

Водорастворимые витамины



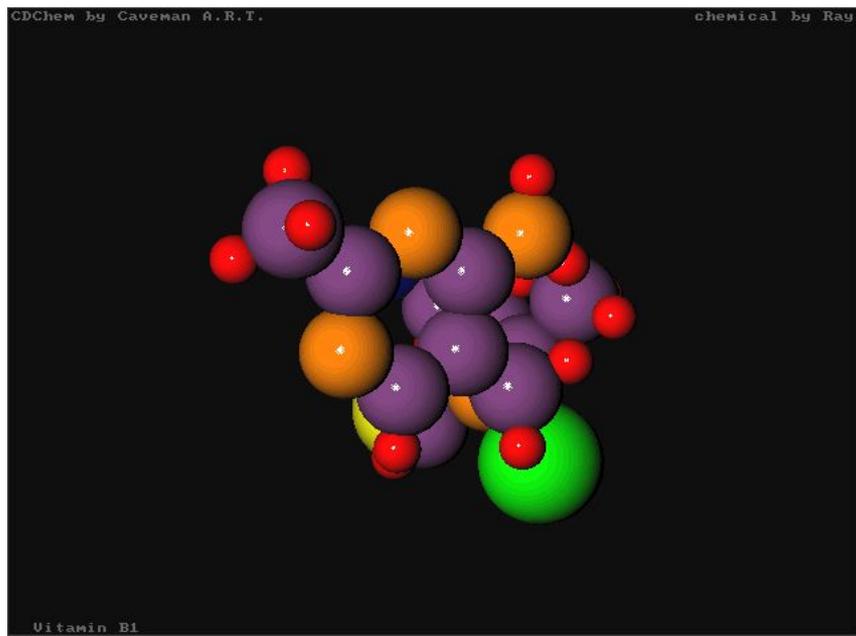
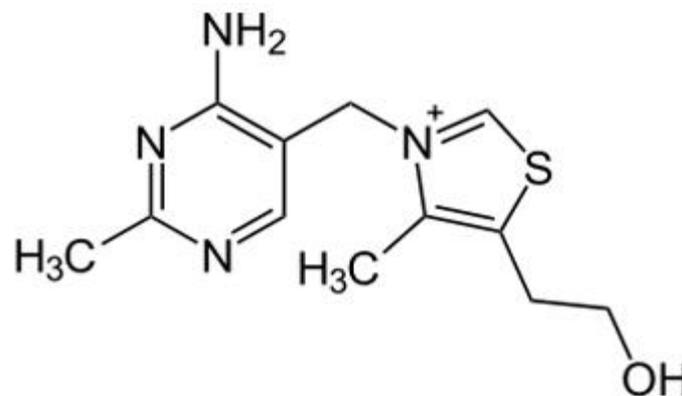
Основные понятия:

- Витамины – микронутриенты (необходимые в ничтожных количествах человеку и большинству гетеротрофных организмов) разнообразной химической природы, имеющие большое значение для метаболизма (входят в активные центры ферментов, являются участниками некоторых реакций, выполняют сигнальную или регуляторную функцию)
- Витаминоподобные вещества – низкомолекулярные вещества различной химической природы, сходные по биологической роли с витаминами, но синтезирующиеся в достаточно большом количестве в организме человека (карнитин, оротовая кислота, убихинон (витамин U в зарубежных БАД))
- Витаминная активность препаратов – измеряется в мг эквивалента наиболее активной формы (например, изомера, соли или эфира) витамина
- Антивитамины - вещества, подавляющие активность или конкурирующие с витаминами, что приводит к нарушению биосинтеза ферментов и коферментов и другим нарушениям метаболизма

- Водорастворимые витамины – группа разнообразных по химической природе веществ, в той или иной степени растворимых в воде и спирте.
- Не способны накапливаться в организме

