

Жирорастворимые витамины

составитель:

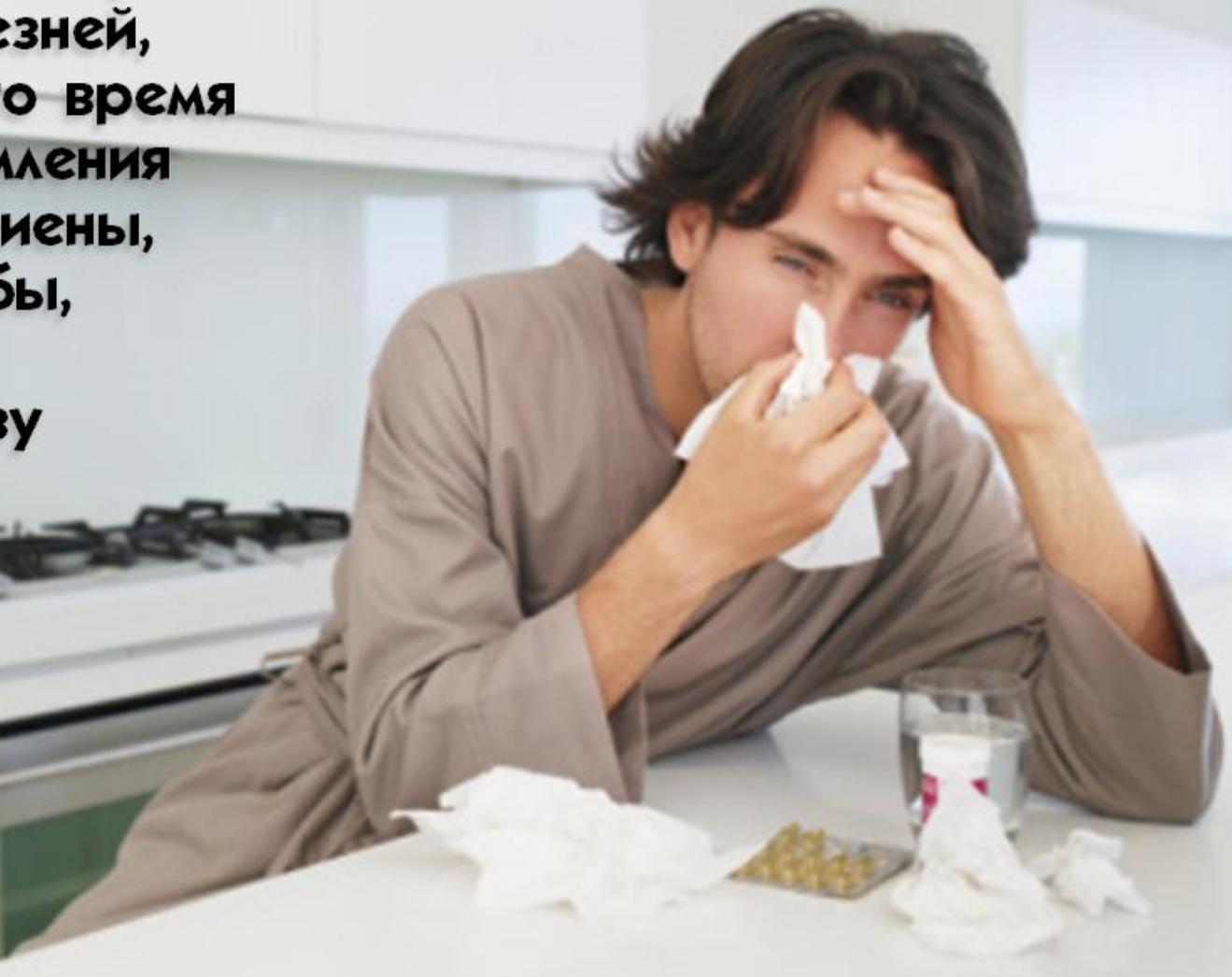
д.м.н., доцент

С.В. Дьяченко

Хабаровск, 2016

**Если бы врачи вместо того,
чтобы посвящать своих больных
в медицинские теории
и течение болезней,
употребляли это время
для их ознакомления
с основами гигиены,
они принесли бы,
несомненно,
большую пользу
обществу**

**Беганьский
Владислав**



**Витамины - группа биологически
активных органических соединений с
низким молекулярным весом,
участвующие в обеспечении процессов
жизнедеятельности организма.**

Современная классификация витаминов и минералов

- ∅ К настоящему времени изучено более 20 витаминов и витаминоподобных веществ, дефицит или отсутствие которых приводит к значительным нарушениям в организме.
- ∅ Однако собственно незаменимых витаминов всего 13, остальные являются витаминоподобными соединениями.

Жизненно важные для человека витамины

Жирорастворимые витамины	Водорастворимые витамины
<ul style="list-style-type: none">ØА (ретинол)ØД (кальциферол)ØЕ (токоферол)ØК *(менадион, фитоменадион)	<ul style="list-style-type: none">ØВитамины группы В:✓В1 (тиамин)✓В2 (рибофлавин)✓В6 (пиридоксин)✓В12 (цианокобаламин)✓Фолиевая кислота (витамин В9)✓Пантотеновая кислота (витамин В5)✓РР (никотиновая кислота, никотинамид)✓Биотин (витамин Н)ØВитамин С (аскорбиновая кислота)

Групповая характеристика некоторых витаминов

Группы витаминов (по лечебно-профилактическому эффекту)	Краткая клинико-физиологическая характеристика	Название основных витаминов
Повышающие общую реактивность организма	Регулируют функциональное состояние центральной нервной системы, обмен веществ и трофику тканей	В1, В2, РР, В6, В15, А и С
Антиинфекционные	Повышают устойчивость организма к инфекциям, активируют фагоцитоз, защитные свойства эпителия, нейтрализуют токсическое действие	С, А и группы В
Антианемические	Нормализуют и стимулируют кроветворение	В12, фолиевая кислота, С, В6
Антигеморрагические	Обеспечивают нормальную проницаемость и резистентность кровеносных сосудов, повышают свертываемость крови	С, Р и К
Антитоксические	Способствуют снабжению тканей кислородом (снижающие гипоксию тканей)	В15, В6, С
Антисклеротическое и липотропное действие		F, холин, В5, В6, В15
Регулирующие зрение	Обеспечивают адаптацию глаза к темноте, усиливают остроту зрения, расширяют поля цветного зрения	А, В2 и С
Защищающие кожные покровы и волосы		А, В2, В5, РР, В6, Н и Н1

Причины гиповитаминоза:

- ∅ Недостаточное поступление витаминов с пищей.
- ∅ Заболевания желудочно-кишечного тракта: при патологии желудка, особенно при ахилии (нарушается всасывание витамина В₁₂);
- ∅ при злоупотреблении слабительными средствами и энтероколите из-за быстрого прохождения пищевой массы всасывание витаминов снижается.
- ∅ Заболевания печени и некоторые формы ферментопатий, нарушающие образование из витаминов их активной формы.

Причины гиповитаминоза:

Гиповитаминоз так же может быть обусловлен повышением потребности в витаминах при следующих состояниях:

- ∅ **интенсивный рост**
- ∅ **активные занятия учебой и спортом**
- ∅ **тяжелые физические или нервно-психические нагрузки, стрессы**
- ∅ **инфекции и период выздоровления**
- ∅ **несбалансированное питание**
- ∅ **беременность, лактация**
- ∅ **заболевания щитовидной железы**
- ∅ **сахарный диабет**
- ∅ **курение, употребление алкоголя**
- ∅ **проживание в неблагоприятной экологической обстановке**
- ∅ **применение некоторых лекарственных препаратов.**

Изменение потребности в отдельных витаминах и минералах в зависимости от характера питания

Характер питания	Потребность в витаминах и минералах
Углеводное питание	<ul style="list-style-type: none">ØПовышается потребность в витаминах В1, В6 и С,Øснижается потребность в Zn,Øснижается потребность в Cr, в Ca, в Mg,Øповышается потребность в Pb,Øповышается потребность в Al.
Избыток белка в пище	<ul style="list-style-type: none">ØПовышается потребность в витаминах В2, В6 и В12,Øснижается потребность в Mg, Mn,Øповышается потребность Na, K.
Недостаток белка в пище	<ul style="list-style-type: none">ØСнижается усвоение витаминов В2, С и РР,Øнарушается превращение каротина в витамин А,Øснижается потребность в Zn,Øснижается потребность в Со;Øснижается потребность в Fe, в As, в Cu,Øповышается потребность Cd, Pb, Al.

Содержание витаминов в продуктах

может существенно меняться:

- ∅ При кипячении молока количество содержащихся в нем витаминов значительно снижается.
- ∅ На свету витамины разрушаются (витамин В2 очень активно), витамин А боится ультрафиолета.
- ∅ После 3-х дней хранения продуктов в холодильнике теряется около 30% витамина С.
- ∅ При комнатной температуре этот показатель составляет около 50%.
- ∅ При термической обработке продуктов теряется от 25% до 90-100% витаминов.

Содержание витаминов в продуктах может существенно меняться:

- ∅ Овощи без кожуры содержат значительно меньше витаминов.
- ∅ Высушивание, замораживание, механическая обработка, хранение в металлической посуде, пастеризация так же очень существенно снижают содержание витаминов в исходных продуктах, даже в тех, которые традиционно считаются источниками витаминов.
- ∅ Содержание витаминов в овощах и фруктах очень широко варьирует в разные сезоны.
- ∅ В среднем 9 месяцев в году европейцы употребляют в пищу овощи, выращенные в теплицах или после длительного хранения. Такие продукты имеют более низкий уровень содержания витаминов по сравнению с овощами из открытого грунта.

Гиповитаминоз начинает развиваться незаметно:

- ∅ появляется повышенная утомляемость,
- ∅ раздражительность,
- ∅ снижается внимание,
- ∅ снижается аппетит,
- ∅ нарушается сон.

Рекомендуемая суточная потребность в витаминах

Категория	Возраст	А МЕ	Е МЕ	Д МЕ	К МКГ	С МГ	В1 МГ	В2 МГ	В5 МГ	В6 МГ	Вс МГ	В12 МКГ	РР МГ	Н МКГ
Дети	1-3	1340	6	400	15	40	0.7	0.8	3	1	005	0.7	9	20
	4-6	1670	7	400	20	45	0.9	1.1	4	1.1	0075	1	12	25
	7-10	2335	7	400	30	45	1	1.2	5	1.4	0.1	1.4	7	30
Лица мужского пола	11-14	3333	10	400	45	50	1.3	1.5	4-7	1.7	015	2	17	30-100
	15-18	3333	10	400	65	60	1.5	1.8	4-7	2	02	2	20	30-100
	19-24	3333	10	400	70	60	1.5	1.7	4-7	2	02	2	19	30-100
	25-50	3333	10	200	80	60	1.5	1.7	4-7	2	02	2	19	30-100
	51 и старше	3333	10	200	80	60	1.2	1.4	4-7	2	02	2	15	30-100
Лица женского пола	11-14	2667	8	400	45	50	1.1	1.3	4-7	1.4	015	2	15	30-100
	15-18	2667	8	400	55	60	1.1	1.3	4-7	1.5	018	2	15	30-100
	19-24	2667	8	400	60	60	1.1	1.3	4-7	1.6	018	2	15	30-100
	25-50	2667	8	200	65	60	1.1	1.3	4-7	1.6	018	2	15	30-100
	51 и старше	2667	8	200	65	60	1	1.2	4-7	1.6	018	2	13	30-100
В период беремен- ности		2667	10	400	65	70	1.5	1.6	4-7	2.2	0.4	2.2	17	30-100
В период лактации		4333	17	400	М	9'''	1.6	1.А	4-7	7,1	028	7.6	70	30-100

Суточная потребность в микроэлементах

Микроэлемент	Недоношенные новорожденные	Доношенные новорожденные	Младше 5 лет	Дети старшего возраста	Взрослые
Цинк	400 мкг/кг	300 мкг/кг	100 мкг/кг	5 мг	2,5 – 4 мг
Медь	20 мкг/кг	20 мкг/кг	20 мкг/кг	200 мкг	300 – 500 мкг
Марганец	1 мкг/кг	1 мкг/кг	2 – 10 мкг/кг	50 мкг	150 – 800 мкг
Хром	0,2 мкг/кг	0,2 мкг/кг	0,14 – 0,2 мкг/кг	5 мкг	10 – 20 мкг
Селен	2 – 3 мкг/кг	2 – 3 мкг/кг	2 – 3 мкг/кг	40 мкг	40 – 80 мкг
Иод	1 мкг/кг	1 мкг/кг	1 мкг/кг		

Рекомендуемая лечебная доза в витаминах в сутки (Гуссель 1989)

Категория	Возраст (лет)	А МЕ	Е мг	Д МЕ	К мг кг	С мг	В1 мг	В2 мг	В5 мг	В6 мг	Вс мг	В12 мкг	РР мг
Недоношенные дети			5-10	4000									
Дети	0-1	3300	5-10	3000 - 5000	2-5	50-500	2-5	10-20		20-60	1-5	10-100	5-10
	1-3	3300	5-10		2-6	50-500	5-16	10-20	50-100	20-60	2-5	15-100	10-15
	4-6	3300	5-10		4-8	50-500	10-20	10-20	100-	20-60	3-15	30-100	20-30
	7-10	5000	10-15		8-10	50-500	10-20	10-20	700 -	20-60	3-15	30-100	20-30
	11-14	5000	10-15		10-15	50-100 0	150-450	10-20	700 -	20-60	3-15	30-100	20-30
Взрослые		5000-10000 0	10-200		15-30	50-100 0	150-450	10-20	100-400	20-60	10-15	30-100	20-100

Витамин А (ретинол)

Ø Термин «витамин А»
(антиксерофтальмический фактор)
объединяет группы близких по
химической структуре соединений –
ретинол, ретиналь, ретиноевую кислоты
и их эфиры.

