

# ВИТАМИНЫ

**Вита́мины** (от лат. *vita* -«жизнь») — группа низкомолекулярных органических соединений относительно простого строения и разнообразной химической природы.

Это сборная по химической природе группа органических веществ, объединённая по **признаку абсолютной необходимости** их для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи.

Витамины содержатся в пище в очень малых количествах, и поэтому относятся к **микронутриентам**.

Наука на стыке биохимии, гигиены питания, фармакологии и некоторых других медико-биологических наук, изучающая структуру и механизмы действия витаминов, а также их применение в лечебных и профилактических целях, называется **витаминологией**.

# Общие сведения

- участвуют во множестве биохимических реакций, выполняя каталитическую функцию в составе активных центров большого количества разнообразных ферментов либо выступая информационными регуляторными посредниками, выполняя сигнальные функции экзогенных прогормонов и гормонов.
- не являются для организма поставщиком энергии и не имеют существенного пластического значения.
- концентрация витаминов в тканях и суточная потребность в них невелики, но при недостаточном поступлении витаминов в организм наступают характерные и опасные патологические изменения.
- большинство витаминов не синтезируются в организме человека. Поэтому они должны регулярно и в достаточном количестве поступать в организм с пищей или в виде витаминно-минеральных комплексов и пищевых добавок. (исключения составляют **витамин К**, достаточное количество которого в норме синтезируется в толстом кишечнике человека за счёт деятельности бактерий, и **витамин В3**, синтезируемый бактериями кишечника из аминокислоты триптофана).
- с нарушением поступления витаминов в организм связаны 3 принципиальных патологических состояния: недостаток витамина — **гиповитаминоз**, отсутствие витамина — **авитаминоз**, и избыток витамина — **гипервитаминоз**.
- исходя из растворимости, витамины делят на **жирорастворимые — А, D, Е, F, К** и **водорастворимые — все остальные**.
- жирорастворимые витамины накапливаются в организме, причём их депо являются жировая ткань и печень.
- водорастворимые витамины в существенных количествах не депонируются (не накапливаются), и при избытке выводятся с водой.
- **гиповитаминозы довольно часто встречаются относительно водорастворимых витаминов, а гипервитаминозы — чаще наблюдаются относительно жирорастворимых витаминов.**

# История

- **в 1747 году** шотландский врач **Джеймс Линд**, пребывая в длительном плавании, провел своего рода эксперимент на больных матросах. Вводя в их рацион различные кислые продукты он открыл свойство цитрусовых предотвращать цингу.
- **в 1753 году** **Линд** опубликовал «Трактат о цинге», где предложил использовать лимоны и лаймы для профилактики цинги.
- **в 1795** лимоны и другие цитрусовые стали стандартной добавкой к рациону британских моряков. Это послужило появлением крайне обидной клички для матросов — лимонник. Известны так называемые лимонные бунты: матросы выбрасывали за борт бочки с лимонным соком.
- **в 1889 году** голландский врач **Христиан Эйкман** обнаружил, что куры при питании варёным белым рисом заболевают бери-бери, а при добавлении в пищу рисовых отрубей — излечиваются.
- **в 1905 году** роль неочищенного риса в предотвращении бери-бери у людей открыта **Уильямом Флетчером**.
- **в 1906 году** **Фредерик Хопкинс** предположил, что помимо белков, жиров, углеводов и т. д. пища содержит ещё какие-то вещества, необходимые для человеческого организма, которые он назвал «accessory food factors».

- в 1911 году польский учёный **Казимир Функ** выделил кристаллический препарат, небольшое количество которого излечивало бери-бери. Препарат был назван «Витамайн» (*Vitamine*), от латинского *vita* — «жизнь» и английского *amine* — «амин», азотсодержащее соединение. Функ высказал предположение, что и другие болезни — цинга, пеллагра, рахит — тоже могут вызываться недостатком каких-то веществ.
- в 1920 году **Джек Сесиль Драммонд** предложил убрать «е» из слова «*vitamine*», потому что недавно открытый витамин С не содержал аминного компонента. Так витамин С стали витаминами.
- в 1923 году доктором **Гленом Кингом** была установлена химическая структура витамина С, а в 1928 году доктор и биохимик **Альберт Сент-Дьёрди** впервые выделил витамин С, назвав его гексуроновой кислотой.
- в 1933 швейцарские исследователи синтезировали идентичную витамину С столь хорошо известную аскорбиновую кислоту.
- в 1929 году **Хопкинс и Эйкман** за открытие витаминов получили Нобелевскую премию.
- в 1940 годы была расшифрована химическая структура витаминов.
- в 1970 **Лайнус Полинг**, дважды лауреат Нобелевской премии, потряс медицинский мир своей первой книгой «Витамин С, обычная простуда и грипп», в которой дал документальные свидетельства об эффективности витамина С. С тех пор «аскорбинка» остается самым известным, популярным и незаменимым витамином для нашей повседневной жизни.

