

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ

Зинчук В.В.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

*Изложены современные представления о физиологических основах питания. Дана характеристика непищевым веществам и некоторым теориям питания.*

**Ключевые слова:** питание, непищевые вещества, диета.

Физиология питания изучает факторы, обеспечивающие оптимальное усвоение организмом химических веществ, в том числе в зависимости от возраста, пола, характера трудовой деятельности, режима питания, потребность организма в пищевых веществах, необходимых в качестве источников энергии для процессов жизнедеятельности, непрерывного обновления химических структур клеток и тканей и функционирования сложных физиологических систем [3]. Известному немецкому философу Людвигу Фейербаху принадлежит фраза «Человек есть то, что он ест». Также Гиппократ указывал: «Кто хорошо питает, тот и хорошо излечивает». Для поддержания адаптационного потенциала необходим ряд макро- и микрокомпонентов пищи (белки, витамины, минорные биологически активные и другие соединения), которые обязательно должны поступать с рационом питания [10].

Питание представляет собой процесс усвоения организмом веществ, необходимых для построения и обновления тканей и компенсации энергозатрат. Потребляемые органические вещества (белки, липиды, углеводы и др.) обеспечивают энергозатраты организму. Их метаболизм имеет ряд общих путей, поэтому как энергоносители, данные вещества могут быть в некоторой степени взаимозаменяемыми. Для поддержания гомеостаза организма поступающие вещества пищи должны быть способны компенсировать энергозатраты. При избытке поступающих продуктов излишки энергии запасаются также в виде жира, независимо от природы этих продуктов. Пища является для организма не только источником энергии, но и пластическим материалом. Длительное исключение из пищевого рациона одного из основных компонентов (белков, липидов или углеводов) недопустимо, исходя из чего данное правило не рекомендовано соблюдать [10].

Значение продукта питания определяется рядом характеристик. Пищевая ценность включает в себя энергетическую значимость продукта, содержание различных компонентов, степень их условия, органолептические свойства. Энергетическая ценность определяется величиной энергии, заключающейся в том или ином продукте. Физиологическая ценность обусловлена разнообразием основных компонентов продукта, соотношением его основных составляющих.

В настоящее время сформулировано представление о рациональном питании, которое предполагает сбалансированность его, т.е. оптимальное соотношение различных компонентов пищи, обеспечивающее нормальный уровень жизнедеятельности при оптимальном поступлении в организм пластических, энергетических и регуляторных веществ [1]. В 80-е гг. XX столетия А.М. Уголевым была предложена концепция об адекватном питании, согласно которой предполагается снабжение организма не только адекватными количествами энергии, но и определенными соотношениями между различными компонентами, направленными на поддержание гомеостаза.

Основные принципы рационального сбалансированного питания:

- энергетическая ценность суточного рациона должна соответствовать энергозатратам организма;
- оптимальное соотношение между белками, жирами и углеводами;
- наличие в пище витаминов, макро- и микроэлементов;
- наличие в пище незаменимых и защитных компонентов;
- соблюдение режима питания;
- разнообразие суточного рациона питания;
- диетогенетическая индивидуальность (тестирование);
- хорошая усвояемость пищи, зависящая от ее состава и способа приготовления;
- высокие органолептические свойства пищи;
- санитарно-эпидемиологическая безвредность пищи.

Разнообразие суточного рациона питания предполагает использование в широком диапазоне различных по набору продуктов животного и растительного происхождения, обеспечивающих организм всеми необходимыми компонентами для его нормальной жизнедеятельности [5]. Диетогенетическое тестирование – подбор персонализированного питания и образа жизни с учетом индивидуальных генетических особенностей конкретного человека (секвенирование его генома), компенсирующий дефект или функциональную недостаточность гена, ответственного за определенный функциональный этап процесса пищеварения. Также учитывать индивидуальные особенности организма с учетом его роста, массы тела, возраста и пола.

При несоблюдении принципов сбалансированного питания создаются предпосылки для возникновения избыточной массы тела и более того – ожирения [2].

Оптимальным является следующее соотношение между белками, жирами и углеводами:

- в норме: 1:1:4 в массовых долях, или 15:30:55 в единице энергии.