Витамин А (ретинол)

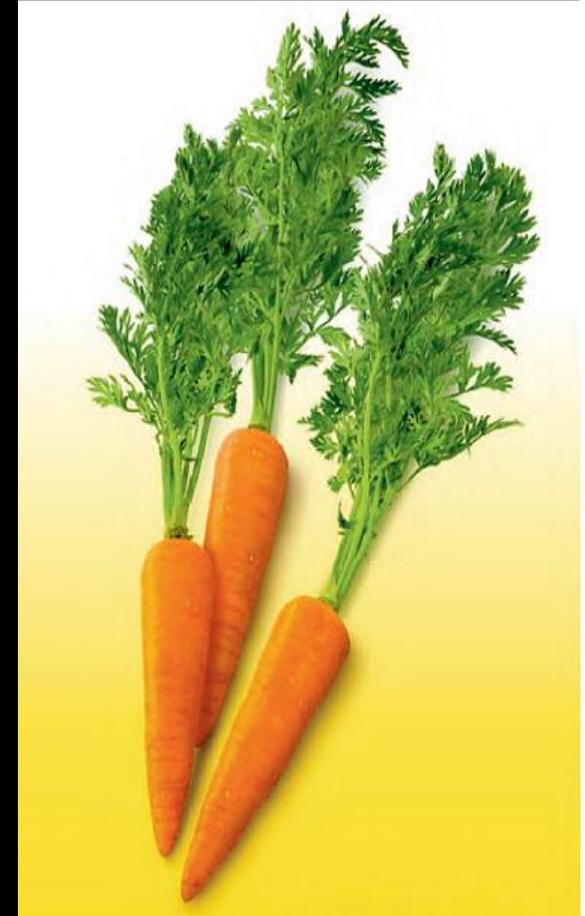
Биохимия

- ∅ Содержится витамин А (в виде эфира-пальмитата) в животных продуктах – рыбьем жире (трески, палтуса, морского окуня), печени, коровьем масле и других молочных продуктах.
- ∅ В различных растениях и частично в животных продуктах содержатся А-провитамины – каротины. В организме они превращаются в витамин А.
- ∅ Наиболее распространённым и наиболее активным изомером является β -каротин. Гидролиз одной молекулы β -каротина приводит к образованию двух молекул витамина А.
- ∅ Значительное количество каротинов содержится в моркови, петрушке, щавеле, шпинате, облепихе, красноплодной рябине, шиповнике, абрикосах.

Витамин А (ретинол)

БЕТА-КАРОТИН

- ∅ бета-каротин (от лат. *carota* – морковь) предшественник витамина А
- ∅ важнейший клеточный метаболит, необходимый для нормального функционирования всех жизненно важных органов человека
- ∅ Даже в больших дозах бета-каротин не вызывает токсических явлений. Когда организм накапливает достаточное количество витамина А, его синтез из бета-каротина замедляется.



Витамин А (ретинол)

Биохимия

- ∅ Всасывается витамин А главным образом в тонкой кишке.
- ∅ Для его диспергирования и абсорбции необходимы желчные кислоты. В связи с этим при недостаточности желчеобразования может развиваться гиповитаминоз А. В этих случаях необходимо парентеральное введение препаратов витамина А.
- ∅ После всасывания вит. А по лимфатическим путям попадает в печень, где в значительных количествах депонируется в виде ретинола пальмитата.
- ∅ Выделяющийся в кровь ретинол в плазме связывается с белками, обеспечивающими его транспорт к тканям.
- ∅ В организме витамин А полностью подвергается химическим превращениям. Образующиеся при этом метаболиты и конъюгаты выделяются почками и кишечником.
- ∅ В организме человека содержится 300 – 900 мг витамина.

Витамин А

Потребность

∅ Рекомендуемая норма потребления – 400 – 1000 мкг/сут. При беременности и различных заболеваниях потребность в ретиноле может увеличиваться.

Витамин А

Спектр биологического действия

- ∅ Благодаря наличию двойных связей он играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах (за счёт большого количества ненасыщенных связей).
- ∅ Витамин А участвует в синтезе мукополисахаридов, гликопротеинов, белков, липидов.
- ∅ Витамин А и в большей степени каротиноиды в определенных дозах обладают антиоксидантным действием.
- ∅ Ретинол играет важную роль в процессах роста, репродукции, а также зрительной функции.

Витамин А (ретинол)

Спектр биологического действия

- Ø Большое значение имеет витамин А для фоторецепции. При недостаточности витамина А наступает расстройство темновой адаптации, или так называемого сумеречного зрения (гемералопия или “куриная слепота”).
- Ø В сетчатке имеются специальные клетки (палочки), чувствительные к свету малой интенсивности. Они содержат светочувствительный фермент родопсин, состоящий из ретиналя (альдегидная форма витамина А), связанного с белком опсином.
- Ø Под влиянием света этот комплекс распадается, что вызывает генерацию нервных импульсов. Процесс распада заканчивается освобождением ретиналя и опсина.
- Ø Затем под влиянием фермента дегидрогеназы ретиналь восстанавливается в витамин А.
- Ø В темноте из витамина А происходит интенсивный ресинтез зрительного пурпура, что повышает остроту зрения при низкой освещённости.

Витамин А (ретинол)

Спектр биологического действия

- ∅ Участвует в поддержании иммунологического и гематологического статуса;
- ∅ Пролиферации и дифференцировки тканей (эпителий кожных покровов, слизистых, сперматогенный эпителий, костная ткань);
- ∅ Влияет на многие стороны обмена веществ: тканевое дыхание и энергетический обмен в тканях (стабилизирует митохондриальные мембраны и активирует синтез убихинона), обмен белков (воздействует на инициацию репликации), углеводов (участвует в синтезе мембранных гликопротеинов и гликолипидов), липидов (влияет на превращение мевалоновой кислоты в холестерин), нуклеиновых кислот.

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

Ø Недостаточность витамина А
развивается при отсутствии его в пище, при нарушении его всасывания, депонирования и транспорта (спру, анастомозы в обход двенадцатиперстной кишки, заболевания печени, протеинурия, длительное хранение растворов для парентерального питания).

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

- ∅ **Наиболее ранний признак – нарушение темновой адаптации (гемералопия), за которым следуют дегенеративные изменения сетчатки, ксероз конъюнктивы, образование бляшек Бито (“пенистые” бляшки из остатков эпителия на конъюнктиве).**
- ∅ **Эти изменения обратимы при назначении витамина А.**

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

- ∅ Для недостаточности витамина А, помимо развития гемералопии, типично поражение эпителия слизистых оболочек и кожи.
- ∅ Поражается слизистая оболочка глаз.
- ∅ Ороговение эпителия слезного канала приводит к его закупорке, развивается сухость роговицы (ксерофтальмия), которая при авитаминозе А может привести к её размягчению и некрозу (кератомалация). В тяжёлых случаях это может быть причиной помутнения роговицы (бельмо), приводящее к полной слепоте (амблиопии).

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

- Ø Поражение кожи и ее придатков (мелкое отрубевидное шелушение, фолликулярный гиперкератоз на плечах, ягодицах, разгибательных поверхностях конечностей, сухость и ломкость волос, поперечная исчерченность ногтей);
- Ø Атрофия сальных и потовых желез;
- Ø Поражение слизистых оболочек (стоматиты, эрозии, метаплазия эпителия бронхов, мочевых путей, половых органов);
- Ø Поражение желудочно-кишечного тракта (гипоацидный гастрит, диарейный синдром);
- Ø Замедление темпов физического и интеллектуального развития.

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

- ∅ Поражается также эпителий слизистой оболочки мочеполовой и дыхательной систем.
- ∅ Нарушение эпителизации вызывает сухость кожи, шелушение, развитие вторичных инфекций.
- ∅ Снижение барьерной функции кожи и слизистых оболочек способствует проникновению в организм болезнетворных микробов и возникновению дерматитов, ларинготрахеобронхитов, пневмоний, циститов, пиелитов и др.
- ∅ Развивается склонность к гнойничковым заболеваниям кожи, сухость и тусклость волос, ломкость и истерченность ногтей, частые катары дыхательных путей, пневмонии.

Недостаточность витамина А

Клинические проявления

- ∅ Нарушается синтез хондроитинсульфата, влияющего на формирование соединительной ткани.
- ∅ Замедляется синтез гликопротеинов, нарушается рецепторный состав клеточных поверхностей, выработка гормонов, секретов, разрушается гликокаликс, нарушается структура межклеточного вещества, снижаются адгезивные свойства клеток.
- ∅ В клетках тормозится синтез РНК, падает активность ферментов, обеспечивающих защиту липидов от окисления.
- ∅ Страдает иммунитет, сперматогенез.

Недостаточность витамина А

Вторичный гиповитаминоз возможен при:

- ∅ Печеночной недостаточности;
- ∅ Протеинурии;
- ∅ Алкоголизме;
- ∅ Гипотиреозе;
- ∅ Генетический дефект β -каротиндиоксидазы, нарушается превращение β -каротина в ретиналь.

Недостаточность витамина А

- ∅ При гемералопии и незначительных изменениях конъюнктивы эффективен ежедневный прием 30 000 МЕ ретинола в течение недели.
- ∅ При поражениях роговицы необходимо срочное введение 20 000 МЕ/кг/сут витамина А в течение 5 дней.
- ∅ Детям из групп риска по гиповитаминозу А назначают 200 000 МЕ ретинола per os в течение двух дней.

Побочные эффекты, возникающие при длительном применении витаминов, в дозировках, значительно превышающих суточные

- А**
- Ø Длительное применение витамина А в больших дозах (50 тыс. МЕ в сутки продолжительное применение или 1 – 6 млн. МЕ однократно) может приводить к передозировке и вызывать развитие острого или хронического гипервитаминоза.
 - Ø Накапливаться в организме может и предшественник витамина А каротин, содержащийся в моркови. Чрезмерное ежедневное употребление морковного сока может приводить к накоплению каротина и пожелтению кожи.
 - Ø Описаны случаи острого гипервитаминоза при употреблении в пищу больших количеств печени белого медведя, имеющей высокое содержание витамина А. При этом наблюдается головная боль, головокружение, бессонница, тошнота, рвота, сонливость, шелушение кожи, светобоязнь и судороги.
 - Ø При хроническом гипервитаминозе А – экзофтальмия, сухость и пигментация кожи, выпадение волос, ломкость ногтей, боли в области суставов и костей, диффузное утолщение костей, увеличение печени и селезенки, диспепсические явления, анорексия, потеря веса.

Гипервитаминоз А

- ∅ В клетках нарушаются окислительно-восстановительные реакции,
- ∅ ускоряются процессы гликозилирования,
- ∅ в липидном слое мембран появляются участки, обогащенные витамином А,
- ∅ гипертрофируется комплекс Гольджи,
- ∅ разрушаются мембраны митохондрий, цитоплазматического ретикулума,
- ∅ нарушается структура гликокаликса и межклеточных контактов.

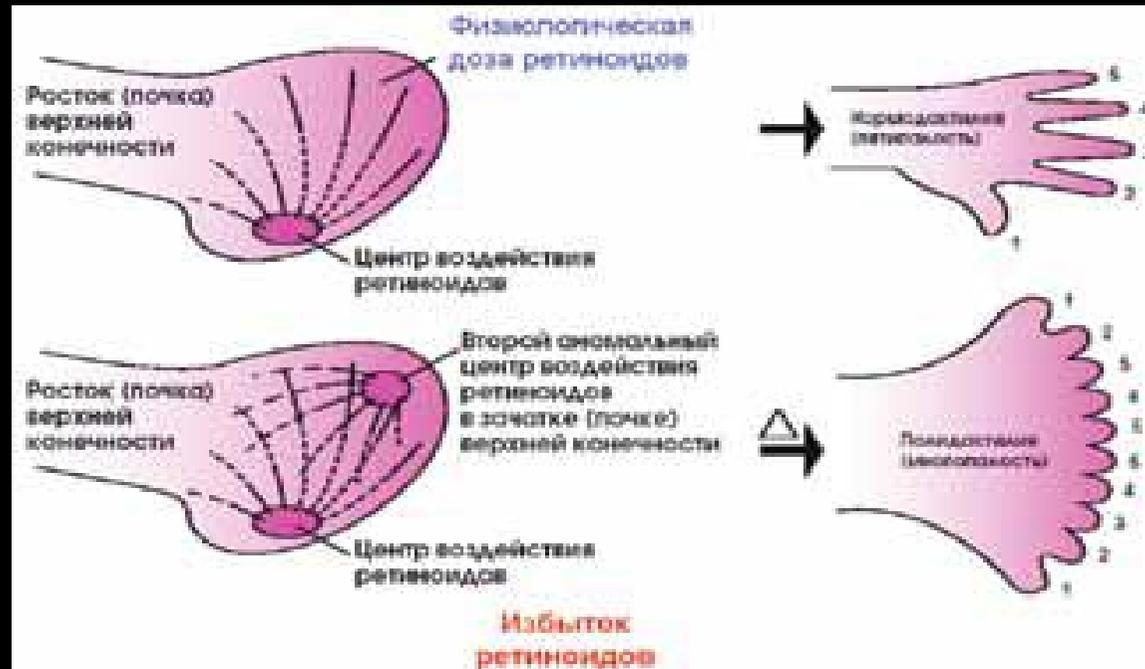
Гипервитаминоз А

- ∅ Клетки разобщаются, усиливается фагоцитоз.
- ∅ Развиваются нарушение зрения, генерализованное аутоиммунное воспаление, дегенеративные изменения многих органов и систем (некроз гепатоцитов и клеток почечных канальцев, фиброз печени).
- ∅ Как гипо-, так и гипервитаминоз А сопровождаются активацией свободнорадикальных процессов.

