

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра пропедевтики детских болезней с курсом ДПО

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины	Основы формирования здоровья детей
Специальность	34. 03. 01 Сестринское дело
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2022

ТЕМА 5	Теория сбалансированного и адекватного питания. Законы рационального питания.
---------------	--

Лекционный материал по дисциплине «Основы формирования здоровья детей»

Разработаны:

Ассистент кафедры пропедевтики
детских болезней с курсом
дополнительного профессионального
образования, к.м.н.

Шिशалова Т.Н.

Обсуждены

на заседании кафедры пропедевтики
детских болезней с курсом
дополнительного профессионального
образования, зав. кафедрой, д.м.н.,
профессор

Безроднова С.М.

Согласованы и рекомендованы к использованию в образовательном процессе для обучающихся по специальности 34.03.01 - Сестринское дело 2025 года набора очной формы обучения

Руководитель ОПОП ВО
Декан факультета гуманитарного и
медико-биологического
образования

Шिशалова Т.Н.

Федько Н.А.

Лекционный материал по дисциплине «Основы формирования здоровья детей» размещен в ЭИОС университета в авторской редакции

Цель	Ознакомить обучающихся с рациональным питанием детей различных возрастов
Учебные вопросы	1. Роль нутриентной и микронутриентной недостаточности в формировании нарушений развития и заболеваний детского возраста. 2. Рациональное питание, как основной фактор формирования здоровья детей. 3. Питание детей раннего возраста.

Нутрициология— (греч.или позднее лат. nutritio - питание) наука о [питании](#), включающая в себя изучение пищевых веществ и компонентов, содержащихся в продуктах питания, правила приема пищи, законы взаимодействия пищи, влияние ее на организм.

Цель нутрициологии - изучить законы влияния пищи и процесса потребления на здоровье человека, найти пути легкого усвоения пищи, переработки, утилизации и выведения из организма, а также изучить мотивы выбора пищи человеком и механизмы влияния этого выбора на его здоровье. Понятие нутрициологии не стоит путать с диетологией.

В своих разработках нутрициология учитывает данные науки о незаменимых элементах пищи — таких элементах, которые пища должна включать для того, чтобы обеспечить нормальное функционирование организма человека. Последний совершенно не синтезирует незаменимый элемент, или синтезирует его в количествах, недостаточных для поддержания здоровья организма (напр., ниацин, холин, цинк, селен), а потому должен получать с пищей.

Нутриенты. Представляют собой составные элементы натуральных продуктов питания, используемых организмом для формирования, обновления и полноценного функционирования органов, тканей, клеток. Кроме того, нутриенты являются источником энергии, необходимым для поддержания нормальной жизнедеятельности организма не только в состоянии покоя, но и при выполнении работы. Элементы этой группы делятся на макронутриенты и микронутриенты.

Макронутриенты— это основные питательные вещества, среди которых белки, жиры, углеводы. Другие макронутриенты (рекомендуемая суточная доза > 200 мг): калий, кальций, магний, натрий, сера, фосфор, хлор. В процессе ассимиляции эти питательные вещества выделяют энергию, предназначенную для выполнения всех без исключения функций организма. К тому же они участвуют в процессе построения клеток и тканей, необходимы для синтеза ферментов.

Микронутриенты – это физиологически активные компоненты, необходимые организму в достаточно небольших количествах. Они принимают активное участие в процессе усвоения энергии, при регуляции различных функций. Без них просто невозможно осуществление процессов роста и развития организма. Микронутриенты – это отдельные аминокислоты, имеющие пищевое происхождение и участвующие в регуляции функций не только органов, но и систем.

К микронутриентам относятся: эссенциальные жирные кислоты, всевозможные органические соединения, витамины и провитамины, различные минеральные вещества, пищевые волокна. Рекомендуемая суточная доза потребления микронутриентов для человека составляет менее 200 мг. По современным данным более 30 микронутриентов считаются необходимыми для жизнедеятельности растений, животных и человека: бром, железо, йод, кобальт, марганец, медь, молибден, селен, фтор, хром, цинк.

Нутрицевтики. Это идентичные натуральным химические вещества, имеющие животное, растительное, синтетическое, либо биотехнологическое происхождение. Производятся нутрицевтики в промышленных масштабах и предназначены для применения непосредственно с пищей (могут вводиться в состав определенных продуктов питания). Основные цели и задачи нутрицевтиков:

- ликвидировать недостаток в организме эссенциальных пищевых веществ, повысить иммунитет, а, следовательно, и сопротивляемости организма;
- направленно изменить метаболизм веществ;
- вывести ксенобиотики;
- осуществить профилактику «болезней цивилизации».

