

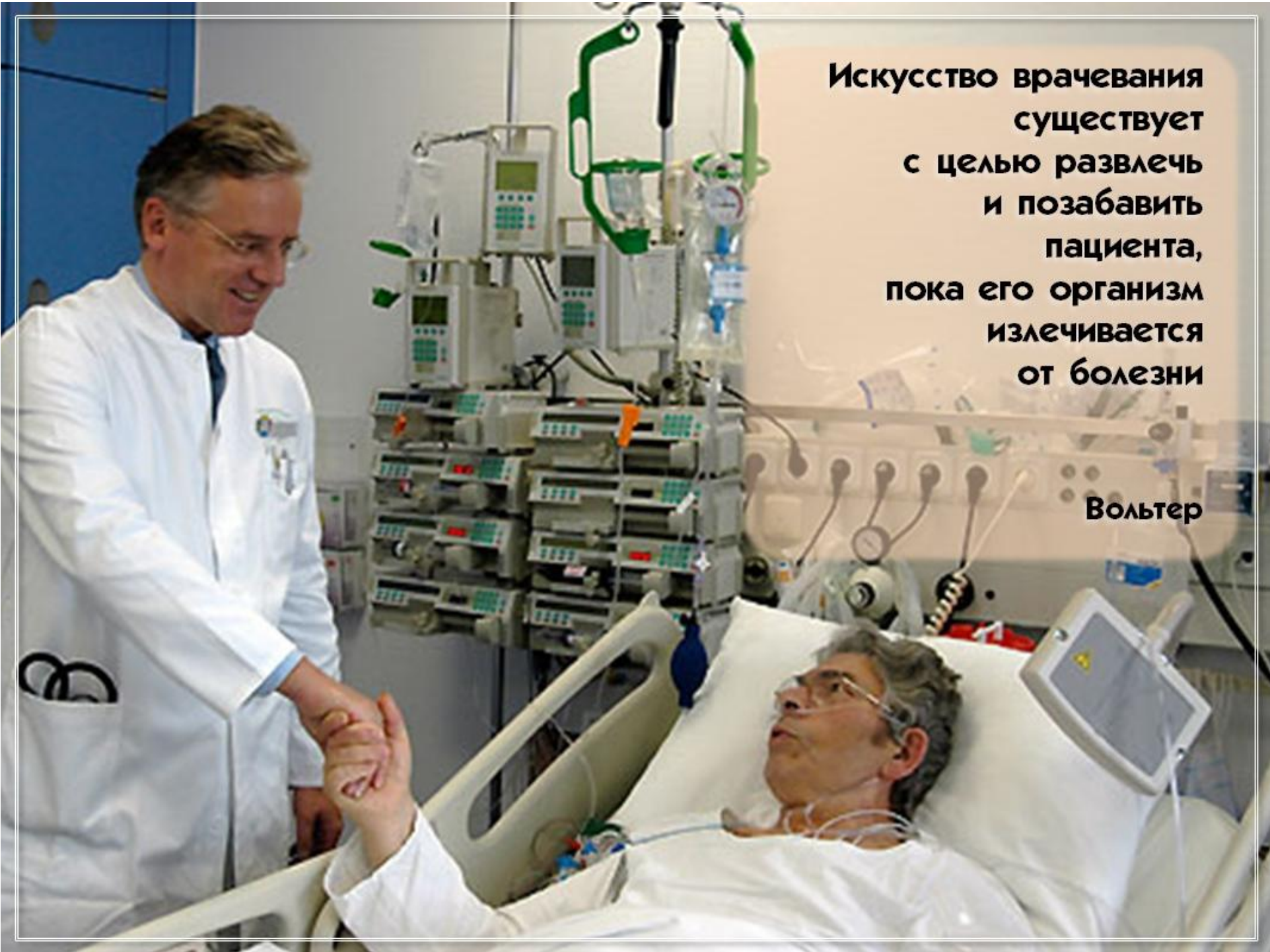
Витамины водорастворимые

составитель:

д.м.н., доцент

С.В. Дьяченко

Хабаровск, 2016

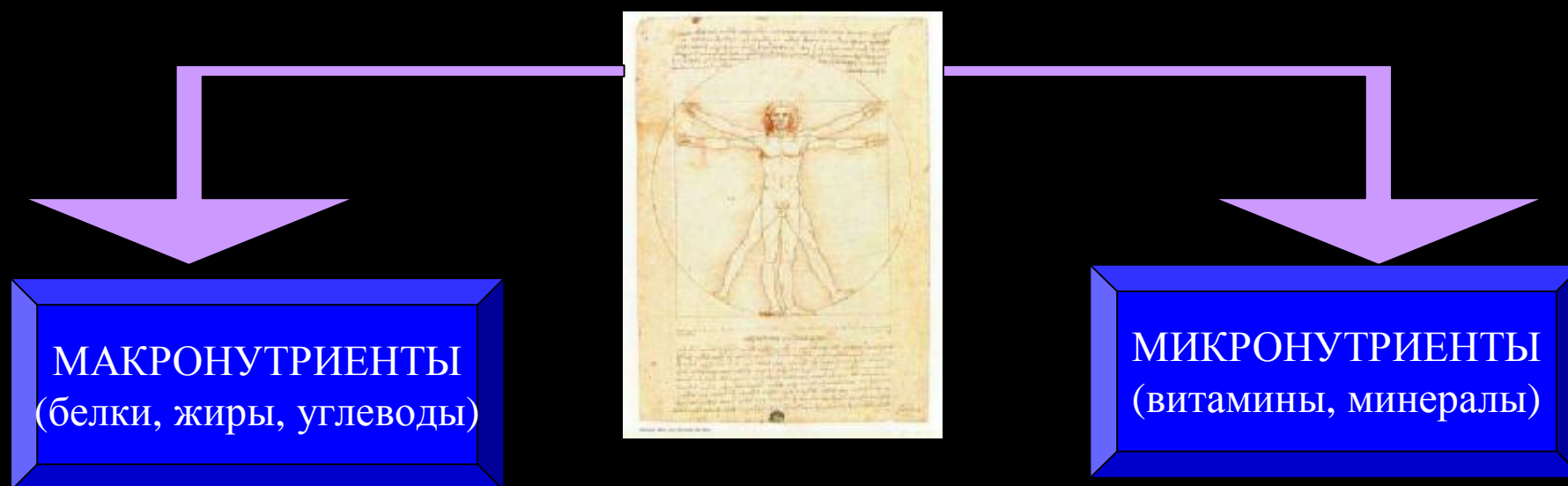


**Искусство врачевания
с целью развлечь
и позабавить
пациента,
пока его организм
излечивается
от болезни**

Вольтер

“Quidquid agis, prudenter agas et respice finem”
- **“Что бы ты ни делал, делай разумно и смотри в конец”**
Латинское изречение

Общие положения нутрициологии



Витамины

- ∅ группа биологически активных органических соединений с низким молекулярным весом, незаменимых факторов питания, участвующих в обеспечении процессов жизнедеятельности организма.
- ∅ регулирующие биохимические и физиологические процессы в организме за счет активизации ферментативных реакций.

Свойства, присущие только витаминам:

- ∅ Биологические катализаторы;
- ∅ Проявляют выраженную биологическую активность в малых дозах;
- ∅ При этом витамины не являются источником энергии или пластического материала.

Проявляя высокую биологическую активность в очень малых дозах, витамины, необходимы для:

- ∅ нормального клеточного метаболизма и трофики тканей**
- ∅ пластического обмена**
- ∅ трансформации энергии**
- ∅ поддержания таких жизненно важных функций, как репродукция, рост и регенерация тканей**
- ∅ иммунологической реактивности организма**
- ∅ нормальной работоспособности всех органов и тканей.**

ЭТА ЭНЕРГИЯ ДАЕТ НАМ НЕОГРАНИЧЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



ЗНАКОМО ЧУВСТВО ПОСТОЯННОЙ НЕХВАТКИ ЭНЕРГИИ?



НА ЧТО ИДЕТ ЭНЕРГИЯ В ОРГАНИЗМЕ?



Общее состояние организма человека напрямую зависит от эффективности протекающих в нем энергетических процессов

Анаэробный путь

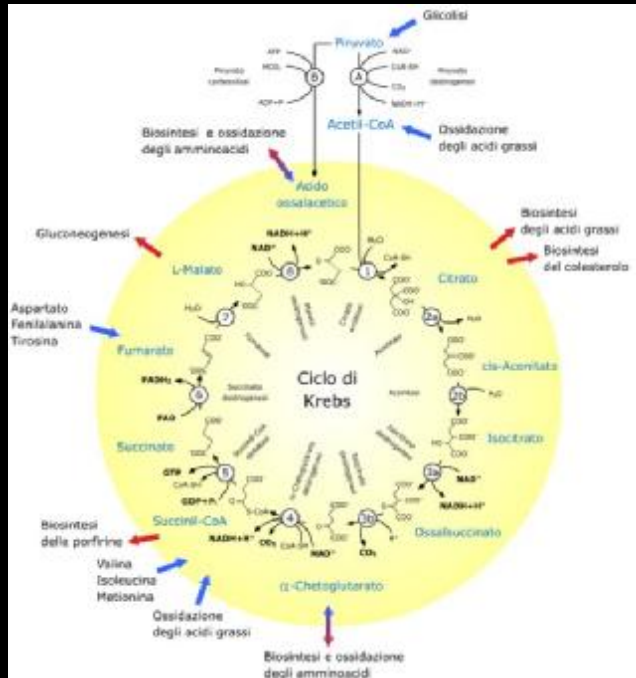


Аэробный путь
(цикл лимонной кислоты или цикл Кребса)



Является конечным пунктом распада всех питательных веществ (белков, жиров, углеводов), которые поступают в организм. В результате реакций, происходящих с участием кислорода, выделяется углекислый газ и энергия (в виде молекул АТФ).

ЧТО ТАКОЕ ЦИКЛ КРЕБСА?

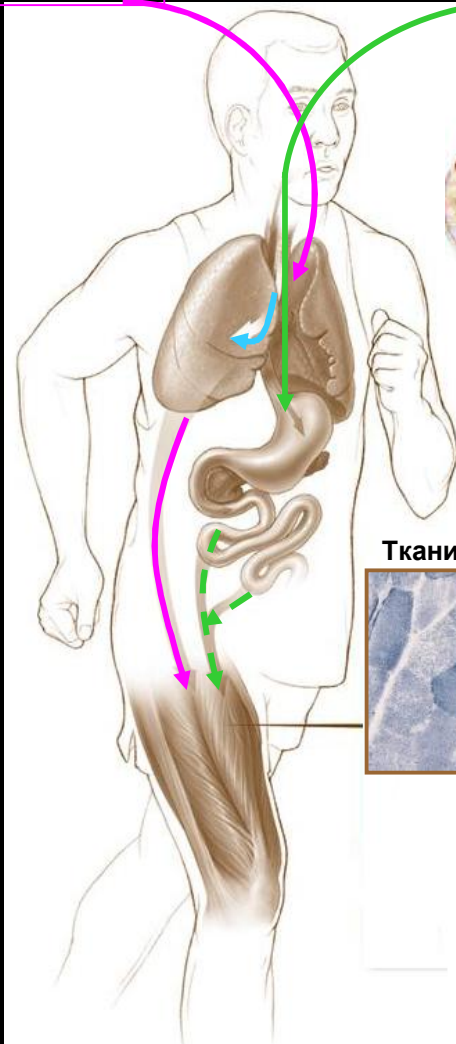


**Цикл Кребса – это «Солнце», которое есть у нас!
В каждой нашей клеточке, в каждом органе и
которое дает нам жизненную энергию.**

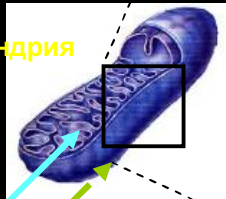
КАК ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ ЭНЕРГИЯ?

Кислород

Еда



Митохондрия

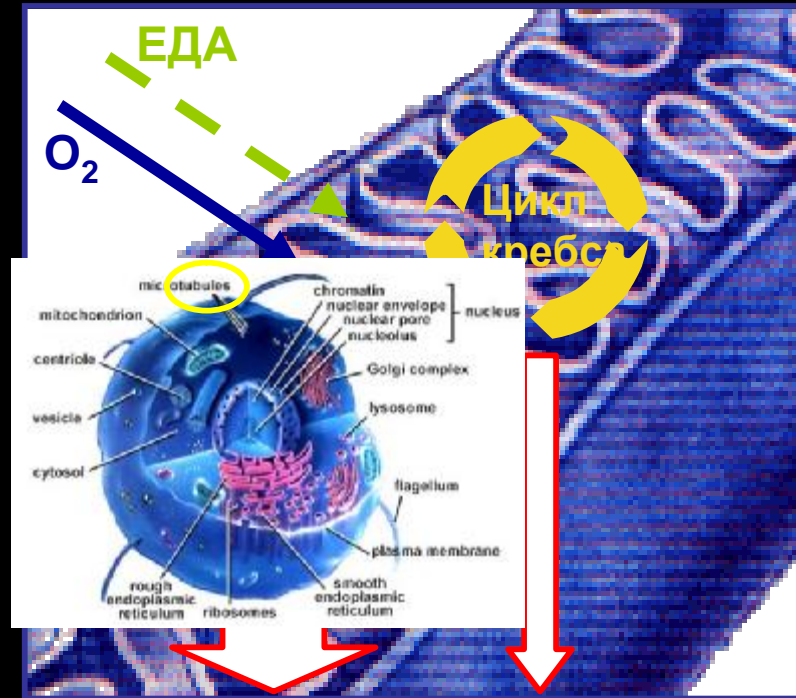


Ткани



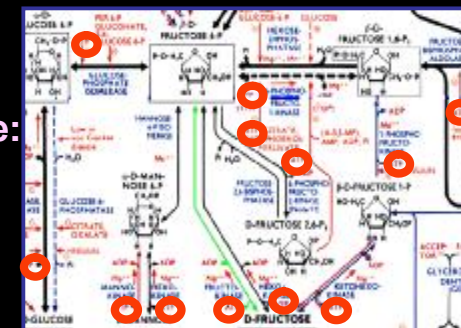
Энергия выделяется в результате:

- > Обмена белков
- > Обмена жиров
- > Обмена углеводов

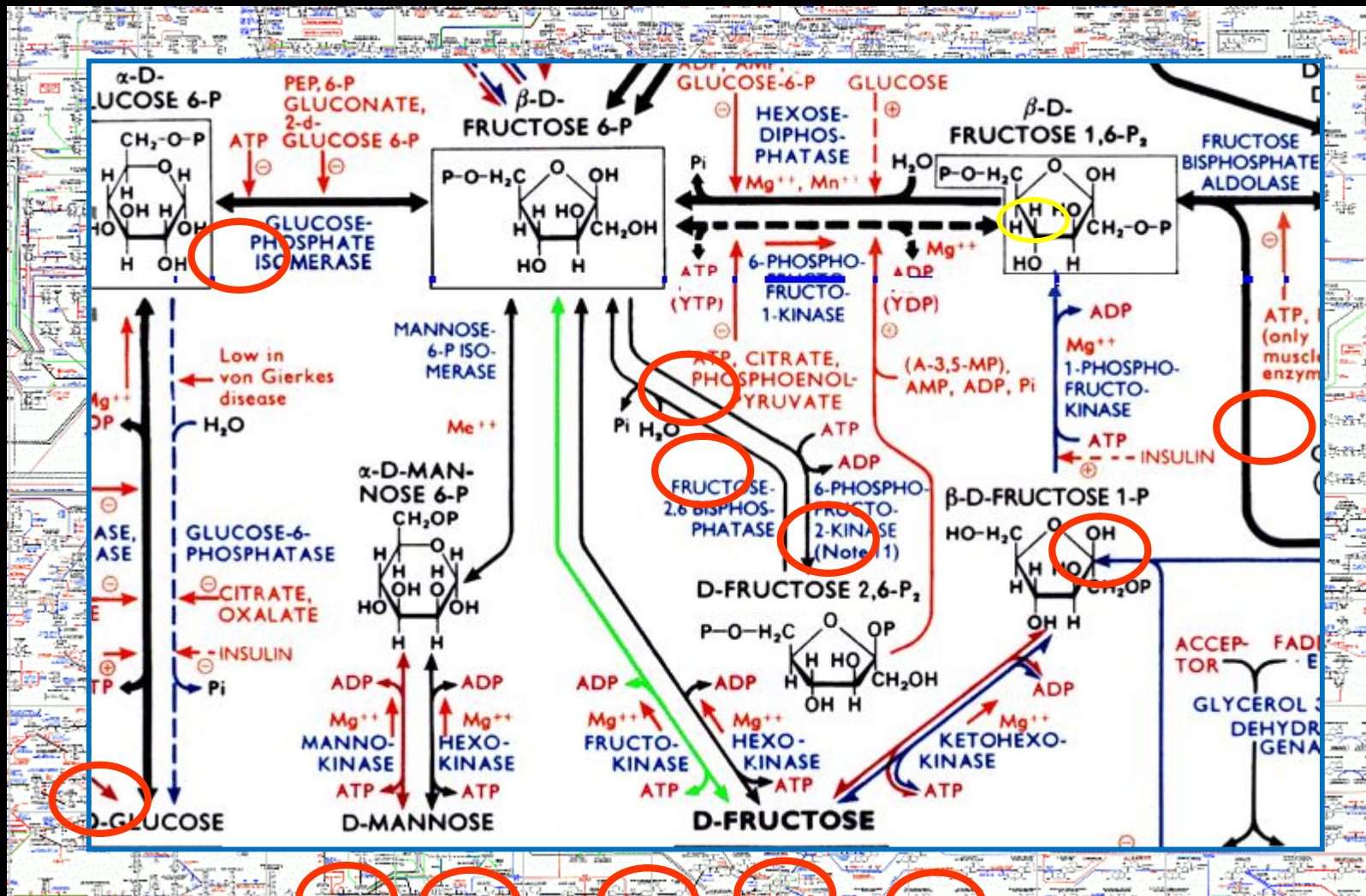


АТФ

АТФ



ГДЕ ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ ЭНЕРГИЯ?



