1. ВВЕДЕНИЕ
2. ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ НУТРИЦИОЛОГИИ
3. ПИЩА, ПИТАНИЕ - ОСНОВА ЖИЗНИ
4. КЛАССИЧЕСКИЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕОРИИ ПИТАНИЯ
5. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

**ВВЕДЕНИЕ**

Воздух, вода и пища необходимы каждому человеку. Пища дает энергию, без которой невозможна жизнь. От полноценности питания зависят здоровье и хорошее самочувствие. Полезная и разнообразная пища способна предотвратить развитие многих заболеваний. А успешное лечение уже возникших болезней тоже немыслимо без полезных для организма продуктов. К тому же, вкусная еда одно из самых больших жизненных удовольствий.

В *XVIII-XIX* веках успехи химии и других наук позволили разработать представления о питательных веществах, содержащихся в пищевых продуктах, об энергетической ценности пищи, о физиологии пищеварения. Накапливались знания об основных компонентах пищи – белках, жирах, углеводах; эти вещества рассматривались, прежде всего, как источник энергии для организма. В конце *XIX* и в *XX* веке становится понятным, что продукты питания должны содержать много других веществ, которые также совершенно необходимы для нормальной жизнедеятельности. Поэтому предметом всестороннего изучения стали аминокислоты и незаменимые жирные кислоты, витамины и витаминоподобные вещества. В последние годы исследователи все больше узнают о важной роли для человеческого организма отдельных химических элементов биоэлементов.

К настоящему времени разработаны новые методы оценки содержания в пищевых продуктах необходимых организму веществ, способы определения энергетической ценности пищи. Вместе со сведениями о физиологии пищеварения эти характеристики основных компонентов пищи и продуктов питания составляют общий раздел науки о питании *(общую нутрициологию).*

Проблема здорового питания – сложная и комплексная проблема, требующая обширных знаний и навыков в различных областях науки и практики. Вопросы производства, сохранности, доставки и потребления пищевых продуктов, организации и контроля питания, обеспечение соответствия состава продуктов потребностям человеческого организма, их рациональное использование и усвоение относятся к экологии и сельскому хозяйству, биологии и физиологии, лечебной и профилактической медицине.

Поэтому в последние десятилетия сформировалось и успешно развивается комплексное научно-практическое направление, которое получило название науки о пище и питании – нутрициологии.

**ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ НУТРИЦИОЛОГИИ**

Нутрициология *(от лат. nutritio – питание и греч. logos – учение)* – это наука о пище и питании, о продуктах питания, о пищевых веществах и других компонентах, содержащихся в этих продуктах, об их действии и взаимодействии, об их потреблении, усвоении, расходовании и выведении из организма, об их роли в поддержании здоровья или возникновении заболеваний.

Поэтому в сферу интересов нутрициологии попадают питание и пища, пищевые вещества и пищевые продукты, физиологические и биохимические процессы в организме, которые связаны с поступлением, расходованием и выведением пищевых веществ и продуктов их обмена. Непосредственное отношение к нутрициологии имеют процессы нарушения здоровья под влиянием неполноценного питания и, наоборот, профилактическое и лечебное воздействие на организм человека здоровой пищи и правильного образа жизни.

В круг интересов нутрициологии входят пищевое поведение человека, выбор пищи, обработка и хранение пищевых продуктов, вопросы пищевого законодательства и многое другое. Поэтому развитие нутрициологии тесно связано с химией и биохимией, физиологией пищеварения и гигиеной питания, с кулинарией и профилактической медициной. Зависимость качества жизни современного человека от ухудшающегося состояния окружающей среды привела к тому, что некоторые экологические проблемы тоже стали предметом внимания нутрициологии.

Современная нутрициология состоит из двух больших и взаимосвязанных разделов.

**Первый** из них включает общие сведения о питании, пище и пищевых веществах, основных, эссенциальных и заменимых компонентах пищи. Здесь же рассматриваются сведения о содержании пищевых веществ в отдельных продуктах питания. Сюда же относятся сведения о белковом, жировом, витаминном и других видах обмена веществ. Этот раздел называется *общей нутрициологией.*

**Второй** раздел имеет большее отношение к практической стороне проблемы питания. Здесь рассматриваются вопросы нутриентной обеспеченности различных групп населения и общества в целом, применение продуктов питания в профилактических и лечебных целях, а также другие прикладные вопросы науки о питании. Этот раздел называется *частной нутрициологией.*

По современным представлениям **пища** – это совокупность пригодных к употреблению пищевых продуктов, натуральных или подвергнутых дополнительной обработке *(промышленной, кулинарной).* Пища человека состоит из продуктов растительного, животного, минерального происхождения, а также продуктов, получаемых синтетическим *(технологическим)* путем.

Понятие *"пищевые продукты"* в настоящее время трактуется достаточно широко.

**Пищевые продукты** – это употребляемые человеком в пищу продукты в натуральном или переработанном виде *(т.е., подвергнутые кулинарной или промышленной обработке).* В их число входят продукты детского и диетического питания, минеральная вода, алкогольная продукция *(в том числе – пиво)*, безалкогольные напитки, жевательная резинка, а также продовольственное сырье, пищевые добавки, биологически активные добавки к пище и *"функциональные"* пищевые продукты.

Другими словами, пищевые продукты – это те объекты окружающей природы и продукты их переработки, которые могут быть использованы человеком для питания, в качестве источников энергии и *"строительных"* веществ. Все пищевые продукты состоят из необходимых организму питательных веществ.

**Пищевые вещества,** или нутриенты *(от лат. nutritio – питание)* – это органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов.

Организм использует пищевые вещества для построения и обновления клеток и тканей, для регуляции биохимических и физиологических функций, а также для получения энергии, необходимой для функционирования различных органов, выполнения физической и умственной работы, поддержания температуры тела.

Пищевые вещества разделяют на макро- и микронутриенты.

**Макронутриенты** *(от греч. macros – большой и лат. nutritio – питание)* – это пищевые вещества, нужные организму в больших количествах *(измеряемых десятками граммов ежедневно).* Макронутриенты – это основные пищевые вещества – белки, жиры, углеводы, которые при окислении дают организму энергию, необходимую для выполнения всех его функций. Белки и жиры, поставляют также *"строительный материал"* для организма *(в виде продуктов своего метаболизма – свободных аминокислот и жирных кислот).* К основным компонентам питания, необходимым организму в больших количествах *(от 1,5 до 2 л ежедневно),* следует относить и питьевую воду. Определенная часть пищи представлена пищевыми волокнами. Эти волокна не являются собственно пищевыми веществами, но активно способствуют пищеварению.

**Микронутриенты** *(от греч. micros – малый и лат. nutritio – питание)* – это пищевые вещества, нужные организму в малых количествах. Суточная потребность в этих веществах часто измеряется долями граммов *(миллиграммами и микрограммами).* Микронутриенты представлены витаминами, биоэлементами, некоторыми минеральными веществами и т.д.