Данное соотношение между этими компонентами было предложено в конце XIX столетия немецким физиологом Карлом Фойтом (1831-1908), определенное на большом массиве исследуемых. Он впервые систематически изложил учение о питании и разработал нормы гигиенического питания. Изучал газообмен и обмен азотистых (белки) и безазотистых (углеводы и жиры) веществ. Вместе с Петтенкофером выявил, что 85–90% энергии в организме образуется за счёт жиров и углеводов и только 10–15% за счёт белков. Данное соотношение зависит от функционального состояния:

- для мужчин и женщин молодого возраста, занятых умственным трудом: 1:1,1:4,1;
- при тяжелом физическом труде: 1:1,3:3,5;
- в диете при ожирении: 1:0,7:1,5;
- в зрелом возрасте: 1,0:1,2:4,6;
- в старческом возрасте: 1,0:0,8:3,5.

Для оценки энергетической ценности пищевых веществ используют коэффициент усвояемости, который характеризует степень усвоения того или иного пищевого компонента в желудочно-кишечном тракте. Его значение для углеводов составляет 0,98, для жиров – 0,95, для белков – 0,92.

Понятие «режим питания» включает:

- количество приемов пищи в течение суток;
- распределение суточного рациона по его энергетической ценности (таблица);
- время приемов пищи в течение суток;
- интервалы между приемами пищи;
- время, затрачиваемое на прием пищи.

**Таблица** - Распределение энергетической ценности суточного рациона (в %)

Прием пищи	4-разовое питание	5-разовое питание (варианты)		6-разовое питание
Завтрак	25-30	20-25	25	20-25
2-й завтрак	-	10-15	-	10-15
Обед	35-40	30	35	25-30
Полдник	-	-	10	10-15
Ужин	20-25	20-25	20-25	20
2-й ужин	5-10	5-10	5-10	5-10

Термическая обработка продуктов животного происхождения обеспечивает частичное разрушение соединительнотканых и мышечных белков, в частности, коллаген, эластин, что значительно повышает усвояемость этих продуктов [9]. В процессе тепловой обработки происходит снижение пищевой ценности продуктов. При варке мясных продуктов теряется около 10% белков, 25% жиров, до 30% минеральных веществ, витаминов (до 30% группы В, 50% - А и до 70 - С). При жарке мяса потери для минеральных веществ и витаминов в 1,5 раза меньше, а для жира больше, для белка примерно тот же. Потеря этих веществ обусловлена действием температурного фактора. Термическое действие приводит к снижению энергетической ценности продукта, но в то же время оно необходимо для повышения усвоения пищевых веществ. Следует помнить, что при чрезмерной термической обработке пищи образуются продукты пиролиза аминокислот, обладающие мутагенным и канцерогенным эффектом.

Нутрициология – раздел физиологии об основных пищевых веществах, содержащихся в продуктах питания, о их роли и процессах усвоения, переноса, утилизации и выведения из организма. М. Рубнером было обосновано положение о высвобождении энергии из потребляемых пищевых веществ, используемых для нормальной жизнедеятельности.

В настоящее время пища рассматривается как источник основных пищевых веществ и энергии, а также макро- и микроэлементов, витаминов. Нутриенты – это компоненты пищи, используемые в организме для энергообмена и пластических процессов. Нутрицевтики - эссенциальные нутриенты, которые избирательно обеспечивают энергией клетки и ткани, подвергнутые стрессовому воздействию, увеличивают сопротивляемость организма к агрессивным факторам. В 1968 г. на основе фундаментальных исследований в области биохимии питания под руководством академика АМН СССР А.А. Покровского были разработаны и утверждены Минздравом СССР нормы потребности различных групп населения страны в энергии, белках, жирах, углеводах [8], средние нормы потребностей взрослого населения в энергии, белках, жирах и углеводах [15]. Для под-

держания в действенном состоянии адаптационного потенциала необходим ряд макро- и микрокомпонентов пищи (белки, витамины, минорные биологически активные и другие соединения), которые обязательно должны поступать с рационом питания [10].

Классификация пищи по Покровскому А.А.:

*Нутриенты (пищевые вещества):*

белки;  
липиды;  
углеводы;  
витамины;  
макро- и микроэлементы;  
вода.

*Непищевые вещества:*

балластные соединения;  
защитные компоненты;  
вкусовые и ароматические вещества;  
антипищевые компоненты;  
канцерогенные и токсические вещества.

Значение пищевых компонентов, обеспечивающих энергетические потребности организма и его пластическую функцию, достаточно подробно изложены во многих руководствах.

