

Биосинтез холестерина, жирных кислот Лipoproteины

Регуляция и патология липидного обмена



ЭТАПЫ БИОСИНТЕЗА ХОЛЕСТЕРИНА

1. Образование мевалоновой кислоты
2. Образование сквалена
3. Образование холестерина



БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ХОЛЕСТЕРИНА

1. ВХОДИТ В СОСТАВ МЕМБРАН
2. ПРЕДШЕСТВЕННИК ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ
3. ОБРАЗОВАНИЕ ВИТАМИНА D_3
4. БИОСИНТЕЗ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ



ФОСФОЛИПИДЫ

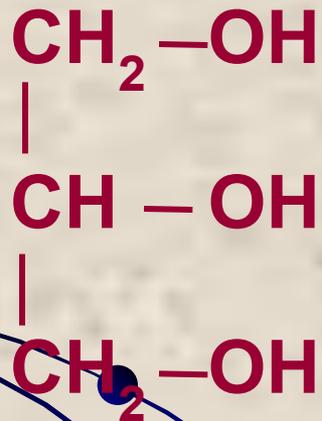
Фосфолипиды содержат:

- Спирт (*глицерин или сфингозин*)
- Жирные кислоты
- Остаток фосфорной кислоты
- Азотсодержащий компонент

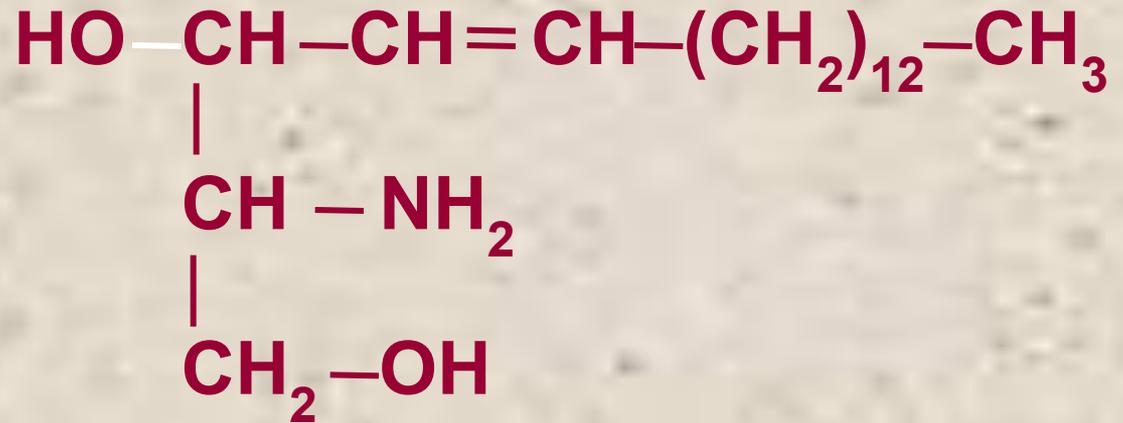
(чаще всего, но
могут быть и безазотистые компоненты)



