

Кыргызско-Российский Славянский Университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
Медицинский факультет  
Кафедра химии и биохимии

Презентация на тему:

# «Витамин А»

Выполнила: Бейшеева Асель,  
группа ЛД-3-16

Проверила: Матюшенко Н.С.,  
зав. кафедры химии и биохимии,  
к.б.н., доцент

# Общая характеристика витамина А

- Витамин А (Ретинол) был открыт в 1920 году группой ученых, он является первым из открытых витаминов.
- Ученые после долгих исследований пришли к выводу, что сливочное масло и желток куриного яйца содержит вещество, связанное с липоидами, необходимыми для роста животных, также они показали, что в сливочном масле содержится активное начало, которое не разрушается при действии щелочей и при омылении остается вне омыляемой фракции. Это вещество было обозначено как «растворимый в жирах А фактор», позже было переименовано в витамин А.
- Другие названия витамина А – Антиинфекционный витамин, антиксерофтальмический витамин, ретинол, дегидроретинол.



# Формы существования

Существует две формы этого витамина: это готовый витамин А (ретинол) и провитамин А (каротин), который в организме человека превращается в витамин А, благодаря этому его можно считать растительной формой витамина А.

Он имеет бледно-желтый цвет, который образуется из красного растительного пигмента бета-каротина. При термической обработке почти не теряет своих свойств (всего 15-30%), но в соединении с воздухом при длительном хранении разрушается.

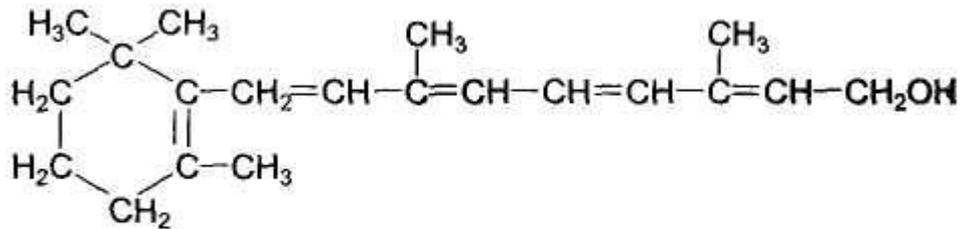
- Витамин А (антиксерофтальмический) – это группа веществ с общим биологическим действием: ретинол (витамин А1, витамин А-спирт, аксерофтол), дегидроретинол (витамин А2), ретиналь (витамин А-альдегид), ретиноевая кислота (витамин А-кислота).
- Ретинол – (истинный витамин А) жирорастворимый спирт, содержащий четыре конъюгированные двойные связи – транс-9,13-диметил-7-(1,1,5-триметилциклогексен-5-ил-6)-нонатетраен-7,9,11,13-ол.

# Строение

Молекула витамина А состоит из трех главных структурных компонентов:

- циклической группы,
- боковой полиеновой цепи
- и полярной концевой группы.

Каждый из этих компонентов можно модифицировать, что дает возможность получения практически неограниченного числа ретиноидов (Ретинол, Ретиналь, Ретиноевая кислота, Ретинолпальмитат, Ретинолацетат) которые могут сильно отличаться от витамина А по своей токсичности, фармакологическим и фармакокинетическим свойствам. Известно более 1000 естественных и синтетических ретиноидов.