В пище находится большинство из них, например: алкалоиды, гормоны и гормоноподобные соединения, витамины, микроэлементы, биогенные амины, нейромедиаторы. Все они обладают фармакологической активностью, а многие служат ближайшими предшественниками сильнодействующих веществ, относящихся к фармакологии. БАВ-микронутриенты применяются для лечебно-профилактических целей в составе биологически активных пищевых добавок.

Биологически активные добавки (БАД) к пище, наряду со специализированными продуктами питания, являются наиболее эффективным способом устранения дефицита витаминов, но при условии содержания биологических веществ в дозах, соответствующих физиологическим потребностям человека. Биологически активные пищевые добавки в большинстве случаев относятся к классу естественных компонентов пищи и обладают выражен-

ными физиологическими и фармакологическими влияниями на основные регуляторные и метаболические процессы человеческого организма.

Эубиотики - это живые либо высушенные препараты бактерий, которые обычно обитают в кишечнике, создавая тем самым нормальный биоценоз, препятствующий процессу размножения других микроорганизмов. Назначаются препараты этой группы для профилактики либо устранения дисбактериоза. Эубиотики делятся на пробиотики, пребиотики, синбиотики и метабиотики.

Пробиотики—препараты, БАДы и продукты питания в состав которых входят вещества микробного происхождения или продукты их жизнедеятельности, оказывающие при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические функции и биохимические реакции организма хозяина через оптимизацию его микробиологического статуса.

Пребиотики — это углеводы, не расщепляющиеся в верхних отделах ЖКТ, а также иные продукты, являющиеся источником питания для полноценной микрофлоры кишечника. Наиболее распространенные пребиотики: фруктозо- и галактоолигосахариды, лактулоза и инулин, лактитол, пищевые волокна. Именно пребиотики стимулируют быстрое и эффективное восстановление симбиотической микрофлоры ЖКТ, занимая определенную нишу не только в терапии, но и в профилактике дисбиотических нарушений.

Синбиотики, метабиотики — это лечебно-профилактические препараты, которые содержат пробиотики и пребиотики (или микробные метаболиты), то есть пробиотические микроорганизмы одновременно с субстратом для последующего их размножения.

Белки (протеины, полипептиды) —сложные азотсодержащие биополимеры, мономерами которых служат аминокислоты, основной материал, из которого строится жизнь. Каждая клетка живого организма содержит белки, которые служат основным пластическим материалом и выполняют большое количество функций, они делают возможным пищеварение, обмен веществ, сократимость мышц, раздражимость тканей, способность к росту, размножение и даже высшую форму движения материи — мышлением.

Белковое питание очень важно для человека, т.к. служит основным источником заменимых и незаменимых аминокислот. В состав белковой молекулы входит несколько основных химических элементов — углерод, водород, кислород, азот, а также сера, фосфор и некоторые другие. Несмотря на это, молекулы белков сложны и бесконечно разнообразны.

Белки образуются в результате реакции полимеризации, процесса образования высокомолекулярного вещества (полимера) путем многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера) к активным центрам в растущей молекуле полимера. Молекула мономера, входящая в состав полимера, образует так называемое мономерное (структурное) звено, в белковой молекуле таким структурным звеном является аминокислота.

При воздействии неблагоприятных факторов белок может подвергаться процессу денатурации, утрате белковой молекулой своей структурной организации: четвертичной, третичной, вторичной, а при более жестких условиях — и первичной структуры, теряет способность выполнять определенную функцию в организме человека. Причинами денатурации могут быть высокая температура, ультрафиолетовое излучение, действие сильных кислот и щелочей, тяжелых металлов и органических растворителей.

Денатурация может быть обратимой и необратимой, частичной и полной. Иногда, если воздействие денатурирующих факторов оказалось не слишком сильным и разрушение первичной структуры молекулы не произошло, при наступлении благоприятных условий денатурированный белок может вновь восстановить свою трехмерную форму. Этот процесс называется *ренатурацией*, и он убедительно доказывает зависимость третичной структуры белка от последовательности аминокислотных остатков, т. е. от его первичной структуры.

Очень важен аминокислотный состав белков в рациональном питании. Аминокислоты делятся на незаменимые (эссенциальные) и заменимые (неэссенциальные). К незаменимым аминокислотам относятся цистеин, тирозин, валин, триптофан, фенилаланин, гистидин, лейцин, лизин, изолейцин, метионин. К заменимым относятся глицин, глутамин, пролин, серин, глутаминовая и аспарагиновая кислота, аргинин, аланин.

