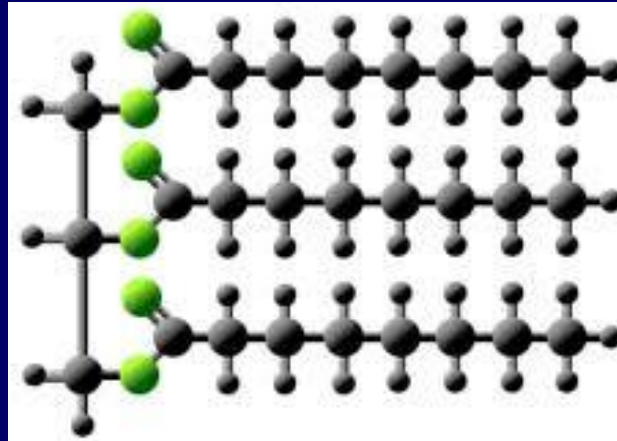


# ОБМЕН ЛИПИДОВ



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИПИДОВ

ПРОСТЫЕ

СЛОЖНЫЕ

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И  
ПРОИЗВОДНЫЕ

**1. ТРИГЛИЦЕРИДЫ**

**2. ВОСКА**

**1. ФОСФОЛИПИДЫ**

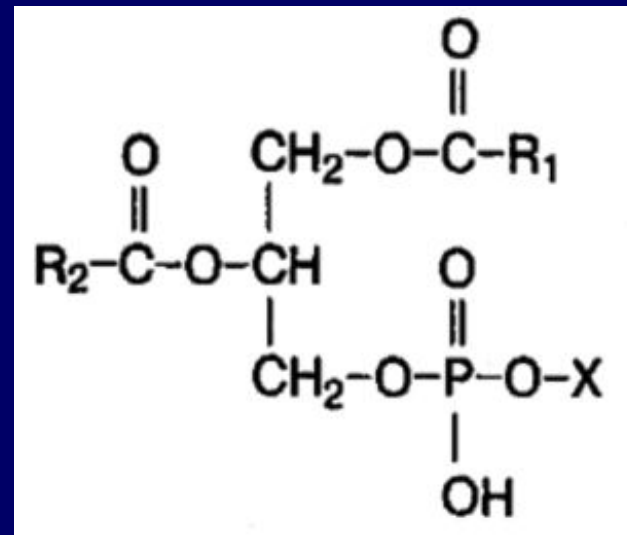
**А) ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДЫ**

