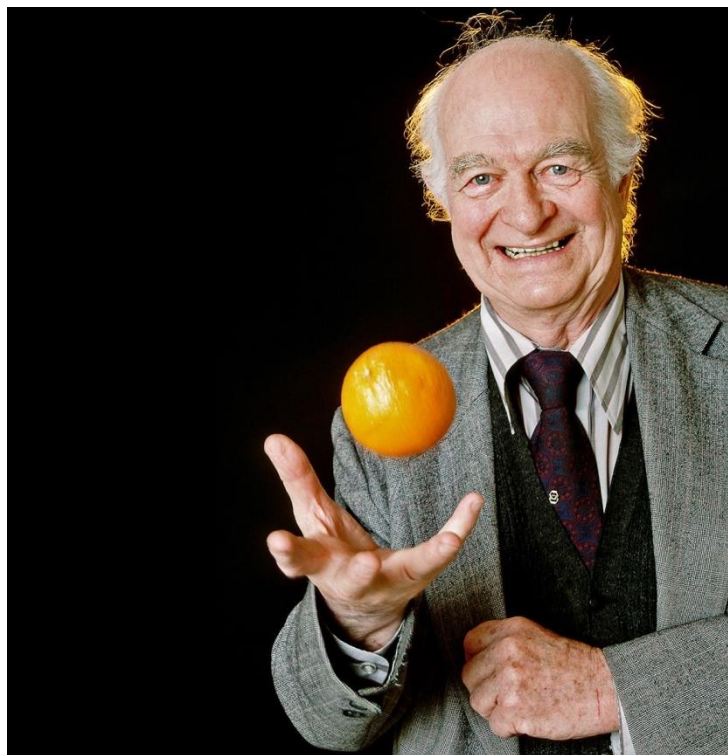


ВИТАМИНЫ

как низкомолекулярные биологически активные вещества



План лекции:

- История открытия витаминов
- Понятие о витаминах, классификация, номенклатура
- Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозах
- Витамин С
- Витамин А.

Из истории открытия витаминов...



Николай Иванович Лунин

Открытие витаминов как незаменимых факторов питания принадлежит русскому ученому Николаю Ивановичу Лунину (1880г.), который впервые экспериментально доказал, что для нормального существования животных кроме белков, жиров, углеводов, минеральных солей и воды необходимы какие-то дополнительные факторы, содержащиеся в пище.

Из истории открытия витаминов...



Кристиан Эйкман

Кристиан Эйкман впервые вызвал экспериментальную бери-бери (дефицит витамина В1) у кур. После многочисленных опытов Эйкман установил, что способностью вызывать бери-бери у кур обладает только полированный рис. Куры, питавшиеся красным рисом, не проявляли никаких признаков заболевания, сколь долго бы их ни держали на рисовой диете.

Из истории открытия витаминов...



Казимир Функ

Заслуга открытия первого витамина и разработка теоретических основ учения о витаминах принадлежит польскому ученому Казимиру Функу. Функ заинтересовался проблемой бери-бери и в 1911 выделил из отрубей риса бесцветное кристаллическое вещество, которое, будучи добавлено в ничтожных количествах к пище больных бери-бери голубей, излечивало их.

Анализы показали, что в химическом отношении полученное вещество принадлежит к классу аминов, и Функ дал ему название «витамин», т. е. жизненный амин или жизненно необходимый амин.

Из истории открытия витаминов...



Владимир Борисович Спиричев

Большой вклад в изучении витаминов внес русский ученый Владимир Борисович Спиричев – который являлся создателем научной школы специалистов в области витаминологии. Владимир Борисович был ведущим специалистом страны в области витаминологии, гигиены и биохимии витаминов, он был масштабным организатором, объединившим в единый коллектив специалистов в области химии, биологии, медицины и технологии. Его научная деятельность была посвящена изучению обмена и механизма действия витаминов, развитию биохимических методов оценки витаминной обеспеченности.

Витамины

Витаминами называются низкомолекулярные природные органические биологически активные вещества, абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности любого организма и выполняющие в нем регуляторные, каталитические функции. Витамины являются незаменимыми факторами питания.

Витамины

Особенности витаминов

большинство витаминов не образуется в организме человека или образуется в недостаточных количествах

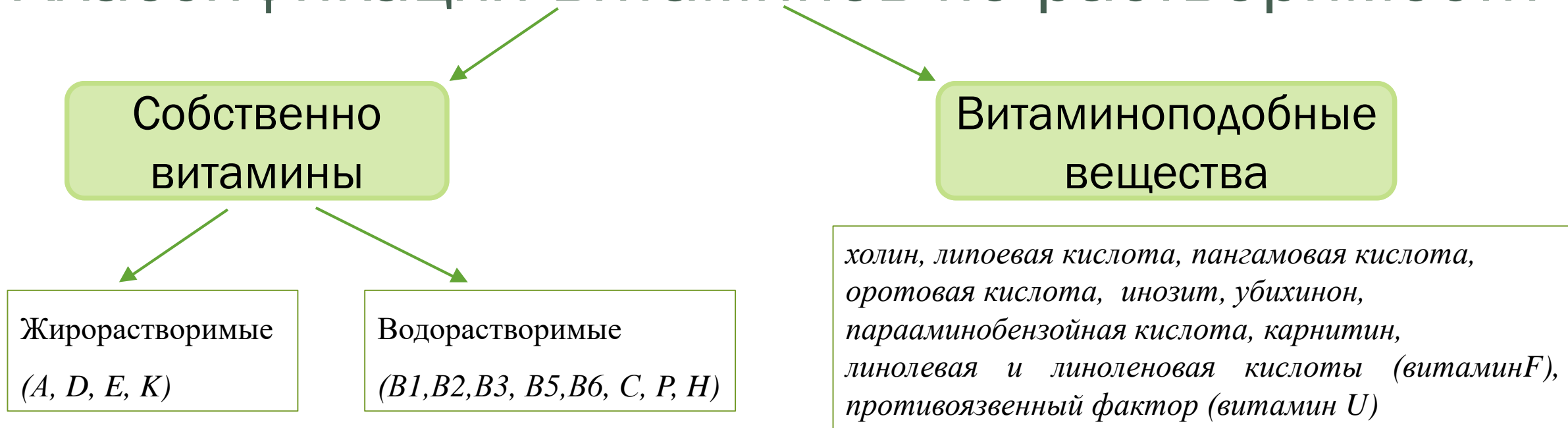
наличие выраженной биологической активности при малых дозах вещества

