



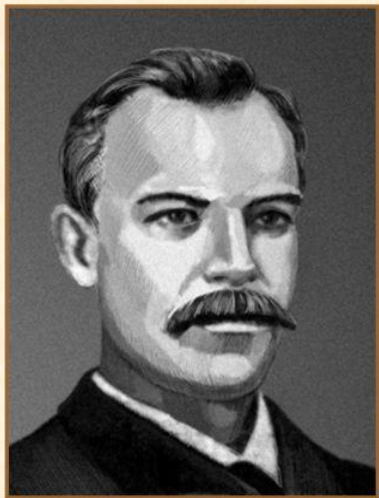
ВИТАМИНЫ



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

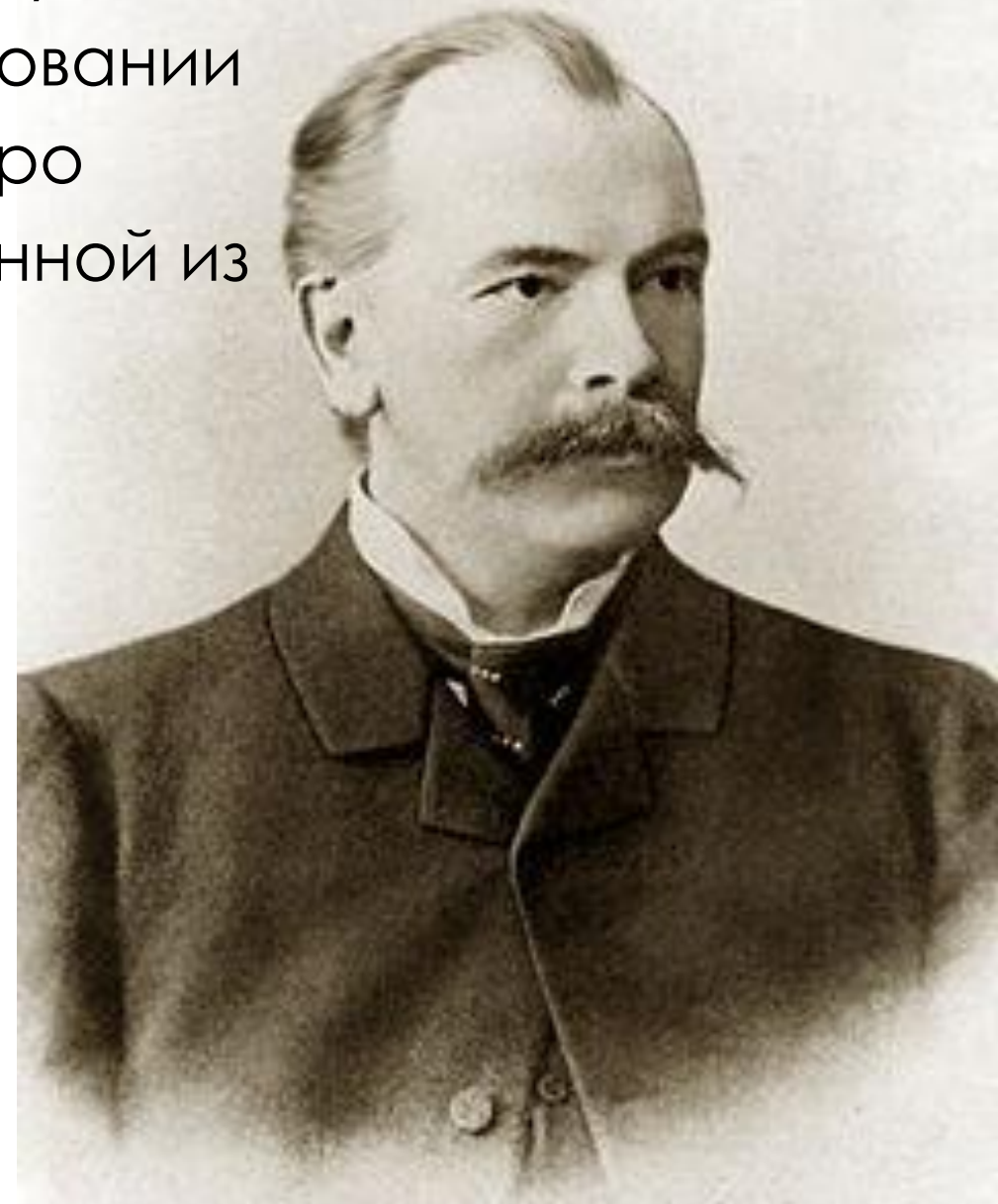
Это группа органических веществ, объединённая по признаку абсолютной необходимости их для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи

