

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

**В. И. Дорошевич, Н. Л. Бацукова, Т. И. Борщевская**

**АЛИМЕНТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ,  
СВЯЗАННЫЕ С БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПИТАНИЯ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2026

УДК 616-056.25:613.2(075.8)

ББК 51.230я73

Д69

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 18.02.2026 г., протокол № 6

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья В. Г. Цыганков; каф. гигиены и охраны здоровья детей с курсом повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного медицинского университета

**Дорошевич, В. И.**

Д69 Алиментарные заболевания, связанные с белково-энергетической недостаточностью питания : учебно-методическое пособие / В. И. Дорошевич, Н. Л. Бацукова, Т. И. Борщевская. – Минск : БГМУ, 2026. – 28 с.

ISBN 978-985-21-2194-1.

Изложены основные причины возникновения, классификация, характерные признаки белково-энергетической недостаточности. Рассмотрены методические подходы гигиенической диагностики данной патологии для выявления факторов, влияющих на ее развитие, и основные направления профилактических мероприятий по улучшению фактического питания.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело».

УДК 616-056.25:613.2(075.8)

ББК 51.230я73

ISBN 978-985-21-2194-1

© Дорошевич В. И., Бацукова Н. Л.,  
Борщевская Т. И., 2026

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2026

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Общее время занятий:** 7 ч.

От качества питания в целом и отдельных его компонентов (продуктов и блюд) напрямую зависит состояние здоровья человека. Питание играет огромную роль как в профилактике, так и в возникновении большого числа заболеваний различных классов. Питание лежит в основе или имеет существенное значение в возникновении, развитии и течении около 80 % всех известных патологических состояний. Среди заболеваний, основную роль в этиопатогенезе которых играет фактор питания, 61 % составляют сердечно-сосудистые расстройства, 32 % — новообразования, 5 % — сахарный диабет II типа (инсулиннезависимый), 2 % — алиментарные дефициты. Питание имеет существенное значение в возникновении и развитии заболеваний желудочно-кишечного тракта, гепатобилиарной системы и опорно-двигательного аппарата, кариеса, эндокринных патологий, инфекционных и паразитарных болезней.

**Цель занятия:** приобретение студентами научных знаний о роли питания в возникновении и профилактике белково-энергетической недостаточности (БЭН).

**Задачи занятия:**

1. Ознакомиться с требованиями к организации рационального питания (соблюдение его законов).
2. Изучить теоретические основы этиологии и патогенеза развития БЭН среди различных слоев населения.
3. Изучить методические подходы гигиенической диагностики белково-энергетической обеспеченности организма.
4. Изучить и освоить методики гигиенической оценки энергетической и белковой обеспеченности организма.
5. Сформировать системный подход к анализу полученных результатов при решении ситуационных задач и разработке профилактических мероприятий по улучшению фактического питания и состояния здоровья человека.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для полного усвоения темы необходимо повторить материал из курсов:

- биохимии: питательные вещества и микронутриенты, их участие в основных биохимических реакциях организма; основы метаболизма питательных веществ в организме;
- нормальной физиологии: физиологическая роль белков и их биологическая ценность;
- патологической физиологии: патогенез болезней, обусловленных БЭН.

### **Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Сущность организации и построения рационального питания.
2. Законы рационального питания, их характеристика.
3. Белки и их биологическая ценность.
4. Энергетическая адекватность питания и энергетический дисбаланс.

### **Контрольные вопросы по теме занятий:**

1. Роль питания в возникновении алиментарных заболеваний.
2. БЭН, классификация.
3. Причины возникновения БЭН.
4. Виды БЭН, их характеристика.
5. Алиментарный маразм: характерные признаки проявления заболевания.
6. Квашиоркор: отличительные признаки, последствия заболевания.
7. Гигиеническая диагностика БЭН.
8. Профилактика БЭН.

## **ВВЕДЕНИЕ**

*Алиментарные заболевания* — это выраженные расстройства питания со специфическими клиническими проявлениями, которые могут быть предупреждены и скорректированы путем количественного и качественного изменения в питании. Это болезни, обусловленные недостаточным или избыточным по сравнению с физиологическими потребностями поступлением в организм пищевых веществ.

*Нарушение питания* — это острое, подострое или хроническое состояние, обусловленное избыточным или недостаточным питанием различной степени выраженности, что сопровождается изменением компонентного состава тела и снижением функциональных резервов организма.

*Белково-энергетическая недостаточность (БЭН)* — это патологическое состояние, которое характеризуется дефицитом нутриентов (в первую очередь белка), энергии и негативно влияет на работу всех систем организма.

*Анорексия* — синдром, заключающийся в полном отсутствии аппетита при потребности организма в питании, который сопровождает большинство метаболических заболеваний, инфекций, болезней пищеварительной системы, а также возникающий по другим причинам. Анорексия может приводить к БЭН.

*Кахексия* — синдромокомплекс, характеризующийся прогрессирующей потерей массы тела с нарастанием саркопении и структурно-функциональных, а также метаболических нарушений, плохо купируемый при применении стандартной диетотерапии.

БЭН, возникающая на фоне дефицита питания и дисбаланса поступающих питательных веществ, приводит к замедлению набора массы тела, полной его остановке или прогрессирующему снижению. Последствия БЭН могут стать фатальными: происходит потеря жировой и мышечной массы, ухудшается работа внутренних органов. Заболевание имеет широкую классификацию, разные причины возникновения, ему подвержены как взрослые, так и дети.

Недостаточность питания сопровождается потерей массы тела, нарушениями физиологических функций, увеличением риска развития осложнений и приводит к ухудшению исхода заболевания. БЭН может быть обусловлена многими факторами: нарушением вкусовых ощущений, тошнотой и рвотой, болевым синдромом, побочным действием лекарственных препаратов и других применяемых методов лечения, трудностями при жевании и глотании, сложностями в приобретении продуктов питания или их приготовлении, отвращением к пище. Пониженному потреблению пищи также способствуют тревога, депрессия, потеря социальной значимости и независимости.

