

**Значение
ВИТАМИНА Е
в питании**

ЛЫСИКОВ

Юрий Александрович

Вебинар. 13.07.17.

Что такое витамин Е? 2

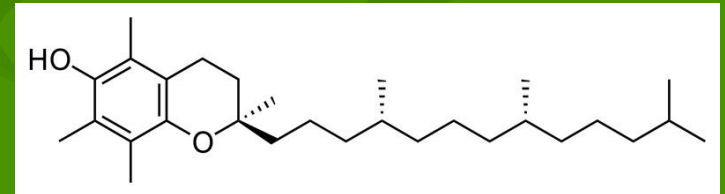
ВИТАМИН Е – название **ГРУППЫ** из **8 ЖИРОРАСТВОРИМЫХ** соединений (ненасыщенные спирты):

4 токоферола (α -, β -, γ -, δ -) и **4 токотриенола** (α -, β -, γ -, δ -), которые являются **ИЗОМЕРАМИ** и между которыми имеется **АНТАГОНИЗМ (!)**

- Все изомеры (*витамеры*) **витамина Е** обладают **РАЗНОЙ** антиоксидантной и биологической активностью
- Самым активным является **α -ТОКОФЕРОЛ**
- Биологическая активность α -, β -, γ - и δ - токоферолов – **100 : 24 : 4 : 0,1** (Mino M. et al., 1988)

КАКОВА АКТИВНОСТЬ ИЗОМЕРОВ ВИТАМИНА Е?

- 1 МЕ витамина Е = 1 мг α -токоферолацетата = **1,36** мг **dl- α -токоферола**
- 1 мг α -токоферола = **0,67** МЕ (**1,49** раз)
- 1 мг β -токоферола = **0,5** МЕ (**2,0** раза)
- 1 мг α -токотриенола = **0,3** МЕ (**3,3** раза)
- 1 мг γ -токоферола = **0,1** МЕ (**10** раз)



Биологическая активность **синтетического dl- α -токоферола** **74%** от активности **природного d- α -токоферола**

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ формы – *α -токоферилацетат* и др.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ формы – *α -токоферилфосфат* и др.

Открытие витамина E 3

1922 Эванс и Бишоп установили, что для нормальной беременности у крыс необходим **фактор**, содержащийся в составе растительного масла.

В **1925** году Эванс и Бишоп – был выделен антистерильный фактор, который был назван *«витамин E»*.

1925 – 1937 года: Адамсток, Олкотт, Эванс, Паппенгеймер – были выявлены основные проявления недостаточности **витамина E** у животных: энцефаломалация, мышечная дистрофия, паралич и др. Обнаружены антиоксидантные свойства **витамина E**.

В **1936** году Эванс и Эмерсон – выделили из масла зародышей пшеницы **вещество**, дефицит которого приводит к бесплодию, и назвали его **ТОКОФЕРОЛОМ** (*«несу потомство»*).

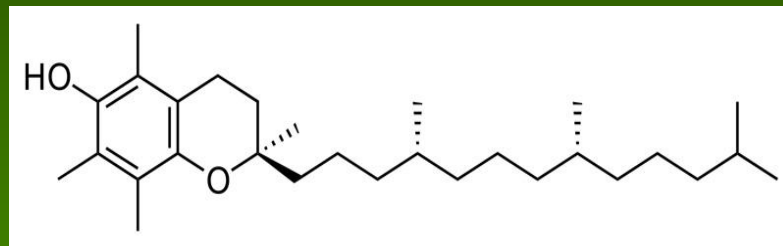
В **1938** году Фернхольц – установил химическую структуру **α-токоферола**.

В **1938** году Каррер осуществил синтез **витамина E**.

В **1968** году **витамин E** официально признан, как витамин для человека и включён в таблицу рекомендуемых норм потребления.

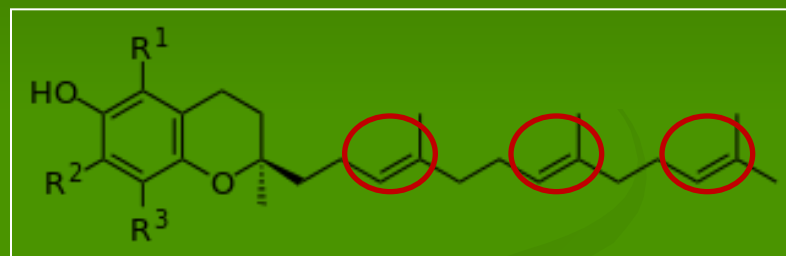
Что такое токотриенолы? 4

ТОКОФЕРОЛЫ – несут насыщенные связи в изопреновом хвосте молекулы



Строение токоферола

ТОКОТРИЕНОЛЫ – отличаются тем, что несут три ненасыщенные связи в изопреновом хвосте – Поэтому они являются в **40-60** раз более эффективными **АНТИОКСИДАНТАМИ**