### **Непищевые вещества**

Непищевые вещества, с точки зрения энергетики, в структурной организации организма не имеют важного значения, но их поступление тем не менее необходимо для его нормального функционирования [8]. При длительном исключении их из рациона это приводит к нарушениям жизнедеятельности. Кроме того, к ним относят вещества, присутствие которых в пище вызывает различные негативные эффекты.

Балластные вещества – это вещества (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин и другие), не усваиваемые организмом, но жизненно важные для деятельности кишечника и обмена веществ. Основным источником пищевых волокон являются отруби и синтетические производные целлюлозы. Клетчатка – это главная составная часть клеточных стенок растений, по химической структуре полисахарид, образующий при полном гидролизе глюкозу. Ее доля в растениях составляет от 40 до 90% и более. Она подразделяется на нерастворимую (целлюлоза), полурстворимую (лигнин) и растворимую (камедь, нектин и др.).

### **Эффекты клетчатки:**

- способствует процессу жевания;
- адсорбирует воду, токсины, радионуклиды;
- препятствует быстрому всасыванию углеводов, нормализуя, тем самым, их уровень в крови;
- снижает уровень холестерина в крови;
- нормализует процессы желчеотделения;
- стимулирует перистальтику;
- предотвращает процессы гниения в ЖКТ.

Предложена особая методика лечения, основанная на использовании этих и близких веществ – клиническая энтеросорбция.

Защитные компоненты пищи – совокупность всех веществ, которые улучшают функционирование механизмов формирования гомеостаза и повышают резистентность организма к действию инфекционных факторов. Например, соединения, участвующие в барьерной функции тканей, в частности, некоторые витамины; соединения, улучшающие обезвреживающую функцию печени (метионин, витамин U, холин, лецитин); антимикробные факторы (фитонциды, бактериостатические вещества, например, содержащиеся в соке антоновских яблок); вещества, обладающие антиканцерогенным эффектом (витамин К, токоферол и т.п.).

К вкусовым и ароматическим веществам относят специи (пряности), т.е. вещества растительного происхождения, которые не имеют значимой калорической ценности, но их добавление к пище придает ей

особый вкус и аромат, что усиливает аппетит и секреторные процессы ЖКТ. Пряности могут усиливать также усвоение витаминов, минеральных веществ (укроп, петрушка, сельдерей, хрен, лук, чеснок и др.).

Биологически активные добавки к пище – это компоненты натуральных или идентичных натуральным физиологически активных веществ. Эти вещества, необходимые для поддержания нормальной жизнедеятельности и повышения неспецифической резистентности организма, а также средства сопутствующей или вспомогательной терапии при различных заболеваниях. Предназначены для непосредственного приёма или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека физиологически активными веществами.

Антипищевые вещества – химические вещества, которые непосредственно не обладают токсичностью, но блокирующие усвоение других пищевых продуктов. К ним относятся антиферменты, авитамины и деминерализующие вещества. Антиферменты – это специфические вещества, вырабатываемые организмом и ингибирующие действие ферментов в результате образования с ними неактивных комплексов. Эти вещества могут иметь положительное значение, предохраняя ткани желудка и кишечника от разрушающего действия соответствующих пищеварительных ферментов. В то же время они могут содержаться в различных продуктах и тормозить активность гидролиза и, соответственно, процесса усвоения пищи. Авитамины – это соединения, близкие к витаминам по химическому строению, но обладающие противоположным физиологическим действием. При попадании в организм авитамины включаются вместо витаминов в реакции обмена веществ и тормозят или нарушают их нормальное течение. Это ведёт к гиповитаминозу даже в тех случаях, когда соответствующий витамин поступает с пищей в достаточном количестве или образуется в самом организме. К деминерализующим факторам относятся щавелевая кислота, фитин, танины. Они связывают микро- и макроэлементы с образованием неусвояемых организмом соединений. Щавелевая кислота связывает кальций, магний; кофеин – кальций, магний, натрий; цистеин и дубильные вещества снижают усвояемость железа.