● Основоположником учения о витаминах является наш соотечественник врач Николай Иванович Лунин. Из наблюдений он сделал вывод о существовании каких-то веществ без которых мышцы быстро гибнут если, их “кормить” пищей составленной из казеина, молочного жира, сахарозы и дистиллированной воды.



Лунин  
Николай Иванович  
(1.II 1853 – 18.VI 1937)

*Родился в Дерпте  
(Шарту).  
Окончил Дерптский  
университет.  
Биохимик и врач.  
Работал в Дерптском  
университете на кафедре  
физиологической химии  
(1878 – 1881), занимался  
врачебной практикой.  
Один из основоположников  
учения о витаминах.*



# ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

Врач скармливал подопытным мышам по отдельности все известные элементы, из которых состоит коровье молоко: сахар, белки, жиры, углеводы, соли. Мыши погибли. В сентябре 1880 года при защите своей докторской диссертации Лунин утверждал, что для сохранения жизни животного, помимо белков, жиров, углеводов, солей и воды, необходимы ещё и другие, дополнительные вещества. Придавая им большое значение, Н. И. Лунин писал: «Обнаружить эти вещества и изучить их значение в питании было бы исследованием, представляющим большой интерес». Вывод Лунина был принят в штыки научным сообществом, так как другие ученые не смогли воспроизвести его результаты. Одна из причин была в том, что Лунин в своих опытах использовал тростниковый сахар, в то время как другие исследователи использовали молочный — плохо очищенный и содержащий некоторое количество витамина В

В 1923 году доктором Гленом Кингом было установлено химическое строение витамина С, а в 1928 году доктор и биохимик Альберт Сент-Дьёрди впервые выделил витамин С, назвав его гексуроновой кислотой. Уже в 1933 швейцарские исследователи синтезировали идентичную витамину С столь хорошо известную аскорбиновую кислоту.

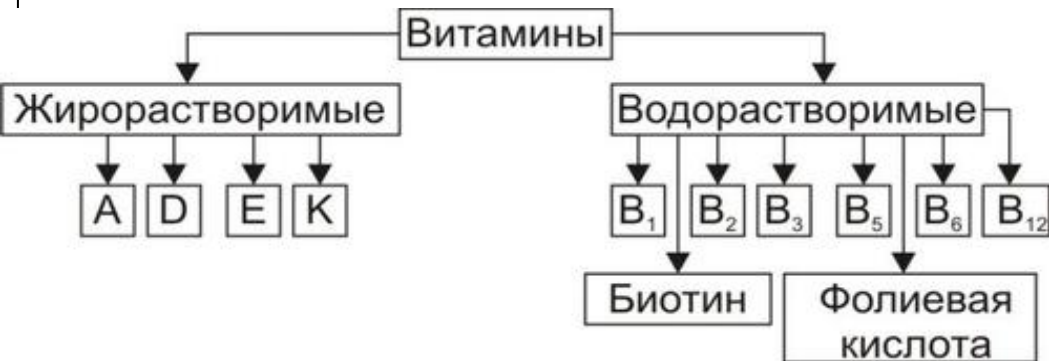
В 1929 году Хопкинс и Эйкман за открытие витаминов получили Нобелевскую премию, а Лунин — не получил. Лунин стал педиатром, и его роль в открытии витаминов была надолго забыта. В 1934 году в Ленинграде состоялась Первая всесоюзная конференция по витаминам, на которую Лунин (ленинградец) не был приглашён.