СПИРТЫ, входящие в состав фосфолипидов



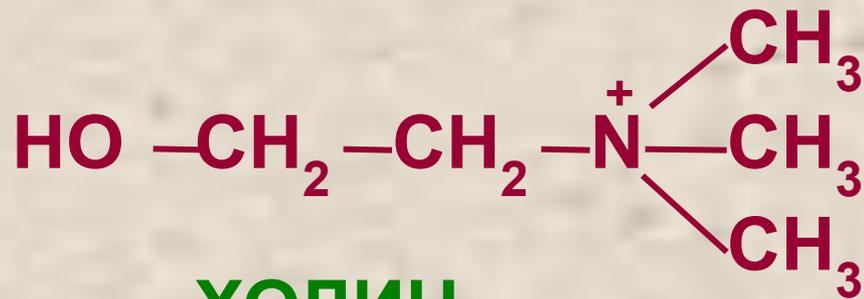
ГЛИЦЕРИН



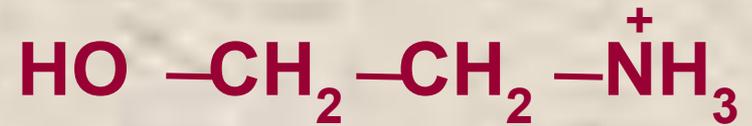
СФИНГОЗИН



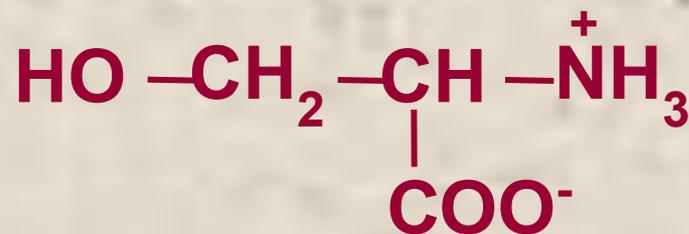
Азотсодержащие компоненты фосфолипидов



ХОЛИН



ЭТАНОЛАМИН

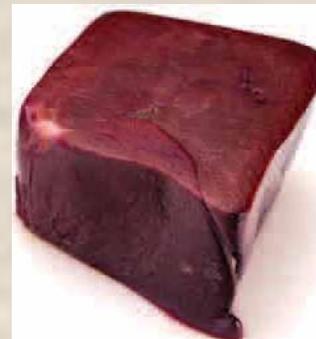