Витамин	Название	Растворимость	Последствия авитаминоза физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	Ретинол Дегидроретинол	Ж	Куриная слепота, ксерофтальмия	3000 мкг	900 мкг
B <sub>1</sub>	Тиамин	В	Бери-бери	нет данных	1,5 мг
B <sub>2</sub>	Рибофлавин	В	Арибофлавиноз	нет данных	1,8 мг
B <sub>3</sub> (PP)	Ниацин, никотиновая кислота, никотинамид	В	Пеллагра	60 мг	20 мг
B <sub>4</sub>	Холин	В	Расстройства печени	20 г	425—550 мг
B <sub>5</sub>	Пантотеновая кислота, кальция пантотенат	В	Боли в суставах, выпадение волос, судороги конечностей, параличи, ослабление зрения и памяти.	нет данных	5 мг
B <sub>6</sub>	Пиридоксин	В	Анемия, головные боли, утомляемость, дерматиты и др. кожные заболевания, кожа лимонно-жёлтого оттенка, нарушения аппетита, внимания, памяти, работы сосудов	25 мг	2 мг
B <sub>7</sub> (H)	Биотин	В	Поражения кожи, исчезновение аппетита, тошнота, отечность языка, мышечные боли, вялость, депрессия	нет данных	50 мкг
B <sub>8</sub>	Инозит	В	Нет данных	нет данных	500 мг
B <sub>9</sub> , B <sub>c</sub> , M	Фолиевая кислота	В	Фолиево-дефицитная анемия, нарушения в развитии спинальной трубки у эмбриона	1000 мкг	400 мкг
B <sub>10</sub>	p-Аминобензойная кислота, ПАБ		Стимулирует выработку витаминов кишечной микрофлорой. Входит в состав фолиевой кислоты		Не установлена
B <sub>11</sub> , B <sub>7</sub>	Левокарнитин	В	Нарушения метаболических процессов	нет данных	300 мг
B <sub>12</sub>	Цианокобаламин	В	Пернициозная анемия	нет данных	3 мкг
B <sub>13</sub>	Оротовая кислота	В	Различные кожные заболевания (экзема, нейродермит, псориаз, ихтиоз)	нет	0,5—1,5 мг
B <sub>15</sub>	Пангамовая кислота	В	B <sub>12</sub> фолиеводефицитная анемия	нет данных	50—150 мг
C	Аскорбиновая кислота	В	Цинга (лат. <i>scorbutus</i> — цинга)	2000 мг	90 мг

Витамин	Название	Растворимость	Последствия авитаминоза физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
B <sub>11</sub> , B <sub>7</sub>	Левокарнитин	В	Нарушения метаболических процессов	нет данных	300 мг
B <sub>12</sub>	Цианокобаламин	В	Пернициозная анемия	нет данных	3 мкг
B <sub>13</sub>	Оротовая кислота	В	Различные кожные заболевания (экзема, нейродермит, псориаз, ихтиоз)	нет	0,5—1,5 мг
B <sub>15</sub>	Пангамовая кислота	В	B <sub>12</sub> фолиеводефицитная анемия	нет данных	50—150 мг
С	Аскорбиновая кислота	В	Цинга (лат. <i>scorbutus</i> — цинга)	2000 мг	90 мг
D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> D <sub>3</sub> D <sub>4</sub> D <sub>5</sub>	Ламистерол Эргокальциферол Холекальциферол Дигидротахистерол 7-дегидротахистерол	Ж	Рахит, остеомалация	50 мкг	10—15 мкг
Е	α-, β-, γ-токоферолы	Ж	Нервно-мышечные нарушения: спинально-мозжечковая атаксия (атаксия Фридрейха), миопатии. Анемия.	300 мг	15 мг
F	Смесь триглицеридов жирных кислот Омега-3 и Омега-6	Ж	Атеросклероз, замедление развития, ускоренное старение тканей	нет данных	нет данных
K <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	Филлохинон Фарнохинон	Ж	Гипокоагуляция	нет данных	120 мкг
N	Липоевая кислота	В	Необходима для нормального функционирования печени	нет данных	30 мг
P	Биофлавоноиды, полифенолы	В	Ломкость капилляров	нет данных	нет данных
U	Метионин S- метилметионинсульф оний-хлорид	В	Противоязвенный фактор; витамин U (от лат. <i>ulcus</i> — язва)		