От уровня белкового питания в прямой зависимости находятся процессы синтеза в организме, например, при недостаточности поступления незаменимых аминокислот прекращается синтез фосфатидов, которые играют одну из важных ролей в нормализации жирового и холестерина обмена.

Белки являются составной частью различных ферментов (пищеварительных, тканевых и др.), гормонов, гемоглобина, антител, выполняют функцию буферов, участвуя в поддержании постоянной реакции среды в различных жидкостях (плазма крови, ликвор, кишечные секреты и др.) Все двигательные функции организма обеспечиваются взаимодействием сократительных белков - актина и миозина. Белки — важная часть питания животных и

человека (основные источники: мясо, птица, рыба, молоко, орехи, бобовые, зерновые; в меньшей степени: овощи, фрукты, ягоды и грибы), поскольку в их организме не могут синтезироваться все необходимые аминокислоты и часть из них поступает с белковой пищей.

В процессе пищеварения ферменты разрушают потреблённые белки до аминокислот, которые используются при биосинтезе белков организма или подвергаются дальнейшему распаду для получения энергии.

Главным источником полноценного белка служат продукты животного происхождения: мясо и рыба, творог, сыр, яйца и усваиваются белки животного происхождения на 96%. Нельзя полностью заменять белки животного происхождения растительными, т.к. они хуже усваиваются, всего на 70 – 80% и не содержат многих незаменимых аминокислот, например, в горохе и фасоли недостает 1/3 метионина и цистина, в белке пшеницы значительный дефицит лизина, а белки круп считаются неполноценными, вот почему питание, основанное преимущественно на продуктах растительного происхождения (вегетарианство), неизбежно приведет к дисбалансу аминокислот в организме и как следствие нарушение многих функций организма и умственной деятельности в том числе.

Липиды - обширный класс различных по химическому строению соединений, общими свойствами которых является нерастворимость в воде и хорошая растворимость в органических растворителях (ацетоне, спирте и др.). Обмен жиров включает обмен нейтральных жиров, фосфатидов, гликолипидов, холестерина и стероидов. Нейтральные жиры, или триглицериды — природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот; составляют основной источник и резерв энергии. В живых организмах выполняют структурную, энергетическую, защитную, теплоизолирующую функции, обеспечивают усвоение жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К).

Наряду с углеводами и белками, жиры - один из главных компонентов клеток животных, растений и микроорганизмов.

Углеводы — общее название обширного класса природных органических соединений. Углеводы относятся к многоатомным спиртам, содержащим альдегидную и кетонную группы. У животных углеводы составляют около 2% массы тела, в растениях - 70-80% в пересчете на сухое вещество. По классификации углеводы делятся на 3 группы: сахара (моносахариды и дисахариды), олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов: энергетическая, пластическая, резерв питательных веществ, защитная, антикетогенная

действие, влияние на моторику ЖКТ, влияние на дифференцировку колоноцитов. Главными источниками углеводов из пищи являются: хлеб, картофель, макароны, крупы, сладости. Чистым углеводом является сахар. Мёд, в зависимости от своего происхождения, содержит 70—80 % глюкозы и фруктозы. Для обозначения количества углеводов в пище используется специальная хлебная единица.

Витамины (от лат. *vita* -жизнь) — это незаменимые факторы питания органического происхождения, регулирующие биохимические и физиологические процессы в организме за счет активизации ферментативных реакций. Витамины характеризуются только им присущими качествами, проявляют выраженную биологическую активность в малых дозах, не являясь источниками энергии и пластического материала. Всего изучено 13 витаминов и 7 витаминоподобных веществ, дефицит или отсутствие которых приводит к значительным нарушениям в организме. Витамины содержатся в пище в очень малых количествах, и поэтому относятся к микронутриентам.

Клетчатка - пищевые волокна: целлюлоза - полисахарид, дающий при полном гидролизе глюкозу; входит в состав большинства растительных организмов, являясь основой клеточных стенок.

Составная часть растительной пищи, которая не переваривается в организме человека, но играет огромную роль в его жизнедеятельности.