**Б) СФИНГОЛИПИДЫ**

**2. ГЛИКОЛИПИДЫ**

**3. СТЕРОИДЫ**

# 1. ФОСФОЛИПИДЫ

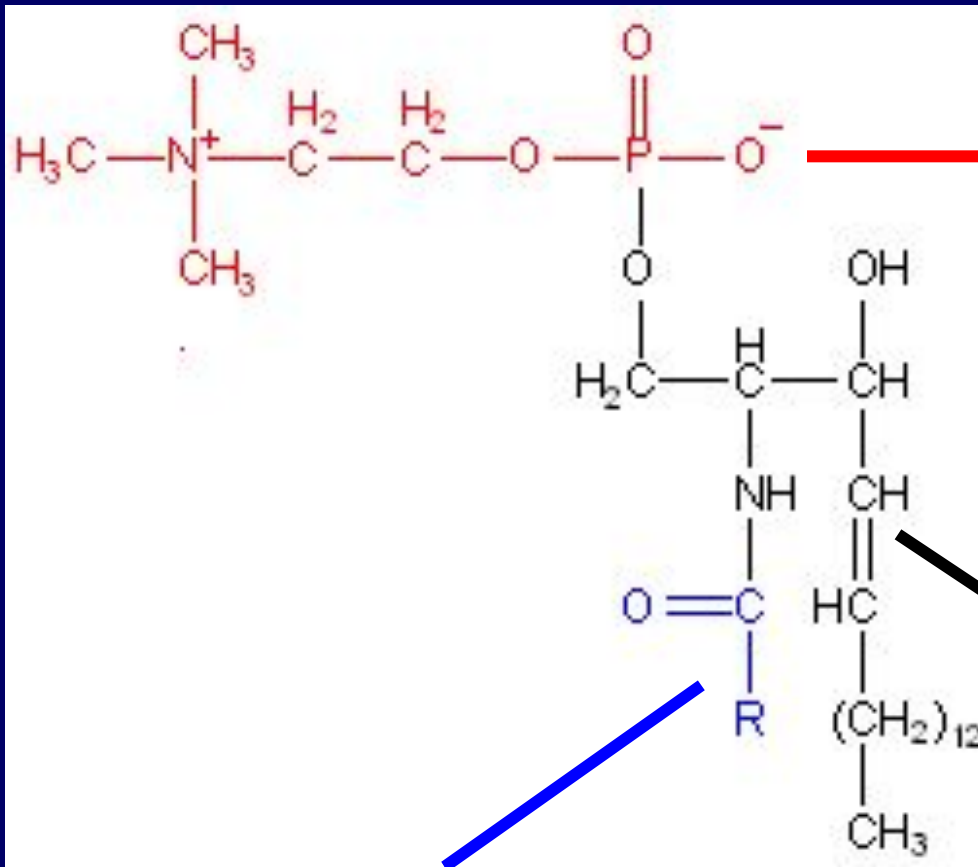


## А) ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДЫ

- ФОСФАТИДИЛХОЛИНЫ (ЛЕЦИТИНЫ)
- ФОСФАТИДИЛЭТАНОЛАМИНЫ
- ФОСФАТИДИЛСЕРИНЫ
- ФОСФАТИДИЛИНОЗИТОЛЫ

# Б) СФИНГОЛИПИДЫ (СФИНГОФОСФОЛИПИДЫ)

## СФИНГОМИЕЛИН



ОСТАТОК  
ХОЛИНА  
И ФОСФОРНОЙ  
КИСЛОТЫ

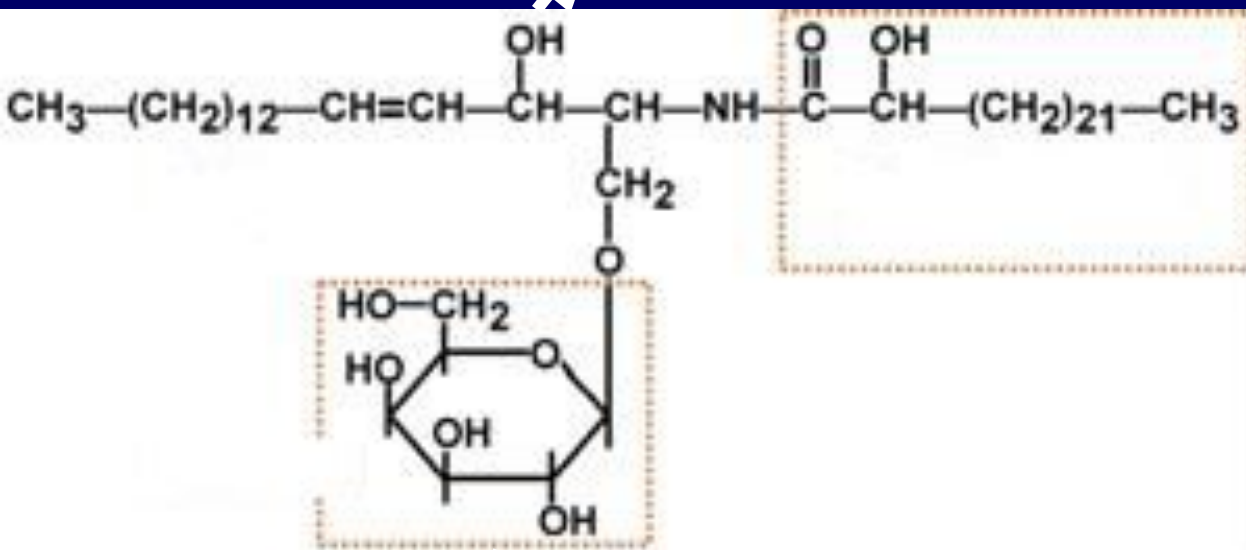
СФИНГОЗИН

ЖИРНАЯ  
КИСЛОТА

## 2. ГЛИКОЛИПИДЫ

### ГАЛАКТОЗИЛЦЕРАМИД

СФИНГОЗИН

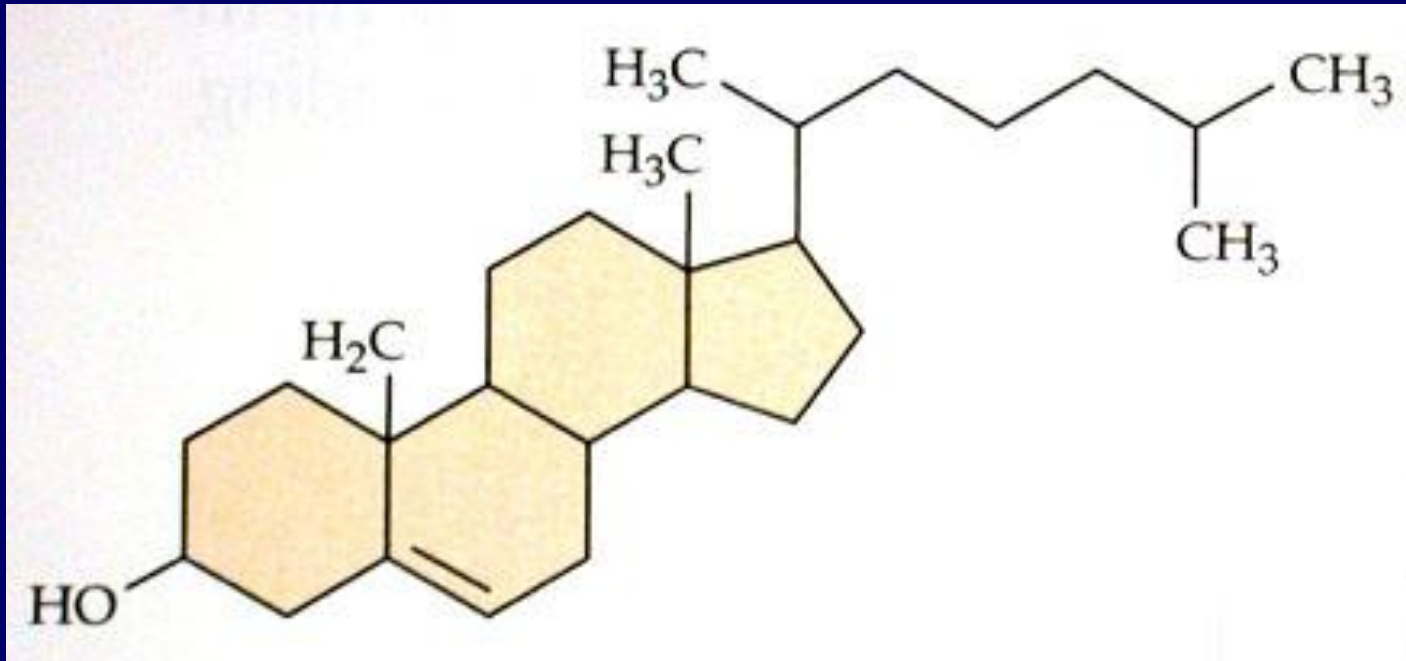


ЦЕРЕБРОНОВАЯ  
КИСЛОТА

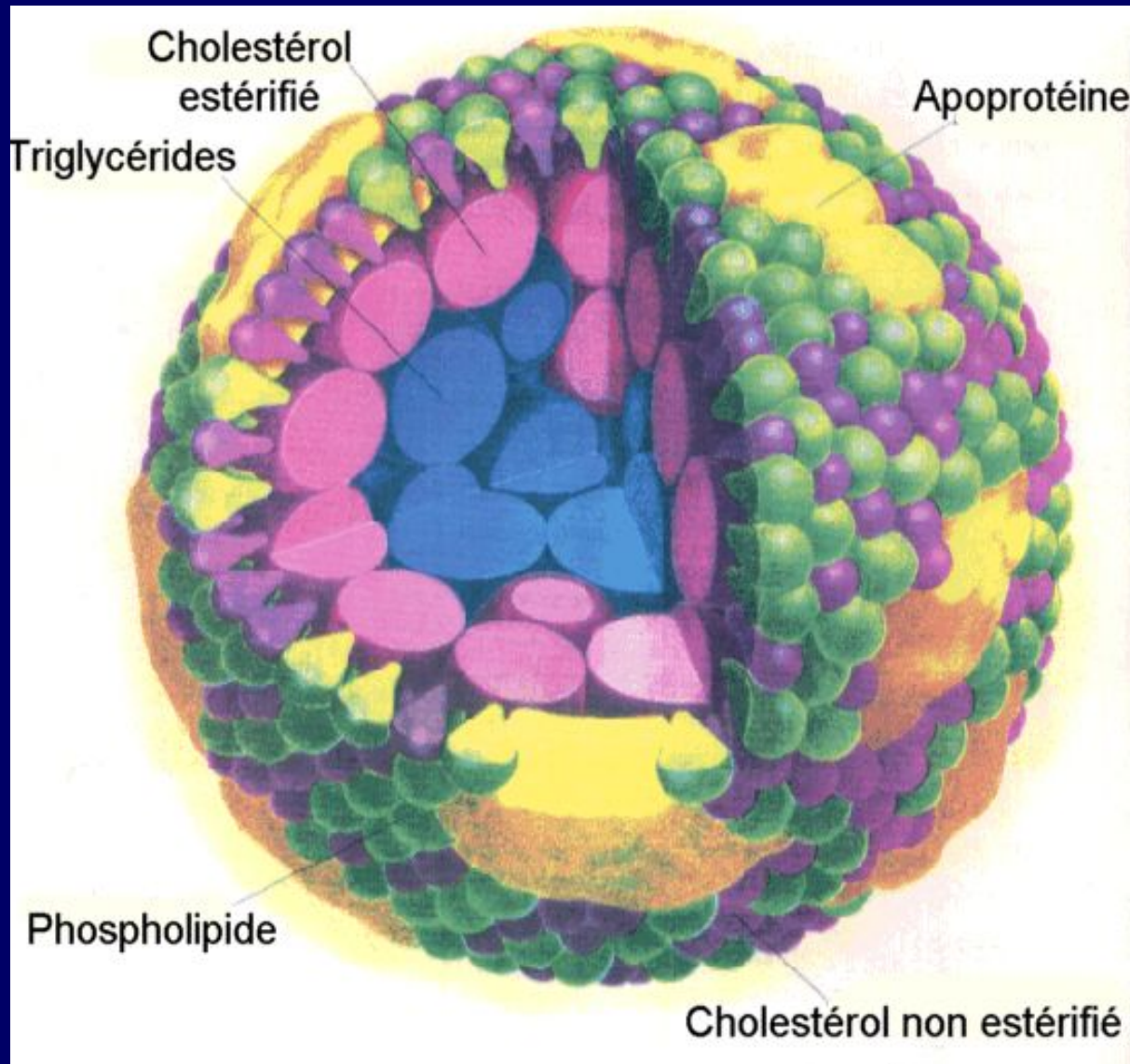
ГАЛАКТОЗА

# 3. СТЕРОИДЫ

## ХОЛЕСТЕРИН



# ЛИПОПРОТЕИНЫ



- ХИЛОМИКРОНЫ (ХМ)
- ЛИПОПРОТЕИНЫ  
ОЧЕНЬ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ  
(ЛОНП)
- ЛИПОПРОТЕИНЫ  
НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ  
(ЛНП)
- ЛИПОПРОТЕИНЫ  
ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ  
(ЛВП)



# ОКИСЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

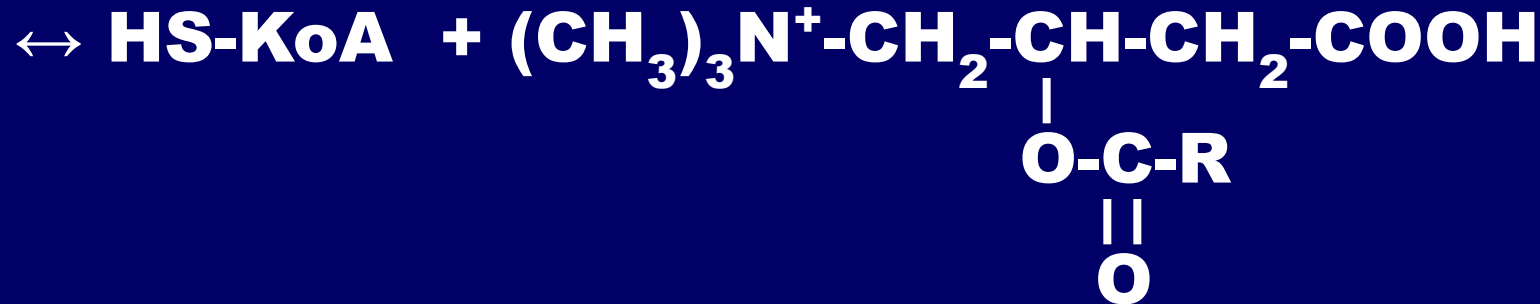
## 1. АКТИВАЦИЯ:



ФЕРМЕНТ - АЦИЛ-CoA-СИНТЕТАЗА

## 2. ТРАНСПОРТ

ВНУТРЬ МИТОХОНДРИЙ:



АЦИЛКАРНИТИН

ФЕРМЕНТ - ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ КАРНИТИН-  
АЦИЛТРАНСФЕРАЗА

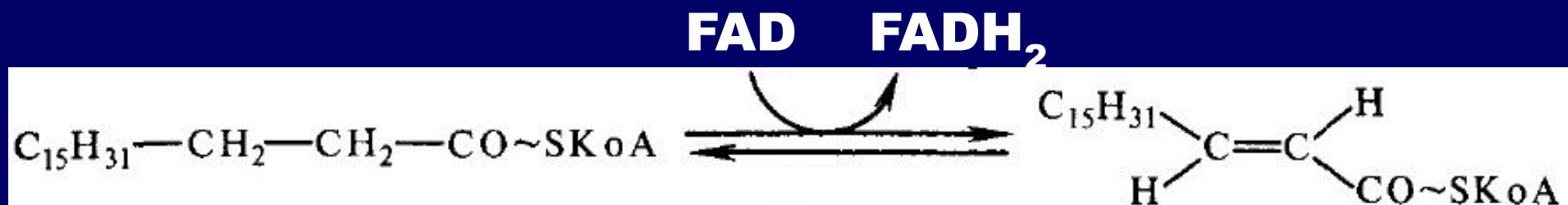
АЦИЛКАРНИТИН + **HS-CoA** →

→ АЦИЛ-**CoA** + КАРНИТИН

ФЕРМЕНТ - МИТОХОНДРИАЛЬНАЯ КАРНИТИН-  
АЦИЛТРАНСФЕРАЗА

### 3. ВНУТРИМИТОХОНДРИАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ:

#### А) ДЕГИДРИРОВАНИЕ

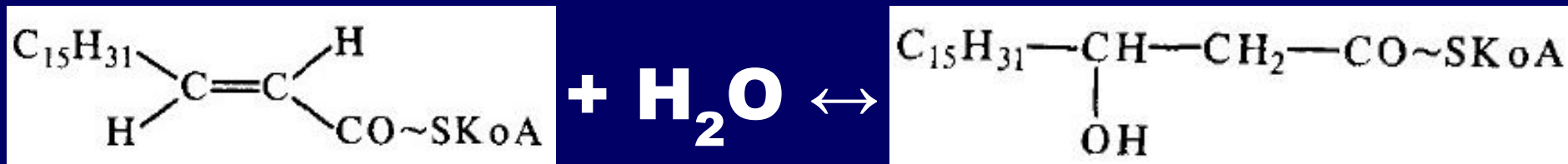


СТЕАРИЛ-**КоА**

$\alpha, \beta$  - ДЕГИДРО-  
СТЕАРИЛ-**КоА**

ФЕРМЕНТ - АЦИЛ-**КоА**-ДЕГИДРОГЕНАЗА

## Б) ГИДРАТАЦИЯ



**L, β - ОКСИ-  
СТЕАРИЛ-КоА**

**ФЕРМЕНТ - ЕНОИЛ-КоА-ГИДРАТАЗА**

## В) ДЕГИДРИРОВАНИЕ



**NAD<sup>+</sup>    NADH+H<sup>+</sup>**

**β - КЕТО-  
СТЕАРИЛ-КоА**

ФЕРМЕНТ -  
**3-ГИДРОКСИАЦИЛ-КоА-ДЕГИДРОГЕНАЗА**

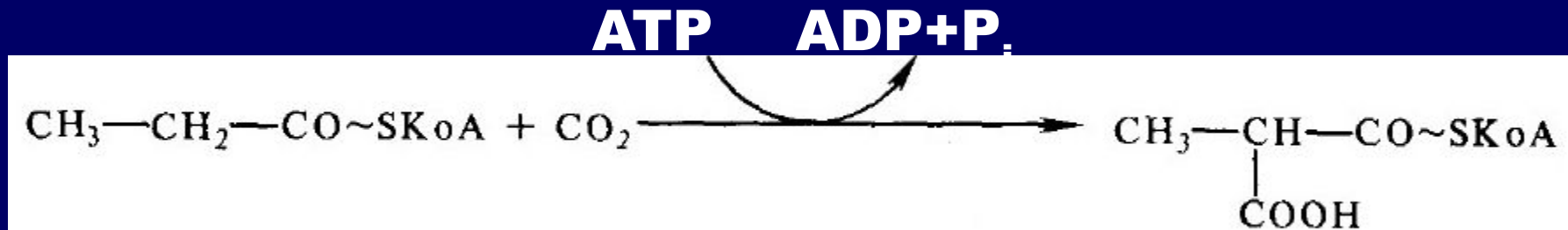
# Г) ТИОЛАЗНАЯ РЕАКЦИЯ



ПАЛЬМИТИЛ-КоА

ФЕРМЕНТ -  
АЦЕТИЛ-КоА-АЦИЛТРАНСФЕРАЗА

# ОКИСЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ С НЕЧЕТНЫМ ЧИСЛОМ АТОМОВ УГЛЕРОДА



ПРОПИОНИЛ-**КоА**

МЕТИЛМАЛОНИЛ-**КоА**

ФЕРМЕНТ -

ПРОПИОНИЛ-**КоА**-КАРБОКСИЛАЗА



СУКЦИНИЛ-**КоА**

ФЕРМЕНТ -

МЕТИЛМАЛОНИЛ-**КоА**-КАРБОНИЛМУТАЗА



# ЛИПОГЕНЕЗ

1).

$\text{CO}_2 + \text{АТР} + \text{БИОТИН-ФЕРМЕНТ} \rightarrow$

$\rightarrow \text{КАРБОКСИБИОТИН-ФЕРМЕНТ} + \text{АДР} + \text{P}_i$

ФЕРМЕНТ -

АЦЕТИЛ-**КоА**-КАРБОКСИЛАЗА

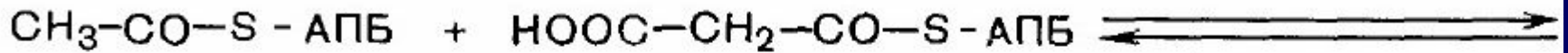
$\text{КАРБОКСИБИОТИН-ФЕРМЕНТ} + \text{CH}_3\text{-CO-S-CoA} \rightarrow$

$\rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{-CO-S-CoA} + \text{БИОТИН-ФЕРМЕНТ}$

МАЛОНИЛ-**КоА**

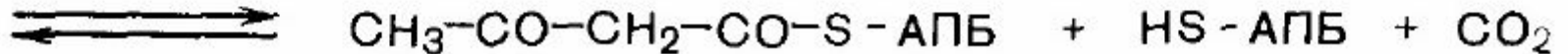
## 2). СОЕДИНЕНИЕ АЦЕТИЛ-КоА И МАЛОНИЛ-КоА С АЦИЛПЕРЕНОСЯЩИМ БЕЛКОМ (АПБ)

3).