Строение токотриенола

Рейтинг содержания токотриенолов в продуктах (мг/100 г)

продукт	всего	α -ТФ	α -ТТЕ	β -ТТЕ	γ -ТТЕ	δ -ТТЕ	токотриенолы
Пророщенная пшеница	153,7	133,0	2,6	18,1	-	-	20,7
Рисовые отруби	90,9	32,4	23,6	-	34,9	-	58,5
Пальмовое масло	70,5	15,0	14,6	3,2	29,7	8,0	55,5
Соя	7,9	7,5	0,2	0,1	0	0	0,3
Кокос	1,1	0,5	0,5	0,1	-	-	0,6
Оливки	11,9	11,9	0	0	0	0	0

Сколько витамина Е в питании ? 5

Рейтинг содержания витамина Е в продуктах

Растительные продукты	мг/100 г	Животные продукты	мг/100 г
Масло зародышей пшеницы	215,4	Печень трески	45-60
Подсолнечное масло	55,8	Мясо трески	24-63
Миндальное масло	39,2	Печень макрели	43
Семена подсолнечника	35,2	Мясо макрели	31
Миндаль	26,2	Мясо камбалы	25
Фундук	26,0	Мясо пеляди	22-24
Грецкий и лесной орех	22,0	Мясо сельди	14
Халва подсолнечная	14,0	Куриный жир	11,3
Арахис	9,0	Желток куриных яиц	5,6
Мука пшеничная, 2 сорт	4,0	Масло сливочное	1,57
Зелёный горошек	3,6	Куриная печень	1,2
Овёс , какао	3,0	Куриное сердце	0,76
Сельдерей	2,5	Сыр российский	0,56
Кукуруза	2,0	Мясо	0,50
Яблоко	0,7	Сметана	0,48
Морковь	0,6	Мясо кур, ножки	0,200
Бананы	0,45	Мясо кур, грудки	0,133
Помидоры	0,3	Молоко	0,06

Изомеры витамина Е в продуктах 6

В организме **животных** присутствует **ТОЛЬКО α -токоферол**

В **растительных** продуктах присутствуют **ВСЕ** изомеры витамина Е

Рейтинг содержания изомеров токоферола в масле (мг/100 г)

продукт	мг/100 г	α	β	γ	δ
Подсолнечное масло нерафин.	60-104	92%	0	0	7,8%
Подсолнечное масло рафин.	51,5	93%	0	0	7,0%
Оливковое масло	12,4-30	75%	0	25%	0
Персиковое масло	52,0	69%	31%		0
Пшеничные отруби *	250	65%	30%	-	-
Сливочное масло	1,9	63%	0	37%	0
Масло зародышей пшеницы	280	59%	41%	0	0
Хлопковое масло	80-147	45%	0	35%	25%
Арахисовое масло	30,0	45%	0	35%	20%
Рапсовое масло	60,0	33%	67%		0
Пальмовое масло	70,5	29,4%	5,4%	38%	10%
Кукурузное масло	112,0	27%	70%		3%
Горчичное масло	34-55	14,5%	62%	23%	0
Соевое масло нерафин.	83-172	-	-	50%	35%
Соевое масло рафин.	77-87	11,5%	0	63%	26%
Льняное масло	56-89	0	0	92%	8%
Какао порошок *	3,5	29%	71%		

Активность – $\alpha : \beta : \gamma : \delta$ ТФ
100 : 24 : 4 : 0,1

Поэтому **АКТИВНОСТЬ** витамина Е в составе соевого, кукурузного и арахисового масел **НЕВЕЛИКА** (рацион жителей США)

При **рафинировании** масла **теряется** до **50%** витамина Е

При **хранении** масла **теряется:**
Рыбий жир (**2** года **0-5°C**) – **25%** витамина Е

«Потребность в витамине E точно не установлена»

Предлагают рассчитывать потребность в витамине E исходя из содержания в пище **ненасыщенных жирных кислот (ННЖК)**, которые он защищает от окисления:

- На **1 г ННЖК** должно приходиться **0,6 мг а-токоферола**
- На **48 г ННЖК (30 г МНЖК + 11 г ПНЖК + 7 г фосфолипиды)** – **28,8 мг а-токоферола**
- Соотношение витамин E : ПНЖК > **0,4 – 1 : 2,5**
- Соотношение витамин E : холестерин – норма < **0,35 – 1 : 3**

Адекватный уровень потребления – **15 мг/сут.** (РФ, 2008)

Предельно допустимый уровень потребления – **150 мг/сут.** (РФ, 2008)

Сколько нужно витамина E?

- Эффективной является «фармакологическая» ? доза – **100 мг** (Brown M.L., 1990).
- **100-400 мг**, с более высокой дозировкой при ИБС (Spenser A.P. et al., 1999).
- **300-600 мг**, с более высокой дозировкой в кардиологии (**400 x 2 мг**) (Eirich K. et al., 1997).
- **200-2000 мг** (Минделл Э., 1997).