Ферменты или энзимы - обычно белковые молекулы или молекулы РНК (рибозимы) или их комплексы, ускоряющие (катализирующие) химические реакции в живых системах. Реагенты в реакции, катализируемой ферментами, называются субстратами, а получающиеся вещества — продуктами. Ферменты специфичны к субстратам (АТФаза катализирует расщепление только АТФ, а киназа фосфорилазы фосфорилирует только фосфорилазу). Ферментативная активность может регулироваться активаторами и ингибиторами (активаторы — повышают, ингибиторы — понижают). Белковые ферменты синтезируются на рибосомах, а РНК — в ядре.

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. В ней содержатся и 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. 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. Со-

гласно 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**.

Рациональное питание (от латинского слова *rationalis* -«разумный») - это физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом их пола, возраста, характера труда, климатических условий обитания. Рациональное питание способствует сохранению здоровья, сопротивляемости вредным факторам окружающей среды, высокой физической и умственной работоспособности, активному долголетию. Рациональное питание следует рассматривать как одну из главных составных частей здорового образа жизни, как один из факторов продления активного периода жизнедеятельности.

Законы рационального питания:

Закон первый - **закон энергетической адекватности**. Суть его в том, необходимо соблюдать равновесие между поступающей с пищей энергией (калорийность пищи) и энергетическими затратами организма. В условиях покоя и комфортной температурный уровень энергетических затрат взрослого человека составляет от 1300 до 1900 ккал в сутки, что соответствует основному обмену. 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, 1 г жиров - 9,3 ккал и 1 г углеводов - 4,1 ккал. Таким образом, зная химический состав пищи, можно подсчитать калорийность любого продукта или диеты.

Закон второй - **закон пластической адекватности**: 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.

В одних продуктах могут преобладать незаменимые (эссенциальные) аминокислоты (например, в молочных), в других - незаменимые (эссенциальные) 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 должен иметь соотношение белков, жиров и углеводов 1:1:4. Калорийность пищевого рациона должна соответствовать энергетическим затратам организма. Здоровому человеку от 20 до 25 % энергии следует получать за счет белков, от 17 до 25 % - за счет жиров и от 50 до 55 % - за счет углеводов. На углеводы приходится от 50 до 55 % от общей калорийности пищевого рациона.

Закон третий — **соблюдение режима приема пищи**: 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.

Общие принципы рационального режима питания:

- дробный прием пищи (не реже 4 раз в сутки);
- прием пищи в одни и те же часы;
- продолжительность промежутков между приемами пищи – не более 6 час;
- прием пищи не ранее чем через 30-40 мин после физических нагрузок;
- ужин не менее чем за 2-3 часа до сна.

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

Закон пятый - **закон энзиматической (ферментной) адекватности.** Пищеварение — сложный процесс, в котором участвует множество биологических катализаторов («ускорителей» биохимических реакций) — **ферментов**. Химический состав пищи должен соответствовать ферментативным системам организма.

Закон шестой - **незаменимость грудного вскармливания на ранних этапах развития ребенка.**

На основе теории адекватного питания разработаны различные научные концепции питания.

Концепция функционального питания зародилась в начале 80-х гг. XX 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 «Функциональное питание» как самостоятельное научно-прикладное направление в области здорового питания в современном терминологическом плане сложилась в начале 90-х годов.

С современных позиций под термином **«функциональные пищевые продукты»** понимают такие продукты питания, которые предназначены для

систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения с целью снижения риска развития заболеваний, связанных с питанием, сохранения и улучшения здоровья за счет наличия в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Они занимают промежуточное положение между обычным рационом и питанием диетическим. В создании пищевых продуктов функционального назначения объединяются усилия медиков и технологов пищевых производств. Наиболее общие технологические способы:

- «сохранение» — создание продуктов, содержащих в натуральном виде значительное количество физиологически функциональных соединений;

- «исключение» — понижение содержания вредных для здоровья компонентов, а также компонентов, присутствие которых препятствует проявлению биологической активности или биоусвояемости входящих в состав продукта функциональных ингредиентов;

- «дополнение» — обогащение функциональными ингредиентами с помощью различных технологических приемов. Если сюда добавить «замену», «комбинацию» и «модификацию» сырья, то этим исчерпывается все методические возможности и технологии получения функциональных продуктов.