В ряде продуктов содержатся природные токсические соединения, имеющие негативный эффект. Они присутствуют в пище изначально или образуются при ее обработке. К ним относятся лектины (гликопротеиды, обладающие местным и общим токсическим действием, нарушающие процессы всасывания в тонком кишечнике, вызывающие агглютинацию эритроцитов), токсические аминокислоты (в частности, образующиеся у растений при избытке азотистых удобрений), цианогенные амины (содержащиеся в косточках миндаля, абрикоса, вишни; при расщеплении этих веществ образуется синильная кислота), соланин (содержится в позеленевших клубнях картофеля; уничтожается при тепловой обработке), оксиметилфурфурол (возникающий при карамелизации сахара), а также нитрозосоединения (возникающие из азотистых соединений при копчении).

Последние годы особый интерес вызывают генетически модифицированные продукты питания, которые представляют собой вещества, полученные в результате целенаправленного изменения генетического материала, что позволяет качественно изменить природу генома и существенно изменить свойства продукта. Генетическая моди-

фикация является современной технологией получения источников пищи с новыми свойствами.

Пищевые добавки – природные или синтезированные вещества, которые целенаправленно вводятся в пищевой продукт для сохранения его свойств либо придания новых. Пробиотики – живые продукты, содержащие микроорганизмы, которые обладают в обычных условиях в кишечнике здорового человека. К ним относятся различные молочнокислые продукты, йогурт и др. Пробиотики, продвигаясь по пищеварительному тракту, корректируют микрофлору толстого кишечника и вызываемые ею эффекты. Также выделяют пребиотики, т.е. негидролизруемые в верхних отделах компоненты пищи, которые способствуют формированию микрофлоры в толстом кишечнике. К ним относят пищевые волокна, олигосахариды, содержащиеся в овсяной крупе, ржи и др. Организм должен потреблять каждые сутки пищевые вещества из различных групп, обеспечиваясь тем самым необходимым количеством энергией и необходимыми компонентами. Комбинируя потребление тех или иных продуктов можно достичь удовлетворения полной потребности организма.

### *Теория питания*

Диетология – раздел медицины, изучающий и обосновывающий правила питания здорового человека, а также при различных патологических состояниях [6]. Диета – это специально разработанный режим питания с учетом компонентов пищи, ее количества и химического состава, физических свойств, кулинарной обработки и интервалов в приёме пищи.

В последнее время используют понятие функциональное питание – прием пищи, – которое обеспечивает организм не только пищевыми веществами и энергией, но и оказывающее позитивное влияние на его функционирование [4]. К функциональным продуктам относят, кроме известных витаминов, полифенолы (флавоноиды, танины, катехины и другие циклические спирты), соединения, содержащие серу, селен и др. В рационе человека широко используются различные крупы, которые содержат витамины (группы В и др.), минеральные соли и медленно усваивающиеся сложные углеводы, клетчатку.

В настоящее время предлагаются различные теории питания. Ряд из них содержат рациональные идеи, другие – нет. К последним относят теории раздельного питания, сжигателей жира и др. Вегетарианство – использование для питания продуктов только растительного происхождения. Согласно этой диете, продукты животного происхождения при расщеплении образуют токсические вещества, отравляющие организм. Растительные продукты (богатые витаминами, углеводами, минеральными веществами) обладают положительными качествами. Различают старо- и младовегетарианство. Первое предполагает строгий отказ от животной пищи, второе допускает употребление молока, яиц, сливочного масла. Раздельное питание – диета, согласно которой несовместимыми являются белковая и углеводная пища, так как они требуют различных условий и ферментов для переваривания. Продукты, содержащие легкоусвояемые сахара, следует употреблять отдельно от других продуктов в промежутках между едой. Разнородная белковая пища также несовместима, в один прием допустимо употребление только одного вида белкового продукта. Сыроедение – отказ от кулинарной, прежде всего температурной обработки пищи, так как она предположитель-

но разрушает физиологически активные вещества.

Накопленный опыт развития основных клинических дисциплин свидетельствует о том, что в стратегии лечебных мероприятий у пациентов терапевтического, и особенно хирургического профиля, одно из центральных мест должны занимать коррекция нарушений обмена и адекватное обеспечение энергетических и пластических потребностей [7]. Лечебное питание является особой разновидностью, адаптированной по химическому составу, энергетической ценности диеты, технологии приготовления и режиму питания к клинко-патогенетическим особенностям болезни и ее стадии [7]. Оно влияет на интенсивность метаболических процессов, способствует профилактике и снижению риска развития и прогрессирования болезни, улучшает качество жизни пациента, способствует повышению работоспособности, повышает эффективность комплексного лечения заболевания.