Сотни триллионов метаболических реакций -
огромное количество энергии.

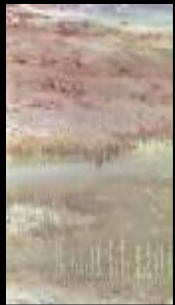
Витамины – ключ к пробуждению энергии.



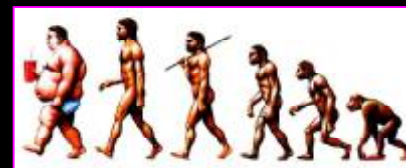
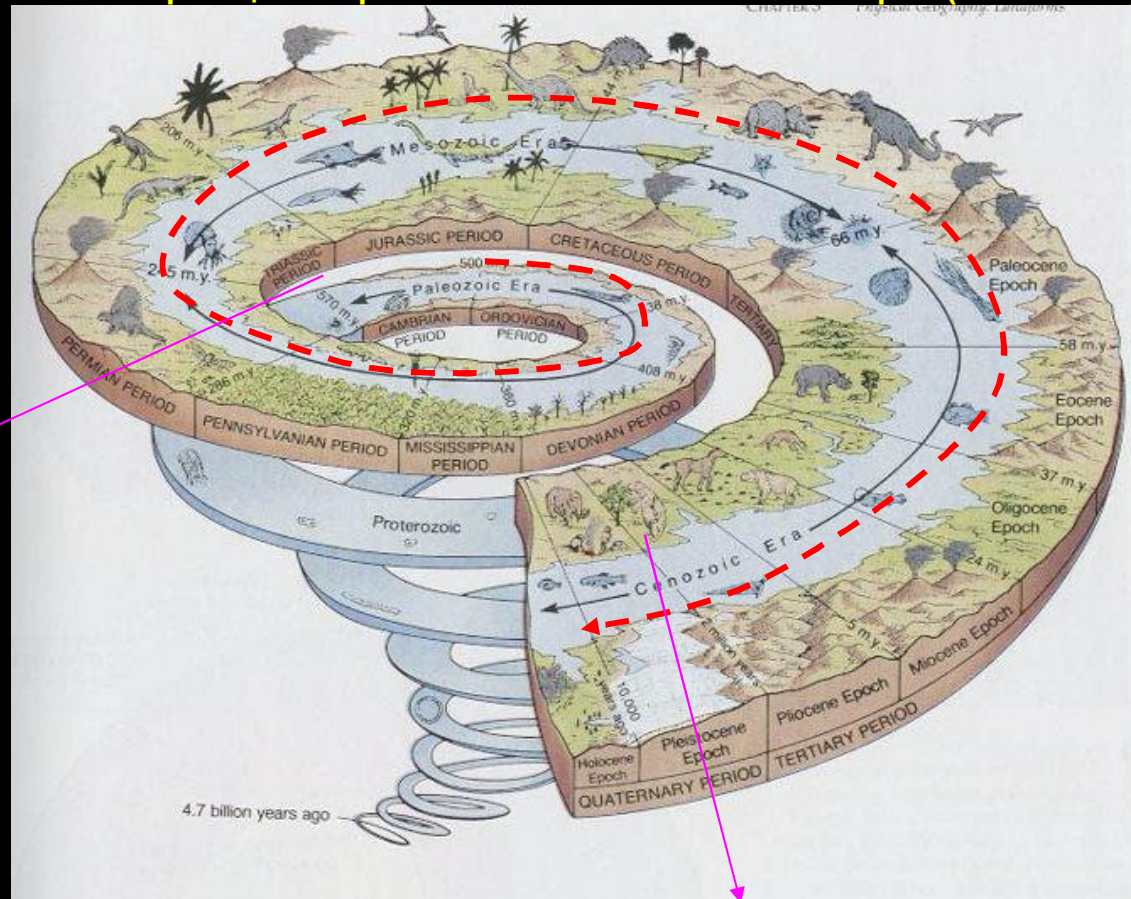
КОГДА ПОЯВИЛИСЬ ВИТАМИНЫ И ЗАЧЕМ?

- Ø Когда живые существа вышли на поверхность – возникла необходимость в интенсивном энергетическом обмене.
- Ø На суше более резкий климат, более тяжелые климатические условия, больше затраты энергии на перемещение массы тела чем в водной среде.
- Ø Необходимо быстро и эффективно вырабатывать энергию.
- Ø Для ускорения метаболических реакций потребовалось наличие катализаторов (витаминов).

Первый выход живых существ из воды



Силурийский период – 800 млн. лет назад



ИСТОРИЯ ВИТАМИНОВ: ОТ ОТКРЫТИЯ ДО ПРИМЕНЕНИЯ



Редоксон 1934
Вит. С



Бенерва 1936
Вит. В1



Эфинал 1938
Вит. Е



Бекозим 1942
Комплекс вит В



Аровит 1948
Вит А



Супрадин 1959
Мультивитамины/минералы



Ф. Хопкинс
Нобелевский лауреат 1928
Теория витаминов



П. Каррер
Нобелевский лауреат 1937
Витамин. А, В2



С. Дам
Нобелевский лауреат 1943
Витамин К



Д. Ходжкин
Нобелевский лауреат 1964
Витамин В12



Ж. Валд
Нобелевский лауреат I 1967
Витамин А и зрение



Мифы о витаминах и минералах

Миф №1

**Дефицит витаминов и минералов
полностью ликвидирует пища.**



Потеря витаминов



Противоречие современной диеты

**∅ Человек роет себе
могилу
собственными
челюстями**

**∅ Что недоплатишь
мяснику, то
переплатишь
провизору**



Идеально построенный рацион, рассчитан на 2500 килокалорий в день (а это средние энерготраты современного россиянина), дефицитен по большинству витаминов, по крайней мере, на 20%

МОЖНО ГОВОРИТЬ О ПОСТОЯННОМ ДЕФИЦИТЕ ВИТАМИНОВ



30 лет назад: Железо – 0,3 мг, Магний – 8 мг

Сегодня: Железо – 0,18 мг, Магний – 5 мг



30 лет назад: Витамин С – 200 МЕ, Железо – 0,4 мг

Сегодня: Витамин С – 21 МЕ, Железо – 0,1 мг



30 лет назад: Железо – 0,3 мг, Магний – 8 мг

Сегодня: Железо – 0,18 мг, Магний – 5 мг*

Возможные причины



+



=



Генномодифицированные
продукты

- ∅ Истощение почвенных ресурсов
- ∅ Внесение разнообразных удобрений
- ∅ Использование стимуляторов роста
- ∅ Промышленное загрязнение почвы
- ∅ Длительное хранение
- ∅ Специальная обработка для хранения

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИНОВ

∅ Чтобы получить суточную дозу витаминов необходимо съесть в 4 раза больше продуктов, чем мы привыкли.



ЧТО РАЗРУШАЕТ ВИТАМИНЫ?

Кофе



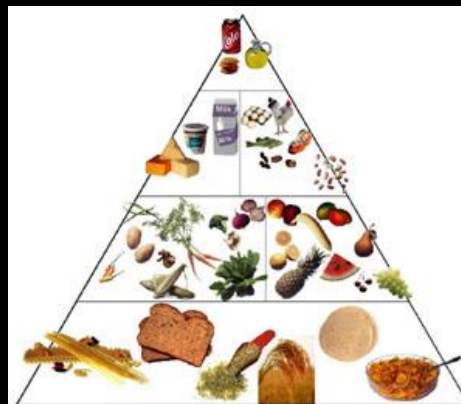
Алкоголь



Курение



Что же такое “здоровая диета” ...



...здоровая и сбалансированная диета...
...здоровая и сбалансированная диета...



Мифы о “здоровой диете” ...

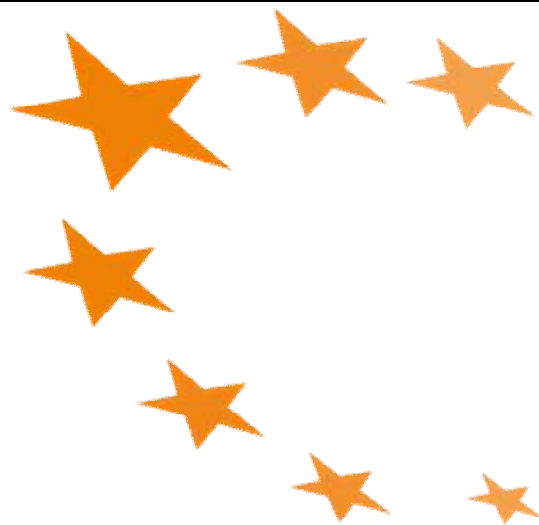


...ПОТОМУ ЧТО МЫ СОБЛЮДАЕМ ЗДОРОВУЮ ДИЕТУ
...ПОТОМУ ЧТО МЫ СОБЛЮДАЕМ ЗДОРОВУЮ ДИЕТУ





По мнению **Е F S A - Европейское Управление Безопасности Пищевых Продуктов** - витамины и минералы являются необходимыми компонентами продуктов питания.



efsa
energy



European Food Safety Authority

Подумать только !!!

∅ Прием поливитаминных препаратов продляет жизнь лабораторных животных на 17 – 25 %





Витаминная недостаточность:

- Ø патологическое состояние, обусловленное
- Ø сниженной обеспеченностью организма
- Ø тем или иным витамином или нарушением
- Ø его функционирования в организме.

Витаминная недостаточность:

Авитаминоз	☐ Состояние практически <i>полного истощения</i> витаминных ресурсов организма, сопровождающиеся возникновением <i>симптомокомплекса</i> , характерного и специфичного для дефицита того или иного витамина (например цинга, пеллагра и др.).
Гиповитаминоз	☐ Состояние резкого, но <i>не полного, снижения</i> запасов витамина в организме, вызывающего появление ряда, в основном, <i>мало специфических и не резко выраженных клинических симптомов</i> (например снижение аппетита и работоспособности, быстрая утомляемость и т.п.)
Субнормальная обеспеченность	☐ Доклиническая стадию <i>дефицита витаминов</i> , проявляющуюся, как правило, нарушениями метаболических и физиологических реакций, в которых участвует данный витамин, а также отдельными <i>клиническими микросимптомами</i>

Первые признаки гиповитаминоза

- Ø повышенная утомляемость,
- Ø раздражительность,
- Ø сниженное внимание,
- Ø нарушается аппетит,
- Ø нарушается сон,
- Ø снижается работоспособность,
- Ø ухудшается самочувствие,
- Ø снижается иммунитет.

Причины витаминной недостаточности

Первичные	Вторичные
<ul style="list-style-type: none">Ø Несбалансированное питаниеØ Недостаточное поступление витаминов с пищей из-за однообразного питанияØ Вредные привычкиØ Неправильное хранение и кулинарная обработка продуктов	<ul style="list-style-type: none">Ø Патология желудочно-кишечного тракта, в т.ч. синдром мальабсорбцииØ Нарушения функции печениØ Нарушение синтеза витаминов К и группы В в кишечникеØ Терапия антибактериальными препаратамиØ Полное парентеральное питаниеØ ГемодиализØ Врожденные дефекты метаболизмаØ Период интенсивного роста, беременность, лактация, пожилой возрастØ Глистные инвазииØ Гипертермия, стресс

Наиболее частые состояния, приводящие к гиповитаминозу:

- ∅ 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.

NB! Лекарственные препараты вызывают недостаточность витаминов

Препараты	Витамины и микроэлементы
Противовоспалительные	Фолиевая к-та, В₆, Д, Са
Противоязвенные	В₁₂
Антациды (Al содержащие, натрий бикарбонат)	Витамины А и Д, фолиевая к-та, Р, Са, Fe
Антибиотики	В₆, В₁₂, фолиевая к-та
Противодиабетические	В₆, В₁₂, фолиевая к-та
Противозачаточные	В₂, В₆, В₁₂, С, фолиевая к-та, Zn

1. Combs GF. *The Vitamins, fundamental aspects in nutrition and health (second edition)*. Academic Press (San Diego) 1998.
2. Alonso-Aperte E and Varela-Moreiras G. *Drugs-nutrient interactions: a potential problem during adolescence*. *European Journal of Clinical Nutrition* (2000) 54, Supp. 1, S69-S74
3. Ransley JK et al. *Food and Nutritional Supplements, their role in health and disease*. Springer (Berlin) 2001

И нам всегда чего-то не хватает ...

Массовый круглогодичный ГИПОВИТАМИНОЗ!

Дефицит витаминов:

- Ø Группы В – у 30 – 40 % населения
- Ø Бета – каротин – более чем у 40 %
- Ø Витамина С – у 70 – 90 %

ü *У 77 % беременных дефицит фолиевой кислоты который является одной из причин появления на свет физически и умственно неполноценных детей.*

При этом недостаток **ВИТАМИНОВ** носит сочетанный характер и обнаруживается не только зимой и весной, но и в летне-осенний периоды.

Коварство гиповитаминоза

- ∅ повышает детскую смертность,
 - ∅ отрицательно сказывается на росте и развитии детей,
 - ∅ снижает физическую и умственную работоспособность,
 - ∅ сопротивляемость различным заболеваниям,
 - ∅ усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно - эмоционального напряжения и стресса,
 - ∅ профессиональный травматизм,
 - ∅ чувствительность организма к воздействию радиации,
 - ∅ сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни.
- ∅ Частота инфарктов, в том числе со смертельным исходом, у мужчин старше 40 лет с уровнем витамина С в крови ниже 0,2 мг/дл
- в 3,5 раза выше,**
чем у мужчин, хорошо обеспеченных этим витамином.



Қоварство гиповитаминоза

При дефиците витаминов
снижаются процессы регенерации

**СТОМАТИТЫ,
ГИНГИВИТЫ,
ГЛОССИТЫ**

ВИТАМИНЫ - АТХ классификация

Ø А11. ВИТАМИНЫ.

Ø А11А. ПОЛИВИТАМИНЫ в комбинации с другими препаратами.

Ø А11АА. ПОЛИВИТАМИНЫ с минеральными веществами

Ø А11АВ. ПОЛИВИТАМИНЫ в других комбинациях

Ø А11С. ВИТАМИНЫ А и D и их комбинации

Классификация витаминов

Водорастворимые



Жирорастворимые



Витаминоподобные соединения

- ∅ Холин
- ∅ Миоинозит
- ∅ Витамин U
- ∅ Пангамовая кислота

Классификация водорастворимых витаминов (по лечебно-профилактическому эффекту)

Витамин В ₁	тиамин	антиневритический витамин, аневрин, бери-бери витамин, анти-бери-бери витамин
Витамин В ₂	рибофлавин	стимулятор роста, витамин роста, витамин G, лактофлавин
Витамин РР	кислота никотиновая, никотинамид	ниацин, антипеллагрический витамин, витамин В ₃ , ниацин амид, амид никотиновой кислоты
Витамин В ₅	кислота пантотеновая	антидерматитный, фактор против дерматита цыплят, пантотен, витамин В _x
Витамин В ₆	пиридоксин	адермин, фактор Y
Витамин В ₁₂	цианкобаламин	антианемический витамин
Витамин В _c	кислота фолиевая	фолацин, птероилглутаминовая кислота, антианемический витамин; фактор роста цыплят;
Витамин С	кислота аскорбиновая	противоцинготный витамин, противоскорбутный витамин
Витамин Р	Биофлаво- ноиды	флавоноиды, витамин проницаемости, капилляроукрепляющий витамин
Витамин Н	биотин	

Классификация жирорастворимых витаминов (по лечебно-профилактическому эффекту)

Витамин А	ретинол	аксерофтол, антиксерофтальмический витамин, антиинфекционный витамин
Витамин D ₂	эргокальциферол	антирахитический витамин
Витамин D ₃	холекальциферол	антирахитический витамин
Витамин Е	токоферол	антистерильный витамин, витамин размножения
Витамин К	нафтохиноны	антигеморрагический витамин
Витамин К ₁	филлохинон	антигеморрагический витамин
Витамин К ₂	менахинон	антигеморрагический витамин, фарнохинон

Классификация витаминоподобных соединений (по лечебно-профилактическому эффекту)

ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ		
Холин		
Миоинозит	инозит, мезоинозит	
Витамин U	липоевая кислота оротовая кислота	
Витамин B₁₅	пангамовая кислота, карнитин	

Влияние водорастворимых витаминов на синтез нейромедиаторов посредством их участия в метаболизме аминокислот

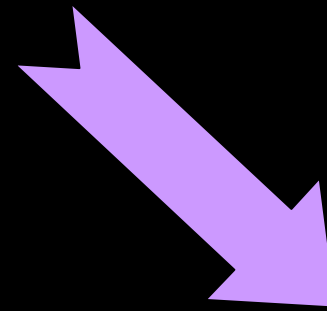
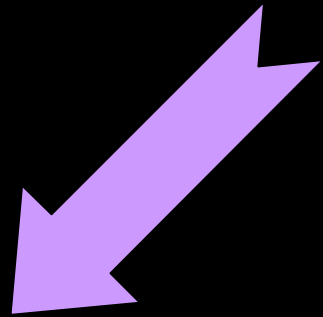
Витамин В₁	Глутаминовая кислота	→ГАМК (гамма-аминомасляная кислота)
Витамин В₂	Тирозин	→Норадреналин →Серотонин →Бензиламин
Витамин В₆	Глутаминовая кислота Тирозин Триптофан Гистидин	→ГАМК →Допамин →Адреналин →Норадреналин →5-Гидрокситриптамин →Серотонин →Гистамин
Никотинамид	Триптофан	→5-Гидрокситримтамин →Серотонин
Витамин С	Тирозин	→Допамин →Норадреналин

Современный подход к витаминотерапии

«В последнее десятилетие окончательно сформировалось представление о необходимости разделять «ПРОФИЛАКТИКУ» и «ЛЕЧЕНИЕ» витаминной недостаточности, когда требуется энергичная, быстрая коррекция метаболических процессов в организме человека»

BASSLER et al., 1997

Технологии витаминной и минеральной коррекции:



ЛЕЧЕБНАЯ

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ

Лечебная технология предполагает :

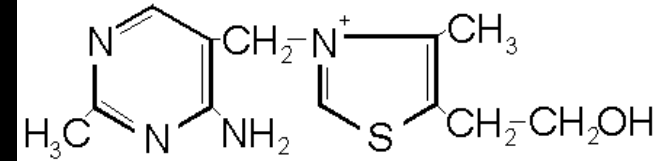
- ∅ использование более высоких лечебных доз
- ∅ проведение более интенсивных, и в ряде случаев, более длительных курсов
- ∅ при строго доказанном дефиците
- ∅ под постоянным врачебным контролем.

