

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра пропедевтики детских болезней с курсом дополнительного
профессионального образования

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины	Основы рационального питания
Специальность	34.03.01 – Сестринское дело
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2025

ТЕМА 3	Значение жиров, витаминов в жизнедеятельности организма
---------------	--

Лекционный материал по дисциплине «Основы рационального питания»

Разработаны:

Ассистент кафедры пропедевтики
детских болезней с курсом
дополнительного профессионального
образования

Савина Г.Я.

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

Шишалова Т.Н.

Федько Н.А.

Лекционный материал по дисциплине «Основы рационального питания»
размещен в ЭИОС университета в авторской редакции

Цель	Ознакомить обучающихся со значением жиров, витаминов в жизнедеятельности организма
Учебные вопросы	1.Жиры, их пищевая и биологическая ценность. 2.Витамины, их роль и значение в жизнедеятельности организма. Общие свойства витаминов.

Физиологическая роль жиров в питании человека Роль жиров в организме

Жиры (липиды от греч. lípos – жир) относятся к основным пищевым веществам (макронутриентам). Значение жира в питании многообразно.

Жиры в организме выполняют следующие основные функции:

энергетическая - являются важным источником энергии, превосходящим в этом плане все пищевые вещества. При сгорании 1 г жира образуются 9 ккал (37,7 кДж);

пластическая - являются структурной частью всех клеточных мембран и тканей, в том числе нервной;

являются *растворителями витаминов* А, Д, Е, К и способствуют их усвоению;

служат поставщиками веществ, *обладающих высокой биологической активностью*: фосфатиды (лецитин), полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), стерины и др.;

защитная - подкожный жировой слой предохраняет человека от охлаждения, а жиры вокруг внутренних органов защищает их от сотрясений;

вкусовая - улучшают вкус пищи;

вызывают *чувство длительного насыщения* (ощущение сытости).

Жиры могут образовываться из углеводов и белков, но в полной мере ими не заменяются.

Жиры подразделяются на *нейтральные (триглицериды)* и *жироподобные вещества (липоиды)*.

Биологическая эффективность жиров

Нейтральные жиры состоят из *глицерина* и *жирных кислот*. Жирные кислоты во многом определяют свойства жиров.

Биологическая эффективность - показатель качества жиров пищевых продуктов, отражающий содержание в них незаменимых полиненасыщенных жирных кислот.

В природе обнаружено более 200 жирных кислот, но практическое значение имеют только 20.

Жирные кислоты подразделяются на *насыщенные, мононенасыщенные, полиненасыщенные*.

Насыщенные жирные кислоты (до предела насыщенные водородом – *предельные*) - пальмитиновая, стеариновая, миристиновая, масляная, капроновая, каприловая, арахидовая и др. *Высокомолекулярные предельные жирные кислоты* (стеариновая, арахидовая, пальмитиновая) имеют твердую консистенцию, *низкомолекулярные* (масляная, капроновая и др.) – жидкую. (большинство растительных масел).

В твердых жирах преобладают насыщенные жирные кислоты (жиры животных и птиц) Чем больше насыщенных жирных кислот, тем выше температура плавления жира, тем дольше он переваривается и хуже усваивается (бараний и говяжий жиры).

Биологическая активность насыщенных жирных кислот невелика. С насыщенными жирными кислотами связываются представления об отрицательном их влиянии на жировой обмен, развитии атеросклероза. Имеются данные, что повышение содержания холестерина в крови связано с поступлением животных жиров, имеющих в своем составе насыщенные жирные кислоты. Избыточное поступление твердых жиров также способствует развитию ишемической болезни сердца, ожирению, желчнокаменной болезни и др.

Мононенасыщенные (моноеновые) - к ним относится *олеиновая кислота*, находящаяся практически во всех жирах животного и растительного происхождения. Большое ее количество содержится в оливковом масле (66,9%). Имеются данные о благоприятном действии олеиновой кислоты на липидный обмен, в частности на обмен холестерина и функции желчевыводящих путей. ВОЗ (2002) отнесла олеиновую кислоту к возможным, но окончательно не доказанным, алиментарным факторам, снижающим риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Полиненасыщенные (полиеновые, ПНЖК) - имеющие две и более свободные двойные связи. К ним относится *линолевая кислота*, имеющая две двойные связи, *линоленовая*, имеющая три двойные связи, и *арахидоновая*, имеющая четыре двойные связи. Эти кислоты, благодаря своим биологическим свойствам, называются *витамином F*. Линолевая и линоленовая кислоты относятся к незаменимым (эссенциальным) нутриентам, т.к. не синтезируются в организме и поступают только с пищей.

ПНЖК участвуют в регуляции обменных процессов в клеточных мембранах, в образовании энергии в митохондриях. Около 25% жирнокислотного состава мембран составляет арахидоновая кислота. Из ПНЖК в организме образуются тканевые гормоноподобные вещества (простагландины), они положительно влияют на жировой обмен в печени, повышают эластичность кровеносных сосудов, нормализуют состояние кожи, необходимы для нормального функционирования головного мозга. ПНЖК способны связывать в крови холестерин, образовывать с ним нерастворимый комплекс и выводить его из организма (антисклеротическая роль)..