## **ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Среди различных факторов среды обитания, оказывающих влияние на организм человека и состояние его здоровья, одним из важнейших является питание. Рациональное питание обеспечивает нормальный рост и развитие человека, способствует поддержанию высокой работоспособности, увеличению продолжительности жизни и, что особенно важно, длительности ее активного периода, устойчивости к воздействию неблагоприятных физических, химических и биологических факторов. Это относится как к здоровым, так и к больным людям, потому что целенаправленное питание людей, страдающих различными заболеваниями, способствует сокращению сроков лечения, предупреждению осложнений, успешной реабилитации. Проблему питания решает целый комплекс наук, среди которых гигиена питания занимает ведущее место. Она разрабатывает основные положения научно обоснованного, сбалансированного с потребностями человека питания, организует систему охраны пищевых продуктов и внутренней среды организма от загрязнений, формирует рациональные режимы питания, отвечающие биологическим и социальным ритмам жизнедеятельности человека. Практическая реализация научных положений гигиены питания осуществляется путем контроля за фактическим питанием, то есть за количеством и качеством потребляемых питательных веществ и пищевых продуктов, условиями приема пищи, статусом питания человека и коллектива, санитарно-эпидемиологическим

состоянием предприятий, занятых производством и обращением продовольственного сырья и пищевых продуктов.

О том, какое значение имеет рациональное питание для поддержания здоровья и работоспособности людей, известно еще с древних времен. Справедливость изречения Гиппократ о том, что для каждого человека пища должна быть лекарством, а лекарство — пищей, сохранялась на протяжении всех периодов развития общества. Первоначально все требования, предъявляемые к правильному питанию, знания о полезной и вредной пище, чистых и грязных продуктах основывались на эмпирических наблюдениях. Только в начале XIX в. была сформирована база научного представления о питании, сформулирован закон энергомассообмена, показаны роль и значение белков и других питательных веществ. Действительно, до середины 1940-х гг. основные направления исследований науки о питании находились в области понимания и определения минимальной потребности в большинстве незаменимых (эссенциальных) питательных веществ. Поэтому в этот период основной причиной заболеваний, связанных с питанием, считался дефицит ежедневного потребления одного или нескольких нутриентов. Во время Второй мировой войны существенно расширились исследования по изучению влияния на здоровье людей питания, ограниченного по ассортименту продуктов и энергетической ценности, а также неадекватного по своему химическому составу. В период с 1945 по 1965 г. определены все известные витамины, оценена их биологическая активность, молекулярная структура и произведен их синтез. Окончательно доказана взаимосвязь между составом аминокислот и качеством белка. Много внимания уделялось анализу биологической роли витамина B<sub>12</sub>, фолиевой кислоты и др. Активно изучались функция и значение следовых элементов (цинка, селена, меди и др.) в развитии метаболических нарушений в организме и заболеваний, связанных с их дефицитом. Проведен целый ряд научных исследований в области биосинтеза липидов.

В 1946 г. появились первые данные о снижении уровня заболеваемости атеросклерозом, артериальной гипертензией, сахарных диабетом у населения европейских стран на фоне недостаточного питания во время Второй мировой войны. Это послужило началом проведения целого ряда многолетних эпидемиологических исследований по изучению связи между питанием и состоянием здоровья людей. В итоге были выявлены факторы риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и определено влияние состава рациона питания на уровень холестерина в крови и обмен липопротеидов.

Последние десятилетия особенно плодотворны в отношении изучения влияния питания на здоровье людей. Были установлены связи между диетой матери и низкой массой тела ребенка при рождении; диетой и задержкой умственного развития; диетой и атонией; питанием и иммунокомпетентностью; питанием и остеопорозом, другими заболеваниями костей у пожилых людей;

питанием и раковыми заболеваниями. Показано, что в современных условиях основной задачей здорового питания является не только восстановление дефицита, но и устранение дисбаланса потребляемых нутриентов, нормализация регулирования метаболических процессов, нарушение которых имеет важное значение в развитии многих хронических заболеваний.

Поэтому рациональное питание как основной фактор, способствующий повышению уровня здоровья населения, должно основываться на современных научных представлениях о пищевых продуктах и пище, закономерностях их использования и усвоения организмом, последствиях нарушения этих закономерностей и путях профилактики болезней питания. Практически — это необходимость соблюдения частных законов рационального питания: энергетической, пластической, энзиматической, биотической и биоритмологической адекватности питания. Более или менее продолжительное нарушение указанных требований влечет за собой либо истощение резервов питательных веществ, либо избыток некоторых из них. И в том, и в другом случае адаптационные возможности организма снижаются, снижается устойчивость человека к воздействию внешних неблагоприятных факторов, возникает риск развития алиментарных и других заболеваний.

Алиментарный фактор (питание) тесно связан с состоянием организма, он оказывает влияние на важнейшие показатели здоровья населения: рождаемость и продолжительность жизни; состояние здоровья и физическое развитие; уровень работоспособности; заболеваемость и смертность.

## **НЕДОСТАТОЧНОЕ ПИТАНИЕ**

Недостаточное поступление питательных веществ или нарушение их усвоения ведет к полному или частичному голоданию. По данным ФАО\*/ВОЗ, половина населения Земли находится в состоянии острого или хронического голодания, более 15 млн человек ежегодно умирает от недоедания. Проблема голода для экономически развитых стран менее актуальна, хотя и здесь до 5–7 % населения по разным причинам находится в состоянии энергетической недостаточности питания различной степени. Признаки голодания весьма разнообразны и определяются такими факторами, как вид голодания (полное, частичное), возраст, пол, предшествующее питание, климатические условия, характер труда и др. Их выраженность зависит от степени нарушения энергетической адекватности, ее длительности и величины энергетических резервов. Первоначальный дисбаланс энергии покрывается за счет

---

\* ФАО — Food and Agriculture Organization (FAO) — продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций.

гликогена. Однако этот резерв незначителен, до 400–600 г (1600–2400 ккал), и он может обеспечить энергетические потребности организма при полном голодании только в пределах одних суток в условиях покоя. Расход запасов углеводов приводит к возникновению гипогликемии и к дальнейшей мобилизации энергетических и структурных ресурсов организма. Активизируется распад жировой ткани. Энергетические резервы в ней достаточно велики и при среднем содержании жира в теле 15–20 % от массы тела составляют около 90–120 тыс. ккал. Так как мобилизовано может быть до 95 % жира, то даже при полном голодании существование организма в состоянии относительно покоя будет обеспечено в течение 60–80 дней.