# Витамины группы В

## Общие сведения

- раньше считалось, что это один витамин, а не группа.
- получили свое собирательное название потому, что в природных продуктах всегда существуют вместе.
- совместно *витамины группы В* решают свою главную функцию — участие в тканевом дыхании и выработке энергии, играют важную роль в поддержании как ментального, так и эмоционального здоровья.
- *витамины группы В*, за исключением **цианокобаламина**, нельзя накопить в организме, поэтому их следует пополнять ежедневно.
- все эти витамины разрушаются алкоголем, рафинированными сахарами, никотином и кофеином, поэтому многие люди испытывают их дефицит.



	Название	Функции	РСП
B <sub>1</sub>	Тиамин	Способствует превращению в энергию углеводов, жиров и белков	1.1-1.5
B <sub>2</sub>	Рибофлавин	Участвует во всех видах обменных процессов. Особенно важную роль играет в обеспечении зрительных функций, нормального состояния кожи и слизистых оболочек, синтезе гемоглобина	1.3-1.7
B <sub>3</sub>	Никотиновая кислота	Освобождение энергии из всех пищевых веществ, содержащих калории; синтез белков и жиров	15-19
B <sub>4</sub>	Холин	Холин является важным веществом для нервной системы и улучшает память. Способствует транспорту и обмену жиров в печени	500
B <sub>5</sub>	Кальция пантотенат	Освобождение энергии; образование холестерина	5-10
B <sub>6</sub>	Пиридоксин	Участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и полиненасыщенных жирных кислот. Регуляция активности нервной системы; регенерация эритроцитов; образование антител	1.6-2.0
B <sub>7</sub>	Биотин	Способствует освобождению энергии из соединений, содержащих калории	0.03-0.1
B <sub>8</sub>	Инозитол	Уменьшает накопление жира в печени, восстанавливает структуру нервной ткани, антиоксидант, антидепрессант, нормализует сон, оздоравливает кожу	500
B <sub>9</sub>	Фолиевая кислота	Способствует образованию нуклеиновых кислот и клеточному делению; образование эритроцитов; развитие плода	0.18-0.2
B <sub>10</sub>	Парааминобензойная кислота	Активизирует всю кишечную флору, участвует и в процессе усвоения белка, а также в производстве красных кровяных телец, поддерживает здоровье кожи	100
B <sub>11</sub>	Левокарнитин	Стимулирует энергетический обмен, поддерживает способность преодолевать высокие нагрузки, повышает защитные силы. Улучшает деятельность наиболее энергозатратных систем — мозга, сердца, мышц, почек	300
B <sub>12</sub>	Цианокобаламин	Способствует образованию эритроцитов; рост и деятельность нервной системы	0,006

# Витамин В1 (тиамин)

- в организме в результате процессов фосфорилирования превращается в кокарбоксилазу, которая является коферментом многих ферментных реакций.
- Играет важную роль в углеводном, белковом и жировом обмене, а также в процессах проведения нервного возбуждения в синапсах. Защищает мембраны клеток от токсического воздействия продуктов перекисного окисления.