Микронутриенты не являются источниками энергии, но участвуют в ее усвоении, а также в регуляции различных функций и осуществлении процессов роста и развития организма.

В схематическом виде основные группы нутриентов и их функции в организме представлены в **таблице 1**.

**Основные функции пищевых веществ в организме человека**

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование нутриентов питания | Обеспечение организма энергией | Обеспечение организма «строительным материалом» | Участие в биохимических и физиологических процессах |
| Белки | + | + | + |
| Углеводы | + |  |  |
| Жиры | + | + |  |
| Вода |  | + | + |
| Витамины |  |  | + |
| Макроэлементы |  | + | + |
| Микроэлементы |  |  | + |

Важным разделом нутрициологии являются вопросы, относящиеся к питанию.

**Питание** – это процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ, необходимых для покрытия его энергетических затрат, построения и обновления тканей, поддержания репродуктивной способности, обеспечения и регуляции функций организма.

Совершенно очевидно, что питание как процесс имеет непосредственное отношение к вопросам физиологии пищеварения. Итак, рассмотрим несколько современных терминов, характеризующих качество питания.

**Полноценное питание** – это питание с достаточным количеством всех компонентов, необходимых для нормальной жизнедеятельности.

Более высокий уровень качества питания представляет собой питание сбалансированное.

**Сбалансированное питание** – это полноценное питание с оптимальными количеством и соотношением всех компонентов пищи, в соответствии с индивидуальными физиологическими потребностями организма.

Наконец, очень важны для качества питания такие характеристики как количество приемов пищи в течение дня, распределение пищи по калорийности между отдельными приемами пищи, поведение человека во время еды. Все эти особенности позволяют сформировать представления о режиме питания.

**Режим питания** – это характеристика питания, включающая кратность, время приема пищи и распределение ее по калорийности и химическому составу, а также поведение человека во время еды.

Естественно, что учет качества питания вместе с оптимальным его режимом позволяет определить наиболее оптимальную форму питания.

**Рациональное питание** – это сбалансированное питание при оптимальном режиме приема пищи.

В настоящее время современной литературе все чаще употребляются термины *"здоровое питание", "оптимальное питание"* – в значениях, подразумевающих не только удовлетворение физиологических потребностей в необходимых веществах и энергии, но и профилактическое действие пищи на организм человека.

Совершенно очевидно, что одно из направлений дальнейшего прогресса нутрициологии – *индивидуализация питания.* Развитие новых методов исследования, позволяющих оценивать макро- и микронутриентную обеспеченность человеческого организма, сделает возможным и разработку конкретных рекомендаций во всех случаях нарушений нутриентной обеспеченности. Особыми возможностями в этом отношении сегодня располагает биоэлементология – с ее точными методами определения химических элементов в биосубстратах человеческого тела. Поэтому не приходится сомневаться, что взаимодействие нутрициологии с биоэлементологией и медицинской элементологией обеспечит в ближайшие годы прогресс этого направления.

**ПИЩА, ПИТАНИЕ – ОСНОВА ЖИЗНИ**

Пища является единственным источником веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Эти вещества называют эссенциальными *(от лат. essentialis – существенный)* или жизненно необходимыми, незаменимыми нутриентами. Отсутствие в рационе питания любого из таких нутриентов приводит к заболеванию, а при длительном дефиците – и к гибели организма. К эссенциальным пищевым веществам относятся некоторые аминокислоты, витамины, биоэлементы.

В отличие от эссенциальных *(незаменимых)* нутриентов, существуют и пищевые вещества, которые определяют, как заменимые. Обычно речь идет о веществах, которые могут быть синтезированы в самом организме с помощью бактериальной микрофлоры *(нормофлоры)* кишечника. Среди таких веществ – некоторые аминокислоты, витамины, витаминоподобные вещества.

Потребность организма в этих веществах обычно легко обеспечивается при достаточном поступлении извне незаменимых пищевых веществ. Однако полагают, что в некотором количестве заменимые вещества все же должны поступать и с пищей. В организме человека имеется некоторый запас различных нутриентов. В то же время величина этих запасов *(также как и длительность функционирования различных нутриентов в организме)* для разных пищевых веществ различна. Так, жировые запасы, обычно располагающиеся в подкожной жировой клетчатке, при недостаточной калорийности пищи могут истощиться в течение нескольких недель. Запаса воды хватает только на четыре дня, поэтому человек не может прожить без воды больше пяти-семи дней. При отсутствии поступления пищи запас некоторых аминокислот может исчезнуть в течение всего нескольких часов. Что же касается витаминов, то лишь немногие из них могут депонироваться в организме человека.

Запасы питательных веществ в организме достаточно ограничены, поэтому при их истощении возникают различные нарушения здоровья. Эти нарушения известны под названиями *"белковое голодание", “гипо- и авитаминозы”, “дефицит биоэлементов”* и т.д. Некоторые заболевания напрямую связаны с недостатком или отсутствием в пище какого-либо незаменимого нутриента *(цинга при дефиците витамина С, "куриная слепота" при недостатке витамина А, остеопороз при нехватке в организме кальция и т.д.).*

В нутрициологии существует и другая проблема, связанная не с дефицитом, а с избытком в организме определенных нутриентов. Так, избыток белков в пище ведет к патологическому состоянию, известному как *"белковый перекорм"*. Поступление в организм избыточных количеств высококалорийной пищи при относительно низких энергозатратах сопровождается накоплением жира, нарастанием массы тела – *ожирением.* Ожирение, в свою очередь, увеличивает риск таких заболеваний как гипертоническая болезнь, атеросклероз, сахарный диабет, рак.

Известно немало патологических состояний, связанных с избыточным содержанием в организме тех или иных химических элементов. Обычно это относится к людям, работающим в условиях вредных производств. Здесь в человеческий организм могут попадать соединения токсических элементов – свинца, ртути, кадмия, алюминия. К развитию выраженной патологии может привести избыточное содержание в организме и жизненно необходимых микроэлементов – йода, хрома, железа.

Бывает и так, что суммарная энергетическая ценность пищи *(количество калорий)* соответствует потребностям организма, однако соотношение содержания отдельных пищевых веществ нарушено; такое питание называют несбалансированным.

Таким образом, достаточное и адекватное содержание в пище существенных для жизнедеятельности нутриентов является необходимым условием для поддержания здоровья, а нехватка или избыток нутриентов в пище создают условия для развития заболеваний.

Одной из основных современных концепций питания является теория рационального сбалансированного питания. В основе этой теории лежит представление о необходимости не только адекватного снабжения организма энергией, но и соблюдения пропорций между основными пищевыми веществами и другими важными элементами питания для обеспечения его нормальной жизнедеятельности. Ключевая роль в питании принадлежит тем веществам, которые не могут синтезироваться в организме из других компонентов. К ним относятся неорганические ионы и ряд органических соединений. Необходимыми компонентами диеты являются около 24 органических соединений.

