

Татьяна Елисеева

# Популярные Витамины и Минералы

Где содержатся • Зачем нужны • Норма потребления



**Анастасия Мироненко  
Татьяна Елисеева  
Популярные  
ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=55363237](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=55363237)*

*SelfPub; 2021*

**Аннотация**

Максимально подробный справочник по наиболее распространённым витаминам и минералам, их описание, зачем они необходимы организму и в каких продуктах содержатся. Администрация сайта ЛитРес не несет ответственности за представленную информацию. Могут иметься медицинские противопоказания, необходима консультация специалиста.

# Содержание

От автора	4
Витамин А	6
Витамин В (группа)	32
Витамин В9	60
Конец ознакомительного фрагмента.	80

# **Татьяна Елисеева, Анастасия Мироненко Популярные витамины и минералы**

## **От автора**

В книге подробно описаны наиболее распространённые витамины и минералы, указаны продукты с их максимальным содержанием, суточная потребность, химические свойства, применение в медицине, диетологии и косметологии. Приведены данные современных научных исследований про каждый нутриент.

Также описаны опасные свойства, противопоказания и предостережения, признаки избытка и недостатка всех элементов, указаны данные о взаимодействии с другими веществами.

Вы узнаете историю открытия каждого компонента, интересные факты о них и нестандартные возможности применения.

С уважением,

Татьяна Елисеева,

Сооснователь и главный редактор проекта [EdaPlus.info](http://EdaPlus.info)

# Витамин А



*Жирорастворимый витамин, неотъемлемый компонент для здорового роста, формирования тканей костей и зубов, структуры клеток. Имеет большое значение для ночного зрения, необходим для защиты от инфекций тканей респи-*

раторного, пищеварительного и мочевого трактов. Отвечает за красоту и молодость кожи, здоровье волос и ногтей, остроту зрения. Витамин А усваивается в организме в форме ретинола, который содержится в печени, рыбьем жире, яичном желтке, молочных продуктах и добавляется в маргарин. Каротин, который в организме превращается в ретинол, содержится во многих овощах и фруктах.

### **История открытия**

Первые предпосылки к открытию Витамина А и последствий его недостаточности появились еще в 1819 году, когда французский физиолог и психолог Мажанди заметил, что собаки, получающие плохое питание, чаще получают язвы роговиц и имеют большую смертность.

В 1912 году британский биохимик Фредерик Гоулэнд Хопкинс обнаружил в молоке неизвестные до тех пор вещества, которые не были похожи ни на жиры, ни на углеводы, ни на белки. При более подробном исследовании, оказалось, что они способствовали росту лабораторных мышей. За свое открытия Хопкинс получил Нобелевскую премию в 1929 году. В 1917 Элмер Макколлум, Лафаетт Мендель и Томас Бёрр Осборн также увидели похожие вещества при изучении роли пищевых жиров. В 1918 году было обнаружено, что данные «дополнительные вещества» жирорастворимые, а в 1920 они, наконец, получили название Витамин А.

### **Продукты богатые витамином А**

*Указано ориентировочное наличие в 100 г продукта:*

Рыбий жир	30000 мкг
Печень утиная	11984 мкг
Печень баранья	7391 мкг
Печень свиная	6502 мкг
Печень говяжья	4968 мкг
Печень куриная	3296 мкг
Угорь свежий	1043 мкг
Паштет печеночный	991 мкг
Морковь свежая	835 мкг
Батат	709 мкг
Сливочное масло, соленое	684 мкг
Тунец свежий	655 мкг
Кудрявая капуста	500 мкг
Шпинат	469 мкг
Петрушка	421 мкг
Сливки	411 мкг
Яичный желток, сырой	381 мкг
Кинза	337 мкг
Сыр	292 мкг
Мягкий козий сыр	288 мкг
Икра, красная или черная	271 мкг
Базилик	264 мкг
Скумбрия королевская, сырая	218 мкг
Шиповник, плоды	217 мкг
Яйцо сырое	160 мкг
Перепелиное яйцо	156 мкг

Сметана	124 мкг
Абрикос	96 мкг
Лук-порей	83 мкг
Манго	54 мкг
Фенхель, корень	48 мкг
Красный перец чили	48 мкг
Грейпфрут	46 мкг
Помидор	42 мкг
Чернослив	39 мкг

### **Суточная потребность в витамине А**

Рекомендации по ежедневному употреблению витамина А основываются на количестве, необходимом для того, чтобы обеспечить запас ретинола на несколько месяцев вперед. Этот резерв поддерживает нормальное функционирование организма и обеспечивает здоровую работу репродуктивной системы, иммунитета, зрения и активности генов.

В 1993 году Европейский Научный Комитет по Питанию опубликовал данные по рекомендованному потреблению витамина А:

Возраст	Мужчины (мкг в день)	Женщины (мкг в день)
6-12 месяцев	350	350
1-3 года	400	400
4-6 лет	400	400
7-10 лет	500	500
11-14 лет	600	600

15-17 лет	700	600
18 лет и старше	700	600
Беременность	–	700
Кормление грудью	–	950

Многие европейские комитеты по питанию, как, например, Общество по Питанию Германии (DGE) рекомендуют употреблять в день 0,8 мг (800 мкг) витамина А (ретинола) женщинам, и 1 мг (1000 мкг) мужчинам. Поскольку витамин А играет значительную роль в нормальном развитии эмбриона и новорожденного, беременным женщинам советуют принимать 1,1 мг витамина А начиная с 4-го месяца беременности. Женщинам, кормящим грудью, необходимо получать 1,5 мг витамина А в день.

В 2015 году Европейское агентство по безопасности продуктов питания (EFSA) установило, что ежедневной нормой употребления витамина А должны быть 750 мкг для мужчин, 650 мкг – женщинам, для новорожденных и детей – от 250 до 750 мкг витамина в день, принимая во внимание возраст. При беременности и лактации дополнительное количество витамина, которое должно поступать в организм в связи с накоплением ретинола в тканях плода и матери, а также поступлением ретинола в грудное молоко, было указано в количестве 700 и 1,300 мкг в день соответственно.

В 2001 году Американский совет по продуктам и питанию также установил норму рекомендуемого приема витамина А:

Возраст	Мужчины (мкг в день)	Женщины (мкг в
---------	----------------------	----------------

день)

0-6 месяцев	400	400
7-12 месяцев	500	500
1-3 года	300	300
4-8 лет	400	400
9-13 лет	600	600
14-18 лет	900	700
19 лет и старше	900	700
Беременность (18 лет и младше)		750
Беременность (19 лет и старше)	–	770
Кормление грудью (18 лет и младше)	–	1200
Кормление грудью (19 лет и старше)	–	1300

Как мы видим, хотя количество и варьируется по данным разных организаций, ориентировочно норма употребления витамина А в день остается на одном уровне.

**Потребность в витамине А увеличивается при:**

- увеличении веса;
  - напряженном физическом труде;
  - работе в ночные смены;
  - участии в спортивных соревнованиях;
  - стрессовых ситуациях;
  - работе в условиях неправильного освещения;
  - дополнительной нагрузке на глаза от мониторов;
  - беременности, грудном вскармливании;
  - проблемах с желудочно-кишечным трактом;
- ОРВИ.**

## **Физические и химические свойства**

Витамин А – жирорастворимый витамин, который входит в группу молекул со схожим строением – ретиноидов – и встречается в нескольких химических формах: альдегиды (ретиаль), спирт (ретинол) и кислота (ретиноидная кислота). В продуктах животного происхождения наиболее распространенная форма витамина А – это сложный эфир, в первую очередь ретинил пальмитат, который синтезируется в ретинол в тонком кишечнике. Провитамины – биохимические предшественники витамина А – присутствуют в продуктах растительного происхождения, они являются составляющими группы каротиноидов. Каротиноиды – это органические пигменты, которые в природе встречаются в хромопластах растений. Менее, чем 10% из 563 известных науке каротеноидов могут быть синтезированы в витамин А в организме.

Витамин А – жирорастворимый витамин. Так называют группу витаминов, для усвоения которых в организм необходимо поступление пищевых жиров, масел или липидов. К ним относятся, например, масла для готовки, орехи, рыба, мясо, авокадо.

Диетические добавки витамина А часто выпускают в виде капсул, наполненных маслом, чтобы витамин полностью усваивался организмом. Люди, которые употребляют недостаточно пищевых жиров, более подвержены нехватке жирорастворимых витаминов. Похожие проблемы могут возник-

нуть у людей с плохим усвоением жиров. К счастью, жирорастворимые витамины в природном виде встречаются, как правило, в продуктах, содержащих жир. Таким образом, при полноценном питании недостаток таких витаминов встречается редко.

Чтобы витамин А или каротин попали в тонком кишечнике в кровь, необходимо что бы они, впрочем, как и другие жирорастворимые витамины, соединились с желчью. Если пища в этот момент содержит мало жира, то и желчи выделяется мало, что ведет к нарушению всасывания и потере до 90 процентов каротина и витамина А с калом.

Из растительной пищи усваивается примерно 30% бета-каротина, примерно половина бета-каротина переходит в витамин А. Из 6 мг каротина в организме образуется 1 мг витамина А, поэтому коэффициент пересчета количества каротина в количество витамина А равен 1:6.

### **Полезные свойства витамина А**

Витамин А выполняет в организме несколько функций. Наиболее известным является его влияние на зрение. Эфир ретинила транспортируется в сетчатку, которая находится внутри глаза, где он перерабатывается в вещество под названием 11-цис-ретиноаль. Далее, 11-цис-ретиноаль оказывается в палочках (один из фоторецепторов), где он соединяется с протеином опсином и формирует зрительный пигмент «родопсин». Палочки, в которых есть родопсин, могут обнаружить даже очень небольшое количество света, что делает

их необходимыми для ночного видения. Поглощение фотона света катализирует трансформацию 11-цис-ретинала обратно в полностью-транс-ретинол и приводит к его высвобождению из белка. Это вызывает цепь событий, приводящих к генерации электрохимического сигнала к зрительному нерву, который обрабатывается и интерпретируется мозгом. Отсутствие ретинола, доступного сетчатке, приводит к нарушенной адаптации к темноте, известной как «куриная слепота».

Витамин А в виде ретиноевой кислоты играет важную роль в процессе регуляции экспрессии генов. Как только ретинол поглощается клеткой, он может быть окислен до ретинала, который окисляется в ретиноевую кислоту. Ретиноевая кислота является очень мощной молекулой, которая связывается с различными ядерными рецепторами, чтобы инициировать или ингибировать экспрессию гена. Через регуляцию экспрессии специфических генов ретиноевая кислота играет важную роль в клеточной дифференциации – одной из самых важных физиологических функций.

Витамин А нужен для нормального функционирования иммунной системы. Ретинол и его метаболиты нужны для поддержания целостности и работы клеток кожи и слизистых оболочек (дыхательной, пищеварительной и мочепускающей систем). Эти ткани служат барьером и являются первой «линией защиты» организма от инфекций. Витамин А играет центральную роль в развитии и дифференци-

ции белых кровяных телец, лимфоцитов, которые являются ключевыми агентами в реакции иммунной системы.

Витамин А является незаменимым при эмбриональном развитии, принимая непосредственное участие в росте конечностей, формировании сердца, глаз и ушей плода. В добавок к этому, ретиноевая кислота влияет на процесс экспрессии гена, отвечающего за гормон роста. Как недостаток, так и переизбыток витамина А способен вызвать врожденные дефекты.