витамины не являются источниками энергии или пластического материала

витамины необходимы для обеспечения жизненно важных функций организма

биосинтез витаминов осуществляется исключительно растительными клетками; в ряде случаев микрофлорой кишечника

Классификация витаминов по растворимости



Классификация витаминов, основанная на характере их специфических функций

Энзимовитамины
(витамины
коферменты)

B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , РР,
фолиевая кислота,
биотин, пантотеновая
кислота, К

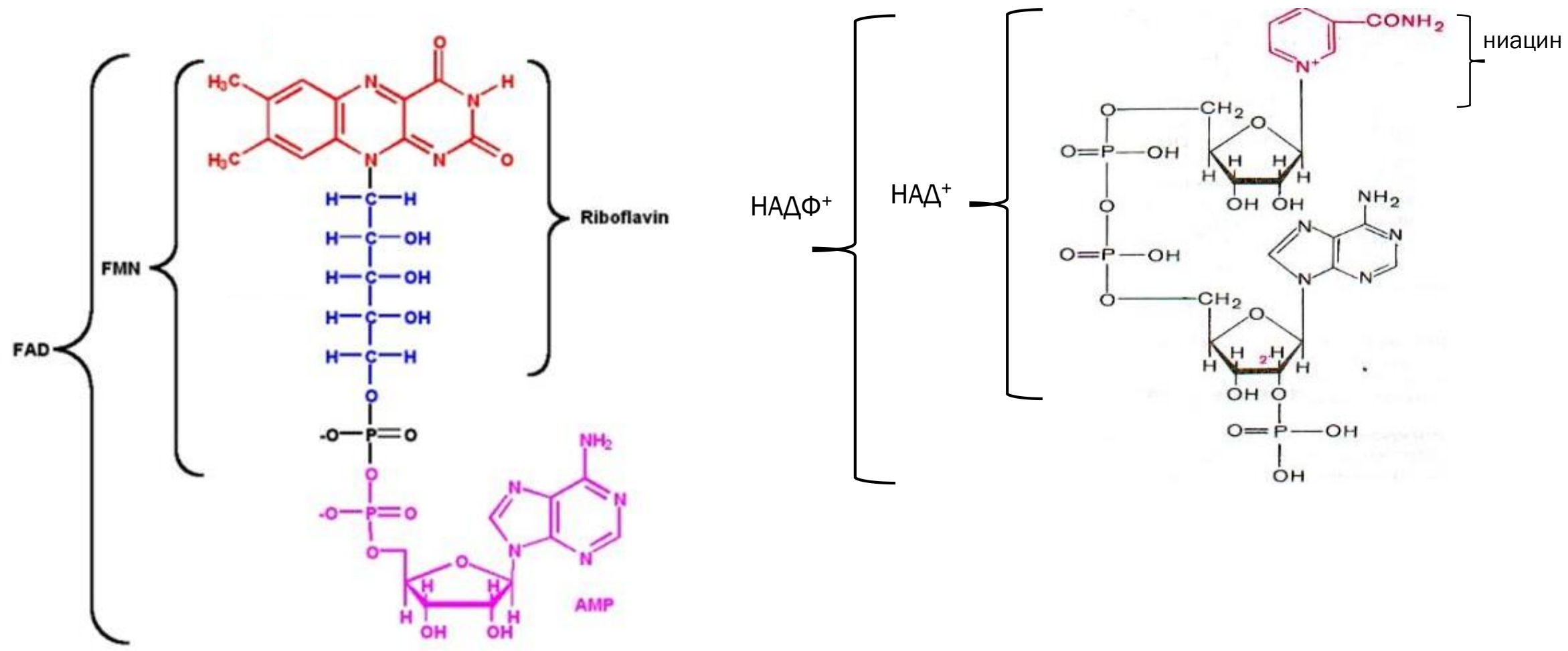
Витамины
антиоксиданты

С, Е, каротиноиды

Витамины
прогормоны

А, D

Примеры кофакторов и витамина

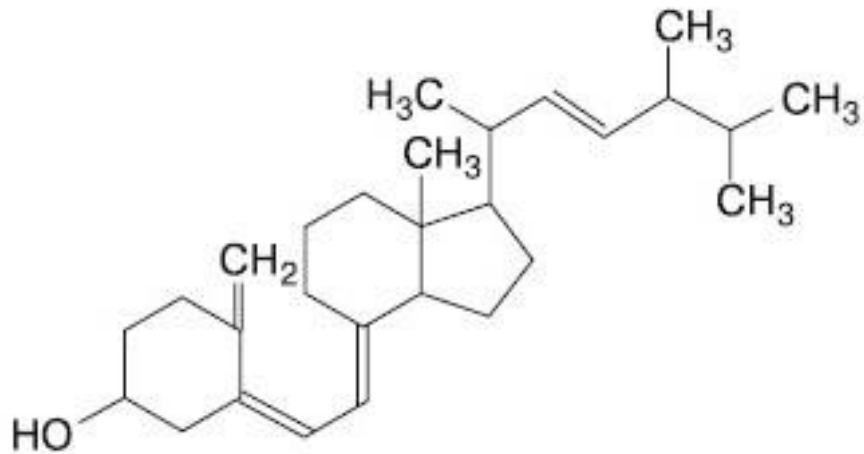


Номенклатура витаминов

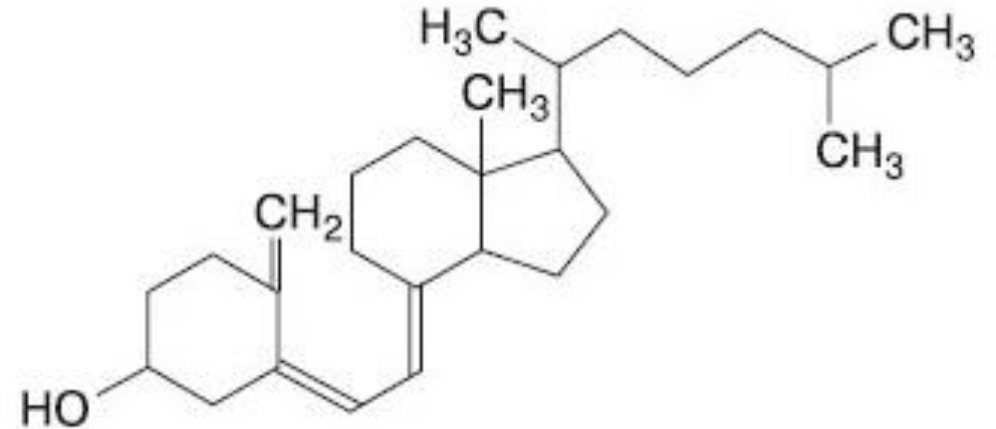
Буквенное обозначение	Физиологическое название	Химическое название
I. Водорастворимые витамины		
B ₁	Антиневритный	Тиамин
B ₂	Витамин роста	Рибофлавин
II Жирорастворимые витамины		
D ₂	Антирахитический	Эргокальциферол
E	Антистерильный	Токоферол

Витамеры