Предостережения

- Ø Следует соблюдать осторожность при назначении ретинола беременным, особенно в первом триместре, так как при превышении дозы в 5000 МЕ в сутки.
- Ø Он может оказать эмбриотоксическое действие.
- Ø Тератогенным эффектом могут обладать препараты, содержащие изотретиноин и использующиеся при лечении угревой сыпи («Роаккутан»).

Витамин А

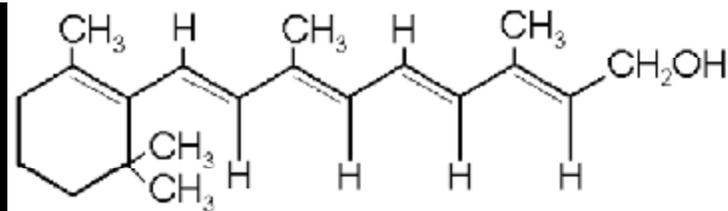


Повышенные дозы ретиноидов потенцируют тератогенез!

Предостережения

- ⊘ **Витамин А необходимо применять с осторожностью у больных острым и хроническим нефритом, при декомпенсации сердечной деятельности.**
- ⊘ **В случае приема больших доз может наблюдаться обострение желчнокаменной болезни и хронического панкреатита.**

Витамин А



- Ø МНН - Ретинол (Аксерофтол, Каротин, Веторон)
- Ø Ретинола ацетат в драже и масляном растворе.
- Ø Ретинола пальмитат в таблетках

Показания:

- Ø Гипо- и авитаминоз А (профилактика и лечение),
- Ø заболевания кожи (псориаз),
- Ø ожоги,
- Ø трофические язвы и др. заболевания, связанные с нарушением эпителизации,
- Ø глазные болезни,
- Ø грудное вскармливание,
- Ø детский возраст.

Нарушение витаминного баланса

Витамин, вводимый в избытке	Усиливает или провоцирует недостаточность	Смягчает имеющуюся недостаточность
В1	В2, В6, РР	С, Е
В2	РР	В12
Вс	С	В12
В12	В1, В2, Вс	С, В5
РР	В5	В1
С	РР	А, Вс
А	Д, С, Е	-
Д	А	-
Е	В6	В1

Витамин Е (токоферол)

Биохимия

- ∅ Под названием витамин Е объединяются метильные производные токола и токотриенола близкие по химическому строению и биологическим функциям.
- ∅ К группе витаминов Е относятся восемь различных токоферолов; наиболее активный среди них – α -токоферол.
- ∅ После всасывания в кишечнике происходят связывание витамина с β -липопротеидами и транспортировка его в различные ткани.
- ∅ Экскретируется токоферол главным образом с желчью.

Витамин Е (токоферол)

- Ø **Источниками витамина Е являются растительные масла, салат, капуста и семена злаков, грецкие орехи, фундук, миндаль;**
- Ø **из продуктов животного происхождения – мясо, сливочное масло, яичный желток и др.**

Витамин Е (токоферол)

Механизм действия

- ∅ Витамин Е действует как антиоксидант, в частности предполагается, что он тормозит окисление ненасыщенных жирных кислот, препятствует образованию их перекисей, которые имеют значение в развитии атеросклероза, так как они ингибируют простаглицлинсинтазу.
- ∅ Кроме того, витамин Е, по-видимому, влияет на клеточное дыхание.

Витамин Е (токоферол)

Механизм действия

- ∅ Является синергистом селена;
- ∅ Защищает от перекисного окисления липидов витамин А, повышая его биологическую активность;
- ∅ Восстанавливает коэнзим Q (убихинон), принимающий участие в окислительном фосфорилировании;
- ∅ Регулирует активность фосфолипазы A₂, участвующей в метаболизме арахидоновой кислоты и синтезе простагландинов и лейкотриенов;
- ∅ Участвует в синтезе нуклеиновых кислот, гема микросомальных цитохромов и других гемсодержащих белков.

Витамин Е (токоферол)

Потребность

- ∅ Рекомендуемые нормы потребления токоферола – 5 – 10 мг/сут.
- ∅ При содержании в диете больших количеств полиненасыщенных жирных кислот потребность возрастает, а при наличии антиоксидантов – снижается.
- ∅ Витамин широко распространен в различных продуктах питания, поэтому изолированный дефицит практически не встречается.
- ∅ Потребность грудных детей в токофероле обеспечивается женским молоком.

Недостаточность витамина Е

Клинические проявления

- Ø **Характерны неврологические изменения (арефлексия, дисфункция задних рогов спинного мозга, периферическая нейропатия);**
- Ø **Дегенеративные изменения мышечной системы (мышечная слабость, изменение походки, парез глазодвигательных мышц, поражение миокарда);**
- Ø **Повышение проницаемости и ломкости капилляров;**
- Ø **Нарушение репродуктивных функций (сперматогенез, овогенез, развитие плаценты). Атрофия семенников и бесплодие.**

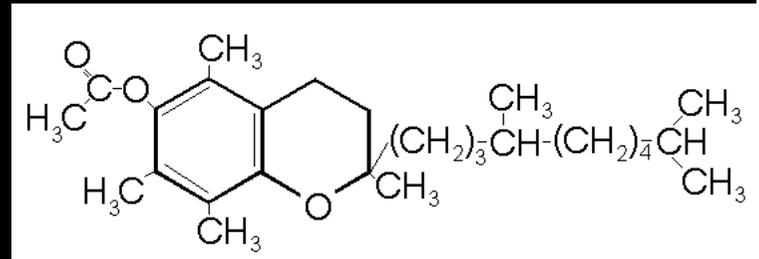
Недостаточность витамина Е

Клинические проявления

- Ø Гемолитическая анемия у недоношенных детей;
- Ø Развитие структурно-морфологических изменений в клетках паренхиматозных и эндокринных органов, сопровождающееся нарушением их функций (гибель клеток слизистой оболочки кишечника, появление участков некроза в печени, ткани мозга, особенно мозжечка, щитовидной железе и др.);
- Ø Наиболее выражено повреждаются клетки быстро пролиферирующих тканей.
- Ø Снижается активность ферментных систем, функционально связанных с мембранами клеток, нарушается образование тромбоксанов и простаглицлинов.

Недостаточность витамина Е

∅ Лечение (50 – 100 МЕ/сут в течение месяца) наиболее эффективно на ранних стадиях заболевания.



Интоксикация витамином Е

- ∅ Ранние признаки – резкое повышение содержания его в сыворотке крови и преходящая креатинурия.
- ∅ При передозировке витамина Е (свыше 1000МЕ в день) возможно замедление активации протромбиназы, тромбоцитопатии, гипокоагуляция, геморрагии, гипогликемия, диспепсия, головная боль, слабость, повышенная мышечная утомляемость, судороги, ослабление половой функции, угнетение свободно-радикальных процессов и фагоцитоза.

Интоксикация витамином E

Ø **Значительный избыток токоферолов может активировать перекисное окисление липидов, так как эти соединения способны образовывать свободные радикалы.**

Ø **Необходимо соблюдать осторожность при применении препаратов витамина E у больных кардиосклерозом, при инфаркте миокарда, повышенном риске тромбозов.**

Клиническое применение витамина Е

- ∅ При гипо- и авитаминозе, заболеваниях нервно-мышечной системы, мышечной дистрофии, при нарушениях сперматогенеза и потенции у мужчин, при привычном или угрожающем выкидыше у женщин.
- ∅ **Формы выпуска:** токоферола ацетат – масляные растворы во флаконах, капсулы, масляные растворы для инъекций в ампулах.

Нарушение витаминного баланса

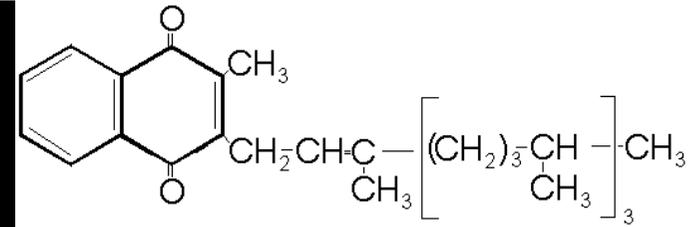
Витамин, вводимый в избытке	Усиливает или провоцирует недостаточность	Смягчает имеющуюся недостаточность
В1	В2, В6, РР	С, Е
В2	РР	В12
Вс	С	В12
В12	В1, В2, Вс	С, В5
РР	В5	В1
С	РР	А, Вс
А	Д, С, Е	-
Д	А	-
Е	В6	В1

Витамин К (нафтохиноны, антигеморрагический фактор)

- ∅ Активностью витамина К обладают филлохинон (К1), содержащийся в овощах, особенно в зеленых листьях, и менахинон (К2), синтезируемый кишечной микрофлорой.
- ∅ Этот витамин является компонентом микросомальных ферментных систем различных тканей, участвующих в синтезе карбоксиглутаминовой кислоты, входящей в состав многих белков, в том числе факторов свертывания.
- ∅ Сходными свойствами обладает синтетический водорастворимый лекарственный препарат – **викасол**. Он имеет более широкое применение, так как витамин К1 разрушается под действием ультрафиолетовых лучей и щелочей.

Витамин К

- ∅ К растительным продуктам, богатым витамином К, относятся капуста, шпинат, салат, тыква, зеленые томаты, арахисовое масло, ягоды рябины и др.
- ∅ В животных продуктах, кроме печени свиньи, он почти нигде не содержится.
- ∅ Суточная потребность точно не установлена, поскольку он синтезируется микрофлорой кишечника (до 1,5 мг в сутки), считается достаточным количество 1 мг.



Витамин К

Механизм действия

- Ø От наличия витамина К зависит выработка печенью белков, участвующих в свертывании крови: факторов II, VII, IX и X, что обеспечивает их физиологическую активность .
- Ø В печени эпоксид витамина К переходит в сою активную гидрохиноновую форму с помощью эпоксидредуктазы.
- Ø Активный витамин К участвует в процессе карбоксилирования остатков глютаминовой кислоты в молекулах белков при участии α -глутамилкарбоксилазы.
- Ø Карбоксилирование остатков глютаминовой кислоты необходимо для оптимального связывания факторами свертывания крови ионов кальция, посредством которого они осуществляют свои прокоагулянтные функции.

Витамин К

Механизм действия

- ∅ Участвует также в карбоксилировании неколлагеновых белков костей, почечных белков, антитромботических белков С и S.
- ∅ Необходим для кальцификации остеоидной матрицы.
- ∅ Витамин К-зависимые Ca^{2+} - связывающие белки участвуют в почечной реабсорбции Ca^{2+} .
- ∅ Дефицит витамина К может вызвать изменения агрегационной активности эритроцитов.



Недостаточность витамина К

- ∅ Для абсорбции витамина К из кишечника необходимы жиры, поэтому его недостаточность развивается при нарушениях всасывания жиров.
- ∅ Длительное применение антибиотиков, вызывающее нарушение кишечной микрофлоры, также может приводить к дефициту витамина К.
- ∅ Недостаточность витамина отмечается у новорожденных в связи с незрелостью кишечной флоры и особенностями питания.

Недостаточность витамина К



- ∅ Гипо- или авитаминозы К наблюдаются чаще всего при механической желтухе (желчные камни, новообразования), при повреждении паренхимы печени (гепатиты, острая желтая атрофия, циррозы).
- ∅ Перед проведением оперативных вмешательств и родами необходимо определение уровня протромбина.
- ∅ Пациенты, у которых этот показатель составляет менее 70% от нормы, должны получать препарат витамина К.