Одновременно с усилением липолиза активизируются процессы глюконеогенеза, направленные на поддержание должной концентрации глюкозы в крови. Для синтеза глюкозы используются аминокислоты (в частности, аланин), которые освобождаются при разрушении структуры других тканей (белков скелетных мышц). Значительные потери белка, а вместе с ним — солей и воды, объясняют выраженное снижение массы тела в первые дни голодания. При полном голодании уменьшение жира составляет незначительную долю от потерянной массы тела (около 15–20 %), тогда как при частичном голодании может достигать 70–75 %. Недостаточное питание приводит к выраженным адаптационным изменениям, направленным на уменьшение суммарных энергетических потребностей организма, величина которых может достигать 30–35 %. Это уменьшение происходит по трем направлениям: за счет преобразования размеров и компонентного состава тела; в ходе метаболической адаптации, включая изменение величины основного обмена, индуцированного диетой термогенеза и энергостойкости физической работы; в результате перемены структуры тела и характера поведения. К сожалению, возможности такой адаптации имеют определенные границы. С этим связаны понятия компенсированного и субкомпенсированного энергетического дефицита. В первом случае наблюдается снижение массы тела в результате недостаточного потребления энергии с последующей (через определенный промежуток времени) ее стабилизацией на новом уровне, характерном для конкретных условий существования. Это следует расценивать как факт формирования долговременной адаптации. В случае субкомпенсированного энергетического дефицита адаптационные изменения в определенной степени замедляют скорость снижения массы тела в процессе длительного недостаточного питания, но они не в состоянии полностью ее стабилизировать. Не совместимыми с жизнью считаются потери массы тела в пределах 45–50 % от исходной величины, исключение составляют случаи лечения ожирения.

В развитии пищевой недостаточности выделяется шесть стадий. На *I стадии* происходит постепенное истощение резервов питательных веществ в организме. Первым признаком этой стадии часто считают снижение

эксcreции данных веществ и их метаболитов с мочой, тем не менее механизмы гомеостатической регуляции обеспечивают поддержание их «нормального» уровня в крови. На *II стадии* развития недостаточности эксcreция нутриентов с мочой падает, а их концентрация в крови и тканях понижена. Далее, *III стадия* характеризуется снижением активности ферментов, концентрации гормонов, заметны физиологические изменения в организме. Иммунитет снижен, но специфические клинические проявления заболевания еще отсутствуют. При дальнейшем ограничении поступления питательных веществ развиваются клинические симптомы пищевой недостаточности. На *IV–V стадиях* выявляются морфологические и функциональные нарушения, носящие обратимый характер. Если же дефицит нутриентов сохраняется, наступает *VI стадия*, при которой морфологические и функциональные нарушения становятся необратимыми (терминальная стадия).

### **БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКА**

БЭН представляет собой заболевание, возникающее при длительной нехватке пищи из-за дефицита практически всех нутриентов и энергии, при выраженной недостаточности полноценного белка, содержащего незаменимые аминокислоты. Основными признаками заболевания являются потеря массы тела более 10 % от исходной величины за короткий срок, астеновегетативный синдром, сухость и бледность кожных покровов. Уменьшается толщина подкожно-жировой клетчатки, ребра и тазовые кости хорошо контурируются. Постепенно происходит атрофия мышц. Кожа становится бледной и холодной на ощупь, иногда появляются коричневые пигментные пятна. На поздней стадии формируются отеки. Волосы ломкие и тусклые, наблюдается диффузная алопеция.

При БЭН наблюдаются тяжелые гиповитаминозы, чаще встречается дефицит ретинола, витаминов группы В. Появляются состояния, вызванные нехваткой витаминов — фолиеводефицитная или В<sub>12</sub>-дефицитная анемия, периферические полиневриты, нарушение сумеречного зрения. На фоне дефицита кальция происходят патологические переломы костей, мышечные судороги.

Частое последствие БЭН — инфекционные процессы, которые возникают у 70–80 % пациентов. Осложнение обусловлено иммунологическими нарушениями — недостаточностью Т-лимфоцитов и снижением продукции иммуноглобулинов. Инфекции протекают крайне тяжело с высоким риском перехода локального воспаления в сепсис.

При БЭН нарастают слабость, апатия. Иногда вследствие упадка сил человек даже не может подняться с постели. Повышается чувствительность к холоду, из-за нарушений микроциркуляции конечности остаются холодными даже в теплом помещении. Вследствие нутритивной неполноценности диеты у женщин прекращаются менструации, у мужчин развивается импотенция.

Характерными являются резкие нарушения пищеварения, постепенное снижение аппетита, может быть тошнота и рвота. Возникают нарушения стула по типу чередования поносов и запоров. В каловых массах содержится большое количество непереваренных частиц пищи, нейтрального жира. Для нутритивной дефицитной патологии, начавшейся в детском возрасте, характерно сочетание этих проявлений с нарушением нервно-психического развития.

Широкое распространение нутритивной и энергетической неполноценности питания обусловлено в первую очередь социально-экономическими факторами. Патология характерна для жителей стран с низким уровнем дохода, которые не могут позволить себе достаточную по энергетической ценности и нутриентному составу пищу. Рост БЭН наблюдается в регионах с частыми природными катаклизмами, зонах военных действий.

Причины возникновения БЭН:

1. *Алиментарные причины* (недостаточное поступление пищи):

- голодание и жесткие диеты (недостаток белков и калорий);
- социально-экономические факторы (низкий доход, не позволяющий купить полноценную пищу);
- проблемы с приемом пищи (дисфагия (нарушение глотания), анорексия, психозы, нарушения сознания).

2. *Нарушения пищеварения и всасывания* (мальдигестия и мальабсорбция):

- заболевания желудочно-кишечного тракта (хронические гастроэнтериты, панкреатическая недостаточность, нарушения желчевыделения);
- синдром короткой кишки, муковисцидоз, целиакия.

3. *Повышенное расходование белка и метаболические нарушения* (гиперкатаболизм):

- эндокринные нарушения (тиреотоксикоз, сахарный диабет);
- онкологические заболевания;
- инфекции (тяжелые, длительные);
- травмы, ожоги, операции;
- прием некоторых лекарств.