Сведения о средних потребностях взрослого человека в пищевых веществах приведены в **табл. 2.**

**Формула сбалансированного питания для взрослого человека**

**(А.А. Покровский - 1992)**

*Таблица 2*

|  |  |
| --- | --- |
| **Пищевые вещества** | **Суточная потребность** |
| **Вода, г***в том числе:*питьевая вода, чай кофе и т.д.в супахв продуктах питания | 1750-2200800-1000250-500700 |
| **Белки, г***в том числе* животные | 80-10030-60 |
| **Незаменимые аминокислоты, г**триптофанлейцинизолейцинвалинтреонинлизинметионинфенилаланин | 14-63-43-42-33-52-42-4 |
| **Заменимые аминокислоты, г**гистидинцистинтирозиналанинсеринглутаминовая кислотааспарагиновая кислотапролингликокол | 1,5-22-33-43316653 |
| **Углеводы, г***в том числе:*крахмалсахар | 400-500400-45050-100 |
| **Органические кислоты (лимонная, молочная и т.д.), г** | 2 |
| **Балластные вещества (клетчатка, пектин), г** | 25 |
| **Жиры, г***в том числе:*растительныенезаменимые полинасыщенные жирные кислотыхолестеринфосфолипиды | 60-10020-252-60,3-0,65 |
| **Минеральные вещества, мг**кальцийфосфорнатрийкалийхлоридымагнийжелезоцинкмарганецхроммедькобальтмолибденселенфторидыйодиды | 800-10001000-15004000-60002500-50005000-7000300-50010-1810-155-100,2-0,2520,1-0,20,50,50,5-1,00,1-0,2 |
| **Витамины, мг**С *(аскорбиновая кислота)*В1 *(тиамин)*В2 *(рибофлавин)*РР *(ниацин)*В5 *(пантотенат)*В6 *(пиродоксин)*В12 *(цианокобаламин)*Н *(биотин)*B4 *(холин)*P *(рутин)*В9 *(фолацин)*D *(кальциферолы)*А *(ретинол)*Е *(токоферолы)*К *(филлохиноны)*B8 *(инозит)* | 50-701,5-2,02,0-2,515-255-102-30,002-0,0050,15-0,30500-1000250,2-0,40,0025-0,01 (100 МЕ)1,5-2,58-100,2-0,30,5-1,0 |
| Каротины, мг | 3-5 |
| Липоевая кислота, г | 0,5 |
| **Общая энергетическая ценность - 3000 ккал (12540 кДж)** |

**КЛАССИЧЕСКИЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕОРИИ ПИТАНИЯ**

В историческом плане рассматривается несколько классических и альтернативных теорий питания.

**Классические теории питания**

Классическими принято считать три основные теории питания: античную, сбалансированного питания и адекватного питания.

**Античная теория питания**

Эта теория связана с именами Аристотеля и Галена и является частью их представлений о живом. Согласно античной теории питание всех структур организма происходит за счет крови, которая непрерывно образуется в пищеварительной системе из пищевых веществ в результате сложного процесса неизвестной природы. В печени происходит очистка этой крови, после чего она используется для питания всех органов и тканей. На основе античной теории были построены многочисленные лечебные диеты древних.

**Теория сбалансированного питания**

Эта теория возникла более 200 лет назад и преобладала в диетологии до последнего времени. Крупный вклад в развитие теории сбалансированного питания внесли академик **А. А. Покровский** и его ученики. Суть теории сбалансированного питания сводилась к следующим положениям:

* идеальным считается питание, при котором приток пищевых веществ в организм соответствует их расходу;
* пища состоит из нескольких компонентов, различных по физиологическому значению: полезных, балластных и вредных, или токсичных;
* пища содержит незаменимые вещества, которые не могут образовываться в организме, но необходимы для его жизнедеятельности;
* обмен веществ у человека определяется уровнем концентрации аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, следовательно, можно создать так называемые элементные *(мономерные)* диеты;
* утилизация пищи осуществляется самим организмом.

Организованное и своевременное снабжение организма продуктами питания, которые содержат все вещества, необходимые для обновления тканей, обеспечения энергозатрат и являющиеся тонкими регуляторами многочисленных обменных процессов, называется сбалансированным, рациональным питанием. При этом вещества пищи должны находиться между собой в благоприятных соотношениях.

На основе теории сбалансированного питания были разработаны различные пищевые рационы для всех групп населения с учетом физических нагрузок, климатических и других условий, созданы новые пищевые технологии, обнаружены ранее неизвестные аминокислоты, витамины, микроэлементы. Классическая теория сбалансированного питания стимулировала развитие важных теоретических и практических положений, в том числе положений об идеальной пище и парентеральном питании.

**Теория адекватного питания**

В последнее время теория сбалансированного питания была подвергнута переоценке. Кризис этой теории стимулировал новые научные исследования в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии. Были открыты новые механизмы пищеварения. Установлено, что переваривание происходит не только в полости кишечника, но значительный удельный вес занимает пищеварение непосредственно на стенке кишечника, на мембранах его клеток. Была открыта ранее неизвестная гормональная система кишечника.

Получены новые сведения относительно роли микробов, обитающих постоянно в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека.

Все это привело к появлению новой теории – *теории адекватного питания.* Эта теория вобрала в себя все ценное, что было в теории сбалансированного питания, но появились и новые положения. В разработку теории адекватного питания существенный вклад внес академик **А. М. Уголев**, руководитель лаборатории физиологии питания Института физиологии им. И. П. Павлова в Санкт-Петербурге. Согласно этой теории необходимым компонентом пищи являются не только полезные, но и балластные вещества *(пищевые волокна).* Было сформулировано представление о внутренней экологии *(эндоэкологии)* человека, образуемой благодаря взаимодействию организма хозяина и его микрофлоры. Питательные вещества образуются из пищи при ферментативном расщеплении ее макромолекул за счет полостного и мембранного пищеварения, а также формирования в кишечнике новых химических компонентов, в том числе и незаменимых. Нормальное питание обусловлено не одним потоком полезных веществ из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду организма, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ.

Основной питательный поток составляют аминокислоты, моносахариды *(глюкоза, фруктоза),* жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, образующиеся в процессе ферментативного расщепления пищи. Помимо этого основного потока из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду поступают еще пять потоков различных веществ.

Среди них поток гормональных и физиологически активных веществ, продуцируемых клетками желудочно-кишечного тракта. Эти клетки секретируют около 30 гормонов и гормоноподобных веществ, которые контролируют не только функции пищеварительного аппарата, но и важнейшие функции организма.

В кишечнике формируются также три потока, связанные с микрофлорой кишечника *(продукты жизнедеятельности бактерий, модифицированные балластные вещества и модифицированные пищевые вещества).*

Условно в отдельный поток выделяются вещества, поступающие с загрязненной пищей.