Потребление витамина E в США (1990):

- МУЖЧИНЫ – **7,3 мг** в день
- ЖЕНЩИНЫ – **5,4 мг** в день

Потребление в Японии (1997) – **8,3 мг а-токоферола** в день

Усвоение витамина Е 8

УСВОЯЕМОСТЬ – 36-47% / потери с калом – 53-64%

- **Витамин Е**, как и остальной жир, всасывается в лимфу и транспортируется в составе хиломикроннов (**91% витамина Е** – в составе ХМ, **7,8%** - ЛПВП) // через **2** часа – **35%** и **51%**
- **Время полужизни** витамина Е в крови – **12** минут
- Через **1,5** часа после приёма содержание в крови снижается до **10%**
- **Витамин Е** всасывается без изменения структуры

УТИЛИЗАЦИЯ

- Основная доля **витамина Е** поступает в **печень**
- В печени **α-токоферол** связывается со специфическим **транспортным белком** и поступает в кровь
- Другие изомеры **витамина Е** – **УДАЛЯЮТСЯ** из крови
- **Витамин Е** метаболизирует в печени в системе цитохрома **P-450**, где окисляется и в составе конъюгатов удаляется из организма с жёлчью

ВЫДЕЛЕНИЕ из ОРГАНИЗМА

- Выделяется с жёлчью: целый **витамин Е** и его **конъюгаты**, а также **минорные токоферолы** и **токотриенолы** – **β-, γ- δ-**
- Выделяется **через кожу** (много в составе сальных желёз)
- Входит в состав **женского молока** – **0,1-1,0 мг/100 мл** (в **5** раз больше, чем в коровьем)

1 МЕ = 1 мг α-токоферолацетата

Содержание в организме ⁹

НАИБОЛЬШЕЕ СОДЕРЖАНИЕ в ОРГАНИЗМЕ: жировая ткань (**90%**), печень

Содержание в организме: женщин – **8,1г** – почти вдвое выше, чем у мужчин – **3,4 г**

СУТОЧНЫЕ ПОТЕРИ – **50-100 мг ? (0,5% – 3,0%** от содержания в организме)

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА Е в КРОВИ:

- В крови и в организме человека доминирует **α-токоферол**
- **α-токоферол – 8,82 мкг/мл (0,88 мг/100 мл) // γ- токоферол – 1,35 мкг/мл (0,14 мг/100 мл) – в 7 раз меньше**
- С возрастом содержание **витамина Е** изменяется: **18-24** года – **0,96**, **25-55** лет – **1,14**, старше **55** лет – **1,08 мг/10 мл**

Содержание изомеров витамина Е в крови

Содержание в крови	мг/100 мл	%	Содержание в крови	мг/100 мл
НОРМА (взрослые)	1,3 (0,59-1,63)		В крови рожениц	1,17
НОРМА (дети)	0,9 (0,72-1,12)		Новорожденные	1,9
α-токоферол	0,66-1,50	83%	Недоношенные новорожденные	0,3
γ-токоферол	0,07-0,27	13%	Недостаточность питания (дети)	0,6
β- и δ-токоферол	< 0,08	4%	Гипотиреоз	0,7
α-токотриенол	< 0,08		Гипертиреоз	1,5
γ-токотриенол	< 0,08		ВЫСОКОЕ содержание (токсичность)	> 3,5

Витамин Е как антиоксидант 10

ВИТАМИН Е является важной составной частью
«единого антиоксидантного комплекса» –
системы антиоксидантной защиты организма

Витамин Е как антиоксидант может служить:

- **ПЕРВИЧНОЙ** ловушкой свободных радикалов – нейтрализует первичные радикалы, превращаясь в **токоферилхинон** (стабильный радикал)
- **ВТОРИЧНОЙ** ловушкой свободных радикалов – связывает радикалы молекул липидов, обрывая **ЦЕПНУЮ** реакцию радикального окисления молекул липидов в **МЕМБРАНАХ**

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ВИТАМИНА Е

- **Витамин Е** отдаёт электрон, но сохраняет устойчивость при взаимодействии с радикалами
- **Витамин С, ретинол, убихинон и др. антиоксиданты** – восстанавливают окисленный **витамин Е** и увеличивают его содержание в крови (Geetha A. et al., 1989)
- **ТОКОТРИЕНОЛЫ** в 40-60 раз эффективнее **токоферолов** как антиоксиданты
- Отмечают **ПРОКСИДАНТНОЕ** действие **высоких доз токоферола**
- При **окислении** липидов **сначала** происходит окисление **α-токоферола** и только затем – **γ- и δ-**
- **Витамин Е замедляет окислительный распад** ПНЖК, каротиноидов и витамина А, увеличивается образование витамина А
- **Увеличивает** активность **глутатионпероксидазы**, независимо от селена (He Y. et al., 1988).
- **Тормозит** ПОЛ у пожилых (**200 мг**) (Wartanowicz M. et al., 1984).
- **Снижает** окислительную активность при **ХОБЛ** (Daga M.K. et al., 2003).