4. *Повышенные потери нутриентов*:

- заболевания почек (нефротический синдром, потеря белка с мочой);
- хроническая диарея (потеря белков и жидкости).

#### 5. Врожденные и пренатальные факторы:

- врожденные пороки развития, наследственные метаболические нарушения (особенно у детей);
- патологии беременности (токсикозы, плацентарная недостаточность).

#### 6. Возрастные особенности:

- в пожилом возрасте — нейродегенеративные заболевания (болезни Альцгеймера и Паркинсона), депрессия, социальная изоляция;
- у детей — неправильное вскармливание, ранний перевод на «взрослый» стол.

К факторам риска БЭН у детей относят также употребление беременной женщиной алкоголя и наркотических веществ, недоношенность, внутриутробную гипоксию, нейромышечные патологии.

При нутритивной недостаточности в патологический процесс вовлекаются все органы и системы. Степень нарушений зависит от длительности и тяжести недоедания. При небольшом недостатке калорий наблюдается распад гликогена в печени, за счет чего организм получает достаточное количество энергии. Происходит мобилизация жировых запасов, повышение уровня аминокислот в крови.

Ткани и органы, которые выступали в роли депо углеводов и липидов, уменьшаются в объеме. При нутритивной несостоятельности рациона масса печени снижается в среднем на 50 %, другие пищеварительные органы теряют от 30 до 60 % массы. Больше всего страдают мышцы — они атрофируются первыми, и при длительном голодании остается всего 25–30 % от исходной мускулатуры. Характерна дистрофия костной ткани, обусловленная дефицитом кальция и витаминов.

Резко снижается сократительная способность сердечной мышцы, падает выброс крови. Со временем развивается атрофия миокарда, тяжелая сердечная недостаточность. Поражение дыхательной системы характеризуется снижением жизненной емкости легких, минутного объема дыхания, нарушением функции мерцательного эпителия. В результате недостатка витаминов и белка снижается функциональная активность лимфоцитов.

В зависимости от преобладающей симптоматики выделяют три синдрома дефицитной нутритивной патологии:

- 1) *маразм* (или «сухая» форма);
- 2) *квашиоркор* («влажная» форма);
- 3) *маразматический квашиоркор* (смешанный вариант).

Стадию устанавливают путем определения разницы в процентах между реальной и расчетной (идеальной) массой тела человека. Легкая степень тяжести устанавливается при дефиците массы тела до 11–20 %, средняя — до 21–30 %, тяжелая — когда недостаток более 30 % от идеальной массы.

В практике широко используется систематизация белково-энергетического дефицита по этиологии, согласно которой выделяют три формы:

1) *первичная БЭН*, вызванная недостаточным потреблением питательных веществ при отсутствии достаточного количества пищи надлежащего качества и нормальной работе желудочно-кишечного тракта, типична для развивающихся стран;

2) *вторичная БЭН*, вызванная наличием заболеваний или приемом лекарственных препаратов, которые мешают усвоению питательных веществ (поражение пищеварительной системы, другие заболевания онкологического, эндокринного или инфекционного профиля в любом возрасте);

3) *комбинированная БЭН* — самый тяжелый вариант болезни, предполагающий сочетание двух вышеперечисленных форм. Комбинированная форма патологии обычно имеет тяжелое течение, является прогностически неблагоприятной.

Первичная БЭН во всем мире встречается главным образом у детей и пожилых лиц, у которых ограничен доступ к продуктам, хотя в пожилом возрасте частая причина — депрессия.

Форма БЭН зависит от соотношения в рационе питания небелковых и белковых источников энергии. Голодание — острая тяжелая форма первичной БЭН. Следует заметить, что развитие дистрофии возможно только при длительном энергетическом голодании. При этом в организме сначала полностью истощаются запасы гликогена и жиров, затем для обеспечения основного обмена используются запасы внутритканевого белка. В первую очередь процессы дистрофии начинаются в коже, мышцах, затем задействуются внутренние органы, в самую последнюю очередь — жизненно важные (сердце, почки и мозг). В какой-то момент процессы катаболизма принимают такую форму, что летальный исход становится неизбежным даже при начале полноценного лечения.

На последних стадиях заболевания в организме истощаются запасы витаминов и минералов, перестает функционировать иммунная система. Летальный исход обычно наступает или от сердечной недостаточности, или от присоединившейся инфекции на фоне значительного угнетения иммунитета.

Алиментарные заболевания, вызванные недостатком питания, подразделяют на две группы:

1) связанные с полным голоданием и общим недоеданием;

2) связанные с частичной недостаточностью питания — относительным или абсолютным недостатком одного или нескольких пищевых веществ.

При голодании или общем недоедании развивается **алиментарный маразм**, для которого характерны резкая потеря массы тела вплоть до истощения, нарушение функций всех органов и систем, «голодные отеки», снижение сопротивляемости организма, возможна смерть. При алиментарном маразме

кожа становится морщинистой, легко собирается в складку. Живот растянут или вздут (абдоминальный отек). Основной обмен снижается, температура тела субнормальная, чаще запоры, хотя может наблюдаться и голодная диарея. Алиментарный маразм в основном наблюдается у детей до 1 года.

**Квашиоркор** означает «отнятый от груди ребенок». Проявляется в период с раннего детства и до возраста 5 лет после отнятия от груди. Характерны сонливость, апатия или возбудимость, замедление роста и развития, снижение веса, появление красноватого оттенка кожи лица, нижних конечностей, в паху, депигментация, поседение и выпадение волос, атрофия мышечной ткани, диспептические явления и стойкие поносы, ранние отеки внутренних органов и поздние — лица и конечностей, увеличение печени, анорексия. В тяжелых случаях изменяется психика, присоединяются инфекционные и паразитарные заболевания.

Последствия квашиоркора:

- отставание в психическом и умственном развитии;
- задержка роста;
- снижение иммунитета, склонность к простудным заболеваниям;
- анемии;
- разрушение зубов;
- врожденные аномалии;
- нарушение ЦНС: ослабевают процессы возбуждения и торможения.