Недостаточность витамина К

Проявления:

- Ø **Снижение содержания в крови II (протромбин), VII (проконвертин), IX (фактор Кристмаса) и X (фактор Стюарта – Прауэра),**
- Ø **вследствие чего удлиняется время свертывания крови, тромбопластиновое и протромбиновое время, снижается протромбиновый индекс, в плазме накапливаются некарбоксилированные предшественники факторов свертывания крови.**

Недостаточность витамина К

Проявления:

- Ø У недоношенных новорожденных проявляется кровоизлияниями в ЖКТ, меленой, носовыми и небными кровотечениями, кровотечениями из культи пуповины.
- Ø Без лечения погибает до 30% заболевших.
- Ø Низкое содержание витамин К-зависимых факторов свертывания у новорожденных связано с отсутствием в первую неделю жизни в кишечнике микрофлоры, небольшим запасом витамина в печени и недостаточным содержанием в грудном молоке.

Гипервитаминоз витаминов К₁ и К₂

- ∅ Вызывает преходящее повышение свертывания крови.
- ∅ Гемолиз эритроцитов связан с повышением содержания метгемоглобина.
- ∅ У новорожденных может вызвать гемолитическую анемию, гепатоцеллюлярное поражение и ядерную желтуху вследствие повышенного содержания билирубина в крови.
- ∅ Водорастворимые аналоги вызывают гемолитическую анемию и поражения печени.

Витамин К

Антагонисты – непрямые антикоагулянты, которые блокируют эпексидредуктазу и нарушают процесс активации витамина К.

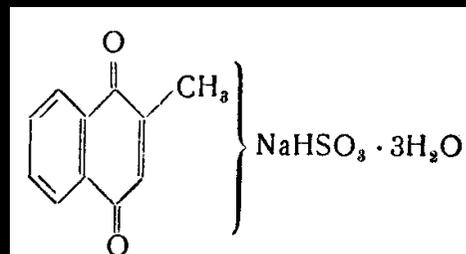
Противопоказания:

- ∅ Повышенная свертываемость крови; тромбоз эмболии;**
- ∅ Дефицит глюкозо-6-фосфат дегидрогеназы;**
- ∅ Заболевания печени.**

Клиническое применение витамина К

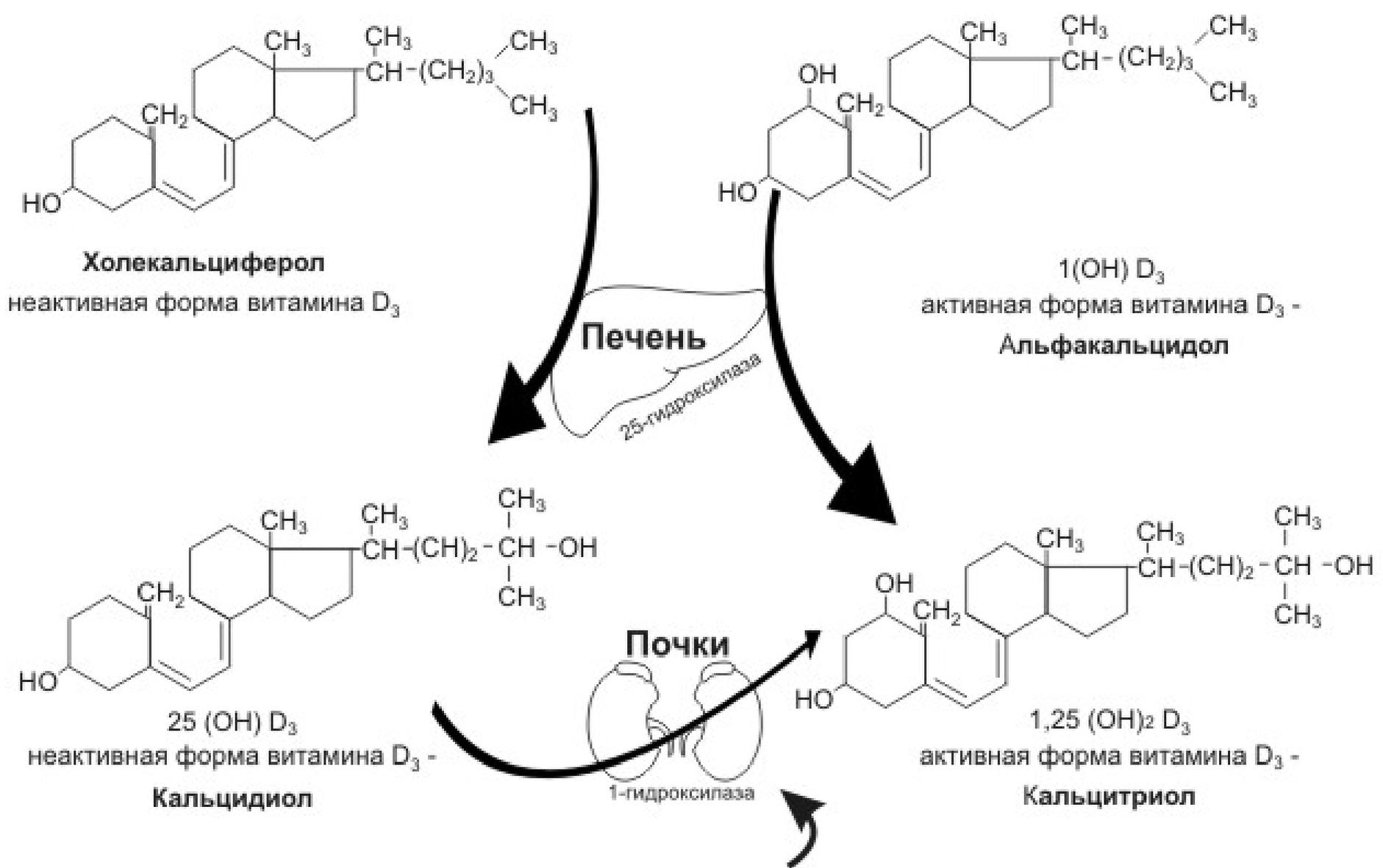
Ø При гипо- и авитаминозах, для лечения заболеваний, сопровождающихся кровотечениями, в случае снижения уровня протромбина в крови, передозировке антикоагулянтами непрямого действия.

Ø Формы выпуска: **викасол** – таблетки по 0,015 и ампулы, содержащие 1% раствора 1 мл.



Витамин D (кальциферол, антирахитический фактор)

- ∅ Наибольшее количество витамина D₃ содержится в продуктах животного происхождения – сливочном масле, желтке яиц, печени тунца, трески, палтуса, рыбьем жире.
- ∅ Из растительных продуктов наиболее богаты витамином D₂ растительные масла (подсолнечное, оливковое и др.)
- ∅ Основным источником витамина D является эндогенный синтез: до 80% необходимого количества витамина D₃ (холекальциферола) организм синтезирует в коже под воздействием УФ – лучей из 7 – дегидрохолестерина (провитамин D₃).
- ∅ В растениях и дрожжах содержится эргостерин (провитамин D₂) – предшественник эргокальциферола (витамина D₂).



Холекальциферол
неактивная форма витамина D₃

1(OH) D₃
активная форма витамина D₃ -
Альфакальцидол

25(OH) D₃
неактивная форма витамина D₃ -
Кальцидиол

1,25(OH)₂ D₃
активная форма витамина D₃ -
Кальцитриол

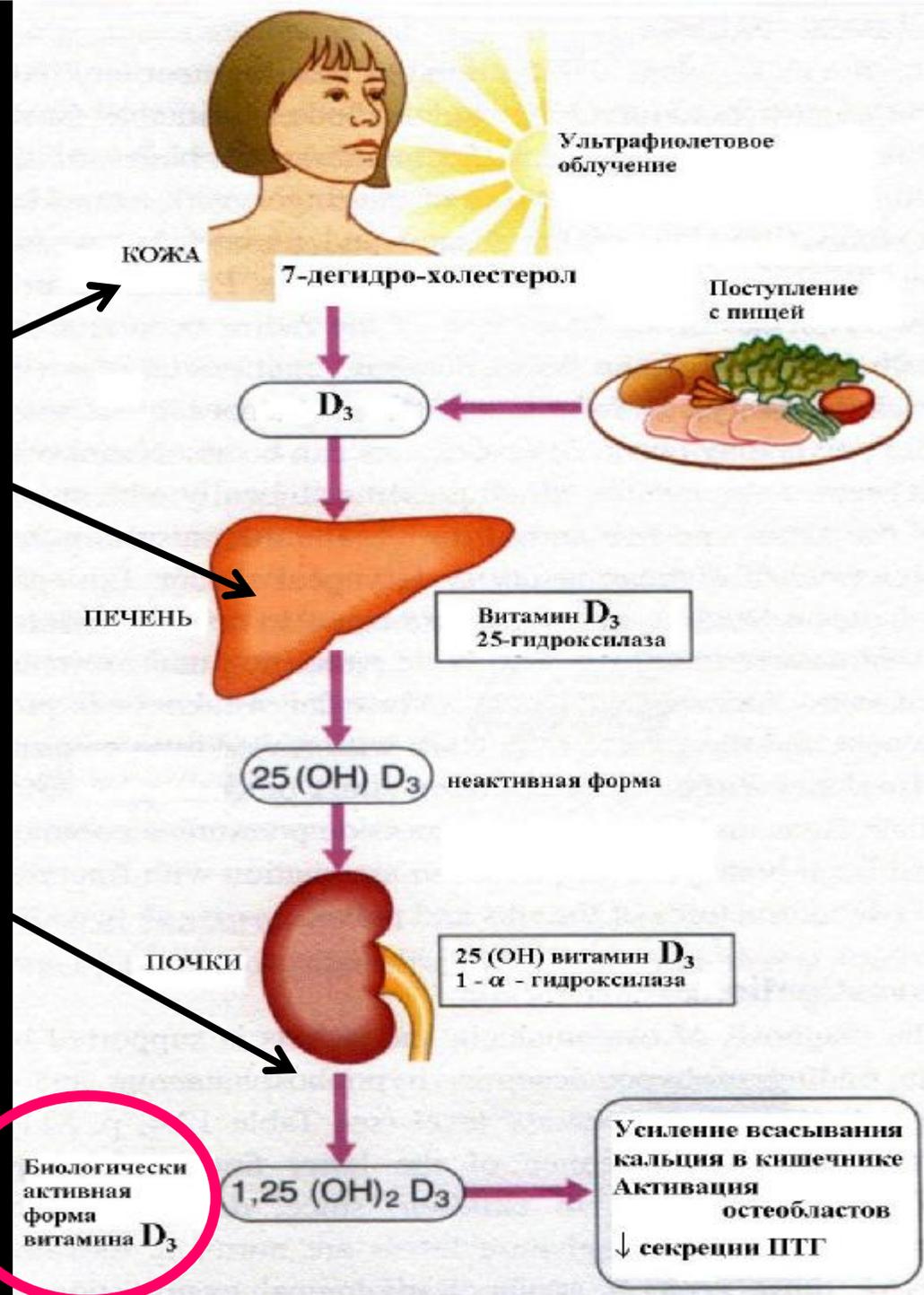
Причина остеопении и остеопороза - нарушение активации (гидроксилирования) D₃ в почках (почечная недостаточность, климакс, прием глюкокортикостероидов, заболевания ЖКТ и др.)

1. **Витамин D₃**
(холекальциферол) - образуется в коже из дегидрохолестерола под действием солнечного света

2. **25-гидрокси-витамин D₃**
(кальцифедол) - образуется в печени из холекальциферола или эргокальциферола.

3. **1,25-дигидрокси-витамин D₃**
(кальцитриол) - образуется в почках из кальцифедола. Физиологически активен.

4. **1α-гидрокси-витамин D₃**
(альфакальцидол) - синтетический предшественник кальцитриола, не нуждающийся в 25-гидроксилировании в почках.

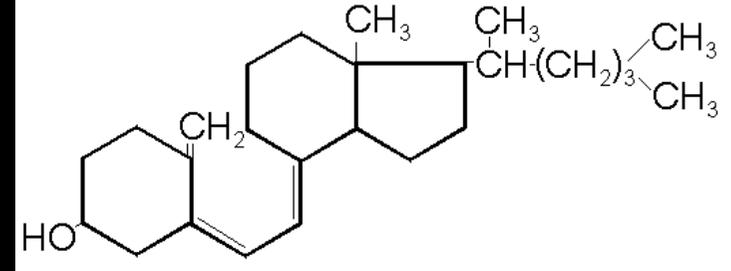


Витамин D (кальциферол, антирахитический фактор)

Биохимия

- ∅ Наиболее активным метаболитом холекальциферола является кальцитриол (рокальтрол, 1,25 – дигидроксихолекальциферол), который по своим свойствам является гормоном.
- ∅ Фотохимически синтезированный в коже витамин D₃ под воздействием гидролаз подвергается двум реакциям гидроксилирования: сначала в печени в 25-ом положении (25-гидроксихолекальциферол), затем в почках в 1-ом положении с образованием кальцитриола.
- ∅ Он взаимодействует со специфическими внутриклеточными рецепторами и регулирует обмен кальция и фосфора во многих тканях, поддерживает их уровень в сыворотке крови в физиологических границах.

