

ВИТАМИНЫ

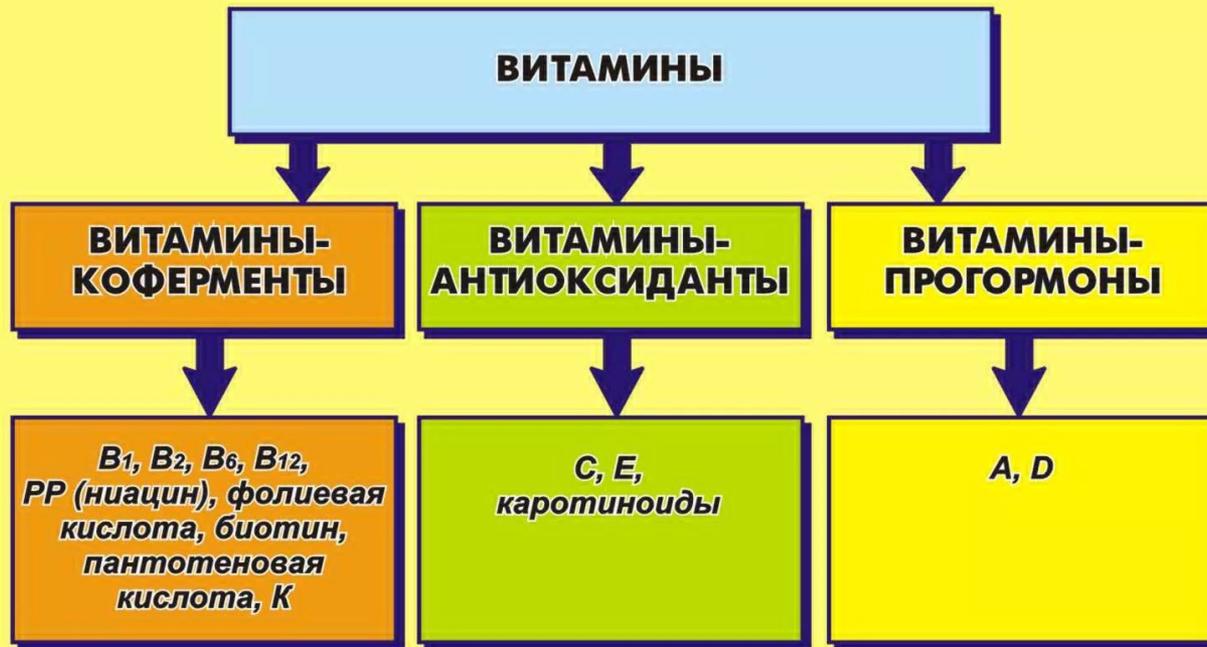


Рис.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВИТАМИНОВ

ЧТО НУЖНО ДЛЯ СИНТЕЗА ФЕРМЕНТА

- 1 – правильно написанная инструкция для синтеза в ДНК.
- 2 – достаточное количество аминокислот для строительства белковой молекулы белка
- 3 – наличие витаминов и микроэлементов для кофакторов и коферментов.
- Активаторы и ингибиторы – вещества которые включают и выключают ферменты регулируют их активность.

ФЕРМЕНТЫ – СЛОЖНЫЕ БЕЛКИ

БЕЛОК + КОФАКТОР (ПРОСТЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА)

Ионы металлов -
 Ca^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} ,
 Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cl^-

Стабилизация третичной/четвертичной
структуры ферментов
Связывание ферментов с субстратом
Ферментативный катализ

Коферменты –
органические молекулы, производные
витаминов
 НАД , НАДН , ФАД , ФМН ,
перидоксальфосфат и др.

Ферментативный катализ (перенос
электронов, ионов водорода, CO_2 ,
Химических групп: амина, ацильных
и др.)



