей развивается рахит: увеличение сроков прорезывания зубов, деформация черепа, искривление ног, грудной клетки, раздражительность, потливость. У взрослых при недостатке витамина D возникают остеопороз и остеомаляция (разрежение и размягчение костной ткани).

Суточная потребность в витамине D составляет 10 мкг.

Витамин Е (токоферол) обладает антиоксидантной и антиатерогенной активностью, замедляет агрегацию тромбоцитов. При недостатке витамина Е могут возникать атаксия, мышечная слабость, периферическая мио- и нейропатия, дегенерация сетчатки, снижение потенции у мужчин, выкидыши у женщин, гемолиз эритроцитов.

Суточная потребность в витамине Е составляет 15 мг (в пересчете на α -токоферол).

Витамин К (филлохинон) синтезируется микрофлорой кишечника и в обычных условиях дефицита в нем не возникает. К недостатку могут приводить синдром мальабсорбции, дисбактериоз, заболевания гепатобилиарной системы, избыток витамина А, прием лекарственных средств с антивитаминным действием (кумариновые антикоагулянты, цефалоспорины III поколения). Проявлениями гиповитаминоза могут быть кровотечения различной локализации: носовые, желудочные, кишечные, подкожные.

Суточная потребность в витамине К составляет 120 мкг.

Содержание жирорастворимых витаминов и каротиноидов представлено в табл. 4.

Таблица 4

Источники жирорастворимых витаминов и каротиноидов

Витамин	Содержание, мкг%
Витамин А	Печень говяжья (8200), печень трески (4400), печень свиная (3450), яйца куриные (250), яйца перепелиные (470), масло сливочное (400–600)
Каротиноиды	Морковь красная (12 000), шиповник сушеный (4900), курага (3500), лук зеленый (2000), перец красный (1500), томаты красные (800)
Витамин D	Печень трески (до 100), икра (10–30), рыба (10–30), масло сливочное (1–2,5), яйца (1–2,5), сметана (0,1–0,2)
Витамин Е	Соевое масло (114 000), хлопковое масло (99 000), кукурузное масло (93 000), подсолнечное масло (56 000), оливковое масло (13 000), пшеничные и кукурузные проростки (25 000), соя (17 300)
Витамин К	Петрушка (900), шпинат (400), зеленый лук (208), брокколи (270), капуста белокочанная (145)

Употребление значительных количеств синтетических форм витаминов А, D, Е может вызывать гипервитаминозы (табл. 5).

Таблица 5

Признаки гипервитаминозов А, D, Е

Витамин	Признаки
Витамин А	Тошнота, рвота, диарея, зуд и шелушение кожи, выпадение волос, боль вдоль длинных трубчатых костей у детей, кальциноз связок у взрослых, головная боль, раздражительность, диплопия, пороки развития у плода

Витамин	Признаки
Витамин D	Тошнота, головная боль, снижение аппетита, полиурия, полидипсия, запоры, гипертензия, мышечная ригидность
Витамин E	Тошнота, рвота, диарея, снижение свертываемости крови, ослабление сумеречного зрения, снижение потенции, судороги

Контроль достаточного поступления с пищей витаминов и удовлетворения физиологических потребностей в них является одной из важнейших задач специалистов в области нутрициологии.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА

Существуют две основные группы методов оценки витаминной обеспеченности организма:

1. Изучение содержания витаминов в рационах питания обследуемых контингентов населения и фактического потребления витаминов с пищей.

2. Изучение и оценка витаминного статуса организма человека по уровню адекватности функционирования физиологических и биохимических систем, эссенциальными компонентами которых являются данные витамины.

Первая группа методов ставит своей задачей получение данных о количестве витаминов, поступающих в организм человека с пищей, без учета индивидуальных особенностей физиологических и метаболических процессов. Вторая группа методов позволяет судить о степени насыщения организма витаминами.