СЕРИН

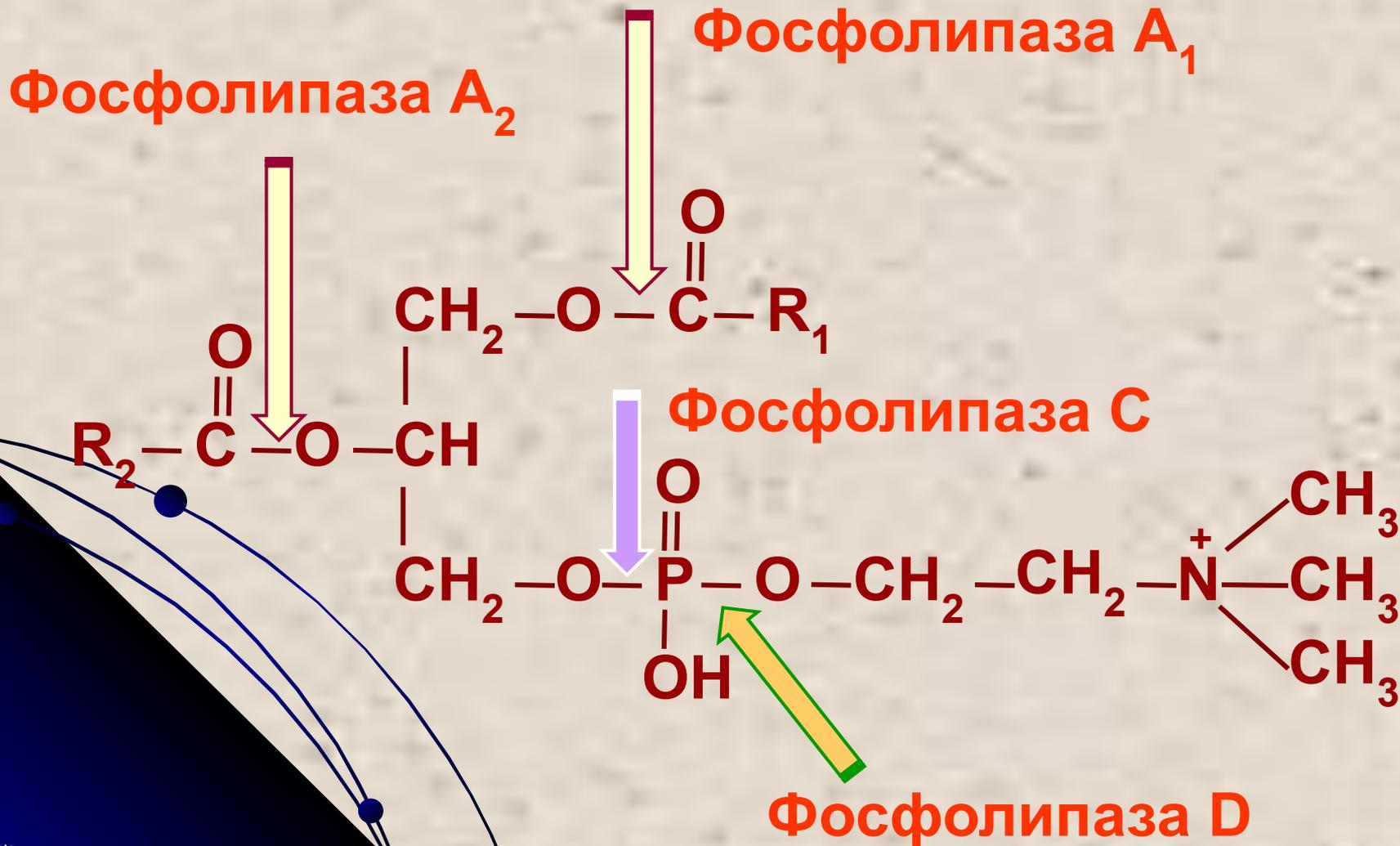


Пищевые источники фосфолипидов

- Молочные продукты
- Яичный желток
- Икра
- Молоки
- Печень
- Соя



ПЕРЕВАРИВАНИЕ ФОСФОЛИПИДОВ

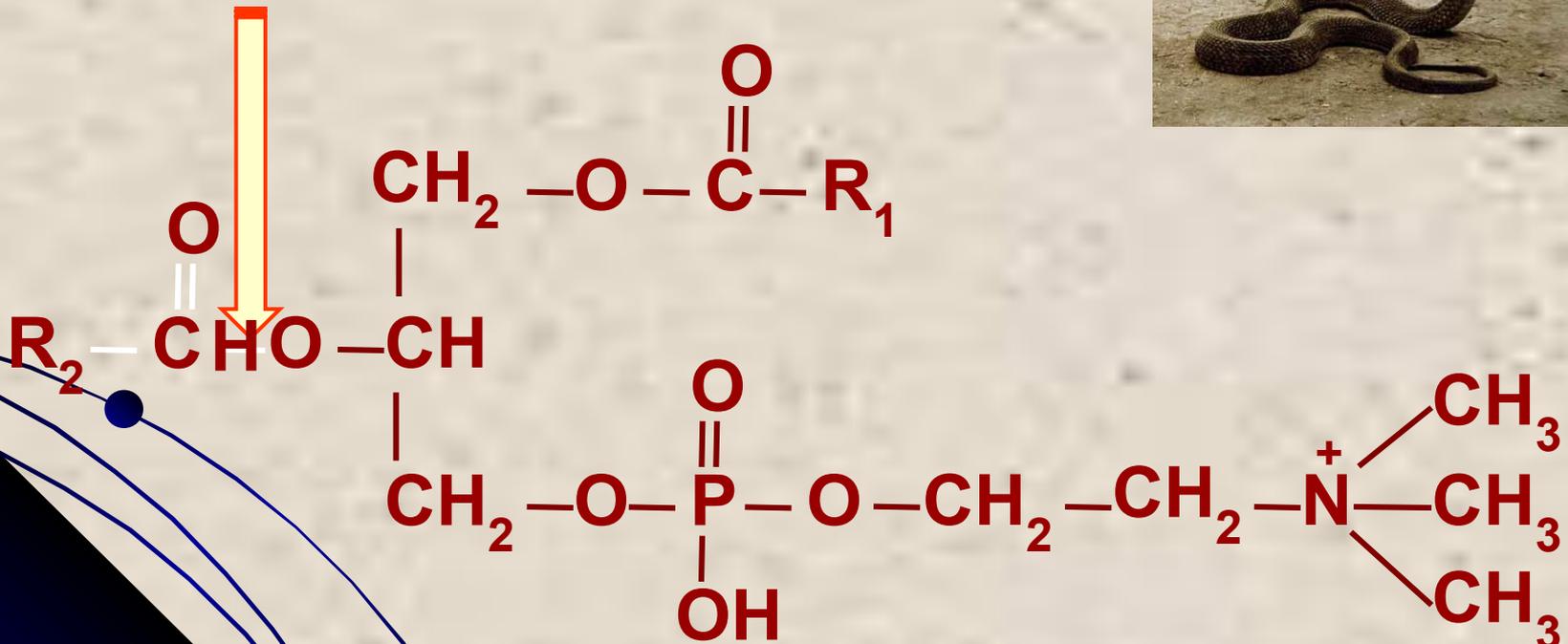




Действие фосфолипазы A₂



Фосфолипаза A₂