В категорию «функциональные пищевые продукты» следует включать:

- продукты питания, естественно содержащие требуемые количества функционального ингредиента или группы их;

- натуральные продукты, дополнительно обогащенные каким-либо функциональным ингредиентом или группой их;

- натуральные продукты, из которых удален компонент, препятствующий проявлению физиологической активности присутствующих в них функциональных ингредиентов;

- натуральные продукты, в которых исходные потенциальные функциональные ингредиенты модифицированы таким образом, что они начинают проявлять свою физиологическую активность или эта активность усиливается;

- натуральные пищевые продукты, в которых в результате тех или иных модификаций биоусвояемость входящих в них функциональных ингредиентов увеличивается;

- натуральные или искусственные продукты, которые в результате применения комбинации вышеуказанных технологических приемов, приобрета-

ют способность сохранять и улучшать физическое и психическое здоровье человека и/или снижать риск возникновения заболеваний.

Основные категории функциональных нутриентов:

- пищевые волокна;
- изопреноиды, витамины;
- олигосахариды, сахароспирты;
- молочнокислые бактерии;
- фосфолипиды, холины;
- аминокислоты, пептиды, протеины, нуклеиновые кислоты;
- макро - и микробиоэлементы;
- гликозиды;
- полиненасыщенные жирные кислоты и другие антиоксиданты;
- спирты;
- цитамины;
- органические кислоты;
- растительные ферменты, другие фитосоединения;
- лектины.

Они широко используются для обогащения традиционных продуктов (молочные, хлебобулочные, напитки, сухие завтраки, растительные масла и т.д.) с целью придания им функциональных свойств (например, кальций, витамин D и К, изофлавоны для поддержания хорошего состояния **костной ткани**; витамины B6, B12, А, С, Е, фолиевая кислота, каротиноиды, линолевая, линоленовая кислоты, омега-3 жирные кислоты, фитостеролы, фитостанолы, хитозан, пектины - для снижения риска развития **сердечно-сосудистых заболеваний**; витамины А, С, Е, цинк, железо, магний, аминокислоты, L-карнитин, креатин, цистеин-содержащие пептиды **для поддержания хорошей физической и спортивной формы**; различные пребиотики и пробиотики - **общей резистентности организма** и сохранения нормальных функций пищеварительного тракта и т.д.).

Наряду с достаточно хорошо известными для медицинской общественности физиологически активными функциональными субстанциями (молочнокислые бактерии, витамины, минералы, ненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна), в состав БАД все чаще начинают включать и другие относительно недавно идентифицированные микро- и макронутриенты, проявляющие позитивные эффекты на организм человека (пребиотики, лектины, биофлавоноиды и другие различного состава и происхождения). Для некото-

рых БАД на основе известных функциональных ингредиентов разрабатывают приемы, повышающие их лечебно-профилактическую эффективность.

Диетология развития. Конец XIX и начало XX века ознаменовались очень важным этапом в развитии науки о питании — открытием сложной организации пищи и формированием представлений об основном назначении питания — сохранении молекулярного состава организма. Не удивительно поэтому, что одной из самых смелых и романтических идей того времени стала идея создания искусственных продуктов («идеальной пищи»), обладающих всеми необходимыми для жизни свойствами. Эталоном «правильной» пищи представлялась смесь веществ, подобранных таким образом, что они наилучшим образом обеспечивали химическое равновесие в организме. Однако изучение механизмов усвоения пищи, которые живая природа отобрала и усовершенствовала в ходе своего развития, со всей очевидностью убеждало, что человек приспособлен не к пищевым веществам, а к пище как таковой. Становилось все более ясно, что питание оказывает на организм несравненно более широкое влияние и поэтому должно подаваться в той форме, которая соответствует эволюционным особенностям этого организма. Взгляд на питание стал быстро расширяться и выходить за рамки представлений о нем, как о простом снабжении организма строительным материалом и энергией. Начало формироваться новое осознание причинно-следственных взаимоотношений в системе «питание — здоровье».

Особенный интерес возник к присутствующим в пище биологически активным веществам, которые не вмешиваются в обмен энергии, процессы роста и развития, но при регулярном использовании сдерживают старение, дегенеративные и опухолевые процессы. Выявилась роль многих фитосоединений в снижении риска хронических заболеваний, в частности, сердечно-сосудистых, онкологических и сахарного диабета, в связи с чем, они стали обозначаться как хемопротекторы и хемопревенторы. Неожиданные и поразительные результаты дало встречное изучение причин возникновения болезней с наследственной природой, предпринятое молекулярной генетикой и нутрициологией.

Оказалось, *что пищевые вещества могут взаимодействовать с генами через специфические ядерные или цитоплазматические рецепторы и влиять на реализацию информации, записанную в ДНК.* При определенных условиях они способны вызывать расстройства генетической программы развития.