АЦЕТИЛ-АПБ

МАЛОНИЛ-АПБ



АЦЕТО-АЦЕТИЛ-АПБ

ФЕРМЕНТ -  
АЦИЛ-МАЛОНИЛ-АПБ

**4).**



$\beta$ -ГИДРОКСИБУТИРИЛ-АПБ

ФЕРМЕНТ -  $\beta$ -КЕТОАЦИЛ-АПБ-РЕДУКТАЗА

**5).**



КРОТОНИЛ-АПБ

ФЕРМЕНТ -  $\beta$ -ГИДРОКИСАЦИЛ-АПБ-ДЕГИДРАТАЗА

6).



БУТИРИЛ-АПБ

ФЕРМЕНТ - ЕНОИЛ-АПБ-РЕДУКТАЗА

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ СТАДИЯ



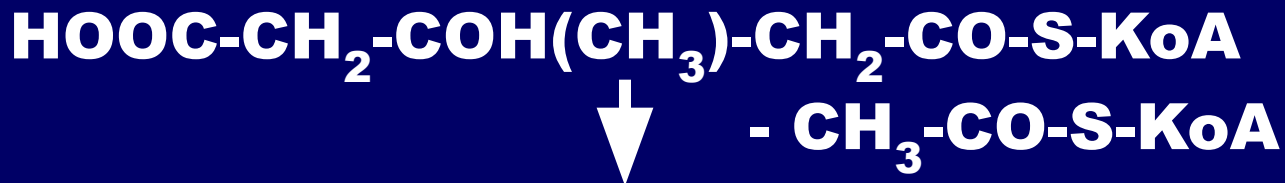
ПАЛЬМИТОИЛ-АПБ



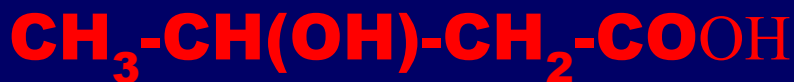
ПАЛЬМИТИНОВАЯ КИСЛОТА

ФЕРМЕНТ - ДЕАЦИЛАЗА

# КЕТОНОВЫЕ ТЕЛА



АЦЕТОАЦЕТАТ



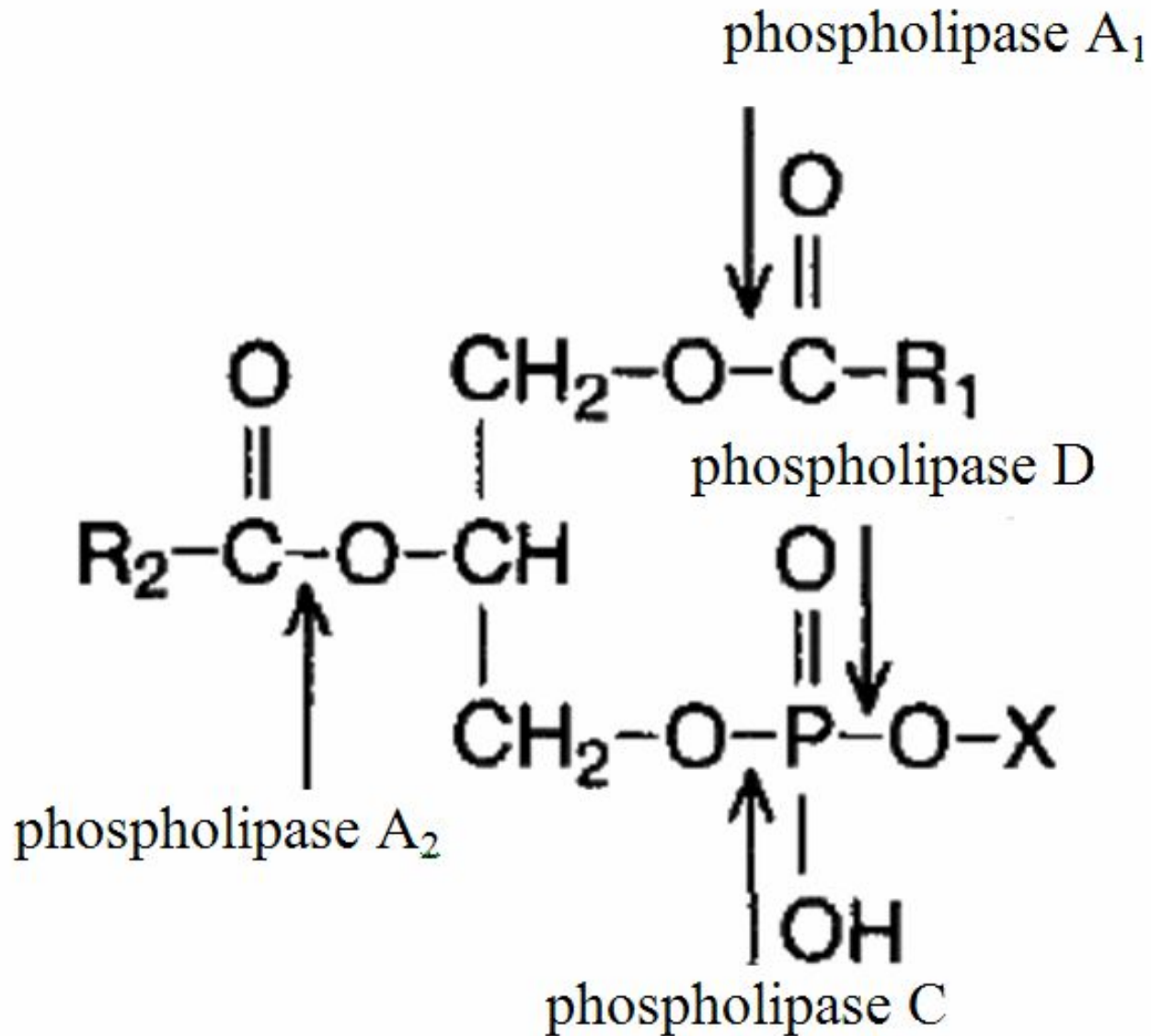
β-ОКСИМАСЛЯНАЯ  
КИСЛОТА

(β-ОКСИБУТИРАТ)