# СТРОЕНИЕ

По химической структуре витамины объединяют в 4 группы:

1. Алифатические: а) производные лактонов ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот – в частности, аскорбиновая кислота – витамин С; б) алифатические ненасыщенные жирные кислоты – витамин F1: линолевая, арахидоновая, эйкозопентодиеновые и др.
2. Ациклические: а) ретинолы (циклогексановые соединения – витамины А (А1, А2); б) провитамины (каротиноиды);
3. Ароматические: Нафтохиноны (витамины К: филлохинон, менахинон, менадион);
4. Гетероциклические: а) токоферолы – витамин Е; б) эргокальциферолы – витамин D1 и D2; в) биофлавоноиды – витамин Р (например, рутин, кверцетин); г) никотиновая кислота – витамин РР (=В3); д) тиамин (=В1); е) рибофлавин (=В2); ж) пиридоксин (=В6); з) фолиевая кислота (=В9);

# Типы витаминов



Витамины	Главные источники	Основные функции	Симптомы недостаточности
<b>Водорастворимые</b>			
B <sub>1</sub> (тиамин)	Печень, молоко, хлеб, бобовые, орехи	Получение энергии из углеводов	Истощение, паралич, носовое кровотечение
B <sub>2</sub> (рибофлавин)	Сырое мясо, молоко, яйца, хлеб, бобы, грибы, зелень	Получение энергии из углеводов, белков, жиров. Сохранение мембран слизистых оболочек	Поражение кожи, нарушение зрения, хронические гастриты и колиты
PP (никотиновая кислота, ниацин)	Сырое мясо, птица, зерно (неочищенное), бобовые	Получение энергии из глюкозы	Заболевание кожи — пеллагра, мышечная слабость, отсутствие аппетита, диарея, прыщи
B <sub>6</sub> (пиридоксин)	Мясо, печень, птица, рыба, зерно (неочищенное)	Метаболизм (промежуточный обмен) аминокислот и жирных кислот. Синтез гемоглобина, поддержание уровня глюкозы в крови	Депрессия, носовые кровотечения
B <sub>12</sub> (цианкобаламин, кобаламин)	Сырое мясо, печень, почки, рыба, мясо, молоко	Образование красных кровяных клеток, активация белкового обмена	Анемия, истощение
C (аскорбиновая кислота)	Цитрусовые, дыня, томаты, зеленый перец, клюква	Образование соединительных тканей, красных кровяных клеток, ускоряет всасывание железа, предохраняет другие витамины от окисления	Слабость, опухание конечностей, цинга, кровоточивость десен

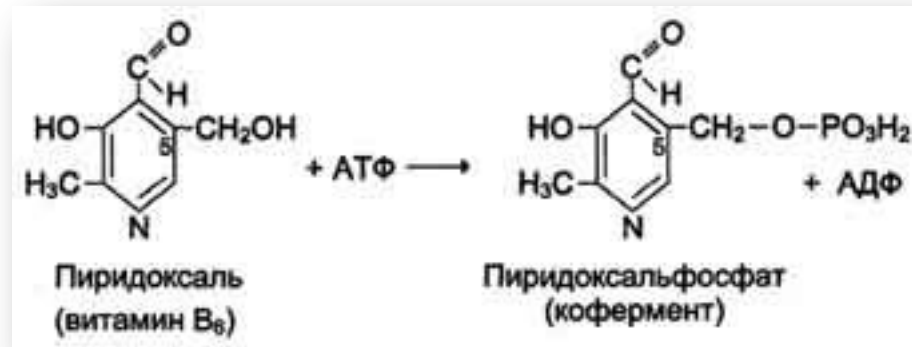
Витамин		Основные источники	Функция
Обозначение	Название		
<b>Жирорастворимые витамины</b>			
A	Ретинол	Рыбий жир, печень, молоко, шпинат, кресс-салат, морковь	Необходим для нормального роста и формирования эпителиальных тканей
D	Кальциферол	Рыбий жир, яичный желток, дрожжи пекарные	Регулирует всасывание из пищи Ca, необходим для образования костей и зубов. Способствует усвоению P
E	Токоферол	Зародыши пшеницы, ржаная мука, печень, зеленые овощи	Участвует в формировании и регуляции деятельности кровеносной системы, в работе печени
K	Филлохинон	Шпинат, капуста	Участвует в синтезе веществ, отвечающих за свертываемость крови