Методы изучения витаминной ценности рационов и фактического потребления витаминов с пищей включают:

1) методы изучения фактического питания:

- анкетно-опросный;
- расчетный;
- объемно-весовой;
- лабораторный;

2) химико-аналитические методы определения содержания витаминов в рационах.

Методы изучения витаминного статуса организма включают:

1) общеклиническое и соматоскопическое обследование с выявлением микросимптомов витаминной недостаточности (гипо- и авитаминозов);

2) соматометрические методы;

3) физиометрические методы;

- 4) физиолого-биохимические тесты (прямые и функциональные);
- 5) гематологические методы;
- 6) иммунологические методы;
- 7) изучение заболеваемости (морбидности).

ИЗУЧЕНИЕ ВИТАМИННОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ И ФАКТИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ВИТАМИНОВ С ПИЩЕЙ

Расчетный метод заключается в изучении потребляемого человеком продуктового набора по официальным документам (меню-раскладкам, накопительным ведомостям) с последующим расчетом по таблицам химического состава пищевых продуктов содержания в нем витаминов. Данные, полученные с помощью расчетного метода, дают представление о витаминной ценности используемого рациона питания, об основных пищевых источниках витаминов в питании обследуемого контингента населения. Однако они не позволяют учесть истинное потребление витаминов обследуемыми, поскольку учет реально съеденной ими пищи отсутствует. Этому недостатка лишены объемно-весовой и, в меньшей мере, анкетно-опросный методы изучения фактического питания.

Анкетно-опросный метод заключается в изучении фактического питания населения с помощью специально разработанных анкет. Метод прост, доступен, не требует специального оборудования и может использоваться при анализе как группового, так и индивидуального питания в домашних условиях. Для оценки витаминной обеспеченности в анкеты включают вопросы о потреблении в течение дня дополнительных источников витаминов — поливитаминных препаратов, витаминизированных напитков и др.

Объемно-весовой метод заключается в строгом количественном учете (взвешивании) всех потребляемых в день продуктов и блюд. Метод трудоемкий, но дает возможность полной количественной оценки фактического питания.

При анализе потребления витаминов с пищей необходимо учитывать распад их при кулинарной и термической обработке продуктов. Например, разрушение витамина А (каротинов) составляет от 5 % (запеканка и пудинг из творога) до 100 % (говядина отварная); а распад аскорбиновой кислоты от 10 % (мойка и нарезка свежих овощей) до 100 % (мясо от-варное) (прил. 7).

Используя описанные методы, получают данные о содержании витаминов в среднесуточных рационах питания и их фактическом потреблении. Полученные данные сопоставляют с нормами среднесуточной физиологической потребности в витаминах, изложенными в санитарных нормах и правилах «Требования к питанию населения: нормы физиологи-

ческих потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь» (табл. 6).

Таблица 6

**Нормы физиологических потребностей в
витаминах для населения 18–59 лет (в сутки)**

Показатели	Значения
Витамин С	90 мг
Витамин В ₁	1,5 мг
Витамин В ₂	1,8 мг
Витамин В ₆	2 мг
Ниацин	20 мг
Витамин В ₁₂	3 мкг
Фолаты	400 мкг
Пантотеновая кислота	2 мг
Биотин	50 мкг
Витамин А	900 мкг РЭ
β-каротин	5 мг
Витамин Е	15 мг ТЭ
Витамин D	10 мкг
Витамин К	120 мкг

Сведения о содержании витаминов при применении расчетных методов носят ориентировочный характер, что обусловлено резкими колебаниями содержания витаминов в одних и тех же продуктах в зависимости от климатических и географических условий, сезона, сорта, сроков хранения, последующей кулинарной и термической обработки и других факторов. Этих недостатков лишены прямые методы определения содержания витаминов в продуктах, основанные на использовании химического анализа.

ИЗУЧЕНИЕ ВИТАМИННОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА

Оценка состояния здоровья и физического развития. Комплексное изучение состояния здоровья, включающее общеклиническое обследование, оценку заболеваемости, изучение иммунологического статуса и антропометрических показателей у обследуемых, является важным подходом к оценке обеспеченности организма витаминами.