Таким образом, питание должно быть не только сбалансированным, но и адекватным, то есть соответствовать возможностям организма.

Практической реализацией постулатов теории адекватного питания являются законы рационального питания.

**Закон первый** – необходимо соблюдать равновесие между поступающей с пищей энергией *(калорийность пищи)* и энергетическими затратами организма.

В условиях покоя и комфортной температуры уровень энергетических затрат взрослого человека составляет от 1300 до 1900 ккал в сутки, что соответствует основному обмену. Основной обмен соответствует 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 час. Например, основной обмен мужчины массой 80 кг будет равен 1920 ккал.

Любая физическая или умственная работа требует дополнительных затрат. Для людей, занятых малоподвижным трудом, энергозатраты составляют от 2500 до 2800 ккал, для лиц занятых тяжелой физической работой – от 4000 до 5000 ккал.

Основной энергетический материал дают организму жиры, белки и углеводы. Считают, что 1 г белков пищи обеспечивает организму 4,1 ккал (17,17 кДж), 1 г жиров – 9,3 ккал (38,96 кДж) и 1 г углеводов – 4,1 ккал (17,17 кДж).

Таким образом, зная химический состав пищи, можно подсчитать калорийность любого продукта или диеты.

**Закон второй** – необходима сбалансированность между поступающими в организм белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и балластными веществами. Согласно этому закону, человек нуждается не в каких-либо продуктах, а в определенном соотношении содержащихся в них пищевых веществ. Каждый пищевой продукт может быть охарактеризован по показателю биологической ценности. В одних продуктах могут преобладать незаменимые аминокислоты *(например, в молочных),* в других – незаменимые жирные кислоты *(в растительных маслах).*

Пищевая ценность продукта зависит также и от содержания в нем физиологически активных соединений. Например, экстрактивных веществ мяса и рыбы, алкалоидов и эфирных масел, специй, влияющих на процесс пищеварения и многих других. Можно предположить, что чем больше в пище эссенциальных факторов, т. е. чем выше ее биологическая ценность, тем она полезнее. Но, оказывается, избыток эссенциальных факторов также вреден, как и недостаток, а большой избыток – токсичен.

В соответствии с современными представлениями суточный рацион здорового человека *(проживающего в северной части Земли)* должен иметь соотношение белков, жиров и углеводов **1:1,2:4.** Калорийность пищевого рациона должна соответствовать энергетическим затратам организма. Здоровому человеку от 12 до 17% энергии следует получать за счет белков, от 25 до 35% – за счет жиров и от 50 до 55% – за счет углеводов. В результате многолетней работы ряда институтов разработаны *"Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения",* базирующиеся на основных концепциях сбалансированного питания.

**Закон третий** – необходимо соблюдать режим питания – регулярное и оптимальное распределение пищи в течение дня. Многочисленными наблюдениями подтверждается, что наиболее полезен для человека такой режим, при котором за завтраком и обедом он получает более 2/3 общего количества калорий суточного рациона, а за ужином менее 1/3.

**Закон четвертый** – для формирования профилактической направленности рациона питания необходимо учитывать возрастные потребности и степень двигательной активности.

На основе теории адекватного питания разработаны различные научные концепции питания. По мнению академика РАМН В. **А. Тутельяна** наука о питании переходит от концепции адекватного питания к концепции оптимального питания, которая учитывает роль питания в иммунном статусе организма, а формула питания XXI века может быть представлена как совокупность ее основных составляющих: традиционные *(натуральные)* продукты; натуральные продукты модифицированного *(заданного)* химического состава; генетически модифицированные натуральные продукты; биологически активные добавки к пище.

* **Концепция функционального питания** зародилась в начале *80-х гг. ХХ* века. В понятие функционального питания в настоящее время вкладывается использование биологически активных добавок к пище и продуктов питания, которые обеспечивают организм человека не столько энергетическим и пластическим материалом, сколько контролируют и модулируют *(оптимизируют)* конкретные физиологические функции, снижают риск возникновения заболеваний и ускоряют процесс выздоровления. Возник новый взгляд на пищу как на средство профилактики и лечения некоторых заболеваний.
* **Концепция дифференцированного питания** основана на наиболее современных данных о составе пищевых продуктов и биологической конституции *(генотипе)* человека.

Польза, которую приносит организму пища, зависит от состава пищи и способности организма усваивать ее. Сторонники концепции дифференцированного питания рассматривают состав продуктов и индивидуальные особенности обмена в качестве основных составных частей практического питания, в то время как традиционное питание учитывает только один из них *(состав продуктов).* Считают, что при разработке рациона необходимо учитывать не только состав продуктов, но и взаимодействие различных пищевых веществ с индивидуальной системой обмена того или иного человека.

Однако успех дифференцированного питания зависит от методов оценки пищевого статуса во взаимосвязи с особенностями обмена веществ и факторами окружающей среды. К сожалению, эффективных методов оценки в связи с большой сложностью проблемы до настоящего времени не разработано.

* **Концепция направленного *(целевого)* питания.** Нормы питания, которыми пользуются различные специалисты, рассчитаны на среднего человека. Однако в природе такого человека не существует. Доказано, что любая формула сбалансированного питания не может быть в равной степени адекватной сразу для всех процессов жизнедеятельности организма данного человека. Невозможно подобрать рацион, защищающий сразу от всех ксенобиотиков. Пища может быть источником и носителем большого числа потенциально опасных для здоровья человека химических и биологических веществ. Они попадают и накапливаются в пищевых продуктах по ходу как биологической цепи *(обеспечивающей обмен веществ между живыми организмами с одной стороны, и воздухом, водой и почвой – с другой),* так и пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также их хранение, упаковку и маркировку.
* **Концепция индивидуального питания.** Существующие нормы питания разработаны с учетом энергетических затрат, пола и возраста, однако некоторые специалисты считают такие рекомендации слишком общими, полагая, что исходные нормы питания можно рекомендовать лишь очень небольшим группам населения. Действительно, люди одного возраста и пола, даже живущие в сходных условиях, представляют собой неоднородную совокупность, и поэтому необходимо учитывать особенности каждого индивидуума.

Индивидуализация питания применительно к генетическим особенностям человека с целью профилактики проявлений генетических аномалий – вполне достижимая задача начала *XXI* века.

**Альтернативные теории питания**

В последние десятилетия активно обсуждаются альтернативные теории питания, которые не вписываются в рамки традиционных представлений, хотя и имеют глубокие исторические корни. В каждой из этих теорий есть рациональное зерно. Однако для выбора своей методики питания важно знать сильные и слабые стороны каждой из новых, так называемых альтернативных, теорий питания. Рассмотрим основные из них.

**Вегетарианство**

Вегетарианство относится к наиболее древним альтернативным теориям питания. Это общее название систем питания, исключающих или ограничивающих потребление продуктов животного происхождения. Термин *"вегетарианство"* происходит от латинского *vegetarius – растительный.*

Различают чистое *(или строгое)* вегетарианство, сторонники которого исключают из пищевого рациона не только мясо и рыбу, но и молоко, яйца, икру, а также нестрогое *(безубойное)* вегетарианство, допускающее молоко, яйца, т.е. продукты живых животных.