Некоторые витамины представлены не одним, а несколькими близкими по химическому строению веществами. Соединения, обладающие одним и тем же биологическим действием, но различающиеся витаминной активностью, называются **витамерами**.



D₂ (эргокальциферол)



D₃ (холекальциферол)

Антивитамины

Антивитамины – вещества, вызывающие снижение или полную потерю биологической активности витаминов.

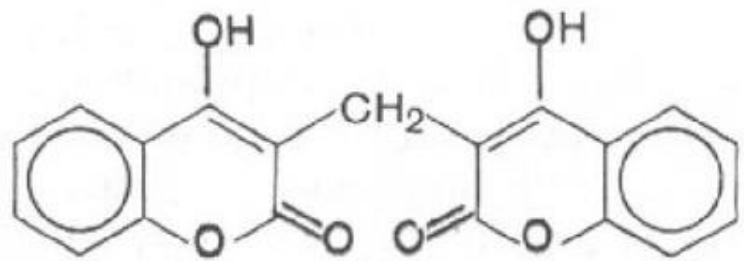
```
graph TD; A[Антивитамины – вещества, вызывающие снижение или полную потерю биологической активности витаминов.] --> B[антивитамины, которые инактивируют витамин путем его разрушения или связывания его молекул в неактивные формы]; A --> C[антивитамины, замещающие коферменты (производные витаминов) в активных центрах ферментов.];
```

антивитамины, которые инактивируют витамин путем его разрушения или связывания его молекул в неактивные формы

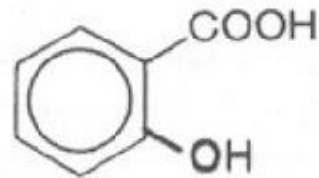
антивитамины, замещающие коферменты (производные витаминов) в активных центрах ферментов.