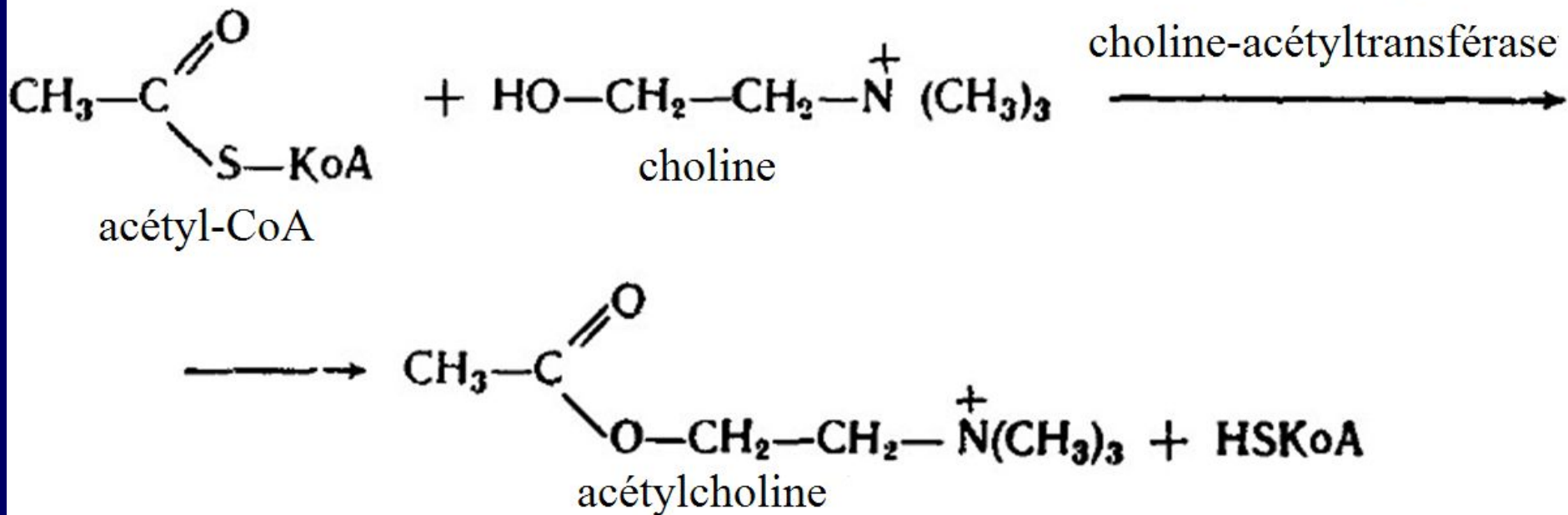


АЦЕТОН

# ФОСФОЛИПАЗЫ



# АЦЕТИЛИРОВАНИЕ ХОЛИНА

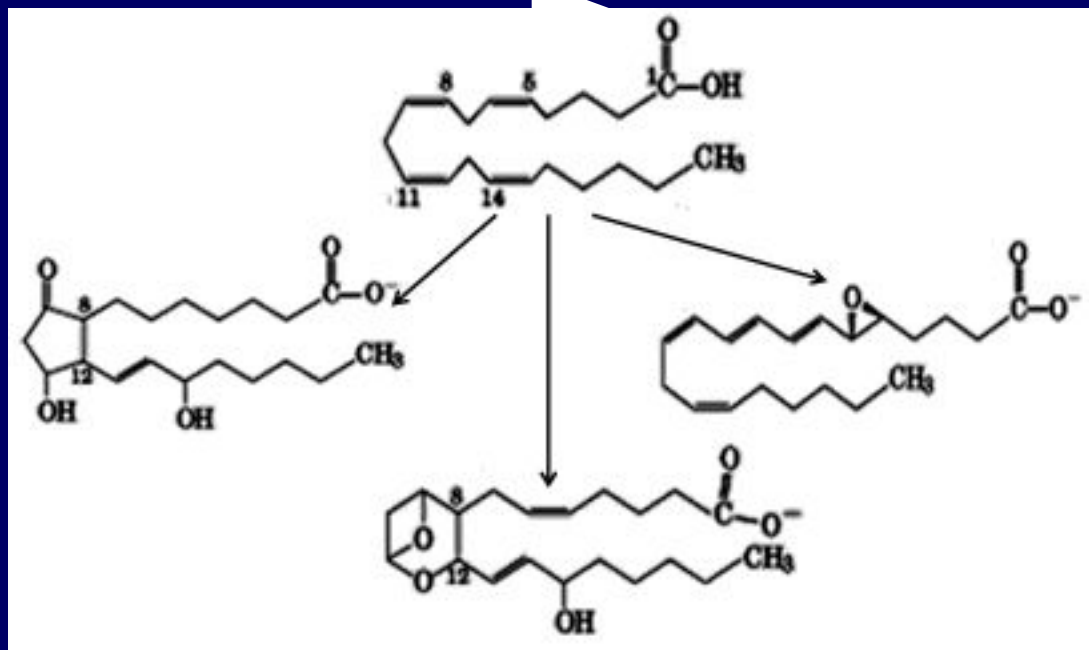


# ЭЙКОЗАНОИДЫ

АРАХИДОНОВАЯ КИСЛОТА

ПРОСТАГЛАНДИНЫ

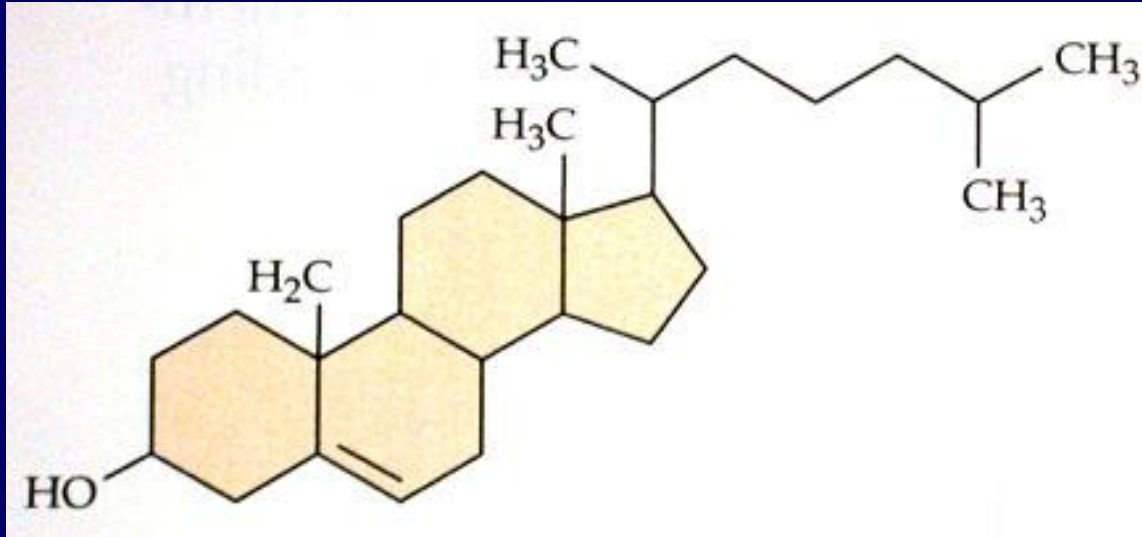
ЛЕЙКОТРИЕНЫ



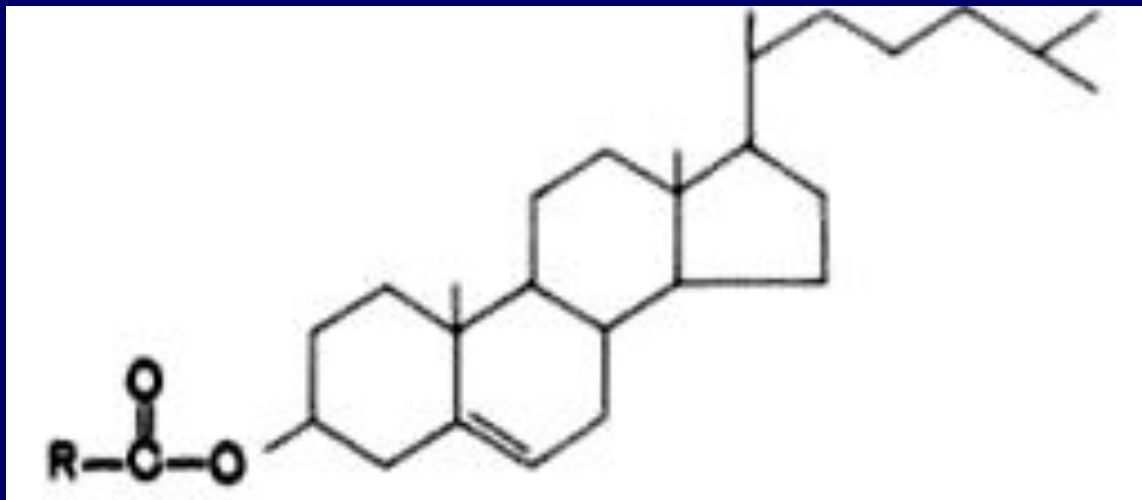
ТРОМБОКСАНЫ



# ОБМЕН ХОЛЕСТЕРИНА



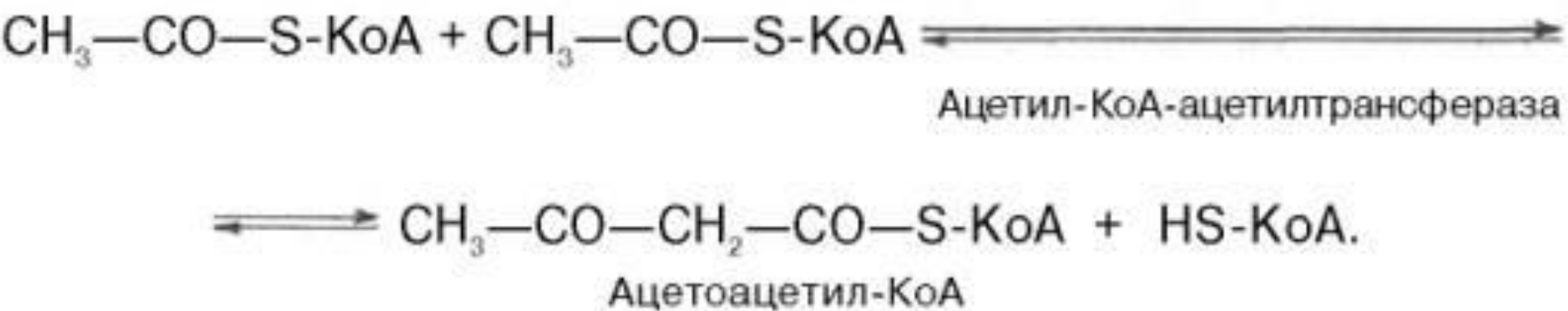