Поддержка репродуктивной функции у женщин и мужчин

- **«Антистерильный витамин»** - обеспечивает имплантацию яйцеклетки, нормальное развитие беременности и лактацию, усиливает действие **прогестерона** (Blandau R. et al., 1949).
- **Усиливает действие эстрогенов**, что важно при **дефиците эстрогенов** и в период климакса (Spoto P., 1940).
- **Предотвращает спонтанные аборт** (совместно с прогестероном) (Stahler F. et al., 1940).
- **Предотвращает стерильность мужчин**, улучшает), сперматогенез, тормозит деградацию семенников (Hirahara F. et al., 1979).
- Импотенция и нарушение сперматогенеза – **100-300 мг**
- Увеличивает содержание **тестостерона** и **кортикостерона** (эксп.) (Lees D. et al., 1982).
- Климактерические нарушения – **100 мг х 3**
- **Эндометриоз** – **800 мг** (Прилепская В.Н. и др., 1999).
- **Дисменорея** – **100-200 мг** (Прилепская В.Н. и др., 1999).
- **Угроза аборта** – **100-150 мг** (Прилепская В.Н. и др., 1999).

Поддержка мышечной функции

- **Дефицит** вызывает **гипотонию** и **слабость мышц**, **утомляемость** (Griffith H.W. et al., 1995), **развивается мышечная дистрофия**, с **дегенерацией** мышц, **фиброзом**, **липоматозом** и **креатинурией** (Hummel J., 1951), **снижение** содержания в мышцах **актина** и **актомиозина** (Чекман И.С. и др., 1993).
- **Помогает при прогрессивной мышечной дистрофии**, **дерматомиозите** – **высокие дозы витамина Е** (Bickhell F., 1953).
- **Увеличивает содержание гликогена** в мышечной ткани – важно для спорта
- **Повышает физическую выносливость** (эксп.) (Yo B. et al., 2003)

Действие витамина Е / 2 12

Поддержка здоровья сосудов

- Улучшает магистральный кровоток при **тромбофлебите, язвах голени, гангрене, облитерирующем эндартериите** – **400-600 мг** (Shute W. et al., 1948).
- Улучшает **периферическое кровоснабжение**, способствует новообразованию сосудов (Adamstone F.J., 1931).
- Улучшает эластичность артерий **на 37-44% (400 мг 8 нед.)** (Mottram P. et al., 1999).
- Препятствует **гемолизу эритроцитов** – **стабилизирует капилляры**, предотвращая **нарушение проницаемости сосудов и отёк ткани** (Gyorgi P. et al., 1949).
- Предотвращает **гемолитическую анемию** (Kelleher J. et al., 1987).
- **Повышает уровень гемоглобина и рекулоцитов у недоношенных** (Farell P.M. et al., 1977).
- **α- и γ-токоферолы** (более сильно), а также окисленные формы **витамина Е уменьшают агрегацию тромбоцитов и снижают риск тромбоза** (Saldeen T. et al., 1999).
- **Увеличивает образование в стенке сосудов оксида азота, который снижает спазм сосудов и артериальное давление** (Kinlay S. et al., 1999).

Поддержка здоровья нервной системы

- При **тяжёлом дефиците витамина Е** развивается **мозжечковая дисфункция, атаксия, периферическая полинейропатия, аксональная дегенерация** (Канн В.К., 1998).
- Помогает при **фибромиалгии**, снимает судороги ног (совместно с **витамином С**) (Ahingad O. et al., 2006).
- Положительное действие при **переутомлении (100 мг) депрессии, усталости, головных болях**
- **Стресс – 200 мг х 2**
- **Болезнь Альцгеймере, старческая деменция – 1500-2000 мг**

Нормализация жирового обмена – антиатерогенное действие

- Нормализует жировой обмен, **снижает** накопление **липофусцина** в тканях (Dam H.J., 1944).
- **Снижает** содержание **холестерина** (Potterger et al., 1952).
- **Токотриенолы** подавляют синтез **холестерина**, ингибируя активность ключевого фермента **ГМГ-редуктазы** (Гичев Ю.Ю. и др., 2001).
- **Замедляет** процесс **атерогенеза (400 мг и более)** (Jialal I. et al., 1995).
- Витамин Е в дозе **200-400 мг** значительно уменьшает чувствительность ЛПНП и ЛПВП к окислению (Wang X. et al., 1999).
- **Снижает** окисление жира (ЛПНП), уменьшает риск **атеросклероза (400 мг)** (Mueller K.J. et al., 1997).
- Присутствие **витамина Е** в клетках эндотелия **снижает** окисление ЛПНП (Steinbrecher U.P. et al., 1984).
- **Витамин Е** более эффективно защищает ЛПНП от окисления в комплексе с **витамином С и β-каротином** (Jialal I. et al., 1995).
- **Уменьшает** образование **тромбина**, **снижая** вязкость крови и риск **атерогенеза** (Rota S. et al., 1998).
- **α-токоферол** ингибирует пролиферацию гладкомышечных клеток в стенке сосуда, снижая риск **атерогенеза** (Azzi A. et al., 1998). Таким же действием обладают другие **токоферолы** и **токотриенолы**, за исключением **β-токоферола (10% активности)** (Serbinova E., 1991).
- **Снижает** уровень **С-реактивного белка** – маркера воспаления (Scheuring A.C. et al., 2007).
- Препятствует **жировой дистрофии** печени, **токсическому воздействию ССІ₄** и **циррозу**, совместно с **серосодержащими аминокислотами** (Schwartz P., 1951).