Витамин А используется для нормального процесса развития стволовых клеток в красные кровяные тельца. Кроме этого, витамин А, вероятно, улучшает мобилизацию железа из резервов в организме, направляя его в развивающийся эритроцит. Там железо включается в гемоглобин – носитель кислорода в эритроцитах. Считается, что метаболизм витамина А взаимодействует с цинком и железом несколькими способами. Недостаток цинка может привести к снижению количества транспортируемого ретинола, уменьшению выделения ретинола в печени и снижению конверсии ретинола в сетчатку. Пищевые добавки витамина А оказывают благотворное влияние на дефицит железа (анемия) и улучшают усвоение железа среди детей и беременных женщин. Сочетание витамина А и железа, по-видимому, лечит анемию более эффективно, чем только дополнительное железо или витамин А.

Недавние исследования показали, что витамин А, кароти-

ноиды и каротиноиды провитамина А могут быть эффективными антиоксидантами для предупреждения развития сердечных заболеваний. Антиоксидантная активность витамина А и каротиноидов обеспечивается гидрофобной цепью полиеновых звеньев, которая может гасить синглетный кислород (молекулярный кислород с более высокой активностью), нейтрализовать тиольные радикалы и стабилизировать пероксильные радикалы. Вкратце, чем длиннее полиеновая цепь, тем выше стабильность пероксильного радикала. Из-за своей структуры, витамин А и каротиноиды могут окисляться при повышении напряжения  $O_2$  и, таким образом, являются наиболее эффективными антиоксидантами при низких кислородных напряжениях, которые характерны для физиологических уровней, обнаруженных в тканях. В целом, эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что витамин А и каротиноиды являются важными диетическими факторами для снижения частоты сердечных заболеваний.

Европейский агентство по безопасности продуктов питания (EFSA), предоставляющее научные рекомендации директивным органам, подтвердило, что при потреблении витамина А были замечены такие преимущества для здоровья:

- нормальное деление клеток;

- нормальное развитие и функционирование иммунной системы;

- поддержание нормального состояния кожи и слизистых

оболочек;

поддержание зрения;

нормальный метаболизм железа.

Витамин А имеет высокую сочетаемость с витаминами С и Е и минералами железа и цинка. Витамины С и Е обеспечивают защиту витамина А от окисления. Витамин Е повышает усваивание витамина А, но исключительно в тех случаях, когда витамин Е употребляется в небольшом объёме. Высокое содержание витамина Е в рационе, в свою очередь, ухудшает всасывание витамина А. Цинк помогает усвоению витамина А, принимая участие в его превращении в ретинол. Витамин А усиливает поглощение железа и влияет на использование резерва железа, присутствующего в печени.

Витамин А также хорошо сочетается с витаминами D и К2, магнием и диетическим жиром. Витамины А, D и К2 взаимодействуют синергически, поддерживая иммунное здоровье, обеспечивая адекватный рост, поддерживая состояние костей и зубов, защищая мягкие ткани от кальцификации. Магний необходим для производства всех белков, в том числе тех, которые взаимодействуют с витаминами А и D. Многие из белков, участвующих в метаболизме витамина А, и рецепторы для обоих витаминов А и D функционируют правильно только в присутствии цинка.

Витамины А и D также взаимодействуют вместе, чтобы регулировать продукцию определенных витамин-зависимых белков. Как только витамин К активизирует эти белки, они по-

могают минерализовать кости и зубы, защищают артерии и другие мягкие ткани от аномальной кальцификации и защищают от гибели клеток.

Продукты, содержащие витамин А лучше всего употреблять с продуктами, в которых есть «полезный» жир. Например, шпинат, в котором присутствует высокое содержание витамина А и лютеина, рекомендуют сочетать с авокадо. То же самое относится и к салату-латуку и моркови, которые хорошо сочетаются с авокадо в салатах. Как правило, продукты животного происхождения, богатые витамином А уже содержат в себе некоторое количество жира, достаточное для его нормального усвоения. Что касается овощей и фруктов, то рекомендуется добавлять небольшое количество растительного масла в салат или свежесжатый сок – таким образом мы будем уверены, что организм получит необходимый витамин в полном количестве.

Стоит отметить, что лучшим источником витамина А в частности, а также и других полезных веществ, является сбалансированное питание и натуральные продукты, а не диетические добавки. Употребляя витамины в лекарственном виде, очень легко ошибиться с дозировкой и получить большее количество, чем необходимо организму. А переизбыток того или иного витамина или минерала в организме может иметь очень серьезные последствия. Может повыситься риск развития онкологических заболеваний, ухудшиться общее состояние организма, нарушиться обмен веществ и работа си-

стем органов. Поэтому употребление витаминов в таблетках должно осуществляться только при необходимости и после консультации с врачом.

### **Применение в медицине**

Потребление большого количества витамина А предписывается в таких случаях:

при дефиците витамина А, который может возникать у людей с дефицитом белка, диабетом, гиперактивностью щитовидной железы, лихорадкой, болезнями печени, кистозным фиброзом или наследственным расстройством, называемым абелатипопротеинемией.

при раке молочной железы. Женщины в возрасте предменопаузы с семейной историей рака молочной железы, которые потребляют высокий уровень витамина А в своем рационе, как считается, уменьшают риск развития рака молочной железы. Не известно, имеет ли подобный эффект прием витамина А в виде пищевой добавки.

при катаракте. Исследования показывают, что высокое потребление витамина А в рационе приводит к уменьшению риска развития катаракты.

при диарее, вызванной ВИЧ. Принятие витамина А наряду с обычными лекарствами, по-видимому, снижает риск смерти от диареи у ВИЧ-инфицированных детей с дефицитом витамина А.

при малярии. Принимая витамин А перорально, снижаются симптомы малярии у детей, не достигших 3-летнего

возраста, в районах, где распространена малярия.

при кори. Принимая витамин А перорально снижается риск осложнений или смерти от кори у детей, болеющих корью и страдающих нехваткой витамина А.

при предраковых поражениях во рту (оральная лейкоплакия). Исследования показывают, что прием витамина А может помочь в лечении предраковых поражений во рту.

при восстановлении после лазерной хирургии глаза. Принимая витамин А перорально вместе с витамином Е, улучшается заживление после лазерной хирургии глаза.

при осложнениях после беременности. Принимая витамин А, снижается риск диареи и лихорадки после беременности у женщин, получающих недостаточное питание.

при осложнениях во время беременности. Прием витамина А перорально, снижается риск смерти и куриной слепоты во время беременности у женщин с неполноценным питанием.

при болезнях глаз, поражающих сетчатку (пигментный ретинит). Исследования показывают, что прием витамина А может замедлить прогрессирование заболеваний глаз, которые вызывают повреждение сетчатки.

Фармакологическая форма витамина А может быть разной. В медицине он встречается в виде драже, капель для внутреннего приема, капель для перорального приема в масляном виде, капсул, масляного раствора для внутримышечного введения, масляного раствора для перорального прие-

ма, в виде таблеток, покрытых оболочкой. Принимают витамин А для профилактики и в лечебных целях, как правило, через 10-15 минут после еды. Масляные растворы принимаются в случае нарушения всасывания в желудочно-кишечный тракт или при тяжелом течении болезни. В случаях, когда необходимо длительное лечение, раствор для внутримышечных инъекций комбинируют с капсулами. В фармакологии количество витамина А часто указывается в Международных Единицах (International Units). При авитаминозах легкой и средней степени взрослым назначают 33 тыс. Международных Единиц в сутки; при гемералопии, ксерофтальмии – 50-100 тыс. МЕ/сут; детям – 1-5 тыс. МЕ/сут, в зависимости от возраста; при заболеваниях кожи взрослым – 50-100 тыс. МЕ/сут; детям – 5-20 тыс. МЕ/сут.

Народная медицина советует использовать витамин А как средство от шелушащейся и нездоровой кожи. Для этого рекомендуется употреблять рыбий жир, печень, масло и яйца, а также овощи, богатые на витамин А – тыква, абрикос, морковь. Хорошим средством восполнения недостатка является свежесжатый морковный сок с добавлением сливок или растительного масла. Еще одним народным средством получения витамина считается отвар клубней пузатки высокой – его используют как тонизирующее, общеукрепляющее и противоревматическое средство. Также ценным источником витамина А, а также других полезных веществ, считаются семена льна, которые употребляются внутрь и в соста-

ве наружных масок, мазей и отваров. По некоторым данным, высокое количество витамина А содержится в ботве моркови, даже больше, чем в самом плоде. Ее можно использовать в кулинарии, а также делать отвар, который употребляется внутренне в виде курса на протяжении месяца.

### **Последние научные исследования о витамине А:**

Исследователи из Медицинской Школы Университета Кейс Вестерн Резерв обнаружили, что неконтролируемый обмен веществ витамина А в кишечнике способен вызвать опасное воспаление. Открытие устанавливает связь между составом рациона и воспалительными заболеваниями – болезнью Крона и синдромом воспаленного кишечника.

Исследователи нашли точку разветвления в пути обмена веществ витамина А, зависящую от определенного белка под названием ISX. Началом пути является бета-каротин – пигментированное высокопитательное вещество, благодаря ему формируется цвет батата и моркови. Бета-каротин трансформируется в витамин А в пищеварительном тракте. Оттуда наибольшая доля витамина А доставляется в другие ткани, обеспечивая хорошее зрение и другие важные функции. При изучении мышей, у которых удалили ISX, ученые заметили, что данный белок помогает организму сбалансировать этот процесс. Белок помогает тонкому кишечнику определить сколько нужно бета-каротина для того, чтобы удовлетворить потребность организма в витамине А. Иммунные клетки полагаются на этот механизм контроля, чтобы

правильно реагировать на продукты, поступающие в тонкую кишку. Это обеспечивает эффективный барьер против потенциальных угроз, связанных с пищевыми продуктами. Исследователи обнаружили, что, когда ISX отсутствует, клетки иммунной системы в пищеварительном тракте начинают чрезмерно активно реагировать на насыщенное бета-каротином питание. Их результаты доказывают, что ISX является главным звеном между тем, что мы едим и иммунитетом кишечника. Ученые пришли к выводу, что удаление протеина ISX ускоряет экспрессию гена, который конвертирует бета каротин в витамин А в 200 раз. Из-за этого мыши с удаленным ISX получали избыток витамина А и начинали превращать его в ретиноевую кислоту – молекулу, которая регулирует активность многих генов, включая те, которые формируют иммунитет. Это вызвало локализованное воспаление, поскольку иммунные клетки заполнили область в кишечнике между желудком и толстой кишкой и начали умножаться. Такое сильное воспаление распространилось на поджелудочную железу и вызвало у мышей иммунодефицит.

Недавнее исследование показывает, что витамин А повышает активность  $\beta$ -клеток, производящих инсулин. Ученые обнаружили, что бета-клетки, вырабатывающие инсулин, насчитывают высокое количество рецепторов на своей поверхности, которые являются чувствительными к витамину А. Исследователи полагают, что причиной этому является то, что витамин А играет большое значение в развитии

бета-клеток на первых этапах жизни, а также и для правильной и работы в течение оставшейся жизни, особенно во время патологических состояний – то есть при некоторых воспалительных заболеваниях.