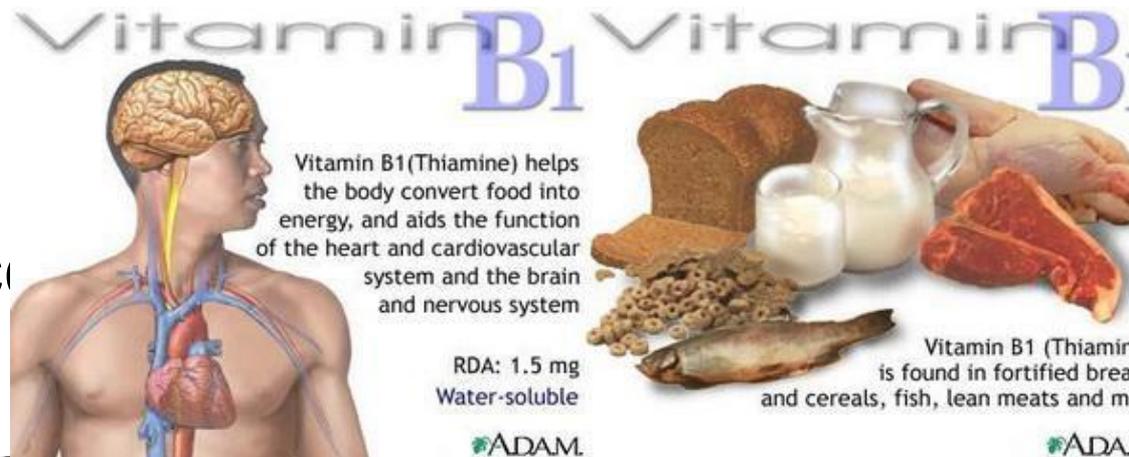
B1, тиамин, аневрин

- Суточная потребность -1.5 мг
- Впервые был выделен из рисовых отрубей польским учёным К. Функом в 1912, а позже получен синтетически.
- В природе синтезируется растениями и некоторыми микроорганизмами



Источники:

- зерновые, отруби, дрожжевые продукты и другие продукты прожаренные, картофель, мясо, печень, овощи, бобовые, шпинат



Биологическая роль тиамина

- Участвует в реакциях декарбоксилирования
- является коферментом некоторых ферментов цикла Кребса и пентозофосфатного пути, то есть участвует в метаболизме углеводов
- Способствует превращению углеводов и жиров в аминокислоты (через α -кетоглутарат цикла Кребса)