Витамин D



Механизм действия

- ∅ Влияние веществ группы витамина D на обмен веществ однотипно и проявляется в основном в отношении метаболизма Ca_2^+ и $[\text{HPO}_4]_2^-$.
- ∅ Один из важных эффектов витамина D заключается в том, что он повышает проницаемость эпителия кишечника для кальция и фосфатов. При этом обеспечиваются необходимые концентрации их в крови.
- ∅ Кроме того, витамин D регулирует минерализацию костной ткани. При его недостаточности развивается рахит, остеомаляция и остеопороз.
- ∅ Вместе с тем под контролем витамина D находится процесс мобилизации кальция в костной ткани.
- ∅ Определённое значение в поддержании необходимой концентрации фосфатов в организме имеет способность витамина D повышать их реабсорбцию в канальцах почек.

Недостаточность витамина D

- Ø Связана с большим скоплением людей в больших городах, недостаточном пребывании на свежем воздухе.
- Ø Возникает при недостаточном поступлении с продуктами питания, снижении эндогенного синтеза.
- Ø У недоношенных новорожденных т.к. женское молоко содержит недостаточное его количество, а через плаценты витамин поступает в основном в последний триместр беременности.

Недостаточность витамина D

Ø **Эндогенный гипо- и авитаминоз D** может возникать при нарушении переваривания и всасывания липидов, нарушении образования активных форм витамина, усилении распада витамина.



Недостаточность витамина D

Ø Недостаточность витамина D у детей приводит к развитию рахита: нарушается обызвествление костной ткани, особенно в зонах роста трубчатых и черепных костей. Наблюдается усиленное рассасывание костной ткани, вымывание кальция и фосфата из костей, потеря фосфата с мочой, что обусловлено гиперсекрецией паратгормона, стимулируемой низким уровнем кальция в крови. Могут деформироваться позвоночник и грудная клетка, часто искривляются нижние конечности, задерживается появление зубов и закрытие родничков, возникает гипотония мышц, отстаёт общее развитие ребёнка.

Недостаточность витамина D

- ∅ К ранним клиническим признакам рахита относятся: раздражительность, мышечная гипотония, тетания, облысение затылка, развитие бронхолегочных заболеваний.
- ∅ У взрослых при гиповитаминозе-D могут возникать остеомаляция (размягчение костей) и остеопороз. Отмечается гипоцитратемия, гипофосфатемия, гипокальциемия, развивается гиперпаратиреоз, судороги.
- ∅ Дефицит витамина D ведет к нарушениям деятельности многих систем организма: нервной, мышечной, костной, репродуктивной, иммунной.

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ РАХИТА

- ∅ Назначают водный (аквадетрим♣) или масляный (вигантол♣) раствор холекальциферола в дозе 2500-5000 МЕ курсами 30-45 дней. Масляные растворы усваиваются хуже, их эффект менее продолжителен.
- ∅ При наличии у больных рахитом сопутствующих острых заболеваний (ОРВИ, пневмонии) приём витамина D следует приостановить на время лихорадки (обычно 2-3 дня). После нормализации температуры лечение должно быть продолжено.
- ∅ После окончания лечения назначают профилактический приём витамина D3 в дозе 200-400 МЕ с октября по апрель в течение 2-2,5 лет.
- ∅ У детей старше года можно использовать препараты рыбьего жира.
- ∅ Препараты витамина D назначают в сочетании с витаминами группы B (B1, B2, B6), C, A, E. Особенно важна комбинация с витаминами B2 и C, так как при их дефиците эффекта от лечения витамином D может не быть.
- ∅ Для нормализации функции паращитовидных желёз и уменьшения выраженности вегетативных симптомов в комплексное лечение рахита включают препараты калия и магния (панангин♣, аспаркам♣) из расчёта 10 мг/кг массы тела в сутки в течение 3-4 нед.
- ∅ Детям, находящимся на естественном вскармливании, и недоношенным рекомендуют 2-3-недельные курсы препаратов кальция, доза которых зависит от возраста, тяжести костных и обменных нарушений.

ГИПЕРВИТАМИНОЗЫ

- ∅ Систематическое длительное превышение суточных доз витаминов опасно.
- ∅ При введении массивных доз витаминов включаются защитные механизмы, направленные на их выведение.
- ∅ Жирорастворимые витамины обладают способностью кумулировать в организме и могут обладать токсическим эффектом.

Побочные эффекты, возникающие при длительном применении витаминов, в дозировках, значительно превышающих суточные

D

∅ Прием препаратов витамина D в дозах, значительно превышающих суточную потребность без рекомендации врача недопустим.

∅ При передозировке витамина D появляется слабость, потеря аппетита, тошнота, рвота, поносы, снижение веса, резкие боли в суставах, лихорадка, повышение артериального давления, судороги, замедление пульса, затруднение дыхания.

∅ Длительное применение витамина D в повышенных дозах или использование его в ударных дозах может приводить к рассасыванию стромы костей, развитию остеопороза, деминерализации костей, увеличению синтеза мукополисахаридов в мягких тканях (сосуды, клапаны сердца и т.д.) с последующей их кальцификацией.

Гипервитаминоз D

- Ø Наиболее вероятными причинами гипервитаминоза являются:
продолжительная передозировка или однократный прием токсической дозы витамина D, активация почечного и внепочечного синтеза кальцитриола.
- Ø Особенно чувствительны к избытку витамина дети.
- Ø Гипервитаминоз D проявляется глубокими нарушениями гомеостаза кальция и фосфатов, которые не способны корректироваться нейрогуморальными системами организма.

Гипервитаминоз D

- Ø При избытке витамина развивается усиленная резорбция костной ткани, развиваются гиперкальциемия, гиперкальциурия, отмечается кальцификация почек, кровеносных сосудов, печени, легких, сердечной мышцы, стенок кишечника, снижение активности щитовидной и паращитовидной желез, гонад, мышечная ригидность, гипертензия.
- Ø Неспецифические симптомы отравления: тошнота, диарея, потеря аппетита, головная боль, слабость.

Гипервитаминоз D

- ∅ У детей гипервитаминоз D вызывает раннее закрытие родничков, прекращение роста скелета в длину.
- ∅ Летальный исход при тяжелом гипервитаминозе может быть вызван почечной недостаточностью, сдавлением мозга, ацидозом и гиперкальциемическими аритмиями.

Противопоказания к использованию витамина D

- ∅ при гиперкальциемии, активных формах туберкулеза легких, заболеваниях ЖКТ, язвенной болезни желудка и 12-ти перстной кишки, острых и хронических заболеваниях печени и почек, органических поражениях сердца.
- ∅ С осторожностью назначают лицам преклонного возраста и беременным женщинам старше 35 лет.
- ∅ Избыток витамина D может нарушать развитие плода.

Клиническое применение витамина D

- ∅ Используют для лечения рахита.
- ∅ Формы выпуска: эргокальциферол – драже, масляный раствор в капсулах и флаконах, спиртовой раствор во флаконах.
- ∅ Видехол – эргокальциферол с холестеринном. Масляный раствор во флаконах.

Нарушение витаминного баланса

Витамин, вводимый в избытке	Усиливает или провоцирует недостаточность	Смягчает имеющуюся недостаточность
В1	В2, В6, РР	С, Е
В2	РР	В12
Вс	С	В12
В12	В1, В2, Вс	С, В5
РР	В5	В1
С	РР	А, Вс
А	Д, С, Е	-
Д	А	-
Е	В6	В1

Источники витаминов растительного и животного происхождения

Вита-мин	Продукты растительного происхождения	Продукты животного происхождения
А	Морковь, петрушка, щавель, шпинат, зеленый лук, облепиха, красноплодная рябина, шиповник, абрикосы; растения, богатые каротиноидами (листья ореха грецкого, плоды рябины обыкновенной, черноплодной рябины, смородины черной, черники, шиповника, брусники, голубики, земляники, абрикоса и апельсина)	Рыбий жир (треска, палтус, морской окунь), печень, молоко, молочные продукты
D		Печень тунца, трески, палтуса, китов, сельдь, лосось, сардины, коровье молоко, желтки яиц, сливочное масло
E	Проростки злаковых культур, зеленые части овощей, растительные масла (кукурузное, оливковое, виноградное, льняное, подсолнечное и др.)	Печень, мясо, рыба, молоко и сливочное масло
К	Зеленые листовые овощи, капуста, тыква, морковь, свекла, картофель, бобовые овощи	Печень и яичный желток

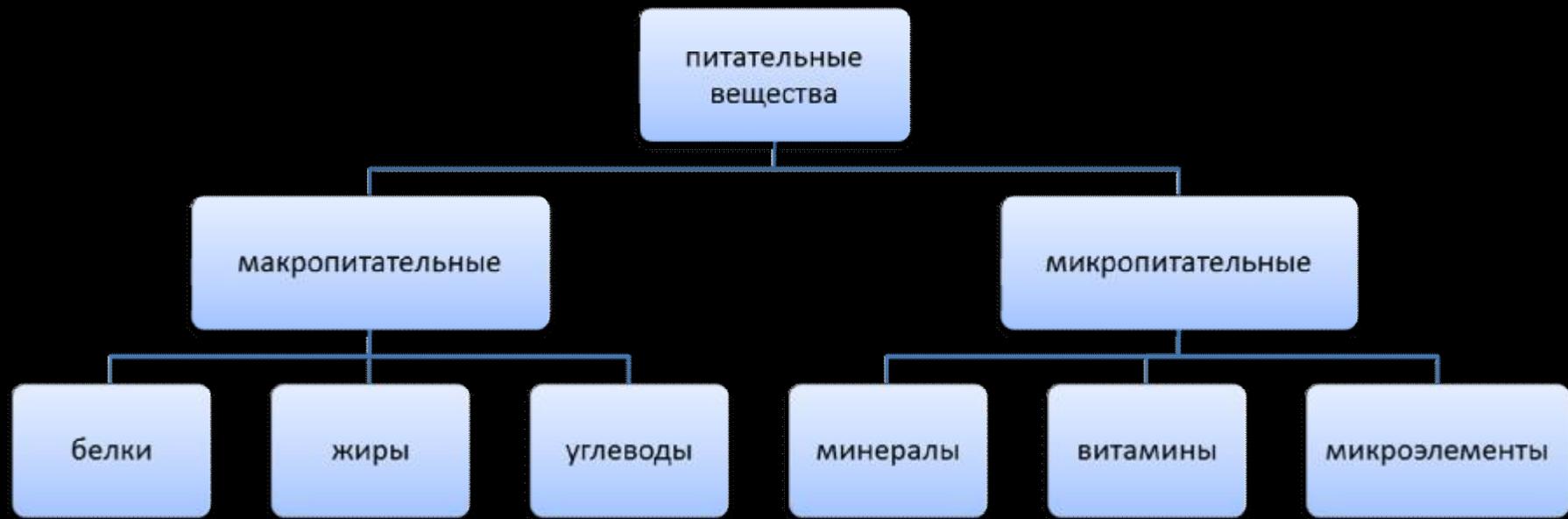
Источники поступления витаминов в организм и признаки гиповитаминоза

Витамины	Признаки дефицита
А	Поражение эпителия кожи и слизистых оболочек, гиперкератоз, ороговение эндометрия (препятствует имплантации оплодотворенной яйцеклетки), ороговение клеток в желче - и мочевыводящих путях (способствуют образованию в них камней) гемералопия (куриная слепота), нарушение нормального роста костей в длину, уменьшение синтеза антител и фагоцитоза, снижение иммунитета.
Д	Нарушение процессов минерализации костной и хрящевой ткани, развитие рахита у детей и остеомаляции у взрослых.
Е	Дегенеративные изменения в скелетных мышцах, миокарде, гипотрофия, нарушения походки, парез глазодвигательных мышц, повышение проницаемости и ломкости капилляров, нарушение сперматогенеза и овогенеза, нарушение развития плаценты, увеличение числа самопроизвольных абортов.