Для изучения важности витамина А при диабете, исследователи работали с клетками инсулина мышей, здоровых людей и людей, болеющих диабетом 2-го типа. Ученые фрагментарно заблокировали рецепторы и дали пациентам некоторое количество сахара. Они увидели, что способность клеток секретировать инсулин ухудшалась. Такую же тенденцию можно было наблюдать при сравнении клеток инсулина от доноров с диабетом 2-го типа. Клетки пациентов с диабетом 2-го типа были менее способны к выработке инсулина по сравнению с клетками людей без диабета. Ученые также открыли, что резистентность бета-клеток к воспалению снижается в отсутствие витамина А. Когда же его нет совсем, клетки погибают. Это исследование также может иметь значение для некоторых видов диабета 1-го типа, когда на первых стадиях жизни бета-клетки плохо развиты. «Как стало понятно после исследований с животными, новорожденным мышам витамин А нужен для полноценного развития их бета-клеток. Мы почти уверены, что похожее происходит и у людей. Детям, в их питании, нужно получать необходимое количество витамина А», – заявил Альберт Салехи, старший научный сотрудник Центра диабета Университета Лунда в Швеции.

Ученые из Университета Лунда в Швеции открыли прежде неисследованное влияние витамина А на эмбриональное развитие человека. Их исследования демонстрируют, что витамин А оказывает влияние на образование кровяных клеток. Сигнальная молекула, известная как ретиноевая кислота, является производным витамина А, который помогает определить, как будут формироваться разные виды тканей в растущем плоде.

Беспрецедентное исследование лаборатории профессора Нильса-Бьярна Вудса в Центре клеток Лунда Стэма в Швеции показало влияние ретиноевой кислоты на развитие эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов из стволовых клеток. В лабораторных условиях стволовые клетки были подвержены влиянию определенных сигнальных молекул, трансформируясь в кроветворные клетки. Ученые заметили, что высокий уровень ретиноевой кислоты стремительно понижает количество вырабатываемых кровяных клеток. Снижение ретиноевой кислоты, в свою очередь, увеличивало выработку клеток крови на 300%. Несмотря на то, что витамин А нужен для нормального течения беременности, установлено, что избыток витамина А вредит эмбриону, привнося риск развития мальформации или остановки беременности. Ввиду этого беременным настоятельно рекомендуют контролировать употребление продуктов, содержащих большое количество витамина А в виде ретиноидов, таких как, например, печень. «Результаты нашего исследования показывают, что

витамин А в большом количестве отрицательно влияет на кроветворение. Это говорит о том, что беременным следует дополнительно избегать чрезмерного потребления витамина А», – говорит Нильс-Бьярн Вудс.

### **Витамин А в косметологии**

Это один из главных компонентов, которые обеспечивают здоровый и подтянутый вид кожи. При поступлении достаточного количества витамина, можно забыть о таких проблемах, как вялость кожи, пигментные пятна, акне, угревая сыпь, сухость.

Витамин А в чистом, концентрированном виде можно легко найти в аптеках, в виде капсул, масляных растворов и ампул. Стоит помнить, что это достаточно активный компонент, поэтому и использовать его нужно с осторожностью, и желательно после 35 лет. Косметологи советуют делать маски, содержащие витамин А в холодный сезон и с частотой раз в месяц. Если имеются противопоказания к применению аптечного витамина А в составе масок, можно заменять его натуральными продуктами, которые богаты на данный витамин – калина, петрушка, шпинат, яичные желтки, молочные продукты, тыква, морковь, рыбий жир, водоросли.

Существует множество рецептов масок с витамином А. В их состав часто входят жиросодержащие вещества – оливковое масло, жирная сметана, репейное масло. Витамин А (масляный раствор и ретинол ацетат) имеет хорошую сочетаемость с соком алоэ, овсяными хлопьями и медом. Что-

бы устранить мимические морщинки и синяки под глазами, можно применять смесь витамина А и любого растительного масла, или препарата Аевит, который уже содержит как витамин А, так и витамин Е. Хорошее профилактическое и лечебное средство от прыщей – маска с молотой чечевицей, витамином А в ампуле или небольшим количеством цинковой мази, применяется 2 раза в месяц. При наличии аллергических реакций, открытых ран и повреждений кожи, каких-либо ее заболеваний следует воздержаться от применения таких масок.

Витамин А также хорош для здоровья ногтей, в составе смесей с другими компонентами. Например, можно приготовить маску для рук с жидкими витаминами А, В и D, жирным кремом для рук, кокосовым маслом, соком лимона и каплей йода. Данную смесь нужно нанести на кожу рук и ногтевые пластины, помассировать 20 минут и оставить впитаться. Регулярное выполнение данной процедуры улучшит состояние ногтей и рук.

Нельзя недооценивать воздействие витамина А на здоровье и красоту волос. Его можно добавлять в шампуни (непосредственно перед каждой процедурой, во избежание окисления вещества при добавлении его в целую упаковку шампуня), в маски – для повышения блеска, мягкости силы волос. Как и в масках для кожи лица, витамин А рекомендуется соединять с другими ингредиентами – витамином Е, различными маслами, отварами (ромашки, хвоща), крахмалом (для

мягкости), горчицей или перцем (для ускорения роста волос). Следует с осторожностью применять данные средства тем, у кого аллергия на аптечный витамин А и тем, у кого волосы склонны к повышенной жирности.

## **Витамин А в животноводстве, растениеводстве и промышленности**

Встречающийся в зеленой траве, люцерне и некоторых рыбных маслах, витамин А, иначе известный как ретинол, является одним из питательных веществ, необходимых для здоровья домашней птицы. Дефицит витамина А приводит к плохому оперению наряду со слабостью, проблемами с глазами и клювом, вплоть до их поражения. Еще один важный фактор для производства – отсутствие витамина А может замедлить рост.

Витамин А имеет относительно короткий срок годности, и, как результат, сухие корма, хранящиеся в течение продолжительных периодов времени, могут не содержать достаточного количества витамина. После болезни или стресса иммунная система птиц является очень слабой. При добавлении к корму или воде короткого курса витамина А, можно предотвратить дальнейшую болезнь, так как без достаточного количества витамина А птица восприимчива к ряду вредных патогенов.

Витамин А также необходим для здорового роста млекопитающих животных, для поддержания хорошего аппетита, состояния шерсти и иммунитета.

## **Интересные факты о витамине А**

это первый витамин, обнаруженный человеком;

печень полярного медведя настолько богата на витамин А, что употребление в пищу целой печени может быть фатальным для человека;

примерно от 259 до 500 миллионов детей теряют зрение каждый год из-за недостатка витамина А;

в косметике витамин А чаще всего встречается под названиями ретинол ацетат, ретинил линолеат и ретинил пальмитат;

рис, обогащенный витамином А, разработанный около 15 лет назад, мог бы предотвратить сотни тысяч случаев слепоты у детей. Но в связи с опасениями о генетически модифицированных продуктах, он так никогда и не был запущен в производство.

## **Опасные свойства витамина А, его противопоказания и предостережения**

Витамин А достаточно устойчив к высоким температурам, но разрушается при прямом солнечном свете. Поэтому хранить продукты, богатые витамином, а также медицинские пищевые добавки, необходимо в темном месте.

## **Признаки нехватки Витамина А**

Дефицит витамина А обычно наступает из-за недостаточного потребления продуктов с высоким содержанием витамина А, бета-каротина или других каротиноидов провитамина А; которые метаболизируются в витамин А в организ-

ме. В дополнение к диетическим проблемам, избыточное потребление алкоголя и мальабсорбция могут быть причиной дефицита витамина А.

Самый ранний признак дефицита витамина А – нарушение зрения в темноте, или куриная слепота. Тяжелый или длительный дефицит витамина А вызывает изменения в клетках роговицы, которые в конечном итоге приводят к язвам роговицы. Дефицит витамина А среди детей в развивающихся странах является основной причиной слепоты.

Дефицит витамина А также связан с иммунодефицитом, уменьшая способность бороться с инфекциями. Даже у детей с незначительным дефицитом витамина А наблюдается более высокая заболеваемость респираторными заболеваниями и диареей, а также более высокий уровень смертности от инфекционных заболеваний (особенно кори) по сравнению с детьми, потребляющими достаточное количество витамина А. Кроме того, дефицит витамина А может вызвать нарушение роста и формирование костей у детей и подростков. У курильщиков недостаток витамина А может способствовать развитию хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и эмфиземы, которые, как считается, увеличивают риск развития рака легких.

### **Признаки избытка Витамина А**

Острый гипервитаминоз витамина А, вызванный очень высокими дозами ретинола, который быстро абсорбируется и медленно выводится из организма, является относитель-

но редким. Симптомы включают тошноту, головную боль, усталость, потерю аппетита, головокружение, сухость кожи и отек головного мозга. Существуют исследования, которые доказывают, что длительный избыток витамина А в организме может привести к развитию остеопороза. Некоторые синтетические производные ретинола (например, третинат, изотретиноин, третиноин) могут вызвать дефекты у эмбриона, и поэтому не должны употребляться во время беременности или при попытках зачатия. В таких случаях, бета-каротин считается самым безопасным источником витамина А.

Результаты исследования эффективности бета-каротина и ретинола (CARET) свидетельствуют о том, что следует избегать длительного приема витамина А (ретинола) и бета-каротина в долгосрочной перспективе людям с высоким риском развития рака легких, таких как курильщики и люди, подвергающиеся воздействию асбеста.

### **Взаимодействие с другими лекарственными препаратами**

Витамин А уже поступивший в кровь, начинает быстро разрушаться, если в организме не хватает витамина Е. А если недостает витамина В4 (холин), то витамин А не запасается впрок. Считается, что антибиотики несколько уменьшают действие витамина А. Кроме того, витамин А может усиливать действие вещества под названием изотретиноин и приводить к тяжелым побочным эффектам.

# Витамин В (группа)



*Говоря о комплексе витаминов В, мы имеем в виду группу водорастворимых веществ, присутствующих вместе или отдельно во многих источниках пищи. Они поддерживают метаболизм, действуя как коэнзимы и превращая белок и уг-*

*леводо́ды в энерги́ю. Эти́ витами́ны подде́рживают то́нус ко́жи и мыш́цы, рабо́ту нервно́й систе́мы и ро́ст кле́ток.*

## **Что называют группой витаминов В?**

На сегодняшний день в комплекс витаминов В входят 12 связанных между собой водорастворимых веществ. Восемь из них считаются необходимыми витаминами и должны быть включены в диету:

В1 (тиамин);

В2 (рибофлавин);

В3 (ниацин, также известен как витамин Р или витамин РР);

В5 (пантотеновая кислота);

В6 (пиридоксин или пиридоксамин);

В7 (биотин, или витамин Н);

В9 (фолиевая кислота, или витамин М, витамин В-с);

В12 (кобаламин).

Витаминоподобные вещества

Несложно заметить, что в группе витаминов В номера витаминов имеют пропуски – а именно, отсутствуют витамины В4, В8, В10 и В11. Эти вещества существуют, и когда-то они также считались витаминами В комплекса. Позже было выяснено, что данные органические соединения либо вырабатываются самим организмом, либо не являются жизненно необходимыми (именно данные качества определяют витамины). Таким образом, их стали называть псевдовитаминами, или витаминоподобными веществами. В комплекс вита-

минов группы В они не входят.

**Холин (В4)** – необходимый компонент питания для животных, у человека в организме вырабатывается небольшое количество этого вещества. Впервые был выделен в 1865 году из бычьего и свиного желчного пузыря, был назван неврином. Он помогает производить и вырабатывать нейротрансмиттер ацетилхолин, а также играет роль в метаболизме жиров. Холин содержится в некоторых продуктах – молоке, яйцах, печени, лососе и арахисе. В здоровом организме холин вырабатывается самостоятельно. В настоящее время ученые рассматривают необходимость употребления холина как добавки, так как существует мнение о недостаточном количестве его выработки в организме. В 1998 году был признан необходимым веществом.