Поливитаминные комплексы для лечения витаминодефицита

	Профилактика витаминодефицита	Лечение витаминодефицита	СУПРАДИН 1 драже
Bassler et al., 1997 Deutsche Monographie, 1994 JAMA, 1987	1 РНП	3-5 > РНП	3-5 > РНП
Витамин В ₁	0,5 – 1,5 мг	5,0 – 100 мг	20 мг
Витамин В ₂	1,0 – 2,0 мг	5,0 – 30 мг	5 мг
Витамин В ₆	1,0 – 2,2 мг	5,0 – 100 мг	10 мг
Витамин В ₁₂	0,25 – 2,0 мкг	2,0 – 5,0 мкг	5 мкг
Фолиевая к-та	0,08 – 0,2 мг	0,5 – 10 мг	1 мг
Биотин	10 -100 мкг	150 – 300 мкг	250 мкг
Пантотеновая к-та	2 –10 мг	10 – 50 мг	11,6 мг
Витамин С	40 – 200 мг	200 – 1000 мг	150 мг

1. *From Recommended Dietary Allowances, 1989 by the National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC.*
2. *The Merck Manual of Diagnosis and Therapy, 16th edition, 1992*

Тиамин В₁



Биохимия

- ∅ Тиамин синтезируется различными растениями и микроорганизмами (в том числе населяющими желудочно-кишечный тракт).
- ∅ В теле человека содержится 25 – 30 мг этого витамина:
 - ✓ 80% – в форме дифосфата (пирофосфата),
 - ✓ 20% – в виде трифосфата и монофосфата.
- ∅ Большие количества тиамина содержат скелетная мускулатура, сердце, печень, почки и мозг.

Тиамин В₁

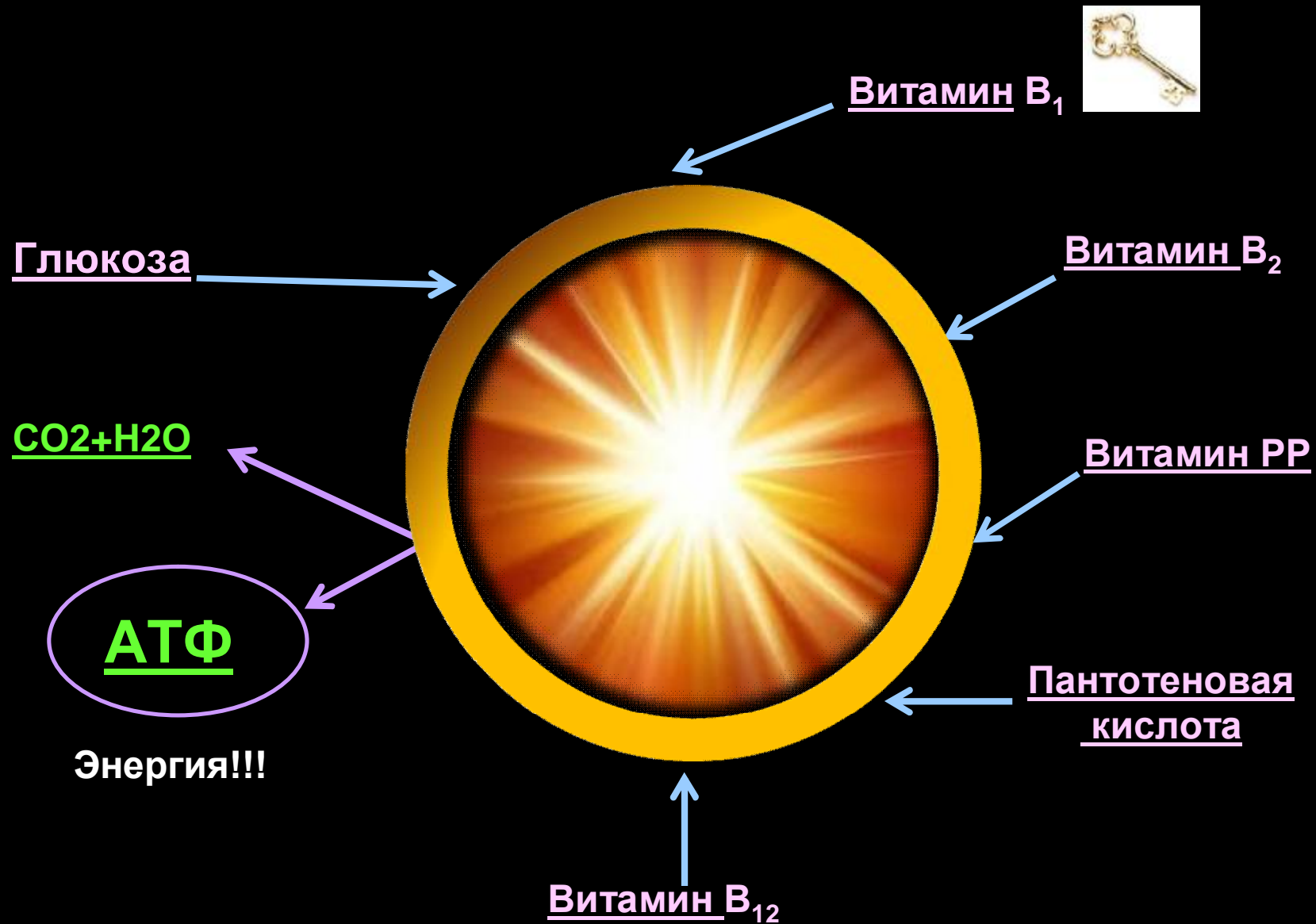
Механизм действия

- ❌ Тиамин в виде тиаминпирофосфата (тиаминдифосфата) служит коферментом для нескольких реакций, в ходе которых происходит разрыв углеродных связей – окислительного декарбоксилирования α -кетокислот (пирувата и α -кетоглутарата), реакций пентозного цикла и др.
- ❌ Обладает ганглиоблокирующим и курареподобным действием.
- ❌ Предполагается, что тиамин играет также определенную роль в функционировании нейронов, так как он был обнаружен в аксональных мембранах; кроме того, электрическая стимуляция нервов сопровождается высвобождением дифосфата и трифосфата тиамина.

Тиамин В₁

- Ø Главная физиологическая роль тиамина состоит в том, что он является коферментом, участвующим в углеводном обмене.
- Ø Кофермент самого тиамина, тиаминпирофосфат, участвует в ряде стадий расщепления глюкозы, в ходе которых образуется энергия. Он также играет определенную роль в проведении нервных импульсов. Головной мозг и периферические нервы содержат значительные количества тиамина, который играет разнообразные роли в нервной ткани.

ЦИКЛ КРЕБСА

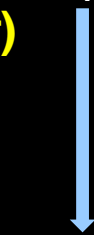


РОЛЬ ВИТАМИНА В₁

Глюкоза
(или другой субстрат)



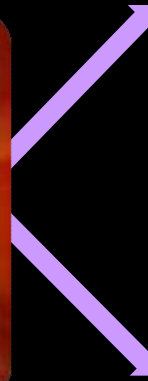
В₁



Кислород



CO₂ + H₂O



Энергия
(в виде АТФ)

- ⊘ Витамин В₁ это тот «ключик», который запускает цикл реакций распада глюкозы и, соответственно, обеспечивает выработку внутренней энергии.
- ⊘ Без него невозможно нормальное течение Цикла Кребса.
- ⊘ Витамин В₁ входит в состав многих ферментов цикла обмена энергии.



Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

Потребность

- ∅ Суточная потребность в тиамине обеспечивается приемом 0,5 – 1,5 мг этого вещества.
- ∅ Много витамина В₁ в дрожжах, пшеничном хлебе из муки грубого помола, оболочке и зародышах семян хлебных злаков, сое, фасоли, горохе, меньше - в картофеле, моркови, капусте.
- ∅ Из продуктов животного происхождения наиболее богаты печень, почки, мозг.
- ∅ Но отсутствует в растительном масле, жирах и рафинированном сахаре.
- ∅ Потребность в тиамине увеличивается при преимущественно углеводном питании, а также при дефиците или избыточном потреблении белков. Жиры уменьшают потребность в витамине.

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

Потребность

- ∅ Ряд факторов может повышать потребность в тиаине (пища, содержащая тиаиназы, повышенное потребление углеводов, беременность, лактация, тиреотоксикоз, высокая температура).
- ∅ Потери витамина возрастают при применении мочегонных препаратов, проведении гемодиализа, перитонеального диализа и при диарее.
- ∅ Мальабсорбция, алкоголизм, дефицит фолатов приводят к нарушению абсорбции тиамина.

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

Клинические проявления

∅ При дефиците тиамина поражаются:

✓ сердечно-сосудистая (влажная, отечная форма бери-бери)

✓ нервная (сухая, паралитическая форма бери-бери) системы.

✓ Зачастую в клинике наблюдаются частичные взаимопереходы форм заболевания.

Наблюдается накопление пировиноградной и молочной кислот.

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

Клинические проявления

∅ Влажная форма бери-бери подразделяется на:

✓ острую

✓ и хроническую.

∅ Острая протекает по типу сердечно-сосудистого коллапса,

∅ а для хронической характерны повышение артериального давления, отеки, тахикардия.

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

Для сухой формы бери-бери типичны следующие проявления:

- ∅ периферическая нейропатия (чаще всего симметричное поражение голеней – нарушение чувствительности, двигательных функций и рефлексов);
- ∅ синдром Корсакова (спутанность сознания, ретроградная амнезия, конфабуляция);
- ∅ энцефалопатия Вернике (нистагм, судороги, офтальмоплегия, арефлексия, дезориентация, паралич глазных мышц, спутанность сознания, кома).

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

∅ Врожденные тиаминзависимые нарушения метаболизма:

∅ мегалобластная анемия, возникающая при снижении клеточного транспорта тиамина;

∅ лактоацидоз, обусловленный низкой активностью печеночной пируватдегидрогеназы, и кетоацидурия вследствие низкой активности дегидрогеназы кетокислот с разветвленной цепью.

∅ При этих состояниях эффективны терапевтические дозы тиамина.

Недостаточность тиамина В₁ — бери-бери

∅ При подозрении на бери-бери показано срочное назначение тиамина в дозе 50 мг/сут внутримышечно в течение нескольких дней, после чего в дозе 2,5 – 5 мг/сут per os в течение еще месяца.

Недостаточность тиамина В₁

- ∅ При отсутствии или недостаточности тиамина клинические симптомы преимущественно связаны с нарушениями деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем, а также угнетением секреторной и моторной функций пищеварительного тракта.
- ∅ Наиболее ранними симптомами являются повышенная раздражительность, беспокойство, головные боли, снижение памяти, бессонница, зябкость при комнатной температуре.

Недостаточность тиамина В₁

- ∅ В дальнейшем присоединяются быстрая утомляемость, мышечная слабость, потеря аппетита, боли в эпигастрии, снижение кислотности желудочного сока.
- ∅ Со стороны периферической нервной системы – полиневриты, контрактуры, параличи нижних, а затем и верхних конечностей.
- ∅ Изменения в психике: потеря памяти на недавние события, галлюцинации, фобические неврозы, снижение интеллекта.
- ∅ Со стороны сердечно-сосудистой системы: одышка, сердцебиение, боли в области сердца, отеки.

Вторичные гиповитаминозы

- ∅ Возникают в случае повышенного расхода витамина при обычном его поступлении с пищей: тиреотоксикоз, избыток углеводов в диете, нарушение процессов всасывания из ЖКТ, усиленное выведение витамина после приема диуретических средств, ослабление процессов тканевого фосфорилирования тиамина.
- ∅ Синдром Вернике – Корсакова (форма тиаминовой недостаточности, развивающаяся у алкоголиков) характеризуется энцефалопатией Вернике и корсаковским психозом (неспособность усваивать информацию, ретроградная амнезия, дезориентация во времени и пространстве, болтливость, иногда эйфория).

Недостаточность тиамина В₁

∅ Исследования на животных показали, что дефицит тиамина приводит к снижению концентраций ГАМК в головном мозге, а также к уменьшению пула и оборота ацетилхолина.

Токсические дозы В₁

- Ø Угнетают фермент холинэстеразу и гистаминазу, вызывают дегрануляцию тучных клеток и острую аллергическую реакцию.
- Ø Возможны кровоизлияния в кишечник, отек легких, судороги.
- Ø Наиболее тяжелая форма – анафилактический шок.
- Ø Длительное введение чрезмерных доз витамина В₁ может привести к дискоординации ферментных систем печени и ее жировой дистрофии, нарушению функции почек.

Токсические дозы В₁

- ∅ Развитие аллергической реакции может быть связано не только с величиной дозы тиамина, но и с повышенной чувствительностью к нему.
- ∅ Наиболее часто аллергии развиваются у лиц, склонных к ним, женщин в климактерическом и предклимактерическом периоде, у алкоголиков.

Клиническое применение витамина В₁

- ∅ Для лечения авитаминозов и гиповитаминозов, полиневритов, радикулитов, парезов и др.
- ∅ Противопоказан при склонности к аллергическим реакциям.
- ∅ Формы выпуска: тиамин хлорид – таблетки, драже, ампулы; тиамин бромид – таблетки, ампулы.
- ∅ Фосфотиамин, бенфотиамин – таблетки.
- ∅ Бенальгин – таблетки.

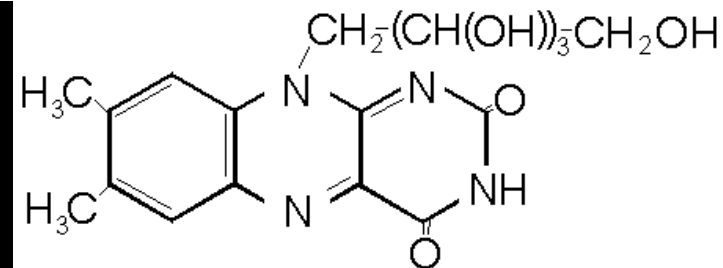
Клиническое применение витамина В₁

- ∅ Кокарбоксилаза – простетическая группа ферментов, участвующих в углеводном обмене, используется при сахарном диабете, диабетической и печеночной коме, почечной недостаточности, нарушениях коронарного кровообращения.
- ∅ Вводят внутривенно, внутримышечно, подкожно.
- ∅ Выпускается 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

Рибофлавин (В₂)



∅ Из пищевых продуктов богаты рибофлавином хлеб (из муки грубого помола), семена злаков, яйца, молоко, мясо, печень, свежие овощи и др.

Рибофлавин (В₂)

- ∅ После абсорбции в кишечнике рибофлавин превращается в коферменты флавинмоноклеотид и флавинадениндинуклеотид.
- ∅ С точки зрения физиологии рибофлавин является посредником во многих окислительно-восстановительных реакциях.
- ∅ Он играет важную роль в метаболизме углеводов, жиров и белков, а также в выработке энергии.
- ∅ Рибофлавин необходим для превращения пиридоксина (витамин В₆) и фолиевой кислоты в их коферментные формы, а также для трансформации триптофана в ниацин.