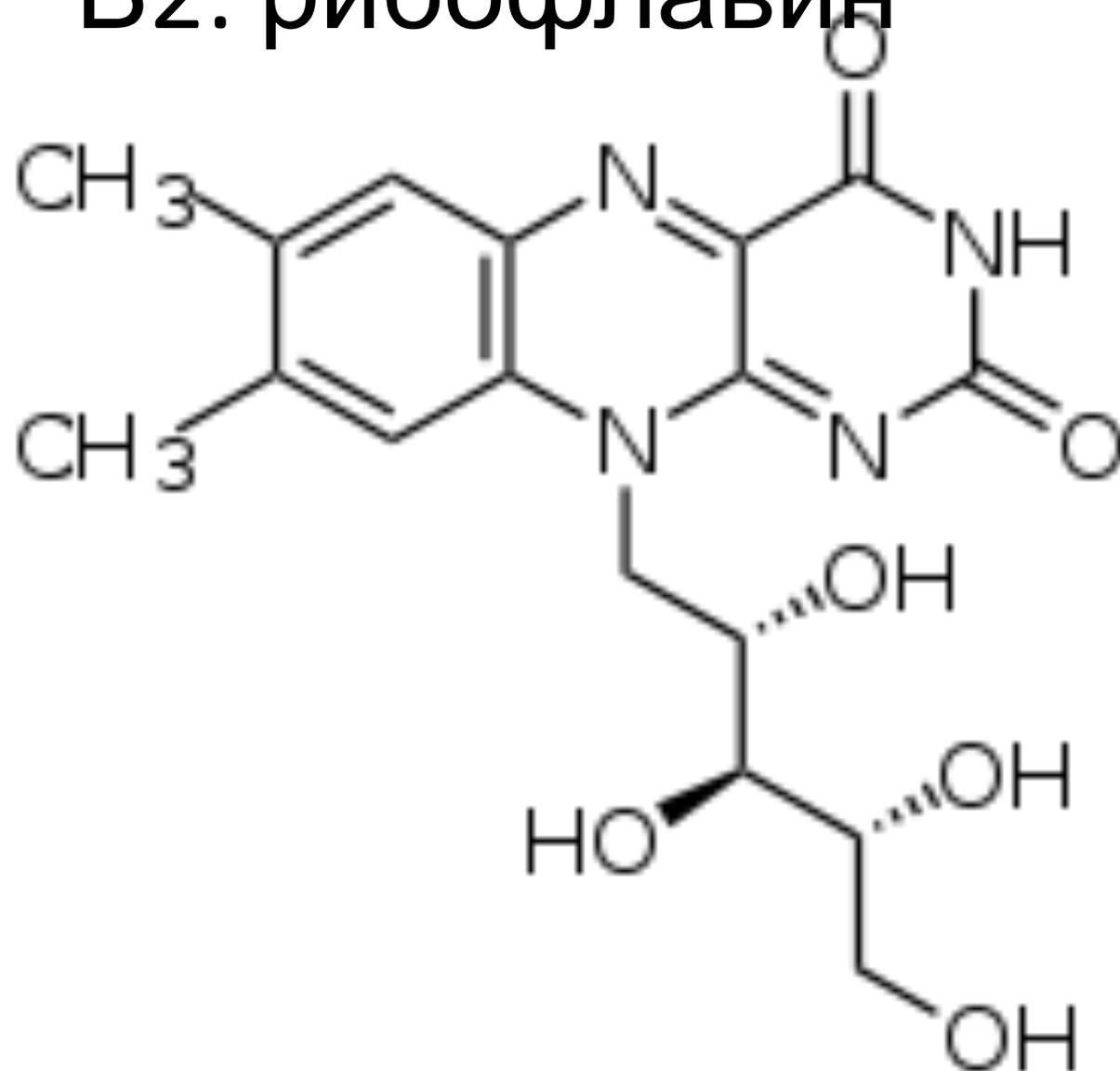


Недостаток тиамина -болезнь бери-бери (полиневриты, мышечная дистрофия)

Недостаточного поступления
тиамина с пищей
(употребление
высококрафинированных
продуктов)

Избыточное употреблением
продуктов, содержащих много
антиаминовых факторов (
свежие рыба и морепродукты
содержат много тиаминазы,
чай и кофе ингибируют
всасывание тиамина. При
алкоголизме также
наблюдается авитаминоз по
витамину В1

В2: рибофлавин



Потребность человека и источники рибофлавина

- Суточная потребность 1.8 мг

Продукт питания	Содержание рибофлавина, мг/100 г продукта:
печень печень и почки	2,80-4,66
дрожжи	2,07-4,0
яйца	0,30-0,80
миндаль	0,80
шампиньоны	0,4
белые грибы	0,3
лисички	0,3
творог	0,30-0,50
брокколи	0,3
белокочанная капуста	0,25
гречневая крупа	0,24
молоко	0,13-0,18
мясо	0,15-0,17
очищенный рис , макаронные изделия , белый хлеб , большинство фруктов и овощей	0,03-0,05

Рибофлавин - компонент ФАД, ФМН, оксидоредуктаз

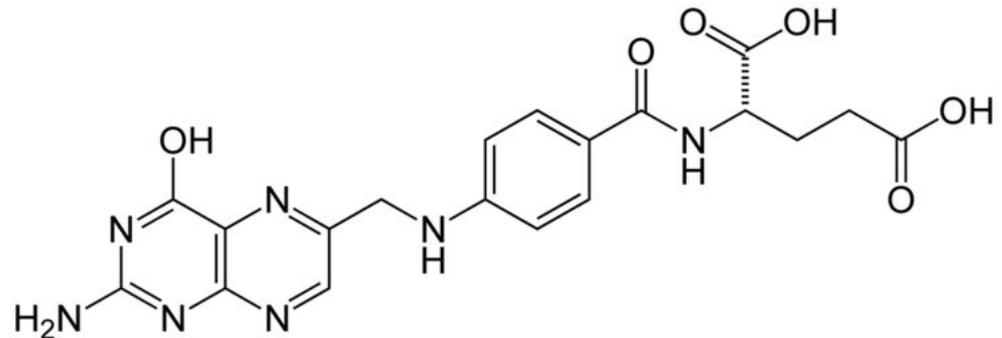
- ФАД И ФМН участвуют в окислении жирных, янтарной и других кислот;
- инактивируют и окисляют высокотоксичные альдегиды (в том числе и продукты распада этилового спирта)
- расщепляют в организме чужеродные D-изомеры аминокислот, образующиеся в результате жизнедеятельности бактерий;
- участвуют в синтезе коферментных форм витамина В₆
- поддерживают в восстановленном состоянии глутатион и гемоглобин.
- Рибофлавин также участвует в регуляции образования эритроцитов, антител, для регуляции роста и репродуктивных функций в организме, поддержания здоровья кожи

Недостаток рибофлавина

- Поражения слизистой оболочки губ с вертикальными трещинами и слущиванием эпителия (хейлоз),
- изъязвления в углах рта (ангулярный стоматит),
- отёк и покраснение языка (глоссит),
- себорейный дерматит на носогубной складке, крыльях носа, ушах, веках.
- светобоязнь, васкуляризация роговой оболочки, конъюнктивит, кератит, катаракта.
- анемия и нервные расстройства, проявляющиеся в мышечной слабости, жгучих болях в ногах и др.