Поддержка здоровья сердца

- **Дефицит** вызывает **дистрофию миокарда**, нарушает проводимость (Melville D. et al., 1951).
- **Снижает** риск **каронаропатии** (антиоксидантное действие) (Stampler U.I. et al., 1993).

Поддержка иммунитета

иммуностимулирующее и корригирующее действие

- Усиливает гуморальный противомикробный иммунитет (ЭКСП.) (Noskels C.F., 1979).
- Назначение 800 мг витамина Е повышает клеточный иммунитет у пожилых (Meydani S.N. et al., 1990).
- Увеличивает выработку ИЛ 2, активирует пролиферацию Т- и В-лимфоцитов
- Увеличивает число Т-хелперов
- Увеличивает выработку антител
- Защищает мембраны клеток иммунной системы от окислительного повреждения

ВЫСОКИЕ дозы – вызывают иммуносупрессию

ДЕФИЦИТ:

- Снижается выработка антител и образование Т-лимфоцитов

Поддержка здоровья глаз

- Низкий или недостаточный уровень потребления витамина Е способствует развитию возрастной дистрофии сетчатки (ВДС)
- Назначение не менее 10-20 мг снижает риск ВДС, защищает мембраны (программа AREDS)
- Уменьшает ломкость капилляров, риск кровоизлияния в сетчатке, улучшает микроциркуляцию, снижая вязкость крови
- Снижает риск развития катаракты (100-400 мг)
- Улучшает работу глазных мышц, предотвращая мышечную слабость и миодистрофию, уменьшает парезы глазных мышц
- Предотвращает ретинопатию у новорожденных (повреждение артерий сетчатки из-за токсичности кислорода) (Anderson R.E., 1987).
- Предотвращает склеродермию

Антиканцерогенное действие

- **Витамин Е** может влиять на экспрессию генов, регулирующих пролиферацию и дифференцировку (Moser U. et al., 1996).
- **Регулирует апоптоз** при канцерогенезе и старении (Абатнина Ю.В. и др., 2005).
- **Подавляет** мутагенную и канцерогенную активность **афлатоксинов** и **бензпирена**, путём увеличения скорости образования **глюкуронидов** (Гичев Ю.П., 1992).
- **Приём 800 мг витамина Е** (и **1,0 г витамина С**) **уменьшает повреждение ДНК** в лимфоцитах крови (Brennan L.A. et al., 2000).
- **Токоферолы** и **токотриенолы** индуцируют **апоптоз** клеток **рака молочной железы** (Yu W. et al., 1999), а **α-токоферол** – клеток **рака предстательной железы**, но не затрагивая нормальные клетки (в культуре) (Israel K. et al., 2000).
- **Тормозит** развитие **рака предстательной железы** (ОР 0,76) (Kristal A.R. et al., 1999).
- Регулярный дополнительный приём **витамина Е** в течение **10 лет снижал** риск **рака мочевого пузыря** (Jacobs E.J. et al., 2002).
- **Снижает** риск **колоректального рака**, эффект зависит от дозы **витамина Е** (Kune G. et al., 2006).
- **Снижает** риск развития (ОР 0,74) **рака полости рта и глотки** (Negri E. et al., 2000) и **риск развития** (ОР 0,59) **аденокарциномы желудка** (Jenab M. et al., 2006).
- Назначение **400 мг а-токоферола** достоверно (на 45%) снижает активность **орнитиндекарбоксилазы** в желудке (маркёр риска рака желудка) (Букин Ю.В. И др., 1993).
- **Высокий уровень потребления витамина Е** в сочетании с каротиноидами, витаминами А и С связан с **низким** риском **рака полости рта, глотки, желудка** (Zheng W. et al., 1995).

Поддержка соединительной ткани

- **Способствует регенерации соединительной ткани** – **коллагенозы, остеоартроз, ревматоидный артрит** (Steinberg C., 1943).