Со временем накопилось огромное количество убедительных доказательств связи врожденных уродств с недостаточным или избыточным потреблением беременной женщиной отдельных пищевых веществ. В настоящее время под пристальным вниманием исследователей находятся минорные, не пищевые компоненты пищи - биофлаваноиды, изофлавоны, индолы, полифенольные соединения, также способные регулировать активность генов. В списки пищевых веществ, влияющих на гены и способных таким образом исказить ход развития плода, включены почти все витамины и витаминоподобные вещества, растительные гормоны, минералы и микроэлементы (хром, селен, никель и др.).

Параллельное изучение питания и физиологии развития ребенка привело к однозначному выводу — **каждый этап развития требует особенного подбора питания.**

Развитие ребенка – это цепь последовательных физиологических событий, совершающихся непрерывно и в строго установленном порядке. Набор пищевых веществ, их количественные взаимоотношения, форма подачи пищи – все должно соответствовать текущим особенностям обмена веществ, степени зрелости ферментов, иммунитета и других физиологических показателей. Ни одно из возникших несоответствий не будет проигнорировано организмом.

Так если в организм своевременно не поступит достаточное количество подходящего строительного материала, то клетки начнут использовать неподходящие, но похожие по химическим свойствам, вещества.

Итогом такой подмены станет формирование тканей с ухудшенными свойствами. Если оно будет продолжаться достаточно долго, то неизменно приведет к долговременному, а чаще пожизненному, ухудшению здоровья.

Замечена, описана и стала фактом особенная важность соответствия характера питания морфофункциональным особенностям развития в те периоды детства, когда ребенок активно растет. Любая степень пищевой недостаточности в эти моменты жизни отнимает возможность полного раскрытия физиологического потенциала. Наверстать упущенное позже не удастся. К периоду наиболее высокой чувствительности к качеству питания относится внутриутробный этап развития, в пределах которого существуют еще и так называемые «**окна сенситивности**». Именно в них в результате неоптимального обеспечения микронутриентами формируется основная масса врожденных пороков развития – до 60-70%.

Неадекватность питания на ранних этапах развития, даже если она не вызывает анатомические изменения, способна приводить к нарушению клеточных делений и дифференцировки. Возникающие при этом минимальные диспластические или функциональные изменения могут выявляться в самые разные сроки жизни. Особенно чувствительна к дефицитам пищевых веществ (полиненасыщенных жирных кислот, таурина, холина и др.) в эти периоды центральная нервная система.

Все эти и подобные им фундаментальные научные открытия привели к коренному переосмыслению значения питания для ребенка. Около 13 лет назад проф. И.М. Воронцовым положено начало новому, относительно автономному направлению педиатрии – «**диетологии развития**».

Сутью этого особенного раздела нутрициологии является представление о том, что питание ребенка влияет на успешность (или неуспешность) функционирования организма в течение всей последующей жизни. Заложенные в человеке возможности здоровья могут раскрыться только при оптимальном питании. Плохое питание в самые интенсивные периоды роста – внутриутробный и первый год жизни обязательно имеет длительные последствия. Даже относительно умеренные его дефекты приводят к ухудшению качества иммунитета, зрения, памяти, устойчивости к стрессам, показателям физического развития, репродуктивным способностям и многим другим нарушениям здоровья. С каждым годом всё убедительнее звучат доказательства связи хронических заболеваний взрослых с особенностями их питания в раннем детстве.

Из всего выше сказанного вытекает, что самая эффективная профилактика многих предстоящих болезней связана с оптимизацией питания матерей в период становления взаимоотношений между матерью и ребенком, названный «диадным». Это взаимодействие начинается с того, что перед беременностью женский организм формирует депо пищевых веществ и энергии. С началом беременности устанавливается диффузионное питание эмбриона, затем гемотрофное питание плода через пуповину и сочетание гемотрофного и амниоторфного питания. После рождения пищевая связь осуществляется посредством грудного вскармливания с последующим уменьшением объема материнского молока и постепенной адаптацией к возрастающим количествам немолочных продуктов. Таким образом, самой главной особенностью питания ребенка на самых ранних этапах его развития становится неразрывная связь с матерью, сначала в диаде «мать-плод», затем — в диаде «мать-ребенок». Важнейшей задачей этих этапов является ликвидация

пищевых дефицитов у женщины, планирующей беременность, создание в её организме депо нутриентов, формирование установок на грудное вскармливание и поддержание собственного полноценного питания в периоде беременности и лактации.