Витамины и беременность

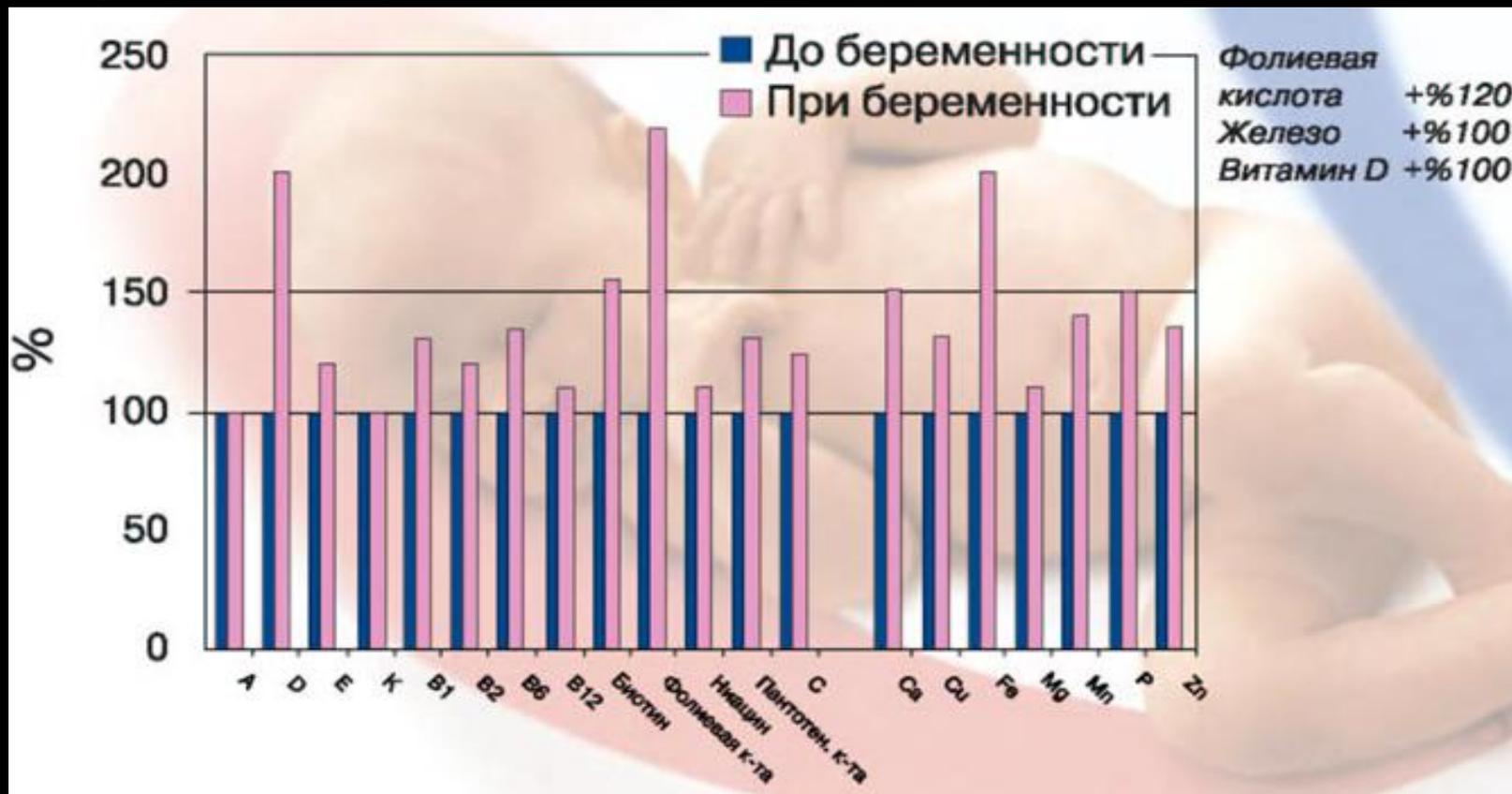


Питательные вещества, которые плод получает от матери



Витамины и беременность

∅ В период беременности и грудного вскармливания потребность организма женщины во многих жизненно важных витаминах и минеральных веществах существенно возрастает и даже самая оптимальная диета не всегда может обеспечить полный набор компонентов, необходимых для правильного развития будущего ребенка и сохранения здоровья матери.



Повышенная потребность в витаминах и минералах сохраняется и в период грудного вскармливания

С 850 мл молока женщина теряет:

Ø290 мг кальций

Ø0,25-3 мг железо

Ø40 мг витамин А

Ø22-44 мг витамин С

Ø1-6 мг никотиновая кислота

Ø0,32 мг витамин В6

Ø0,12 мг витамин В1

Факторы, приводящие к гиповитаминозу во время беременности:



- ❌ Дефицит витаминов в результате применения оральных контрацептивов до беременности
- ❌ Недостаточное всасывание из-за тошноты и рвоты во время беременности
- ❌ Использование запасов витаминов и микроэлементов организма матери для роста плода
- ❌ Увеличение потребности в железе на фоне роста плода, увеличение объема циркулирующей крови и потере крови во время родов

Группы риска развития витаминдефицитных состояний у беременных

- Ø Беременные с дефицитом массы тела**
- Ø Беременные, выполняющие физическую работу**
- Ø Беременные девочки-подростки и беременные старше 35 лет**
- Ø Беременные с сопутствующей экстрагенитальной патологией**
- Ø Многоплодная беременность**
- Ø Беременные повторно с интервалом между родами меньше 2 лет**
- Ø Беременные, употребляющие неполноценную пищу (в том числе диета, вегетарианство)**
- Ø Беременные с низким социально-экономическим уровнем жизни**
- Ø Беременные, находящиеся в хроническом стрессе**
- Ø Беременные, употребляющие алкоголь, курящие и принимающие наркотики**
- Ø Беременные, проживающие в условиях жаркого климата повышенной инсоляции, или, наоборот, в условиях Крайнего Севера**
- Ø Беременные, проживающие в экологически неблагоприятных районах**
- Ø Беременные, проживающие в районах с низким содержанием микроэлементов в питьевой воде**

Обеспеченность витаминами беременных женщин (исследования последних 10 лет)

Ø80% - дефицит фолиевой кислоты;

Ø59% - дефицит витамина В2;

Ø61 %- дефицит аскорбиновой кислоты;

ØЗаболеваемость анемией с 1985 г.

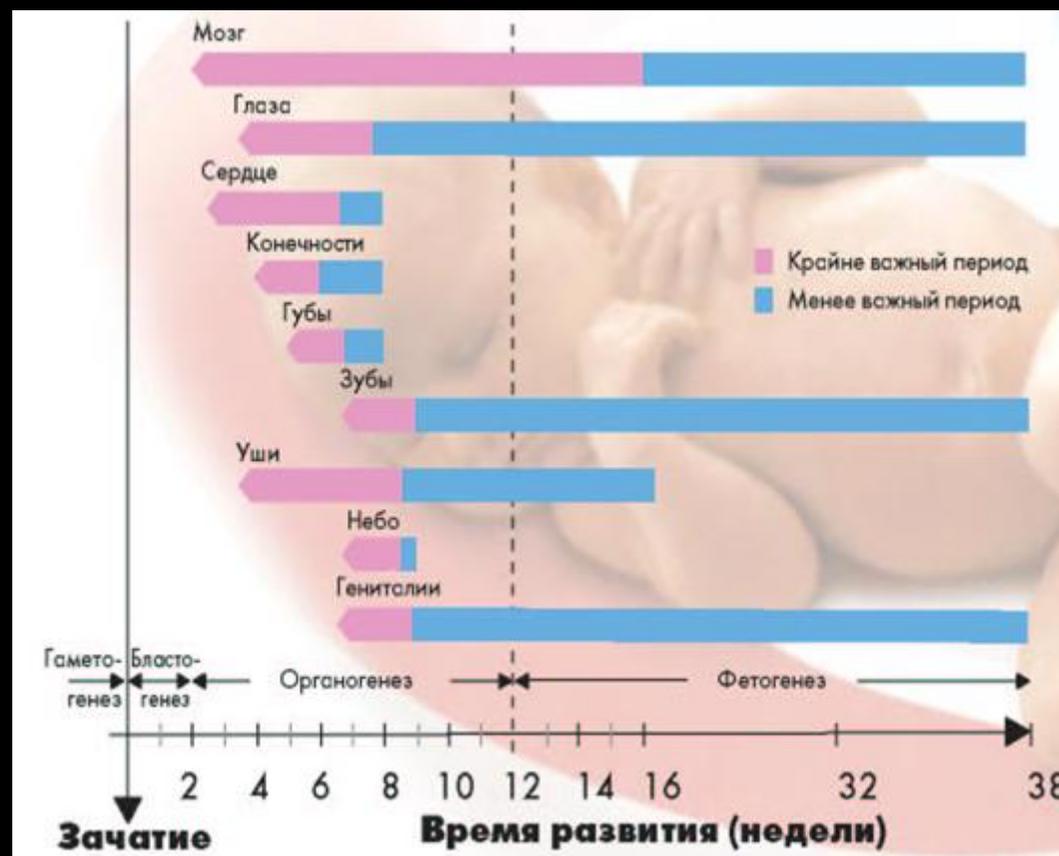
возросла 4,5 раза и составила в 2001 г.

38,2% (Шарапова О.В.. 2002)

**Лаборатория обмена витаминов и минералов Института
питания РАМН*

Критические фазы развития эмбриона

- ∅ В Украине в 2001 году родилось почти 400 тысяч детей, из них 48 тысяч имели уродства.
- ∅ Значительное место в этой патологии занимают дефекты развития нервной трубки, которые формируют различные нарушения нервной системы: от пороков развития позвоночника и спинного мозга до анэнцефалии.
- ∅ При грубых дефектах развития невральнй трубки (анэнцефалия, полное незаращение позвоночника и другие) плод погибает внутриутробно или рождается нежизнеспособным и погибает в ближайшие часы или дни после рождения.



Витамин В1 (тиамин)

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В1

У матери:

- Ø Энцефалопатии**
- Ø Нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы**
- Ø Нарушения органов пищеварения**
- Ø Замершая беременность**
- Ø Преждевременные роды**
- Ø Гестоз**
- Ø Гипогалактия**

У плода:

- Ø Дефект нервной трубки**
- Ø Другие дефекты развития**

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В2

У матери:

Ø Стоматит

Ø Трещины в углах рта

Ø Гестоз

У плода:

Ø Дефекты конечностей

Ø Врожденные пороки сердца

Ø Расщелины нёба

Ø Фетоплацентарная недостаточность

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В3 (никотинамид, ниацин, никотиновая кислота)

У матери:

Ø Депрессия, вялость

Ø Нарушение сна

Ø Тахикардия

У плода:

Ø Врожденные пороки сердца

Ø Расщелины нёба

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В5

- Ø Снижение иммунитета (частые ОРЗ)
- Ø Депрессия
- Ø Онемение пальцев ног

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В6

У матери:

Ø Тошнота, рвота

Ø Раздражительность, бессонница

Ø Гестоз

Ø Спонтанная потеря плода

У плода:

Ø Дефекты нервной трубки

Ø Расщелины нёба

Ø Низкий вес при рождении

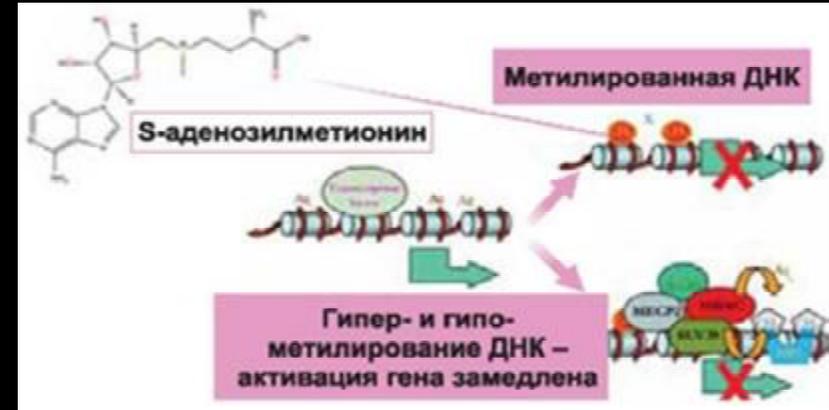
Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В9 (фолиевая кислота)

У матери:

- ∅ Анемия
- ∅ Невынашивание
- ∅ Отслойка плаценты
- ∅ Спонтанная потеря плода

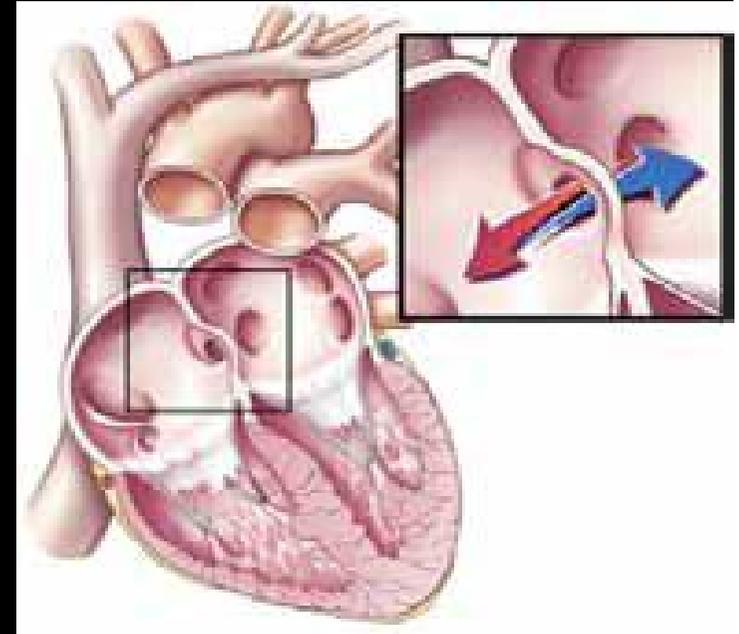
У плода:

- ∅ Дефекты нервной трубки
- ∅ Пороки сердца, почек
- ∅ Расщелины нёба
- ∅ Задержка умственного развития



Фолиевый дефицит потенцирует

- ∅ Врожденные пороки развития сердца (встречаемость 1:100)
- ∅ Дефекты нервной трубки (встречаемость 1:1000)
- ∅ Дефекты больших артерий
- ∅ Гипотрофия плода
- ∅ Синдром Дауна
- ∅ Расщелины нёба



Симптомы, наблюдающиеся при дефиците В12

У матери:

- Ø Анемия (мегалобластическая)
- Ø Воспаление слизистой ЖКТ

У плода:

- Ø Дефекты нервной трубки
- Ø Другие пороки развития

Дефицит витамина В12 у беременных женщин

∅ В 2 раза повышает резистентность к инсулину *

∅ Существенно увеличивает Индекс Массы Тела (ИМТ)*

∅ Вызывает гипергомоцистеинемию **



*Krishnaveni GV. Low plasma vitamin B12 in pregnancy is associated with gestational 'diabetes' and later diabetes. *Diabetologia* 2009; 52 (11): 2350–8.

