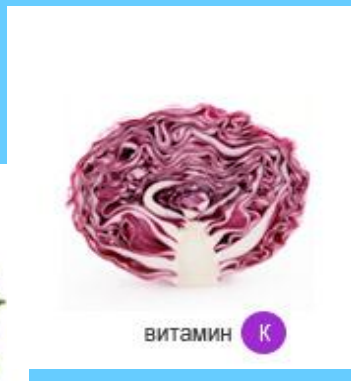


ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

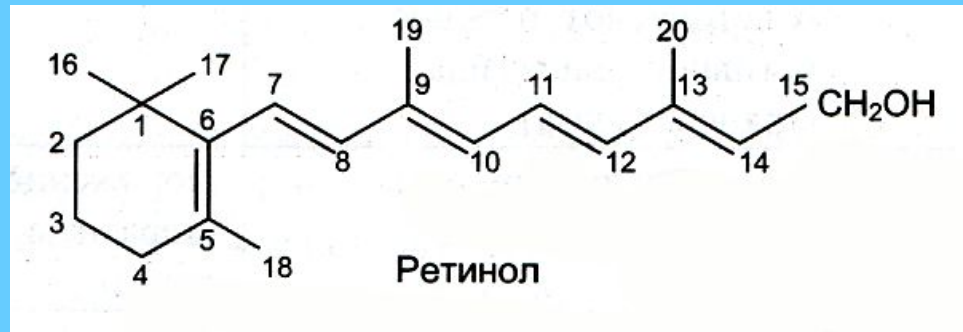
Витамины, растворимые в жирах:

1. Витамин А (антиксерофтальмический);
2. Витамин D (антирахитический);
3. Витамин Е (антиоксидантный);
4. Витамин К (антигеморрагический);
5. Витамин F (антиатеросклеротический).

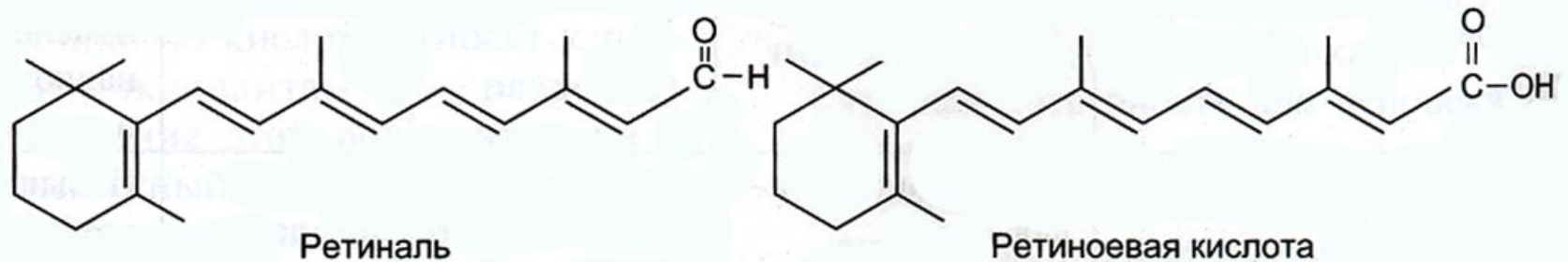
Большинство жирорастворимых витаминов выполняют в организме регуляторную роль, являются гормоноподобными веществами



Витамин А (ретинол)



Активные формы витамина А



Витамин А

Суточная
потребность **1-1,5 мг**

Витамин
«роста»

Образование
родопсина

Работа
ферментов

Рост
эпителиальных
тканей



Витамин А

4500 мкг



9 000 мкг



7 800 мкг



6 000 мкг



600 мкг



А
400-1000 мкг

1200 мкг



240 мкг



Помни истину простую -
Лучше видит только тот.
Кто жуёт морковь сырую
Или пьёт морковный сок.

Где же витамин «А» найти,
Чтобы видеть и расти?
И морковь, и абрикосы
Витамин в себе тот носят.
В фруктах, ягодах он есть.
Их нам всех не перечисль

960 мкг



210 мкг



27 мкг



480 мкг



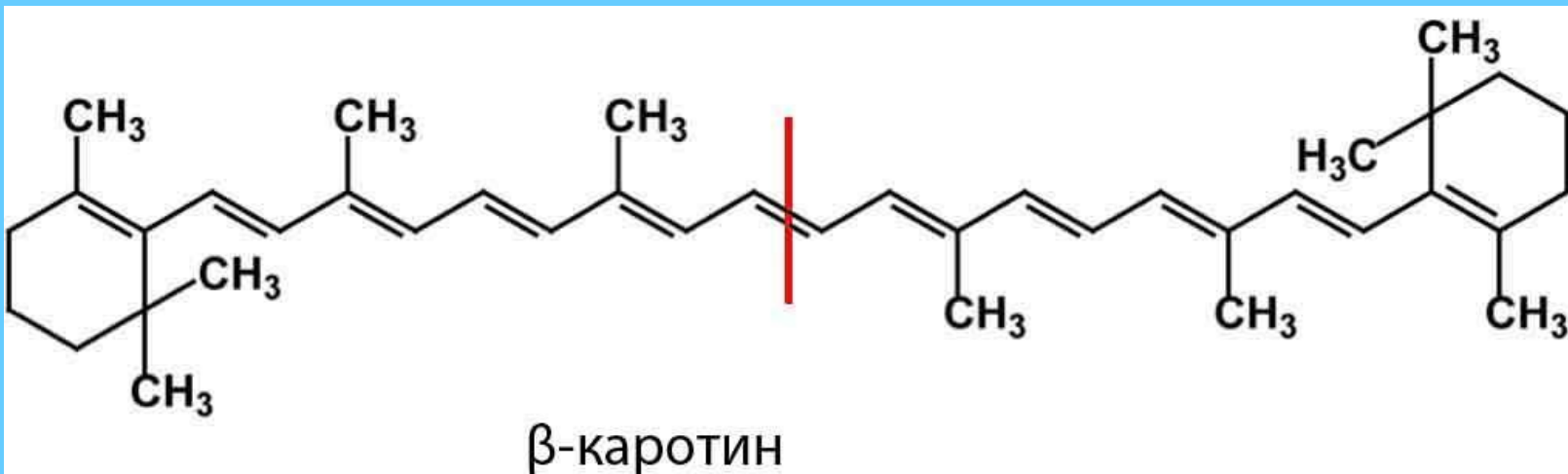
510 мкг



Провитамины А

Провитамины А – α -, β - и γ -каротины.