Превращения ПНЖК в организме зависят от химической структуры, а именно от положения первой от метильного конца двойной связи. Так, у *линолевой* кислоты эта связь находится в *положении 6*. Все другие кислоты (в частности арахидоновая), образующиеся из нее, также имеют первую двойную связь в *положении 6* и относятся к *ПНЖК семейства омега-6*.

У *линоленовой* кислоты первая свободная двойная связь самая удаленная и находится в *положении 3*, поэтому данная кислота и продукты ее превращения (эйкозапентаеновая, докозапентаеновая и докозагексаеновая жирные кислоты) относятся к *ПНЖК семейства омега-3*.

Очень богаты линолевой кислотой растительные масла (подсолнечное, кукурузное, хлопковое и соевое). Хорошим источником линолевой кислоты являются мягкие маргарины, майонез, орехи. Из круп ее больше всего в пшене, но в 25 раз меньше, чем в подсолнечном масле.

Содержание арахидоновой кислоты в пищевых продуктах очень невелико. Наибольшее содержание ее в свином жире (2 г%) и сливочном масле (0,2-0,5 г%).

Источниками линоленовой кислоты являются льняное, конопляные масла, соевое, горчичное и рапсовое масла. Источником ПНЖК омега-3 в основном являются жиры морских рыб и животных (сельдь, лососевые, печень трески, морские млекопитающие и т.д.).

Следует отметить, что в некоторых продуктах одновременно присутствуют значительные количества линолевой и линоленовой кислот – конопляное, соевое, горчичное и рапсовое масла.

Физиологические эффекты ПНЖК в организме во многом связаны с их метаболитами. Исследования последних лет показали, что *ПНЖК семейства омега-3* нормализуют жировой обмен, повышают пластичность кровеносных сосудов, уменьшают вязкость крови, препятствуют образованию тромбов, стимулируют иммунитет (участвуют в образовании Т-лимфоцитов), продукцию простагландинов, обладают антиоксидантным и антиканцерогенным действием. Установлена их положительная роль при лечении атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, язвы желудка, сахарного диабета, аллергических и кожных заболеваний и др.

В рационе здорового человека соотношение ПНЖК омега-6 к омега-3 должно быть 10:1, а при нарушении липидного обмена от 3:1, до 6:1. Изучение фактического питания населения показало, что у значительной части населения это соотношение составляет от 10:1 до 30:1. Это свидетельствует о дефиците ПНЖК семейства омега-3.

Физиологическая роль витаминов и минеральных веществ в питании человека

Витамины относятся к важнейшим незаменимым пищевым веществам. Они представляют собой низкомолекулярные органические соединения, различные по химической природе, но имеющие ряд общих свойств:

- витамины не образуются в организме человека или образуются в недостаточных количествах, поэтому являются незаменимыми пищевыми веществами, поступающими с пищей (эссенциальные микронутриенты);
- витамины не являются источниками энергии и пластического материала для построения клеток и тканей;
- витамины самостоятельно или в составе ферментов регулируют и катализируют обмен веществ и разносторонне влияют на жизнедеятельность организма;
- витамины активны в очень малых количествах - суточная потребность в них выражается в миллиграммах (мг) или микрограммах (мкг);
- при отсутствии витаминов возникают специфические заболевания - авитаминозы, при недостатке витаминов в питании - гиповитаминозы, при избытке – гипervитаминозы;
- увеличение количества витаминов в 2-3 раза оказывает профилактическое действие, в 5-10 и более раз - лечебное действие.

Витаминоподобные вещества - влияют на обмен веществ, однако они не обладают всеми свойствами витаминов, не приводят к явно выраженным нарушениям и по своим функциям ближе к другим незаменимым нутриентам. Некоторые из них обладают пластическими функциями, синтезируются в организме человека и имеют фармакологические свойства.

Классификация витаминов

В зависимости от *растворимости в воде и жире* витамины классифицируют (табл.1).

По своей *функциональной роли и механизму действия* витамины условно разделяются на 3 группы (Спиричев В.Б., 2000):

Первая группа самая многочисленная, в нее входят витамины, функционирующие в качестве коферментов или простетических групп ферментов (*энзимовитамин*ы). К таким витаминам относятся тиамин (коферментная форма тиаминдифосфат), рибофлавин (входит в состав ФМН и ФАД), пиридоксин (пиридоксальфосфат), кобаламин (коферментные формы метилкобаламин, дезоксиаденозилкобаламин), фолиевая кислота (тетрагидрофолат), пантотеновая кислота (коэнзим А), ниацин (НАД, НАДФ), биотин и витамин К.

Вторую группу образуют витамины-прогормоны, активные формы которых обладают гормональной активностью. К ним относятся витамины А, гормональной формой которого является ретиноевая кислота и D, функционирующий как гормон в форме 1,25-диоксихолекальциферол.

Третью группу образуют витамины-антиоксиданты – витамин С, витамин Е, каротиноиды (в частности β-каротин). Они входят в систему антиоксидантной защиты организма от повреждающего действия активных, свободнорадикальных форм кислорода.