**Инозитол (В8)** – вещество, важное для передачи сигналов в клетки, гормонального ответа организма, роста и функционирования нервов. Инозитол свободно вырабатывается организмом человека из глюкозы, и содержится во многих тканях организма. Несмотря на это, его также применяют в медицине для лечения некоторых болезней. Широко применение инозитола в промышленности.

**Пара-аминобензойная кислота (В10)** – широко распространенное в природе вещество, необходимое для роста крыс и домашней птицы. Была впервые открыта как средство от депигментации шерсти лабораторных мышей. На сегодняшний день считается, что данное соединение не явля-

ется необходимым фактором для человеческого организма.

**Птерил-гепта-глутаминовая кислота (В11)** – вещество, которое состоит из нескольких компонентов и считается одной из форм фолиевой кислоты. О данном соединении существует немного информации. Считается, что это фактор роста для птенцов.

### **История открытия**

Когда-то «витамин В» считался единым питательным веществом. Позже исследователи обнаружили, что в экстрактах содержалось несколько витаминов, которым дали отличительные названия в виде цифр. Отсутствующие номера, такие как В4 или В8, или не являются витаминами (хотя при их открытии таковыми считались), или же являются дубликатами других веществ.

**Витамин В1** был обнаружен в 1890-х года нидерландским военным врачом Кристианом Айкманом, который пытался выяснить какой микроорганизм вызывает болезнь бери-бери. Айкман заметил, что животные, получающие в пищу нешлифованный рис, не показывали признаков заболевания, в отличие от тех, которым давали рис без шелухи. Причиной тому было наличие в нешлифованных зернах вещества, известного сегодня как тиамин.

**Рибофлавин, или витамин В2**, был вторым обнаруженным витамином комплекса. Его обнаружили в молоке, как желто-зеленый флуоресцентный пигмент, необходимый для роста крыс. В начале 1930-х годов этот пигмент был назван

рибофлавином.

**Ниацин, или витамин В3**, был идентифицирован в 1915 году, когда врачи сделали вывод, что его дефицит приводит к болезни пеллагры. Австро-американский врач Джозеф Голдбергер узнал, экспериментируя с заключенными в тюрьме в Миссисипи, что недостающий фактор присутствует в мясе и молоке, но отсутствует в кукурузе. Химическая структура ниацина была обнаружена в 1937 году Конрадом Арнольдом Эльвеем.

Врач Р. Уильямс обнаружил **витамин В5 (пантотеновую кислоту)** в 1933 году при изучении питательных свойств дрожжей. Пантотеновая кислота содержится в мясе, овощах, зернах, яйцах и многих других продуктах. Витамин В5 является предшественником коэнзима А, с его функцией в метаболизме углеводов, белков и липидов.

**Витамин В6** был обнаружен в 1934 году венгерским ученым Полом Дьёрдьем, который проводил исследования кожных заболеваний у крыс. К 1938 году был выделен витамин В6, а в 1939 году он получил название пиридоксин. Наконец, в 1957 году были определены требуемые уровни витамина В6 в организме.

В 1901 году ученые обнаружили, что дрожжи требуют особого фактора роста, который они назвали «биосом». По прошествии следующих 30 лет биос оказался смесью эссенциальных факторов, одним из которых является **биотин или витамин В7**. Наконец, в 1931 году ученый Пол Дьёрдь

изолированно обнаружил биотин в печени и назвал его витамином Н – где Н сокращенно от «Haut und Haar», немецких слов для «кожи и волос». Биотин был изолирован в 1935 году.

Несмотря на большой прогресс, который мог привести к его открытию в начале 1930-х годов, **витамин В9** был официально открыт только в 1941 году Генри Митчеллом. Изолирован также в 1941 году. Название фолиевой кислоты происходит от «folium», что является латинским словом для листьев, потому что впервые она была выделена из шпината. Только в 1960-х годах ученые связали дефицит витамина В9 с врожденными дефектами.

**Витамин В12** был обнаружен в 1926 году Георгом Ричардом Минотом и Уильямом Пэрри Мерфи, которые выяснили, что употребление большого количества печени восстанавливает эритроциты у пациентов с пернициозной анемией (неспособность производить достаточное количество красных кровяных клеток). В 1934 году оба ученых, а также Джордж Уиппл, получили Нобелевскую премию за свою работу в лечении пернициозной анемии. Витамин В12 был официально выделен только в 1948 году.

### **Продукты с максимальным содержанием витаминов группы В**

Указано ориентировочное наличие в 100 г продукта:

#### **В1 (Тиамин)**

Нежирная свинина – 0.989 мг, Арахис – 0.64 мг, Цельно-

зерновая мука – 0.502 мг, Соевые бобы – 0.435 мг, Зеленый горошек – 0.266 мг, Тунец – 0.251 мг, Миндаль – 0.205 мг, Спаржа – 0.141 мг, Лосось – 0.132 мг, Семена подсолнуха – 0.106 мг,

### **В2 (Рибофлавин)**

Печень говяжья (сырая) – 2.755 мг, Миндаль – 1.138 мг, Яйцо – 0.457 мг, Грибы – 0.402 мг, Баранина – 0.23 мг, Шпинат – 0.189 мг, Соевые бобы – 0.175 мг, Молоко – 0.169 мг, Цельнозерновая мука – 0.165 мг, Натуральный йогурт – 0.142 мг,

### **В3 (Ниацин)**

Куриная грудка – 14.782 мг, Печень говяжья – 13.175 мг, Арахис – 12.066 мг, Тунец – 8.654 мг, Говядина (тушеная) – 8.559 мг, Мясо индейки – 8.1 мг, Семена подсолнуха – 7.042 мг, Грибы – 3.607 мг, Зеленый горошек – 2.09 мг, Авокадо – 1.738 мг

### **В5 (Пантотеновая кислота)**

Семена подсолнуха – 7.042 мг, Печень куриная – 6.668 мг, Вяленые помидоры – 2.087 мг, Грибы – 1.497 мг, Авокадо – 1.389 мг, Лосось – 1.070 мг, Кукуруза – 0.717 мг, Цветная капуста – 0.667 мг, Брокколи – 0.573 мг, Натуральный йогурт – 0.389 мг

### **В6 (Пиридоксин)**

Фисташки – 1.700 мг, Семена подсолнуха – 0.804 мг, Кунжут – 0.790 мг, Черная патока – 0.67 мг, Мясо индейки –

0.652 мг, Куриная грудка – 0.640 мг, Говядина (тушеная) – 0.604 мг, Пёстрая фасоль (пинто) – 0.474 мг, Тунец – 0.455 мг, Авокадо – 0.257 мг

### **В7 (Биотин)**

Печень говяжья, в готовом виде – 40,5 мкг, Яйцо (целое) – 20 мкг, Миндаль – 4.4 мкг, Дрожжи – 2 мкг, Твердый сыр Чеддар – 1.42 мкг, Авокадо – 0.97 мкг, Брокколи – 0.94 мкг, Малина – 0.17 мкг, Цветная капуста – 0.15 мкг, Цельнозерновой хлеб – 0.06 мкг

### **В9 (Фолиевая кислота)**

Нут – 557 мкг, Пёстрая фасоль (пинто) – 525 мкг, Чечевица – 479 мкг, Лук-порей – 366 мкг, Печень говяжья – 290 мкг, Шпинат – 194 мкг, Свекла – 109 мкг, Авокадо – 81 мкг, Брокколи – 63 мкг, Спаржа – 52 мкг

### **В12 (Кобаламин)**

Печень говяжья, жареная – 83.13 мкг, Печень говяжья, тушеная – 70.58 мкг, Печень говяжья, сырая – 59.3 мкг, Печень куриная, сырая – 16.58 мкг, Мидии, сырые – 12 мкг, Моллюски – 11.28 мкг, Тунец, сырой – 9.43 мкг, Сардины, консервы в масле – 8.94 мкг, Атлантическая макрель, сырая – 8.71 мкг, Кролик – 7.16 мкг

### **Суточная потребность в витаминах группы В**

Каждый компонент витаминного комплекса имеет уникальную структуру и выполняет определенные функции в организме человека. Витамины В1, В2, В3 и биотин участвуют в различных аспектах выработки энергии, витамин В6

необходим для метаболизма аминокислот, а витамин В12 и фолиевая кислота участвуют в этапах подготовки деления клеток. Каждый из витаминов также имеет множество дополнительных функций. В некоторых процессах организма принимают участие несколько витаминов В одновременно, как, например, витамин В12 и фолиевая кислота. Тем не менее, не существует ни одного процесса, для которого нужны были бы все витамины В вместе. Как правило, витамины В достаточно несложно получить из обычных продуктов питания. Только в некоторых случаях необходимо вводить в пищу синтетические добавки (например, витамин В12, содержащийся только в продуктах животного происхождения, должен употребляться вегетарианцами и веганами из других, синтетических, источников).

Суточная норма для каждого витамина из группы В варьируется – от нескольких микрограмм до нескольких миллиграмм. В день в организм должно поступать:

**витамина В1 (тиамина)** – от 0,80 мг до 1,41 мг в день для взрослых, и от 0,30 мг до 1,4 мг в день для детей, в зависимости от уровня ежедневной активности – чем активнее стиль жизни, тем больше тиамина нужно организму;

**витамина В2 (рибофлавина)** – 1,3 мг в сутки для мужчин от 14 лет, 1,1 мг в сутки для женщин от 14 лет (1,4 мг во время беременности и 1,6 мг при лактации), 0,3 мг в сутки для новорожденных, 0,4 – 0,6 мг для детей, 0,9 мг в день для подростков от 9 до 13 лет;

**витамина В3 (ниацина)** – 5 мг в день для младенцев, 9 мг для детей от 1 до 3 лет, 11 мг для детей 4-6 лет, 13 мг для детей 7-10 лет, 14-15 мг для подростков до 14 лет, 14 мг для женщин от 15 лет, 18 мг для мужчин от 15 лет;

**витамина В5 (пантотеновой кислоты)** – в среднем, от 2 до 4 мг в день для детей, 5 мг в день для взрослых, 7 мг при беременности и лактации;

**витамина В6 (пиридоксина)** – в среднем 0,5 мг в день для детей, 1 мг в день для подростков 9-13 лет, для взрослых – 1,3 мг в день с повышением дозы до 2,0 мг при беременности и лактации;

**витамина В7 (биотина)** – от 5 до 8 мкг в день для детей до 4 лет, 12 мкг в день для детей от 9 до 13 лет, 20 мкг в день для подростков от 9 до 13 лет, 25 мкг подросткам от 14 до 18 лет, 30 мкг взрослым. При лактации норма увеличивается до 35 мкг в день;

**витамина В9 (фолиевой кислоты)** – 65-80 мкг в день младенцам, 150 мкг детям от 1 до 3 лет, 200 мкг в день для детей от 4 до 8 лет, 300 мкг подросткам от 9 до 13 лет, 400 мкг взрослым и подросткам от 14 лет. При беременности норма повышается до 600 мкг, при лактации – 500 мкг;

**витамина В12 (кобаламина)** – 0,5 – 0,7 мкг в день детям до 3 лет, 1 мкг в день детям до 10 лет, 1,3 мкг для детей от 11 до 14 лет, 1,4 мкг для подростков от 14 лет и взрослых. Беременным рекомендуют употреблять 1,6 мкг витамина в день, кормящим – 1,9 мкг.

**Потребность в витаминах группы В возрастает при наличии следующих факторов:**

- пожилой возраст;
- строгая веганская диета;
- частая постная диета;
- курение, частое употребление алкоголя;
- хирургическое удаление участков пищеварительного тракта;
- прием некоторых препаратов – кортикостероидов, антидепрессантов, противозачаточных и других медикаментов;
- беременность и кормление грудью;
- повышенная физическая активность;
- серповидноклеточная анемия;
- химиотерапия.