Наиболее активный провитамин А – **β -каротин**. В слизистой кишечника под действием фермента каротиндиоксигеназы он расщепляется по средней двойной связи с образованием 2-х молекул ретинола.



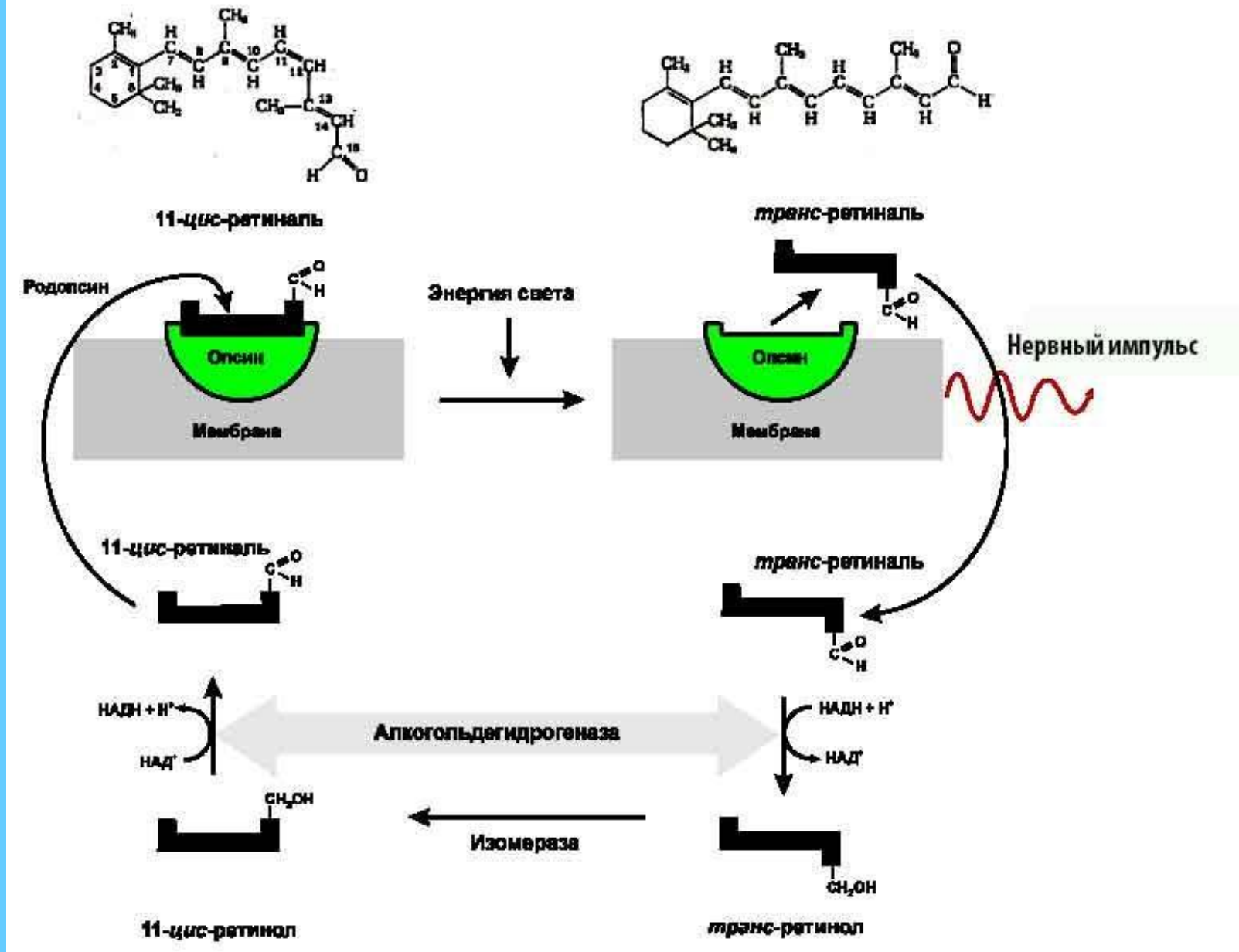
Биологическая роль витамина А

Ретиноевая кислота является ростовым фактором

Ретиналь участвует в фотохимическом акте зрения

- 1. В эмбриогенезе и у детей регулирует нормальный рост и дифференцировку клеток**
- 2. У взрослых регулирует деление и дифференцировку быстро делящихся клеток (эпителия кожи и слизистых оболочек, сперматогенного эпителия, плаценты)**

Схема зрительного цикла



Клинические проявления гиповитаминоза А:

1. Нарушение темновой адаптации («куриная слепота»).
2. Задержка роста в молодом возрасте.
3. Гиперкератоз.
4. Сухость роговицы (ксерофтальмия), изъязвление и размягчение роговицы (кератомалация) .
5. Нарушение функции размножения.
6. Снижение сопротивляемости организма инфекциям.