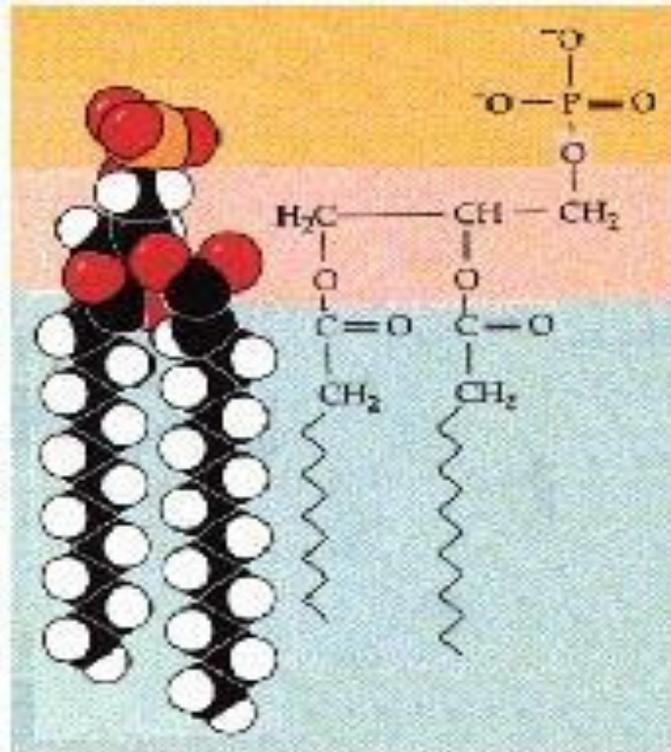


Лизофосфатидилхолин



ФОСФОЛИПИДЫ

фосфолипид



остаток
фосфорной кислоты

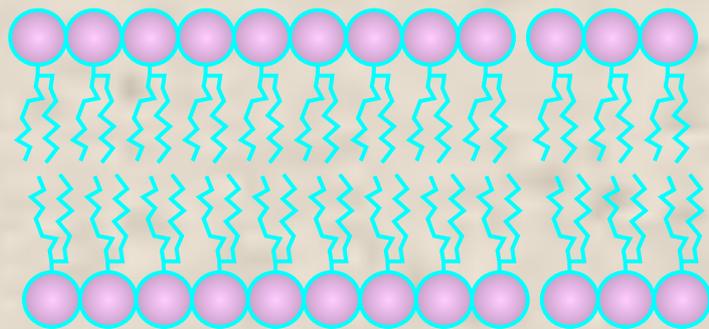
глицерин

жирные
кислоты

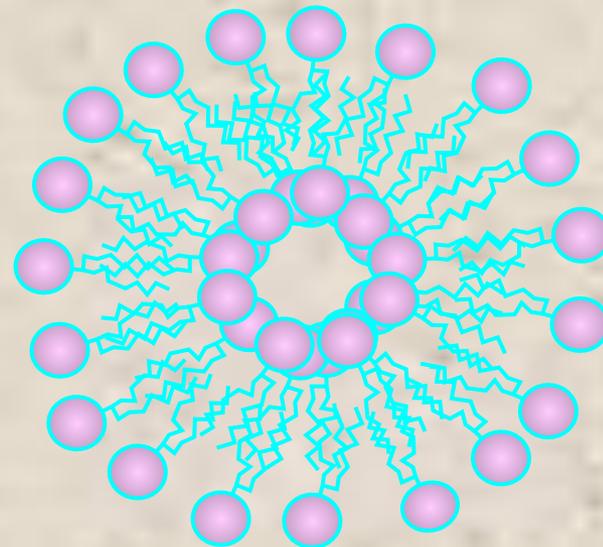
Фосфолипиды амфифильны, имеют полярную «головку» и гидрофобные «хвосты»