- Увеличивает биосинтез витамина **D** (повышает активность ферментов биосинтеза витамина **D**) – **СИНЕРГИЗМ** по отношению витамина **D** (Сергеев И.Н. и др., 1990)
- Регулирует выработку гормонов передней доли гипофиза (Verzar, 1939).
- Регулирует энергетический метаболизм и биосинтез АТФ, увеличивая биосинтез коэнзима **Q10**
- Подавляет липоксигеназный и циклооксигеназный пути окисления **арахидоновой кислоты** (синтез провоспалительных простагландинов и лейкотриенов) (Ребров В.Г., Громова О.А., 2003.)
- Снижает активность **фосфолипазы** и **циклооксигеназы** – торможение **воспаления** и образования **простагландина E2** (Abatic A. et al., 2000).
- **Замедляет** катаболизм (распад) белка в процессе старения (эксп.) (Hirahara F. et al., 1979).
- Восстанавливает чувствительность клеток к **инсулину** при **СД2** (Paolisso G. et al., 1993).
- Увеличивает выработку гормонов щитовидной железы

Назначение **витамина Е** в **больших дозах** уместно при **ожогах, язвах, облучении.**

Программы по улучшению состояния **кожи** и **волос** – **100 мг x 2**

Диеты, направленные на **снижение массы тела** – **200 мг x 2**

Эффективные дозы витамина Е

17

Клиническая ситуация	мг/день	источник
Адекватный уровень потребления	15 мг	РФ, 2008
Предельно допустимый уровень потребления	150 мг	РФ, 2008
Недоношенные дети (содержание в крови – 3,5 мг/100 мл)	25 мг/кг	Bell E., 1989
Заболевания печени, ревматоидный артрит, травмы	30-100 мг	
Заболевания кожи	50-100 мг	
При заболеваниях нервно-мышечной системы – 1-2 мес.		
Эффективной является «фармакологическая» доза	100 мг	Brown M.L., 1990
Дисплазия шейки матки		Прилепская В.Н. и др., 1999
При диагностике ИБС	100-400 мг	Spenser A.P. et al., 1999
Здоровым при переутомлении и бессоннице	100-200 мг	
При импотенции и нарушении сперматогенеза – 1 мес.	100-300 мг	
Защита мембран от ПОЛ (1,5-5,0 мг/кг)	105-350 мг	Верболович В.П. и др., 1990
Угрожающий аборт – 7-10 дней	100-150 мг	Прилепская В.Н. и др., 1999
Нарушение внутриутробного развития		
Дисменорея		
Инсулиннезависимый сахарный диабет	200-400 мг	
Увеличение стойкости ЛПНП к окислению	400 мг	Steinbrecher U.P. et al., 1984)
Замедление атерогенеза (минимальная доза)	400 мг	Jialal I. et al., 1995
Улучшает кровоток периферических сосудов	400-600 мг	Shute W. et al., 1948
Патологический климакс	800 мг	Прилепская В.Н. и др., 1999
Эндометриоз	400-800 мг	Прилепская В.Н. и др., 1999
Болезнь Альцгеймера, старческая деменция	1500-2000 мг	
Хорошо переносится при пероральном приёме	3200 мг	Anderson T.W. et al., 1974

Показания к применению витамина Е 18

- Дефицит **ВИТАМИНА Е** – **100%** населения (**100 мг**)
- **ПОЖИЛОЙ** возраст с его проблемами – **100%** пожилых людей (**400 мг**)
- Дефицит **АНТИОКСИДАНТОВ** – **100%** населения (**100 мг х 3**)
- **ГИПОТРОФИЯ** у детей и взрослых (**50 мг / 200 мг**)

- **Мышечные проблемы:** мышечная дистрофия, посттравматическая миопатия // амиотрофический синдром // заболевания мышц, связок и суставов
- **Спорт** – высокие физические нагрузки (**400 мг**) // повышение физической выносливости
- **Нарушение репродуктивной функции:** бесплодие у женщин и мужчин // угроза прерывания беременности (**100-150 мг**)
- **Нарушение менструального цикла** (**400 мг**) // климактерические вегетативные нарушения (**100 мг х 3**)
- **Неврологические проблемы:** невралгии при переутомлении, астенический синдром // эпилепсия // судороги ног
- **Переутомление** (**100 мг**) // стресс (**200 мг х 2**)
- **Проблемы сердца:** дистрофия миокарда, кардиомиопатия (**100-400 мг**)
- **Нарушения жирового обмена:** атеросклероз (**400 мг**),
- **Проблемы кожи:** дерматозы, экзема // псориаз // герпес, язвы, раны, лишай // уход за кожей (**100 мг х 2**)
- **Проблемы здоровья глаз:** дистрофия сетчатки, катаракта (**100-400 мг**)
- **Сосудистые нарушения:** спазм периферических сосудов (**400-600 мг**), гипертония
- **Профилактика онкологии:** рак предстательной железы, желудка, толстой кишки, мочевого пузыря