Согласно представлениям вегетарианцев, потребление животных продуктов противоречит строению и функции пищеварительных органов человека, способствует образованию в организме токсичных веществ, отравляющих клетки, засоряющих организм шлаками и вызывающих хронические отравления. Питание исключительно растительной пищей ведет к более чистой жизни и служит неизбежным этапом восхождения человека к идеалу.

Достоинством вегетарианства по сравнению с обычным питанием является уменьшение риска заболевания атеросклерозом. Вегетарианская диета способствует нормализации артериального давления; при этом снижается вязкость крови, реже отмечаются опухолевые заболевания кишечника, улучшается отток желчи и функции печени, наблюдаются и другие положительные эффекты.

Однако большинство исследователей полагают, что при питании исключительно растительной пищей, т.е. при строгом вегетарианстве, возникают значительные трудности в достаточном обеспечении организма полноценными белками, насыщенными жирными кислотами, железом, некоторыми витаминами, так как растительные продукты в своем большинстве содержат относительно мало этих веществ. При соблюдении принципов строгого вегетарианства необходимо потреблять чрезмерный объем растительной пищи, которая соответствовала бы потребностям организма в энергии. При этом возникает перегрузка деятельности пищеварительной системы большим количеством пищи, что обусловливает высокую вероятность возникновения дисбактериоза, гиповитаминоза и белковой недостаточности.

Страдающие тяжелыми заболеваниями, включая злокачественные опухоли и болезни системы крови, при таком питании могут поплатиться жизнью. С годами у строгих вегетарианцев может развиться дефицит железа, цинка, кальция, витаминов В2, В12, D, незаменимых аминокислот – лизина и треонина.

Таким образом, строгое вегетарианство как систему питания можно рекомендовать на короткий период времени в качестве разгрузочной или контрастной диеты.

При нестрогом вегетарианстве, предусматривающем потребление животных продуктов, с молоком и яйцами в организм поступает большинство ценных пищевых веществ. В этих условиях построение питания на рациональной основе вполне возможно. В последние годы показано, что для максимальной защиты организма от аутоиммунных процессов необходимо снизить содержание белка в пище с 20 до 6-12 %, однако при этом тормозятся процессы роста.

**Лечебное голодание**

Способность переносить относительно длительные периоды голодания человек унаследовал от своих далеких предков. Не только врачи древности, но и многие известные люди того времени знали о лечебном действии воздержания от пищи. Суть данной теории заключается в полном воздержании от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным – от одного дня до нескольких недель.

Метод голодания как эффективное и дешевое лекарство любили прописывать знаменитые врачи древности Гиппократ *(460-377 г.г. до н.э.)* и Авиценна *(1037-980 г.г.).* Одним из активных пропагандистов этого метода был американский писатель **Эптон Синклер,** написавший книгу *"Лечение голоданием"* *(1911 г.).* Метод лечебного голодания пережил свои взлеты и падения, у него столько же сторонников, сколько и противников. Споры вокруг него продолжаются не одно десятилетие.

Основой действия голодных диет является дозированный стресс, приводящий к активированию всех систем, в том числе к усилению обмена веществ. При этом происходит расщепление *"шлаков"* и как следствие – *"омоложение организма"*. Дозированные голодные диеты в настоящее время рассматриваются как средства профилактики старения, продления жизни и омоложения; в то же время эти диеты повышают физическую активность и интеллектуальные способности, улучшают общее самочувствие. В настоящее время метод лечебного голодания используется в лечении многих сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, аллергических заболеваний, при ожирении и ряде психических расстройств.

К трудностям при использовании метода относятся психологические факторы – чувство голода и ощущение слабости. Для их преодоления рекомендуют ограничивать потребление углеводов и жиров, употреблять воду с добавлением лимонного сока, принимать комплексные витаминно-минеральные препараты для поддержания жизнеспособности организма. Рекомендуется оптимальное 26-часовое голодание с возможным применением душа, посещением бани и выполнением легких физических нагрузок.

**Концепция питания предков**

В основу концепции положены представления о том, что современный человек унаследовал от своих далеких предков способность к определенному рациону питания – продуктам, не подвергнутым термической обработке.

Концепцию питания предков представляют приверженцы двух направлений – сыроедения и сухоедения. Однако, эти направления во многом антагонистичны друг к другу.

Сыроедение – это питание сырыми молочно-растительными продуктами без термической обработки. По мнению сторонников сыроедения, такое питание позволяет усваивать питательные вещества в первозданном виде, так как под влиянием термической обработки и неизбежного воздействия металлов их энергетическая ценность снижается, а усвояемость затрудняется.

Установлено, что при сыроедении чувство сытости возникает гораздо скорее, чем при потреблении вареной пищи. Это приводит к потреблению меньшего количества продуктов питания и используется в диетотерапии при лечении ожирения. Потеря массы тела происходит также вследствие уменьшения количества потребляемой жидкости при сыроедении и меньшего потребления поваренной соли, что важно при заболеваниях сердечно-сосудистой и выделительной систем. С позиции научной медицины концепция сыроедов может быть принята лишь на короткий срок.

Сухоедение как вторая разновидность концепции питания предков может быть допустима лишь на ограниченный срок при лечении некоторых заболеваний кишечника. Лишение человека жидкости даже на несколько суток приводит к обезвоживанию организма. Эта концепция не соответствует законам рационального питания.

**Концепция раздельного питания**

Родоначальником концепции раздельного питания был американский диетолог **Герберт Шелтон.** Его система строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. При этом во главу угла ставится пищеварение в желудке и не принимаются во внимание другие аспекты взаимодействия веществ в пище и их усвоения в желудочно-кишечном тракте.

Согласно концепции Г. Шелтона, нельзя одновременно есть белковую и крахмалистую пищу: мясо, рыба, яйца, сыр, молоко, творог несовместимы с хлебом, мучными изделиями и кашами. Объясняется это тем, что белки перевариваются в кислой среде в нижней части желудка, а крахмалы – в верхних его частях под действием фермента слюны и требуют щелочной среды. В кислой среде желудка активность ферментов слюны угнетается, и переваривание крахмала прекращается.

Кислые продукты нельзя сочетать с белковой и крахмалистой пищей, поскольку они, по мнению сторонников Г. Шелтона, разрушают пепсин желудка. В результате белковая пища загнивает, а крахмалистая – не усваивается.

Сахар и сладкие фрукты сторонники раздельного питания рекомендуют употреблять отдельно от всего остального.

По мнению многих диетологов, в данной концепции преобладают представления о механическом переваривания пищи. Пища в желудке задерживается, по меньшей мере, на несколько часов. Поэтому никакого значения не имеет, что съедено в начале еды или в конце. Принцип разнообразия питания должен сохраняться для каждого приема пищи.