**Водорастворимые** витамины при их избыточном поступлении в организм, будучи хорошо растворимыми в воде, быстро выводятся из организма.

**Жирорастворимые** витамины хорошо растворимы в жирах и легко накапливаются в организме при их избыточном поступлении с пищей. Их накопление в организме может вызвать расстройство обмена веществ, называемое гипервитаминозом, и даже гибель организма.

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Все формы витамина В6 используются в организме для синтеза коферментов: пиридоксальфосфата и пиридоксаминфосфата. Коферменты образуются путём фосфорилирования по гидроксиметильной группе в пятом положении пиримидинового кольца при участии фермента пиридоксалькиназы и АТФ как источника фосфата.

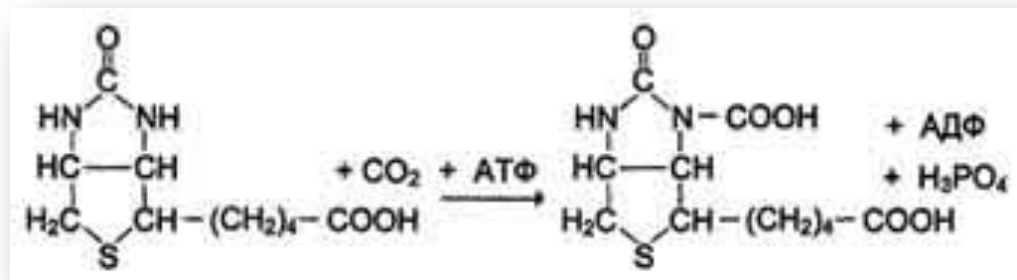


Пиридоксальные ферменты играют ключевую роль в обмене аминокислот: катализируют реакции трансаминирования и декарбоксилирования аминокислот, участвуют в специфических реакциях метаболизма отдельных аминокислот.



## Витамин Н

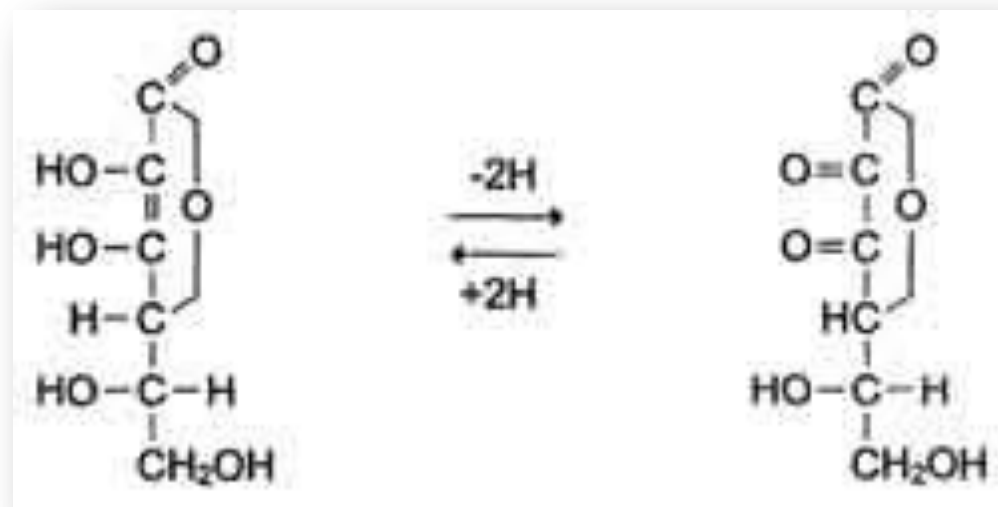
Биотин выполняет коферментную функцию в составе карбоксилаз: он участвует в образовании активной формы  $\text{CO}_2$ .