И всё это – витамин Е

Сколько витаминов в поливитаминных препаратах? 19

ПРЕПАРАТЫ	НОРМА, 2008	УНДЕВИТ	ДУОВИТ мужской	ДУОВИТ женский	ВИТАВС Алтайвитамины	АЛФАВИТ «Аквион»	THREE a DAY США для «Аквион»	ВИТАМИНЕРАЛ «Аквион»	ПИКОВИТ «КРИКА»	ПОЛИВИТ «WALSH Pharma»	МУЛТИТАБС Классик	МЕГАХЕЛНСР	СУПЕРКОМПЛЕКС NSP	
ДОЗИРОВКА		1	1	1	1x2	1x3	1x3	1x2	1	1	1	1x3	1,0	%
ВИТАМИН А МГ	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	0,3	1,5	0,24	3	0	0
ВИТАМИН D МКГ	10	0	5,0	5,0	6,0	2,5	2,5	2,5	2,5	10	5,0	5	5,0	50
ВИТАМИН Е МГ	15	10	30	10	6,7	10	10	10	0	30	10	100	30	200
ВИТАМИН К МКГ	120	0	0	0	0	25	25	25	0	0	0	0	0	0
ВИТАМИН С МГ	90	75	60	50	60	80	80	80	50	60	60	1000	90	100
ВИТАМИН В ₁ МГ	1,5	2,0	1,5	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	1,4	50	1,5	100
ВИТАМИН В ₂ МГ	1,8	2,0	1,7	2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,0	1,7	1,6	12,5	1,7	93
ВИТАМИН РР МГ	20	20	20	18	20	20	20	20	5,0	20	18	25	15	85
ПАНТОТЕНОЛ МГ	5,0	3,0	7,0	6,0	6,0	5,0	5,0	1,5	0	0,01	6,0	125	6	120
ВИТАМИН В ₆ МГ	2,0	3,0	2,0	1,4	2,0	2,0	1,0	2,0	0,6	2,0	2,0	37,5	2,0	100
ФОЛIEВАЯ К-ТА	400	500	200	200	200	200	200	200	0	400	200	100	200	50

Поливитамины **NSP**: сравнительный состав 20

ВИТАМИНЫ	НОРМ А АСП 2013	Супер Комплек с	ТНТ 19 г	Солстик Нутришн 7,5 г	Витазав- рики	СмартМи л 34 г	Солстик Ревайв 7,5 г
Частота приема		0,5 x 1	1 x 1	1 x 1	1 x 1	1 x 1	1 x 1
Витамин А, мг	0,9	-	1,3 / 144%	-	0,75 / 83%	0,53 / 59%	-
Витамин D, мкг	10	5 / 50%	6,3 / 63%	10 / 100%	5 / 50%	3,5 / 35%	-
Витамин Е, мг	15	30 / 200%	14,5 / 96%	20 / 130%	15 / 100%	10,5 / 47%	22,5 / 150%
Витамин С, мг	90	90 / 100%	30 / 33%	60 / 67%	60 / 67%	21 / 23%	45 / 64%
Тиамин В1, мг	1,5	1,5 / 100%	0,75 / 50%	1,5 / 100%	1,0 / 67%	0,53 / 39%	0,75 / 50%
Рибофлавин В2, мг	1,8	1,7 / 94%	0,9 / 50%	1,7 / 94%	1,5 / 83%	0,6 / 33%	0,85 / 47%
Ниацин В3, мг	20	15 / 75%	10 / 50%	20 / 100%	10 / 50%	7,0 / 35%	15 / 75%
Пантотенол В5, мг	5,0	10 / 200%	5 / 100%	10 / 200%	5 / 100%	3,5 / 70%	7,5 / 150%
Пиридоксин В6, мг	2,0	2 / 100%	1 / 50%	2 / 100%	1,5 / 100%	0,7 / 35%	1,5 / 75%
Фолиевая кислота, мкг	400	200 / 50%	205 / 51%	200 / 50%	200 / 50%	140 / 35%	-
Витамин В 12, мкг	3,0	6 / 200%	3 / 100%	-	7,5 / 250%	2,1 / 70%	4,5 / 150%
Биотин, мкг	50	150 / 300%	150 / 300%	150 / 300%	140 / 280%	105 / 210%	-
В-каротин, мг	5	1,95 / 39%	0,65 / 13%	1,0 / 20%	-	-	-