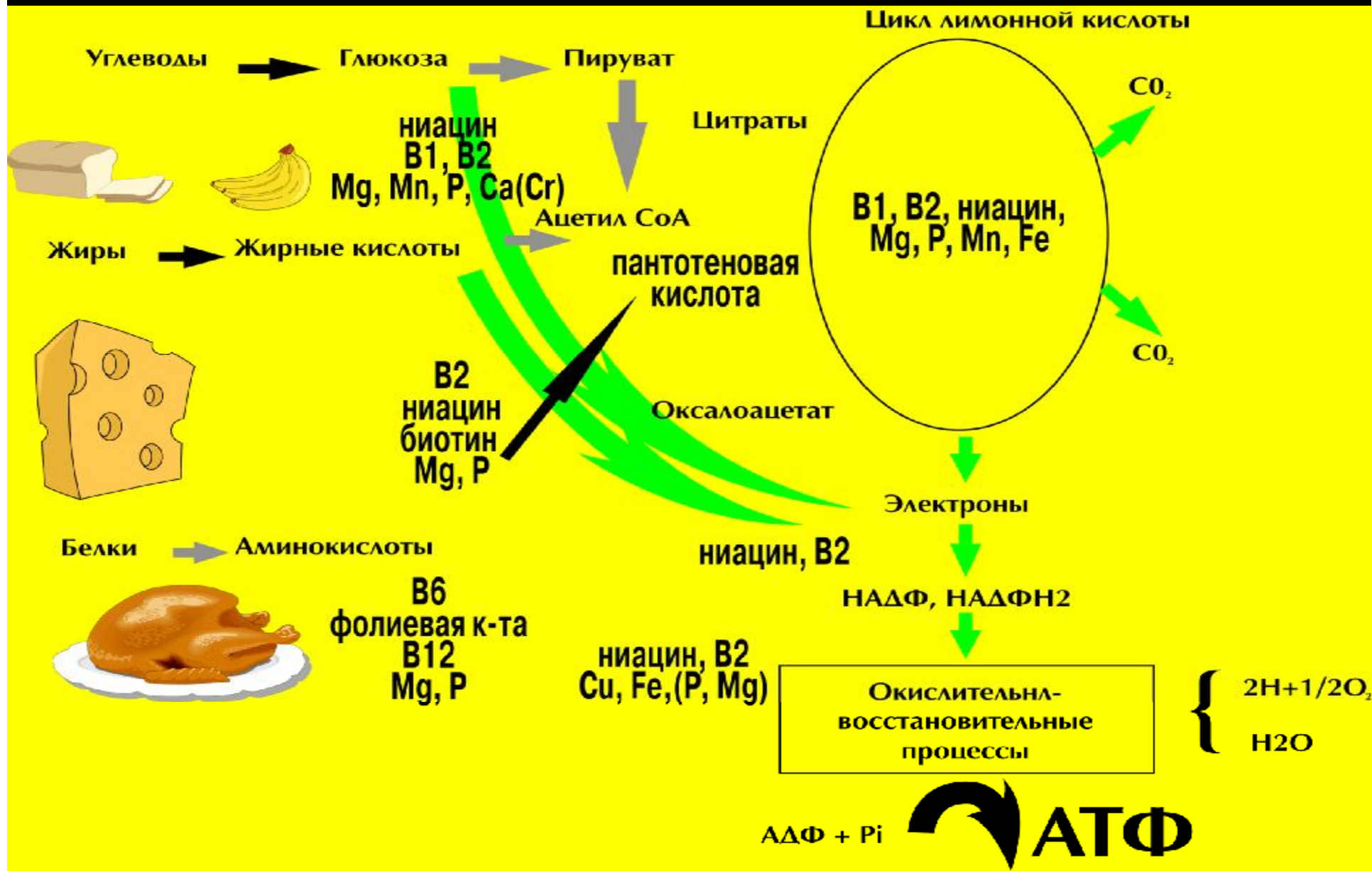
Рибофлавин (В₂)

Ø Катализирует реакции дегидрирования исходного субстрата или промежуточного метаболита (**оксидазы L и D-аминокислот, глицинооксидаза, ксантинооксидаза и др.**), а также реакции, **характеризующиеся** переносом электронов и протонов **не от исходного субстрата, а от восстановленных пиридиновых коферментов.**

Рибофлавин (В₂)

- ∅ **Принимает участие в процессах окислительного фосфорилирования, окисления альдегидов, моноаминов, пуриновых оснований, углеводов и др., таким образом рибофлавин принимает активное участие в углеводном, белковом и липидном обмене, в поддержании нормальной зрительной функции глаза, в синтезе гемоглобина.**
- ∅ **Повышает секреторную активность желудка, улучшает отток желчи, облегчает всасывание углеводов в тонком кишечнике, улучшает синтетическую и антитоксическую функцию печени.**

Тиамин В2



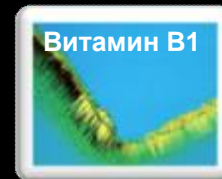
Какие еще витамины обеспечивают выработку энергии?

Кроме рибофлавин (витамин В2) – в обеспечении непрерывной работы принимают участие витамины группы В :

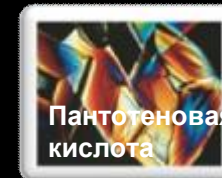
Ниацин (РР)



Тиамин (витамин В1)



Пантотеновая кислота (витамин В5)



Цианокобаламин (витамин В₁₂)



Рибофлавин (В₂)

- Ø Рекомендуемая суточная доза – 0,5 – 1,5 мг.
- Ø Недостаточность рибофлавина может развиваться при рибофлавинодефицитной диете (с низким содержанием белков животного происхождения) или при приеме антагонистов рибофлавина (галактофлавин, доксорубомицин, антидепрессанты и др.), которые нарушают всасывание витамина.

Недостаточность рибофлавина (В2)

- ∅ Поражение кожи и слизистых оболочек полости рта (трещины кожи, ангулярный стоматит, глоссит, атрофия сосочков языка, хейлит, заеды);
- ∅ Поражение глаз (нарушение остроты зрения, ощущение жжения в глазах, конъюнктивит, кератит, слезотечение);
- ∅ Себорейная экзема;
- ∅ Дерматиты на носогубной складке, крыльях носа, веках и ушах, волосистой части головы;
- ∅ Нарушение роста;
- ∅ Нормохромная анемия, гипоплазия костного мозга;
- ∅ Неврологические нарушения (бессонница, атаксия, судороги);
- ∅ Арибофлавиноз – внезапное развитие коматозного состояния и быстро наступающая гибель.

Недостаточность рибофлавина (В2)

- ∅ Дефицит рибофлавина практически всегда возникает на фоне недостаточности других водорастворимых витаминов.
- ∅ Потребность в нем возрастает у пациентов, находящихся на гемо- и перитонеальном диализе.

Токсические дозы рибофлавина

Ø Витамин В₂ хорошо переносится, не зарегистрировано отрицательных последствий даже при его использовании в повышенных дозах.

Клиническое применение В₂

- ∅ При гипо- и авитаминозах, конъюнктивитах, язвах роговицы, катаракте, заболеваниях печени, ЖКТ и др.
- ∅ Формы выпуска: рибофлавин мононуклеотид и флавинат – готовые формы кофермента, выпускаются 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

Никотиновая кислота (РР, В3)

- Ø Основными источниками никотиновой кислоты и ее амида являются рис, хлеб, картофель, мясо, печень, почки, морковь и другие продукты.
- Ø В молоке и яйцах витамин РР почти не содержится, хотя эти продукты обладают антипеллагрическим действием за счет высокого содержания триптофана, из которого в организме может синтезироваться никотиновая кислота.

Никотиновая кислота (РР,В3)

- ∅ В клетках ниацин превращается в свои коферментные формы, никотинамидадениннуклеотид (NAD) и фосфат NAD (NADP) никотинамидадениндинуклеотид фосфат; оба кофермента играют важную роль в энергетическом обмене.
- ∅ NAD и NADP участвуют в работе по меньшей мере 200 ферментов.
- ∅ Большинство NAD-зависимых ферментов участвуют в катаболических реакциях, таких, как окисление молекул, богатых энергией, тогда как NADP чаще участвует в восстановительных биосинтетических реакциях таких веществ, как жирные кислоты и стероиды. Помимо этого, ниацин участвует в превращении рибофлавина и витамина В6 в их активные формы.

Никотиновая кислота (РР, В3)

Биохимия

- ∅ Возможен синтез ниацина из триптофана (в среднем из 60 мг триптофана образуется 1 мг ниацина).
- ∅ Это обстоятельство необходимо учитывать при определении диетических норм.
- ∅ Многие пищевые продукты, например злаки, содержат связанную форму ниацина, которая не усваивается организмом.
- ∅ Витамин быстро абсорбируется из кишечника; примерно $1/5$ его часть подвергается декарбоксилированию с образованием никотин-мочевой кислоты, остальное количество экскретируется с мочой в метилированном виде.

Никотиновая кислота (РР, В3)

Механизм действия

- ∅ НАД и НАДФ служат ко-факторами многих окислительно-восстановительных реакций.
- ∅ Участвуют в синтезе углеводов, аминокислот, липидов.
- ∅ Недостаток витамина РР приводит к нарушению биосинтеза стероидных гормонов.

Никотиновая кислота (РР,В3)

Потребность

∅ Потребность в ниацине составляет 5 – 20 мг/сут в зависимости от возраста и пола и в отличие от многих других витаминов не увеличивается при беременности.

Недостаточность ниацина (никотиновой кислоты (PP, B3)) или пеллагра

Для пеллагры характерны следующие клинические проявления:

- Ø Ранние симптомы, 2-3 месяца существующего дефицита витамина (общая слабость, повышенная чувствительность к горячему, чувство оцепенения, головокружение)
- Ø дерматит (гиперкератоз, гиперпигментация, десквамация, повышенная фоточувствительность кожи - коричневой пигментацией);
- Ø психические нарушения (деменция, сонливость, апатия, галлюцинации, потеря памяти, психозы, парестезия, полиневрит);
- Ø диарея;
- Ø поражения слизистых (глоссит, стоматит, вагинит, резкое снижение содержания соляной кислоты и пепсина в желудочном соке - ахлоргидрия).
- Ø Пеллагра (дерматит, диарея, деменция).

Недостаточность ниацина (никотиновой кислоты (РР, В3)) или пеллагра

Клинические проявления

- ∅ Ранее пеллагра существовала в качестве эндемического заболевания в Южной Америке и многих других регионах мира.
- ∅ Ее развитие обычно связывают с высоким потреблением кукурузы и сорго, однако патогенез пеллагры, вероятно, более сложен.

Недостаточность ниацина (никотиновой кислоты (РР, В3)) или пеллагра

Клинические проявления

- ∅ Определенную роль может играть процесс помола злаков, который ингибирует высвобождение связанного ниацина. Эндемическая пеллагра исчезла благодаря просветительской деятельности в отношении питания и обогащению хлебных злаков ниацином.
- ∅ Пеллагра может служить проявлением карциноидного синдрома, при котором меняется метаболизм триптофана, или болезни Хартнупа (врожденная патология, при которой резко снижается абсорбция некоторых аминокислот, в том числе триптофана).

Недостаточность ниацина (никотиновой кислоты (РР,В3)) или пеллагра

- ∅ При эндемической пеллагре могут быть назначены достаточно небольшие (10 мг/сут) дозы ниацина при адекватном содержании в рационе триптофана.
- ∅ При болезни Хартнупа и карциноидном синдроме необходимо использовать большие дозы ниацина – 40 – 200 мг/сут.

Высокие дозы никотиновой кислоты

- ∅ Никотиновая кислота имеет гистаминолиберирующий эффект, при приеме внутрь или инъекциях вызывает расширение кровеносных сосудов, гиперемию кожи; могут появляться зуд, сыпь, возможны диспепсия, гипотония, нарушения функции печени, снижение толерантности к глюкозе.**
- ∅ Встречается индивидуальная непереносимость никотиновой кислоты.**

Высокие дозы никотиновой кислоты

- ∅ Длительный прием высоких доз витамина РР может нарушать синтез в печени ЛПОНП и приводить к жировой инфильтрации печени.
- ∅ При длительном применении витамина РР рекомендуется также одновременно вводить фолиевую кислоту и витамин В₁₂.
- ∅ Противопоказаниями к применению витамина РР являются обострение ЯБЖ и 12-ти перстной кишки, гиперурикемия и подагра.

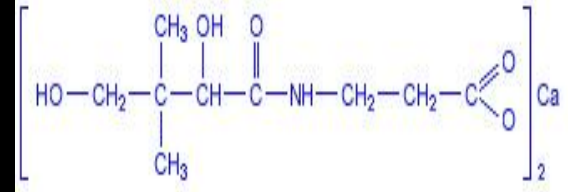
Клиническое применение витамина В₃

- ∅ Для лечения пеллагры, гастритов, заболеваний печени.
- ∅ **Формы выпуска:** кислота
никотиновая – порошок, таблетки, ампулы.
- ∅ Никотинамид – порошок, таблетки, ампулы.
- ∅ **Комбинированные препараты:**
нигексин, никоверин, никошпан,
ксантинола никотинат, пикамилон –
при нарушениях периферического
кровообращения.

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

История открытия витамин В₅ (пантотеновая кислота)



1931 г.

- Ø Американский ученый Роберт Уильямс описал пантотеновую кислоту
- Ø Пантотеновая кислота была описана Уильямсом как стимулятор роста дрожжей.
- Ø Название свое она получила от греческого термина «повсюду, вездесущий», так как она была обнаружена во всех растительных и животных тканях.
- Ø Уильямс выяснил, что источниками пантотеновой кислоты являются более всего отруби риса и печень. В печени содержание пантотеновой кислоты составляет 10 мг на 1 кг.
- Ø В 1939 американский химик Роберт Уильямс с сотрудниками выделил это вещество в кристаллическом виде, а в 1940 — определил его эмпирическую формулу и химическое строение.

История открытия витамин В₅ (пантотеновая кислота)

1936 г.

Ø Американский биохимик Френк Липман обнаруживает, что пантотеновая кислота является важным компонентом ВСЕХ клеток человека, принимает активное участие в метаболизме клеток, поддерживает энергетические процессы клетки и участвует в регенерации и репарации клеток.



Пантотен (греч. Pantoten) – повсюду , вездесущий

История открытия витамин В₅ (пантотеновая кислота)



1942

- Ø Компания Ф.Хоффманн-Ля Рош создает Бепантен®

1944

- Ø Три лекарственных формы Бепантена® введены в лечебную практику в Швейцарии для лечения воспалительных поражений полости рта, экземы, ожогов, пролежней и опрелостей

1950

- Ø 5 лекарственных форм активно используются в Германии: таблетки, ампулы, мазь, раствор для наружного применения, глазная мазь и мазь для носа



Витамин В₅ (пантотеновая кислота)

Биохимия

- ∅ Кислота пантотеновая в природе имеет очень широкое распространение. Особенно большие количества её обнаружены в дрожжах, печени, яйцах, икре рыб, зерновых культурах, цветной капусте.
- ∅ Кислота пантотеновая синтезируется микрофлорой кишечника.
- ∅ Из желудочно-кишечного тракта кислота пантотеновая всасывается хорошо.
- ∅ В больших количествах обнаруживается в ряде органов: сердце, печени, почках и надпочечниках.
- ∅ Выделяется в неизменённом виде (2/3 – почками, 1/3 – кишечником).

Витамин В₅ (пантотеновая кислота)

Механизм действия

- ∅ Физиологической активностью обладает правовращающий изомер кислоты пантотеновой.
- ∅ В организме он участвует в образовании кофермента А.
- ∅ Он принимает участие в окислении и биосинтезе жирных кислот, в окислительном декарбоксилировании кетокислот (например, пировиноградной, α-кетоглутаровой), в синтезе лимонной кислоты (включаясь в синтез трикарбоновых кислот), в синтезе кортикостероидов, ацетилхолина.
- ∅ Основная функция кофермента А заключается в том, что он является акцептором и переносчиком кислотных (ацильных) остатков.

Витамин В₅ (пантотеновая кислота)

- ∅ Принято считать, что витамин В₁₂ облегчает превращение пантотеновой кислоты в кофермент А.
- ∅ Другие витамины группы В, включая фолиевую кислоту, биотин и витамин В₆, необходимы для правильной утилизации пантотеновой кислоты, а витамин С облегчает негативные последствия дефицита пантотеновой кислоты.