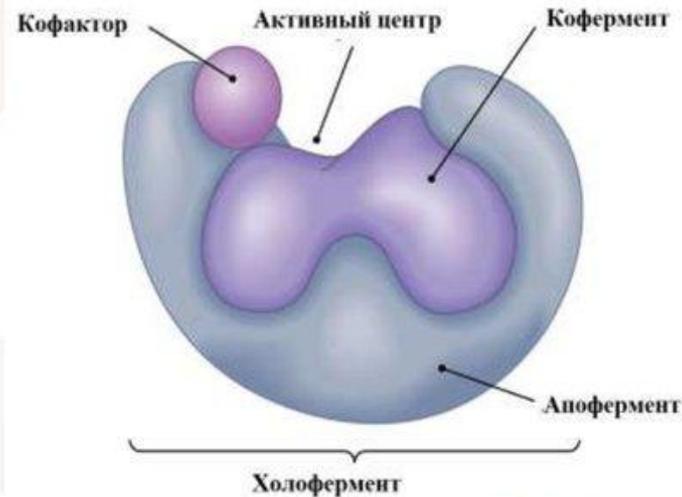
Строение ферментов

1. Простые

2. Сложные ферменты:

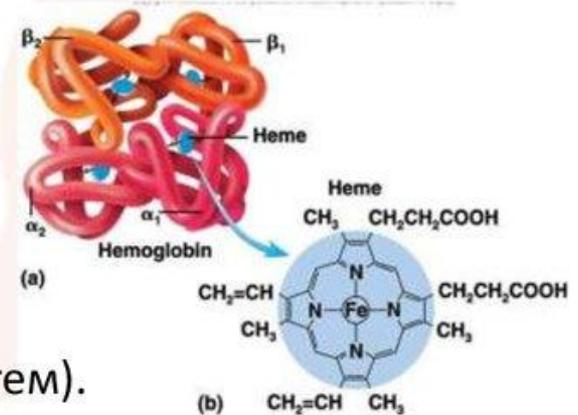
→ Белковая часть (**апофермент**)

→ Небелковая часть (**кофактор**)



Кофакторы

- Неорганическими молекулами (ионы металлов)
- Органическими (произв. Витаминов флавинов или гем).



ВИТАМИНЫ

КОФЕРМЕНТЫ И ВИТАМИНЫ

Витамин	Коферментная форма	Тип катализируемой реакции
Водорастворимые витамины		
Тиамин (Vit B ₁)	Тиаминпирофосфат	Декарбоксилирование α -кетокислот
Рибофлавин (Vit B ₂)	Флавиномононуклеотид, флавинадениндинуклеотид	Окислительно-восстановительные реакции
Никотиновая кислота (Vit B ₃ , Vit PP)	Никотинамиддениндинуклеотид, никотинамиддениндинуклеотидфосфат	Окислительно-восстановительные реакции
Пантотеновая кислота (Vit B ₅)	Кофермент (коэнзим) А	Перенос ацильных групп
Пиридоксин (Vit B ₆)	Пиридоксаль фосфат	Перенос аминогрупп
Биотин (Vit H)	Биотинин	Перенос CO ₂
Фолиевая кислота (Vit B ₉ , Vit Bc)	Тетрагидрофолат	Перенос одноуглеродных групп
Метилкобаламин (Vit B ₁₂)	Дезоксиадеозилкобаламин	Перенос связанного с углеродом атома водорода на соседний атом углерода
Аскорбиновая кислота (Vit C)	Не известна	Реакции гидроксирования

Коферменты и витамины

Витамин	Коферментная форма	Тип катализируемой реакции
Жирорастворимые витамины		
Витамин А	Ретиналь	Зрительный процесс
Витамин D	1,25-Дигидрооксистероид кальциферол	Регуляция обмена Са
Витамин E	Неизвестна	Защита мембранных липидов
Витамин K	Неизвестна	Реакции декарбоксилирования

Коферменты: функции

- **Вспомогательные органические соединения небелковой природы, входящие в состав некоторых ферментов.**
- **Соединяясь с ферментом, коферменты образуют каталитически активные комплексы.**
- **Многие коферменты - производные витаминов (В1, В2, В6, РР и др.).**
- **выполняют функцию промежуточных переносчиков атомов или функциональных групп.**

принято говорить о переносе восстановительных эквивалентов.

ВИТАМИНЫ

Классификация витаминов

Жирорастворимые

А (ретинол)

Д (холекальциферол,
эргокальциферол)

Е (токоферолы)

К (филлохинон,
нафтохинон)

Водорастворимые

В₁ (тиамин)

В₂ (рибофлавин)

В₃ (пантотеновая
кислота)

В₅ (**PP**, никотиновая
кислота, никотинамид)

В₆ (пиридоксин)

В₉ (**В_c** фолиевая кислота)

В₁₂ (кобаламин)

С (аскорбиновая кислота)

ИСТОЧНИКИ ВИТАМИНОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Источники витаминов