Однако в системе раздельного питания есть рациональное зерно – умеренность в питании и рекомендации большего потребления фруктов, овощей, молока.

**Концепция главного пищевого фактора**

Сторонники этой теории считают, что организм должен быть обеспечен каким-то одним или несколькими пищевыми факторами. Все другие компоненты пищи считаются второстепенными или просто игнорируются.

Очевидно, что при таком подходе из пищевого рациона исчезают некоторые незаменимые пищевые вещества.

С позиций научной медицины главного пищевого фактора не существует.

Организм должен получать весь комплекс заменимых и незаменимых пищевых веществ в сбалансированном виде.

**Концепция индексов пищевой ценности**

Эта концепция заключается в том, что ценность пищевых продуктов или рациона для организма представляет собой сумму количественных величин, характеризующих химические составные части продукта. Однако, следование такой концепции приводит к тому, что качественно неоднозначные компоненты рациона выступают как взаимозаменяемые. Это создает опасность формирования неполноценных рационов, так как во главу угла ставится не сбалансированность питания по основным пищевым веществам, а количество рассчитанных индексов.

Наиболее распространенной диетой, отражающей концепцию индексов пищевой ценности, является очковая. Автор ее – **Эрна Каризе** из Германии.

Одно очко равно 30 ккал. Согласно принципам очковой диеты, все продукты оцениваются только по одному признаку – содержанию в них энергии без учета их химического состава. В очковой диете белки, жиры, углеводы и спирт выступают как взаимозаменяемые факторы питания, что ошибочно.

**Концепция "живой" энергии**

Эта концепция известна с начала *ХIХ* века. Ее сторонники убеждены в том, что в организме есть некая, особая, присущая только живому существу *"живая"* энергия. Эта энергия передается через какие-то неизвестные вещества, структуры, которые никак не удается *"материализовать".* Возможно, таким материальным субстратом является аденозинтрифосфорная кислота *(АТФ).*

Потенциальная энергия, заключенная в продуктах питания, поступает от солнечных лучей. Эта энергия усваивается растениями, поедаемыми животными и человеком, к которым и переходит энергия солнца.

Пропагандистом этой теории выступает **Г. Шаталова.**

По мнению исследователей, концепция *"живой"* энергии антинаучна и не может быть рекомендована для применения в диетологии.

**Концепция *"мнимых"* лекарств**

Сторонники этой концепции находят в отдельных продуктах особые целебные свойства. На этом основании данный продукт или вещество необоснованно превозносится и рекламируется. Использование таких продуктов рекомендуется при всех заболеваниях без исключения и для всех людей. В качестве примера можно привести модные увлечения проросшими семенами, перепелиными яйцами и т.д. Однако, человеческий организм очень сложен и существенно повлиять на согласованную деятельность его органов и систем каким-либо одним продуктом или веществом проблематично.

**Концепция абсолютизации оптимальности**

Сторонники этой теории пытаются открыть состав пищевого рациона и соответствующую формулу соотношения пищевых продуктов, которые были бы оптимальны сразу для всех сторон жизнедеятельности человеческого организма. Другими словами, делаются попытки создать идеальную диету.

В последние годы *ХХ* в. в Западной Европе наметилась тенденция, характеризующая современное отношение к питанию, получившая название *"конвиниенс"* *(в переводе с английского – удобство, удобная пища).* Конвиненс – это сочетание принципов здорового образа жизни и последних достижений в нутрициологии, технологии и маркетинге продуктов питания.

Помимо *"удобства пищи"* конвиненс предусматривает целый комплекс принципов, предъявляемых современным человеком к питанию, включая идеологические, социально-демографические, эстетические. Конвиниенс включает продукты для модной философии здорового образа жизни, предусматривающего минимум калорий и максимум белков и витаминов.

Термин *"фитнесс"* используется в английском языке как синоним понятия *"здоровье".* В европейских странах фитнесс – это здоровый образ жизни, включающий занятия спортом и здоровое питание.

Таким образом, вся история человечества связана с поиском и производством питания. При этом общество становится цивилизованным лишь тогда, когда, по крайней мере, часть населения обеспечена пищей и не отдает ее поискам все свои силы.

**ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ**

Пищеварение – это совокупность физических, химических и физиологических процессов, в результате которых питательные вещества расщепляются до более простых химических соединений. Эти соединения способны проходить через стенку желудочно-кишечного тракта, поступать в кровоток и усваиваться клетками организма. Кроме того, компоненты пищи должны утратить свою видовую специфичность, иначе они будут приниматься иммунной системой как чужеродные вещества.

**Пищеварительная система человека.** Пищеварение осуществляет целая группа органов, которые можно разделить на два основных отдела: пищеварительный тракт и пищеварительные железы *(слюнные железы, печень, поджелудочная железа).*

К пищеварительному тракту относятся ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник. В тонком кишечнике выделяют три отдела: двенадцатиперстная кишка, тощая и подвздошная. Толстый кишечник имеет шесть отделов: слепая кишка, восходящая, поперечно-ободочная, нисходящая, сигмовидная и прямая кишка.

В пищеварительном тракте происходят физические изменения пищи – размельчение, перемешивание, образование суспензий и эмульсий и частичное растворение. Химические изменения связаны с рядом последовательных стадий расщепления белков, жиров и углеводов на более мелкие соединения. Химические изменения происходят в результате действия пищеварительных ферментов.

Пищеварительные ферменты делятся на три основные группы:

* протеазы – ферменты, расщепляющие белки;
* липазы – ферменты, расщепляющие жиры;
* амилазы – ферменты, расщепляющие углеводы.

Ферменты образуются в специальных секреторных клетках пищеварительных желез и поступают в пищеварительный тракт вместе со слюной, желудочным, поджелудочным и кишечным соками. Движение пищи по пищеварительному тракту напоминает своеобразный конвейер, на котором пищевые вещества последовательно подвергаются действию различных ферментов и в конечном итоге расщепляются. Только минеральные соли, вода и витамины, как полагают, усваиваются человеком в том виде, в котором они находятся в пище.

Пищеварительный тракт обеспечивает также продвижение пищи, всасывание пищевых веществ и выведение не переваренных остатков пищи в виде кала.