Общеклиническое и соматоскопическое обследование направлено на выявление возможных микросимптомов гиповитаминозных состояний (прил. 1).

Одним из основных показателей, характеризующих состояние здоровья, является изучение заболеваемости, включающее учет общего числа случаев с временной утратой трудоспособности, изучение структуры заболеваемости, вычисление индекса здоровья коллектива (число обследуе-

мых, не обращавшихся за медицинской помощью / общее число обследуемых $\times 100$ %).

Отклонения антропометрических показателей от стандартных показателей физического развития здоровых лиц могут также указывать на имеющийся в питании дефицит витаминов, играющих важную роль в обеспечении нормального роста и развития.

Показатели иммунологического и гематологического статуса являются чувствительными тестами, которые могут изменяться на более ранних стадиях витаминной недостаточности, чем другие показатели здоровья.

Физико-биохимические тесты оценки обеспеченности витаминами (табл. 7). Сущность этих методов заключается в прямом изучении содержания витаминов и их метаболитов в биологических жидкостях (биохимические тесты) либо в оценке физиологических или метаболических процессов, на реализацию которых влияют витамины (физиологические тесты).

Таблица 7

Определение витаминного статуса

Витамин	Биомаркеры
B ₁	Определение активности транскетолаз в эритроцитах
B ₂	Определение глутатионредуктазы в эритроцитах (ФАД-эффект). Определение рибофлавина в моче (в норме не менее 300 мкг/сут)
B ₆	Содержание пиридоксальфосфата (ПАЛФ) в крови (не менее 50 мкг/л). Определение активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаргатаминотрансферазы (АСТ) в эритроцитах (ПАЛФ-эффект в норме 1–1,5)
B ₉	Определение концентрации фолатина в плазме (в норме 13,5 нмоль/л). Определение уровня гомоцистеина в сыворотке крови (в норме 15 мкмоль/л)
B ₁₂	Определение кобаламина в моче (в норме не ниже 0,02 мкг/сут). Определение концентрации метилмалоновой кислоты в моче (в норме 0,4–0,7 мг/сут)
PP	Определение отношения концентраций N-метилникотинамида и креатинина в моче (в норме 1,3–1,9 ммоль/моль)
B ₅	Определение витамина в сыворотке крови (в норме 400–700 мг/мл) и в суточной моче (в норме не менее 5мг/сут)
H	Определение биотина в моче (в норме 30–50 мкг/сут). Определение 3-гидроксивалериановой кислоты в моче
C	Определение концентрации витамина в моче (в норме 0,7–1 мг/ч) и плазме крови (в норме не менее 17 мкмоль/л). Определение отношения концентраций аскорбиновой кислоты в моче к экскретируемому общему азоту (норма 0,21–0,33). Определение витамина в сыворотке крови (в норме 7–12 мг/л). Определение активности пролилгидроксилазы и экскреции оксипролина с мочой. Определение резистентности капилляров

Витамин	Биомаркеры
А	Определение ретинола в плазме крови (в норме не менее 0,7 мкмоль/л) и ретинол-связывающего белка (в норме 17–61 мг/л). Биомикроскопия роговицы. Определение времени темновой адаптации. Электроретинография сетчатки
Д	Определение 25-гидроксикальциферола в плазме крови (в норме не менее 50 нмоль/л). Определение кальция в моче
Е	Определение соотношения α -токоферола и холестерина в плазме крови (в норме не менее 2,22 мкмоль/ммоль)
К	Определение протромбинового индекса (в норме не менее 80 %). Определение филлохинона в плазме крови. Определение недокарбоксилированного остеокальцина в плазме крови

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

При гигиеническом анализе фактического питания студента (20 лет, масса 65 кг, время, затраченное на сон, — 10 ч, на учебу — 10 ч, активную деятельность — 1 ч, пассивную деятельность — 3 ч) выявлено, что содержание в рационе витамина С (с учетом потерь при кулинарной обработке) составило 25 мг/сут, а витамина А (в ретиноловом эквиваленте) — 580 мкг/сут. При опросе студент жаловался на общую слабость, быструю утомляемость, частую респираторную заболеваемость, кровоточивость десен. При обследовании у студента выявлено ороговение кожи на локтевых сгибах, сужение поля зрения, нарушение темновой адаптации. Экскреция витамина С с мочой составила 0,1 мг/ч.