### **Химические и физические свойства**

Многочисленные компоненты комплекса витаминов группы В не связаны между собой ни химически, ни физиологически, но все же имеют между собой несколько общих черт:

- все они, за исключением липоевой кислоты, являются водорастворимыми;
- большинство из них, если не все, являются коэнзимами и играют жизненно важную роль в метаболизме;
- большинство из них можно получить из одного источника – печени или дрожжей;
- большинство из них могут быть синтезированы кишечны-

ми бактериями.

**Тиамин** представляет собой белое кристаллическое вещество, легко растворяющееся в воде, слегка в этиловом спирте, но нерастворимое в эфире и хлороформе. Его запах напоминает запах дрожжей. Тиамин разрушается при повышенной температуре, если уровень pH высок. Он может выдерживать короткое кипение до 100°C. Следовательно, он лишь частично теряется при приготовлении пищи или консервировании. Длительное кипение или кипение в щелочи разрушает его. Устойчив в кислой среде. Измельчение пшеничной муки значительно снижает содержание тиамина, иногда даже до 80%. Следовательно, во многих случаях пшеничная мука обычно синтетически обогащается тиамином.

**Рибофлавин** представляет собой яркий оранжево-желтый кристаллический порошок. Он растворим в воде и этаноле, но не растворяется в эфире и хлороформе. Устойчив к нагреванию и кислотам, но легко разлагается под действием щелочей и от воздействия света. Водный раствор имеет желто-зеленую флуоресценцию. Выдерживает процессы консервирования и кулинарии.

**Пантотеновая кислота** представляет собой бледно-желтое вязкое масло, растворимое в воде и этилацетате, но нерастворимое в хлороформе. Она устойчива к окисляющим и восстанавливающим агентам, но разрушается путем нагревания в кислой и щелочной среде.

**Ниацин** является наиболее простым из всех существую-

щих витаминов. Он представляет собой белое кристаллическое вещество, растворимое в этиловом спирте. Термостойкий. Никотинамид, производное ниацина, встречается в виде белых иглоподобных кристаллов. Он растворяется в воде, устойчив к нагреванию и воздействию воздуха. Именно поэтому потери при готовке обычно минимальны. Как и тиамин, большая часть витамина В5 теряется в процессе измельчения.

**Группа витамина В6** включает 3 соединения: пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин. Все 3 формы витамина В6 являются производными пиридина,  $C_5H_5N$  и отличаются друг от друга по характеру заместителя в положении 4-го кольца. Все 3 формы легко взаимозаменяемы в биологическом отношении. Пиридоксин представляет собой белое кристаллическое вещество и растворяется в воде и спирте, и слегка в жировых растворителях. Он чувствителен к свету и ультрафиолетовому излучению. Устойчив к теплу как в кислотных, так и в щелочных растворах, в то время как пиридоксаль и пиридоксамин разрушаются при высоких температурах.

**Биотин** имеет необычную молекулярную структуру. Могут существовать две формы биотина: аллобиотин и эпибиотин. Биотин и тиамин являются единственными серосодержащими витаминами, выделенными на сегодняшний день. Витамин В7 кристаллизуется в виде длинных игл. Растворим в воде и этиловом спирте, но нерастворим в хлороформе и

эфире. Он термостойкий и устойчив к кислотам и щелочам. Имеет температуру плавления 230°C.

Молекула **фолиевой кислоты** состоит из 3 единиц, ее молекулярная формула –  $C_{19}H_{19}O_6N_7$ . Различные витамины группы В9 отличаются друг от друга количеством присутствующих групп глутаминовой кислоты. Фолиевая кислота представляет собой желтое кристаллическое вещество, слабо растворимое в воде, и нерастворимое в жирных растворителях. Она устойчива к нагреванию только в щелочных или нейтральных растворах. Теряет активность под воздействием солнечного света.

**Витамин В12** может быть обнаружен только в продуктах животного происхождения, ткани животных содержат его в различных количествах. В определенных диетических условиях витамин В12 может быть синтезирован кишечными микроорганизмами. Цианокобаламин уникален тем, что он синтезируется только микроорганизмами, особенно анаэробными. Структура витамина В12 является одной из самых сложных. Он представляет собой глубоко красное кристаллическое вещество. Растворим в воде, спирте и ацетоне, но не в хлороформе. В12 устойчив к теплу в нейтральных растворах, но разрушается под действием тепла в кислых или щелочных растворах.

### **Полезные свойства витаминов группы В**

Существует множество мнений относительно полезных свойств различных витаминов группы В. Предполагается,

что тиамин помогает поддерживать состояние людей с болезнью Альцгеймера – болезнью, которая также связана с низким уровнем пиридоксина и кобаламина. Высокие дозы ниацина, назначенные врачом, снижают уровень холестерина и балансируют липопротеины. Некоторые данные свидетельствуют о том, что ниацин может предотвратить подростковый диабет (тип 1, зависимый от инсулина) у детей, подверженных риску, поддерживая поджелудочную экскрецию инсулина в течение более длительного времени, чем обычно. Ниацин также используется для облегчения прерывистой хромоты и остеоартрита, хотя использование высоких доз для последнего может привести к проблемам с печенью. Частота мигрени может быть значительно снижена, а тяжесть уменьшена за счет использования дополнительного рибофлавина. Пиридоксин используется терапевтически для снижения риска сердечных заболеваний, для облегчения тошноты при беременности, и для облегчения симптомов предменструального синдрома. В сочетании с магнием пиридоксин может оказывать некоторое положительное влияние на поведение детей с аутизмом. Было показано, что добавление кобаламинов улучшает мужскую фертильность. Депрессия, слабоумие и умственные нарушения часто связаны с недостатками как кобаламина, так и фолиевой кислоты. Фолиевая кислота может снизить вероятность рака шейки матки или толстой кишки в определенных группах риска.

Витамины группы В играют ключевую роль в процессах

формирования ДНК, отвечая за скорость некоторых процессов. Тяжелый дефицит витаминов В может привести к сбоям в ходе образования новых клеток и неконтролируемому их росту, что, в свою очередь, способно вызвать раковые образования.

Витамины группы В, среди прочих веществ (таких как витамины С, D, E, омега-3, жиры, коэнзим Q10, липоевая кислота), очень важны для здоровья сердца. Особенно примечательна роль, которую играют фолиевая кислота, В6 и В12 в снижении уровня гомоцистеина. Хотя это не было официально подтверждено медициной, во многих исследованиях наблюдается высокий уровень гомоцистеина в жировых отложениях на эндотелии (тонкий слой клеток, которые выстилают внутреннюю часть кровеносных сосудов), а также в сгустках крови и при сердечных заболеваниях.

Психиатры также все чаще обращаются к витаминам В в качестве лечения. Вместе с витамином С, они помогают поддерживать эффективную реакцию надпочечников на стресс. Множество исследований показывают, что до 30 процентов пациентов, госпитализированных с депрессией, испытывают недостаток в В12. В нескольких эпидемиологических исследованиях сообщалось о связи между низкими уровнями фолата в крови, витаминами В6 и В12 и более высокой распространенностью депрессивных симптомов. Дефицит В-витамина также связан с тревожным расстройством и, особенно, с обсессивно-компульсивным расстройством. Многие врачи

начинают лечить ОКР терапевтическими дозами витамина инозитола.

Наконец, нельзя не отметить влияние уровня витаминов В на количество энергии и жизненных сил. Дефицит часто приводит к хронической усталости, повышенной утомляемости и сонливости.

Каждый витамин В является либо кофактором (как правило, коэнзимом) для ключевых метаболических процессов, либо предшественником, необходимым для их выполнения. Эти витамины – водорастворимые, то есть они не откладываются в жировых тканях организма, а выводятся из него с мочой. Поглощение витаминов группы В происходит в пищеварительном тракте и, как правило, требует наличия определенных веществ (протеинов) в организме, позволяющих витаминам усвоиться.

### **Взаимодействие с другими элементами**

Все процессы в организме связаны между собой, поэтому некоторые вещества могут повысить эффективность витаминов группы В, а некоторые – уменьшить ее.

Жиры и протеины уменьшают потребность организма в витамине В1, а углеводы, наоборот, ее увеличивают. Сырые морепродукты (рыба и моллюски) содержат в себе энзим (тиаминаза), который разрушает тиамин в организме. Поэтому люди, употребляющие в пищу большое количество данных продуктов, могут испытывать симптомы дефицита витамина В1. Кроме этого, тиамин взаимодействует с магнием, без

него В1 не может превратиться в свою биологически активную форму. Рибофлавин не следует употреблять вместе с кальцием, который снижает его абсорбцию. Ниацин работает в паре с цинком, обеспечивая более высокий уровень антиоксидантов и цинка в печени. Медь увеличивает потребность организма в витамине В5. Витамин В6 (пиридоксин) советуют применять с магнием, среди положительных эффектов такого сочетания – облегчение симптомов предменструального синдрома. Нежелательной является комбинация пиридоксина и тиамина, а также пиридоксина и витамина В9. Фолиевую кислоту нежелательно употреблять с цинком, а также витамином В12, так как они взаимно повышают потребность организма друг в друге. Кобаламин (В12) не следует принимать с витамином С, особенно при одновременном приеме тиамина и меди.

### **Наилучшие сочетания продуктов для усвоения витаминов групп В:**

**Тыквенный пудинг с семенами чиа.** Состав: молоко, тыквенное пюре, семена чиа, кленовый сироп, семена подсолнуха, миндаль, свежая голубика. Содержит тиамин, биотин, белки, клетчатку и множество других полезных веществ.

**Салат с киноа и кудрявой капустой.** Состав: киноа, свежая кудрявая капуста, краснокочанная капуста, морковь, укроп, вареные яйца, рисовый уксус, оливковое масло холодного отжима, черный молотый перец. Содержит рибофла-

вин, биотин, фолиевую кислоту и кобаламин.

**Безглютеновый салат с киноа и брокколи.** Состав: свежая брокколи, киноа, огурец, помидоры черри, тыквенные семечки, морская соль, черный молотый перец, дижонская горчица, уксус, оливковое масло холодного отжима, кленовый сироп. Содержит тиамин и рибофлавин.

**Безглютеновый фаршированный перец с киноа.** Состав: киноа, зеленый сладкий перец, консервированная чечевица, свежий шпинат, сыр фета, замороженные зерна кукурузы, соль, черный перец. Содержит тиамин, рибофлавин, пиридоксин, фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту и кобаламин.

При отсутствии медицинских противопоказаний, заболеваний, а также этических предпочтений, витамины группы В лучше всего получать из продуктов питания. Эти витамины широко распространены во многих продуктах и несложно подобрать диету, которая бы восполняла запас витаминов и пришлась по вкусу любому. Исключение составляет витамин В12, который можно получить только из продуктов животного происхождения, и поэтому в своем натуральном виде является труднодоступным для веганов. В этом случае, под наблюдением врача, назначаются синтетические витамины. Несмотря ни на что, бесконтрольный прием синтетических витаминов может не только не принести пользу, а и навредить. Поэтому рекомендуется консультация врача перед приемом любых витаминов.

## Применение в официальной медицине

В связи с тем, что каждый витамин группы В имеет свои собственные функции, тот или иной витамин назначается врачом в зависимости от непосредственных показаний.