Таблица 1

Классификация витаминов и витаминоподобных веществ

Водорастворимые витамины	Жирорастворимые витамины	Витаминоподобные вещества
--------------------------	--------------------------	---------------------------

Аскорбиновая кислота (витамин С) Тиамин (витамин В ₁) Рибофлавин (витамин В ₆) Пиридоксин (витамин В ₆) Ниацин (витамин РР, никотиновая кислота) Витамин В ₁₂ (кобаламин) Фоолацин (фолиевая кислота, витамин В _с) Пантотеновая кислота (витамин В ₃) Биотин (витамин Н)	Витамин А (ретинол и др.) Витамин Д (кальциферолы) Витамин Е (токоферолы) Витамин К (филлохинон и др.)	Биофлавоноиды («витамин» Р) Холин Инозит Липоевая кислота Оротовая кислота (витамин В ₁₃) Витамин U Пангамовая кислота Карнитин Парааминобензойная кислота
---	---	--

Некоторая условность этой классификации связана с полифункциональным характером ряда витаминов.

Витаминная недостаточность

Дефицит витаминов в организме вызывает *витаминную недостаточность*. Различают следующие формы витаминной недостаточности:

авитаминоз – состояние глубокого дефицита витамина с развернутой клинической картиной его недостаточности, формирующее конкретное заболевание (цинга, рахит, бери-бери, пеллагра, куринная слепота и др.);

Гиповитаминоз – состояние умеренного дефицита со стертыми, неспецифическими проявлениями (потеря аппетита, быстрая утомляемость, раздражительность и т.д.) и отдельными микросимптомами (кровоточивость десен, гнойничковые заболевания кожи и т.д.), это состояние выявляют биохимические тесты определения концентраций витаминов в организме;

Ряд авторов выделяют *пограничные (маргинальные) состояния*, при которых поступление витаминов в организм находится на нижней границе нормы физиологической потребности и любое увеличение потребности (при болезни, стрессе, физической нагрузке и др.) приводит к быстрому развитию дефицита.

Наряду с дефицитом одного витамина (*моноавитаминоз, моногиповитаминоз*) встречаются *полиавитаминозы* и *полигиповитаминозы* (дефицит нескольких витаминов). Однако в этих условиях одна из витаминных недостаточностей является ведущей, а остальные сопутствующими.

Причины витаминной недостаточности организма разнообразны, но можно выделить две главные группы факторов: *алиментарные* (ведущие к возникновению *первичных* – а - и гиповитаминозов) и *заболевания*, вызывающие *вторичные* а - и гиповитаминозы.

Причины *алиментарной* витаминной недостаточности:

- снижение общего количества потребляемой пищи в связи с низкими энергозатратами;
- дефицит содержания витаминов в рационе;
- преимущественное употребление рафинированных продуктов;
- длительное питание только растительной пищей;
- сезонные колебания содержания витаминов в пищевых продуктах;
- неправильное хранение, промышленная и кулинарная обработка продуктов;
- несбалансированное питание;
- повышенная потребность организма в витаминах, вызванная особенностями труда, климата, физиологическим состоянием, неблагоприятной экологической обстановкой, действием вредных производственных факторов, интенсивной нервно-психической нагрузкой, заболеваниями и т.д.

Причинами **вторичной** витаминной недостаточности являются различные заболевания, в результате которых нарушается усвоение витаминов (заболевания желудочно-кишечного тракта, глистные инвазии и др.), прием лекарственных препаратов-антивитаминов и т.д.

К дефициту витаминов могут привести врожденные, генетически обусловленные нарушения обмена витаминов в организме.

Устранить дефицит витаминов в организме помогает включение в питание богатых и обогащенных витаминами пищевых продуктов, а также прием витаминных препаратов. Многие препараты содержат не только витамины, но и минеральные вещества.

На международной конференции «Безопасность пищевых продуктов: применение оценки риска» (2001) большое внимание обращалось на узкие пределы безопасности для ряда витаминов и микроэлементов. Предложено понятие о верхнем уровне физиологически переносимой дозы – *максимальном уровне суммарного суточного поступления микронутриентов из всех источников*, что не создает угрозы здоровью человека. Верхний уровень доз витаминов не является рекомендуемым для регулярного потребления витаминов и других микронутриентов.

Применительно к витаминам следует учитывать прием не только их препаратов (в т.ч. БАД), но и витаминизированных продуктов массового потребления: муки, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, молочных продуктов, пищевых жиров, плодоовощных консервов и пищевых концентратов, безалкогольных напитков и сухих смесей для них и др.

Использование витаминов в количестве 30-50% от физиологической потребности вполне приемлемо для восполнения недостатка витаминов в обычных пищевых рационах в течение длительного времени.

Потребность в витаминах зависит от возраста, пола, характера труда, бытовых условий, степени физической нагрузки, пищевой плотности рациона питания и др. Увеличивается потребность в витаминах в холодном климате, при переохлаждении, при тяжелой физической и умственной работе, стрессовых ситуациях, при недостатке ультрафиолетовых лучей, при действии на организм вредных факторов производственной среды, при беременности и т.д.