Оценить обеспеченность организма витаминами С и А. Обосновать заключение.

Рассчитать суточную потребность данного студента в аскорбиновой кислоте.

Дать рекомендации по устранению данных проявлений гиповитаминозов.

Задача 2

В суточном рационе преподавателя (50 лет, масса 65 кг, время, затраченное на сон, — 10 ч, на работу — 8 ч, активную деятельность — 2 ч, пассивную деятельность — 4 ч) содержится 180 г свежей капусты. При отсутствии других источников витамина С, содержание его в капусте составляло 50 мг%. При кулинарной обработке теряется в среднем 60 %. Выделение витамина С с мочой составило 0,3 мг/ч. Отмечается снижение РКК.

Оценить обеспеченность организма преподавателя витамином С.

Рассчитать суточную потребность преподавателя в аскорбиновой кислоте.

ЗАДАЧА 3

Рабочая кондитерской фабрики (28 лет, масса 55 кг, время, затраченное на сон, — 10 ч, на работу — 8 ч, активную деятельность — 3 ч, пассивную деятельность — 3 ч) обратилась к врачу с жалобами на чувство слабости и боли в ногах, быструю утомляемость, плохую память, одышку. В беседе с пациенткой были установлены существенные недостатки в ее питании: ежедневное употребление кондитерских изделий, регулярное использование в питании пшеничного хлеба из муки высшего сорта, манной каши и каши из полированного риса. Также пациентка злоупотребляет алкоголем.

При недостаточном содержании какого витамина в питании может наблюдаться приведенная выше симптоматика?

Рассчитать суточную потребность рабочей в витамине, недостаток которого выявлен.

Как скорректировать питание пациентки?

ЗАДАЧА 4

Служащая банка обратилась к врачу с жалобами на потерю аппетита, частые поносы, быструю утомляемость и слабость. При сборе анамнеза выяснилось, что пациентка — строгая вегетарианка. Объективно: сухой ярко-красный язык, язвочки в полости рта.

Картина гиповитаминозного состояния по какому витамину приведена выше? Обосновать заключение.

Какие дополнительные исследования можно назначить пациентке для подтверждения диагноза?

Дать рекомендации по устранению проявлений гиповитаминоза.

ЗАДАЧА 5

Студент обратился к врачу с жалобами на выпадение волос, потерю аппетита, слабость и быструю утомляемость, боли в мышцах. Объективно: себорея волосистой части кожи головы, гладкий, бледный язык. При сборе анамнеза выяснилось, что для набора мышечной массы пациент ежедневно выпивал по 5 сырых куриных яиц.

Картина какого гиповитаминозного состояния выявлена? Обосновать заключение.

Какие дополнительные исследования можно назначить для подтверждения диагноза?

Дать рекомендации по устранению проявлений гиповитаминоза.

ЗАДАЧА 6

К педиатру обратилась мать полуторогодовалого ребенка с жалобами на его плохой сон, нервозность, потливость во сне. Объективно: 2 зуба, незакрытие родничка, уплощение затылка, выступающие лобные бугры, деформация грудной клетки, искривление ног.

Картина какого гиповитаминозного состояния выявлена? Обосновать заключение.

Какие дополнительные исследования можно назначить для подтверждения диагноза?

Дать рекомендации по устранению проявлений гиповитаминоза.

ЗАДАЧА 7

Учительница обратилась к врачу с жалобами на выпадение волос, тошноту, диарею, зудящую сыпь на коже, боли в ногах. При сборе анамнеза выяснилось, что муж женщины, приехав из командировки, угостил ее привезенным деликатесом — печенью акулы.