При недостаточности биотина у человека развиваются явления специфического дерматита, характеризующегося покраснением и шелушением кожи, а также обильной секрецией сальных желёз (себорея). При авитаминозе витамина Н наблюдают также выпадение волос и шерсти у животных, поражение ногтей, часто отмечают, боли в мышцах, усталость, сонливость и депрессию.

Аскорбиновая кислота - лактон кислоты, близкой по структуре к глюкозе. Существует в двух формах: восстановленной (АК) и окисленной (дегидроаскорбиновой кислотой, ДАК).

Обе эти формы аскорбиновой кислоты быстро и обратимо переходят друг в друга и в качестве коферментов участвуют в окислительно-восстановительных реакциях. Аскорбиновая кислота может окисляться кислородом воздуха, пероксидом и другими окислителями. ДАК легко восстанавливается цистеином, глутатионом, сероводородом. В слабощелочной среде происходят разрушение лактонового кольца и потеря биологической активности. При кулинарной обработке пищи в присутствии окислителей часть витамина С разрушается.



● Под воздействием факторов внешней среды витамины разрушаются и теряют свою биологическую активность. По степени чувствительности различные витамины обладают разными свойствами. Это в первую очередь связано с тем, что витамины, в силу своего химического строения, являются высокоактивными соединениями, легко вступающими в химические реакции. С того момента, как молекула витамина появилась на свет и до того момента, как она попадет в организм человека или животного, её судьба во многом зависит от условий хранения и переработки.

● Главными факторами не стабильности являются:

- Влажность
- pH среды
- ионы металлов
- Высокая температура
- Ферменты
- Микроорганизмы

# Основные задачи витаминов

Витамины выполняют каталитическую функцию в составе активных центров разнообразных ферментов, а также могут участвовать в гуморальной регуляции в качестве экзогенных прогормонов и гормонов. Несмотря на исключительную важность витаминов в обмене веществ, они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами тканей.

Они выполняют важнейшие биохимические и физиологические функции в живых организмах



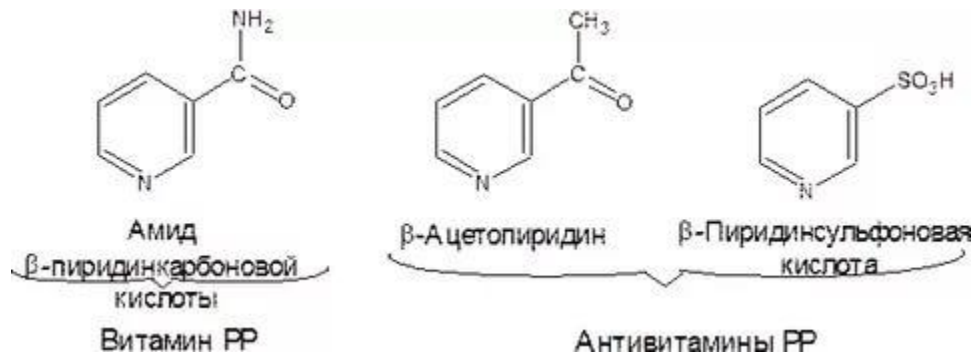
Концентрация витаминов в тканях и суточная потребность в них невелики, но при недостаточном поступлении витаминов в организме наступают характерные и опасные патологические изменения.