- **Пища животного и растительного происхождения;**
- **Провитамины - соединения, содержащиеся в своей структуре витамин, но не обладающие биологической активностью;**
- **Микрофлора толстого кишечника.**

ПОСЛЕДСТВИЕ АВИТАМИНОЗОВ

Название витамина	Болезнь при дефиците	Последствия
Витамин С	цинга, скорбутный рахит	кровоизлияния в органы и ткани
Витамин В ₁	бери-бери	расстройства нервной системы
Витамин В ₂	арибофлавиноз, стоматит	поражения слизистой оболочки и кожи губ
Витамин В ₆	анемия	поражения кожи и слизистых оболочек
Витамин В ₁₂	хронический гастрит	мегалобластическая анемия
Витамин РР	пеллагра	расстройство желудочно-кишечного тракта
Витамин А	куриная слепота	нарушение зрения
Витамин D	рахит	нарушение формирования костей
Витамин К	гемофилия	нарушение свертываемости крови

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ: ДЛЯ ИХ ВСАСЫВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРИСУТСТВИЕ ЖЕЛЧИ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ



Витамин А ретинол у собак

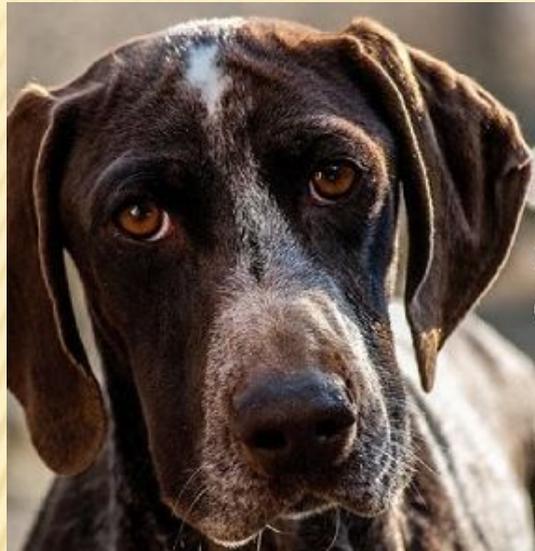
Витамин А влияет на зрение, необходим для роста тела собак, формирования скелета щенков. Недостаточное поступление витамина А приводит к нарушениям при формировании костей скелета у щенков, к патологическим изменениям в коже, слизистых оболочках и слепоте собак



Витамин D3 у собак

Витамин D3 называется противорахитным витамином, он предупреждает развитие рахита у щенков. Витамин D3 участвует в регуляции метаболизма кальция и фосфора. Недостаток D3 приводит к деформаций костей и суставов, нарушениям роста собаки, особенно критичен дефицит D3 у щенков средних и крупных пород





Витамин Е у собак

При недостатке витамина Е возникает мышечная дистрофия. Особое значение имеет в рационе средних, крупных рабочих пород и спортивных собак.

Изменения в тканях у собак всех пород, возникающие вследствие дефицита витамина Е, являются необратимыми



Витамин К у собак

Недостаток витамина может вызвать геморрагический диатез (кровотечения в полости рта), переизбыток (изредка) повышенную сворачиваемость крови.



ВОДО РАСТВОРИМЫ ВИТАМИНЫ

Витамин В1 тиамин у собак

Дефицит витамина В1, вызывает нарушения роста собак, карликовость щенков. Нарушения функции нервной системы у собак крупных пород - мастиф, доберман, немецкая овчарка, и т.д



Витамин В2 рибофлавин у собак

Недостаточное поступление витамина В2 приводит к задержке роста у щенков, плохому усвоению корма и диарее

Очень необходим собакам при низких температурах окружающей среды, особенно щенкам мелких пород





Витамин В6 пиридоксин у собак

Недостаток витамина В6 приводит к изменениям в периферической и центральной нервной системе, снижению усвоения белка, поражение печени и сердца

Нехватка В6 вызывает задержку роста у щенков и карликовость собак



Витамин В12 у собак

Дефицит витамина В12 приводит к нарушениям роста у щенков, нарушению усвоения питательных веществ, особенно белков у взрослых собак.

Особенно актуально достаточное поступление витамина В12 в рационы рабочих, спортивных пород собак: хаски, лайки, овчарки, питбуль, ротвейлер





Витамин С у собак

При недостаточном поступлении витамина С отмечается повышенная восприимчивость щенков и взрослых собак к инфекциям

Витамин С участвует в образовании стероидных гормонов и синтезе коллагена в особенности у собак крупных пород



- Витамин С - синтезируется растениями из различных гексоз (глюкозы, галактозы) и большинством животных (из галактозы), за исключением приматов и некоторых других животных (например, морских свинок), которые получают её с пищей !!! Кошки и собаки синтезируют сами витамин С!