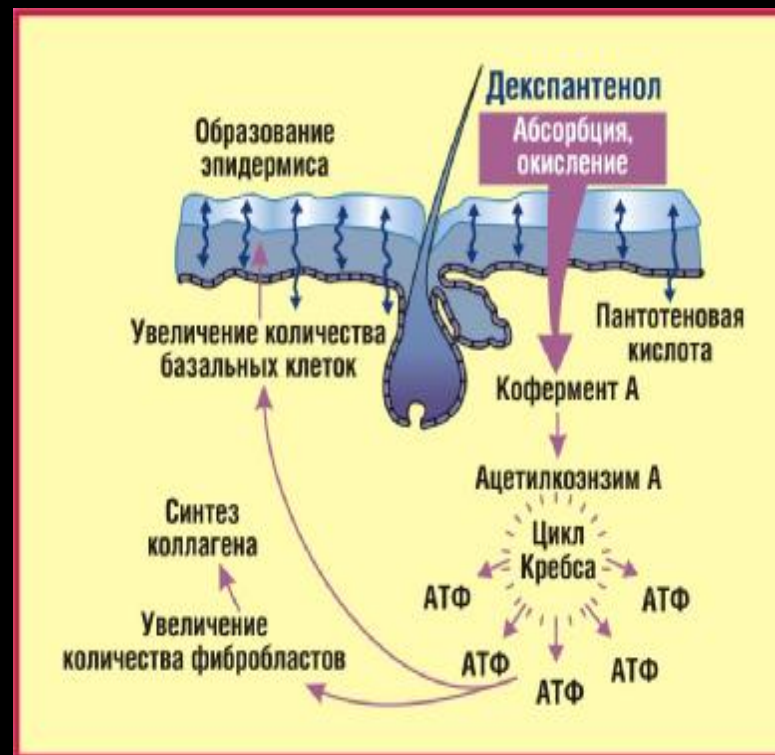
Недостаточность витамина В₅ (пантотеновая кислота)

- ∅ Недостаточности кислоты пантотеновой у людей практически не бывает.
- ∅ Если её вызвать искусственным путём, то можно наблюдать утомляемость, нарушение сна, головные боли, парестезии;
- ∅ Поражение кожи и ее придатков (дерматит, поседение, алопеция);
- ∅ Нарушение функций желудочно-кишечного тракта;
- ∅ Угнетение функции надпочечников.

Клиническое применение витамина В₅

∅ При нарушениях обменных процессов, полиневритах, трофических язвах, ожогах, токсикозе беременных.

∅ Формы выпуска: кальция пантотенат – порошок, таблетки, ампулы.



Клиническое применение витамина В₅

∅ Мазь – уникальное средство для лечения и профилактики пеленочного дерматита и трещин сосков кормящих матерей, максимально отвечающее высоким требованиям, предъявляемым к средствам по уходу за кожей новорожденных.



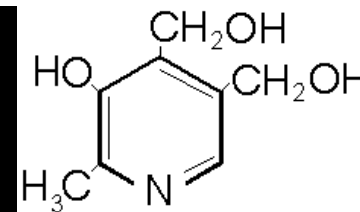
Клиническое применение витамина В₅

- ∅ Помогает предотвратить или подавить раневую инфекцию.
- ∅ Небольших ранах с угрозой инфицирования, порезах, царапинах, расчесах, в том числе от укусов насекомых
- ∅ Инфицированных кожных раздражениях и трещинах сосков у кормящих матерей
- ∅ Легких ожогах

5% декспантенола (провитамин В5) + хлоргексидин



Пиридоксин (витамин В₆)



Биохимия

- ∅ Термин «витамин В₆» объединяет группу соединений – пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин. Активной формой витамина В₆ является пиридоксальфосфат.
- ∅ Этот витамин содержится практически во всех продуктах питания; мясо, печень, почки, дрожжи, хлеб, горох, фасоль, картофель, овощи.
- ∅ Наиболее высока концентрация витамина в зародышевой части семян и зерен злаков.
- ∅ Витамин В₆ синтезируется микрофлорой кишечника в количествах, частично покрывающих потребности организма.

Пиридоксин (витамин В₆)

- ∅ Витамин В₆ превращается в печени и других тканях в пиридоксальфосфат и пиридоксаминфосфат. Эти вещества присутствуют во многих тканях и служат коферментами в реакциях трансаминирования.
- ∅ Пиридоксальфосфат является кофактором большого числа ферментов, которые участвуют в синтезе, катаболизме, декарбоксилировании, а также в метаболизме липидов и нуклеиновых кислот.
- ∅ Он является важным коферментом фосфорилирования гликогена, и примерно половина всего количества витамина В₆ в организме присутствует в фосфоорилазе скелетной мускулатуры.

Пиридоксин (витамин В₆)

Механизм действия

- ∅ В ЦНС и в периферической нервной системе витамин В₆ играет важную роль в синтезе адреналина, серотонина, допамина, гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), тирамина и других нейромедиаторов.
- ∅ Пиридоксальфосфат как кофермент трансаминаз, синтетаз и гидроксилаз участвует во многих реакциях метаболизма аминокислот (триптофана, глицина, серина, глутамина и серосодержащих), в синтезе предшественников гема (d-аминолевуленовой кислоты).
- ∅ Витамин В₆ участвует в превращении триптофана в витамин ниацин, а дефицит пиридоксина блокирует этот процесс. Принято считать, что другие витамины группы В (ниацин, рибофлавин и биотин) действуют синергично с пиридоксином. Ниацин и рибофлавин необходимо для взаимопревращения разных форм витамина В₆.

Пиридоксин (витамин В₆)

Потребность

- ∅ Потребность в этом витамине составляет 0,5 – 2 мг/сут.
- ∅ Она возрастает при беременности и приеме эстрогенов, повышенном потреблении белков, повторном гемо- и перитонеальном диализе, физической нагрузке, охлаждении, облучении, при применении сульфаниламидов и антибиотиков, угнетающих микрофлору кишечника, а также с возрастом.
- ∅ Метаболиты этанола способствуют разрушению пиридоксина.

Недостаточность пиридоксина (витамин B6)

Ø Гиповитаминоз B₆ может развиваться при нарушении всасывания витамина в кишечнике, повышенном его распаде (при алкоголизме), при повышенном катаболизме белка (стресс, лихорадка, гипертиреоз), при применении ряда лекарственных препаратов (изониазид, фтивазид, дофамин и др.)

Недостаточность пиридоксина (витамин В6)

Клинические проявления

- ∅ Судороги (преимущественно у детей до 2 лет), беспокойство, депрессия (за счет снижения скорости образования ГАМК из глутамата);
- ∅ Периферический неврит, жжение в стопах;
- ∅ Дерматит (шелушение в области носогубных складок и лба; у подростков - себорея, обыкновенные угри)
- ∅ Снижение аппетита, тошнота, рвота;
- ∅ Поражение слизистых оболочек (гингивит, стоматит, глоссит, некротическая ангина, кровотечения из слизистых оболочек полости носа, рта);
- ∅ Неврологические симптомы (общая слабость, утомляемость, раздражительность, подавленность, спастические параличи и судороги);
- ∅ Анемия Якша-Гайема (гипохромная микроцитарная) при вскармливании цельным козьим молоком.

Недостаточность пиридоксина (витамин В6)

- Ø Витамин В₆ участвует в метаболизме триптофана, при нарушении которого образуются соединения, препятствующие синтезу инсулина, развивается диабетоподобное состояние.
- Ø Недостаток пиридоксина сопровождается нарушениями белкового обмена (отрицательный азотистый баланс), от которого страдают быстропролиферирующие ткани.
- Ø Нарушение биосинтеза гема гемоглобина на этапе синтеза δ – аминолевулиновой кислоты является метаболической причиной развития анемии при авитаминозе.

Недостаточность пиридоксина (витамин В6)

- ∅ Многие препараты (изониазид, циклосерин, пеницилламин) выступают как антагонисты пиридоксина, приводя к его недостаточности.
- ∅ Получение с продуктами питания 30 мг/сут витамина В₆ приводит к нормализации обмена триптофана при беременности, приеме оральных контрацептивов и изониазида.
- ∅ Потребность пациентов, получающих пеницилламин, может достигать 100 мг/сут.

Недостаточность пиридоксина (витамин В6)

Пиридоксинзависимые заболевания

∅ Существует несколько генетических аномалий, при которых нарушается метаболизм витамина В6.

∅ Для них характерны такие симптомы, как судороги, умственная отсталость, сидеробластная анемия, цистатионинурия, ксантуреновая ацидурия.

Клиническое применение витамина В₆

∅ При гипо- и авитаминозе, токсикозе беременных, анемиях, лейкопении, заболеваниях нервной системы. Обладает антигипоксическим действием.

Формы выпуска:

Ø Пиридоксина гидрохлорид – порошок, таблетки, ампулы.

Ø Пиридоксальфосфат – таблетки.


Ø Мильгамма композитум

Мильгамма композитум
сохраняет нервные волокна



Способствует более раннему и полному купированию болевых симптомов¹

Активизирует репаративные процессы в периферических нервах и корешках при спондилогенной радикулопатии¹



НЕЙРОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОНЕНТОВ МИЛЬГАММЫ КОМПОЗИТУМ

БЕНФОТИАМИН	ПИРИДОКСИН
Подавляет нейропатическую боль ³	Усиливает действие антиноцицептивных медиаторов (норадреналина и серотонина) ⁴
Улучшает энергетические процессы в нервной ткани (синтез АТФ) ⁵	Улучшает синтез протеинов - структурных элементов нервного волокна ⁵



Механическое сдавливание нервного корешка

Как противостоять стрессу?

Каждый ищет свои способы*...

- ∅ 46% смотрят телевизор
- ∅ 43% слушают музыку
- ∅ 19% употребляют алкоголь
- ∅ 16% злоупотребляют пищей
- ∅ 12% занимаются спортом
- ∅ 2% берут выходной

15% принимают
лекарственные препараты

Успокоительные
средства

????

* По данным ВЦИОМ

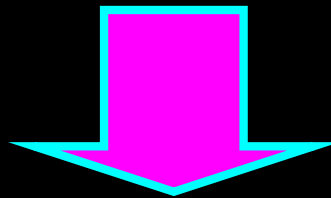


Влияние недостаточности водорастворимых витаминов на нервную систему

Витамины	Последствия недостаточности
Витамин В₁	Плохое настроение и неврологические нарушения, снижение кратковременной памяти: периферическая нейропатия, судороги, депрессия и спутанность сознания
Витамин В₂	Недостаточность витамина В ₂ чаще всего сопровождается дефицитом других микронутриентов. При тяжелой недостаточности витамина В ₂ могут нарушаться метаболизм витамина В ₆ и превращение триптофана в ниацин.
Витамин В₃ (Никотинамид)	Пограничная недостаточность: раздражительность, слабость, спутанность сознания и головокружение. Выраженная недостаточность: пеллагра, деменция.
Витамин В₅ (Пантотеновая кислота)	Раздражительность и беспокойство, усталость, апатия и общее недомогание, нейробиологические симптомы, такие, как чувство онемения, мышечные спазмы, дегенерация миелиновой оболочки.
Витамин В₆	Повышенная возбудимость, судороги, дерматиты, полиневриты
Витамин В₈ (Биотин)	Раздражительность, плохое настроение, нарушения со стороны ЦНС.
Витамин В₉ (Фолиевая кислота)	Симптомы недостаточности фолата включают депрессию, бессонницу, забывчивость и нарушение концентрации, раздражительность, апатию, усталость и тревогу.
Витамин В₁₂	Усталость и слабость, раздражительность, плохое настроение, снижение концентрации, ухудшение памяти, спутанность сознания, дезориентация. Выраженная недостаточность: периферическая нейропатия, подострая комбинированная дегенерация спинного мозга, явная деменция.
Витамин С	Слабость, усталость, депрессия

«Обычные» витамины и специальные витаминные препараты

- ∅ Витаминные комплексы, созданные на основе концепции РНП (RDA) (витамины на каждый день для профилактики дефицита) - Витрум, Центрум, Мульти-табс, Компливит, Сана-Сол и др.**



- ∅ Специальные витаминные комплексы (препараты) для оптимальной витаминотерапии по различным показаниям (состав и дозировки, превышающие РНП, оптимизированные для направленного воздействия на определенную проблему или состояние здоровья человека) - Супрадин, Берокка, Витрум Суперстресс, Мульти-табс В - Комплекс,...**

Берокка® Плюс

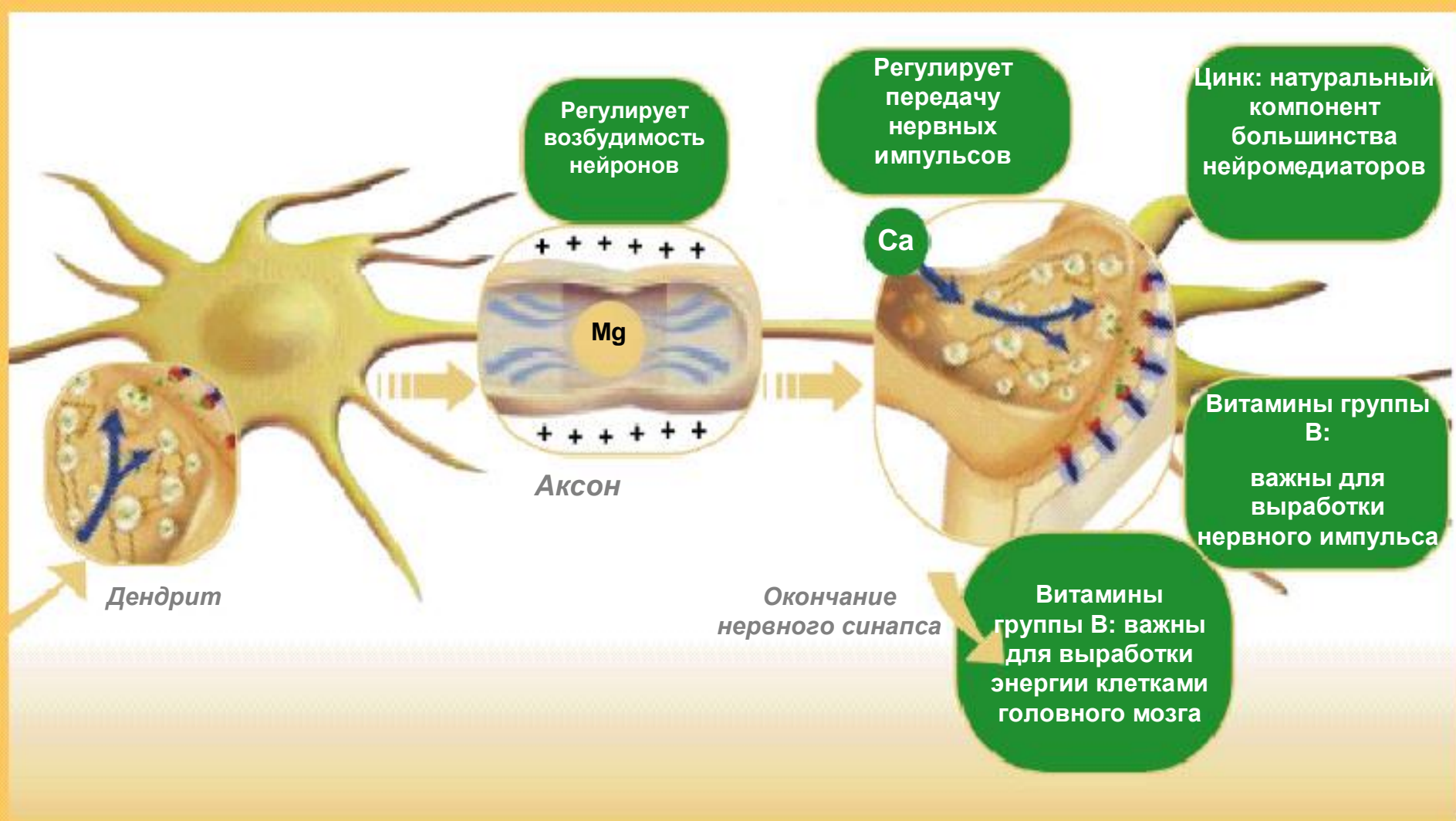
Состав

		РНП	Терапевтические дозы	БЕРОККА ПЛЮС
Витамин В1	мг	1 - 10	5 - 50	15
Витамин В2	мг	1 - 10	5 - 50	15
Витамин В3 (РР)	мг	10 - 20	20 - 100	50
Витамин В5 (пант. кислота)	мг	2 - 10	10 - 25	23
Витамин В6	мг	1 - 10	5 - 50	10
Витамин В8 (биотин)	мг	0,05 - 0,2	0,1 - 1,0	0,15
Витамин В9 (фолиевая)	мг	0,1 - 0,5	0,3 - 1,0	0,4
Витамин В12	мкг	1 - 10	5 - 50	10

- Ø **Магний** 100 мг
- Ø **Кальций** 100 мг
- Ø **Цинк** 10 мг
- Ø **Витамин С** 500 мг

*Goodman & Gillman's "The Pharmacological Basis of Therapeutics", 10th Edition

Влияние микронутриентов на центральную нервную систему



Берокка® Плюс

Формула учитывает все возможные синергичные эффекты и взаимодействия

- ∅ Mg помогает усваиваться B6 и B1
- ∅ Синергизм витаминов B1, B6 и C
- ∅ B3, B2 и биотин помогают усваиваться витамину B6
- ∅ Фолиевая кислота намного эффективней с Zn, B6, B12
- ∅ Витамин B6 регулирует приток Ca в мышцы



Берокка® Плюс

Роль кальция, магния и цинка



КАЛЬЦИЙ

- ∅ Участвует в регуляции процессов нервного возбуждения
- ∅ Участвует в регуляции активности некоторых гормонов (кальмодулиновая система)

МАГНИЙ

- ∅ Участвует в синтезе всех нейропептидов головного мозга и отвечает за передачу сигналов возбуждения и торможения от центральной к периферической нервной системе
- ∅ Увеличивает биодоступность В1 и В6
- ∅ Активирует энзимы в процессах обмена веществ

ЦИНК

- ∅ Участвует в процессах сокращения и расслабления мышц
- ∅ Важен для мозговой активности, дефицит приводит к раздражительности и подавленному настроению
- ∅ Важен для построения более, чем 200 энзимов, рецепторов и гормонов

Одна проблема – разные решения



Уровень биохимических реакций

Внешние факторы

Уровень адаптации организма к стрессу



Ø **Нервное напряжение** приводит к дополнительному расходу нейроактивных нутриентов, вызывая их дефицит различной степени тяжести (индивидуально)

Ø Дефицит проявляется в виде различных симптомов нервного напряжения (раздражительность, ухудшение сна, снижение умственных возможностей)

Ø Берокка специально создана для эффективного восполнения всех необходимых нутриентов, ответственных за здоровье нервной системы, тем самым она устраняет причину начинающихся нервных расстройств

Ø **Усиленный изнуряющий умственный процесс** (...Что делать?), переживания, расход сил и энергии ► **СТРЕСС** «...разруха не в клозетах, разруха в головах...»*

Ø «Теравит Антистресс» помогает упорядочить мыслительный процесс, думать четко, принимать взвешенные решения, сокращая время и улучшая качество этого процесса

Ø Организм мобилизован и адаптирован для адекватной реакции на внешние факторы и для защиты себя от стресса

* М.Булгаков, «Собачье сердце»

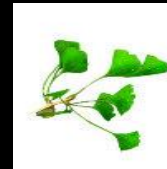
Теравит Антистресс - комплекс от стресса



**13 витаминов и
18 минералов**

**Повышают
работоспособность
и устойчивость
организма**

Гинкго Билоба (59 мг)



**Улучшает память и
работу головного
мозга, обеспечивает
ясность мышления и
повышает
способность к
концентрации
внимания**

Женьшень (1 мг)

**Повышает
адаптационные
возможности
организма к
стрессам**

Передозировка витамина В₆

- ∅ В больших суточных дозах (250 – 500 мг) пиридоксин может вызвать кожные высыпания, головокружение и судороги.
- ∅ Развитие сенсорной нейропатии и нарушений вибрационной чувствительности возможно при парентеральном введении свыше 2 г пиридоксина в сутки.
- ∅ Длительное введение лечебных доз витамина может угнетать противосвертывающую систему крови.