**Пищеварение во рту.** Пищеварение начинается в ротовой полости с измельчения пищи в процессе жевания и увлажнения ее слюной *(за сутки образуется от 0,5 до 2 л слюны)* с образованием пищевого комка*.* Измельчение пищи необходимо для создания лучших условий контакта с ферментами пищеварительных соков. Чем лучше измельчена пища, тем интенсивнее происходит процесс последующего ее переваривания за счет большей поверхности соприкосновения с ферментами. Количество слюны и ее состав в значительной степени зависят от качества пищи. Чем суше пища, тем больше отделяется слюна. При употреблении хлеба выделяется меньше слюны, чем при употреблении сухарей. Слюна смачивает и обволакивает частицы пищи, выполняя роль смазки при прохождении пищевого комка через глотку и пищевод. Слюна вырабатывается в мелких железах полости рта и в крупных парных железах: околоушной, подъязычной и подчелюстной. Слюна содержит до 99,4% воды и имеет слабощелочную реакцию. В слюне человека содержатся бактерицидные вещества и ферменты *(амилаза и мальтоза),* вызывающие расщепление углеводов до глюкозы. Количество этого фермента в слюне меняется в зависимости от состава пищи. На продукты, богатые крахмалом, со слюной выделяется больше пищеварительного фермента амилазы, чем на другие продукты. Но полного расщепления крахмала до глюкозы не происходит из-за слишком короткого пребывания пищи во рту – от 15 до 20 с.

**Пищеварение в желудке.** Прожеванная, смоченная слюной и ставшая более скользкой пища в виде комка перемещается на корень языка, попадает в глотку, затем в пищевод. Вход из пищевода в желудок закрыт специальным клапаном. Когда пища проходит по пищеводу *(от 2 до 9 с, в зависимости от плотности пищи)* и растягивает его, рефлекторно открывается вход в желудок.

После перехода пищи в желудок клапан снова закрывается и остается закрытым до нового поступления пищи в пищевод из ротовой полости. Однако при некоторых патологических состояниях клапан входа в желудок во время пищеварения остается не полностью закрытым и кислое содержимое из желудка может попадать в пищевод. Это сопровождается неприятным ощущением, которое называют изжогой. Клапан, разделяющий пищевод и желудок может открываться также при резких сокращениях желудка, брюшных мышц и диафрагмы во время рвоты.

Пищеварительный тракт насчитывает несколько подобных клапанов, которые находятся на границах отдельных его частей. Благодаря клапанам *(или сфинктерам)* содержимое каждой части пищеварительного канала не только движется в нужном направлении, но и успевает пройти соответствующую химическую обработку – расщепиться и всосаться. Клапанный аппарат регулирует также поступление различных соков и жидкостей, защищает от обратного хода переработанных веществ. Тем самым в любом из отделов пищеварительного тракта сохраняются присущие именно этому участку химическая среда и бактериальный состав.

Желудок человека может вмещать несколько килограммов пищевых веществ и жидкости. Пищевой комок в желудке, в течение нескольких часов подвергается механической и химической обработке. Химические изменения происходят под действием желудочного сока, выделяемого соответствующими железами.

Желудочный сок содержит ферменты, расщепляющие белки и жиры. В процессе пищеварения в желудке большую роль играет соляная кислота желудочного сока. Соляная кислота повышает активность ферментов, вызывает денатурацию и набухание белков и тем самым способствует их частичному расщеплению, а также оказывает бактерицидное действие.

Секреция желудочного сока зависит от характера питания. При длительном употреблении в основном углеводистой пищи *(хлеба, картофеля, овощей, круп)* секреция желудочного сока снижается и, наоборот, повышается при постоянном употреблении высокобелковой пищи, например мяса. Это касается как объема выделяемого желудочного сока, так и его кислотности *(фермент пепсин расщепляет пищу только в сильнокислой среде).*

Обычно пища находится в желудке от 6 до 8 часов и дольше. Пища, богатая углеводами, эвакуируется быстрее, чем богатая белками; жирная пища задерживается в желудке на от 8 до 10 часов; жидкости начинают переходить в кишечник почти сразу после их поступления в желудок.

**Пищеварение в тонком кишечнике.** Содержимое желудка переходит в кишечник, когда его консистенция становиться жидкой и полужидкой. В двенадцатиперстной кишке пища подвергается действию поджелудочного сока, желчи, а также сока находящихся в слизистой оболочке этой кишки специальных желез.

При поступлении кислого желудочного содержимого в полость двенадцатиперстной кишки происходит нейтрализация соляной кислоты поджелудочным и другими соками. Иногда поджелудочный сок называют панкреатическим соком *(от латинского "pancreas" – поджелудочная железа).*

Выделяемый поджелудочной железой сок представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с рН 7,8 - 8,4 *(имеющего щелочную реакцию).* В состав поджелудочного сока входят ферменты, расщепляющие белки, полипептиды *(продукты распада белков),* жиры, углеводы.

Ферменты поджелудочного сока обладают способностью расщеплять белки до свободных аминокислот, жиры – до глицерина и жирных кислот.

Секреция поджелудочного сока начинается через 2 - 3 мин после приема пищи и продолжается от 6 до 14 ч. Наиболее длительным поджелудочное сокоотделение бывает при приеме жирной пищи.

Ферментный состав поджелудочного сока изменяется в зависимости от характера питания. Обнаружено, что при диете, богатой жирами, активность липазы в поджелудочном соке возрастает. При систематическом употреблении пищи, богатой углеводами, повышается активность амилазы; при богатой белками мясной диете увеличивается активность фермента протеазы.

Таким образом, назначение поджелудочного сока – нейтрализация кислого содержимого в двенадцатиперстной кишке и расщепление углеводов, жиров, белков, нуклеиновых кислот за счет полостного пищеварения.

Большая роль в пищеварении принадлежит печени. Клетки печени вырабатывают и секретируют желчь, которая собирается в желчном пузыре*,* а из него поступает в двенадцатиперстную кишку для участия в процессе пищеварения. Желчь выполняет целый ряд функций:

* резко повышает активность ферментов, расщепляющих жиры;
* эмульгирует жиры, чем способствует улучшению их расщепления;
* участвует во всасывании жирных кислот;
* усиливает моторику *(перистальтику)* кишечника.

Нарушения в образовании желчи или ее поступлении в кишечник влекут за собой сдвиги в процессах переваривания и всасывания жиров.

В состав желчи входят специфические органические вещества, которыми являются жирные кислоты и желчный пигмент билирубин. В желчи содержатся также лецитин, холестерин, жиры, мыла, муцин *(слизь)* и неорганические соли.

Реакция желчи слабощелочная. За сутки у взрослого человека выделяется от 500 до 1000 мл желчи. Поступление желчи в двенадцатиперстную кишку происходит через 5 - 10 минут после приема пищи.

Вдоль всей внутренней оболочки тонкого кишечника расположены специальные железы, которые вырабатывают и секретируют кишечный сок, дополняющий своим действием переваривание пищевых веществ, начатое в ротовой полости и желудке и продолженное в двенадцатиперстной кишке.

Кишечный сок представляет собой бесцветную жидкость, мутноватую от примеси слизи и эпителиальных клеток. Кишечный сок имеет щелочную реакцию и содержит целый комплекс пищеварительных ферментов.

Кроме полостного пищеварения, осуществляемого ферментами в полости кишечника, большое значение имеет пристеночное пищеварение, которое происходит благодаря тем же ферментам, но находящимися на слизистой оболочки внутренней поверхности тонкой кишки. Этот вид пищеварения получил также название контактного или мембранного пищеварения. Особенно большую роль играет контактное пищеварение в расщеплении дисахаридов до моносахаридов и мелких пептидов до аминокислот.