# Витамин В2 (рибофлавин)

- входит в состав большого числа важнейших окислительно-восстановительных ферментов в качестве коферментов - флавинмоноклеотида (FMN) и флавинадениндинуклеотида (FAD).
- флавиновые ферменты принимают участие в окислении жирных, янтарной и других кислот; инактивируют и окисляют высокотоксичные альдегиды, расщепляют в организме чужеродные D-изомеры аминокислот, образующиеся в результате жизнедеятельности бактерий; участвуют в синтезе коферментных форм витамина В6 и фолатина; поддерживают в восстановленном состоянии глутатион и гемоглобин.
- в ферментах коферменты функционируют как промежуточные переносчики электронов и протонов, отщепляемых от окисляемого субстрата.

# Витамин В3 (никотиновая кислота)

- в организме никотиновая кислота превращается в никотинамид, который связывается с коферментами кодегидрогеназы I и II (НАД и НАДФ), переносящими водород, участвует в метаболизме жиров, белков, аминокислот, пуринов, тканевом дыхании, гликогенолизе, процессах биосинтеза.
- Нормализует концентрацию липопротеинов крови; в больших дозах (3-4 г/сут) снижает концентрацию общего холестерина, ЛПНП, ТГ, уменьшает индекс холестерин/фосфолипиды, повышает содержание ЛПВП, обладающих антиатерогенным эффектом.
- гипохолестеринемический эффект проявляется через несколько дней, снижение триглицеридов – через несколько часов после приема.
- расширяет мелкие кровеносные сосуды (в том числе головного мозга), улучшает микроциркуляцию, оказывает слабое антикоагулянтное действие, повышая фибринолитическую активность крови.
- обладает дезинтоксикационными свойствами.
- никотинамид, в отличие от никотиновой кислоты, не оказывает выраженного сосудорасширяющего действия, и при его применении не наблюдается покраснения кожных покровов и чувства прилива крови к голове.

# Витамин В4 (холин)

- в организме из холина синтезируется важнейший нейромедиатор-передатчик нервного импульса — ацетилхолин.
- холин является важным веществом для нервной системы и улучшает память.
- входит в состав фосфолипидов (например, лецитина, сфингомиелина).
- участвует в синтезе аминокислоты метионин, где является поставщиком метильных групп.
- влияет на углеводный обмен, регулируя уровень инсулина в организме.
- холин является гепатопротектором и липотропным средством.
- в комплексе с лецитином способствует транспорту и обмену жиров в печени.

# Витамин В5 (пантотеновая кислота)

- в клетках животных и растений входит в состав кофермента А (КоА), принимающего участие в важнейших реакциях обмена веществ.
- важнейшим свойством витамина В5 является его способность стимулировать производство гормонов надпочечников – глюкокортикоидов, что делает его мощным средством для лечения таких заболеваний как артрит, колит, аллергия и болезни сердца.
- играет важную роль в формировании антител, способствует усвоению других витаминов, а также принимает участие в синтезе нейротрансмиттеров.
- участвует в метаболизме жирных кислот, нормализует липидный обмен и активирует окислительно-восстановительные процессы в организме.
- оказывает значительное гиполипидемическое действие, обусловленное, повидимому, ингибированием биосинтеза основных классов липидов, формирующих в печени липопротеины низкой и очень низкой плотности.

# Витамин В6 (пиридоксин)

- используется прежде всего как стимулятор в обмене веществ.
- является коферментом белков, которые участвуют в переработке аминокислот и регулируют усвоение белка.
- принимает участие в производстве кровяных телец и их красящего пигмента – гемоглобина.
- помогает эффективно использовать глюкозу в клетке, предохраняя организм от резких колебаний уровня глюкозы в крови, при которых из надпочечников выбрасывается адреналин и резко повышается уровень сахара в крови.
- улучшает метаболизм в тканях мозга, так как является главным катализатором обмена аминокислот, синтеза большинства нейромедиаторов нервной системы.
- повышает работоспособность мозга, способствует улучшению памяти и настроения, оказывает благоприятное действие на центральную и периферическую нервную системы, повышает умственную, физическую работоспособность, укрепляет нервную систему.

# Витамин В7 (биотин)

- является кофактором в метаболизме жирных кислот, лейцина и в процессе глюконеогенеза.
- входит в состав ферментов, регулирующих белковый и жировой обмен, обладает высокой активностью.
- участвует в синтезе глюкокиназы — фермента, регулирующего обмен сахаров.
- является коферментом различных ферментов, в том числе и транскарбоксилаз.
- участвует в синтезе пуриновых нуклеотидов.
- является источником серы, которая принимает участие в синтезе коллагена.
- с участием биотина протекают реакции активирования и переноса CO<sub>2</sub>.