Водорастворимые витамины

Витамин С (*аскорбиновая кислота*) участвует во многих обменных процессах, окислительно-восстановительных реакциях, тканевом дыхании, обмене аминокислот, синтезе нуклеиновых кислот, поддержании проницаемости капилляров. Витамин С непосредственно связан с белковым обменом - при дефиците его снижается использование белка и потребность в нем возрастает. Он стимулирует образование проколлагена и переход его в коллаген, что играет важную роль для нормального состояния стенок капилляров и сохранения их эластичности. Витамин С способствует увеличению запасов гликогена в печени и повышению ее антитоксической функции, усвоению железа и нормальному кроветворению, стимулирует процесс роста, регулирует обмен холестерина и кортикостероидных гормонов, положительно влияет на функции нервной и эндокринных систем, стимулирует иммунитет, повышает сопротивляемость организма при инфекционных заболеваниях и экстремальных воздействиях, препятствует образованию в организме нитрозоаминов – сильнейших канцерогенов.

При *недостатке* витамина С в пище снижается умственная и физическая работоспособность, сопротивляемость организма к инфекциям, могут возникать поражения десен и т.д. При далеко зашедшем гиповитаминозе С может появиться *цинга*, для которой характерны разрыхление, опухание, кровоточивость десен и выпадение зубов, мелкие подкожные кровоизлияния и т.д.

Организм человека в отличие от подавляющего большинства животных не способен синтезировать витамин С и все необходимое количество получает с пищей, главным образом с овощами, фруктами и ягодами. Очень много витамина С содержится в

свежем шиповнике (до 2000 мг%), красном сладком перце (250 мг%), черной смородине и облепихе (200-250 мг%), в петрушке (150 мг%), меньше в капусте, шпинате (50-70 мг%), апельсинах, лимонах, мандаринах, красной смородине (40-60 мг%), картофеле (10-20 мг%), зеленом луке, зеленом горошке, яблоках (6-16 мг%).

Витамин С самый нестойкий витамин. Он легко разрушается при нагревании, воздействии кислорода воздуха, солнечного света, длительном хранении. Так, при варке очищенного картофеля, погруженного в холодную воду, теряется 30-60% витамина С, погруженного в горячую - 25-30%, при варке в супе - 50%. При варке капусты разрушается до 40% витамина С, при тушении - до 70%. Варка картофеля в кожуре сокращает потери витамина в 2 раза, по сравнению с варкой очищенного.

Оптимальная потребность в витамине С для взрослого человека 60-70 мг в сутки.

Профилактические дозы до 150 мг и более.

При длительном поступлении больших доз (1-2 г/сутки) витамина С возникает *гипервитаминоз*. Он характеризуется бессонницей, раздражительностью, жаром, отложением камней в почках из-за накопления щавелевой кислоты (продукт распада аскорбиновой кислоты). Могут возникнуть нарушения в генетическом аппарате клеток. Чрезмерное поступление витамина С крайне опасно в первые недели беременности, т.к. может спровоцировать выкидыш.

Витамин В₁ (тиамин) относится к серосодержащим веществам, биологическая роль тиамин состоит в его участии в обмене углеводов, белков и жиров. Чем выше уровень потребления углеводов, тем больше требуется тиамин, т.к. при его недостатке происходит неполное сгорание углеводов и накопление молочной и пировиноградной кислот. Витамин В₁ участвует в превращениях *ацетилхолина* (химического передатчика нервного возбуждения), повышает двигательную и секреторную функцию желудка, нормализует работу сердца, функцию центральной и периферической нервной системы. При отсутствии тиамин, может возникнуть В₁ авитаминоз (*бери-бери*). Он обнаруживается у людей, употребляющих рафинированные углеводы (сахар, кондитерские, хлебобулочные изделия из муки высших сортов и др.), которые бедны тиамином. Характеризуется В₁-гиповитаминоз быстрой утомляемостью, мышечной слабостью, потерей аппетита, беспокойством, головными болями, ухудшением памяти, гипотонией, тахикардией, снижением функции желудочно-кишечного тракта.

Тиамин содержится в продуктах животного и растительного происхождения. Основным источником его являются зерновые продукты не освобожденные от оболочек и зародыша (хлебобулочные изделия из муки низших сортов), содержащие 0,4-0,8 мг% тиамин. Мало тиамин содержится в большинстве овощей (0,02-0,1 мг%), фруктов (0,01-0,06 мг%), в хлебе из муки высшего сорта (0,11 мг%). При тепловой обработке теряется 20-40% этого витамина.

Суточная потребность в витамине В₁ для взрослого человека составляет 1,5-2,5 мг.

Витамин В₂ (рибофлавин) участвует в окислительно-восстановительных реакциях, является составной частью дыхательных ферментов (флавопротеидов), транспортирующих кислород тканям, способствует. Рибофлавин нормализует состояние вегетативной нервной системы, состояние кожи и слизистых оболочек, стимулирует образование эритроцитов, регулирует работу печени. Он благоприятно влияет на сетчатку глаза, усиливает световое и цветовое ощущения, повышает темновую адаптацию. При недостатке рибофлавин поражаются слизистые оболочки полости рта, кожи и глаз; отмечается сухость, шелушение и кровоточивость губ (*хейлоз*); стоматит, язвочки в полости рта (*глоссит*); снижение остроты зрения.