При квашиоркоре в ряду биохимических изменений наиболее характерным признаком данного синдрома является ухудшение показателей, отражающих белковый статус висцеральных органов, о чем свидетельствуют снижение уровней трансферрина и альбумина в сыворотке крови, нарушение иммунокомпетентности организма. Поэтому квашиоркор часто сопровождается инфекционным заболеванием.

В настоящее время установлено, что квашиоркор различной степени тяжести может развиваться и у взрослых людей. Причиной этого является длительное получение пищевых рационов, адекватных в энергетическом отношении, но дефицитных по содержанию в них белка. К сожалению, белковая недостаточность у взрослых людей зачастую остается нераспознанной, так как их масса тела сохраняется нормальной или даже избыточной, особенно при белковой недостаточности легкой и средней степени тяжести.

**Анорексия** представляет собой заболевание, проявляющееся расстройством приема пищи, обусловленное нарушениями нервно-психической сферы, в которых на первый план выходят стремление к похудению и страх полноты. Многие врачи и ученые считают ее заболеванием психической сферы с физическими проявлениями. Люди, страдающие анорексией, теряют массу тела, отказываясь от еды или принимая только некалорийные продукты,

а также изводя себя тяжелыми длительными ежедневными физическими нагрузками, клизмами, вызовом рвоты после еды или приемом мочегонных препаратов и «жиросжигателей». По мере прогрессирования похудения, когда масса тела становится слишком низкой, возникают мышечные судороги, бледность кожи, аритмия и другие патологии внутренних органов, у женщины появляются нарушения менструального цикла. В тяжелых случаях изменения в структуре и работе внутренних органов становятся необратимыми, вследствие чего наступает смерть.

*Причины* белковой недостаточности:

- дефицит белка (особенно полноценного);
- недостаточное усвоение белка;
- нарушение синтеза собственных белков;
- ухудшение всасываемости аминокислот;
- снижение усвояемости белков с возрастом;
- нарушение соотношения и связей между белками и жирами, белками и углеводами;
- нарушение обмена липидов;
- нарушение обмена Са и Р;
- уменьшение кислотности желудочного сока, снижение активности пищеварительных ферментов.

Длительный недостаток белков в рационе питания человека приводит к нарушению ферментативных систем. Это обуславливает снижение основного обмена и теплообразования, уменьшение количества белков в сыворотке крови, преимущественно альбуминов.

Основные симптомы БЭН представлены в табл. 1.

*Таблица 1*

**Симптомы белковой и белково-энергетической недостаточности**

Показатель	Недостаточность	
	белковая	белково-энергетическая
Масса тела	Нормальная или избыточная	Снижена
Содержание жира в теле	Нормальное или избыточное	Истощение запасов
Состояние мышечной системы	Нормальное	Атрофия мускулатуры
Уровень сывороточных белков	Снижен	Нормальный или близкий к нормальному
Уровень висцеральных белков	Снижен	Может быть сохранен
Гипопротеиновые отеки	Часто	Редко, чаще обезвоживание
Заживление ран	Часто гнойные осложнения	Вялое
Количество лимфоцитов в крови	Снижено	Нормальное

*Профилактика* белковой недостаточности:

- 1) сочетание в рационе полноценных и неполноценных белков;
- 2) сбалансированность поступления белков;
- 3) увеличение потребления естественных белковых продуктов (селекционные породы в животноводстве, рыбоводстве, растениеводстве) с оптимальным аминокислотным составом;
- 4) использование в пищу нетрадиционных источников белка (соевые белковые продукты, морепродукты, пахта, сыворотка, отруби и др.);
- 5) увеличение в рационе количества бобовых культур.

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

В настоящее время распространенным способом контроля за состоянием фактического питания различных групп населения, в том числе за белково-энергетической обеспеченностью, является подсчет (по таблицам химического состава) нутриентов и энергетической ценности по раскладке продуктов из рационов питания. Однако при этом не учитывается фактическое усвоение белков организмом. Данная проблема решается путем определения азота, выделяемого с мочой.

*Экскреция азотистых веществ с мочой* в течение 5–6 суток отражает количества азота, усвоенного из пищи. Неорганические соединения азота поступают с водой и пищей в незначительных количествах, поэтому в расчетах они не учитываются. Результаты измерения суточной экскреции азота рассчитываются на белок (коэффициент 6,25) и сопоставляются с количеством белков в рационе (расчетным или лабораторным методами). Для более точного определения к азоту мочи добавляется 15 % азота кала и 1–2 % азота, выделяемого с потом.

Рекомендуется различать три степени отрицательного азотистого баланса: первая — в пределах до 2 г/сут азота; вторая — от 2 до 6 г/сут; третья — более 6 г/сут. Отрицательный баланс, равный 1 г азота, указывает на разрушение и потерю 6,25 г белка или 30 г мышечной ткани.

Существуют методы определения мышечной массы (ее индексов) как наиболее важного компонента тощей массы тела. К таковым методам относится определение экскреции креатинина с мочой. Креатинин является ангидридом креатина, содержащегося в скелетных мышцах. Креатин с относительно постоянной скоростью превращается в креатинин, который затем выделяется с мочой. Соотношение его количества с массой тела представляет собой *креатининовый коэффициент*. Чем больше величина мышечной массы, тем больше в суточной моче обнаруживается креатинина. Для мужчин

его средняя величина составляет 23 мг/кг массы тела, для женщин — 18 мг/кг. Однако этот показатель не является достаточно представительным, так как масса тела и ее состав сильно колеблются и нет достоверной корреляции между этими колебаниями и содержанием креатинина в моче.

В настоящее время предложено относить количество выделяемого креатинина к длине тела, которая является постоянной и в достаточной мере коррелирует с выделением креатинина, и использовать **креатинино-ростовой индекс** (КРИ), который определяется путем отношения фактически выделяемого креатинина с эталонной величиной, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

**Идеальная экскреция креатинина с мочой в зависимости от роста**

Мужчины		Женщины	
Рост, см	Креатинин, мг/сут	Рост, см	Креатинин, мг/сут
157,5	1288	147,3	830
160,0	1325	149,0	851
162,6	1359	152,4	875
165,1	1386	154,9	900
167,6	1426	157,5	925
170,2	1467	160,0	946
172,7	1513	162,6	977
175,3	1555	165,1	1006
177,8	1596	167,6	1044
180,3	1642	170,2	1076
182,9	1691	172,7	1109
185,4	1739	175,3	1141
188,0	1785	177,8	1174
190,5	1831	180,3	1206
193,0	1891	182,9	1240

Оценка КРИ по степени дефицита мышечной массы проводится следующим образом: отклонение от идеальной экскреции в пределах 0–10 % рассматривается как норма; 11–20 % — слабая степень дефицита; 21–30 % — умеренная степень дефицита; 31 % и более — сильная степень дефицита.