# Витамин В8 (инозитол)

- называли витамином В<sub>8</sub>, однако было показано, что около 3/4 суточной потребности инозитола вырабатывается самим организмом, поэтому инозитол относят к витаминоподобным веществам.
- обладает мембранопротекторным, липотропным, антиатеросклеротическим, восстанавливает структуру нервной ткани, антидепрессантным, анксиолитическим, нормализующим сон, дерматотропным действием
- хрусталик, задняя стенка глаза и слезная жидкость содержат особенно много инозитола, и нехватка этого витамина может привести к различным заболеваниям глаз.

# Витамин В9 (фолиевая кислота)

- основная функция — перенос одноуглеродных групп, например метильных и формильных, от одних органических соединений к другим.
- главная активная форма фолиевой кислоты — тетрагидрофолиевая кислота, образуемая с помощью фермента дигидрофолат редуктазы.
- необходима для создания и поддержания в здоровом состоянии новых клеток, поэтому её наличие особенно важно в периоды быстрого развития организма — на стадии раннего внутриутробного развития и в раннем детстве.
- процесс репликации ДНК требует участия фолиевой кислоты, и нарушение этого процесса увеличивает опасность развития раковых опухолей.
- в первую очередь от нехватки фолиевой кислоты страдает костный мозг, в котором происходит активное деление клеток. Клетки-предшественники красных кровяных телец (эритроцитов), образующиеся в костном мозге, при дефиците фолиевой кислоты увеличиваются в размере, образуя так называемые мегалобласты и приводя к мегалобластной анемии.



# Витамин В10 (ПАБК)

- является предшественником в биосинтезе важных кофакторов — тетрагидрофолата и тетрагидрометаноптерина.
- являясь составной частью тетрагидрофолата, остаток пара-аминобензойной кислоты участвует в синтезе пуринов и пиримидинов и, следовательно, РНК и ДНК.
- является «фактором роста» для многих видов бактерий, например, лакто- и бифидобактерий, кишечной палочки.
- участвует в синтезе витамина В9, и, как следствие, образовании эритроцитов (эритропоэзе).
- обладает лактогонным свойством (усиливает выделение молока у кормящей женщины), способствует установлению загара.

# Витамин В11 (L-карнитин)

- транспортирует длинноцепочечные жирные кислоты в митохондрии, в которых происходит их  $\beta$ -окисление до ацетил-КоА с последующей его утилизацией.
- играет важную роль в сохранении стабильного уровня кофермента А, который необходим для активирования карбоксилсодержащих метаболитов.
- способствует удалению короткоцепочечных жирных кислот из митохондрии, освобождая внутримитохондриальный СоА, стабилизация уровня которого и функциональная взаимосвязь между пулами СоА и левокарнитина являются жизненно важными для оптимизации энергетического метаболизма.
- анаболический эффект был установлен экспериментально, а также опытом длительного применения в медицинской и спортивно-медицинской практике без объяснения механизма действия.
- возможно, анаболические функции L-карнитина осуществляются путем участия в метаболизме фосфолипидов за счет поддержания оптимального соотношения ацил-СоА/СоАШ.
- анаболическое действие L-карнитина обусловлено также повышением секреции и ферментативной активности желудочного и кишечного соков, в связи с чем повышается усвояемость пищи, в частности белка, и увеличением производительности при физических нагрузках.