Ко второй группе относятся вещества, структурноподобные витаминам

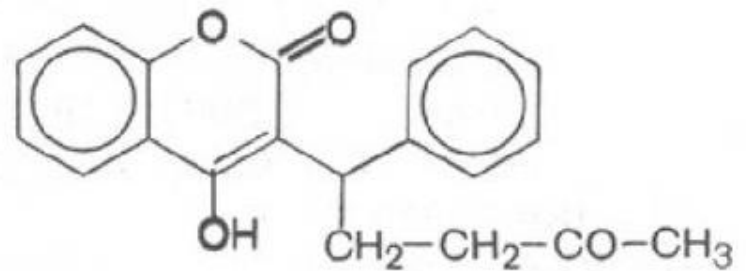
антивитамины витамина К



дикумарол



салициловая
кислота

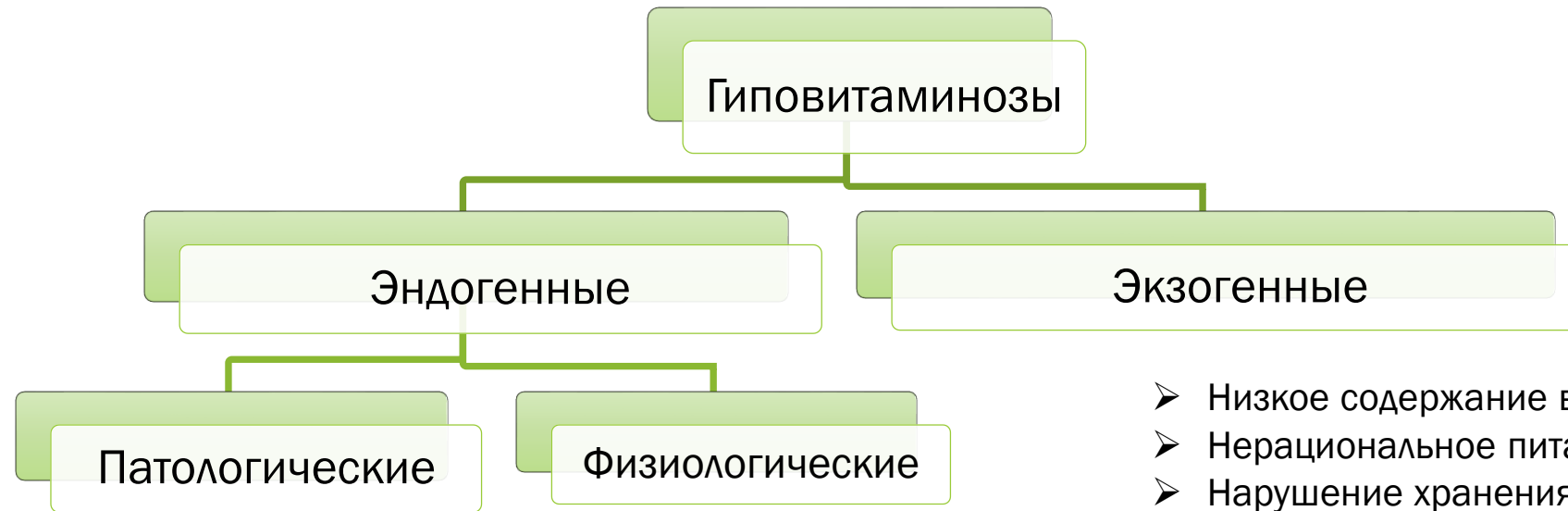


варфарин

Оптимальная потребность в витаминах - это минимальное суточное количество, необходимое для поддержания физиологических функций организма в норме в данный период.

- **Гиповитаминоз**- это состояние, при котором наблюдается недостаток в организме одного или целой группы витаминов.
- **Авитаминоз**- это патологическое состояние, при котором наблюдается отсутствие в организме какого-либо витамина.

Причины гиповитаминозов



- Нарушение превращения витаминов в активную форму или кофактор при поражении почек и печени
- Использование антибактериальных средств, разрушающих микрофлору кишечника
- Нарушение всасывания витаминов из кишечника
- Заболевания ЖКТ и печени
- Полостные операции
- Гельминтозы и др

- Беременность
- Период лактации
- Интенсивная физиологическая нагрузка
- Период роста

- Низкое содержание витаминов в пище
- Нерациональное питание
- Нарушение хранения и технологии кулинарной обработки продуктов

Признаки гипо- и авитаминозов

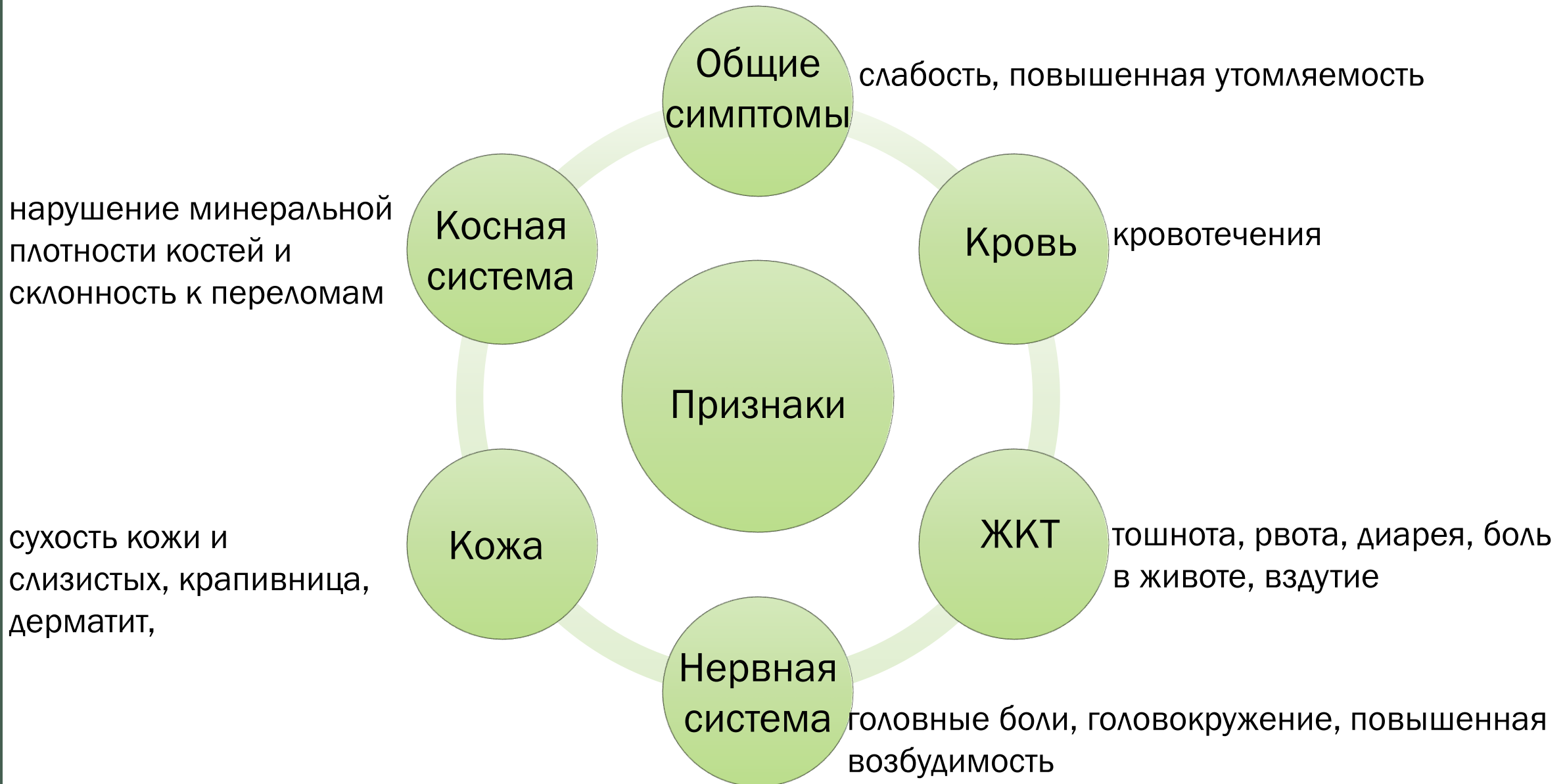
Общие

- слабость, утомляемость
- анемия
- кровотечения
- дерматит
- дисфункция нервной системы
- нарушение работы желудочно-кишечного тракта
- нарушение физического и психического развития ребенка