Пиридоксин (витамин В₆)

Ø В целом, витамин В₆ хорошо переносится, иногда вызывает аллергические реакции.



Биотин В₈ (H)

- Ø Биотин является членом витаминов группы В и кофактором четырех карбоксилазных ферментов, находящихся в головном мозге, почках, сердце и печени.
- Ø Эти биотин-зависимые ферменты участвуют в метаболизме жирных кислот, аминокислот и в утилизации других витаминов В.
- Ø В соответствующих ферментативных реакциях биотин играет роль переносчика карбоксильных групп в процессе переноса CO₂.

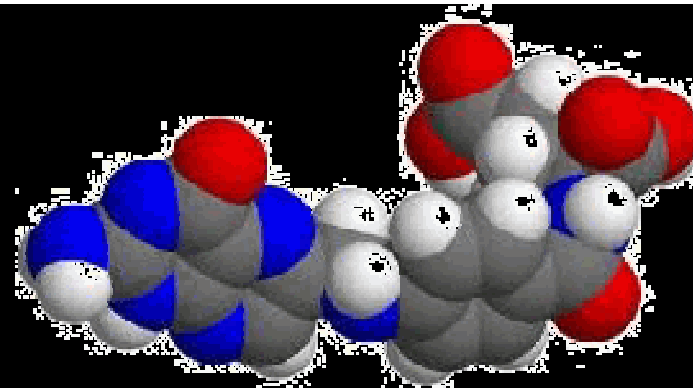
Недостаточность биотина В₈ (Н)

- ∅ Биотин представляет собой кофермент карбоксилаз.
- ∅ Рекомендуемая норма потребления – 150 – 300 мкг/сут.
- ∅ Недостаточность биотина развивается при длительном употреблении сырого яичного белка, парентеральном питании (у больных с мальабсорбцией), не включающем биотин, при белково-энергетической недостаточности и у пациентов с множественной недостаточностью карбоксилаз.

Недостаточность биотина В₈ (H)

- ∅ Поражение кожи и ее придатков (дерматит, себорея, алопеция, ломкость ногтей)
- ∅ Неврологические симптомы (сонливость, гиперестезии, галлюцинации, атаксия)
- ∅ Клинические проявления недостаточности биотина напоминают таковые при дефиците эссенциальных жирных кислот: себорейный дерматит, конъюнктивит, алопеция, поражения ногтей, миалгия, гиперестезия, атаксия, вялость, сонливость, анорексия, анемия, задержка развития.

Витамин В_с (фолиевая кислота)



- Ø Фолиевой кислотой называют семейство веществ, известных как фолаты.
- Ø Фолацин синтезируется микрофлорой кишечника в достаточном количестве.
- Ø Суточная потребность человека составляет 0,5 – 2 мг.

Витамин В_с (фолиевая кислота)

Биохимия

- ∅ Кислота фолиевая всасывается из тонкой кишки. В плазме крови основная часть её находится в связанном состоянии.
- ∅ В большом количестве она депонируется в печени. В значительной концентрации обнаруживается в ликворе.
- ∅ В печени кислота фолиевая превращается в активную коферментную форму – 5,6,7,8-тетрагидрофолиевую кислоту.
- ∅ Продукты превращения кислоты фолиевой выделяются почками.

Витамин В_с (фолиевая кислота)

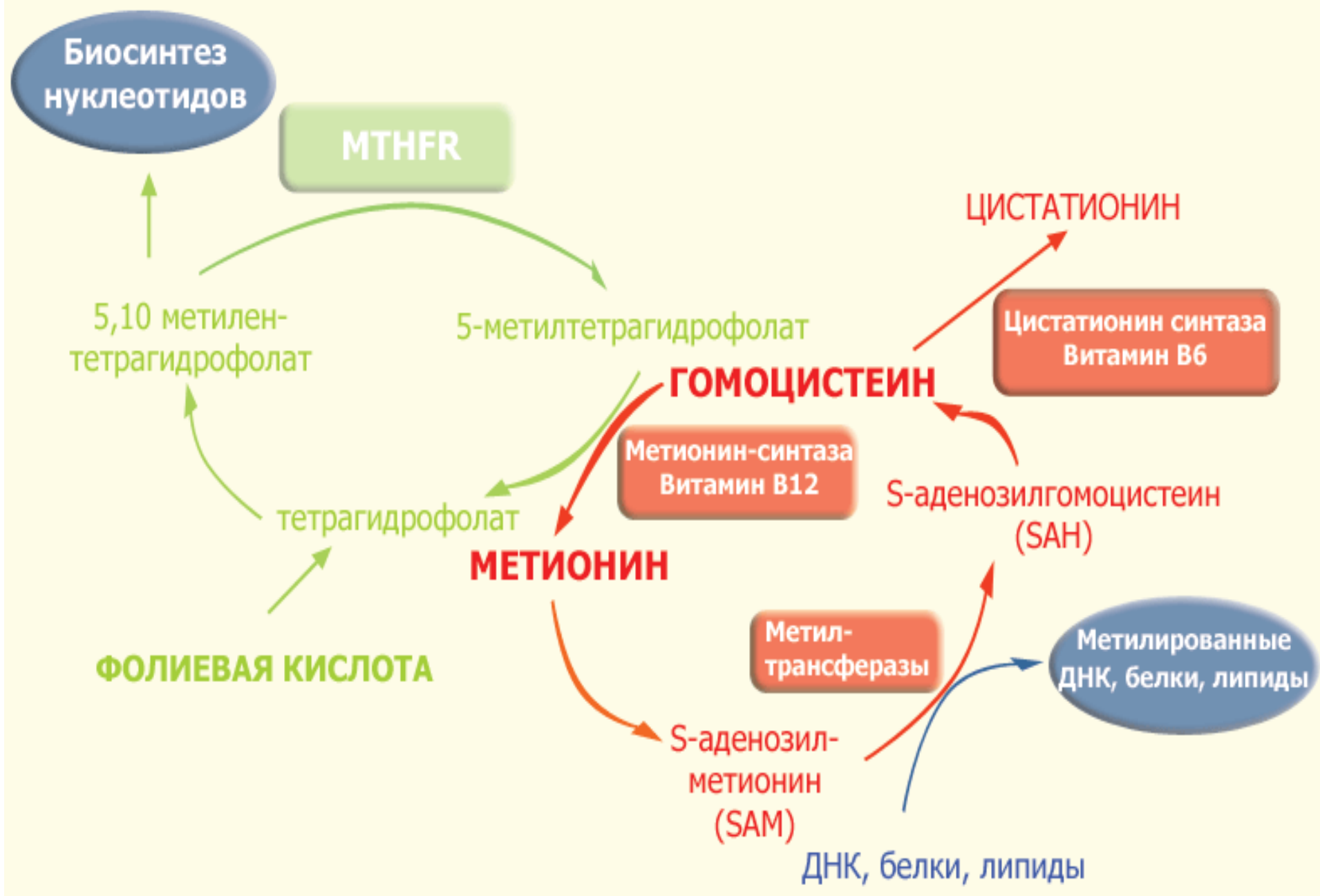
- ∅ Тетрагидрофолиевая кислота играет важную роль в метаболизме аминокислот, включая гомоцистеин, в синтезе нуклеиновых кислот, а также в образовании клеток крови и нервной ткани.
- ∅ Тетрагидрофолиевая кислота необходима для роста и правильного функционирования костного мозга и нервной ткани.

Витамин В_с (фолиевая кислота)

Механизм действия

- Ø Основная функция последней заключается в присоединении и переносе одноуглеродных групп (формильной, метильной, оксиметильной и метиленовой).
- Ø Тетрагидрофолиевая кислота участвует в синтезе пуринов, опосредованно – в синтезе пиримидинов, в превращениях ряда аминокислот, в обмене гистидина, в синтезе метионина, то есть в метаболизме нуклеиновых кислот и белков.

Фолатный цикл



Недостаточность витамина В_с (фолиевая кислота)

∅ Дефицит фолиевой кислоты может возникать из-за подавления лекарственными препаратами (СА) синтеза фолацина из ПАБК микрофлорой кишечника или нарушения всасывания витамина (при спру, алкоголизме, приеме барбитуратов).

Недостаточность витамина В_с

- ∅ При недостаточности кислоты фолиевой развивается гиперхромная макроцитарная анемия;
- ∅ Мегалобластическая анемия обычно бывает обусловлена дефицитом фолатов или витамина В₁₂ или того и другого вместе.
- ∅ Наряду с нарушениями кроветворения развиваются хейлез, глоссит, эзофагит, атрофический или эрозивный гастрит, энтерит, ахлоргидрия, диарея, стеаторея.
- ∅ Могут быть лейкопения, агранулоцитоз, тромбоцитопения.
- ∅ Нарушение роста;
- ∅ Дефекты развития нервной трубки плода;
- ∅ Задержка умственного развития.

Недостаточность витамина В_с (фолиевая кислота)

∅ Известен факт наследственного дефекта НАДФН-зависимой дигидрофолатредуктазы, вызывающий нарушение обмена фолиевой кислоты и приводящий к развитию мегалобластической анемии.

Витамин В_с (фолиевая кислота)

- ∅ Применяется кислота фолиевая при макроцитарной анемии, мегалобластических анемиях у детей и беременных, при спру и других заболеваниях.
- ∅ Лекарственный препарат вводится внутрь.

Избыточное количество фолиевой кислоты

- ∅ может быть токсично и вызывать гистаминоподобный эффект.**
- ∅ При длительном применении больших доз возможно образование в почках кристаллов фолиевой к-ты.**
- ∅ Большие дозы фолиевой кислоты иногда вызывают у детей диспепсию, повышение возбудимости ЦНС, могут привести к гипертрофии и гиперплазии эпителиальных клеток почек,**
- ∅ Длительное применение больших доз фолиевой кислоты не рекомендуется из-за возможности снижения в крови концентрации витамина В₁₂.**

Клиническое применение витамина В_с

∅ Для стимуляции процессов созревания эритроцитов, для лечения мегалобластической анемии, при спру, беременности.

∅ Формы выпуска: кислота фолиевая – порошок, таблетки.

∅ Сочетают с витамином В₁₂ и С.



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 В₁₂ (кобаламин)

Биохимия

- ∅ Витамин В₁₂ (цианокобаламин и другие) в большом количестве содержится в говяжьей печени, мясе, рыбе, молоке, яйцах и почках.
- ∅ В природе синтезируется только микроорганизмами. Этот путь используется и при промышленном получении витамина В₁₂.
- ∅ Синтез витамина В₁₂ микроорганизмами в толстой кишке человека для баланса витамина В₁₂ не имеет значения, так как его всасывание происходит главным образом в тонкой кишке.

Витамин В₁₂ (кобаламин)

- ∅ Витамин В12 относится к группе соединений, содержащих кобальт и известных как кобаламины. В организме человека доминируют аденозилкобаламин, метилкобаламин и гидроксикобаламин.
- ∅ Кобаламины присутствуют главным образом в печени, однако почки, сердце и головной мозг содержат их в количествах выше средних. Самые высокие концентрации витамина В12 на 1 г ткани присутствуют в гипофизе.

Витамин В₁₂ (кобаламин)

- ∅ Существуют два типа специфических биохимических реакций, в которых участвуют содержащие кобальт коферменты: а) реакции, катализируемые аденозилкобаламином и б) реакции, катализируемые метилкобаламином.
- ∅ Аденозилкобаламин катализирует реакцию расщепления некоторых аминокислот и нечетных жирных кислот.
- ∅ Метилкобаламин играет большую роль в превращении гомоцистеина в аминокислоту метионин. Для этой реакции необходимы также витамин В₆ и фолат, и при их отсутствии происходит аккумуляция гомоцистеина.

Витамин В₁₂ (кобаламин)

- ∅ Всасывается цианокобаламин ("внешний фактор Касла") в тонкой кишке. Это происходит после его взаимодействия с "внутренним фактором Касла". Последний представляет собой гликопротеин, обеспечивающий абсорбцию цианокобаламина. Если внутренний фактор по каким-либо причинам отсутствует (например, в результате резекции желудка), цианокобаламин следует вводить парентерально.
- ∅ В плазме крови цианокобаламин в основном находится в связанном с белками состоянии.
- ∅ В большом количестве он депонируется в печени.
- ∅ Выделяется преимущественно железами пищеварительного тракта (особенно с желчью), а также почками.

Гипо- и авитаминоз В₁₂

- ∅ Может развиваться вследствие недостаточности внутреннего фактора Касла или других причин нарушения всасывания витамина (энтериты, резекция желудка, кишечника, рак желудка), абсорбции витамина кишечными гельминтами (широкий лентец, анкилостома).
- ∅ Причиной авитаминоза может быть болезнь Аддисона – Бирмера – злокачественное аутоиммунное заболевание, вызванное образованием антител к внутреннему фактору Касла.

Недостаточность витамина В₁₂

- Ø Приводит к развитию злокачественной гиперхромной макроцитарной мегалобластической анемии, лейкопении, нейтропении и тромбоцитопении.
- Ø Нарушениям со стороны ЖКТ (атрофический процесс слизистой).
- Ø Дегенерации задних и боковых столбов спинного мозга (фуникулярный миелоз), проявляющиеся парестезиями, судорогами, нарушениями кожной и вибрационной чувствительности, ахилловых и коленных рефлексов.

Витамин В₁₂ (кобаламин)

Биохимия.

- ∅ Является важнейшим фактором нормального кроветворения, обеспечивает необходимое равновесие процессов пролиферации и дифференцировки клеток крови в физиологических условиях.
- ∅ Будучи синергистом фолиевой кислоты, играет важную роль в синтезе нуклеиновых кислот и белков.
- ∅ В тканях кобаламин образует кобамидные коферменты: метилкобаламин и дезоксиаденозилкобаламин.

Избыточное количество В₁₂

- ∅ Нетоксично, но встречается индивидуальная чувствительность к витамину и в редких случаях – плохая переносимость, которая проявляется в виде зуда, крапивницы, умеренной диареи, застойной сердечной недостаточности, отека легких. Усиливает аллергические реакции на витамин В₁.
- ∅ В редких случаях нервное возбуждение, тахикардию, повышение свертываемости крови.
- ∅ У детей, особенно недоношенных, доза более 5-8 мкг/кг может угнетать функцию щитовидной железы.

Клиническое применение витамина В₁₂

∅ Для лечения анемий, заболеваний печени, невралгий, радикулита.

∅ Противопоказан при эритремии, эритроцитозе, тромбозах.

∅ Не рекомендуется одновременное введение (в одной шприце) с витаминами В₁ и В₆, т.к. кобальт способствует разрушению других витаминов.

∅ Формы выпуска – цианокобаламин – ампулы.

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 С (аскорбиновая кислота)

Биохимия

∅ В отличие от большинства животных человеческий организм не способен синтезировать витамин С из глюкозы в связи с дефектностью необходимого для этого фермента (L-глюконолактонооксидазы) и нуждается во введении его извне.

∅ В организме человека содержится 1,5 – 3 г витамина С.