- С нарушением поступления витаминов в организм связаны 3 принципиальных патологических состояния: отсутствие витамина — авитаминоз, недостаток витамина — гиповитаминоз, и избыток витамина — гипервитаминоз.

# АНТИВИТАМИНЫ

Антивитамины — группа органических соединений, подавляющих биологическую активность витаминов. Это соединения, близкие к витаминам по химическому строению, но обладающие противоположным биологическим действием.



# ВИТАМИНЫ И ПРОДУКТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ИХ

## ВИТАМИНЫ

### **A** Ретинол

CC(C)C=CC(=C)C=CC(=C)C=CC(O)C

морковь, сладкий перец, персики, арбузы, яичный желток



Способствует росту и укреплению костей, сохранению здоровья кожи, волос, зубов.

### **B1** Тиамин

CN1C=NC2=C(N1)N(C)C=C2SCC(O)C

капуста, хлеб, морковь, горох, картофель



Стимулирует работу мозга, способствует росту организма, улучшает переваривание пищи, нормализует работу мышц и сердца.

### **B2** Рибофлавин

C1=NC2=C(N1)N(C(=O)N2)C(=O)N

творог, брокколи, миндаль, яйца, молоко



Уменьшает утомляемость глаз, сохраняет здоровыми кожу, ногти, волосы, нужен для синтеза гормонов.

### **B6** Пиридоксин

C1=NC=CC(=C1)N(C)C

помидоры, грецкий орех, картофель, клубника, апельсин



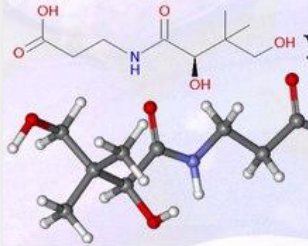
Нужен для нормальной работы центральной нервной системы, поддержания иммунитета, синтеза нуклеиновых кислот, которые препятствуют старению организма.

# ВИТАМИНЫ

## В<sub>3</sub>

### Пантотеновая кислота

орехи, яйца, зеленые овощи, мясо

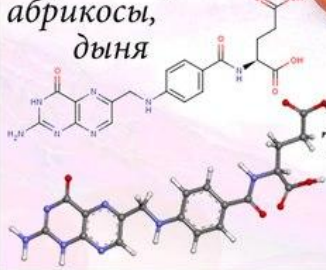


Участвует в обезвреживании алкоголя, необходим для нормального развития центральной нервной системы, поддерживает иммунитет, ускоряет заживление ран.

## В<sub>9</sub>

### Фолиевая кислота

морковь, цветная капуста, грибы, абрикосы, дыня

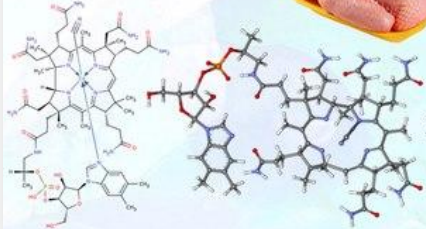


Требуется для нормального белкового обмена, необходим организму для производства новых клеток, обеспечивает здоровый вид коже.

## В<sub>12</sub>

### Цианокобаламин

крабы, сардины, мясо, птица, лосось

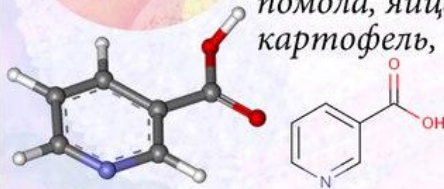


Обеспечивает нормальное кроветворение, играет большую роль в образовании миелиновой оболочки, которая покрывает нервы, необходим для роста, улучшает аппетит.

## РР

### Никотиновая кислота

хлеб из муки грубого помола, яйца, сыр, картофель, чернослив



Необходим для нормальной работы нервной системы и головного мозга, улучшает пищеварение, способствует поддержанию кожи в здоровом состоянии, участвует в обеспечении нормального зрения.





Спасибо за внимание!