Фолиевая кислота(витамин В_с, птероилглутаминовая кислота)

- Суточная потребность:
Беременным женщинам
рекомендуется употреблять 600
мкг, кормящим — 500 мкг, а всем
остальным — 400 мкг фолиевого
эквивалента в сутки
- Синтезируется у растений и
многих микроорганизмов.
Животные должны получать с
пищей
- Содержится в зеленых овощах
листьями, в бобовых, в хлебе и
муки грубого помола, дрожжах,
печени, входит в состав мёда.



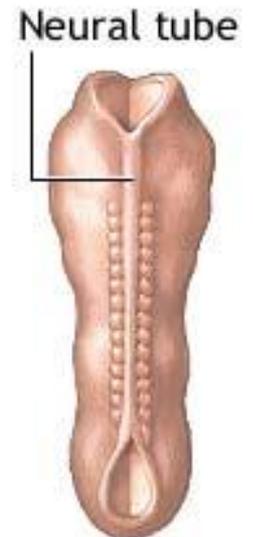
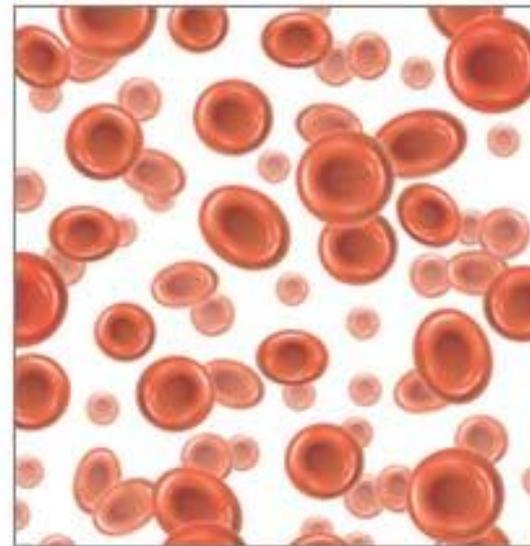
Роль фолиевой кислоты

- Ф. к. стимулирует кроветворные функции организма.
- В животных и растительных тканях Ф. к. в восстановленной форме (в виде тетрагидрофолиевой кислоты и её производных) участвует в синтезе пуриновых и пиримидиновых оснований, некоторых аминокислот (серина, метионина, гистидина), холина и др.
- Участвует в метилировании азотистых оснований ДНК

Недостаток фолиевой кислоты

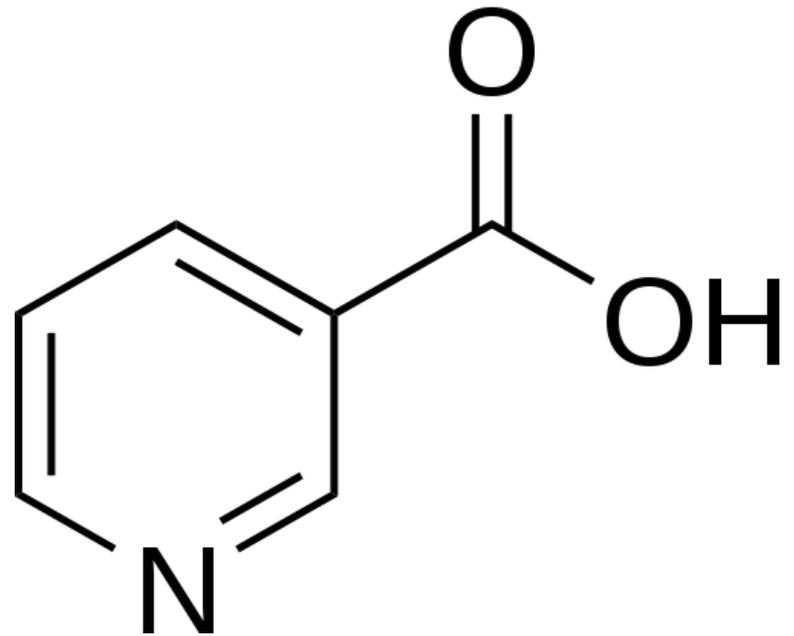
- При дефиците – мегалобластическая анемия, нарушение синтеза липидов и обмена аминокислот