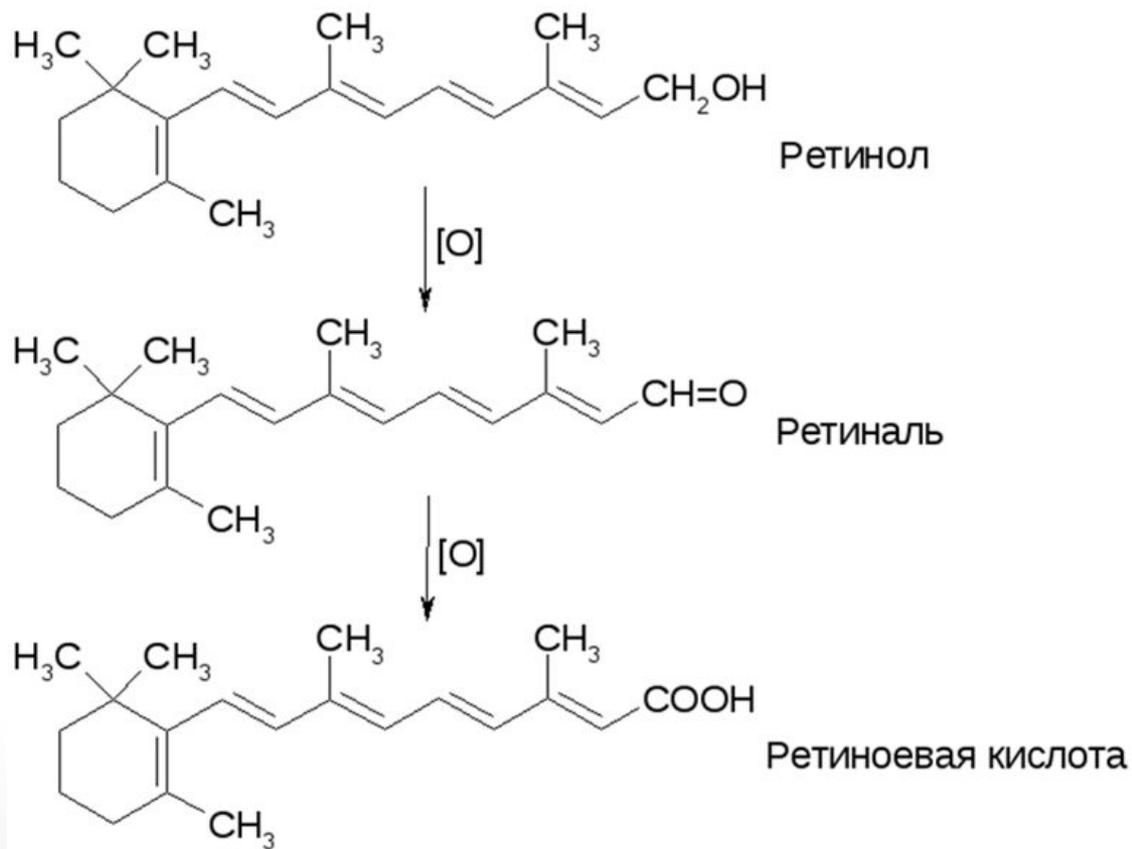


Витамин А (витамин А<sub>1</sub>, ретинол)

# Физико-химические свойства

- Ретинол – это кристаллическое вещество светло-желтого цвета;
  1. хорошо растворяется в жирах,
  2. устойчив к действию щелочей и нагреванию, поэтому обычная кулинарная обработка не отражается на его содержании в пище.
- Неустойчив к действию кислот, ультрафиолетовых лучей и кислорода воздуха.

- Витамин А представляет собой циклический непредельный спирт, который окисляясь в организме образует витамин А-альдегид и ретиноевую кислоту.





# Биологические функции витамина А

- В организме ретинол превращается в ретиналь и ретиноевую кислоту, участвующие в регуляции ряда функций (в росте и дифференцировке клеток); они также составляют фотохимическую основу акта зрения.
- Наиболее детально изучено участие витамина А в зрительном акте. Светочувствительный аппарат глаза - сетчатка. Падающий на сетчатку свет адсорбируется и трансформируется пигментами сетчатки в другую форму энергии.
- У человека сетчатка содержит 2 типа рецепторных клеток: палочки и колбочки. Первые реагируют на слабое (сумеречное) освещение, а колбочки - на хорошее освещение (дневное зрение). Палочки содержат зрительный пигмент родопсин, а колбочки - йодопсин. Оба пигмента - сложные белки, отличающиеся своей белковой частью. В качестве кофермента оба белка содержат 11-цисретиналь, альдегидное производное витамина А.
- Ретиноевая кислота, подобно стероидным гормонам, взаимодействует с рецепторами в ядре клеток-мишеней. Образовавшийся комплекс связывается с определёнными участками ДНК и стимулирует транскрипцию генов.
- Белки, образующиеся в результате стимуляции генов под влиянием ретиноевой кислоты, влияют на рост, дифференцировку, репродукцию и эмбриональное развитие.