Клинические проявления **гипервитаминоза А:**

1. Потеря аппетита, головные боли, диспептические явления (тошнота и рвота), бессонница.
2. Общее истощение организма.
3. Пороки развития плода

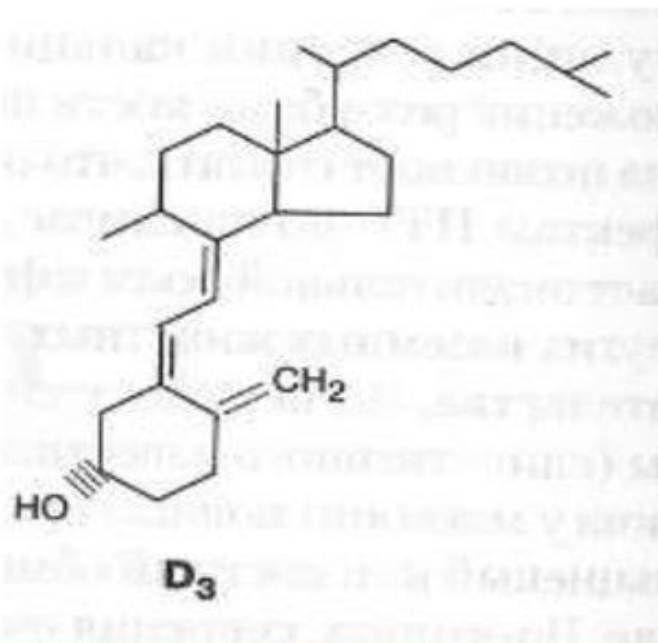


- Витамин D — группа биологически активных веществ
- Витамины группы D являются незаменимой частью пищевого рациона человека.
- Суточная потребность: 10-25 мкг.



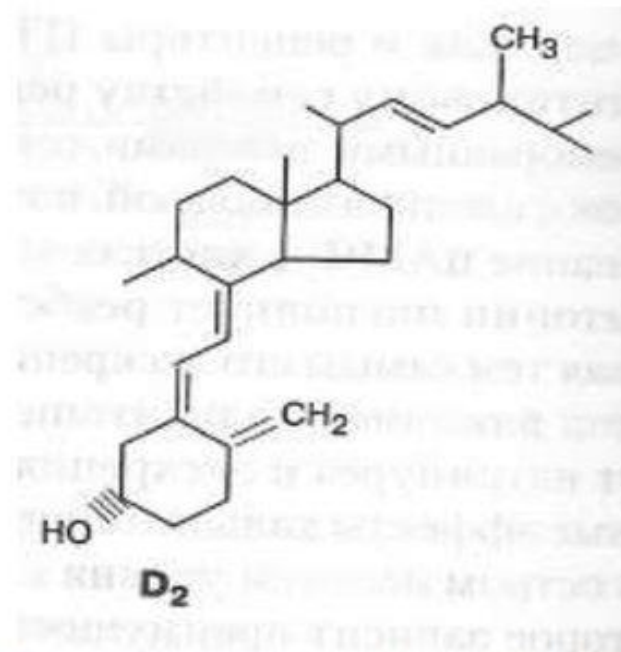
Витамин Д3:

Колекальциферол



Витамин Д2:

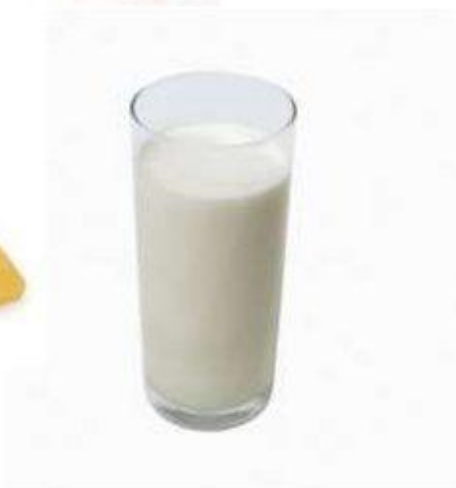
Эргокальциферол



Для обеспечения суточной дозы 800 МЕ витамина Д нужно съесть:



- 100 г дикого лосося или 300-800 г лосося, выращенного на ферме
- 1-2 ст. ложки рыбьего жира
- 8 стаканов молока, обогащенного витамином Д
- 2 кг сыра
- 40 яичных желтков