Картина какого состояния приведена выше? Обосновать заключение.

ЗАДАЧА 8

В суточном рационе программиста (28 лет, масса 65 кг, время, затраченное на сон, — 6 ч, на работу — 10 ч, активную деятельность — 2 ч,

пассивную деятельность — 6 ч) содержится 20 г печени (содержание рибофлавина 2,1 мг%), 300 г молочных продуктов (содержание рибофлавина 0,35 мг%), 80 г овсяной крупы (содержание рибофлавина 0,4 мг%). При кулинарной обработке теряется в среднем 20 %.

Оценить адекватность поступления витамина В₂ с пищей.

Какие биохимические методы используются в донозологической диагностике рибофлавинового гиповитаминоза?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Королёв, А. А.* Гигиена питания : учеб. / А. А. Королёв. Москва : Академия, 2006. 528 с.
2. *Пивоваров, Ю. П.* Гигиена и основы экологии человека : учеб. / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич. Москва : Академия, 2006. 528 с.
3. *Лакшин, А. М.* Общая гигиена с основами экологии человека : учеб. / А. М. Лакшин, В. А. Катаева. Москва : Медицина, 2004. 464 с.

Дополнительная

4. *СанПиН.* Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь : Санитарные правила и нормы : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 20 ноября 2012 г. № 180. Минск : РЦГиОЗ, 2012. 21 с.
5. *Диетология* : руководство / под ред. А. Ю. Барановского. Санкт-Петербург : Питер, 2006. 960 с.
6. *Химический состав российских пищевых продуктов* : справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. Москва : ДеЛи принт, 2002. 236 с.

Сводная таблица признаков витаминной недостаточности

Признаки	Витамины						
	А	В ₁	В ₂	РР	В ₆	С	Р
Общая слабость	+	+	+	+	+	+	+
Быстрая утомляемость умственная и физическая	+	++	+	++	+	++	+
Боли в мышцах ног при ходьбе	-	+	-	-	-	++	+
Ухудшение сна	-	+	+	++	+	-	-
Одышка при движении	-	++	+	±	-	+	+
Ухудшение аппетита	-	++	-	-	-	-	-
Сухость кожи и шелушение	++	-	-	-	-	++	++
Бледность кожи	+	+	+	-	+	++	++
Цианоз кожи	±	±	±	-	+	++	+
Повышенная секреция сальных желез (крылья носа, лоб, мочка уха)	±	++	+	+	-	-	-
Петехии, кровоточивость десен	-	-	-	-	-	++	++
Ороговение кожи в областях локтевых и коленных суставов (гиперкератоз)	++	-	-	++	-	-	-
Ороговение волосяных фолликулов (фолликулярный гиперкератоз)	-	-	-	-	-	++	++
Коричневая пигментация (скулы, глазные впадины)	-	-	-	++	-	-	-
Депигментация кожи	-	-	-	-	-	±	±
Сухость конъюнктивы, роговицы	++	-	+	-	-	-	-
Слущивание эпителия в углах глаз (ангулярный пальпебрит)	+	-	±	-	-	-	-
Васкуляризация роговицы («красный глаз»)	-	-	++	-	-	-	-
Ангулярный стоматит	±	±	++	+	±	-	-
Болезненные вертикальные трещины губ	-	+	++	++	++	-	-
Слущивание эпителия по линии смыкания губ, внутренняя поверхность ярко-красная (хейлоз)	-	±	++	+	+	-	-
Атрофия десен, обнажение корней зубов	-	-	-	-	-	++	++
Отечность языка, отпечатки зубов на нем, гипертрофия сосочков («географический» язык)	-	+	+	++	+	-	-
Слущивание эпителия сосочков языка, красный кончик языка	-	+	+	++	+	-	-
Алый лакированный язык	-	+	+	++	+	-	-
Фуксиновый лакированный язык	-	+	++	+	+	-	-

Ложкообразная вдавленность ногтей	++	–	–	–	–	–	–
Исчерченность, слоение ногтей	++	–	–	–	–	–	–

Приложение 2

ПРИЗНАКИ ВИТАМИННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Ангулярный стоматит — состояние, которое проявляется побледнением слизистой оболочки губ в области углов рта, которая затем начинает мокнуть. Эпителий мацерируется и слущивается, образуются трещины, покрываемые желтоватыми, легко снимающимися корочками, после которых остаются язвочки. После заживления трещины образуется белый поверхностный рубчик.