ХОЛЕСТЕРИН

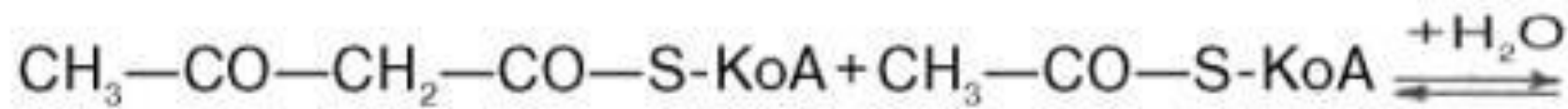


ЭФИР  
ХОЛЕСТЕРИНА

# БИОСИНТЕЗ ХОЛЕСТЕРИНА

## 1. ПРЕВРАЩЕНИЕ АКТИВНОГО АЦЕТАТА В МЕВАЛОНОВУЮ КИСЛОТУ

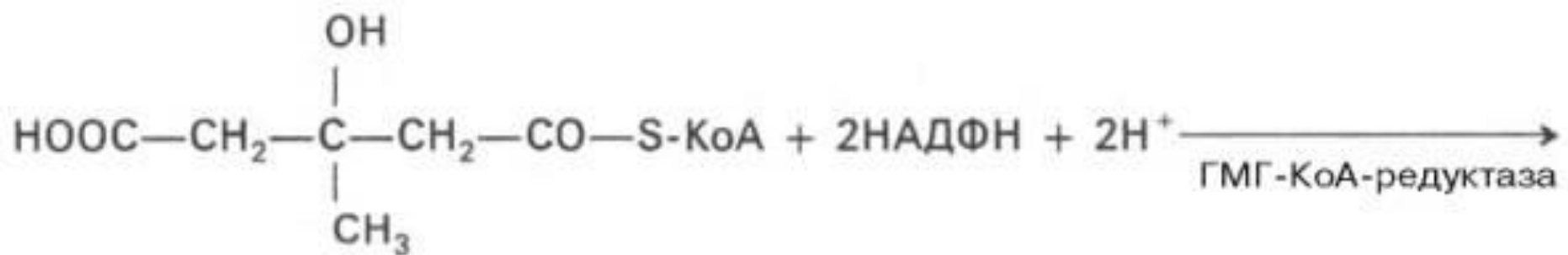




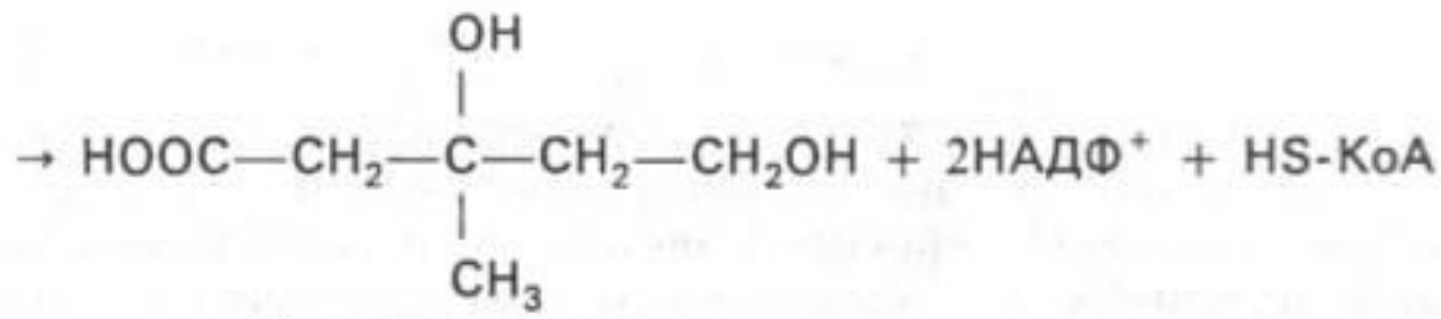
Ацетоацетил-КоА

Ацетил-КоА

ГМГ-КоА-синтаза

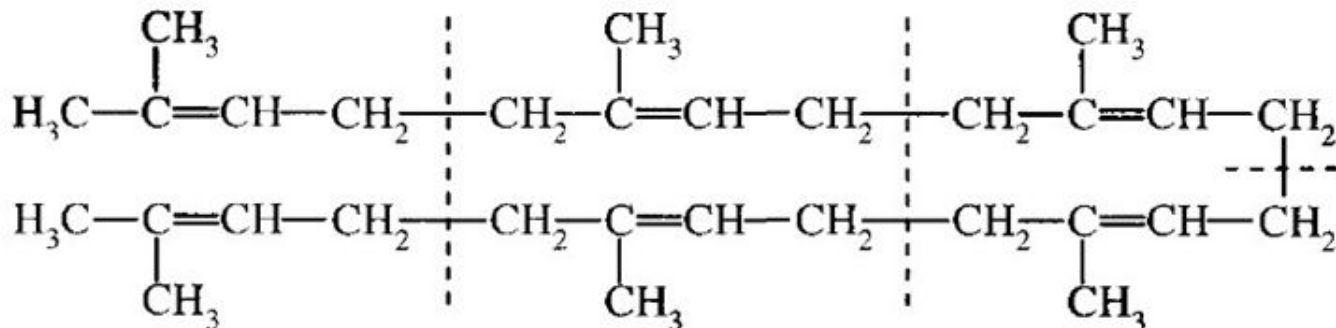
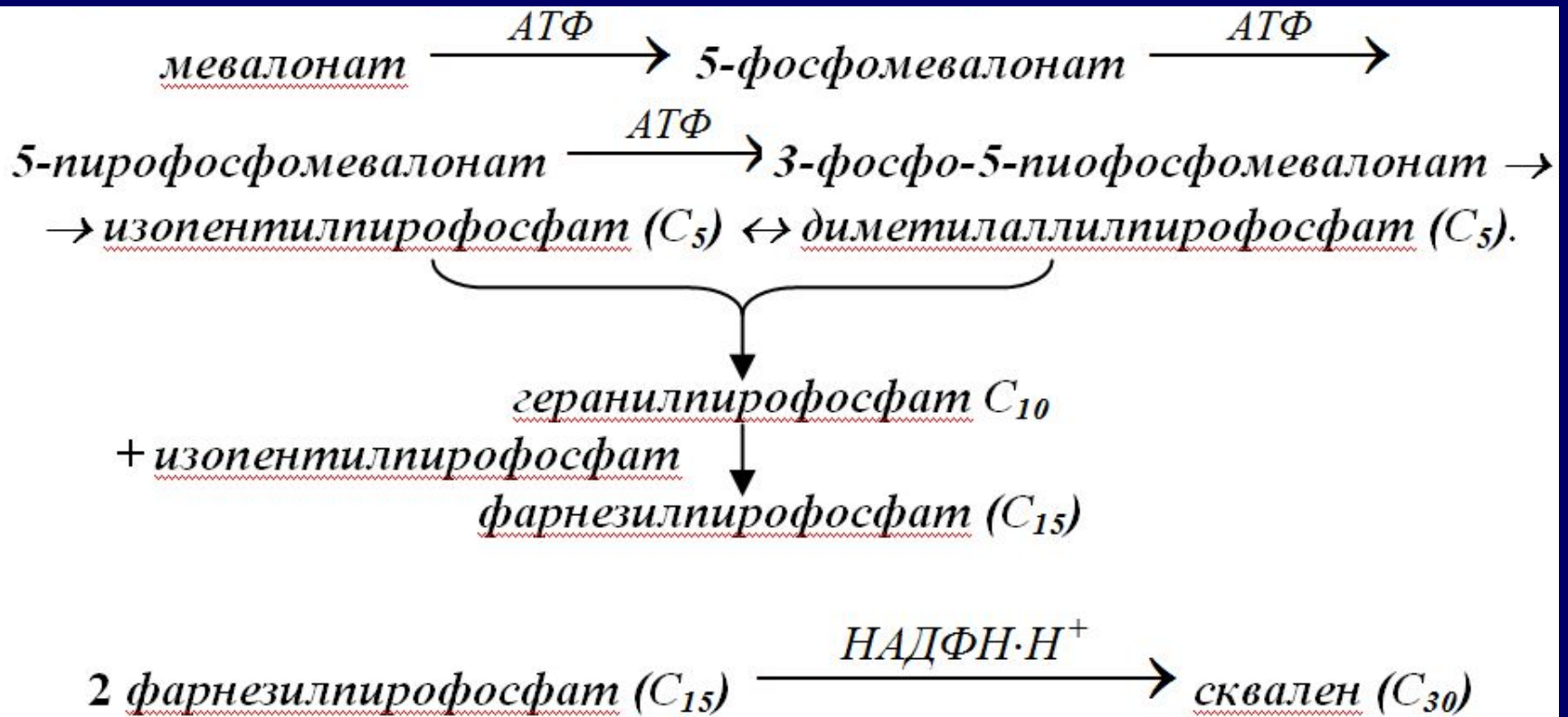