Выделение пищеварительных соков с определенным набором ферментов регулируется также самим химическим составом пищевых продуктов. Сильным сокогонным действием обладают крепкий бульон, уха, отвары овощей. Включение в рационы свежих овощей значительно усиливает секрецию пищеварительных соков. Противоположным действием обладают жиры: они тормозят желудочную секрецию, и поэтому переваривание жирной пищи происходит в течение длительного времени. Жирная пища вызывает определенное напряжение в деятельности пищеварительных желез. На первой стадии она тормозит выделение пищеварительных соков, но в дальнейшем по мере гидролиза жира и появления свободных жирных кислот, обладающих сокогонным действием, тормозящее действие жиров постепенно ослабевает. Для создания оптимальных условий в деятельности пищеварительных желез жирную пищу следует сочетать с овощами. Вместе с тем необходимо отметить, что целесообразно существенно сокращать потребление жиров в питании.

После очень сложных процессов переваривания в тонком кишечнике происходит всасывание пищевых веществ в лимфу и в кровь. В кишечнике может всасываться за 1 час от 2 до 3 л жидкости, содержащей растворенные в ней пищевые вещества. Это возможно только потому, что общая всасывающая поверхность кишечника очень велика благодаря большому количеству особых складок и выпячиваний слизистой оболочки *(так называемых ворсинок),* а также вследствие особой структуры эпителиальных клеток, выстилающих кишечник. На обращенной в сторону просвета кишки поверхности этих клеток расположены тончайшие нитевидные отростки *(микроворсинки),* образующие как бы клеточную кайму. На поверхности одной клетки находится от 1600 до 3000 микроворсинок, внутри которых проходят специальные микроканальцы.

Наличие ворсинок и особенно микроворсинок увеличивает всасывающую поверхность слизистой оболочки кишечника настолько, что она достигает громадной величины – 500 квадратных метров. На этой же поверхности происходят процессы пристеночного пищеварения. Непереваренные остатки пищи далее поступают в толстый кишечник.

**Пищеварение в толстом кишечнике.** В толстую кишку поступают непереваренные части пищи и пищевые волокна, которые могут расщепляться только облигатными *(обязательными)* микроорганизмами – бифидобактерии, бактероиды, лактобактерии, кишечная палочка, энтерококки. Их называют *"пробиотиками"*, т.е. *"необходимыми для жизни".*

Нормальная кишечная микрофлора составляет около 5% от массы тела *(от 3 до 5 кг).* В норме в толстом кишечнике в 1 г содержимого находится до 250 млрд. микроорганизмов. В условиях экологического неблагополучия, стрессовых ситуаций, нерационального питания количество этих бактерий снижается.

Роль лакто- и бифидобактерий в организме велика: им принадлежит ведущее значение в обеспечении качества белкового и минерального обмена; поддержании резистентности *(от латинского "resistentia" - сопротивление, противодействие),* установлена их антимутагенная *(от латинского "mutatio" - изменение)* и антиканцерогенная активность.

Микрофлора толстой кишки для своего роста получает питательные вещества из растительной клетчатки, которая не переваривается пищеварительными ферментами человека. Конечными продуктами жизнедеятельности кишечной микрофлоры являются летучие жирные кислоты *(уксусная, пропионовая и масляная),* которые, всасываясь, дают организму дополнительную энергию и служат для питания клеток, выстилающих слизистую оболочку кишечника. За счет микрофлоры кишечника организм удовлетворяет от 6 до 9% потребности в энергии. Благодаря микрофлоре поддерживается функция и целостность поверхности толстого кишечника, увеличивается всасывание воды и солей.

В толстом кишечнике микроорганизмами синтезируются аминокислоты, витамины группы B, K, PP, D, биотин, пантотеновая и фолиевая кислоты. В результате жизнедеятельности бифидобактерий образуются кислоты, которые подавляют размножение гнилостных и болезнетворных бактерий, препятствуют их проникновению в верхние отделы кишечника.

**Всасывание пищевых веществ.** Всасывание – конечная цель процесса пищеварения, осуществляется на протяжении всего пищеварительного тракта – от ротовой полости до толстого кишечника. В ротовой полости начинают всасываться моносахариды, в желудке всасываются вода и алкоголь. От 50 до 60% продуктов метаболизации белков всасывается в двенадцатиперстной кишке, 30% – в тонкой и 10% в толстой кишке. Углеводы всасываются только в виде моносахаров, при этом присутствие в кишечном соке солей натрия повышает скорость всасывания более чем в 100 раз. Продукты метаболизма жиров, большинство поступающих с пищей водо- и жирорастворимых витаминов, всасываются в тонкой кишке. Всосавшиеся в кишечник продукты расщепления пищевых веществ, такие, как сахара и аминокислоты с током крови поступают в печень. В печени из различных моносахаридов *(фруктоза и галактоза)* образуется глюкоза, которая затем поступает в общий кровоток. Избыток глюкозы преобразуется в печени в гликоген. В печени происходит обмен аминокислот, в том числе синтез заменимых аминокислот. Печень выполняет также детоксицирующую функцию по отношению к ядовитым веществам, которые могут поступать в кровь из полости кишечника. Например, в толстом кишечнике в результате жизнедеятельности присутствующих в них бактерий образуются такие ядовитые вещества, как индол, скатол, фенол и другие. В клетках печени эти ядовитые вещества преобразуются в значительно менее токсичные соединения. В печени происходит также детоксикация различных ксенобиотиков *(от греческого "хenos" - чужой),* которые могут попадать в продукты питания и всасываться из полости кишечника в кровь.

В толстом кишечнике непереваренные остатки пищи могут находиться от 10 до 15 часов. В этом отделе пищеварительного тракта в результате всасывания воды *(до 10 л в сутки)* происходит постепенное формирование каловых масс, которые накапливаются в сигмовидной кишке.

Продолжительность всего процесса пищеварения у здорового взрослого человека составляет от 24 до 36 часов.

Итак, анализ основных этапов пищеварения продуктов питания показывает, что этот сложный процесс требует координированной деятельности многих физиолого-биохимических систем, под влиянием которых происходит постепенное расщепление сложных и разнообразных по химическому составу продуктов питания на простые соединения. В дальнейшем эти низкомолекулярные вещества активно включаются в метаболические процессы и обеспечивают нормальную жизнедеятельность человека.

Пищеварение, особенно переваривание белков, связано с повышенным расходом энергии. Нормальная работа органов пищеварения во многом зависит не только от сбалансированного набора продуктов, используемого в питании, но и от самого режима питания. Для спортсменов и любителей спорта необходимо не только разрабатывать рационы питания, соответствующие энергозатратам, но и составлять рациональный распорядок дня с правильным чередованием тренировочных занятий, приемов пищи и отдыха.