Атаксия — нарушение координации движений. Возникает из-за демиелинизации в спинном мозге при недостатке витаминов В₁₂ и Е.

Ахилия желудка — патологическое состояние, при котором слизистая оболочка желудка не выделяет свободную соляную кислоту и ферменты.

Гиперкератоз кожных покровов — состояние, характеризующееся наличием на разгибательных поверхностях, особенно в области локтевых и коленных суставов, папулезной сыпи и шелушения.

Гипестезия — снижение поверхностной чувствительности.

Глоссит — воспаление языка:

– *десквамативный* глоссит («географический» язык) характеризуется чередованием очагов отслаивания эпителия с очагами его набухания и помутнения;

– *атрофический* глоссит характеризуется уменьшением или полным исчезновением всех видов сосочков слизистой оболочки языка, иногда уменьшением размера языка. Возникает при пеллагре;

– *гунтеровский* глоссит характеризуется появлением ярко-красной, малиновой окраски языка и глянцеvitостью его поверхности. Появляется при дефиците витамина В₁₂ и фолиевой кислоты.

Дизартрия — расстройство артикуляции, проявляющееся неясностью произношения (особенно согласных звуков), замедленностью или прерывистостью речи и т. п. Возникает при недостатке витамина Е из-за демиелинизации в спинном мозге.

Ксерофтальмия — сухость поверхности конъюнктивы и роговицы, возникает из-за нарушения слезоотделения при ороговении эпителия слезных протоков при недостатке витамина А.

Миопатия — нарушение сократительной способности мышечных волокон, проявляющееся мышечной слабостью, уменьшением объема активных движений, снижением тонуса, атрофией мышц.

Отечность, разрыхленность и кровоточивость десен — состояние, при котором на деснах имеется ярко-красная или синюшная каемка. Десны набухают, сосочки между зубами становятся отечными. При надавливании на деснах появляется кровоточивость.

Периферический полиневрит — заболевание периферических нервов, проявляется периферическими параличами, нарушениями чувствительности, трофическими и вегетативно-сосудистыми расстройствами преимущественно в дистальных отделах конечностей.

Полидипсия — повышенное потребление жидкости, обусловленное патологически усиленной жаждой.

Полиневропатия — заболевание периферических нервов, характеризуется болью, покалыванием, жжением, онемением ступней и пальцев ног.

Фолликулярный гиперкератоз — состояние, которое характеризуется наличием на разгибательных поверхностях рук, бедрах в области воронок волосяных фолликулов усиленного ороговения эпителия и образованием возвышающихся над поверхностью кожи узелков. Кожа становится шероховатой — гусиная кожа. Фолликулярный гиперкератоз, вызванный дефицитом ретинола, сопровождается сухостью кожи (в результате ослабления функций сальных и потовых желез), ороговевший эпителий вокруг волосяных фолликулов с трудом соскабливается. Фолликулярный гиперкератоз, вызванный дефицитом аскорбиновой кислоты, является результатом нарушения проницаемости капилляров волосяных фолликулов и в выраженных случаях может сопровождаться небольшими точечными кровоизлияниями, которые придают узелкам сине-багровый цвет. При этом ороговевший эпителий вокруг волосяных фолликулов легко соскабливается и под ним обнажаются папулы красного цвета.