**Idzior-Walus B. Total plasma homocysteine correlates in women with gestational diabetes. *Arch Gynecol Obstet* 2008; 278 (4): 309–13.

Güven MA, Kilinc M, Batukan C. Elevated second trimester serum homocysteine levels in women with gestational diabetes mellitus. *Arch Gynecol Obstet* 2006; 274 (6): 333–7.

Tarim E, Bagis T, Kilicdag E, Erkanli S. Elevated plasma homocysteine levels in gestational diabetes mellitus. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004; 83 (6): 543–7.

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците С (аскорбиновая кислота)

У матери:

∅ Гестоз

∅ Снижение иммунитета
(частые ОРЗ)

У плода:

∅ Пороки соединительной ткани



Дефицит витамина С ведет к развитию гестационного СД

- ∅ Нарушает работу эндокринной и иммунной системы
- ∅ Усиливает процессы воспаления
- ∅ В 4 раза увеличивает риск развития ГСД*



**Zhang C. Vitamin C and the risk of gestational diabetes mellitus: a case-control study. J Reprod Med 2004; 49 (4): 257–66.*

Seghieri G, Martinoli L, Miceli M. Renal excretion of ascorbic acid in insulin dependent diabetes mellitus. Int J Vitam Nutr Res 1994; 64 (2): 119–24.

Витамин Д

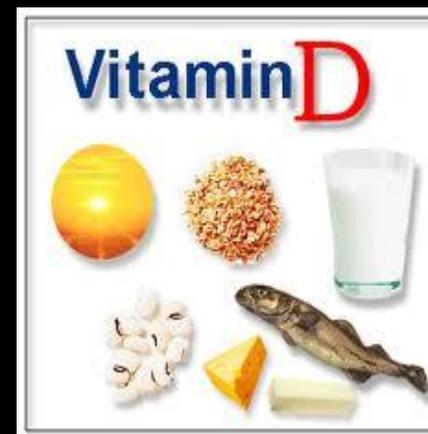
(холекальциферол, эргокальциферол)

Последствия дефицита витамина D у беременной и ребенка:

- ∅ Рахит, остеопороз, остеомаляция, нарушение осанки, плоскорохитический таз, деформации грудной клетки, кариес.
- ∅ Миелофиброз, анемия, миелоидная дисплазия
- ∅ Снижение абсорбции Ca, P, Mg, гепатолиенальный синдром, запоры, дискинезии ЖКТ
- ∅ Снижение иммунитета, частые ОРВИ, предрасположенность к атопии
- ∅ Мышечная гипотония

Дефицит витамина D вызывает

- ∅ Резистентность к инсулину
- ∅ Нарушает обмен кальция
- ∅ Негативно влияет на углеводный обмен, цифры артериального давления и иммунитет



**Lapillonne A. Vitamin D deficiency during pregnancy may impair maternal and fetal outcomes. Med Hypotheses 2010; 74 (1): 71–51.*

Holmes VA, Barnes MS. Vitamin D deficiency and insufficiency in pregnant women: a longitudinal study. Br J Nutr 2009; 102 (6): 876.

Симптомы, наблюдающиеся при дефиците витамина Е:

У матери:

- Ø Слабость
- Ø Мышечные боли
- Ø Выкидыш

У плода:

- Ø Врожденные пороки сердца
- Ø Пороки скелета
- Ø Пороки головного мозга
- Ø Грыжи: диафрагмальная, пупочная и др.
- Ø Расщелины нёба

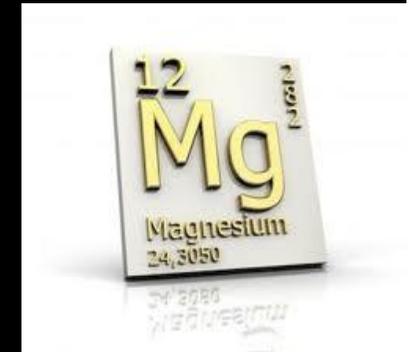


Последствия дефицита потребления МЭ беременными женщинами

Микроэлемент	Последствия
Mg, Ca, Cu, Zn	Спонтанные аборт, послеродовая смертность у женщин, врожденные уродства, задержка внутриутробного развития
Cu	Риск перинатальной смертности
Fe, Zn, Mn	Анемия
Zn	Врожденный иммунодефицит, уродства плода, spina bifida
Fe	Рождение недоношенных детей
Se	Врожденный иммунодефицит, внезапная младенческая смерть, кардиомиопатия у роженицы, патология щитовидной железы, кумуляция токсичных металлов в мозге плода
Mg, Ca (дисбаланс Mg/Ca)	Кальцификаты плаценты, внутриутробная инфекция
I	Врожденный кретинизм, дисфункция мозга, патология щитовидной железы

Магний является необходимым для профилактики СД

- ∅ Дефицит магния снижает чувствительность тканей к инсулину*
- ∅ Нарушение равновесия магний / кальций повышает уровень глюкозы в крови*
- ∅ Недостаток магния приводит к нарушению работы ферментных систем, ответственных за обмен глюкозы*



**Torshin IYu, Gromova OA. Magnesium and pyridoxine: fundamental studies and clinical practice. Nova Science 2009.*

Ребров В.Г., Громова О.А. Витамины, макро- и микроэлементы. М.: ГеотарМед, 2008.

Дефицит Цинка и Хрома ведет к макросомии

недостаток Цинка

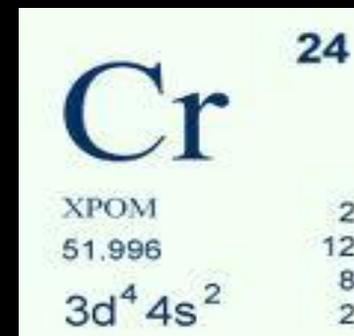
∅ приводит к развитию воспаления в поджелудочной железе.*



недостаток Хрома

∅ ведет к нарушению строения белков, оказывающих инсулиноподобное действие **

∅ снижает распад жиров и углеводов***



*Bo S, Lezo A, Menato G, Pagano GF. Gestational hyperglycemia, zinc, selenium, and antioxidant vitamins. *Nutrition* 2005; 21 (2): 186–91.

**Kaczmarek M, Timofeeva OA. The role of ascorbate in the modulation of HIF-1alpha protein and HIF-dependent transcription by chromium (VI) and nickel (II). *Free Radic Biol Med* 2007; 42 (8): 1246–57.

***King IB. A scientific review: the role of chromium in insulin resistance. *Diabetes Educ.* 2004; Suppl: 2–14.
Anderson RA. Chromium, glucose intolerance and diabetes. *J Am Coll Nutr.* 1998; 17 (6): 548–55.

Факторы риска нарушения развития плода

- ∅ дефицит витаминов и минералов
- ∅ алкоголь
- ∅ никотин
- ∅ тератогенные лекарства
- ∅ вирусные инфекции
- ∅ стресс
- ∅ чрезмерная физическая активность
- ∅ загрязнение окружающей среды



ЧТОБЫ МАЛЫШ РОДИЛСЯ ЗДОРОВЫМ



Увеличение потребности в микронutriентах во время беременности и кормления грудью

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации,
Г.Г. Онищенко

«18» декабря 2008 г.

Дата введения: с момента утверждения

3.2.1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

Н О Р М Ы

**физиологических потребностей в энергии
и пищевых веществах для различных групп
населения Российской Федерации**

Методические рекомендации
МР 2.3.1.2432 -08

Суточная потребность в витаминах у женщин в период беременности и лактации

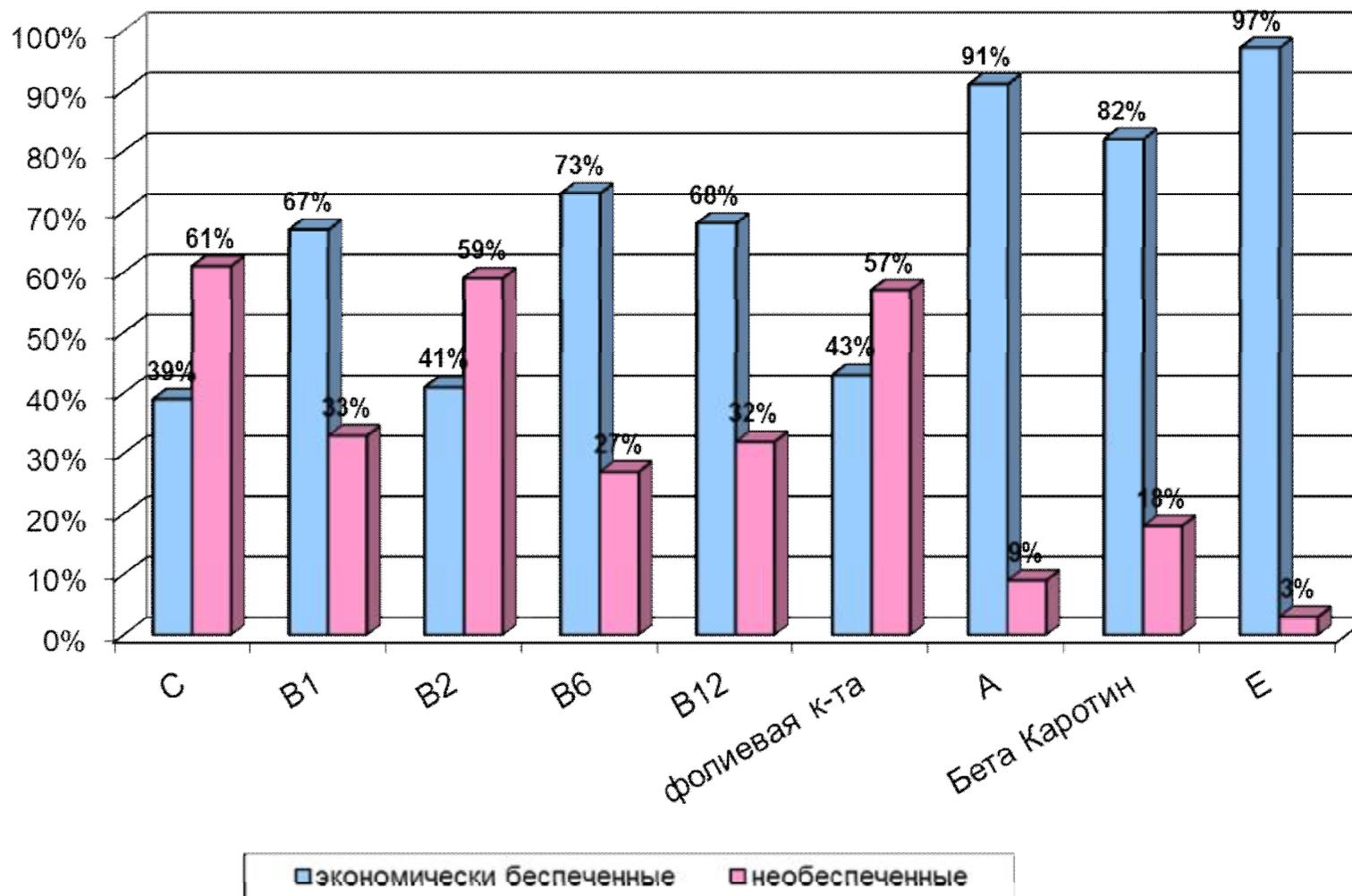
	А, МЕ	Е, мг	Д, МЕ	Д, мкг	С	В1	В2, мг	В6, мг	Вс, мг*	В12 мкг	РР, мг
Бере- мен- ные	1000	10	400	12,5	90	1,5	1,6	2,1	0,4	4	16
Кор- мящие	1200	12	400	12,5	110	1,7	1,8	2,3	0,3	4	19

Комитет экспертов ВОЗ (2010 год)

∅ Поливитамины и эссенциальные микронутриенты (железо, йод, цинк, селен), содержащие (не только) фолиевую кислоту, а полный комплекс микронутриентов могут снизить количество случаев врожденных дефектов примерно на одну треть и улучшить соматическое здоровье женщины.



Обеспеченность витаминами беременных женщин России*



Обеспечение повышенной потребности в микронутриентах

Почему нельзя удовлетворить повышенные потребности беременной женщины только с помощью диеты?

- ∅ С пищей невозможно получить адекватное количество железа.
- ∅ Отсутствие сбалансированной диеты
- ∅ Условия приготовления и хранения пищи
- ∅ Тошнота, рвота, изменение пищевых предпочтений

Использование поливитаминовых препаратов

Планирование беременности:

☐обеспечивает потребность женщины в витаминах, поддерживая их баланс на оптимальном уровне.