Существует подход определения мышечной массы тела по уринарной экскреции креатинина, исходя из того, что 1 г выделенного креатинина в сутки соответствует 20 кг мышц.

Достаточно перспективным и информативным методом оценки белковой обеспеченности организма является **показатель адекватности белкового питания** (ПАБП), представляющий собой процентное отношение количества азота мочевины к общему количеству азота мочи. Преимущество этого метода заключается в его неинвазивности и доступности при массовых обследованиях (не требует полного сбора суточной мочи).

Для определения риска возникновения белковой недостаточности используется следующая шкала:

– *оптимальный или адекватный уровень* ПАБП равен 90 % — возможность появления признаков белкового истощения в обычных условиях отсутствует, существует минимальный риск их появления при возросших потребностях в белке;

– *пониженный, но полностью компенсированный уровень* ПАБП не ниже 80 % — риск появления признаков белковой недостаточности небольшой в обычных условиях и вероятен при стрессовых ситуациях;

– *низкий субкомпенсированный (70–80 %) и недостаточный (менее 70 %) уровень* ПАБП — ненадежные уровни обеспеченности белком в обычных условиях жизнедеятельности.

Первые два уровня потребления белков называются компенсированными эндогенным и энтерогенным синтезом. При более значительном дефиците белка произойдет дальнейшее уменьшение ПАБП, которое квалифицируется как показатель недостаточного (не компенсированного полностью или субкомпенсированного) уровня потребления белка. При этом в организме дополнительно включаются механизмы восполнения недостатков белка за счет альбуминов. Для восстановления белков крови начинают использоваться функциональные белковые резервы органов и тканей. После их истощения появляются признаки белкового голодания.

Следовательно, ПАБП представляет информацию о том, в какой мере содержащийся в пище белок удовлетворяет потребности организма в конкретных условиях жизнедеятельности.

Степень адекватности белкового питания отражает содержание альбуминов в сыворотке крови. Однако они сравнительно инертны, так как период полураспада данных фракций белков составляет 16–18 дней, а информативность снижается при заболеваниях печени. Более показательным в этом отношении является содержание одного из компонентов глобулиновой фракции крови — трансферрина, период полураспада которого составляет около 8 дней.

Кроме того, большой интерес представляет измерение концентрации в плазме крови и других транспортных белков: тироксинсвязывающего преальбумина и ретинолсвязывающего белка. Период полураспада их соответственно 2 дня и 12 ч, вследствие чего они являются достаточно информативными при оперативной оценке фактического питания. Их уменьшение свидетельствует об ухудшении транспорта гормонов и прогормонов, например ретинола, со всеми вытекающими последствиями.

Эксперты по питанию ФАО/ВОЗ предлагают судить о БЭН по следующим признакам:

- чрезмерное выпупание костей скелета;
- потеря кожной эластичности;

- низкая масса тела по отношению к росту;
- уменьшение толщины кожно-жировой складки;
- снижение умственной и физической работоспособности, мышечная слабость;
- выпадение волос, волосы тонкие, редкие;
- отек;
- чешуйчатый дерматит, депигментация кожи и волосяного покрова.

Показателями энергетического состояния организма являются масса тела, антропометрические индексы, толщина кожно-жировой складки, экскреция креатинина с мочой и креатининовый коэффициент.

**Масса тела** служит интегральным показателем энергетического баланса. Взвешивание обычно проводится натощак, без одежды, после освобождения мочевого пузыря и кишечника.

Величину массы тела оценивают сопоставлением с идеальными значениями, приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Идеальная масса тела для различного роста

Мужчины				Женщины			
Рост, см	Масса, кг	Рост, см	Масса, кг	Рост, см	Масса, кг	Рост, см	Масса, кг
145	51,9	166	64,0	140	44,9	155	53,1
146	52,4	167	64,6	141	45,4	156	53,7
147	52,9	168	65,2	142	45,9	157	54,3
148	53,5	169	65,9	143	46,4	158	54,9
149	54,0	170	66,6	144	47,0	159	55,5
150	54,5	171	67,3	145	47,5	160	56,2
151	55,0	172	68,0	146	48,0	161	56,9
152	55,6	173	63,7	147	48,6	162	57,6
153	56,1	174	69,4	148	49,2	163	58,3
154	56,6	175	70,1	149	49,8	164	58,9
155	57,2	176	70,8	150	50,4	165	59,5
156	57,9	177	71,6	151	51,0	166	60,1
157	58,6	178	72,4	152	51,5	167	60,7
158	59,3	179	73,3	153	52,0	168	61,4
159	59,9	180	74,2	154	52,5	169	62,4
160	60,5	181	75,0				
161	61,1	182	75,3				
162	61,7	183	76,5				
163	62,3	184	77,3				
164	62,9	185	78,1				
165	63,5	186	78,9				

Рассчитать идеальную массу тела можно также в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации нутрициологов по следующей формуле:

$$MT \text{ (кг)} = \text{рост (см)} - 100 - (\text{рост (см)} - 152) \cdot 0,2,$$

где МТ — идеальная масса тела.

Отклонение от идеальной величины в пределах 10 % — норма; снижение на 11–20 % — слабая степень дефицита, на 21–30 % — умеренная степень дефицита, на 31 % и более — сильная степень дефицита; увеличение на 11–20 % рассматривается как повышенное питание, на 21 % и более — ожирение.

При разработке рекомендаций по индивидуальному режиму питания и физических нагрузок с известной мерой приближенности можно считать, что прибавка МТ на 1 г соответствует избыточному потреблению 6,8 ккал (28,5 кДж).