Источниками витамина В₂ служат животные (до 60%) и растительные продукты (около 40%). Удовлетворение суточной потребности в этом витамине осуществляется в основном за счет молочных продуктов, хлеба, мяса, яиц. В мясе содержится около 0,2 мг% рибофлавин, в яйцах - 0,4 мг%, в твороге - 0,3 мг%, сыре - 0,4 мг%, в бобовых - 0,15 мг%, в хлебе из муки грубого помола - 0,1 мг%. Большинство овощей и фруктов содержат

витамина В₂ в пределах 0,01-0,06 мг%. При тепловой обработке продуктов теряется от 15 до 30% рибофлавина.

Суточная потребность в витамине В₂ для взрослого человека составляет около 1,5-2,4 мг.

Витамин В₆ (пиридоксин) участвует в обмене аминокислот, фосфорилировании гликогена в печени, способствует усвоению тканями белков и ПНЖК, усиливает образование витамина РР из триптофана, оказывает благотворное влияние на нервную систему, печень, кроветворение, на кислотообразующую функцию желудка.

Гиповитаминоз В₆ встречается редко, т.к. он содержится во многих пищевых продуктах. Гиповитаминоз может возникать при грубых нарушениях рационального питания, при токсикозе у беременных, у больных атеросклерозом, при хронических заболеваниях печени. Он характеризуется нервно-психическими расстройствами (депрессия, раздражительность и др.), дерматитами, полиневритами, гипертрофией сосочков языка и трещинами на языке ("*географический язык*"). Витамин В₆ может частично синтезироваться в кишечнике микрофлорой. Однако при приеме антибиотиков (в том числе пищевых консервантов) жизнедеятельность их подавляется и может возникнуть недостаточность пиридоксина.

Наиболее богаты витамином В₆ фасоль и соя (0,9 мг%), мясные продукты (0,3-0,4 мг%). В рыбе и большинстве овощей и фруктов его содержится меньше - 0,1-0,2 мг%.

Потребность взрослого человека в витамине В₆ составляет около 1,8-2,0 мг в сутки. Чем больше поступает белков с пищей, тем больше требуется пиридоксина. Потребность в нем также возрастает при болезнях кишечника и печени, токсикозах беременности, почечнокаменной болезни с оксалурией (соли щавелевой кислоты), анемиях и др.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) выделен впервые из сырой печени. Основное значение витамина В₁₂ заключается в его *антианемическом действии*. В качестве кофермента он участвует в обмене нуклеиновых кислот, аминокислот, в процессах кроветворения, у детей активизирует рост. Обладает липотропными свойствами, стимулирует образование метионина и холина, превращение каротина в витамин А. Поступающий с пищей витамин В₁₂ связывается с вырабатываемым в желудке особым белком (внутренний фактор Касла), благодаря чему всасывается в кишечнике. Без этого фактора всасывается только 1 % витамина В₁₂. Поэтому при атрофических гастритах часто наблюдается В₁₂-дефицитная анемия (*злокачественное малокровие*).

Витамин В₁₂ содержится только в животных продуктах, в растительных продуктах и дрожжах он отсутствует. Поэтому дефицит его наблюдается при длительной строго вегетарианской диете. Наиболее высоким содержанием витамина В₁₂ отличается говяжья печень (60 мкг%) и почки (25 мкг%). В мясе содержится 2-4 мкг% витамина В₁₂, в рыбе - 1-3 мкг%, в молоке - 0,4 мкг%, сырах - 1-2 мкг%.

Потребность взрослого человека составляет 3 мкг (0,003 мг) витамина В₁₂ в сутки.

Витамин РР (ниацин) входит в состав ферментов клеточного дыхания (дегидрогеназ), обмена углеводов, белков и липидов. Регулирует высшую нервную деятельность, органы пищеварения, сердечно-сосудистую систему. В животных тканях ниацин содержится преимущественно в виде *никотинамида*. Другой представитель ниацина - *никотиновая кислота* имеет такую же биологическую активность, как никотинамид, но обладает более выраженными сосудорасширяющими свойствами.

Случаи проявления недостаточности ниацина (крайнее ее проявление *пеллагра*) встречаются в основном у взрослого населения в сельской местности, питающегося преимущественно зерновыми продуктами. Это связано с тем, что в зерновых продуктах, особенно в кукурузе, большая часть ниацина находится в связанной форме (ниацитин), которая не усваивается организмом. Она становится доступной только после тепловой или щелочной обработки. Связанная форма ниацина отсутствует в бобовых и животных продуктах. Провоцирует проявление недостаточности витамина РР солнечная радиация.

Витамин РР может синтезироваться в организме человека из триптофана, входящего в состав белков. Поэтому включение высокобелковых продуктов снижает потребность в этом витамине.

Установлено, что из 60 мг триптофана образуется 1 мг ниацина. В связи с этим потребность в этом витамине выражают в *ниациновом эквиваленте*, учитывающем содержание триптофана.