Комплекс витаминов В назначают, в первую очередь, при явном недостатке, недостаточной абсорбции или при ограниченном рационе. Также часто эти витамины советуют принимать в пожилом возрасте, а также людям, которые употребляют алкоголь или курят. Фолиевую кислоту, часто назначают при подготовке или в течение беременности, так как она способствует правильному развитию плода. Кроме этого, комплекс витаминов группы В в виде медикаментов советуют принимать в таких случаях:

для ускорения заживления ран;

при стоматите;

для улучшения физической формы атлетов;

при стрессах;

при тревожных состояниях;

в составе комплексной терапии при витилиго;

для облегчения симптомов предменструального синдрома;

при синдроме гиперактивности и дефицита внимания;

для купирования острого болевого синдрома.

В настоящее время в аптеках можно приобрести витамины группы В как по отдельности, так и в виде комплекса. Чаще всего поливитамины бывают в виде таблеток. Как прави-

ло, такие витамины принимаются курсами, в среднем в течение одного месяца. Раздельно витамины В можно найти в виде инъекций (внутривенных и внутримышечных) – их назначают, чтобы улучшить и ускорить абсорбцию веществ – и капсул.

## **Применение витаминов группы В в народной медицине**

Народные врачи, как и в традиционной медицине, признают важность витаминов В комплекса в процессах выработки энергии, общего здоровья организма, а также здоровье кожи, волос и ногтей. Мази, в состав которых входят витамины В (в особенности В6) рекомендуют при экземе. Растирки с витаминами В1, В2 и В6 применяют при артритах. Существуют также народные рецепты лечения анемии с помощью продуктов, содержащих высокое количество витамина В12. Особенно полезной считается вытяжка из печени телят, в которой много витаминов, а количество жиров и холестерина – минимальное.

## **Последние научные исследования о витаминах В**

Ученые из Университета Аделаиды, Австралия, обнаружили, что прием витамина В6 может помочь людям вспомнить их сны. Исследование, опубликованное онлайн, включало 100 участников из Австралии, принимавших добавки с высоким содержанием витамина В перед сном в течение пяти последовательных дней. Витамин В6 не влиял на яркость, причудливость или цвет снов и другие аспекты. Часть участ-

ников принимала препарат плацебо, остальные же – по 240 мг витамина В6 непосредственно перед сном. Многие испытуемые, которые до этого редко помнили свои сны, признались, что после приема витамина им проще было вспомнить что им снилось. Тем не менее, руководители исследования предупреждают, что длительный прием таких доз пиридоксина должен проводиться под наблюдением лечащего врача.

В недавнем докладе, опубликованном в Журнале Эндокринного Сообщества, рассматривается случай об ошибочной диагностике вследствие приема биотинной добавки, известной как витамин В7. Пациентка принимала 5000 мкг биотина ежедневно, что привело к ошибочным клиническим испытаниям, ненужной радиографии, анализам и почти повлекло за собой проведение сложной инвазивной процедуры, которую назначают при гиперкоагуляции. Все потому, что врачи подозревали у пациентки наличие гиперкортизолемии или опухоли, производящей тестостерон. Как выяснилось, первичные симптомы были вызваны чрезмерным употреблением биотина, который традиционно считается витамином, улучшающим состояние кожи, волос и ногтей.

Обзорная статья, опубликованная в Журнале Американского Института Кардиологии, приводит гипотезу о том, что прием витаминов в виде добавок не имеет преимуществ для предотвращения или лечения заболеваний сердца. Исследователи обнаружили, что данные по четырём наиболее часто используемым добавкам – мультивитаминам, витаминам D,

кальций и витаминам С – не показали положительных результатов для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, инфаркта миокарда или инсульта, а также не было изменений в показателях смертности от всех вышеперечисленных причин. Единственным исключением оказалась только фолиевая кислота и мультивитамины группы В, в которых фолиевая кислота была компонентом. Витамин В9 показал снижение риска инсульта. В то же время, ниацин (витамин В3) и антиоксиданты были связаны с повышенным риском смертности от заболеваний сердца.

### **Использование витаминов группы В в косметологии**

Можно без сомнения заявить, что витамины группы В являются жизненно важными для красоты и здоровья волос, кожи и ногтей. Именно поэтому существует множество рецептов масок, отваров, лосьонов – как с натуральными ингредиентами, так и с добавлением аптечных витаминов.

Маски для волос, в состав которых входят витамины группы В, чаще всего позиционируются как укрепляющие, восстанавливающие и улучшающие пигментацию. Наиболее полезными и часто используемыми натуральными продуктами, содержащими витамины, являются сырое яйцо и сок алоэ вера. К ним добавляют различные масла, мед и травяные отвары. Таким образом получается смесь необходимых для волос веществ (витаминов группы В, А и Е), имеющая антибактериальные, антиоксидантные и кондиционирующие свой-

ства. Такими составами, например, являются смесь яичного желтка, репейного масла, меда и сока алоэ. Кроме этого, можно смело применять аптечные витамины В в ампулах, добавляя их в растительное масло и смешивая с отварами, к примеру, ромашки или крапивы. Наиболее эффективными аптечными витаминами для волос являются витамины В1, В3, В6 и В12.

Витамины В являются незаменимыми для красоты и здоровья кожи. Они обладают восстанавливающими и антиоксидантными свойствами. Кроме этого, в комбинации с другими компонентами, они приносят дополнительную пользу в качестве омолаживающего, защитного, увлажняющего и антибактериального средства. Продуктами, используемыми в масках для лица, являются яйцо, банан, шпинат, миндаль, овсянка, авокадо.

Действенным рецептом против акне считается маска, в состав которой входит щепотка морской соли, щепотка куркумы, чайная ложка меда, натурального йогурта и половина банана в виде пюре.

Для жирной кожи рекомендуется маска с 1 чайной ложкой сока алоэ вера, 1 чайной ложкой отвара ромашки, пол чайной ложки лимона или яблочного уксуса, половины банана в виде пюре и 1 чайной ложки крахмала.

Домашний скраб можно приготовить из 1 чайной ложки меда, 1 чайной ложки овсянки, щепотки соли, щепотки коричневого сахара, 1 чайной ложки масла авокадо или мин-

даля и 1 чайной ложки пюре киви, ананаса или папайи.

Для стареющей кожи может подойти антиоксидантная маска с 1 чайной ложкой арганового масла, 1 чайной ложкой меда, пюре гуавы, 1 чайной ложкой подсолнечного масла и 1 чайной ложкой молотого миндаля.

Очень большое значение для здоровья ногтей имеют биотин, витамины В6 и В12. Советуют применять масло миндаля, авокадо для укрепления ногтевой пластины.

Не стоит забывать, что красота идет в первую очередь изнутри, и важнее всего обеспечить доступ всех витаминов и минералов из продуктов питания. Здоровый организм, в котором достаточно необходимых веществ, выглядит красивым и ухоженным.

## **Применение витаминов группы В в животноводстве**

Как и для здоровья человека, для животных витамины В имеют жизненно важное значение. Они обеспечивают нормальное функционирование нервной и иммунной системы, рост и развитие, выработку энергии, метаболизм в клетках и органах, а также здоровый аппетит и пищеварение животного. Все витамины группы незаменимо важны, поэтому необходимо обеспечивать доступ всего комплекса в организм. Как правило, промышленные корма для животных искусственно обогащены витаминами и минералами. Особое внимание нужно уделять наличию в корме тиамина, так как он более подвержен разрушению.

## **Использование витаминов В в растениеводстве**

Существует несколько витаминов, которые действуют как растительные биостимуляторы, но самыми популярными являются В1, В2, В3 и В6 из-за их положительного влияния на метаболизм растения. Многие микроорганизмы продуцируют В-витамины как натуральные побочные продукты, но дрожжевые экстракты содержат самые высокие их концентрации. В-витамины работают на клеточном уровне, и их обычно обнаруживают в качестве добавок в клонирующих гелях и клонирующих растворах, растворе для приготовления минеральных прослоек и большинстве коммерческих биостимуляторов растений.

Одним из лучших применений для витаминов группы В является помощь растениям в восстановлении после пересадки. Когда растение пересаживается, микроскопические корневые волоски часто повреждаются, что затрудняет поступление достаточного количества воды и минералов. Добавление В-витаминов в оросительную воду дает растениям необходимый импульс. В-витамины также полезны при пересадке с почвы на гидропонику. Для этого перед пересадкой растение опускают в воду, обогащенную витаминами В.

### **Интересные факты о витаминах группы В**

Пчелиное маточное молочко содержит в себе достаточно полный комплекс витаминов В до такой степени, что его можно принимать так же, как и биологически активные добавки.

Дефицит тиамина обычно встречается в странах, где основным продуктом питания является белый рис. В западных странах чаще всего он вызван чрезмерным употреблением алкоголя или очень несбалансированным питанием.

Чрезмерное употребление сырых яичных белков, например, бодибилдерами, может препятствовать усвоению биотина и вызвать его дефицит.

Исследования показывают, что люди с низким уровнем фолиевой кислоты, более склонны к потере слуха после 50 лет.

Опасные свойства витаминов группы В, их противопоказания и предостережения

Дефицит каждого из витаминов комплекса проявляется в виде определенных симптомов, в каждом отдельном случае они могут отличаться. И только врач, после проведения специальных исследований, сможет сказать есть ли у вас дефицит того или иного витамина. Тем не менее, существуют наиболее распространенные симптомы недостатка витаминов группы В, среди которых:

нервные расстройства;

расстройства зрения, конъюнктивит;

воспаления языка, кожи, губ;

дерматит;

анемия;

депрессия, тревожность, повышенная утомляемость;

путанность сознания;

выпадение волос;

нарушение сна;

медленное заживление ран.

Во многих случаях большие дозы водорастворимых витаминов можно принимать без побочных эффектов, поскольку избыточное количество легко выводится из организма. Однако при ежедневном приеме более 500 мг ниацина может развиться воспаление печени. Ниацин также может вызывать затруднения в контроле уровня сахара в крови у диабетиков, а также увеличить уровень мочевой кислоты, что усугубит подагру. Кроме этого, избыток ниацина усиливает секрецию желудочного сока и снижает кровяное давление. Тем не менее, форма ниацина, известная как инозитол гексаницинат, как правило, не вызывает таких эффектов.

Высокие дозы пиридоксина могут вызывать воспаление печени или постоянное повреждение нервов.

Высокие дозы витамина В2 могут привести к изменению цвета мочи, это является нормальным побочным эффектом и не несет опасности для организма.

В целом, витамины группы В не токсичны, и не было отмечено тяжелых побочных эффектов при превышении суточной нормы. Тем не менее, всякие витаминные препараты нужно принимать с осторожностью и консультироваться с лечащим врачом по поводу противопоказаний и взаимодействий с другими лекарствами.

# Витамин В9



*Фолиевая кислота является водорастворимым витамином группы В. Она также известна как **фолат** и витамин*

## **В-9**

*. Играет важную роль в процессе деления и создания клеток в некоторых органах и костном мозге. Ключевой функцией фолиевой кислоты также является помощь в формировании спинного мозга и нервной системы плода в утробе матери. Как и другие витамины группы В, фолиевая кислота способствует выработке энергии в организме.*

В нашем организме коферменты витамина В9 (фолата) взаимодействуют с одноуглеродистыми единицами в самых различных реакциях, которые жизненно необходимы для метаболизма нуклеиновых и аминокислот. Фолат нужен для поддержания жизненной активности всех клеток.

Термины фолат, фолиевая кислота и витамин В9 часто употребляются как синонимы. В то время, как фолаты присутствуют и в пище, и в человеческом организме в метаболически активной форме, фолиевая кислота часто употребляется в витаминных добавках и обогащенных продуктах.