Folic acid is necessary for red blood cell production and neural tube formation



Никоти́новая кислота́ (ниацин, витамин В₃, витамин РР)

- Суточная потребность 20 мг
- Содержится в ржаном хлебе, ананасе, гречке, фасоли, мясе, грибах, печени, почках. НЕ СОДЕРЖИТСЯ В ТАБАЧНОМ ДЫМЕ!
- Может синтезироваться в кишечнике бактериальной флорой из поступившего с пищей триптофана (НО ТРИПЛОФАН ДЕФИЦИТНАЯ НЕЗАМЕНИМАЯ АМИНОКИСЛОТА)
- В пищевой промышленности используется в качестве пищевой добавки **E375**



Роль никотиновой кислоты

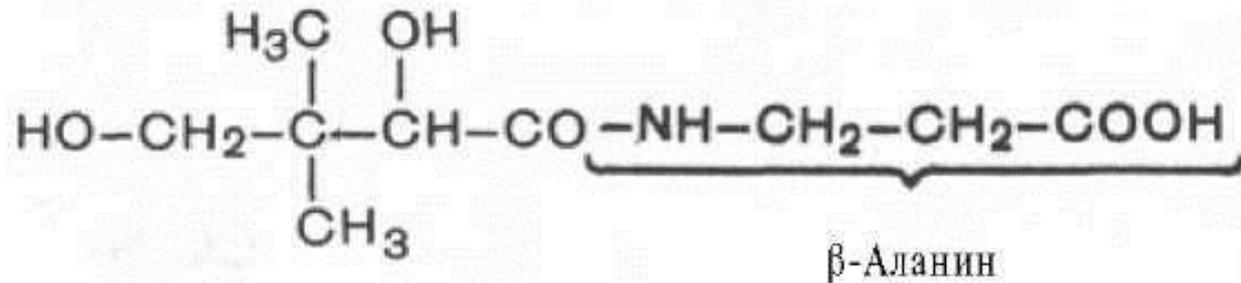
- В организме превращается в никотинамид (компонент НАД и НАДФ)
- Нормализует концентрацию липопротеинов крови; в больших дозах (3-4 г/сут) снижает концентрацию общего холестерина, ЛПНП, повышает содержание ЛПВП, обладающих антиатерогенным эффектом.
- Расширяет мелкие сосуды (в том числе головного мозга), улучшает микроциркуляцию, оказывает слабое антикоагулянтное действие (повышает фибринолитическую активность крови).
- Улучшает память, координацию движений.

Пантотеновая кислота (Витамин В5)

- дипептид, состоящий из остатков аминокислоты

β -аланина и пантоевой кислоты.

- Суточная потребность 7 мг



Пантотеновая кислота

Биологическая роль

- Необходим для синтеза кофермента А
- Входит в состав большинства пищевых продуктов

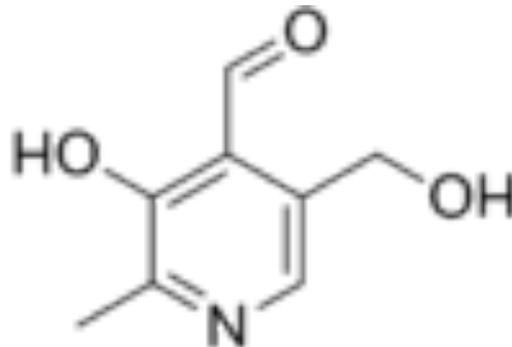
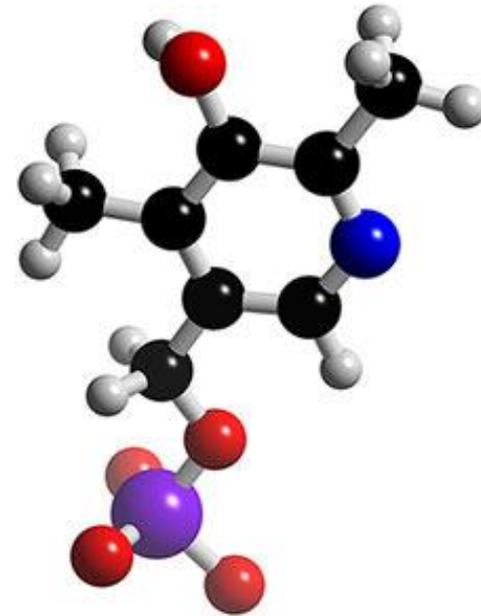