Витамин С (аскорбиновая кислота)

- ∅ В больших количествах витамин содержится в продуктах растительного происхождения: перце, салате, капусте, хрене, укропе, ягодах рябины, черной смородины, цитрусовых и т.д.**
- ∅ Картофель относится к основным источникам витамина С.**
- ∅ Из непищевых источников богаты витамином С шиповник, хвоя, листья черной смородины.**

Витамин С (аскорбиновая кислота)

∅ Витамин С присутствует в большинстве тканей организма человека, и его наибольшие концентрации обнаружены в гипофизе (400 мг/кг) и головном мозге; вместе с тем организм человека не может хранить большие запасы витамина С.

Витамин С (аскорбиновая кислота)

Механизм действия

- ∅ Витамин С является сильным восстановителем и, обратимо окисляясь и легко восстанавливаясь, функционирует как клеточная окислительно-восстановительная система.
- ∅ Этот витамин необходим для образования коллагена и способствует сохранению целостности тканей мезенхимального происхождения – соединительной (в том числе стенки сосудов), остеоидной и дентина зубов.
- ∅ Витамин С служит протектором редуктазы фолиевой кислоты, участвует в распределении и накоплении железа (переход трехвалентного в двухвалентное в кишечнике, что ускоряет всасывание и высвобождает железо из трансферрина крови).

Витамин С (аскорбиновая кислота)

- ∅ Участвует в синтезе серотонина, кортикостероидов, карнитина.
- ∅ В нервной системе играет важную роль в синтезе нейромедиаторов допамина и норадреналина.
- ∅ Повышает резистентность к инфекциям, активируя синтез антител и интерферона.
- ∅ В зависимости от дозы может выступать в роли антиоксиданта и прооксиданта.
- ∅ Принимает участие в окислительном распаде тирозина и гемоглобина, активации гексокиназы.

Витамин С (аскорбиновая кислота)

Ø Другие важные функции витамина С включают: синтез ряда гормонов (например, норадреналина или гормонов, которые активируются посредством зависимой от витамина С реакции аминирования, таких, как кальцитонин, вазопрессин, окситоцин, холецистокинин и гастрин), работу иммунной системы, окислительно-восстановительная /антиоксидантная функции, а также защита от образования потенциально канцерогенных нитрозаминов из продуктов питания, содержащих нитриты, например из разного рода копченостей.

Витамин С (аскорбиновая кислота)

Ø Витамин С важен для метаболизма и утилизации фолиевой кислоты и действует синергично с цинком при синтезе коллагена (нехватка витамина С или цинка может вызывать изменения в коже и замедлять заживление ран).

Витамин С (аскорбиновая кислота)

- ∅ **Активная форма – дегидроаскорбиновая кислота.**
- ∅ **Аскорбиновая кислота активно всасывается в тощей кишке, одновременное наличие глюкозы (до 200 мг) увеличивает всасывание, но дальнейшее повышение концентрации глюкозы в ЖКТ снижает этот процесс.**
- ∅ **Потребность в витамине С возрастает при физической и нервно-психической нагрузке, пребывании в условиях низких и высоких температурах, при облучении, курении, беременности и лактации, инфекционных заболеваниях, хронических заболеваниях ЖКТ, приеме антибиотиков и сульфаниламидов.**

Витамин С (аскорбиновая кислота)

Потребность

- ∅ Суточная потребность – 30-60 мг.
- ∅ Однако он частично (примерно на 50%) разрушается при длительном хранении фруктов и овощей и при приготовлении пищи.
- ∅ Потребность в витамине возрастает во время беременности, лактации, при тиреотоксикозе, ахлоргидрии и диарее.

Недостаточность витамина С (цинга)

Клинические проявления

- Ø **Первыми симптомами являются слабость, утомляемость, раздражительность, неопределенные боли в мышцах и суставах, ломкость кровеносных сосудов.**
- Ø **Затем появляются опухание, кровоточивость десен, петехии, экхимозы на коже и кровоизлияния во внутренние органы, выпадают зубы.**
- Ø **Старые рубцы расходятся, новые раны не заживают.**
- Ø **Характерен гиперкератоз волосяных фолликулов с гиперемией и кровоизлияниями вокруг них.**
- Ø **Распространена нормохромная нормоцитарная анемия, но примерно у 20% больных анемия макроцитарная или мегалобластная из-за сопутствующего дефицита фолата.**
- Ø **Цинга, болезнь Меллера-Барлоу (поднадкостничные переломы).**

Недостаточность витамина С (цинга)

- ∅ Наблюдается повышенная чувствительность к холоду, снижение аппетита, задержка роста, восприимчивость к инфекциям.
- ∅ Клиническая картина цинги определяется и нарушениями со стороны эндокринной системы (гипофункция надпочечников), иммунной системы (снижение выработки антител лимфоцитами и продукции защитных белков нейтрофилами), усилением распада и торможением синтеза белков, снижением активности гексокиназы.

Недостаточность витамина С (цинга)

- ∅ **Терапевтическая доза аскорбиновой кислоты для взрослых – по 100 мг 3-5 раз в день в течение месяца, затем – 100 мг/сут.**
- ∅ **Детям назначают обычно по 10 – 25 мг 3 раза в день.**
- ∅ **Одновременно должна проводиться корректировка диеты.**

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

С

Ø Л. Поллинг высказывает мнение, что большинство простудных заболеваний может быть предотвращено или ослаблено ежедневным приемом аскорбиновой кислоты. Он рекомендует при начале простудного заболевания в первые 4 дня принимать по 4 г аскорбиновой кислоты, следующие 3-4 дня - по 3 г, а затем в течение 6-8 дней доза снижается до 2 и 1 г.

Ø Однако эта гипотеза требует серьезного изучения, поскольку при длительном применении больших доз витамина С возможно повышение артериального давления и свертываемости крови, а у беременных женщин могут быть выкидыши.

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

- С** **∅** возбуждение ЦНС (беспокойство, бессонница, чувство жара);
- ∅** угнетение функции инсулярного аппарата поджелудочной железы, появление сахара в моче;
- ∅** неблагоприятное действие на почки (из-за образования щавелевой кислоты);
- ∅** увеличение выведения из организма витаминов В12, В6, и В2.
- ∅** повышение свертываемости крови.
- ∅** Большие дозы не следует назначать пациентам с повышенной свертываемостью крови, тромбофлебитами, при сахарном диабете.

Длительное применение витамина С в высоких дозах

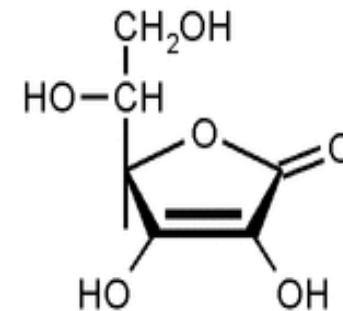
- ∅ У беременных женщин длительное применение аскорбиновой кислоты способствует повышению уровня эстрогенов и нарушает питание эмбриона.**
- ∅ Длительное использование высоких концентраций (10 мг/кг в сутки) у детей может сопровождаться развитием бессонницы, беспокойства, чувства жара, головной боли, возможного повышения артериального давления, трофические изменения в миокарде, снижением сопротивляемости к инфекциям, глюкозурией.**

Передозировка

- ∅ **Симптомы:** при длительном применении больших доз (более 1 г) — головная боль, повышение возбудимости ЦНС, бессонница, тошнота, рвота, диарея, гиперацидный гастрит, ульцерация слизистой оболочки ЖКТ, угнетение функции инсулярного аппарата поджелудочной железы (гипергликемия, глюкозурия), гипероксалурия, нефролитиаз (кальция оксалат), повреждение гломерулярного аппарата почек, умеренная поллакиурия (при приеме дозы более 600 мг/сут).
- ∅ Снижение проницаемости капилляров (возможно ухудшение трофики тканей, повышение АД, гиперкоагуляция, развитие микроангиопатий).
- ∅ При в/в введении в высоких дозах — угроза прерывания беременности (вследствие эстрогенемии), гемолиз эритроцитов.

Клиническое применение витамина С

- ∅ Для лечения цинги, при кровотечениях, инфекционных заболеваниях, атеросклерозе и др.
- ∅ Формы выпуска: порошок, драже, таблетки с глюкозой, ампулы.
- ∅ «Галаскорбин» - порошок, таблетки.
- ∅ «Аскорутин».
- ∅ Сироп шиповника.



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 Р (биофлавоноиды)

- ∅ Под термином витамин Р объединяются вещества относящиеся по химической структуре к биофлавоноиодам – рутин, кверцетин, дигидрокверцетин.
- ∅ Суточная потребность – 30 – 50 мг.
- ∅ Источники поступления: шиповник, смородина, виноград, черноплодная рябина, зеленый чай, цитрусы.

Витамин Р (биофлавоноиды)

Биохимия.

∅ **Блокирует фермент гиалуронидазу и уменьшает проницаемость и ломкость капилляров, участвует в окислительно – восстановительных процессах.**

∅ **Антиоксидант. Предохраняет от окисления витамин С и адреналин.**

Недостаточность витамина Р

- ∅ **Снижение резистентности капилляров;**
- ∅ **Ломкость сосудов;**
- ∅ **Кровоточивость, кровоизлияния.**

Клиническое применение витамина Р

- ∅ Для лечения гемморагических диатезов, при лучевой болезни, гипертонии, эндокардите, ревматизме, инфекционных и аллергических заболеваниях.
- ∅ Формы выпуска: порошок, таблетки «Рутин», «Кверцетин», «Аскорутин».
- ∅ «Венорутон» - капсулы, ампулы.
- ∅ «Троксевазин» - тубы, содержащие по 40,0 2% геля. Применяют при варикозном расширении вен, тромбофлебите, венозной недостаточности.

Современная классификация минералов

По жизненной необходимости

**Эссенциальные
(необходимые)**

Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn

**Условно -
эссенциальные**

As, B, Br, F, Li, Ni, V, Si

Токсичные

Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Vi, Tl

**Потенциально-
токсичные**

**Ge, Au, In, Rb, Ag, Ti, Te, U, W,
Sn, Zr и др.**

По иммуномодулирующему эффекту

**Эссенциальные для
иммунной системы**

**Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn,
Li**

Иммунотоксичные

**Al, As, B, Ni, Cd, Pb, Hg, Be, Vi,
Tl, Ge, Au, Sn и др.**

<p>МЭ</p>	<p>Клинические проявления дефицита или избытка минералов</p>	<p>Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов</p>
<p>Zn</p>	<p>Дефицит Zn</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ Поражение глаз (гемералопия, синдром Бито, конъюнктивит, блефарит, кератит, кератомалация, перфорация роговицы, эндофтальмит, слепота) ☒ Поражение кожи и ее придатков (мелкое отрубевидное шелушение, фолликулярный гиперкератоз, сухость и ломкость волос, поперечная исчерченность ногтей) ☒ Атрофия сальных и потовых желез ☒ Поражение слизистых оболочек (стоматиты, эрозии, метаплазия эпителия бронхов, мочевых путей, половых органов) ☒ Поражение желудочно-кишечного тракта (гипоацидный гастрит, диарейный синдром) 	<p>Болезнь Прасада</p>

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Zn	<p>Избыток Zn</p> <ul style="list-style-type: none"> ØФормирование дефицита железа и меди с анемией ØГиперхолестеринемия ØГиперурикемия ØДлительный избыток Zn потенцирует канцерогенез 	<ul style="list-style-type: none"> ØОстрая и хроническая интоксикация, в том числе профессиональная и ятрогеннообусловленная патология ØПри очень высокой передозировке цинка: приступы слабости, опасность отравления (проявляет токсические свойства в дозе 150-600 мг, летальная доза - 6 г) ØПри токсических дозировках может быть канцерогенен

<p>МЭ</p>	<p>Клинические проявления дефицита или избытка минералов</p>	<p>Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов</p>
<p>Se</p>	<p>Дефицит Se</p> <ul style="list-style-type: none"> ØСнижение противомикробного иммунитета ØКардиомиопатия ØГипотиреоз ØЗамедление роста ØБолезни кожи, волос и ногтей ØАтеросклероз ØНарушение функций печени (снижение белковосинтезирующей и дезинтоксикационной функций) ØКатаракта ØРепродуктивная недостаточность ØПатология сурфактантной системы легких 	<ul style="list-style-type: none"> ØКашина-Бека болезнь ØКешана болезнь ØГланцмана-Негели болезнь

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Se	Избыток Se ∅Поражение кожи (хронические дерматиты, шелушение) ∅Выпадение волос ∅Расслаивание ногтевой пластинки ∅Повреждение эмали зубов ∅Артриты ∅Нервные расстройства	∅Острая и хроническая интоксикация, в том числе профессиональная и ятрогенно - обусловленная патология

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
F	Дефицит F <ul style="list-style-type: none">ØКарисесØПреждевременное стирание эмали зубовØОстеопорозØУхудшение роста телаØУхудшение заживления ран и переломовØУсугубление атеросклероза и ишемической болезни сердцаØВторичный иммунодефицит, сопровождающийся хроническим ТОНЗИЛЛИТОМ	

<p>М Э</p>	<p>Клинические проявления дефицита или избытка минералов</p>	<p>Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов</p>
<p>Ф</p>	<p>∅Избыток F (наблюдается при повышенном содержании фтора в питьевой воде более 1,5-5 мг/л, или при применении препаратов фтора без необходимости в коррекции)</p> <p>∅У детей ранняя дифференцировка скелета; у взрослых - сочетание остеосклероза с остеопорозом и остеомаляцией</p> <p>∅Остеохондроз и спондилез; кифоз; обызвествление связок</p> <p>∅Раннее старение</p> <p>∅Белковая и жировая дистрофия периферических нервов, миокарда, поджелудочной железы, почек, печени, легких, половых желез, эндокринных органов, клеток центральной нервной системы</p> <p>∅Капиллярпатия кожи с пятнами Чиззола цвета от серо-коричневого до голубого</p> <p>∅Флюороз - пятнистость эмали зубов</p>	<p>∅Острая и хроническая, интоксикация в том числе профессиональная и ятрогенно-обусловленная патология</p> <p>∅При вдыхании паров фтора: раздражение тканей носоглотки вплоть до появления точечных некрозов и носовых кровотечений; поражение стенок сосудов легких; деструкция коллагенового каркаса легких; пневмокониоз</p>

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Cr	Дефицит Cr ØСнижение толерантности к глюкозе, глюкозурия ØПовышение концентрации инсулина, триглицеридов и холестерина в сыворотке крови ØУвеличение количества атеросклеротических бляшек ØПовышение риска развития инсульта и инфаркта миокарда	ØДиабет ØОжирение ØОстрая и хроническая интоксикация, в том числе профессиональная и ятрогеннообусловленная патология

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Cr	<p>Избыток Cr</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Накапливается в клетках печени, селезенке, почках, костях и костном мозге, оказывая общее токсическое действие, в том числе гепатотоксическое и нефротоксическое Ø Снижается иммунологическая реактивность организма Ø Возможен канцерогенный и аллергизирующий эффект Ø Поражения кожи - дерматиты, экземы, язвы Ø Астматические бронхиты, реже бронхиальная астма, пневмосклероз Ø Мутагенный эффект 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Острая и хроническая интоксикация, в том числе профессиональная и ятрогеннообусловленная Ø Острые отравления солями хрома опасны смертельными исходами, бывают редко

<p>М Э</p>	<p>Клинические проявления дефицита или избытка минералов</p>	<p>Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов</p>
<p>Mn</p>	<p>Дефицит Mn</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Хрупкость костей Ø Дерматиты: непереносимость сахара; инсулинрезистентный сахарный диабет Ø Повышение уровня холестерина сыворотки крови, жировой гепатоз Ø Диспепсический синдром, непереносимость алкоголя Ø Дегенеративные изменения в яичниках и яичках, бесплодие Ø Судорожный синдром у детей и эпилепсия у взрослых Ø У детей повышенная склонность к респираторным, пищевым, кожным аллергиям, к невротическим реакциям и судорожным явлениям 	<p>Болезнь Ли - подострая некротизирующая энцефаломиелопатия</p>

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Mn	<p>Избыток Mn</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Мощная склонность к кумуляции Ø Марганизм - заболевание ЦНС ("марганцевое сумасшествие"), импульсивное поведение, эмоциональная лабильность, галлюцинации, далее паркинсонизмоподобный синдром 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Паркинсонизм Ø Острая и хроническая интоксикация, в том числе ятрогеннообусловленная патология

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Cu	<p>Дефицит Cu (при нормальном питании бывает редко)</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅Нарушение формирования сердечно-сосудистой системы, скелета, коллагена и эластина ∅Мальабсорбция, диарея, диспепсические расстройства ∅Гипотония, астенизация, психомоторная заторможенность ∅Дисплазия соединительной ткани ∅Атрофия подкожной жировой клетчатки ∅Нейродегенерация с поражением мозжечка и атаксией, судорогами, деменцией, вегето-сосудистой дистонией ∅Бледность кожи, витилиго, ранняя седина, очаговое выпадение волос ∅Повышенная утомляемость, частые инфекции, остеопороз 	