### Литература

1. Воронина Л.П. Вопросы рационального питания у пожилых людей // Журнал Медицинские новости. – 2007. – № 6. – С. 36-41.
2. Гинзбург М.М., Козупица Г.С., Крюков Н.Н. Ожирение и метаболический синдром. Влияние на состояние здоровья, профилактика и лечение. – Самара: Парус, 2000. – 160 с.
3. Гурвич М.М. Все о диете. – М.: Олма-Пресс, 2001. – 448 с.
4. Зайнуллин Р.А. Функциональные продукты питания: учеб. пособие. – Москва: КноРус, 2012. – 303 с.
5. Конышев В.А. Все о правильном питании. – М.: Олма-Пресс, 2001. – 304 с.
6. Оздоровительное и диетическое питание / под ред. В.И. Циприяна. – Киев: Глобус, 2001. – 336 с.
7. Погожева А.В., Каганов Б.С. Современные взгляды на лечебное питание // Клиническая медицина. – 2009. – № 1. – С. 4-13.
8. Руководство по диетологии / под ред. А.Ю. Барановского. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
9. Смолянский Б.Л., Лифляндский В.Г. Диетология. Новейший справочник для врачей. – СПб.: Сова; М.: Эксмо, 2004. – 816 с.
10. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения российской Федерации // Вопросы питания. – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4-15.

Диетические (лечебные) пищевые продукты - специально разработанные пищевые вещества с заданными химическим составом, энергетической ценностью, физическими свойствами и доказанным лечебным эффектом, соответствующие физиологическим потребностям и характеру нарушений метаболизма пациента.

Гомеостаз организма, его здоровье определяются степенью удовлетворения потребности в энергии и необходимыми компонентами пищи, а дисбаланс между поступлением энергии с пищей и ее расходом может приводить к ожирению. Еще Гиппократ, подчеркивая значимость питания для жизнедеятельности, указывал «Пища должна быть лекарством, а лекарство – пищей». В связи с этим реализация физиологических подходов к питанию должна быть важной составляющей в организации лечебного процесса. В настоящее время сформировалось особое направление – фармаконутрициология, – как часть диетотерапии.

### Literatura

1. Voronina L.P. Voprosy racional'nogo pitaniya u pozhilyh lyudej // ZHurnal Medicinskie novosti. – 2007. – № 6. – S. 36-41.
2. Ginzburg M.M., Kozupica G.S., Kryukov N.N. Ozhirenie i metaboličeskij sindrom. Vliyanie na sostoyanie zdorov'ya, profilaktika i lechenie. – Samara: Parus, 2000. – 160 s.
3. Gurvich M.M. Vse o diete. – M.: Olma-Press, 2001. – 448 s.
4. Zajnullin R.A. Funkcional'nye produkty pitaniya: ucheb. posobie. – Moskva: KnoRus, 2012. – 303 s.
5. Konyshev V.A. Vse o pravil'nom pitanii. – M.: Olma-Press, 2001. – 304 s.
6. Ozdorovitel'noe i dietičeskoe pitanie / pod red. V.I. Cipriyana. – Kiev: Globus, 2001. – 336 s.
7. Pogozheva A.V., Kaganov B.S. Sovremennye vzglyady na lečebnoe pitanie // Kliničeskaya medicina. – 2009. – № 1. – S. 4-13.
8. Rukovodstvo po dietologii / pod red. A.YU. Baranovskogo. – SPb.: Piter, 2001. – 544 s.
9. Smolyanskij B.L., Lifyandskij V.G. Dietologiya. Novejšij spravocnik dlya vrachej. – SPb.: Sovi; M.: EHksmo, 2004. – 816 s.
10. Tutel'yan V.A. O normah fiziologičeskikh potrebnostej v ehnergii i pishčevykh veshčestvah dlya različnyh grupp naseleniya rossijskoj Federacii // Voprosy pitaniya. – 2009. – T. 78, № 1. – S. 4-15.

## PHYSIOLOGICAL BASES OF NUTRITION

Zinchuk V.V.

Educational Establishment "Grodno State Medical University", Grodno, Belarus

*Modern perceptions of physiological bases of nutrition are presented. Some nonfoods and some theories of nutrition are characterized.*

**Key words:** nutrition, nonfoods, diet.

Адрес для корреспонденции: e-mail: zinchuk@grsmu.by

Поступила 27.06.2014