Дефицит витамина B5

- Причиной дефицита витамина могут быть малое содержание в пище белков, жиров, витамина С, других витаминов группы В, заболевания тонкого кишечника, а также длительное применение многих антибиотиков и сульфаниламидов.
- Усталость, депрессия, расстройство сна, повышенную утомляемость, головные боли, тошнота, мышечные боли, жжение, покалывание, онемение пальцев ног, жгучие, мучительные боли в нижних конечностях, преимущественно по ночам, покраснение кожи стоп, диспепсические расстройства, язвы 12-перстной кишки

В6 (общее название трёх веществ: пиридоксина, пиридоксаля, пиридоксамина и их фосфатов)

- Суточная потребность 2 мг
- содержится в зерновых ростках, в грецких орехах и фундуке, в шпинате, картофеле, моркови, цветной и белокочанной капусте, помидорах, клубнике, черешне, апельсинах и лимонах, в мясных и молочных продуктах, рыбе, яйцах, крупах и бобовых
- Пиридоксин менее устойчив и разрушается при нагревании

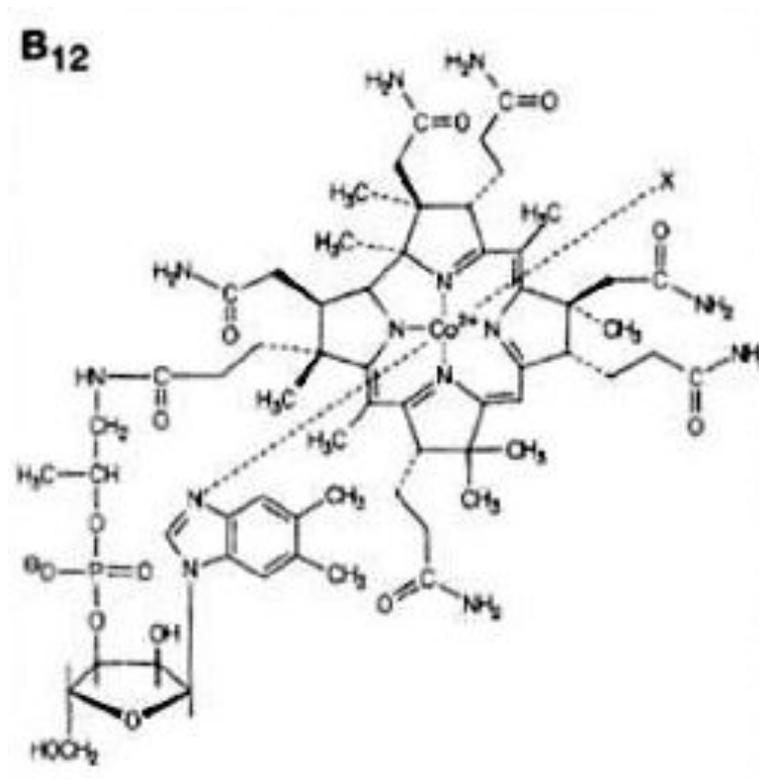


Роль витамина В6

- является коферментом большого числа ферментов азотистого обмена (трансаминаз, декарбоксилаз аминокислот) и других ферментов.
- пиридоксальфосфат принимает участие в образовании эритроцитов;
- участвует в процессах усвоения нервными клетками глюкозы;
- необходим для белкового обмена и трансаминирования аминокислот;
- принимает участие в обмене жиров;
- оказывает гипохолестеринемический эффект;

B12

- Группа кобальт-содержащих биологически активных веществ, называемых кобаламинами: **цианокобаламин (получаемый** при химической очистке витамина цианидами, гидроксикобаламин и две коферментные формы витамина B₁₂: метилкобаламин и 5-дезоксиаденозилкобаламин.
- **Псевдо-витамин B₁₂** - похожие на этот витамин вещества, обнаруженные в некоторых живых организмах, например, в водорослях рода *Спирулина*.
- Суточная потребность 0.002 мг
- Производные цианкобаламина участвуют в биосинтезе метионина из гомоцистеина, синтезе SH-ферментов
- Синтезируется только микроорганизмами
- Авитаминоз- пернициозная анемия