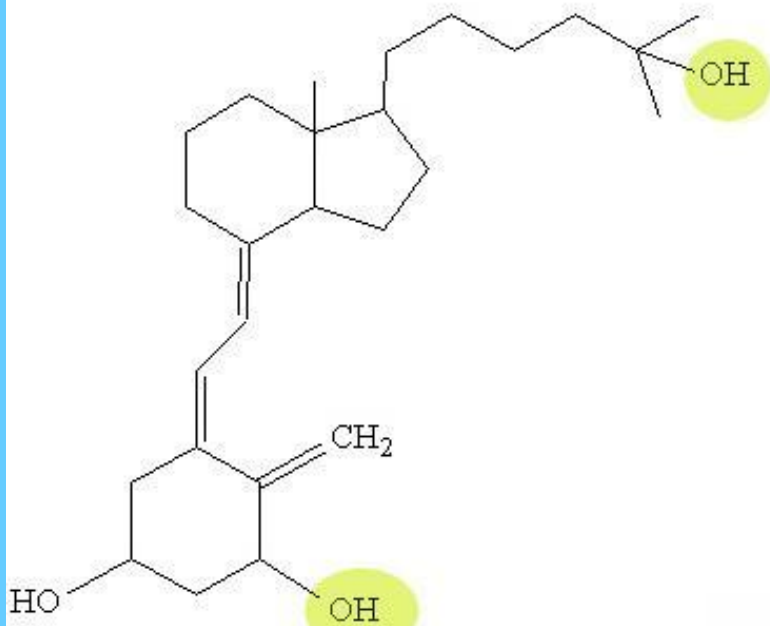


Образование активных форм витамина D₃

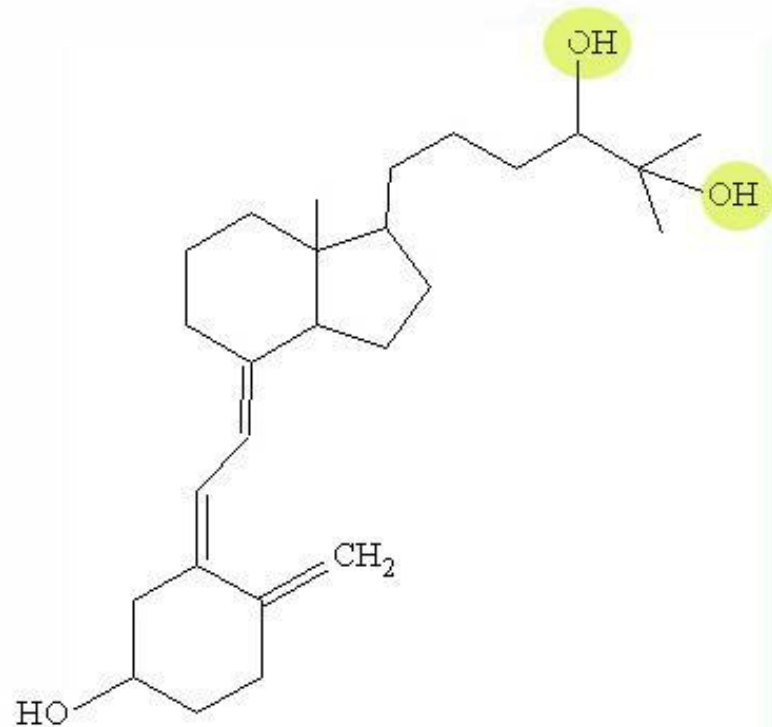


Пребывание на солнце





1,25-дигидроксиолекальциферол
(кальцитриол)



24,25-дигидроксиолекальциферол

Биологическая роль $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$

1. В стенке тонкой кишки индуцирует синтез Ca^{2+} -связывающих белков, необходимых для всасывания кальция.
2. Усиливает реабсорбцию кальция в почках.
3. Совместно с паратгормоном стимулирует резорбцию костной ткани.

Биологическая роль

$24,25(\text{OH})_2\text{D}_3$

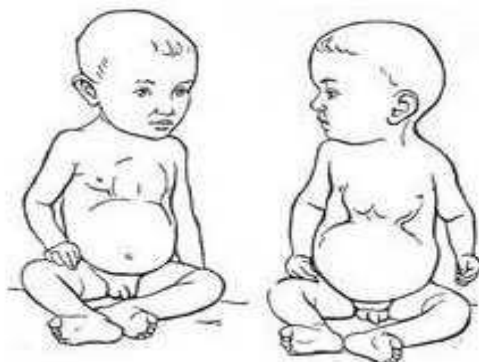
В костной ткани стимулирует синтез коллагена, который служит матрицей для минерализации

Гиповитаминоз D:

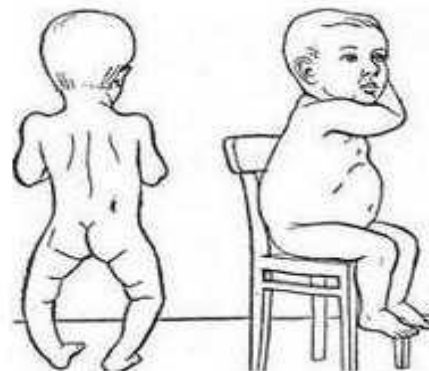
У детей – рахит, у взрослых – остеопороз, остеомаляция.