Фуникулярный миелоз — поражение задних и боковых канатиков спинного мозга при недостатке витамина В₁₂. Характеризуется нарушением чувствительности, возникновением парезов и параличей, характерна специфическая походка — человек идет, широко расставляя ноги и сильно ударяя пяткой о землю. Чувствительным и двигательным расстройствам сопутствуют нарушения функции тазовых органов (задержка или недержание мочи и кала).

Хейлоз — состояние, которое характеризуется наличием на месте смыкания губ мацерации эпителия, слизистая становится блестящей и красной. На поверхности губ появляются единичные или множественные вертикально расположенные трещины.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КАПИЛЛЯРОВ КОЖИ

Резистентность капилляров кожи (РКК) зависит от обеспеченности организма аскорбиновой кислотой и рутином, которые участвуют в регуляции коллоидного состояния межклеточных субстанций.

Этот показатель оценивают по появлению мелких кровоизлияний на ограниченном участке кожи в месте механического воздействия (создание избыточного или отрицательного давления).

Обнажив предплечье, на верхнюю треть плеча накладывают манжету тонометра. В манжете создаем давление в 200 мм рт. ст. в течение 3 мин. РКК оценивается на участке дозированной нагрузки на капилляры кожи (под манжетой). Кровоизлияния подсчитывают с помощью лупы. Если этому мешает гиперемия, то целесообразно участок исследования слегка сдавить предметным стеклом: на анемированной коже геморрагии выступают отчетливее. РКК оценивается по пятибалльной шкале:

- I степень — до 5 мелких петехий;
- II степень — от 6 до 15 мелких петехий;
- III степень — до 30 мелких петехий;
- IV степень — более 30 мелких петехий;
- V степень — число кровоизлияний не поддается подсчету, сливная реакция.

При достаточной С- и Р-витаминной обеспеченности у практически здоровых людей обычно регистрируются первая и вторая степени РКК.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ТЕМНОВОЙ АДАПТАЦИИ

Повышение световой чувствительности зрительного анализатора в условиях малой освещенности в значительной степени зависит от скорости регенерации зрительного пурпура, протекающей с участием витаминов А и В₂. При недостаточном обеспечении организма ретинолом и рибофлавином продолжительность темновой адаптации возрастает вплоть до потери способности видеть при сумеречном освещении.

Установлено, что максимум световой чувствительности глаза при ярком освещении находится в желто-зеленой части спектра, а при низкой освещенности смещается в зеленую область. Поэтому при одинаковой низкой освещенности, когда цвета неразличимы, поверхности, окрашенные в сине-зеленые тона, воспринимаются как более светлые, чем поверхности синего и красного цветов. На этом явлении смещения максимума световой чувствительности (феномен Пуркинье) основаны методы определения темновой адаптации.

Ориентировочно определение времени темновой адаптации можно провести упрощенным способом с помощью таблиц Кравкова–Пуркинье (плотный картон 20 × 20 см оклеен черной бумагой; отступя 4 см от края, наклеены по углам цветные квадраты (3 × 3 см) из голубой, желтой, красной, зеленой бумаги). В затемненной комнате таблицу размещают на уровне глаз обследуемого на расстоянии 40–50 см.

При нормальной функции темновой адаптации обследуемый через 40–50 с отмечает появление светлого квадрата на месте желтого, затем светло-серого на месте голубого. Учитывается момент различения положения голубого квадрата. Красный и зеленый квадраты в этих условиях невидимы.

При пониженном светоощущении на месте желтого квадрата может появиться светлое пятно, голубой же квадрат неразличим.

Вращая таблицу, проверяют правильность ответов испытуемых. Для удобства контроля на противоположной стороне таблицы на месте проекции желтого и голубого квадратов наклеивают соответственно одно или два утолщения из картона, легко прощупываемых обследователем в темноте.

ОЦЕНКА ВЫДЕЛЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ С МОЧОЙ

Практически здоровые лица 18–23 лет при достаточной С-витаминной обеспеченности выделяют с мочой натощак от 0,7 до 1 мг/ч аскорбиновой кислоты. Снижение данного показателя до 0,3 мг/ч и менее свидетельствует о резком уменьшении метаболического фонда витамина С в организме и обычно проявляется видимыми симптомами гиповитаминоза.