Питание ребенка выполняет те же функции, что и у взрослого, но дополнительно является «материальным» обеспечением процессов роста и развития. Ребенок «строит» себя из пищи, и конструкция организма сможет стать совершенной только при обеспечении самым широким и полным набором «материалов» или «деталей», поставляемых с пищей. Это называется **адекватным, многокомпонентно сбалансированным питанием**. Таким питанием должна быть обеспечена женщина при подготовке к беременности, а затем во весь период беременности и кормления грудным молоком. После окончания грудного вскармливания появляются проблемы оптимальности собственного питания ребенка, вплоть до окончания его роста и развития.

К **ведущим механизмам нутритивного обеспечения** здоровья можно отнести поддержание нормальной или оптимальной тканевой трофики и регенерации при адекватном уровне депонирования; отсюда вытекают:

- достаточность пищевого обеспечения для поддержания функций внутренних органов, физической, интеллектуальной и социальной активности;
- достаточность иммунологической защиты;
- достаточность детоксикационных функций;
- антиоксидантный эффект - подавление острого и хронического воспаления, включая инфекционное, аллергическое, иммунное, нейрогенное и воспаление сосудистой стенки при атеросклерозе;
- антимутагенное действие - стабилизация структуры ДНК - защита от разрывов, метилирования и окисления цепей со снижением риска аутоиммунных и опухолевых заболеваний.

Вопросы питания - одни из самых ключевых, но и наиболее сложно решаемых в профилактической педиатрии. Можно утверждать, что из числа причин, относительно управляемых медициной, неоптимальное питание - одна из главных причин неблагополучия в развитии и здоровье как самих детей, так и вырастающих из них взрослых. Многие тяжелые и даже инвалидизирующие заболевания детей, взрослых, в том числе людей пожилого возраста, имеют корни не в наследственности, не в экологических катастрофах, а только в плохом питании выносивших их матерей или в другие периоды предыдущей жизни, но чаще всего в детстве или юности. Настало время со-

бирать факты и формулировать концепции *специального направления в нутрициологии - диетологии развития*.

Диетология развития - учение о сбалансированном, адекватном и функционально полноценном питании плода, ребенка и подростка, ориентированном не только на сохранение здоровья и активной жизнедеятельности, но и на оптимальную реализацию программы развития и достижение в процессе развития критических параметров массы тканей и органов, полноты и зрелости их дифференцировки, формирование максимальных адаптационных возможностей и функционального совершенства организма на ближайшие и отдаленные сроки предстоящей жизни.

Диетология растущего организма принципиально отлична от диетологии взрослого человека. Это отличие мы подчеркиваем термином «диетология развития». Самые специфические ее особенности относятся к периодам наивысшей динамичности процессов роста - внутриутробному, затем к раннему возрасту и последующим периодам детства, в которых происходит интенсивное наращивание длины тела или увеличение темпа дифференцировки тех или иных органов или клеток. А поскольку эти процессы имеют место в течение всего детского возраста, вплоть до завершения роста и полового созревания, то и критичность пищевого обеспечения также свойственна всему детству.

Основной биологический смысл диетологии развития заключается в том, что особенности детского питания имеют значимые влияния на формирование «отдаленного» здоровья, фенотипических индивидуальных особенностей строения и функций различных систем и органов, включая интеллект, психику, способность к социализации, риск острых и хронических заболеваний, а также сроки дебютов заболеваний взрослого возраста.

Радикальный перелом в структуре нутрициологического мышления произошел в связи с накоплением трех очень разных баз данных.

Первая - материалы по сравнительному катамнезу качества жизни, частоты и тяжести заболеваний детей и взрослых, выращенных на исключительно грудном или искусственном вскармливании.

Вторая - база, содержащая сведения об эпидемиологии хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, на основании которых была подтверждена связь величины риска этих заболеваний и сроков их возникновения с массой тела при рождении, т. е. величины, производной от состояния питания женщины перед беременностью и в ходе беременности.

Третья база данных повествует о существенной роли различных пищевых дефицитов беременности в возникновении врожденных пороков развития. Эти наблюдения были надежно подтверждены как в эксперименте, так и в клинической эпидемиологии.

Влияние отдаленных эффектов на здоровье человека факторов, действовавших внутриутробно или в раннем возрасте, получало разные терминологические обозначения, но наиболее адекватным оказалось «программирование».