β-Гидрокси-β-метилглутарил-КоА



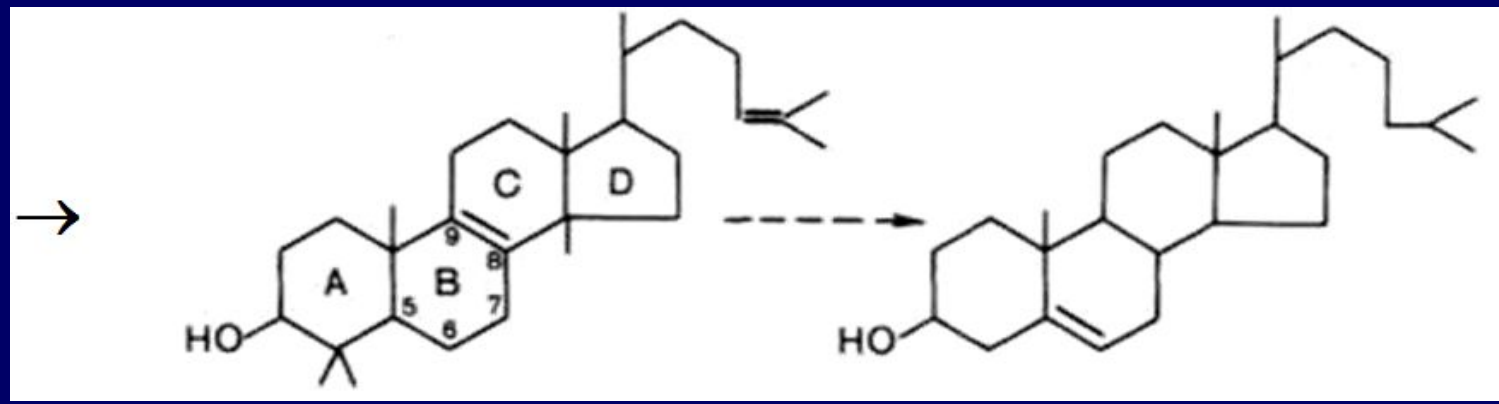
Мевалоновая кислота

## 2. ОБРАЗОВАНИЕ СКВАЛЕНА ИЗ МЕВАЛОНОВОЙ КИСЛОТЫ



# 3. ЦИКЛИЗАЦИЯ СКВАЛЕНА В ХОЛЕСТЕРИН

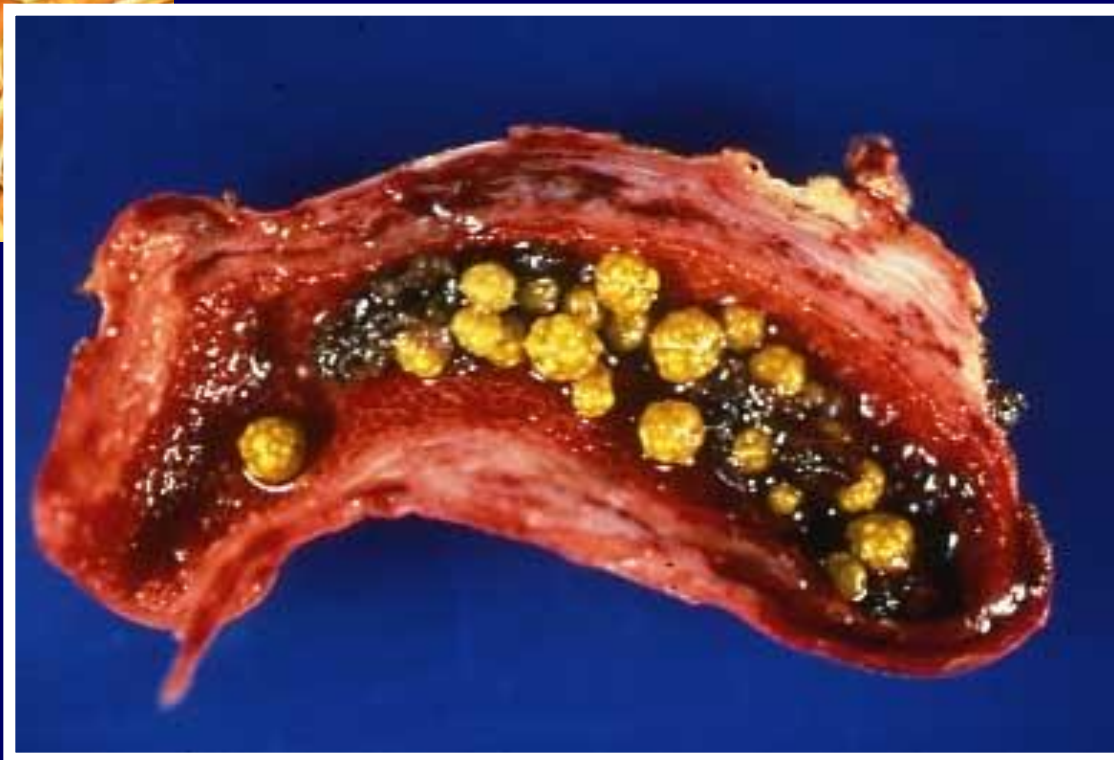
СКВАЛЕН



ЛАНОСТЕРИН

ХОЛЕСТЕРИН

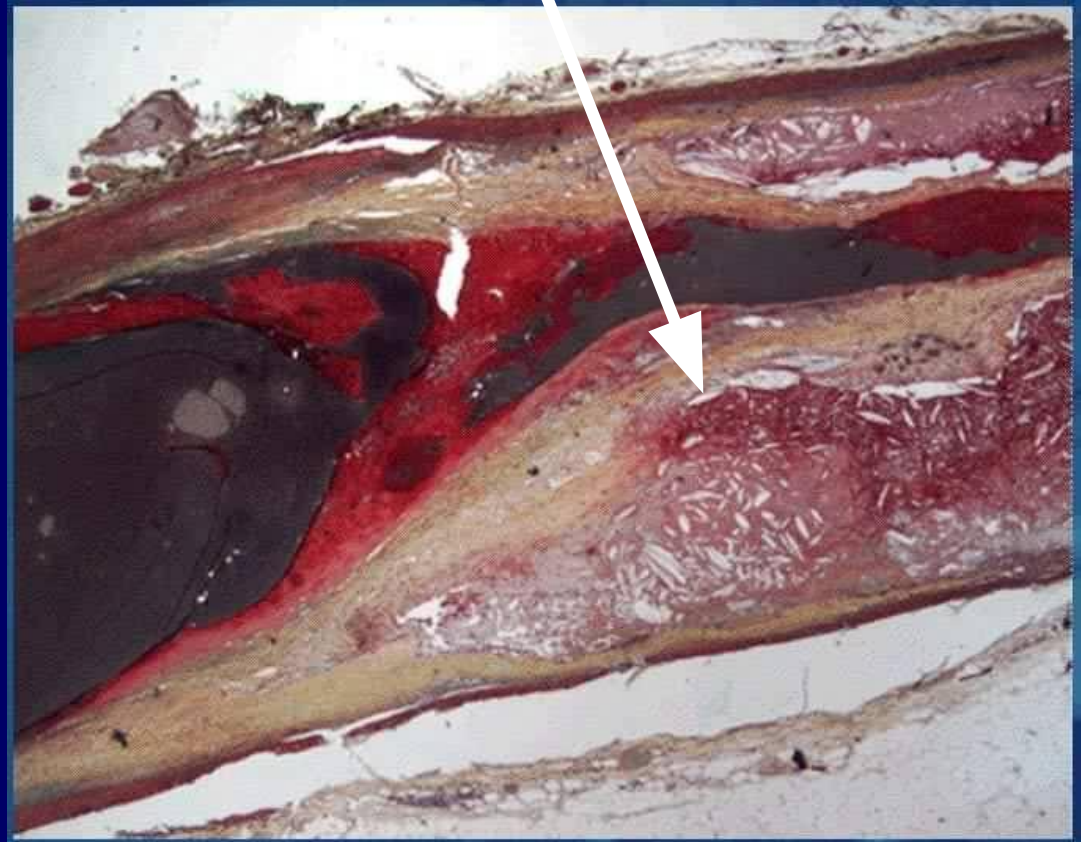
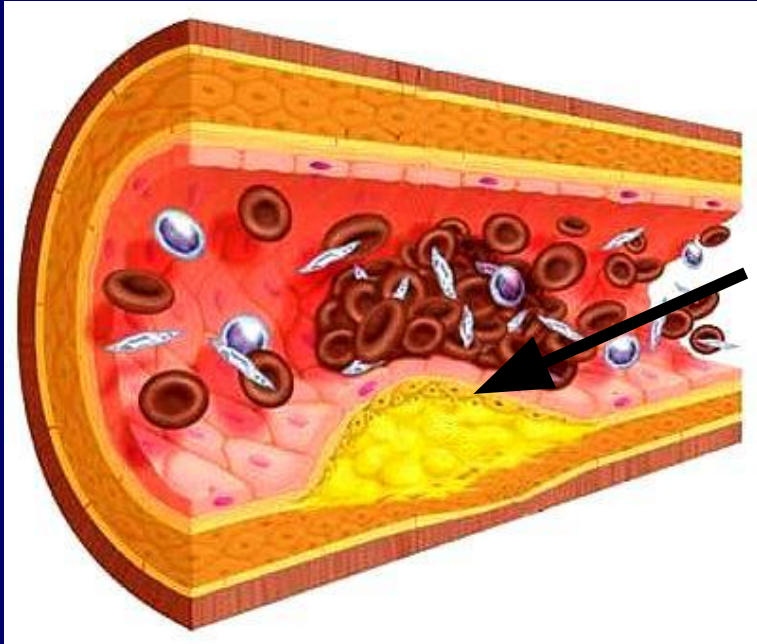
# ЖЕЛЧНОКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ





# АТЕРОСКЛЕРОЗ

АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКАЯ  
БЛЯШКА



Здоровая  
артерия

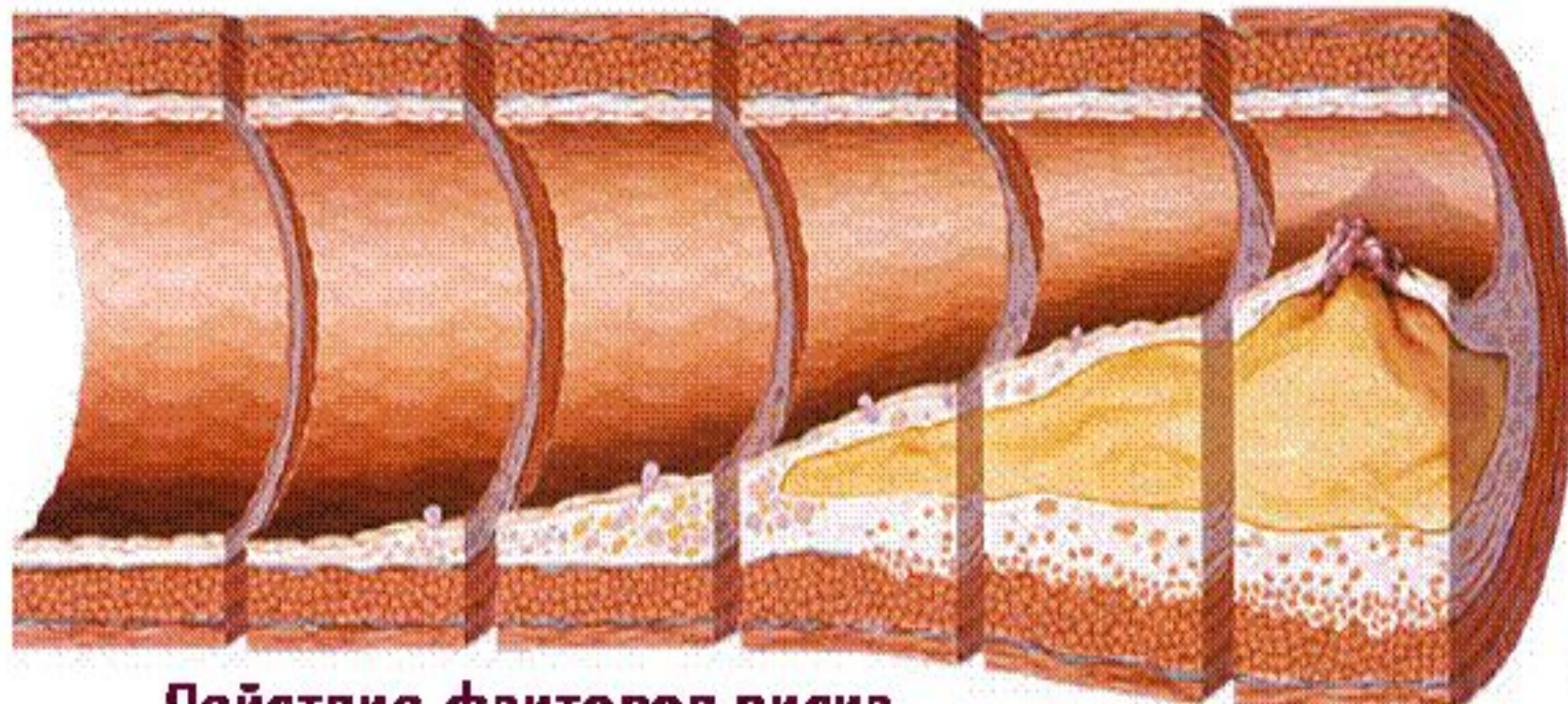
Жировая  
полоска  
повреждение

Переходное

Атерома

Зрелая  
бляшка

Разрыв бляшки  
Тромбоз



Действие факторов риска

Годы