Оценка статуса питания по обеспеченности организма витамином С

Статус питания		Экскреция витамина С
Обычный		0,5–0,6
Оптимальный		0,8–1,2
Избыточный		> 1,2
Недостаточный	Неполноценный	0,3–0,5
	Преморбидный	0,3–0,2
	Морбидный	< 0,2

**ПРОТОКОЛ ЗАНЯТИЯ
«ОЦЕНКА ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА»**

Показатель	Нормированное значение	Фактическое значение
<i>Поступление витаминов в составе рационов</i>		
В₁		
В₂		
В₆		
С		
А		
<i>Физико-биохимические тесты оценки обеспеченности витаминами</i>		
РКК		
Выделение витамина С с мочой (мг/ч)		

Показатель	Наличие признаков гиповитаминоза					
	В ₁	В ₂	В ₆	РР	С	А
<i>Микросимптомы витаминной недостаточности (выписать только выявленные)</i>						
Общая слабость						
Быстрая утомляемость умственная и физическая						
Боли в мышцах ног при ходьбе						
Ухудшение сна						
Одышка при движении						
Ухудшение аппетита						
Сухость кожи и шелушение						
Бледность кожи						
Цианоз кожи						
Повышенная секреция сальных желез (крылья носа, лоб, мочка уха)						
Петехии, кровоточивость десен						
Ороговение кожи в областях локтевых и коленных суставов (гиперкератоз)						
Ороговение волосяных фолликулов (фолликулярный гиперкератоз)						
Коричневая пигментация (скулы, глазные впадины)						
Депигментация кожи						
Сухость конъюнктивы, роговицы						

Показатель	Наличие признаков гиповитаминоза					
	В ₁	В ₂	В ₆	РР	С	А
Слущивание эпителия в углах глаз (ангулярный пальпебрит)						
Васкуляризация роговицы («красный глаз»)						
Ангулярный стоматит						
Болезненные вертикальные трещины губ						
Хейлоз						
Атрофия десен, обнажение корней зубов						
Отечность языка, отпечатки зубов на нем, гипертрофия сосочков («географический» язык)						
Слущивание эпителия сосочков языка, красный кончик языка						
Алый лакированный язык						
Фуксиновый лакированный язык						
Ложкообразная вдавленность ногтей						
Исчерченность, слоение ногтей						

**Потери пищевых веществ
при основных типах тепловой кулинарной обработки, %**

Продукты	Витамины					
	А	β-каротин	В ₁	В ₂	РР	С
Варка						
Растительные:						
– без слива	–	10	15	10	15	60
– со сливом	–	15	30	20	25	80
Мясные	50	–	45	40	20	70
Рыбные	35	–	45	40	30	90
Жарка						
Растительные	–	25	30	10	15	45
Мясные	40	25	25	15	15	60
Рыбные	20	–	20	20	15	35
Котлеты из мяса	20	–	10	10	10	80
Тушение						
Мясные	15	15	30	20	15	70
Припускание						
Растительные	–	15	20	20	20	65
Рыбные	25	–	30	20	20	85
Пассерование						
Растительные	–	8	15	15	15	60
Обобщенные величины потерь пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке продуктов						
Растительные	–	20	25	15	20	60
Животные	40	–	35	30	20	60

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Значение витаминов в жизнедеятельности организма	4
Водорастворимые витамины	5
Жирорастворимые витамины	9
Методы оценки витаминной обеспеченности организма.....	11
Изучение витаминной ценности пищевых рационов и фактического потребления витаминов с пищей.....	12
Изучение витаминного статуса организма	13
Ситуационные задачи.....	15
Список использованной литературы	18
Приложение 1	19
Приложение 2.....	20
Приложение 3.....	22
Приложение 4.....	23
Приложение 5.....	24
Приложение 6.....	25
Приложение 7.....	27