Потребность в ниацине в основном удовлетворяется мясными продуктами - в птице 6-8 мг%, говядине - около 5 мг%, свинине - 3 мг%, печени - 9-12 мг%. В хлебе пшеничном из муки грубого помола содержится 3 мг% витамина РР, гречневой крупе - 4 мг%, бобовых - 2 мг%, в хлебопекарных прессованных дрожжах - 40-50 мг%. В зерновых продуктах значительная часть витамина РР находится в трудноусвояемой форме. Если пересчитать витаминную ценность с учетом содержания триптофана, то молоко, содержащее мало ниацина (0,1 мг%) за счет триптофана (50 мг% обладает уже заметным ниациновым эквивалентом - 0,94 мг%. В говядине содержится 4,7 мг% витамина РР и 210 мг% триптофана, ниациновый эквивалент равен 8,2 мг%.

Витамин РР относительно устойчив к тепловой кулинарной обработке - разрушается обычно около 20% витамина.

Потребность взрослого человека в ниацине или его эквиваленте составляет 15-20 мг в сутки.

Фолацин (*фолиевая кислота, витамин В_с*). Производные фолиевой кислоты называются фолатами, поэтому фолацин иногда обозначают термином «*фолаты*». Фолацин, как и витамин В₁₂, в качестве кофермента участвует в синтезе нуклеиновых кислот и метаболизме аминокислот. Фолацин необходим для нормального кроветворения, процессов роста, течения беременности и развития плода.

Особенно богаты фолацином печень, а также зелень петрушки, шпинат, салат, фасоль. *Большое* количество фолацина (20-40 мкг в 100 г продукта) содержится в хлебе, крупе, твороге, яичных желтках, цветной капусте, зеленом горошке; *умеренное* (10-19 мкг в 100 г) - в сыре, рыбе, кабачках, капусте белокочанной, зеленом луке, сладком перце, свекле, томатах, клубнике; *малое* (5-9 мкг) - в молоке, кефире, сметане, мясе животных и птиц, моркови, картофеле, арбузе, дыне, вишне, персиках, апельсинах, лимонах, смородине.

Фолацин легко разрушается при кулинарной обработке пищи, особенно овощей, при длительной варке которых теряется до 90% фолатов. Лучше сохраняется фолацин при варке животных продуктов. Небольшое количество фолацина образуется кишечной микрофлорой.

Суточная потребность в фолацине взрослых здоровых людей - 200 мкг (0,2 мг). Потребность возрастает при болезнях кишечника и печени, рентгенотерапии, длительном приеме антибиотиков и др.

Пантотеновая кислота (*витамин В_з*) входит в состав ферментов, обеспечивающих обмен жирных кислот, аминокислот, холестерина и стероидных гормонов коры надпочечников. Она оказывает регулирующее влияние на нервную систему и двигательную функцию кишечника. Частично синтезируется микрофлорой кишечника.

Пантотеновая кислота содержится во всех продуктах, но больше всего ее в печени, мясе, яйцах, бобовых, относительно мало - в молочных продуктах, фруктах и многих овощах. Алиментарный дефицит пантотеновой кислоты встречается редко - при длительном очень неполноценном питании. Усугубляют дефицит пантотеновой кислоты заболевания кишечника, особенно инфекционные, нарушающие усвоение витамина и его образование нормальной микрофлорой кишечника.

Ориентировочная суточная потребность - 5-10 мг.

Биотин (*витамин Н*) является коферментом в реакциях карбоксилирования и участвует в обмене углеводов, аминокислот и жирных кислот, влияет на состояние кожи.

Содержится почти во всех продуктах, в основном в печени, дрожжах, бобовых, орехах. Биотин частично образуется микрофлорой кишечника.

Дефицит биотина возможен при заболеваниях кишечника, угнетении кишечной микрофлоры и при употреблении сырых яичных белков (по 7-8 сырых яиц в день 3-4 недели подряд и более), в которых содержится особое вещество авидин, соединяющийся в кишечнике с биотином и препятствующий его усвоению.

Ориентировочная суточная потребность - 0,15-0,30 мг в сутки.

Жирорастворимые витамины

Витамин А. Витамины группы А включают в себя ряд веществ (ретиноидов), важнейшим из которых является *ретинол*. Витамин А многосторонне действует на организм как непосредственно, так и опосредованно, влияя на структуру и функции мембран клеток и клеточных органелл. Он регулирует обменные процессы, в частности в коже, слизистых оболочках глаз, в дыхательных, пищеварительных и мочевыводящих путях; повышает сопротивляемость организма инфекциям, воздействуя на иммунный статус. Витамин А необходим для процессов фоторецепции, так как участвует в образовании *родопсина* - одного из компонентов зрительного пурпура. Распад родопсина под влиянием света играет важную роль в возникновении зрительного ощущения, сумеречного зрения, восприятия цвета. Установлена роль витамина А в обмене липидов и процессах их перекисного окисления, образовании белково-углеводных соединений (гликопротеидов и др.), функции эндокринных желез.

Витамин А поступает в организм в виде собственно витамина А (ретиноидов) и провитамина А (*β-каротина*) и других *каротиноидов*, которые в печени превращаются в витамин А. Каротиноиды, и прежде всего β-каротин, имеют и самостоятельное значение: они положительно влияют на иммунитет, обладают *антиоксидантными* свойствами, хотя недавние исследования показали, что избыток каротиноидов может стимулировать канцерогенез. Теоретически каротиноиды могут быть отнесены к группе витаминоподобных веществ.