Особенность поливитаминов компании **NSP** 21

ВИТАМИНЫ	НОРМ А АСП 2013	Витамин В Комплек с (питание)	Витамин В комплекс баланс	Нутри Калм (НЕВРОЛ)	Витамин ы для беременны х	Волна Жизни (питание)	Мега Хел (СОСУДЫ)
Частота приема		1 x 3	1 x 1	1 x 3	1 x 1	0,5 x 1	1 x 2
Витамин А, мг	0,9	-	-	-	1,5 /167%	1,5 /167%	4,0 /444%
Витамин D, мкг	10	-	-	-	10 /100%	-	5,4 /54%
Витамин Е, мг	15	-	-	-	30 / 200%	100 /667%	133 /887%
Витамин С, мг	90	-	-	400 /444%	70 /78%	-	1333 /1481%
Тиамин В1, мг	1,5	33 /2200%	5 / 333%	20 /1333%	3 / 200%	50 /3333%	66 /4400%
Рибофлавин В2, мг	1,8	33 /1833%	6 / 333%	20 /1111%	3 / 167%	50 /2778%	16 /889%
Ниацин В3, мг	20	33 /165%	50 /250%	40 /200%	17 / 85%	50 /250%	33 /165%
Пантотенол В5, мг	5,0	33 /660%	45 /900%	80 /1600%	5 / 100%	50 /1000%	166 /3320%
Пиридоксин В6, мг	2,0	33 /1650%	9 / 450%	20 /1000%	3 / 150%	50 /2500%	50 /2500%
Фолиевая кислота, мкг	400	133 /33%	400 /100%	125 /31%	800 / 200%	-	133 /33%
Витамин В 12, мкг	3,0	33 /1100%	50 /1667%	33 /1100%	5 / 167%	240 /8000%	83 /2767%
Биотин, мкг	50	100 /200%	100 /200%	100 /200%	30 /60%	300 /600%	33 /66%

Витамин Е: где и сколько

22

Витамин Е		АП, %	Форма витамина
Адекватная потребность (АП)	15 МГ	100%	а-токоферол
Предельно допустимая потребность	150 МГ	1000%	а-токоферол
Витамин Е	100 МГ	667%	а-токоферол
Защитная Формула	60 МГ	440%	а-токоферол
Перфект Аиз	50 МГ	333%	а-токоферол
Про Фомула	50 МГ	333%	а-токоферол
Супер Комплекс	30 МГ	200%	а-токоферол
Солстик Ревайв	22,5 МГ	150%	а-токоферол
Солстик Нутришн (6 г)	20 МГ	133%	а-токоферол
Витазаврики	15 МГ	100%	а-токоферол
ТНТ (19 г)	15,5 МГ	96,7%	а-токоферол
СмартМил (34 г)	10,5 МГ	47%	а-токоферол
Антиоксидант	5,0 МГ	33%	токотриенолы – 7,8 МГ а-токоферол – 1,7 МГ
Омега-3 ПНЖК	1,0 МГ	6,7%	а-токоферол

Человек получает
недостаточное количество витамина Е с пищей

Дефицит витамина Е никак себя не проявляет

Поэтому *недостаточность витамина Е у взрослых проявляется довольно редко и как правило бывает обусловлена нарушением всасывания жира»*

«Симптомы дефицита витамина Е – весьма редкое явление, они могут развиваться лишь при глубоком его дефиците»

ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛУБОКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ витамина Е:

- При сочетании дефицита витамина Е с сахарным диабетом – развиваются неврологические симптомы: мозжечковая атаксия, периферическая нейропатия и др.
- Фибромиалгия, дегенерация скелетных мышц и миокарда, кардиомиопатия, инфаркт миокарда
- Развитие выраженного атеросклероза, преждевременное старение
- Миопатия, снижение мышечного гликогена, повышение креатинина в моче
- Ретинопатия, развитие дистрофии сетчатки
- Ухудшения иммунитета
- Гемолитическая анемия у недоношенных новорождённых, гемолиз эритроцитов при увеличении потребления ПНЖК

Стратегия применения и безопасность витамина Е

24

1. Витамин Е необходимо принимать **ЕЖЕДНЕВНО** в составе **ПОЛИВИТАМИНОВ** («Супер Комплекс» - **30** мг)
2. В случае **НЕОБХОДИМОСТИ** (по **ПОКАЗАНИЯМ**) – необходимо **ДОПОЛНИТЕЛЬНО** принимать витамин Е в форме монопрепарата («Витамин Е» - **100** мг)
3. Витамин Е должно быть **МНОГО** – потребность в нём **ВЫСОКА**

БЕЗОПАСНОСТЬ ВИТАМИНА Е

ПОРОГ ТОКСИЧНОСТИ

- **Токоферол НЕ ТОКСИЧЕН** в обычных дозах, принимаемых с пищей.
- Токсичность **низкая**, не проявляет мутагенности, тератогенности и канцерогенности при оральном применении – до **3,0 г в день** (Bendich A. et al., 1988).
- Незначительный риск передозировки возникает при приёме витамина Е в дозе **3200 мг в сутки** (Smith S.M., 1989)

ОПАСНОСТЬ ВЫСОКИХ доз витамина Е

- Большие дозы у недоношенных (**100-200 мг/кг**) – риск **сепсиса, НЭК и геморрагий** (Bell E., 1989)
- Риск **нарушения свёртываемости крови при дефиците** витамина К (Bendich A. et al., 1988).