- Витамин А проявляет тропность к эпителиальной ткани; он также регулирует дифференцировку и деление других быстро пролиферирующих тканей — сперматогенного эпителия, плаценты, хряща и костной ткани. Он необходим для нормального роста и дифференцировки тканей эмбриона и молодого организма. Этот механизм окончательно не выяснен.
- Имеются данные о том, что ретинол необходим для биосинтеза полиадениловой РНК, участвующей в биосинтезе белков в клетке.
- Выраженное влияние на хрящевую и костную ткань объясняется участием витамина А в биосинтезе хондроитинсульфата в клетках хряща.
- Витамин А необходим для образования гликопротеинов. Синтез последних, т.е. реакции гликозилирования (присоединения углеводного компонента к молекуле синтезированного на рибосомах белка), осуществляется в аппарате Гольджи. Именно с участием витамина А и протекают реакции присоединения углевода к белковой

- **Взаимодействие витамина А (Ретинола) с другими веществами**
- **Витамин Е** (токоферол) предохраняет витамин А от окисления как в кишечнике, так и в тканях. Следовательно, если у вас недостаток **витамина Е**, вы не можете усваивать нужное количество витамина А, и поэтому эти два витамина нужно принимать вместе.
- Витамин А принято называть витамином антиоксидантного действия. антиоксидантной защиты. Кератинизация обусловливается окислением входящих в состав эпителия SH-содержащих белков с образованием в них поперечных сшивок — S-S-связей между отдельными аминокислотами. Усиление кератинизации эпителия (гибель эпителиальных клеток) приводит к его усиленному слущиванию, развивается дерматит. Витамин А способствует поддержанию SH-групп в восстановленном состоянии, т.е. тем самым препятствует кератинизации эпителия;
- Витамин А вместе с витаминами Е и С способствует включению Se в состав глутатионпероксидазы — важнейшего фермента антиоксидантной защиты;
- Способен реагировать со свободными радикалами кислорода ( $O_2$ ,  $O_2^-$ ,  $OH^-$ ,  $HO_2$ ), устраняя тем самым также прооксидантное действие токоферола;

(Таким образом, для усиления антиоксидантного действия витамина А его необходимо назначать с витаминами Е и С).

# Полезные свойства витамина А

- Витамин А (ретинол) – жирорастворимый витамин, антиоксидант, необходим для зрения и костей, а также здоровья кожи, волос и работы иммунной системы. Ретинол участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения.
- Витамин А хорошо борется с вирусами и бактериями, способствует укреплению ногтей, скорейшему заживлению ран.
- Хорошо влияет на репродуктивную систему мужчин и женщин, повышает активность выработки половых гормонов.

# Вредные свойства витамина А

- **Гипервитаминоз** проявляется следующими симптомами:
  1. воспаление роговицы глаза,
  2. гиперкератоз,
  3. потеря аппетита,
  4. тошнота (при остром отравлении — рвота),
  5. понос,
  6. головные боли,
  7. боли в суставах,
  8. увеличение печени.