### **Продукты богатые витамином В9**

*Указано ориентировочное наличие мг в 100 г продукта:*

Печень индюшиная	677 мкг
Нут, в сыром виде	557 мкг
Бобы эдамамэ, замороженные	303 мкг
Печень говяжья	290 мкг
Зародыши пшеницы	281 мкг
Арахис	240 мкг
Семечки подсолнуха	237 мкг

Шпинат, свежий	194 мкг
Ботва репы	194 мкг
Чечевица, в готовом виде	181 мкг
Спаржа, в готовом виде	149 мкг
Салат ромен	136 мкг
Фасоль пинто	118 мкг
Свекла, сырая	109 мкг
Грецкий орех	98 мкг
Рукола	97 мкг
Льняные семечки	87 мкг
Авокадо	81 мкг
Брокколи	63 мкг
Кудрявая капуста	62 мкг
Брюссельская капуста	61 мкг
Цветная капуста	57 мкг
Красная фасоль, в готовом виде	47 мкг
Яйцо куриное	47 мкг
Миндаль	44 мкг
Капуста белокочанная	43 мкг
Манго	43 мкг
Кукуруза	42 мкг
Папайя	37 мкг
Сельдерей	36 мкг
Апельсин	30 мкг
Киви	25 мкг
Клубника	24 мкг

Малина	21 мкг
Банан	20 мкг
Морковь	19 мкг
Дыня медовая	19 мкг
Кольраби	16 мкг
Помидор	15 мкг
Картофель	15 мкг

### **Суточная потребность в витамине В9**

Для того, чтобы установить суточную норму потребления витамина В9 был введен так называемый «пищевой фолатный эквивалент» (в англ. – DFE). Причиной этому стала лучшая усваиваемость синтетической фолиевой кислоты, по сравнению с природным фолатом, получаемом из пищи. ПФЭ рассчитывают следующим образом:

1 микрограмм фолата из продуктов питания равняется 1 микрограмму ПФЭ

1 микрограмм фолиевой кислоты, принятой во время еды или из обогащенных ею продуктов равняется 1,7 микрограмм ПФЭ

1 микрограмм фолиевой кислоты (синтетической пищевой добавки), принятой натощак, равняется 2 микрограммам ПФЭ.

Например: из приема пищи, содержащего 60 мкг природного фолата, организм получает 60 мкг Пищевого Эквивалента. Из порции пасты, обогащенной синтетической фолиевой кислотой с содержанием 60 мкг, мы получаем  $60 * 1,7 =$

102 мкг Пищевого Эквивалента. А одна таблетка фолиевой кислоты 400 мкг даст нам 800 мкг Пищевого Эквивалента.

В 2015 году Европейский Научный Комитет по Питанию установил следующую норму употребления витамина В9 в сутки:

Возраст	Рекомендованное количество, мужчины (мкг Пищевого Фолатного Эквивалента/день)	Рекомендованное количество, женщины (мкг Пищевого Фолатного Эквивалента/день /день)
---------	---	---

7-11 месяцев	80 мкг	80 мкг
--------------	--------	--------

1-3 года	120 мкг	120 мкг
----------	---------	---------

4-6 лет	140 мкг	140 мкг
---------	---------	---------

7-10 лет	200 мкг	200 мкг
----------	---------	---------

11-14 лет	270 мкг	270 мкг
-----------	---------	---------

15 лет и старше	330 мкг	330 мкг
-----------------	---------	---------

Беременность	–	600 мкг
--------------	---	---------

Кормящие	–	500 мкг
----------	---	---------

В связи с тем, что витамин В9 играет очень важную роль при беременности, дневная норма для беременных женщин в разы превышает обычную дневную потребность. Тем не менее, формирование нервной трубки эмбриона происходит зачастую еще до того, как женщина узнает о том, что она беременна, и именно в этот момент фолиевая кислота может сыграть критическую роль. По этой причине некоторые специалисты рекомендуют регулярно принимать курсы витаминов, в состав которых входит 400 мкг фолиевой кислоты.

Считается, что даже при приеме такой дозы и употреблении пищевых продуктов, содержащих фолат, практически невозможно превысить максимальное безопасное количество витамина В9 в сутки – 1000 мкг.

### **Повышение потребности организма в витамине В9**

Как правило, серьезный дефицит В9 в организме встречается редко, однако, некоторые группы населения могут подвергаться риску недостаточности. Такими группами являются:

**люди с алкогольной зависимостью** : алкоголь нарушает метаболизм фолата в организме и ускоряет его распад. Кроме этого, люди, страдающие алкоголизмом часто имеют неполноценное питание и не получают достаточно витамина В9 из пищи.

**женщины детородного возраста** : женщины, способные к зачатию, должны принимать достаточное количество фолиевой кислоты во избежание развития дефекта нервной трубки эмбриона на ранних стадиях беременности.

**беременные женщины** : во время беременности, витамин В9 играет важную роль в синтезе нуклеиновой кислоты.

**люди с плохой усваиваемостью пищи** : такие заболевания, как тропическая лихорадка, целиакия и синдром воспаленного кишечника, гастрит, могут препятствовать всасыванию фолата.

### **Химические и физические свойства**

Фолиевая кислота представляет собой желтое кристалли-

ческое вещество, слабо растворимое в воде, но нерастворимые в жировых растворителях. Устойчива к нагреванию только в щелочных или нейтральных растворах. Разрушается под влиянием солнечного света. Почти или совсем не имеет запаха.

### **Строение и формы**

Диетические фолаты существуют преимущественно в полиглутамильной форме (содержащей несколько глутаматных остатков), тогда как фолиевая кислота – синтетическая витаминная форма – моноглутамат, содержащий только одну глутаматную часть. Кроме того, природные фолаты – это молекулы с уменьшенной молекулярной массой, тогда как фолиевая кислота полностью окисляется. Эти химические различия имеют серьезные последствия для биодоступности витамина, они проявляются в том, что фолиевая кислота значительно более биодоступна, чем встречающиеся в природе пищевые фолаты при эквивалентных уровнях потребления.

Молекула фолиевой кислоты состоит из 3 единиц: глутаминовой кислоты, п-аминобензойной кислоты и птерина. Молекулярная формула –  $C_{19}H_{19}N_7O_6$ . Различные витамины группы В9 отличаются друг от друга количеством присутствующих групп глутаминовой кислоты. Например, фолиевая кислота содержит один ферментационный фактор *Lactobacillus casei* три и Вc конъюгат-7 групп глутаминовой кислоты. Конъюгаты (то есть соединения, имеющие более одной группы глутаминовой кислоты в молекуле) неэффек-

тивны для некоторых видов, поскольку эти виды не имеют ферментного вещества, необходимого для высвобождения свободного витамина.

## **Полезные свойства и влияние на организм**

### **Преимущества витамина В9 для организма:**

влияет на течение здоровой беременности и правильное развитие плода: фолиевая кислота предотвращает развитие дефектов нервной системы плода, недостаточного веса, преждевременных родов, причем это происходит на самых ранних стадиях беременности.

антидепрессант: считается, что фолиевая кислота помогает справиться с депрессией и улучшить эмоциональное состояние.

помогает в метаболизме протеинов.

средство против акне: витамин В9 считается мощным антиоксидантом, который помогает вывести токсины из организма и улучшить состояние кожи.

поддержание здоровья сердца: употребление фолиевой кислоты снижает уровень гомоцистеина в крови, повышенное количество которого может привести к риску сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме этого, комплекс витаминов В, в которые входит фолиевая кислота, снижает риск развития инсульта.

снижение риска раковых заболеваний: существуют данные о том, что недостаточное употребление фолиевой кислоты связано с развитием рака груди у женщин.

## Метаболизм фолиевой кислоты в организме

Фолат функционирует как кофермент при синтезе нуклеиновых кислот и метаболизме аминокислот. Попадая в организм, пищевые фолаты гидролизуются до формы моноглутамата в кишечнике до того, как через слизистую оболочку они будут поглощены активными транспортными веществами. Перед попаданием в кровоток форма моноглутамата восстанавливается до тетрагидрофолата (ТГФ) и превращается в метил или формильную форму. Основной формой фолата в плазме является 5-метил-ТГФ. Фолиевая кислота также может быть обнаружена в крови неизменной (неметаболизированная фолиевая кислота), но неизвестно, имеет ли эта форма какую-либо биологическую активность.

Для того, чтобы фолат и его коферменты пересекали клеточные мембраны, необходимы специальные транспортеры. Они включают в себя восстановленный транспортер фолата (RFC), протон-связанный транспортер фолата (PCFT) и белки рецептора фолата,  $FR\alpha$  и  $FR\beta$ . Гомеостаз фолата поддерживается повсеместным распространением его транспортеров, хотя их количество и значимость варьируются в разных тканях организма. PCFT играет важную роль в трансплантации фолата, поскольку мутации, влияющие на ген, кодирующий PCFT, вызывают наследственную мальабсорбцию фолата. Дефектный PCFT также приводит к нарушению переноса фолата в мозг.  $FR\alpha$  и RFC также имеют решающее значение для переноса фолатов через барьер между кровенос-

ной системой и центральной нервной системой. Фолат необходим для правильного развития эмбриона и плода. Известно, что плацента отвечает за поступление фолата в организм плода, что приводит к более высоким концентрациям фолата у ребенка по сравнению с организмом матери. Все три типа рецепторов связаны с транспортировкой фолата через плаценту во время беременности.

### **Взаимодействие с другими микроэлементами**

Фолат и витамин В12 вместе образуют одну из самых мощных пар микроэлементов. Их взаимодействие поддерживает некоторые из самых фундаментальных процессов деления и репликации клеток. Кроме этого, они вместе участвуют в метаболизме гомоцистеина. Несмотря на то, что эти два витамина можно естественным путем получить из двух совершенно разных видов продуктов (витамин В12 – из продуктов животного происхождения: мяса, печени, яиц, молока, а витамин В9 – из листовных овощей, бобов), их взаимосвязь очень важна для организма. Они оба выступают кофакторами при синтезе метионина из гомоцистеина. Если же синтез не происходит, то уровень гомоцистеина может оказаться повышенным, что часто связывают с риском развития сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта.

Важное метаболическое взаимодействие у витамина В9 происходит с рибофлавином (витамином В2). Последний является предшественником кофермента, участвующего в метаболизме фолата. С его помощью фолат превращается в

свою активную форму, 5-метилтетрагидрофолат.

Витамин С может ограничивать деградацию натуральных фолиевых коферментов и дополнительной фолиевой кислоты в желудке и, таким образом, улучшать биодоступность фолата.

## **Наиболее полезные сочетания продуктов с витамином В9**

Витамин В9 полезно сочетать с другими витаминами группы В.

Например, в салате с кудрявой капустой, семечками подсолнуха, фетой, ячменем, красным луком, нутом, авокадо и лимонной заправкой. Такой салат обеспечит организм витаминами В3, В6, В7, В2, В12, В5, В9.

Отличным рецептом завтрака или легкого обеда будет сэндвич из цельнозернового хлеба, копченого лосося, спаржи и яйца-пашот. В этом блюде содержатся такие витамины, как В3 и В12, В2, В1 и В9.

Наилучшим источником витаминов являются продукты питания. Поэтому рассматривать возможность принятия витаминов в виде медикаментов следует при наличии соответствующих показаний. Существуют данные о том, что витаминные препараты при неправильном применении не только не приносят пользу, а могут и причинить вред организму.