Весьма доступным и достаточно информативным подходом оценки белково-энергетической адекватности питания является **окружностно-калимерометрический метод**, характеризующий степень развития мышечной массы (резервов соматического белка). Сущность метода заключается в измерении на правой половине тела окружности плеча (ОП) в его средней части, толщины кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ) и вычисление по этим данным окружности мышц плеча (ОМП). Считается, что первый из этих показателей характеризует общее состояние питания человека, второй — состояние жировых запасов, а третий — состояние мышечной массы. ОМП вычисляется по следующей формуле:

$$\text{ОМП (см)} = \text{ОП (см)} - 0,314 \text{ КЖСТ (мм)}.$$

Оценка полученных величин показателей проводится на основании сопоставления со стандартными значениями, представленными в табл. 4.

Таблица 4

Стандартные величины антропометрических измерений ОП, ОМП и КЖСТ

Пол	Толщина КЖСТ, мм	ОП, см	ОМП, см
Мужчины	10,5	29,0	25,5
Женщины	12,5	27,0	23,1

Перечисленные показатели позволяют диагностировать белковую (ОМП менее 90 % от стандарта), энергетическую (КЖСТ менее 90 % от стандарта) и белково-энергетическую (ОМП и КЖСТ менее 90 % от стандарта) недостаточность питания.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗМА БЕЛКОМ

Обеспеченность организма белком зависит от потребляемого рациона питания. Нормирование белковой части рациона питания является одним из наиболее сложных вопросов в гигиене питания. На потребность в белке влияют возраст, пол, характер труда, состояние организма, соотношения других компонентов пищи, энергетическая ценность диеты и, наконец, состав самих белков, их природа. Известно, что в организме человека резервы белка отсутствуют. Имеются лишь некоторые количества так называемых лабильных белков, которые расходуются в первую очередь в случае отсутствия или недостатка их в пище. Однако эти белки не являются инертными, они выполняют определенные функции, в связи с чем их расход неизбежно ухудшает процессы метаболизма. Все вышеизложенное обосновывает необходимость ежедневного потребления достаточного количества белка.

Потребность в белке соответствует количеству полученного с пищей азота, обеспечивающему поддержание нулевого азотистого баланса на минимально возможном уровне его потребления (1 г азота соответствует 6,25 г белка). На основании результатов многочисленных исследований установлено, что средняя потребность в высокоусвояемых белках, содержащихся, например, в яйцах, мясе, молоке и рыбе, составляет примерно 0,6 г на 1 кг массы тела в сутки. Для пересчета установленной средней потребности на безопасный уровень потребления белка, учитывающий индивидуальные колебания белковой потребности, эта величина увеличивается на 25 %. Следовательно, надежный, безопасный уровень потребления высококачественного белка для взрослых людей обоого пола составляет 0,75 г/кг/сут. При определении надежного уровня потребления белков из сочетания продуктов растительного и животного происхождения следует вводить поправки, учитывающие их аминокислотный состав и усвояемость.

Часть аминокислот может синтезироваться в организме, другие же обязательно должны поступать с пищей, так как их синтез в организме невозможен или происходит слишком медленно (эти аминокислоты называются незаменимыми). В основных видах пищевых продуктов содержится около 20 аминокислот.

В зависимости от аминокислотного состава белки пищи подразделяются: на *полноценные*, имеющие полный набор незаменимых аминокислот в достаточном количестве; *ограниченно ценные*, содержащие все аминокислоты, но некоторые из них в недостаточном количестве; *неполноценные*, в которых некоторые незаменимые аминокислоты отсутствуют.

Наиболее доступный метод определения биологической полноценности белков основан на определении так называемого *аминокислотного скор*а,

позволяющего выявить способность данного белка удовлетворять потребности в незаменимых аминокислотах.

Количество незаменимых аминокислот в высококачественных белках, содержащихся в яйце, молоке, мясе, рыбе, значительно превышает потребность в них. Для других белков надежный уровень потребления должен определяться с учетом их аминокислотного сора по формуле

$$П_{и} = П_{в} / С,$$

где  $П_{и}$  — надежная потребность в исследуемом белке или смеси белков, г/кг/сут;  $П_{в}$  — надежная потребность в высококачественном белке (0,75 г/кг/сут для взрослых людей);  $С$  — аминокислотный скор исследуемого пищевого белка.

Обычно только четыре аминокислоты лимитируют качество белка в смешанных диетах человека: лизин, серосодержащие (метионин + цистин), треонин и триптофан.

Среди незаменимых аминокислот наибольшее значение для организма человека имеют триптофан, лизин и метионин.

*Метионин* участвует в синтезе холина (антисклеротического фактора), предупреждает ожирение печени, участвует в цикле действия фолиевой кислоты, витаминов группы В. Основным источником метионина является молочный белок казеин. Богаты метионином печень трески, яйца, мясо, зерна подсолнуха.

*Лизин* участвует в формировании эритроцитов. В присутствии лизина полноценно протекают процессы кальцификации костей и формирования поперечнополосатой мускулатуры. Содержится в молочных продуктах, особенно в твороге.

*Триптофан* участвует в синтезе гемоглобина и сывороточных белков. Триптофан содержится в молоке, в небольшом количестве — в мясе и яйцах. Он чувствителен к термическому воздействию (то есть при температуре молока свыше 70 °С денатурируется).

Все эти незаменимые аминокислоты присутствуют в растительных продуктах — сое и бобовых.

Сравнение потребности человека в указанных аминокислотах с их содержанием в рационе даже при диетах, основанных преимущественно на продуктах растительного происхождения, показало, что все эти диеты обеспечивают необходимое количество незаменимых аминокислот для взрослых людей. Для детей требуется соответствующая корректировка.

Еще одним фактором, который определяет биологическую ценность белков, является их усвояемость. Поэтому при пересчете потребности в высококачественных белках в безопасные уровни потребления других пищевых белков необходимо вводить поправку на усвояемость.