М Э	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Cu	<p>Избыток Cu</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅Извращение всех видов метаболизма ∅При незначительно повышенном (не токсичном) уровне меди существенно увеличивается вероятность развития ИБС, тревожно-депрессивных синдромов и поражения печени ∅Причина многих случаев шизофрении, депрессии, тревожных состояний ∅Повышенное содержание меди в волосах может быть при патологии печени (холестаза, гепатит, цирроз печени), при наличии воспалительных заболеваний суставов, системных заболеваний соединительной ткани, при тиреотоксикозе, новообразованиях, прогрессирующем старении, при экземе, нарушениях пигментации кожи, эпилепсии, мигрени. ∅Избыток может возникнуть при применении женщинами контрацептивов. 	<ul style="list-style-type: none"> ∅Болезнь Менкеса (синдром "курчавых волос") ∅Вестфаля-Вильсона-Коновалова (гепатолентикулярная дистрофия) ∅Острая и хроническая интоксикация, в том числе ятрогеннообусловленная патология

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Мо	Дефицит Мо Ø Дефицит Мо встречается исключительно редко и связан с длительным полным парентеральным питанием больного. Ø Проявляется тахикардией, мигрирующей головной болью, выраженными психическими расстройствами	

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Мо	<p>Избыток Мо</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Известен случай интоксикации молибденом с развитием острого психоза, галлюциноза, судорог, а также хронической интоксикации Мо с развитием шизофрении Ø Повышение судорожной готовности, слуховые и зрительные галлюцинации Ø Даже через год после отмены молибденсодержащих препаратов, назначенных вслепую, отмечаются токсическая энцефалопатия, нарушения способности к обучению, депрессивные расстройства, посттравматические стресс-индуцированные заболевания Ø Деформация костей, артропатия, мышечная атония, артериальная гипотония; угнетаются некоторые функции костного мозга Ø Подагра 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Острая и хроническая интоксикация, в том числе профессиональная и ятрогеннообусловленная патология Ø Функциональные изменения печени, повышение содержания мочевой кислоты и самого молибдена в сыворотке крови Ø Полиартралгии, артрозы, гипотония, снижение гемоглобина, числа эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Fe	<p>Дефицит Fe</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Гипохромная анемия Ø Повышенная утомляемость и легкая возбудимость, головные боли Ø Миоглобиндефицитная миокардиопатия Ø Атрофический глоссит; гингивит; хейлит; сухость слизистой оболочки полости рта и языка Ø Атрофический гастрит; желудочная диспепсия Ø Иммунодефицитные состояния 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Железодефицитная гипохромная анемия Ø Сидеропеническая дисфагия - синдром Пламмера-Винсона

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Fe	<p>Избыток Fe</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Особенно чувствительна к избытку железа ткань плаценты ☐ Токсические проявления редко проявляются у здоровых людей и обусловлены окисляющим действием элемента с вероятностью разрушения тканей ☐ Возможны локальные гиперсидерозы легких с повторными геморрагическими инфарктами и анемией 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Гемохроматоз ☐ Нередко развивается цирроз печени, присоединяется "бронзовый" диабет ☐ Прогрессирующее поражение миокарда, обусловленное отложением железа в сердечной мышце ☐ Поражения суставов, периферических нервов и эндокринной системы ☐ Гиперсидероз может провоцироваться ятрогенно, при передозировке железосодержащих лекарств

М Э	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
V	Дефицит V Ø Гиперхолестеринемия Ø Задержка натрия и воды вплоть до развития отеков Ø Возможна декомпенсация сахарного диабета Ø У женщин возможно бесплодие Ø Коррекция дефицита ванадия препаратами, содержащими ванадий, во время беременности нежелательна, доказан его тератогенный, эмбриотоксический эффект. Оптимальна коррекция диетой.	

<p>М Э</p>	<p>Клинические проявления дефицита или избытка минералов</p>	<p>Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов</p>
<p>V</p>	<p>Избыток V</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅Проявление или усугубление маниакально-депрессивного психоза ∅Повышение артериального давления ∅Головные боли и головокружения ∅Извращение иммунитета с возникновением частых инфекций ∅Обострение бронхиальной астмы, хронической экземы, неврита зрительного нерва 	<ul style="list-style-type: none"> ∅Острая и хроническая интоксикация, в том числе ятрогеннообусловленная патология (асфальт, нефть, битум содержат ванадий) ∅Эндемичный рассеянный склероз

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Ni	<p>⊘ Дефицит Ni (у больных с нарушенным всасыванием из кишечника, вызванных дисбактериозом, колитом, резекцией части тонкой кишки и т.п.)</p> <p>⊘ Нарушения в углеводном и липидном обмене</p> <p>⊘ Гиперхолестеринемия, снижение запасов гликогена, анемия, атрофия семенников, задержка развития организма</p> <p>⊘ Повышается выведение организмом железа и кальция</p>	⊘ Атоническое маточное послеродовое кровотечение

МЭ	Клинические проявления дефицита или избытка минералов	Болезнь или состояние, развивающееся вследствие глубокого дефицита или избытка минералов
Ni	<p>Избыток Ni</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Кератит, кератоконъюнктивит, лейкома (бельмо) роговицы Ø Альвеолит, бронхиолит, коронароспазм Ø Дуоденит Ø Снижение иммунитета Ø Повышение риска развития рака легких и почек Ø Нарушение обучающих навыков, пространственной ориентации и кратковременной памяти Ø Усиление процессов канцерогенеза 	<p>Ø Канцерогенные свойства Ni²⁺ связаны со способностью замещать ионы Zn²⁺ в белках клеточных ядер и в транскрипционных факторах</p>

Классификация минералосодержащих препаратов

I	Неорганические композиции	Окись магния, сернокислая магнезия, окись цинка, калия хлорид, натрия селенит и т.д.
II	Органические композиции	Магния лактат, цинка аспарагинат, хрома пиколинат, хрома никотинат
III	Минералы в комплексе с биологическими лигандами экзогенного природного происхождения (растительного и животного)	Витамины (магния лактат в комплексе с пиридоксином), аминокислоты, алкалоиды, биофлавоноиды, ферменты, пигменты в комплексе с МЭ (хлорофилл, аналоги гемоглобина), препараты растительного происхождения
IV	Минералы в комплексе с экзолигандами, полными аналогами эндогенных лигандов. Комплексы минералов с нейропептидами, аминокислотами, ферментами, полисахаридами, липидами	Se-метионин, Zn-карнозин, Mg-креатининкиназа, Cu-церулоплазмин, Se-протеин, Zn-металлотионеин III, Mn -содержащая супероксиддисмутаза

Продукты - источники минералов

Элемент	Продукты-концентраторы химического элемента
Al	К продуктам с высоким содержанием алюминия относится вода "из-под крана", без предварительной очистки; пищевые красители, особенно E-541, 554, 555, 556, 559, колбасы, дрожжи. Потенцируется всасывание алюминия при высокой температуре и при кислом pH (например горячий чай с лимоном).
Co	Орехи (фундук, грецкий), какао, печень говяжья, фасоль, горох, чеснок, молоко, мясо (свиное), почки говяжьи, рыба речная, свекла, салат, петрушка, малина, смородина черная, перец красный, крупа гречневая, пшено, мясо (говяжье), яйца, рис.
Cr	В значительных количествах хром содержится в пивных дрожжах, пшеничных ростках, печени, сыре, бобах, горохе, цельном зерне, черном перце. Рафинированный сахар не только обеднен по содержанию хрома, как, например, пшеничная мука высшего сорта, но и еще избыточно востребует хром при ассимиляции. Из лекарственных растений хром накапливается больше всего в листьях мяты лекарственной.
Cu	Огурцы, печень, орехи (фундук,) какао, пивные дрожжи, плоды шиповника, сыр, шоколад, пшеничные отруби, пшеничные зародыши, грецкий орех, зелень, грибы, бобовые, гречневая крупа, земляника, крыжовник, мясо мидии, пищевые злаки. Недостаток меди может быть спровоцирован злоупотреблением алкоголем, избыточным количеством яичного желтка в кишечнике, поскольку он может связывать медь.
F	Чай, морская рыба, преимущественно сардины, копченая сельдь, макрель, лосось и любая пища, приготовленная на фторированной воде. Фтор, поступающий с пищей, может быть связан алюминием, попавшим в пищу и воду с поверхности алюминиевой посуды или с препаратами, содержащими алюминий

Продукты - источники минералов

Элемент	Продукты-концентраторы химического элемента
I	Фейхоа, хурма, морепродукты, морская капуста, яйца.
Li	Варенье из роз, ягоды. Почки, печень, мозги, молоки.
Mg	Бурая водоросль, преимущественно ламинария, пшеничные отруби, тыквенное семя, подсолнечник, халва тахинная, миндаль, арбузы, шоколад горький, какао, темно-красная съедобная водоросль, фундук, соя.
Mo	Печень, почки; фасоль, горох; темно-зеленые листовые овощи.
Mn	Печень, зеленые листья овощей, фасоль, горох, гречка, орехи, особенно арахис, неочищенные крупы (бурый рис, дикий рис), мука пшеничная с отрубями, ржаная, чай.
Ni	Почки, мозги, печень.
Se	Чеснок, грибы, сало свиное, проростки, рыба, морепродукты, молоки.
V	Ванадий в комплексе с растительными лигандами находится в цветочной пыльце, кумулирует в семенах тыквы, в хлорелле, кава-каве.
Zn	Мясо, рыба, субпродукты, яйца.

Источники витаминов растительного и животного происхождения

Вита-мин	Продукты растительного происхождения	Продукты животного происхождения
В₁	Отруби семян хлебных злаков, дрожжи, рис, горох, арахис, апельсины, земляника, голубика, черная смородина, облепиха крушевидная	Печень, почки, мозг животных, говядина, баранина, яичный желток
В₂	Капуста брокколи, шпинат, зеленые овощи, стручки бобовых, зародыши и оболочки пшеницы, ржи, овса, ламинария, облепиха, земляника, черная смородина, черноплодная рябина, апельсины; листья одуванчика лекарственного	Печень, говядина, молоко и молочные продукты (сыр, творог и др.)
В₆	Хлеб из муки грубого помола, зерна злаков, бобовые, гречневая и овсяная крупы, бананы, капуста, картофель, дрожжи	Мясо, печень, почки, домашняя птица; молоко, творог, сыр, рыба
В_с	Листовые темно-зеленые свежие овощи, салат, шпинат, помидоры, морковь, свекла, авокадо, капуста брокколи, черная смородина и земляника	Печень, почки, яйца, сыр, мясо

При варке овощей и мяса потери фолиевой кислоты достигают 70 (90%; при поджаривании мяса - 95%; при варке яиц - 50%.)

Источники витаминов растительного и животного происхождения

Вита-мин	Продукты растительного происхождения	Продукты животного происхождения
B₁₂		Говядина (печень и почки), домашняя птица, молоко, творог, сыр, рыба
B₅	Плоды орешника лесного, арахис, горох, зеленые листовые овощи, дрожжи, зерновые культуры, цветная капуста	Печень, яйца, икра рыб
H	Дрожжи, бобовые, цветная капуста, орехи (арахис, миндаль, кешью, грецкие), арахисовое масло, бананы, бурый рис, овес, отруби, соя	Печень, почки, куриное мясо, яйца, молоко, сливочное масло, сыр, лосось, скумбрия, тунец,
C	Свежие овощи, фрукты, шиповник, сладкий красный перец, горох, клубника, капуста (кочанная, брюссельская, брокколи), хвоя, листья черной смородины, клубника, мандарины, апельсины, грейпфруты, помидоры, зелень петрушки, укропа	
PP	Хлеб из муки грубого помола, крупы, бобовые, орехи (арахис, миндаль, лесные), сушеные персики, дрожжи, голубика, рябина черноплодная, земляника, смородина черная	Мясо, печень, цыплята, рыба, молоко, сыр

Признаки гиповитаминоза

Витамины	Признаки дефицита
В1	Повышенная утомляемость, упадок сил, парестезии, боли в мышцах, полиневриты, атония кишечника, снижение сократительной способности миокарда, сердечная недостаточность, сердечные аритмии. В тяжелых случаях возникают парезы и параличи скелетных мышц.
В2	Трещины в углах рта (ангулярный хейлит), стоматит, глоссит, чешуйчатое шелушение кожи (у крыльев носа, за ушами, на веках), помутнение хрусталика, светобоязнь, слезотечение, снижение остроты зрения, обесцвечивание и выпадение волос.
В6	Повышенная раздражительность или заторможенность, ухудшение аппетита, судороги, себорейный дерматит, хейлит, стоматит, глоссит, периферический неврит.

Признаки гиповитаминоза

Витамины	Признаки дефицита
В12	Нарастающая слабость, вялость, парестезии, глоссит, онемение нижних конечностей, анорексия, диарея, выпадение волос, мегалобластическая анемия.
С	Повышенная утомляемость, раздражительность, слабость, повышение проницаемости сосудистой стенки, кровоточивость десен, расшатывание и выпадение зубов, нарушение развития скелета, кровоизлияния в ткани, боли в конечностях, повышение восприимчивости к инфекциям.
РР	Дерматит, глоссит, стоматит, диарея, головная боль, нервно-психические нарушения (пеллагра).

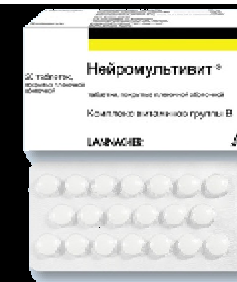
Признаки гиповитаминоза

Витамины	Признаки дефицита
Пантотеновая кислота (витамин В5)	Утомляемость, недомогание, нарушение сна, парестезии, снижение устойчивости к инфекциям, недостаточность коры надпочечников.
Фолиевая кислота (витамин Вc)	Слабость, потеря веса, замедление процесса регенерации, нарушение структуры и функции слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, расстройство пищеварения, понос, глоссит, язвенный стоматит, макроцитарная анемия, лейкопения.
Биотин (витамин Н)	Облысение, дерматит, нервно-трофические расстройства.

Таблица совместимости микронутриентов

Отрицательное взаимодействие	Положительное взаимодействие
Vit. A ↔ Vit. B ₁₂	Vit. A ↔ Vit. E
Vit. B ₃ ↔ Vit. B ₂	Vit. B ₂ ↔ Vit. B ₆
Vit. B ₁₂ ↔ Vit. B ₁	Vit. B ₂ ↔ Vit. B ₉
Vit. C ↔ Vit. B ₂	Vit. B ₂ ↔ Vit. B ₁₂
Vit. C ↔ Vit. B ₁₂	Vit. B ₂ ↔ Vit. K
Vit. E ↔ Vit. B ₁₂	Vit. B ₁₂ ↔ Vit. B ₉
Cu ↔ Vit. B ₂	Vit. C ↔ Vit. E
Cu ↔ Vit. B ₁₂	Vit. C ↔ Fe
Fe ↔ Vit. B ₁₂	Vit. D ↔ Ca
Fe ↔ Vit. E	Vit. K ↔ Ca
Fe ↔ Vit. B ₂	Ca ↔ Vit. B ₁₂
Zn ↔ Vit. B ₂	Se ↔ Vit. E
Ca ↔ Fe	Cu ↔ Fe
Ca ↔ Mn	Zn ↔ Mn
Ca ↔ Zn	
Fe ↔ Mn	
Mg ↔ Fe	

Нейромультивит (Ланнахер Хайльмттер)



Форма выпуска:
Таблетки № 20

<i>Таблетки, покрытые пленочной оболочкой</i>	1 таб.
Тиамин гидрохлорид (В1)	100 мг
Пиридоксин гидрохлорид (В6)	200 мг
Цианокобаламин (В12)	200 мкг

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none">∅ Терапевтические дозы витаминов В₁, В₆, В₁₂∅ Доступная розничная цена: 80-120 р.∅ Хорошо известный препарат, давно применяемый врачами∅ Большая доказательная база	<ul style="list-style-type: none">∅ Отсутствие полного комплекса витаминной группы В∅ Из-за высоких дозировок курс приема ограничен 4 неделями

Мильгамма (Верфарг Фарма)



Драже	1 драже
Бенфотиамин (В1)	100 мг
Пиридоксина гидрохлорид (В6)	100 мг

Форма выпуска:
Таблетки № 30
Таблетки № 60

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none">ØТерапевтические дозы витаминов В₁ и В₆,ØХорошо известный препарат, давно применяемый врачами.ØОсобая форма витамина В₁, - жирорастворимая соль.ØБольшая доказательная базаØНаличие внутривенной формы.	<ul style="list-style-type: none">ØОтсутствие полного комплекса витаминной группы ВØИз-за высоких дозировок курс приема ограничен 4 неделямиØПротивопоказан лицам с тяжелой формой сердечной недостаточности

Линейка детских витаминов Супрадин кидс

Супрадин кидс Гель - общеукрепляющий поливитаминный комплекс с лецитином и бета-каротином для детей от 3 лет. Способствует правильному развитию ребёнка, в том числе его нервной системы.



Супрадин кидс №30 - поливитаминный комплекс с Омега-3 и холином для детей от 3 лет. Способствует улучшению памяти и умственному развитию.



Супрадин кидс Юниор №30 - поливитаминный комплекс с холином для детей от 5 лет. Способствует гармоничному (физическому и умственному) росту и развитию детей, переходящих к предметному обучению.



Супрадин кидс Мишки №30 - общеукрепляющий поливитаминный комплекс для детей с 11 лет. Способствует здоровому росту и развитию детей школьного возраста.



∅ Комиссия есть группа несведущих людей, нехотя назначенных другими для выполнения ненужной работы

Ф. Ален