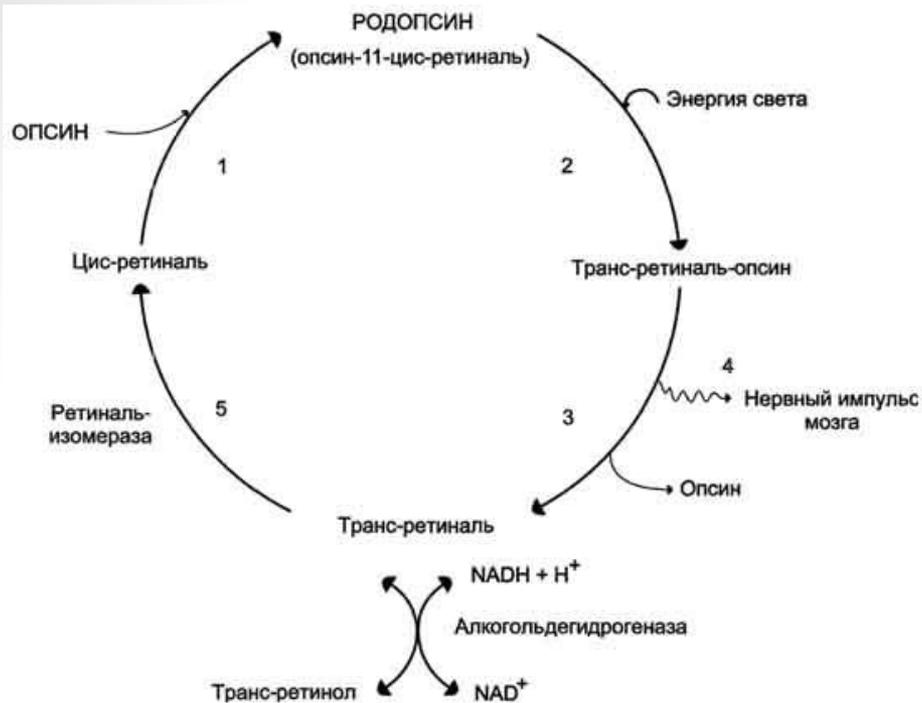
Развивается общее истощение организма, снижается активность сальных желез кожи, развивается сухой дерматит, ломкость костей.

- У витамина А в высоких дозах имеется *нефротоксичность, канцерогенность и эмбиотоксичность*.
- Хроническое отравление наблюдается при регулярном приеме высоких доз витамина, больших количеств рыбьего жира. Случаи острого отравления наблюдали при употреблении в пищу печени акулы, белого медведя, морских животных.

*Причина* гипервитаминоза А – избыточный прием витамина А с витаминными препаратами, реже – с пищей.

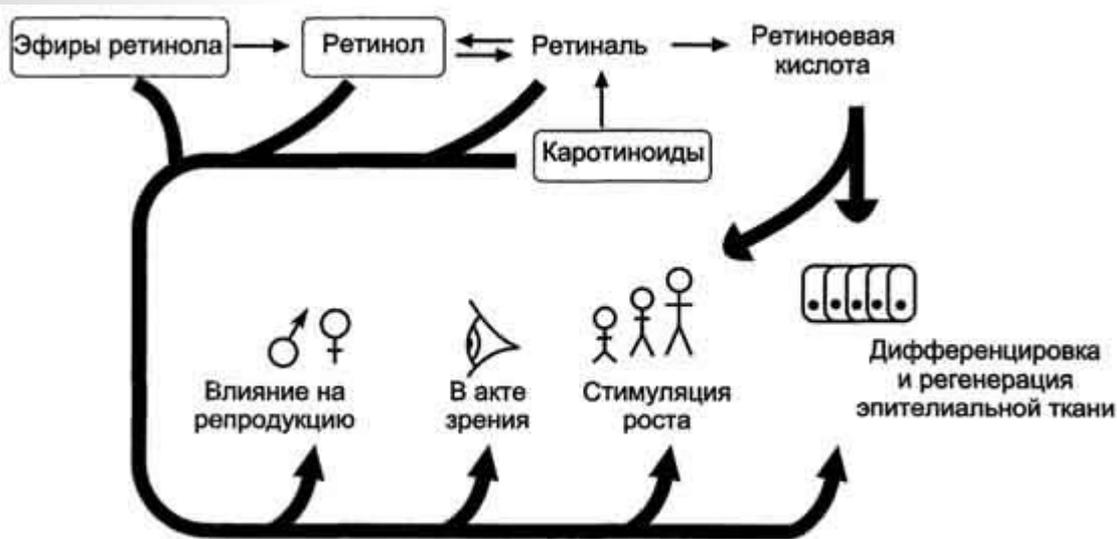
# Основные клинические проявления гиповитаминоза А

- Наиболее ранний и характерный признак недостаточности витамина А у людей и экспериментальных животных - нарушение сумеречного зрения (гемералопия, или "куриная" слепота).
- Специфично для авитаминоза А поражение глазного яблока - ксерофтальмия, т.е. развитие сухости роговой оболочки глаза как следствие закупорки слёзного канала в связи с ороговением эпителия. Это, в свою очередь, приводит к развитию конъюнктивита, отёку, изъязвлению и размягчению роговой оболочки, т.е. к кера-томалации. Ксерофтальмия и кератомалация при отсутствии соответствующего лечения могут привести к полной потере зрения.