Специфические

- Полиневрит при В1- авитаминозе (бери-бери):
- «три Д»- синдром: дерматит, диарея, деменция при РР-авитаминозе
- Малокровие , заеды, остановка роста – при В2-авиатминозе

Гипервитаминоз – патологическое состояние, которое возникает лишь при условии чрезмерного потребления в основном жирорастворимых витаминов.



История открытия витамина С

1500 до н.э

Древний Египет, упоминания о симптомах цинги

1885г.

Пашутин В.В.

Отверг распространенное в то время мнение, что цинга является инфекционным заболеванием, и выдвинул идею об авитаминозе как ее причине

1920г.

Друммонд

Предложил назвать антицинготный фактор витамином С

1922г.

Бессонов Н.А.

Получил препарат витамина С из сока капусты

1923г.

Зильев С., Сент-Дьерди А.

Получили витамин С в кристаллическом виде

1933г.

Была окончательно расшифрована природа витамина С и дано химическое название «аскорбиновая кислота»

1937г.

Сент-Дьерди А.

Получил Нобелевскую премию за открытие структуры и роли витамина С в антиокислительных процессах

1954г.

Лайнус Полинг

Получил Нобелевскую премию за работы по природе химической связи и их приложению к определению структуры сложных соединений

60-70-е гг.

Л.Поллинг

Провел важнейшие исследования о влиянии витамина С на состояние фагоцитоза

Аскорбиновая кислота (витамин С, антицинготный)

- водорастворимый
- антиоксидант
- суточная потребность составляет для взрослого человека -60-100 мг, для новорожденных 30-45 мг, для детей и подростков -30-80 мг.

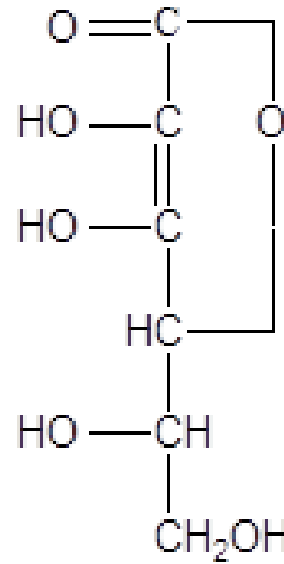
Содержание витамина С в растительных продуктах

Источник	Содержание, мг%
Шиповник	2100
Черная смородина	300
Перец красный	250
Петрушка	190
Клюква	100
Клубника	77
Капуста	70
Апельсин	54
Лимон	58
Яблоки	6

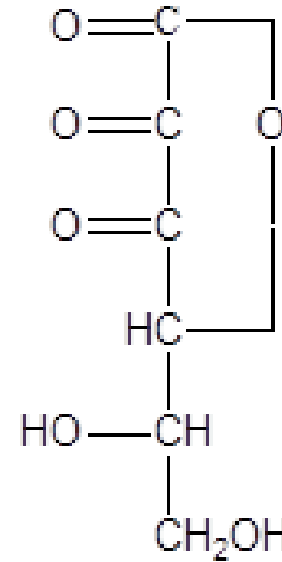
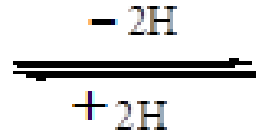
Содержание витамина С в тканях, органах и секретах

№	Ткани, органы и секреты	Содержание, мг %
1	Надпочечники	15-119
2	Печень	4-30
3	Легкие	1-5
4	Головной мозг	7,23
5	Почки	1,3-9,6
6	Хрусталик глаза	31
7	Мышца сердца	2,5-4,5
8	Скелетная мышца	1-2
9	Кожа	1,2-4,6
10	Пот	0,2-0,8
11	Слюна	0,04-0,13

Превращение аскорбиновой в дегидроаскорбиновую КИСЛОТУ



L - аскорбиновая
кислота



L - дегидроаскорбиновая
кислота

Биохимические функции витамина С

- Участвует в обмене железа
- Выполняет антиоксидантные свойства
- Участие в реакциях гидроксилирования-
важнейшая реакция с участием витамина С