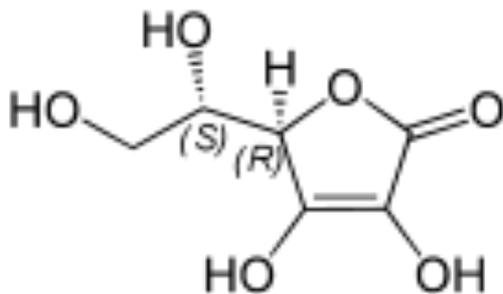


Значение витамина В12

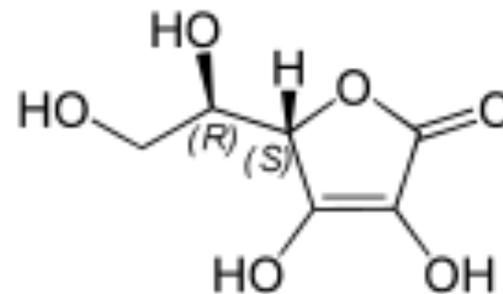
- Производные цианкобаламина участвуют в биосинтезе метионина из гомоцистеина, синтезе SH-ферментов
- Синтезируется только микроорганизмами
- На всасывание витамина в сильной степени влияет выработка желудком внутреннего фактора Касла.
- При недостатке развивается пернициозная или мегалобластическая анемия

Аскорбиновая кислота, витамин С

- Суточная потребность 60-80 мг (по новым данным – около 300 мг) При первых признаках ОРВИ принимают «ударные дозы» витамина С – до 1000 мг



1a



1b

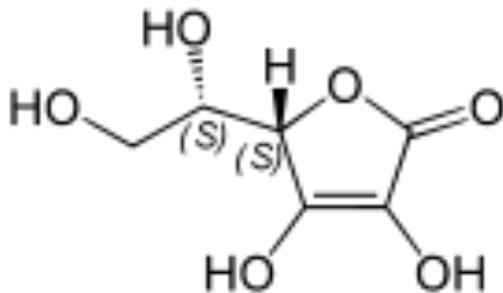
- *Оптические изомеры аскорбиновой кислоты:*

1a — L-аскорбиновая кислота (витамин С),

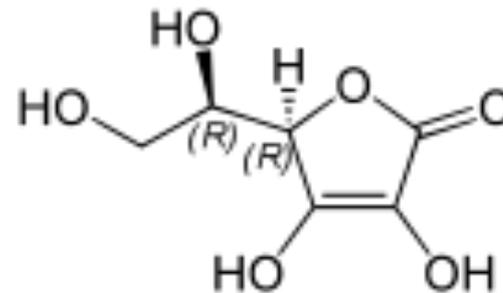
2a — L-изоаскорбиновая кислота,

1b — D-изоаскорбиновая кислота,

2b — D-аскорбиновая кислота



2a



2b

Источники витамина С

- Синтезируется растениями (из галактозы) и большинством животных (из глюкозы), за исключением приматов и некоторых других животных (например, морских свинок), которые получают её с пищей.
- Наиболее богаты аскорбиновой кислотой плоды киви (1шт – суточная потребность), шиповника, красного перца, цитрусовых, чёрной смородины, лук, томаты, листовые овощи (например, салат).
- В различных продуктах содержатся разные изомеры аскорбиновой кислоты или ее соединения, например, эфиры, сильно различающиеся по своей витаминной активности и устойчивости к окислению

Роль витамина С

- Антиоксидант, участвует в синтезе коллагена, обмене тирозина, синтезе катехоламинов и желчных кислот, серотонина из триптофана, кортикостероидов, восстанавливает убихинон и витамин Е
- Участвует в сперматогенезе (2 апельсина в день – лечение некоторых форм мужского бесплодия)
- Стимулирует синтез интерферона
- Аскорбиновая кислота также участвует в превращении холестерина в желчные кислоты
- Авитаминоз проявляется через несколько месяцев (атрофия соединительной ткани, нарушение кроветворения, кровоточивость десен)

Факторы, снижающие содержание витамина С в приготовленной пище:

- Действие никотина
- Действие аскорбатоксидазы, содержащейся в клетках растений и активизирующейся при доступе кислорода (чем мельче нарезаны овощи, тем быстрее в них падает содержание витамина С)
- Нагревание, длительное хранение