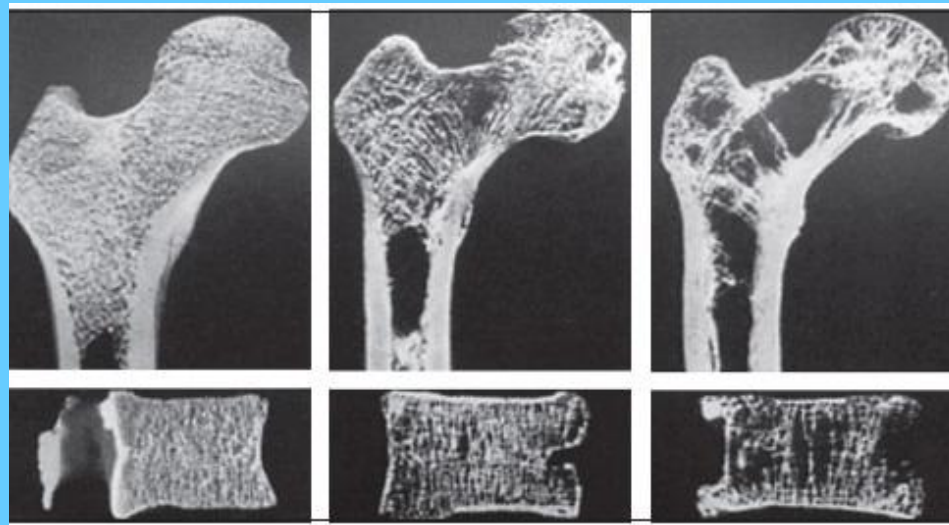
Квадратная форма головы при рахите



Рахитическая грудная клетка



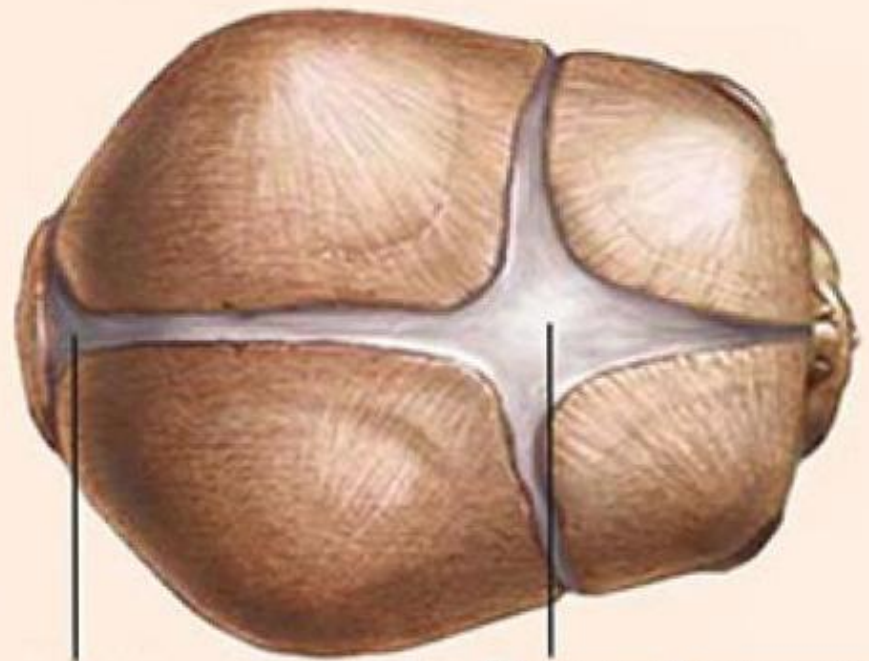
О-образные ноги и «Лягушачий живот» (кифоз) при рахите





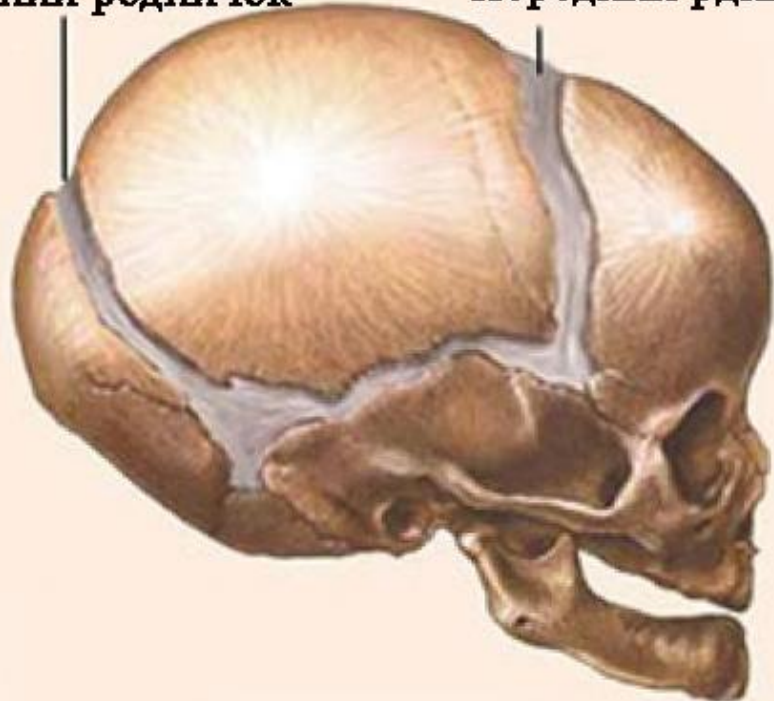


Osteomalacia is softening of bones caused due to the deficiency of vitamin D



Задний родничок

Передний родничок



Лечение:

- Рекомендуемым препаратом для лечения дефицита витамина D является колекальциферол (D₃)
 - 1 капля = 500 МЕ



Масляный раствор



Водный раствор

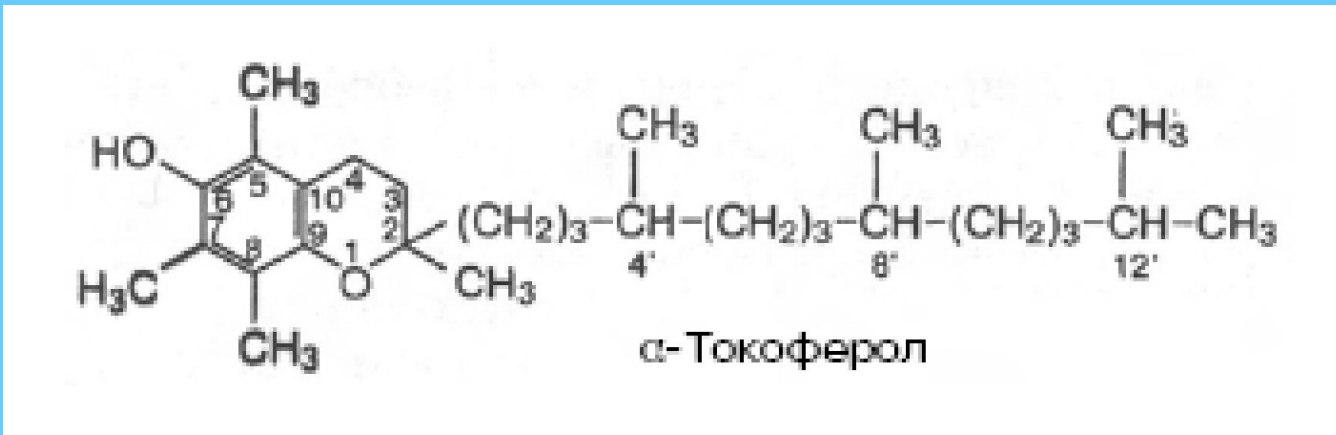
Клинические проявления гипервитаминоза D:

1. Кальцификация сосудов и мягких тканей внутренних органов.
2. Усиленная минерализация костей черепа и эпифизов трубчатых костей у детей и взрослых.
3. Переломы трубчатых костей.

An X-ray image of two hands, palms facing each other, with fingers slightly curled. The bones of the hands and forearms are clearly visible, creating a heart-like silhouette. The background is a light, neutral color.