Схема реакции гидроксилирования

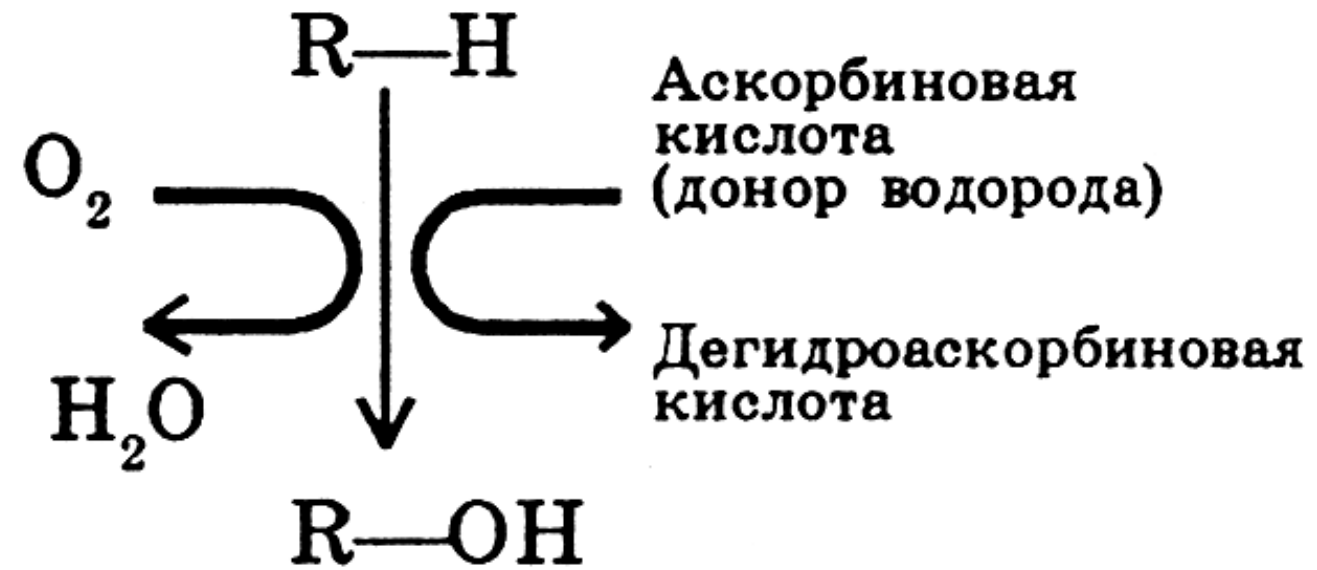
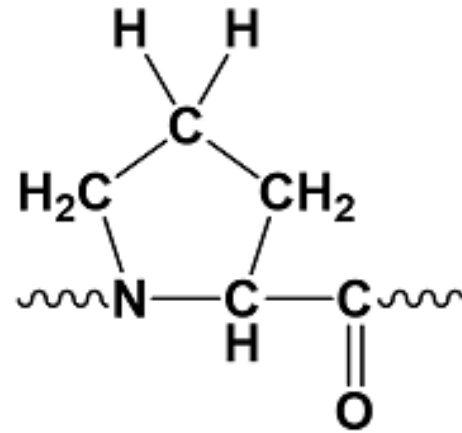
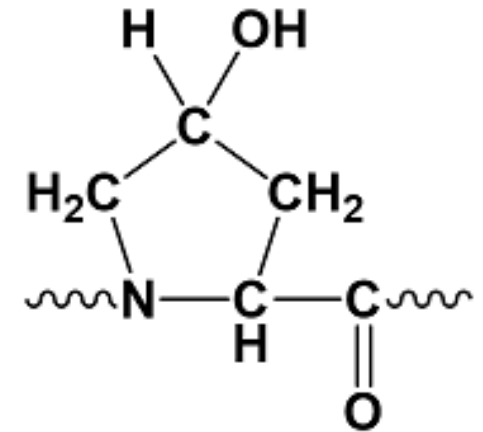
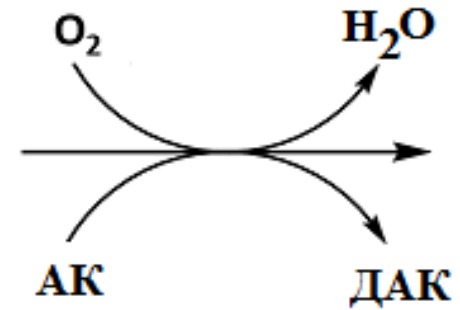


Схема гидроксилирования пролина



**пролин в составе
коллагена**

Пролилгидроксилаза



**гидроксипролин в
составе коллагена**

Гиповитаминоз витамина С



Общие признаки

- общая слабость
- апатия
- быстрая утомляемость
- снижение аппетита
- повышенная восприимчивость к инфекциям

Специфические признаки

- повышение ломкости капилляров, кровоточивость, болезненность десен
- нарушение прочности сухожилий, связок и других соединительнотканых элементов.
- шероховатая, бледная, сухая кожа
- усиливается появление морщин, микрокровоизлияния на теле.

Ретинол (витамины группы А, антиксерофтальмический)

- жирорастворимый
- антиоксидант, прогормон
- суточная потребность составляет для взрослого человека – 1,5 мг

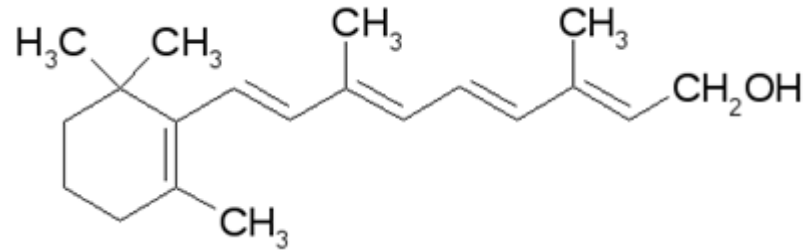
Содержание витамина А в животных продуктах

Пищевой продукт	Содержание, мг%
Печень	25
Яйцо куриное	10
Масло сливочное	7,5
Молоко коровье	1
Сыр	3,25

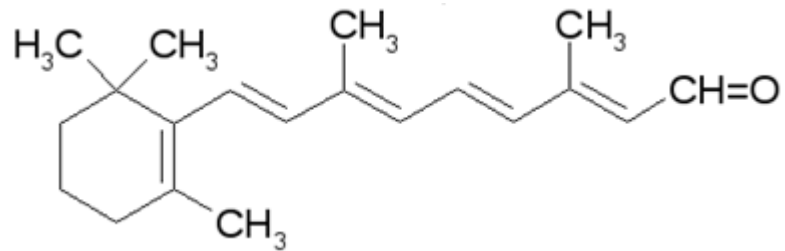
*В растительной пище содержатся каротиноиды, в частности, β -каротин

Витамин А

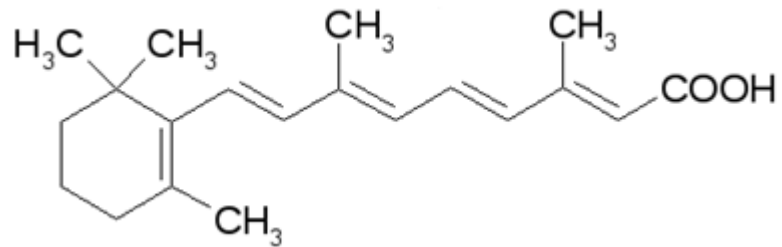
ретинол



ретиноль



ретиноевой кислоты



В-каротин – провитамин витамина А.