Витамин А содержится в животных продуктах, β-каротин - главным образом в растительных. Варка и жаренье продуктов с закрытой крышкой (без доступа кислорода) способствуют сохранению витамина А. Он разрушается под действием солнечных лучей и при прогоркании жиров.

Для всасывания в кишечнике витамина А и каротина необходимо присутствие жиров и желчных кислот. Всасывание каротина зависит от способа кулинарной обработки. Измельчение продуктов, их варка, приготовление пюре с добавлением жиров повышают всасывание каротина. Из крупноизмельченной моркови всасывается 5% каротина, из мелконатертой - 20%, а при добавлении к последней растительного масла или сметаны - около 50%, из морковного пюре с молоком - 60%.

Суточная потребность в витамине А - 1000 *ретиноловых эквивалентов*, что соответствует 1 мг собственно витамина А (*ретинола*), или 6 мг *β-каротина*. Активность β-каротина как провитамина А и его всасывание из кишечника меньше, чем витамина А. Поэтому при расчетах для перевода β-каротина в витамин А его количество делят на 6. Потребность в витамине А возрастает при заболеваниях, нарушающих его усвоение: болезнях кишечника, поджелудочной железы, печени и желчевыводящих путей. Повышенное потребление витамина А положительно действует при некоторых заболеваниях глаз, кожи, органов дыхания, щитовидной железы, инфекциях, мочекаменной болезни, ожогах, переломах, ранах.

При авитаминозе ретинола задерживаются процессы роста, наблюдается потеря веса, развивается «*куриная слепота*», при которой нарушается сумеречное зрение, уменьшается способность глаз приспосабливаться к слабому освещению, ухудшается восприятие цвета и острота зрения, а также отмечается сухость и шероховатость слизистых оболочек.

Избыточное потребление витамина А вызывает токсический эффект - *гипервитаминоз А*. Острый гипервитаминоз возникает в результате приема 1000 000 МЕ и более витамина А (1 мкг ретинола соответствует 3,3 МЕ), хронический - при приеме 100 000-500 000 МЕ. Возникновение гипервитаминоза А в подавляющем числе случаев вызвано неправильным приемом концентрированных препаратов витамина А, реже - употреблением сверхбогатых витамином А продуктов - печени тюленя и других морских животных, а также белого медведя. При избыточном потреблении каротиноидов (например, морковного сока по 1 л и более в день) возникает не опасное для здоровья пожелтение кожи (но не глаз) - *гиперкаротинодермия*.

Витамин D (кальциферолы). Основные виды кальциферолов - витамины D₂ (эргокальциферол) и D₃ (холекальциферол). Превращение этих кальциферолов в биологически активные формы витамина происходит в печени и почках, где образуются 1,25- и 24,25-диоксикальциферолы. Активные метаболиты витамина (некоторые авторы относят их к гормонам) регулируют обмен кальция и фосфора, способствуя их всасыванию из кишечника и отложению в костях, а также влияют на мембраны клеток, повышая их проницаемость для кальция и других веществ.

D-авитаминоз у детей вызывает *рахит*, который характеризуется изменением скелета, размягчением и деформацией костей, отставанием в нервно-психическом и физическом развитии.

Витамин D образуется из провитамина в коже под действием ультрафиолетовых лучей и поступает в организм с животными продуктами: печенью рыб, жирной рыбой (сельдью, кетой, скумбрией и др.), икрой, яйцами, молочными жирами. В летних молочных продуктах и яйцах в 2-3 раза больше витамина D, чем в зимних.

Потребность в витамине D для здоровых взрослых людей составляет 100-200 МЕ (2,5-5 мкг) в сутки и увеличивается при малом солнечном облучении (например, у жителей Севера), при переломах костей, остеопорозе и др.

Избыточное потребление витамина D вызывает тяжелое заболевание *D-гипервитаминоз*, характеризующийся переполнением организма кальцием, который выводится из костей, что ведет к его отложению в мышцах, сердце, стенках артерий, почках и т.д. Большие дозы нарушают деятельность центральной нервной системы, подавляют кроветворение, ведут к распаду эритроцитов. Перенесенный детьми D-гипервитаминоз неблагоприятно отражается на физическом и умственном развитии.

Витамин Е. Под термином «витамин Е» подразумевают ряд *токоферолов*, среди которых наибольшей биологической активностью обладает *α-токоферол*. Витамин Е участвует в процессах тканевого дыхания, предохраняет от перекисного окисления жирные кислоты мембран клеток (*антиоксидантное* действие), влияет на функцию половых и других эндокринных желез.

Витамина Е больше всего содержится в растительных маслах. Он не теряет своих свойств при кулинарной обработке, но разрушается при прогоркании жиров и под действием солнечных лучей, что следует учитывать при хранении растительных масел.

Содержание витамина Е (в мг) в 100 г съедобной части продуктов: масло кукурузное - 95, подсолнечное - 42, оливковое - 13, сливочное - 2; горох, облепиха - 9; яйца, мука, крупы, хлеб, горошек зеленый - 2-3; печень, лук зеленый - 1,5; мясо, молочные продукты, большинство рыб, овощей, фруктов, ягод - менее 1,0.