Витамин Н биотин у собак

Биотин в связанной форме не полностью усваивается в организме собак

При недостатке витамина Н у собак тусклая шерсть, выпадение шерсти, экзема, гиперкератоз, депигментация - серая шерсть



Витамин Ниацин

Дефицит ниацина приводит к изменениям в коже, заболеваниям желудочно-кишечного тракта, задержке роста у щенков, воспалительным изменениям и изъязвлению слизистых оболочек и изменениям в суставах у взрослых собак. Типичным симптомом дефицита ниацина, характерный признак - ороговение и черный налет на корне языка. Особое значение имеет в рационе мелких пород собак



Витамины – это несложные низкомолекулярные органические вещества, которые необходимы организму человека и, как правило, содержатся в разного рода продуктах питания. Витамины необходимы животному в микроскопических (по сравнению с белками, жирами и углеводами) дозах, однако недостаток некоторых витаминов (**авитаминоз** или **гиповитаминоз**) может вызвать серьезные осложнения. В то же время и превышение потребления некоторых групп витаминов (**гипервитаминоз, передозировка витаминами**) может привести к негативным последствиям.

Виды витаминов.

Все **витамины**, как и антиоксиданты делятся на **водорастворимые (гидрофильные)** и **жирорастворимые (липофильные)**.

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ.

- **Витамин А (ретинол, каротиноиды, в том числе бета-каротин).** Авитаминоз – куриная слепота, кератомалация, гиперкератоз и другие офтальмологические заболевания. Гипервитаминоз – проблемы с печенью, костями, кожей и волосами, чувствительность к солнечному свету, раздражительность, двоение в глазах, размягчение костей черепа.
- **Витамин D (ламистеролы, кальциверолы).** Недостаток витамина – рахит и остеомалация, переизбыток – обезвоживание, рвота, запор, мышечная усталость, декальцификация мягких тканей.
- **Витамин Е (токоферолы).** Авитаминоз (довольно редкое явление) – бесплодие, выкидыши у самок, анемия у новорожденных животных. Гипервитаминоз – вероятно сердечная недостаточность.
- **Витамин К (филлохинон, фарнохинон).** Недостаток витамина может вызвать геморрагический диатез (кровотечения в полости рта), переизбыток (изредка) – повышенную сворачиваемость крови.
-

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ.

- **Витамин В₁ (тиамин).** Авитаминоз – энцефалопатия, полиневрит. Гипервитаминоз – сонливость и слабость мышц.
- **Витамин В₂ (рибофлавин).** Авитаминоз – арибофлавиноз, глоссит, заеда. Гипервитаминоз – последствия неизвестны.
- **Витамин В₃ (ниацин, никотинамид).** Авитаминоз – пеллагра. Гипервитаминоз – нарушения работы печени, вплоть до серьезных ее повреждений.
- **Витамин В₅ (пантотеновая кислота).** Авитаминоз – боли в суставах, выпадение волос, судороги конечностей, местные параличи, ухудшение зрения и памяти. Гипервитаминоз – диарея, также возможна тошнота и изжога.
- **Витамин В₆ (пиридоксин).** Авитаминоз – анемия, периферическая невропатия. Гипервитаминоз – нарушения проприоцепции, повреждение нервов.
- **Витамин В₇ (биотин).** Авитаминоз – дерматиты, энтериты. Гипервитаминоз – последствия неизвестны.
- **Витамин В₉ (фолиевая кислота).** Авитаминоз – пернициозная анемия, риск развития дефектов нервной трубки во время беременности. Гипервитаминоз – последствия не выяснены.
- **Витамин В₁₂ (цианокобаламин).** Авитаминоз – пернициозная анемия. Гипервитаминоз – акне, сыпь.
- **Витамин С (аскорбиновая кислота).** Авитаминоз – цинга. Гипервитаминоз – последствия не доказаны. Витамин С обладает крайне низкой токсичностью. Предполагается, что чрезмерное его употребление может вызвать отложения оксалатов в почках, а также ухудшение усвоения ионов меди и витамина В₁₂. Также он может незначительно повредить зубную эмаль (вследствие внешнего воздействия самой кислоты на зубы).

□