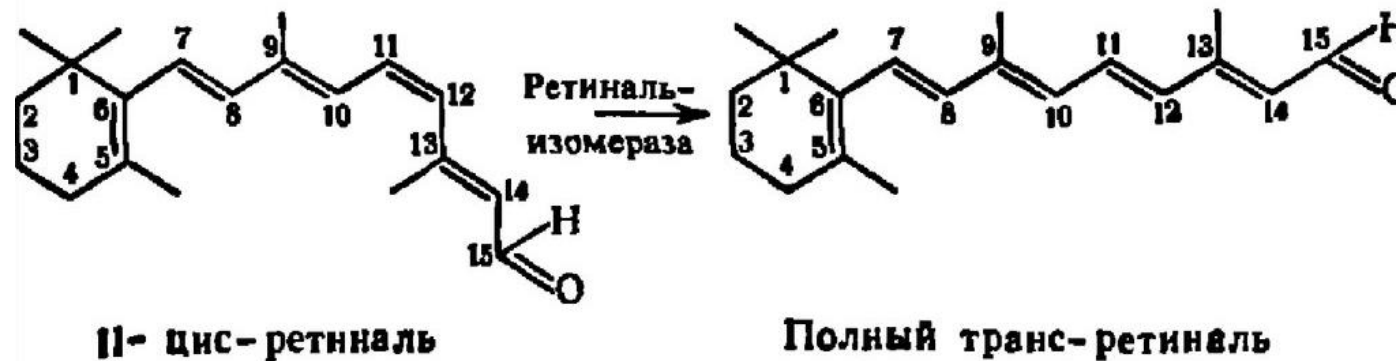
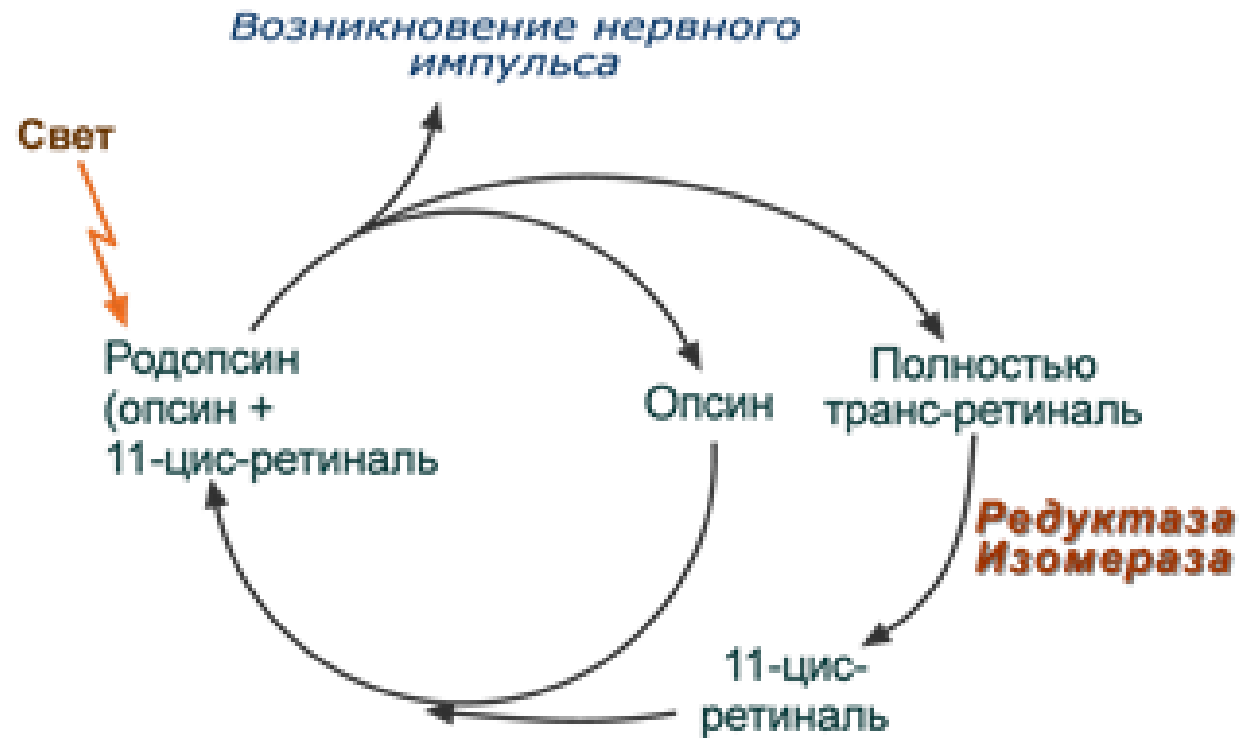
Содержание каротиноидов в растительных пищевых продуктах

Пищевой продукт	Содержание, мг%
Шпинат	37
Морковь	11
Помидоры	7,2
Капуста	5-7
Абрикосы	3,5
Апельсины	2,4-2,7
Перец зеленый сладкий	0,9-1,1
Виноград	0,2