Программирование развития - по А. Lucas (1991) - физиологически значимое событие или воздействие, приводящее к долговременным изменениям функциональных свойств и возможностей. Программирование возникает вследствие усиления или недостаточности стимуляции роста или при нарушении развития каких-то соматических структур». Следуя за уже закрепившимся в литературе термином «внутриутробное программирование», можно говорить о программировании свойств здоровья и фенотипа на всем протяжении детства с первостепенным участием в этом программировании питания.

Сравнительно недавно были выяснены принципиальные механизмы основных эффектов питания, ориентированных на долгосрочные изменения развития и фенотипов здоровья. Главным теоретическим фундаментом для понимания этих механизмов стали:

- учение о существенном генотипическом варьировании реакций на различные свойства и компоненты пищи (нутриенты), выраженных индивидуальных различиях в физиологических потребностях компонентов пищи и риске возникновения токсических эффектов на прием тех или иных пищевых веществ; это учение получило название **нутригенетики**;

- представление о постоянно текущих взаимодействиях между нутриентами и генами (**нутригеномика**, или нутриционная эпигенетика), о специфической для большинства нутриентов ориентации на экспрессию или супрессию тех или иных генов с последующим изменением структур функциональных белков, ферментов, гормонов или рецепторов;

- открытие роли витаминов как стабилизаторов структуры ДНК и, соответственно, дефицитов витаминов как дестабилизаторов структуры ДНК и генетических механизмов регуляции, что может приводить к повышению риска различных заболеваний, прежде всего неопластической и аутоиммунной природы.

Нутригенетика имеет уже длительную историю существования. Клиницисты знают группы заболеваний с резко измененной чувствительностью к тем или иным макро- или микронутриентам. Достоянием последних двух десятилетий становится дополнение нутригенетики представлениями, ассоциированными с нутригеномикой.

Основные концепции нутригеномики :

- экспрессия генов, как и структура ДНК, может изменяться под влиянием нутриентов или биоактивных веществ пищи;
- питание может быть фактором риска для определенных заболеваний и нарушений развития у определенных индивидуумов;
- возникновение хронических заболеваний и нарушений развития, их тяжесть и прогрессирование могут определяться наличием нутриентрегулируемых генов или их мононуклеотидных полиморфизмов.

Таким образом, отсутствие какого-либо из эссенциальных пищевых веществ непосредственно через изменения ДНК или экспрессию гена может привести к пожизненным изменениям в свойствах роста или качестве дифференцировки, а затем и нарушениям функциональных возможностей тканей или органов, регулируемых этим геном или ДНК. В настоящее время выявлены конкретные гены, реагирующие с определенными витаминами, витаминоподобными веществами, а также с микроэлементами, очерчены вытекающие отсюда последствия для развития и свойств здоровья.

Механизмы **программирования здоровья через питание** могут быть и более простыми. Например, недостаточность любого из эссенциальных нутриентов может «компенсироваться» путем его замены на относительно близкий по химическим свойствам, но, тем не менее, менее адекватный нутриент. Такая подмена обязательно скажется на свойствах ткани, органа и жизнеспособности ребенка и взрослого.

Примером могут служить интенсивное всасывание и накопление свинца вместо отсутствующего в питании железа, включение стронция в костную ткань при дефиците кальция, включение омега-9-жирных кислот в мембраны мозговых клеток ребенка при отсутствии в рационе беременной женщины полиненасыщенных жирных кислот класса омега-3. Физиологическая неадекватность таких компенсаторных подмен еще раз подчеркивает уникальность полной сбалансированности пищевого рациона. Формирующиеся во внутриутробном периоде адаптации физиологических систем и гормонально-рецепторных соотношений к особенностям питания имеют долговременные последствия для здоровья. Эти физиологические «запечатления» нутри-

утробного периода и раннего детства могут стать очень значимыми программаторами для последующих периодов жизни.

Самое непосредственное отношение к долговременным свойствам здоровья и качеству жизни имеют темповые характеристики роста и развития как во внутриутробном периоде, так и в детские годы. Ключевыми факторами ускоренного или замедленного роста и развития являются уровни белкового и энергетического питания (энергетическая ценность рациона по отношению к затратам энергии). Значительные и длительные процессы брадигенеза формируют не просто замедленный темп роста, но и риск нереализации всей полноты роста и дифференцировок со снижением всех функциональных возможностей на последующие возрастные периоды. Определенный риск представляет собой и ускоренный рост при избыточности питания, а также выраженная неравномерность в темпе роста и созревания (измененная траектория роста). Низкий уровень резервов пищевых веществ у многократно рождающих женщин при коротких интервалах между родами существенно снижает степень жизнеспособности следующего новорожденного.