Спасибо за внимание!

Витамин Е

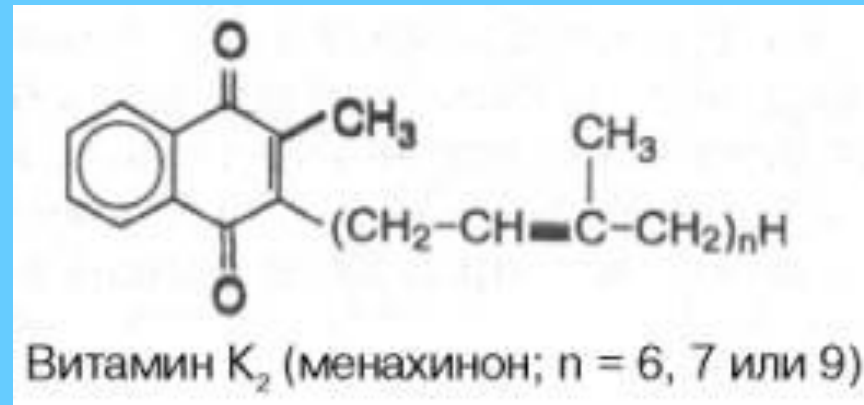
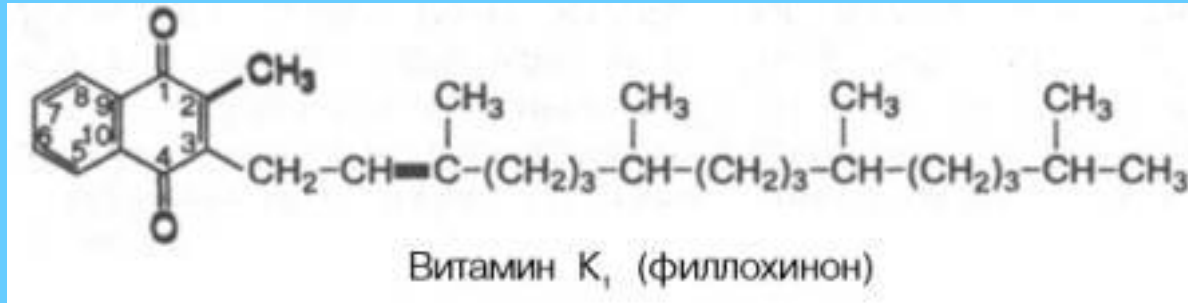


Является **антиоксидантом** - защищает липиды биологических мембран от перекисного окисления

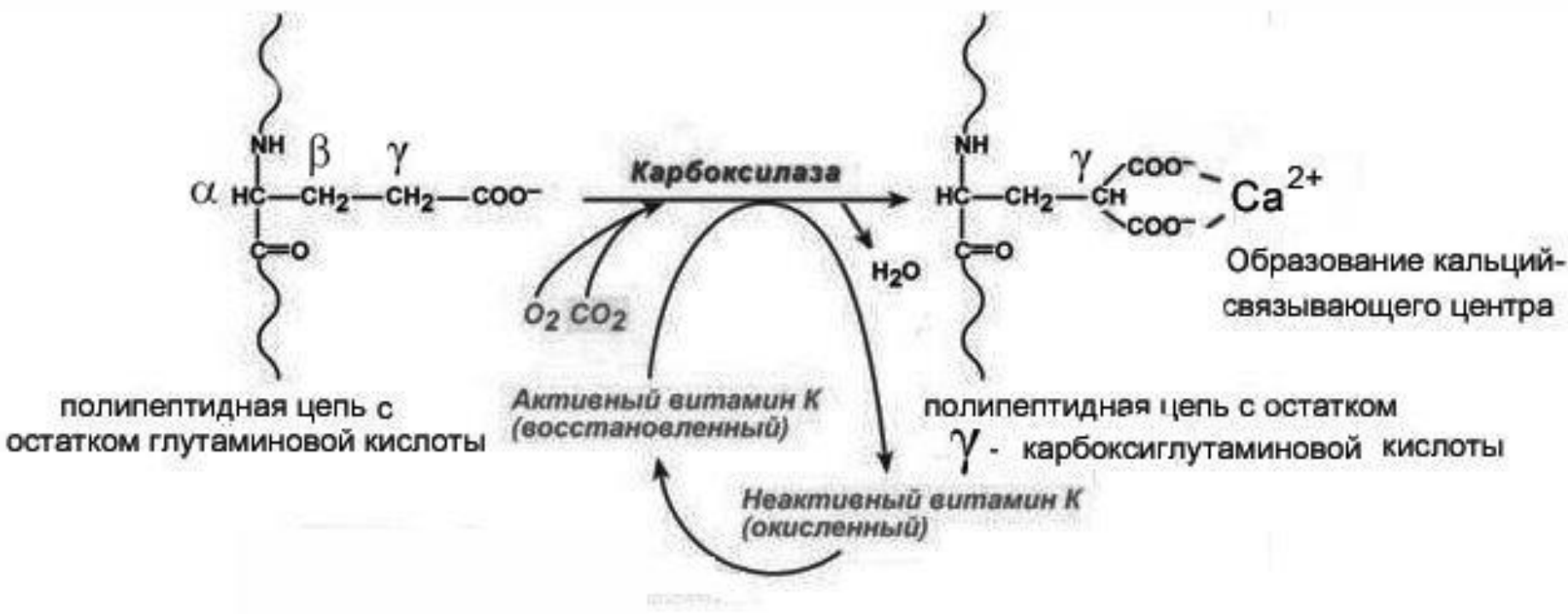
Гиповитаминоз Е у человека практически не встречается. Признаки гиповитаминоза встречаются лишь у недоношенных детей, у которых развивается миопатия и гемолитическая анемия. У экспериментальных животных недостаточность токоферола вызывает нарушения эмбриогенеза и дегенеративные изменения репродуктивных органов.