### Схема зрительного цикла.

1 - цис-ретиаль в темноте соединяется с белком опсином, образуя родопсин;  
 2 - под действием кванта света происходит фотоизомеризация 11-цисретиаль в транс-ретиаль;  
 3 - транс-ретиаль-опсин распадается на транс-ретиаль и опсин;  
 4 - поскольку пигменты встроены в мембраны светочувствительных клеток сетчатки, это приводит к местной деполяризации мембраны и возникновению нервного импульса, распространяющегося по нервному волокну;  
 5 - заключительный этап этого процесса - регенерация исходного пигмента. Это происходит при участии ретинальизомеразы через стадии: транс-ретиаль → транс-ретиол → цис-ретиол → цисретиаль; последний вновь соединяется с опсином, образуя родопсин.



**Действие ретиноидов в организме.** Вещества (названия в рамках) - компоненты пищи.

- У детей и молодых животных при авитаминозе А наблюдают остановку роста костей, кератоз эпителиальных клеток всех органов и, как следствие этого, избыточное ороговение кожи, поражение эпителия ЖКТ, мочеполовой системы и дыхательного аппарата.
- Прекращение роста костей черепа приводит к повреждению тканей ЦНС, а также к повышению давления спинномозговой жидкости. Витамин А также называют витамином роста. Хищные животные при его недостатке в корме перестают расти и погибают.

*Причиной гиповитаминоза А, помимо пищевой недостаточности, может быть:*

- а) нехватка витаминов Е и С, защищающих ретинол от окисления;
- б) снижение функции щитовидной железы (гипотиреоз);
- в) железodefициты, т.к. в кишечнике и печени превращение каротиноидов в витамин А катализирует железосодержащие ферменты (например,  $\beta$ -каротиндиоксигеназа), активируемые тиреоидными гормонами.

# Источники

Витамин А содержится только в животных продуктах:

- печени крупного рогатого скота и свиней,
- яичном желтке (до 0,6 мг%),
- молочных продуктах (сливочное масло, сливки, сметана);
- в рыбьем жире (19 мг%),
- в печени морских рыб (до 14 мг%).

В растительных продуктах (морковь, томаты, перец, салат и др.) содержатся каротиноиды, являющиеся провитаминами А (в пальмовом масле (80 мг%), облепиховом масле (40 мг%).

В слизистой оболочке кишечника и клетках печени содержится специфический фермент каротиндиоксигеназа, превращающий каротиноиды в активную форму витамина А.

# Суточная потребность

- Суточная потребность в ретиноле составляет 2-3 мг. Однако частично витамин А может образовываться под влиянием кишечных оксигеназ в организме человека и всеядных млекопитающих из  $\beta$ -каротинов.
- Младенцы: 0-6 мес. – 400 мкг; 7-12 мес. – 500 мкг
- Дети: 1-3 года – 300 мкг; 4-8 лет – 400 мкг
- Мужчины: 9-13 лет – 600 мкг; 900 мкг (3000 МЕ) для 14-70 лет
- Женщины: 9-13 лет – 600 мкг; 700 мкг (2300 МЕ) для 14-70 лет

Ретинол можно получить из аптечных добавок (что составляет 1/3 суточной потребности), а 2/3 этого витамина – из продуктов натурального происхождения, в которых есть каротин, например сладкого перца или моркови.

Лекарственные препараты: ретинола ацетат, ретинолпальмитат (функциональная ОН-группа защищена жирными кислотами).