В обычной диете с использованием продуктов как растительного, так и животного происхождения усвояемость белка составляет около 85 %. В этом случае безопасный уровень потребления белка для взрослых людей находится в пределах 0,88 г/кг/сут. Однако значение имеет не только абсолютное содержание белка в пище, но и его вклад в общее энергосодержание диеты. Установлено, что минимальная квота белка в диете взрослых составляет 4–5 %. Снижение содержания белка ниже этого уровня приводит к развитию белковой недостаточности.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Задача 1

Мужчина (токарь): возраст — 25 лет, масса тела — 65,5 кг, длина тела — 185 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 24,3 см, толщина КЖСТ — 6,5 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 697 мг/сут, азот мочевины — 8,9 г/сут, общий азот — 11,9 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 75 г, жиров — 83 г, углеводов — 447 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 2

Аппаратчик химического производства (женщина): возраст — 42 года, масса тела — 54,5 кг, длина тела — 166 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 22,3 см, толщина КЖСТ — 7,6 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 586 мг/сут, азот мочевины — 7,5 г/сут, общий азот — 10,3 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 72 г, жиров — 70 г, углеводов — 390 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 3

Водитель грузовика: возраст — 30 лет, масса тела — 74 кг, длина тела — 187 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 26,4 см, толщина КЖСТ — 6,6 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 792 мг/сут, азот мочевины — 8,9 г/сут, общий азот — 11,6 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 83 г, жиров — 77 г, углеводов — 390 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 4

Ткач фабрики (женщина): возраст — 26 лет, масса тела — 54,3 кг, длина тела — 165 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 25,2 см, толщина КЖСТ — 7,4 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 761 мг/сут, азот мочевины — 9,2 г/сут, общий азот — 11,9 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 64 г, жиров — 68 г, углеводов — 380 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 5

Оператор токарного станка (мужчина): возраст — 28 лет, масса тела — 71,3 кг, длина тела — 193 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 26,1 см, толщина КЖСТ — 6,9 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 834 мг/сут, азот мочевины — 9,1 г/сут, общий азот — 11,6 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 74 г, жиров — 78 г, углеводов — 397 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 6

Студентка: возраст — 21 год, масса тела — 56,1 кг, длина тела — 169 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 23,8 см, толщина КЖСТ — 7,9 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 664 мг/сут, азот мочевины — 8,7 г/сут, общий азот — 10,2 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 70 г, жиров — 73 г, углеводов — 405 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 7

Слесарь-сборщик (мужчина): возраст — 26 лет, масса тела — 67 кг, длина тела — 183 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 24 см, толщина КЖСТ — 8,3 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 744 мг/сут, азот мочевины — 9,7 г/сут, общий азот — 12,2 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 79 г, жиров — 83 г, углеводов — 400 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 8

Врач-терапевт (женщина): возраст — 32 года, масса тела — 55 кг, длина тела — 174 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 23 см, толщина КЖСТ — 9,2 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 787 мг/сут, азот мочевины — 8,7 г/сут, общий азот — 11,3 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 74 г, жиров — 83 г, углеводов — 379 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 9

Врач-терапевт (женщина): возраст — 32 года, масса тела — 52 кг, длина тела — 168 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 21 см, толщина КЖСТ — 79,2 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 589 мг/сут, азот мочевины — 9,7 г/сут, общий азот — 11,1 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 81 г, жиров — 82 г, углеводов — 486 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 10

Студент (мужчина): возраст — 22 года, масса тела — 65 кг, длина тела — 180 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 25 см, толщина КЖСТ — 9,3 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 864 мг/сут, азот мочевины — 8,6 г/сут, общий азот — 11,2 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 70 г, жиров — 73 г, углеводов — 396 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

### Задача 11

Водитель автобуса (мужчина): возраст — 29 лет, масса тела — 70,3 кг, длина тела — 189 см. Соматометрические показатели правого плеча: ОП — 25,1 см, толщина КЖСТ — 7,9 мм.

Биохимические показатели мочи: креатинин — 889 мг/сут, азот мочевины — 8,4 г/сут, общий азот — 11,2 г/сут.

Фактическое потребление пищевых веществ с рационом: белков — 67 г, жиров — 7 г, углеводов — 407 г.

*Определите идеальную массу тела (степень отклонения фактической массы тела от идеальной), индекс массы тела, креатининовый коэффициент, КРИ, ОМП, энергетические затраты и адекватность рациона питания.*

*Проанализируйте и оцените полученные результаты, дайте оценку фактического питания и рекомендации по улучшению питания.*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная*

1. *Королев, А. А.* Гигиена питания : учеб. / А. А. Королев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 576 с.
2. *Белозеров, Е. С.* Алиментарно зависимые болезни : учеб. пособие / Е. С. Белозеров, А. И. Андриянов, С. С. Козлов. – СПб. : СпецЛит, 2022. – 245 с.

### *Дополнительная*

3. *Общая гигиена* : учеб. пособие : в 2 ч. / Н. Л. Бацукова, М. И. Римжа, Т. И. Борщевская [и др.]. – Минск : Новое знание, 2022. – Ч. 2. – 318 с.
4. *Методы оценки фактического питания и пищевого статуса взрослых* : инструкция по применению : утв. зам. Министра здравоохранения — Гл. государственным санитарным врачом Респ. Беларусь от 20 мар. 2015 г. № 001-0215 // КонсультантПлюс. Беларусь : справ. правовая система (дата обращения: 23.11.2025).
5. *Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь* : СанНиП : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 20 нояб. 2012 г. № 180 : с изм. и доп. от 16 нояб. 2015 г. № 111 // КонсультантПлюс. Беларусь : справ. правовая система (дата обращения: 20.11.2025).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы .....	3
Введение .....	4
Питание и здоровье человека.....	5
Недостаточное питание .....	7
Белково-энергетическая недостаточность: классификация, причины возникновения, профилактика.....	9
Гигиеническая диагностика белково-энергетической недостаточности.....	15
Обеспечение организма белком.....	20
Задания для самостоятельной работы.....	22
Список использованной литературы.....	26

Учебное издание

**Дорошевич Вячеслав Иванович**  
**Бацукова Наталья Леонидовна**  
**Борщенская Татьяна Игоревна**

**АЛИМЕНТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ,  
СВЯЗАННЫЕ С БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПИТАНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова  
Редактор Н. В. Оношко  
Компьютерная вёрстка М. Г. Лободы

Подписано в печать 17.03.26. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Марафон Бизнес».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,36. Тираж 68 экз. Заказ 149.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.