Гипервитаминоз Е вызывает головные боли и временное ухудшение зрения.

Витамины К (нафтохиноны)



Витамин К является **кофактором** реакции карбоксилирования остатков глутаминовой кислоты в составе полипептидных цепей



Реакция карбоксилирования остатков глутаминовой кислоты необходима для формирования **кальций-связывающих центров**

Формирование кальций-связывающих центров

```
graph TD; A[Формирование кальций-связывающих центров] --> B[Созревание факторов свертывания крови: протромбина (фактор II), проконвертина (фактор VII), фактора Кристмаса (фактор IX), фактора Стюарта (фактор X).]; A --> C[Созревание Ca2+-связывающих белков кости и дентина.];
```

Созревание факторов свертывания крови:
протромбина (фактор II),
проконвертина (фактор VII),
фактора Кристмаса (фактор IX),
фактора Стюарта (фактор X).

Созревание Ca²⁺-связывающих белков кости и дентина.

Гиповитаминоз К:

Основными причинами гиповитаминоза К является подавление микрофлоры кишечника лекарственными средствами и нарушение всасывания витамина К в кишечнике при заболеваниях печени и желчного пузыря.

Клинические проявления гиповитаминоза К:

1. Паренхиматозные и капиллярные кровотечения;
2. Повышенная кровоточивость, в особенности при травмах, вызванная удлинением времени свертывания крови.

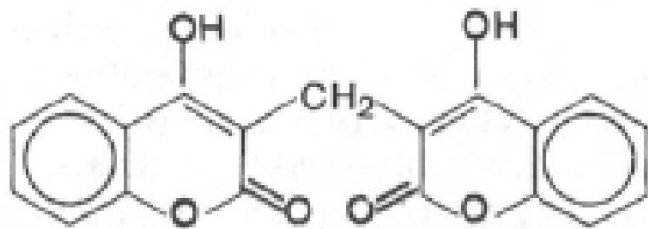
Гипервитаминоз К:

Гипервитаминоз К может возникать при введении в организм синтетического витамина К.

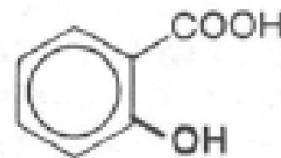
Клинические проявления гипервитаминоза К:

Отравление, проявляющееся цианозом (синюшностью кожи и слизистых оболочек), рвотой, анемией, судорогами, расстройством дыхания.

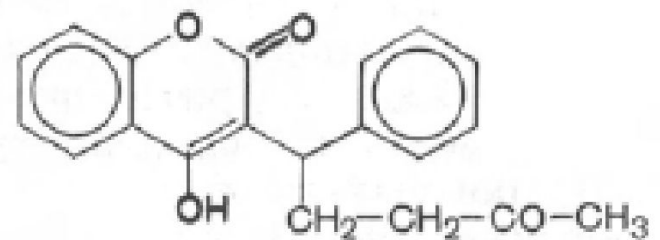
Антивитамины К используют для лечения заболеваний, характеризующихся повышенной свертываемостью крови (коронарные тромбозы и тромбофлебиты).



Дикумарол

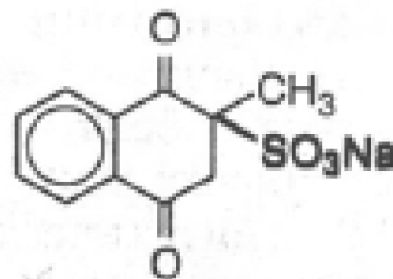


Салициловая кислота



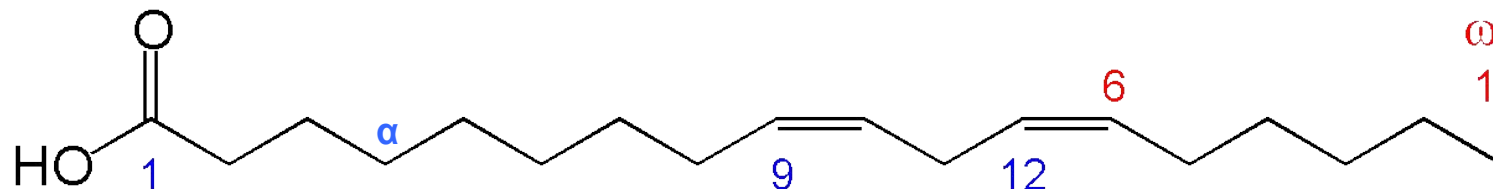
Варфарин

Синтетический водорастворимый **аналог витамина К** – **викасол** применяю для повышения свертываемости крови.

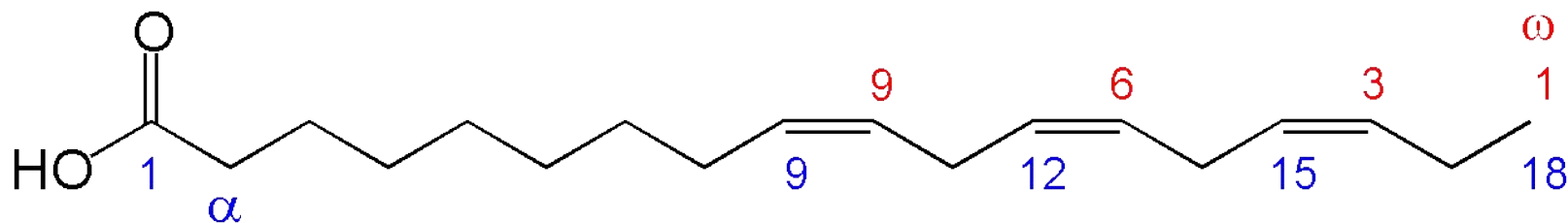


Викасол

Витамин F (полиненасыщенные жирные кислоты)