## **Применение в официальной медицине**

### *Беременность*

Фолиевая кислота применяется в медицине по многим

причинам. В первую очередь, ее назначают беременным женщинам и тем, кто готовится к зачатию. Рост и развитие плода характеризуется активным делением клеток. Адекватный уровень фолата имеет решающее значение для синтеза ДНК и РНК. Вследствие недостатка фолиевой кислоты, между 21-м и 27-м днями после зачатия может развиваться заболевание под названием *дефект нервной трубки*. Как правило, в этот период женщина еще не знает о том, что она беременна, и не может принять соответствующие меры, повышая количество фолатов в рационе. Данное заболевание приводит к ряду нежелательных последствий для плода – поражения головного мозга, энцефалоцеле, поражениям позвоночника.

Врожденные аномалии сердца являются основной причиной детской смертности, а также могут привести к смертельным случаям во взрослой жизни. Согласно данным Европейской Регистрации Врожденных Аномалий и Близнецов, потребление по меньшей мере 400 мкг фолиевой кислоты в день за один месяц до зачатия и в течение 8 недель после него снизило риск развития врожденных пороков сердца на 18 процентов.

Уровень фолата в организме матери может влиять на риск развития врожденных аномалий расщепления нёба. Исследования, проведенные в Норвегии, показали, что прием витаминных добавок, в состав которых входит как минимум 400 мкг фолиевой кислоты, риск возникновения расщепления неба снижался на 64%.

Низкий вес при рождении связан с повышенным риском смертности в течение первого года жизни и может также влиять на состояние здоровья во взрослой жизни. Недавний систематический обзор и метаанализ восьми контролируемых исследований показали положительную связь между употреблением фолиевой кислоты и весом при рождении.

Повышенная концентрация гомоцистеина в крови также была связана с увеличением частоты выкидышей и других осложнений беременности, включая преэклампсию и отслойку плаценты. Большое ретроспективное исследование показало, что уровень гомоцистеина в плазме у женщин напрямую влиял на наличие неблагоприятных исходов беременности и осложнений, включая преэклампсию, преждевременные роды и очень низкий вес при рождении. Регуляция гомоцистеина, в свою очередь, происходит с участием фолиевой кислоты.

Таким образом, разумно принимать фолиевую кислоту, под контролем врача, на протяжении всей беременности, даже после закрытия нервной трубки, чтобы уменьшить риск возникновения других проблем во время беременности. Более того, недавние исследования не обнаружили доказательств связи между приемом фолата во время беременности и неблагоприятными последствиями для здоровья у детей, в частности развитие астмы и аллергии.

### *Сердечно-сосудистые заболевания*

Результаты более 80 исследований показывают, что даже

умеренно повышенные концентрации гомоцистеина в крови повышают риск сердечно-сосудистых заболеваний. Механизм, с помощью которого гомоцистеин может увеличить риск развития сосудистых заболеваний, все еще является предметом большого количества исследований, но он может включать в себя неблагоприятные эффекты гомоцистеина на свертывание крови, артериальную вазодилатацию и утолщение стенок артерий. Богатые фолатом диеты были связаны со сниженным риском сердечно-сосудистых заболеваний, включая ишемическую болезнь сердца, инфаркт миокарда (сердечный приступ) и инсульт. Исследование, проведенное среди 1980 мужчин в Финляндии в течение 10 лет, показало, что те, кто потреблял большое количество диетических фолатов, на 55% снизили риск внезапного сердечного заболевания по сравнению с теми, кто потреблял наименьшее количество фолата. Было показано, что из трех витаминов В, которые регулируют концентрацию гомоцистеина, фолиевая кислота оказывает наибольшее влияние на снижение базальных концентраций, при условии отсутствия сопутствующего дефицита витамина В12 или витамина В6. Было обнаружено, что увеличение потребления фолатов за счет богатой фолатом пищи или пищевых добавок снижает концентрацию гомоцистеина.

Несмотря на противоречия в отношении роли снижения гомоцистеина в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, в некоторых исследованиях изучалось влияние доба-

вок фолиевой кислоты на развитие атеросклероза, известного фактора риска развития сосудистых заболеваний. Хотя недавние испытания не показали, что фолиевая кислота напрямую защищает сердце, низкое потребление фолатов является известным фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

### *Раковые заболевания*

Считается, что рак возникает из-за повреждений ДНК в следствие чрезмерного количества процессов восстановления ДНК или же из-за неправильной экспрессии основных генов. Из-за важной роли фолата в синтезе ДНК и РНК, возможно, что недостаточное потребление витамина В9 способствует нестабильности генома и дефектам хромосом, которые часто ассоциируются с развитием рака. В частности, репликация и восстановление ДНК имеют решающее значение для поддержания генома, а нехватка нуклеотидов, вызванных дефицитом фолата, может привести к нестабильности генома и мутациям ДНК. Фолат также контролирует цикл гомоцистеина/метионина и S-аденозилметионина, метил-донора для реакций метилирования. Таким образом, дефицит фолата может нарушать метилирование ДНК и белка, и изменять экспрессию генов, участвующих в репарации ДНК, делении и гибели клеток. Глобальное гипометилирование ДНК, типичный признак рака, вызывает нестабильность генома и хромосомные переломы.

Потребление по меньшей мере пяти порций фруктов и

овощей в день на сегодняшний день ассоциируется со снижением заболеваемости раком. Фрукты и овощи – отличные источники фолиевой кислоты, которая может играть определенную роль в их антиканцерогенном эффекте.

### *Болезнь Альцгеймера и деменция*

Болезнь Альцгеймера является наиболее распространенной формой деменции. В одном исследовании была выявлена связь между увеличением потребления фруктов и овощей, богатых фолиевой кислотой, и уменьшением риска развития деменции у женщин.

Благодаря своей роли в синтезе нуклеиновых кислот и обеспечении достаточного количества метила для реакций метилирования, фолат влияет на нормальное развитие и функцию мозга не только во время беременности и после рождения, но и позже в жизни. В одном кросс-секционном исследовании среди пожилых женщин, пациенты с болезнью Альцгеймера имели значительно более высокий уровень гомоцистеина и более низкую концентрацию фолиевой кислоты в крови по сравнению со здоровыми людьми. Кроме того, ученые пришли к выводу, что на предотвращение развития деменции влияет долгосрочный уровень фолата в крови, а не недавнее его употребление. Двухлетнее рандомизированное плацебо-контролируемое исследование среди 168 пожилых пациентов с умеренным когнитивным расстройством выявило преимущества ежедневного употребления 800 мкг фолиевой кислоты, 500 мкг витамина B12 и 20 мг витами-

на В6. Атрофия определенных областей мозга, пораженных болезнью Альцгеймера, наблюдалась у индивидуумов обеих групп, и эта атрофия коррелировала с когнитивным снижением; однако группа, подвергнутая лечению витаминами группы В испытывала меньшую потерю серого вещества по сравнению с группой плацебо (0,5% против 3,7%). Наиболее положительный эффект был обнаружен у пациентов с более высокими концентрациями гомоцистеина в исходных условиях, что свидетельствует о важности снижения циркулирующего гомоцистеина в профилактике когнитивного спада и деменции. Несмотря на обнадеживающий эффект, добавление В-витамина необходимо дополнительно изучить в более крупных исследованиях, которые оценивают долгосрочные результаты, такие как заболеваемость болезнью Альцгеймера.

### *Депрессия*

Низкий уровень фолата связан с депрессией и плохой реакцией на антидепрессанты. В недавнем исследовании среди 2 988 человек в возрасте от 1 до 39 лет в Соединенных Штатах было выявлено, что концентрация фолиевой кислоты в сыворотке крови и эритроцитах была значительно ниже у лиц с тяжелой депрессией, чем у тех, кто никогда не был в депрессии. Исследования среди 52 мужчин и женщин с диагнозом депрессивное расстройство показали, что только 1 из 14 пациентов с низким уровнем фолата реагировали на лечение антидепрессантами по сравнению с 17 из 38 паци-

ентов с нормальным уровнем фолата.

Хотя дополнительная фолиевая кислота не была предложена в качестве замены традиционной антидепрессантной терапии, она может быть полезной в качестве дополнительного средства. В исследовании, проведенном в Великобритании, 127 пациентов с депрессией были выбраны для приема либо 500 мкг фолиевой кислоты, либо плацебо в дополнение к 20 мг флуоксетина (антидепрессант) ежедневно в течение 10 недель. Хотя эффекты у мужчин не были статистически значимыми, женщины, получавшие флуоксетин плюс фолиевую кислоту, чувствовали себя гораздо лучше, чем те, кто получал флуоксетин плюс плацебо. Авторы исследования пришли к выводу, что фолат «может иметь потенциальную роль в качестве дополнения к основному методу лечения депрессии».

### *Лекарственные формы витамина B9*

Наиболее распространенной лекарственной формой фолиевой кислоты являются таблетки. Дозировка витамина может быть разной, в зависимости от предназначения препарата. В витаминах для беременных наиболее часто встречается дозировка 400 мкг, так как это количество считается достаточным для здорового развития плода. Часто фолиевая кислота входит в витаминные комплексы, вместе с другими витаминами группы В. Такие комплексы могут быть как в виде таблеток, так и в виде жевательных пластинок, растворимых таблеток, а также инъекций.

Для понижения уровня гомоцистеина в крови обычно назначается от 200 мкг до 15 мг фолиевой кислоты в день. При лечении депрессии принимают от 200 до 500 мкг витамина в день, в дополнение к основному лечению. Любая дозировка должна быть назначена лечащим врачом.

### **Фолиевая кислота в народной медицине**

Народные лекари, как и врачи в традиционной медицине, признают значение фолиевой кислоты для женщин, особенно беременных, а также ее роль в предотвращении заболеваний сердца и анемии.

Фолиевая кислота содержится, к примеру, в землянике. Ее плоды рекомендуют при заболеваниях почек, печени, сосудов и сердца. Кроме фолата, земляника также богата дубильными веществами, калием, железом, фосфором, кобальтом. В лекарственных целях употребляют плоды, листья и корни.

Фолат, наряду с эфирными маслами, витамином С, каротином, флавоноидами и токоферолом содержится в семенах петрушки. Само растение обладает желче- и мочегонным действием, снимает спазмы и очищает организм. Настой и отвар семян помогает при отеках, воспалениях слизистой оболочки мочевыводящих путей. Кроме этого, настой петрушки назначают при маточных кровотечениях.

Богатым источником фолиевой кислоты в народной медицине считаются плоды винограда. В них содержится от 65 до 85 процентов воды, от 10 до 33 процентов сахара, и боль-

шое количество полезных веществ – разнообразные кислоты, дубильные вещества, калий, магний, кальций, марганец, кобальт, железо, витамины В1, В2, В6, В9, А, С, К, Р, РР, ферменты.

### **Последние научные исследования о витамине В9**

Употребление высоких доз фолиевой кислоты не влияет на риск развития преэклампсии. Это тяжелое заболевание, характеризующееся развитием аномально высокого кровяного давления во время беременности и других осложнений. Данное состояние опасно как для матери, так и для ребенка. Ранее предполагалось, что употребление высоких доз фолата может снизить риск его развития у женщин, предрасположенных к заболеванию. К ним относятся те, у кого давление повышено хронически; женщины, страдающие диабетом или ожирением; беременные близнецами; а также те, у кого случалась преэклампсия в предыдущих беременностях. В исследовании принимали участие более 2 тысяч женщин, беременных сроком от 8 до 16 недель. Было выяснено, что прием 4 мг фолиевой кислоты ежедневно никак не повлияло на риск развития заболевания по сравнению с теми, кто принимал плацебо в добавок к стандартному 1 мг фолата (14,8 % случаев и 13,5% случаев соответственно). Тем не менее, врачи все так же рекомендуют прием низкой дозы фолиевой кислоты до и во время беременности для предотвращения развития врожденных заболеваний.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.