Суточная потребность в витамине Е для взрослых здоровых людей - 10 мг токофероловых эквивалентов. Она увеличивается при нарушении усвоения витамина Е, при заболеваниях печени (гепатиты, цирроз), поджелудочной железы, кишечника. Имеются данные о повышении потребности в витамине Е при заболеваниях кожи, половой и нервно-мышечной систем, атеросклерозе, ревматических болезнях.

Витамин К (филлохинон и др.) необходим для синтеза в печени активных форм факторов свертывания крови, для структуры и функции мембран клеток и построения костной ткани.

Алиментарная недостаточность витамина К возникает крайне редко в связи с его широкой распространенностью в пищевых продуктах и термостабильностью.

Особенно богаты витамином К цветная и белокочанная капуста, шпинат, щавель, тыква, печень. Хорошим его источником являются картофель, томаты, морковь, свекла и другие овощи, яйца. Для всасывания витамина из кишечника необходимы жиры и желчные кислоты. Витамин К синтезируется микрофлорой кишечника в неуточненных количествах.

Суточная потребность в витамине К для здоровых взрослых людей составляет ориентировочно 100-150 мкг. Потребность увеличивается при болезнях печени с нарушением образования и выведения желчи, болезнях кишечника, кровотечениях и др.

Витаминоподобные вещества

Холин - витаминоподобное вещество, составная часть лецитина и нейромедиатора ацетилхолина. Холин участвует в синтезе фосфолипидов и в обмене их в печени; как источник метильных групп считается липотропным фактором, препятствующим жировой инфильтрации печени.

Холин образуется в организме из метионина и поступает с пищей. Содержание холина (в мг на 100 г съедобной части продуктов): печень - 800, яйца, соя, горох - 200-250, мясо животных и птиц, овсяная крупа - 75-100, хлеб, крупы - 50-60, кефир жирный - 40, картофель, капуста - 20.

Ориентировочная потребность в холине - 500 мг/сут. Дефицит холина в организме возможен только при очень скудном по набору продуктов питания с малым содержанием источников метионина и самого холина, например при сыроедении фруктов, ягод, овощей. Повышенное потребление холина за счет пищевых источников и препаратов традиционно рекомендуется при жировой дистрофии и циррозе печени, хроническом алкоголизме, атеросклерозе, гипотиреозе. Однако из современных фармакотерапевтических справочников препараты холина исключены.

Биофлавоноиды («витамин» Р) — витаминоподобные вещества, с антиоксидантными свойствами, стимулируют тканевое дыхание, снижают артериальное давление. Имеют много общего с витамином С - повышают прочность кровеносных сосудов, снижают их проницаемость. При недостатке витамина Р наблюдается повышенная ломкость капилляров, кровоизлияния.

Однако эксперты ВОЗ (2002) отнесли биофлавоноиды к веществам с *предполагаемым*, но не доказанным влиянием на снижение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Биофлавиноиды широко представлены в растительных продуктах. Так, черноплодная рябина содержит 4000 мг% витамина Р, черная смородина - 1000-1500 мг%, шиповник - 680 мг%, апельсины и лимоны - 500 мг%, картофель - 15-35 мг%.

Суточная потребность в витамине Р составляет для взрослого человека ориентировочно 35-50 мг.

Она увеличивается при заболеваниях кровеносных сосудов, ревматизме, аллергических состояниях, лучевой болезни, артериальной гипертензии, сахарном диабете и др.

Псевдовитамины

Некоторые вещества при их открытии были названы витаминами, но при последующих исследованиях у них не были выявлены свойства витаминов или они оказались представителями других групп пищевых веществ. Однако первоначальные названия за ними закрепились, что используется в пропаганде этих веществ как «витаминов». Ниже приведены описания некоторых.

Витамин F (от англ. fat - жир) - название незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые относятся не к витаминам, а к жирам. До сих пор словосочетание «витамин F» встречается на этикетках продуктов, косметических кремов и т. д.

Витамин В₁₅ (пангамовая кислота) в 1960-1970-х годах пользовался популярностью как «витамин» с широким спектром лечебного действия. В дальнейшем было установлено, что биологическая активность витамина В₁₅ незначительна, а его дефицита в питании и организме не возникает. Сначала за рубежом, а потом в России интерес к этому «витамину» угас.

Витамин U (метил-метионинсульфоний) рекомендовался при лечении болезней печени, атеросклероза, гастрита, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки в виде таблеток и особенно в виде капустного сока. Капустный сок был объявлен эффективным средством, способствующим рубцеванию язвы желудка. Сок свежей белокочанной капусты полезен как источник витамина С и других пищевых веществ, но «витамин U» не относится к витаминам и не рекомендуется современной диетологией для лечения язвенной болезни.

Карнитин (витамин В_т) по химической структуре близок к аминокислотам. Карнитин стимулирует окисление жирных кислот, повышая использование жиров в качестве источников энергии. Карнитин образуется в организме при участии аминокислот лизина и метионина, витаминов В₁, В₂, С, железа. Нередко рекомендуется при сердечно-сосудистых заболеваниях и ожирении, включен в ряд биологически активных добавок (БАД). Однако в 2001 году Американская ассоциация кардиологов сообщила об отсутствии доказательств в пользу применения карнитина при сердечно-сосудистых заболеваниях. Содержится он в повседневно употребляемых продуктах, в основном животного происхождения.