I триместр беременности:

☐снижает риск дефектов позвоночного столба у плода и уменьшает проявления токсикоза (тошнота, рвота)

II триместр беременности:

☐обеспечивает потребности женщины в витаминах и сохранение ее собственных запасов

III триместр беременности:

☐подготавливает женщину к родам, поддерживая оптимальный баланс витаминов и микроэлементов и пополняет запасы железа

Грудное вскармливание:

☐улучшает состав материнского молока и способствует нормальному развитию ребенка

Витамины и беременность

∅ **Витаминные комплексы, не разработанные специально для беременных (в качестве примера рассмотрен Олиговит), несмотря на богатство состава, совершенно несбалансированны по необходимым именно во время беременности веществам (низкое содержание фолиевой кислоты и высокое - витамина А.).**



Олиговит



Фолиевая кислота



Гендевит

Витаминные препараты для беременных с недостаточным содержанием фолиевой кислоты

- ∅ Мульти-табс Пренаталь - 0,2 мг
- ∅ Сана-Сол для беременных - 0,2 мг
- ∅ Алфавит Мамино Здоровье - 0,2 мг
- ∅ Комплевит Мама - 0,3 мг
- ∅ Центрум Матерна - 0,4 мг

Эффективная дозировка фолиевой кислоты для профилактики ВПР - 0,8 мг!



Матерна



Прегнавит



Витрум
Пренатал



Ледис
Формула

Витаминные препараты для беременных в составе которых отсутствует фосфор

∅ Витрум

∅ Мульти-табс Пренаталь

∅ Сана-Сол для беременных

∅ Центрум Матерна

Витамины и беременность

- ∅ Прегнавит и Ледис Формула не содержат микроэлементов, в том числе йода.
- ∅
- ∅ Все эти особенности не являются недостатками комплексов, а являются именно их отличительными особенностями: есть люди, которым противопоказан прием препаратов йода, некоторых других микроэлементов.
- ∅ Выбор поливитамина должен осуществляться лечащим врачом, отвечающим за подготовку и ведение беременности (МММ).

Сравнение состава поливитаминных препаратов для беременных (витамины)

Препарат	А	Е	Д	С	В1	В2	В5	В6	В12	Вс	РР	Н
Витрум Пренаталь	4000 МЕ	11 МЕ	400 МЕ	100 мг	1,5 мг	1,7 мг	0	2,6 мг	4 мкг	0,8 мг	18 мг	0
Витрум Пренаталь Форте	2500 МЕ	30 МЕ	400 МЕ	120 мг	3 мг	3,4 мг		10 мг	12 мкг	0,8 мг	20 мг	10 мг
Мульти-табс Пренаталь	800 МЕ	10 МЕ	5500 МЕ	90 мг	2,1 мг	2,1 мг	9 мг	3 мг	2 мг	0,2 мг	27 мг	0
Сана-Сол для беременных	400 мкг	10 мг	5 мкг	45 мг	1,1 мг	0,8 мг	4,5 мг	1,5 мг	1,5 мкг	0,2 мг	13,5 мг	75 мкг
Алфавит Мамино Здоровье	2666 МЕ	12 МЕ	400 МЕ	110 мг	1,7 мг	1,8 мг	7 мг	2,3 мг	4 мкг	0,3 мг	19 мг	60 мкг
Комплевит Мама	1650 МЕ	0,02 г		200 мг	2 мг	2 мг		5 мг	5 мкг	0,4 мг	25 мг	
Центрум Матерна	2 мг	12 мг	200 МЕ	110 мг	1,2 мг	1,4 мг	6 мг	1,6 мг	3 мкг	0,4 мг	14 мг	0,1 мг
Элевит Пронаталь	3600 МЕ	15 мг	500 МЕ	100 мг	1,6 мг	1,8 мг	10 мг	2,6 мг	4 мкг	0,8 мг	19 мг	0,2 мг
Суточная потребность	1200- 1400 МЕ	10-14 МЕ	1125 МЕ	100- 120 мг	1,5- 2,1 мг	1,6- 2,3 мг		2,1-2,3 мг	4 мкг	0,4 мг	19-25 мг	30-100 мкг

Сравнение состава поливитаминных препаратов для беременных (минералы)

Препарат	Кальций	Магний	Железо	Цинк	Фосфор	Медь	Йод	Марганец	Селен	Молибден	Хром
Витрум Пренаталь	200 мг		60 мг	25 мг							
Витрум Пренаталь Форте	200 мг	25 мг	60 мг	25 мг		20мг	150 мкг	5 мг	20 мкг	25 мкг	25 мкг
Мульти-табс Пренаталь	160 мг	75 мг	14 мг	15 мг		2 мг	150 мкг	2,5 мг	50 мкг		50 мкг
Сана-Сол для беременных	160 мг	45 мг	13,5 мг	7,5 мг		1 мг	100 мкг	1,25 мг	25 мкг	75 мкг	25 мкг
Алфавит Мамино Здоровье	200 мг	30 мг	33 мг	25 мг	100 мг	2 мг	200 мкг	2,5 мг	40 мкг	250 мкг	25 мкг
Комплевит Мама	250 мг	25 мг	10 мг	10 мг	19 мг	2 мг		2,5 мг			
Матерна	131 мг	100 мг	15 мг	7 мг		1 мг	200 мкг	1 мг	25 мкг		
Элевит Пронаталь	125 мг	100 мг	60 мг	7,5 мг	125 мг	1 мг	0	1 мг	0	0	0
Суточная потребность	1200 мг	320 мг	30 мг	15 мг	1200 мг	1,5 мг	175 мкг	2-5 мг	65 мг	0	50 мкг

Учет антагонистических взаимодействий в некоторых препаратах

Препарат	Число витаминов и минералов	Число таблеток для приема в день	Антагонистические взаимодействия		
			Возможно	Учтено	Не учтено
Альфавит	13+10	3	20	20	0
Витаминерал	13+8	2	13	9	4
Витрум	13+15	1	20	0	20
Дуовит	11+8	2	19	7	12
Кальций - D₃ Никомед	1+1	1	0	0	0
Три э Дэй	13+10	3	20	20	0
Триовит	3+1	1	0	0	0
Центрум	13+15	1	20	0	20

Рынок БАД: «назад к природе»

БАД = зелье

«Зелье – снадобье, (прибавка к пище, лечебное средство простое или составное), растение, трава; «зелейник» - лекарь, что лечит зельями».

Словарь Даля

1701 г. – Петр 1 отменяет зелейные лавки:

«...зелейным лавкам не быть»;

«не проходило и дня, чтобы кто-то не отравился от зелья лекарского, купленного в зелейной лавке»

Начало цивилизованного аптекарского дела в России

Витаминные препараты для беременных женщин зарегистрированные как БАД

- ∅ Мульти-табс Пренаталь
- ∅ Сана-Сол для беременных
- ∅ Центрум Матерна
- ∅ Алфавит Мамино Здоровье
- ∅ Комплевит Мама

ЭЛЕВИТ Пронаталь

12 витаминов

Витамин А.....3600 МЕ
Витамин Д3.....500 МЕ
Витамин Е.....15 мг
Витамин С.....100 мг
Фолиевая кислота.....0,8 мг
Витамин В1.....1,6 мг
Витамин В2.....1,8 мг
Витамин В6.....2,6 мг
Витамин В12.....4 мкг
Никотинамид.....19 мг
Биотин.....0,2 мг
Кальция пантотенат.....10 мг

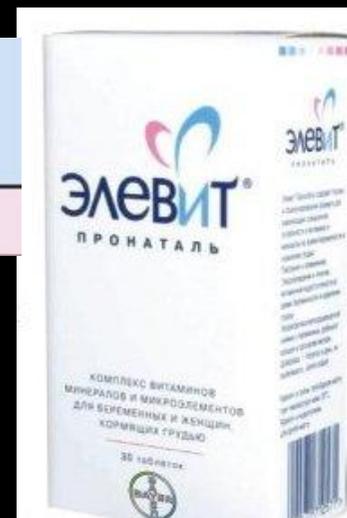
4 минерала

Кальций.....125 мг
Магний.....100 мг
Фосфор.....125 мг
Железо.....60 мг

3 микроэлемента

Цинк.....7,5 мг
Медь.....1 мг
Марганец.....1 мг

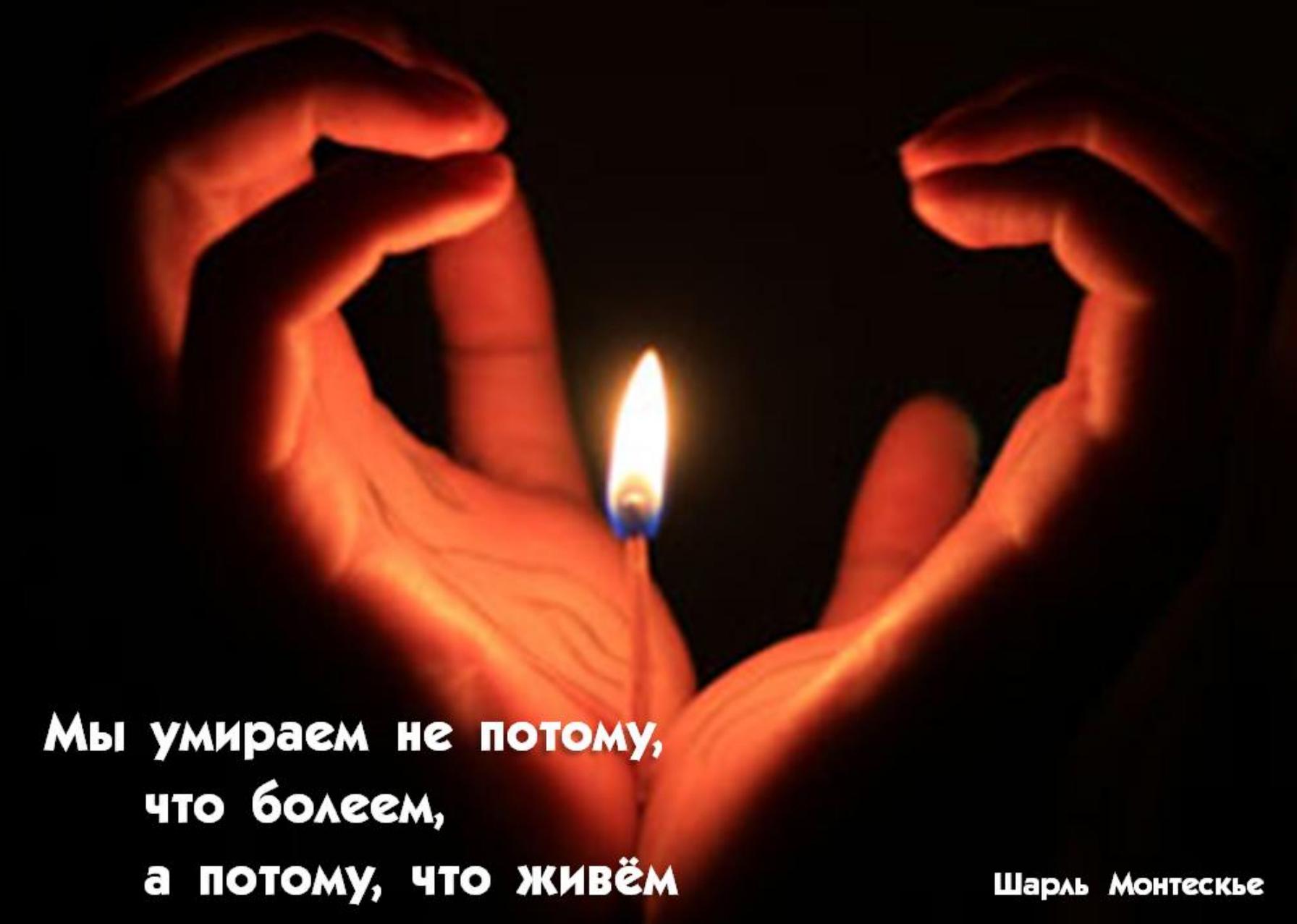
Период зачатия	1 триместр беременности	2 триместр беременности	3 триместр беременности	Период кормления грудью
1 таблетка в день, утром, запивая водой				



ЭЛЕВИТ Пронаталь



- ∅ Профилактическая доза для беременных фолиевой кислоты - 400 мкг, однако последние научные данные показывают ценность лечебных высоких доз фолиевой кислоты (0,8 мг в сутки) в профилактике и лечении гестозов, патологии свертывания, почти на 100% предотвращается развитие дефектов нервной трубки и на 47% уменьшает риск развития у плода других пороков.
- ∅ Особенно выражен этот эффект при предварительном начале приема фолиевой кислоты - желательно за 6 мес. до зачатия, обоими супругами.
- ∅ Железо обеспечивает нормальное развитие ребенка, предотвращает развитие анемии у матери
- ∅ Магний предупреждает преждевременное прерывание беременности

A close-up photograph of two hands, one on the left and one on the right, cupping a single lit candle. The hands are positioned as if to protect and nurture the flame. The candle's flame is bright yellow and blue, casting a warm, orange glow on the skin of the hands. The background is dark, making the light from the candle and the texture of the hands stand out.

**Мы умираем не потому,
что боеем,
а потому, что живём**

Шарль Монтескье