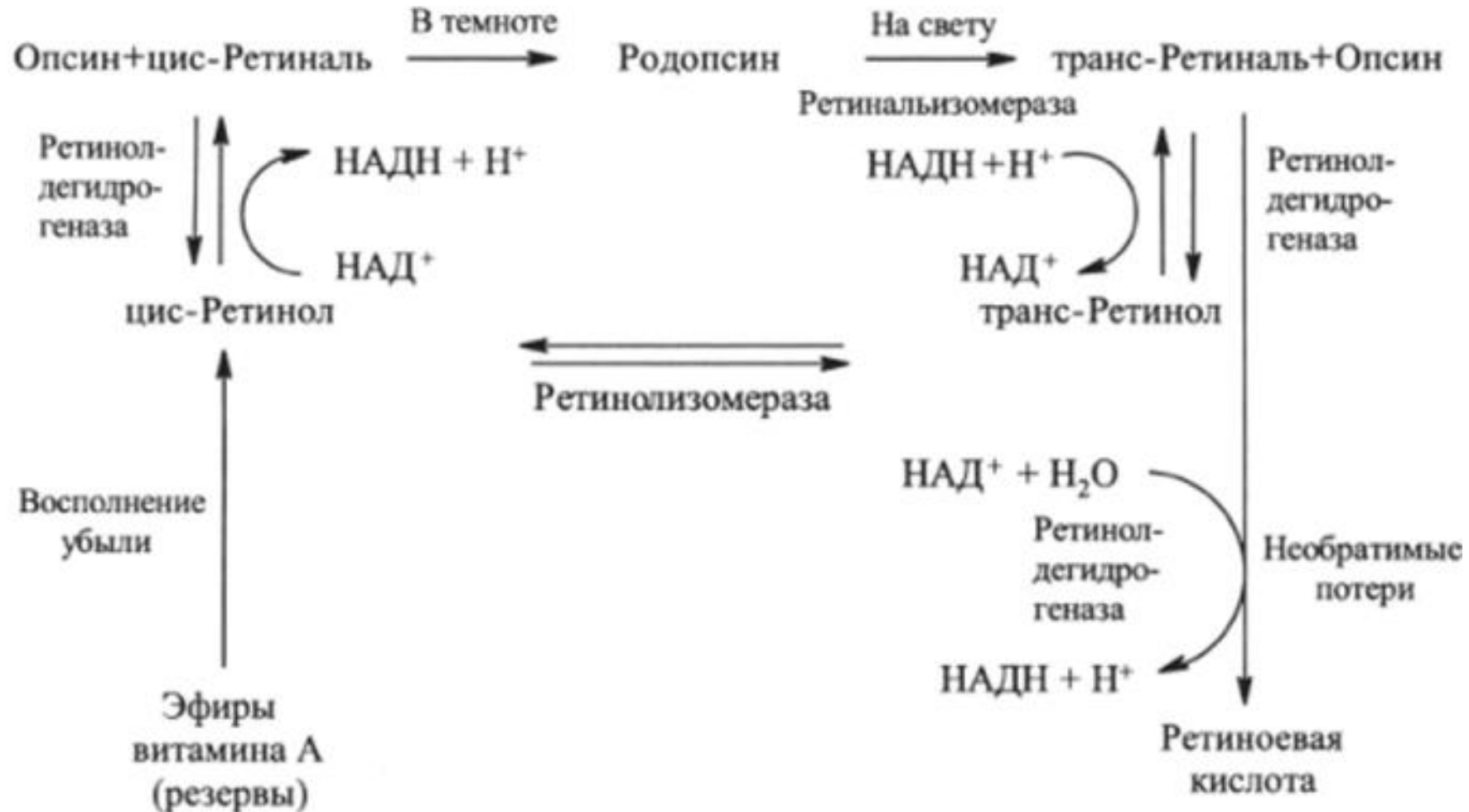
Биохимические функции витамина А (ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота)

- Регулируют нормальный рост и дифференцировку клеток развивающегося организма (эмбриона, молодого организма);
- Регулируют деление и дифференцировку быстро пролиферирующих (делящихся тканей) - хряща и костной ткани, сперматогенного эпителия и плаценты, эпителия кожи и слизистых;
- Обеспечивают фотохимический акт зрения.

Фотохимический акт зрения



Фотохимический акт зрения



Гипо- и авитаминоз витамина А

Со стороны зрения

гемералопия

- нарушение темновой адаптации и ночная слепота

ксерофтальмия

- сухость роговицы глаза

кератомалация

- размягчение роговицы под действием микрофлоры

амблиопия

- слепота, в результате образовавшегося бельма, в следствии помутнения роговицы

Со стороны других систем организма

- задержка роста в молодом возрасте
- фолликулярный гиперкератоз (избыточное ороговение кожи, вызванное задержкой смены эпителия)
- сухость слизистых, (тоже вследствие замедленного обновления эпителия)
- нарушение роста клеток мозгового слоя почек – метаплазия приводит к образованию почечных камней
- атрофирование семенников, что ведет к стерильности, нарушению репродуктивной системы
- авитаминоз оказывает существенное влияние на эмбриогенез

Гипервитаминоз витамина А

- Торможение многих синтетических процессов, что сопровождается падением веса, потерей аппетита, рвотой, диспепсическими явлениями, гиперлипидемией и гиперхолестеролемией; наблюдается выпадение волос.
- Нарушается минеральный обмен. При этом усиливается процесс деминерализации костей - происходят спонтанные переломы, истончаются кости черепа, отмечается ограничение подвижности конечностей, боли в костях и в области суставов, диффузное утолщение костей, увеличивается отложение меди в органах, увеличивается печень и селезенка.
- Повышается проницаемость мембран эритроцитов и клеток гематоэнцефалического барьера, что приводит к изменению пигментации кожи, бледности слизистых, петехиям, кровоизлияниям.
- Повышается внутричерепное давление, развивается гидроцефалия.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