# Витамин В12

- витаминами В12 называют группу кобальтсодержащих биологически активных веществ, называемых кобаламинами.
- к ним относят собственно **цианокобаламин** — продукт, получаемый при химической очистке витамина цианидами, **гидроксикобаламин** и две коферментные формы витамина В12: **метилкобаламин** и **5-дезоксиаденозилкобаламин**.
- в более узком смысле витамином В12 называют **цианокобаламин**, так как именно в этой форме в организм человека поступает основное количество витамина В12, не упуская из вида то, что он не синоним с В12 и несколько других соединений также обладают В12 витаминной активностью. Цианокобаламин лишь один из них. Следовательно, цианокобаламин всегда витамин В12, но не всегда витамин В12 является цианокобаламином.
- под термином псевдовитамин В12 подразумевают похожие на этот витамин вещества, обнаруженные в некоторых живых организмах, например, в цианобактериях (ранее известны как сине-зелёные водоросли) рода *Spirulina*. Важно отметить, что подобные витаминоподобные вещества не оказывают витаминного действия на организм человека. Более того, эти вещества могут представлять определённую опасность для вегетарианцев, пытающихся с их помощью восполнить дефицит витамина, так как *in vitro* они блокировали метаболизм клеток молочной железы человека. Также их наличие в крови даёт нормальную концентрацию витамина В12 при анализе, хотя эта форма не является активной, что может привести к ошибочному диагнозу и, следовательно, неправильному лечению пернициозной анемии.

# Биологические функции В12

Ковалентная связь С-Со кофермента В12 участвует в двух типах ферментативных реакций:

1. Реакции переноса атомов, при которых атом водорода переносится непосредственно с одной группы на другую.
2. Реакции переноса метильной группы между двумя молекулами.

В организме человека есть только два фермента с коферментом В12:

1. **Метилмалонил-КоА-мутаза**, фермент, использующий в качестве кофактора аденозилкобаламин и при помощи реакции, упомянутой выше в п.1, катализирует перестановку атомов в углеродном скелете. В результате реакции из L-метилмалонил-КоА получается сукцинил-КоА. Эта реакция является важным звеном в цепи реакций биологического окисления белков и жиров.
2. **5-метилтетрагидрофолат-гомоцистеин-метилтрансфераза**, фермент из группы метилтрансфераз, использующий в качестве кофактора метилкобаламин и при помощи реакции, упомянутой выше в п.2, катализирует превращение аминокислоты гомоцистеина в аминокислоту метионин.

# Заболевания, связанные с недостатком В12

Витамин В12 всасывается в основном в нижней части подвздошной кишки. На всасывание витамина в сильной степени влияет выработка желудком внутреннего фактора Касла.

- **Мегалобластическая анемия** может быть вызвана недостаточным потреблением витамина В12 в пищу, недостаточным производством в организме внутреннего фактора Касла (**пернициозная анемия**), патологическими процессами в терминальной части подвздошной кишки с нарушением всасывания или конкуренцией за витамин В12 со стороны ленточных червей или бактерий (например, при синдроме слепой петли.
- при дефиците витамина В12 на фоне анемической клинической картины или без неё могут возникнуть и **неврологические расстройства**, в том числе **демиелинизация и необратимая гибель нервных клеток**. Симптомами такой патологии являются **онемение или покалывание конечностей и атаксия**.
- в 2000 и 2002 году американская ассоциация психиатров в своём журнале American Journal of Psychiatry опубликовала результаты исследований, говорящие о влиянии дефицита витамина В12 на появление **клинических депрессий у пожилых пациентов**.

# Витамин С (аскорбиновая кислота)

- участвует в образовании коллагена, серотонина из триптофана, образовании катехоламинов, синтезе кортикостероидов.
- участвует в превращении холестерина в желчные кислоты.
- необходим для детоксикации в гепатоцитах при участии цитохрома Р450.
- нейтрализует супероксид-анион радикал до перекиси водорода.
- восстанавливает убихинон и витамин Е.
- стимулирует синтез интерферона.
- переводит трёхвалентное железо в двухвалентное.
- тормозит гликозилирование гемоглобина, тормозит превращение глюкозы в сорбит.
- у аборигенов Крайнего Севера - ненцев, чукчей, эскимосов, не потребляющих овощей, фруктов, зелени, не было обнаружено признаков С-витаминной недостаточности.
- исследования Архангельского медицинского института на Крайнем Севере СССР, проведенные на ненцах, и наблюдения американских ученых на эскимосах показали, что эти народности все же получают до 50 мг витамина С в сутки за счет очень больших, с точки зрения европейца, количеств мяса, рыбы, внутренних органов, потребляемых зачастую в слабо проваренном или сыром виде.