Линолевая кислота (ω6, C_{18:2}, Δ^{9,12})



Линоленовая кислота (ω3, C_{18:3}, Δ^{9,12,15})

Биологическая роль витамина F

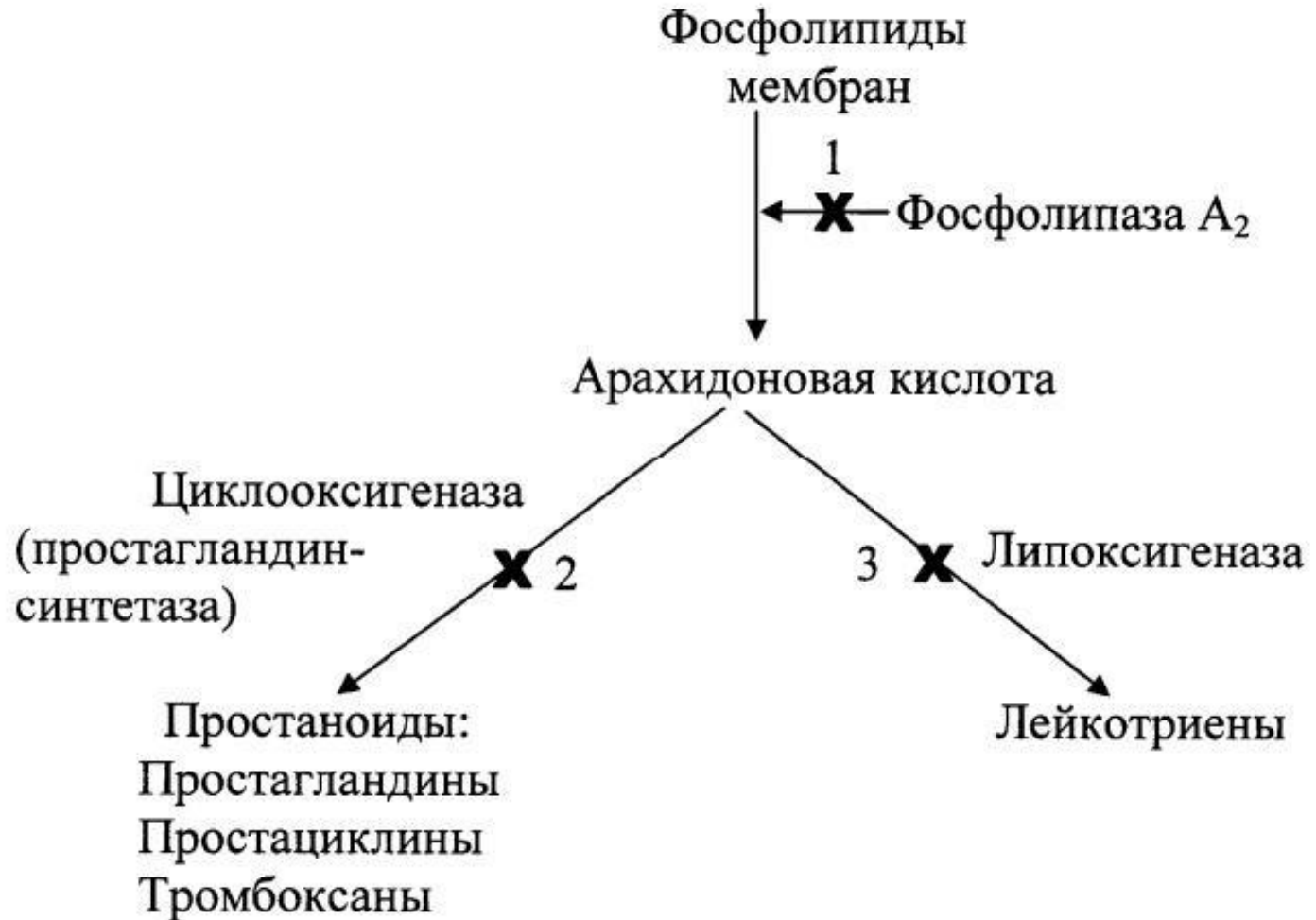
1. Входят в состав фосфолипидов биомембран.

2. Необходимы для образования транспортных форм липидов

3. Необходимы для образования эфиров холестерина в составе ЛВП

4. Используются для синтеза других ПНЖК (арахидоновой, тимнодоновой), из которых происходит образование **эйкозаноидов**

Схема синтеза эйкозаноидов



Ингибиторы: 1 – глюкокортикоиды; 2 – ацетилсалициловая кислота (аспирин), нестероидные противовоспалительные средства; 3 – пиразолон, витамин Е, витамин Р (рутин).

Простагландины - очень разнообразны, образуются во всех клетках, кроме лимфоцитов и эритроцитов. Влияют на тонус гладких мышц, регулируют воспалительную и аллергическую реакцию.

Простациклины являются подвидом простагландинов, образуются в стенках кровеносных сосудов. Ингибируют агрегацию тромбоцитов и обуславливают расширение просвета кровеносных сосудов

Тромбоксаны образуются в тромбоцитах. Вызывают сужение сосудов и агрегацию тромбоцитов.

Лейкотриены образуются в лейкоцитах, в клетках лёгких, селезёнки, мозга, сердца. Повышают проницаемость кровеносных сосудов, вызывают активацию и приток лейкоцитов, вызывают сокращение гладкой мускулатуры бронхов. Выполняют роль медиаторов воспаления и аллергических реакций.

Гиповитаминоз F

У детей:

- отставанием в росте,
- снижением веса,
- шелушением кожи,
- утолщением эпидермиса

У взрослых:

- подавление репродуктивной функции,
- развитие сердечно-сосудистых заболеваний
- снижение иммунитета