# Витамин Е (токоферол)

- главный антиоксидант в пище. Кроме витамина Е, из антиоксидантов наиболее известны витамин С и бета-каротин.
- участвует в пролиферации клеток, клеточном дыхании и других процессах метаболизма в клетках.
- предотвращает образование тромбов и способствует их рассасыванию.
- улучшает фертильность, уменьшает и предотвращает приливы в климактерический период.
- используется в косметологии для сохранения молодости кожи.
- способствует заживлению кожи и уменьшает риск образования рубцовой ткани.
- гиповитаминоз  $\alpha$ -токоферола как основной антиоксидантной системы организма приводит к нарушению метаболизма витамина А (токоферол — стабилизатор непредельной боковой цепи ретинола), а также к нарушениям в мембранах клеток, так как витамин Е — стерический стабилизатор фосфолипидного слоя биологических мембран. А это в свою очередь ведёт к нарушению транспорта кислорода, бесплодию и т. д. (вследствие дегградации мембран эритроцитов и семенников соответственно).

# Витамин А (ретинол)

- участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения.
- поддерживает ночное зрение путём образования родопсина, способного улавливать минимальный свет (сумеречное зрение).
- повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета.
- необходим для поддержания и восстановления эпителиальных тканей.
- ускоряет процессы заживления, а также стимулирует синтез коллагена, улучшает качество вновь образующейся ткани и снижает опасность инфекций.
- необходим для нормального эмбрионального развития, питания зародыша и уменьшения риска таких осложнений беременности, как малый вес новорожденного.
- принимает участие в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе, является антагонистом тироксина — гормона щитовидной железы.



# Витамин А (ретинол)

- защищает мембраны клеток мозга от разрушительного действия свободных радикалов, при этом β-каротин нейтрализует самые опасные виды свободных радикалов: радикалы полиненасыщенных кислот и радикалы кислорода.
- токоферол предохраняет витамин А от окисления как в кишечнике, так и в тканях. Следовательно, если имеется недостаток витамина Е, организм не может усвоить нужное количество витамина А, и поэтому эти два витамина нужно принимать вместе.
- дефицит цинка может привести к нарушению превращения витамина А в активную форму, снижению его транспорта через стенку кишечника и освобождению его в крови.
- минеральное масло, которое можно иногда принять как слабительное, может растворить жирорастворимые вещества (такие как витамин А и бета-каротин). Вследствие чего они проходят по кишечнику, не усваиваясь, поскольку они растворены в минеральном масле, из которого организм не может их извлечь. Постоянное применение минерального масла, таким образом, может привести к недостатку витамина А.

# Причины возникновения дефицита ВИТАМИНОВ

## Эндогенные

- Нарушение всасываемости витаминов в кишечнике при острых и хронических заболеваниях ЖКТ.
- Период роста, пожилой возраст
- Гипертермия, стресс, хирургические вмешательства
- Беременность, кормление грудью
- Глистные инвазии
- Длительный прием ряда лекарственных средств

## Экзогенные

- Недостаточное питания
- Низкое содержание витаминов в пище несбалансированное питание, диеты)
- Неправильное хранение продуктов
- Неправильная кулинарная обработка
- Вредные привычки (курение, чрезмерное употребление

# СТРАТЕГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

## ЛЕЧЕБНАЯ

Направлена на ликвидацию симптомов диагностированного авитаминоза или для потенцирование эффекта от применения других препаратов, применяемых для лечения тех или иных заболеваний.

Используются монопрепараты витаминов или поливитаминные комплексы, содержащие в одной таблетке витамины **В количестве в десятки или сотни раз превышающие РНП.**

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ

Направлена на ликвидацию симптомов диагностированных или предполагаемых гиповитаминозов.

Используются поливитаминные комплексы, содержащие в одной таблетке основные витамины **в количестве 60 - 100 % от РНП.**

Название продукта	100гр	С	Р	А	В1	В2	РР	В6	В12	Вс	К	Н	Д	Е	Na	К	Ca	Mg	P	Fe	J
Суточная потребность в витаминах и минералах (для среднего человека)		75	25	1.5	1.5	2.0	20	2	0.05	0.4	0.25	0.2	15	20	1500	2000	1125	400	1000	19	0,1
Гречка	2/3 ст				0.43	0.2	3.87								40	530	120	258	351	6	
Геркулес	1 ст				0.45	0.1		0.27		23	20				75	421	117	135	361	5	
Манка								0.17		23											
Макароны					0.17	0.04	1.21	0.16		20	2				10	124	18	16	87	1	
Пшено	2/3 ст				0.67	0.07	2.85	0.52							28	328	51	131	320	4	
Перловка	2/3 ст				0.33	0.13	4.48	0.36		24											
Рис	2/3 ст				0.52	0.12	3.82	0.18		19		3.5			89	202	66	96	323	2	
Горох	2/3 ст			0.07	0.81	0.15	2.2	0.27		16		19			69	837	115	107	329	4	
Фасоль	2/3 ст			0.02	0.5	0.18	2.1								40	1100	150	103	541	5	
Чечевица	2/3 ст			0.03	0.5	0.21	1.8			2.21					101	672	83		294	5	
Хлеб					0.21	0.12	2.81														
Баклажаны	½ шт	5		0.02	0.04	0.05	0.6								6	238	15	9	34	1	
Брокколи	5 шт	72		2.14	0.05	0.13	0.5			1.31							79		46	1	
Зеленый горошек	Гор	25		0.4	0.34	0.19	2								2	285	26	38	112	1	
Кабачки	½ шт	15		0.03	0.03	0.03	0.6								2	238	15	9	12	1	
Капуста белокочанная		50		0.02	0.06	0.05	0.4			1.48				1.6	13	185	48	16	31	1	
Капуста Брюссельская		120		0.3	0.1	0.2	0.7								7	375	34	40	78	1	
Кольраби		50		0.1	0.06	0.05	0.9								10	370	46	30	50	1	
Капуста цветная	½ шт	70		0.02	0.1	0.1	0.6								10	210	26	17	51	1	
Картофель	1 шт	20		0.02	0.12	0.05	0.9				0.1				28	568	10	23	58	1	
Лук зеленый		30		2	0.02	0.1	0.3								57	259	121	18	26	1	
Лук репчатый	1 шт	10			0.05	0.02	0.2								18	175	31	14	58	1	
Морковь	1 шт	5		9	0.06	0.07	1			0.12					21	200	51	33	55	1	
Огурцы	½ шт	10		0.06	0.03	0.04	0.2								8	141	23	14	42	1	
Перец	½ шт	150		1.5	0.06	0.1	0.6								7	139	6	10	25	1	
Петрушка корень		35		0.01	0.08	0.1	1									262	86	41	82	2	
Петрушка зелень		150		1.7	0.05	0.05	0.7								79	340	245	85	95	2	0.01
Редис	3 - 5	25			0.01	0.04	0.1								10	255	39	13	44	1	
Редька	½ шт	29		0.02	0.03	0.03	0.25								17	357	35	22	26	1	
Репа		20		0.1	0.05	0.04	0.8								58	238	49	17	34	1	
Салат		15		1.75	0.03	0.08	0.05								8	220	77	40	34	1	
Свекла	½ шт	10		0.02	0.04	0.01	0.2								86	288	37	43	43	1	0.01
Сельдерей корень		8		0.01	0.03	0.04	0.3								77	393	63	33	27	1	
Сельдерей зелень		38		0.8	0.02	0.1	0.42														
Томаты	1 шт	25		1.2	0.06	0.04	0.53								40	290	14	20	26	1	
Укроп		100		1	0.03	0.1	0.6								43	335	223	70	93	2	0.01
Хрен корень		55			0.08	0.1	0.4								100	579	119	36	130	2	
Чеснок		10			0.08	0.08	1								120	260	90	30	140	1	
Черемша		100		4.2	0.03	0.13	0.47														
Арбуз		7		0.1	0.04	0.03	0.24								16	64	14	224	7	1	
Дыня		20		0.4	0.04	0.04	0.04								32	118	16	13	12	1	
Тыква		8		1.5	0.05	0.03	0.05								14	170	40	14	25	1	

# Мнение специалистов Института Питания РАМН

- Витамины целесообразно принимать постоянно в течении всего года и особенно в осенне-весенние периоды
- Витамины в составе препаратов быстро и адекватно восполняют физиологические потребности
- Витамины в препаратах не уступают по качеству витаминам в продуктах питания, а ряд ингредиентов витаминных препаратов (натрия аскорбат, никотинамид, холекальцеферол) превосходит их по эффективности, биодоступности и переносимости