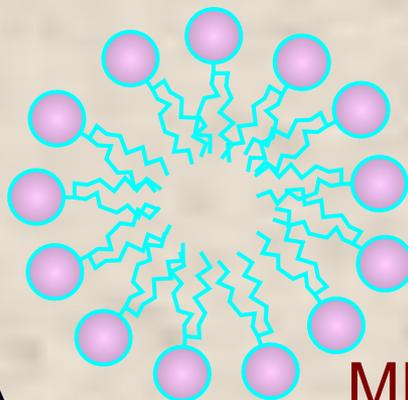
СТРУКТУРЫ, образуемые фосфолипидами



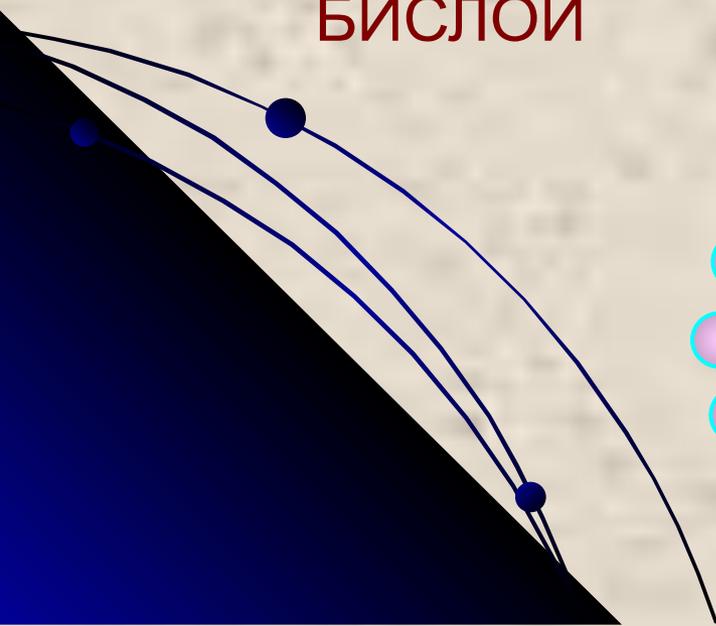
БИСЛОЙ



ЛИПОСОМА



МИЦЕЛЛА



БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ФОСФОЛИПИДОВ

1. СТРУКТУРНАЯ

2. ЗАЩИТНАЯ

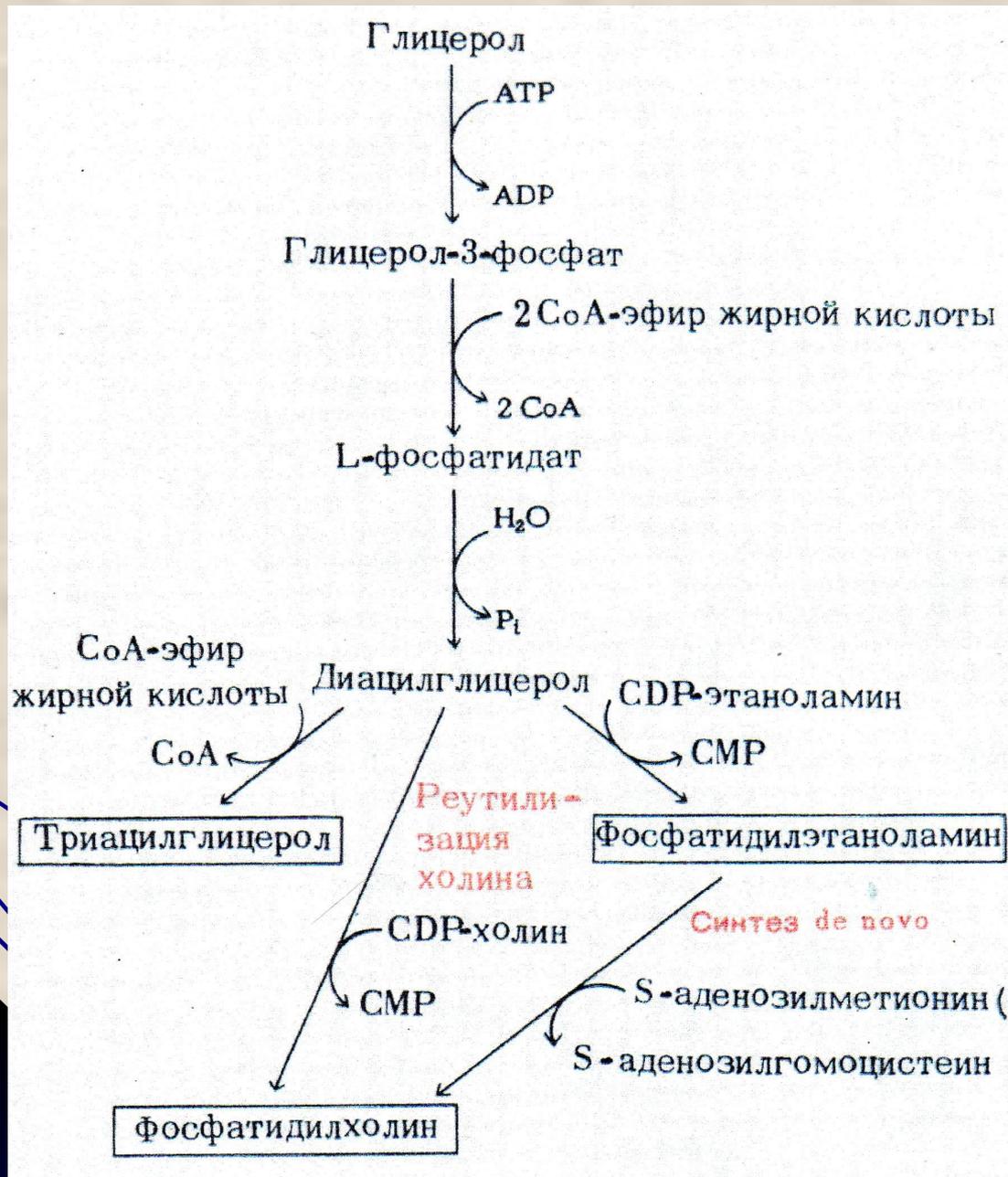
3. РЕГУЛЯТОРНАЯ

4. Участвуют в передаче нервного импульса

5. МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ



БИОСИНТЕЗ ФОСФОЛИПИДОВ



ЛИПОТРОПНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Входят в состав ФЛ

Холин

Серин

Этаноламин

Инозит

**Необходимы для синтеза
ФЛ**

Метионин

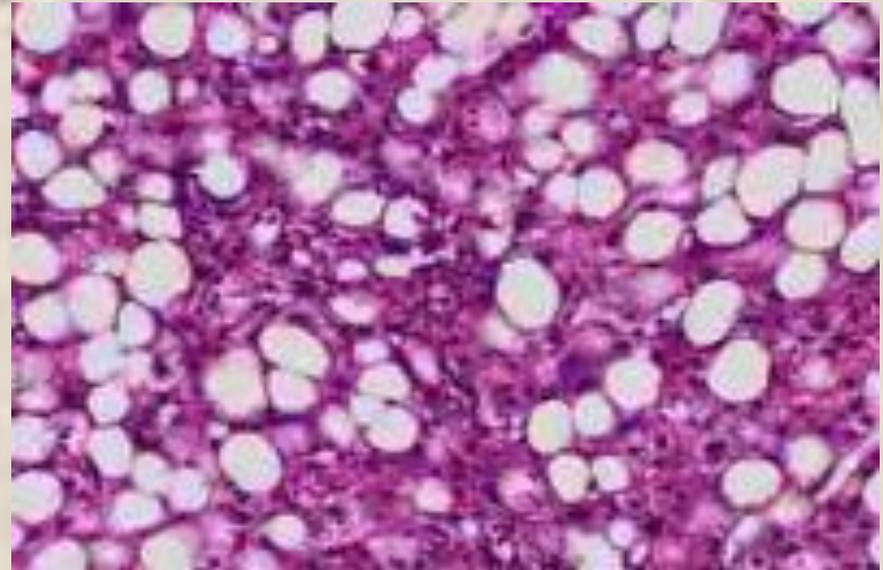
Витамины В₆, В₉, В₁₂

Пангамовая кислота (В₁₅)

S-метилметионин (U)



ЖИРОВОЕ ПЕРЕРОЖДЕНИЕ ПЕЧЕНИ



Биосинтез жирных кислот

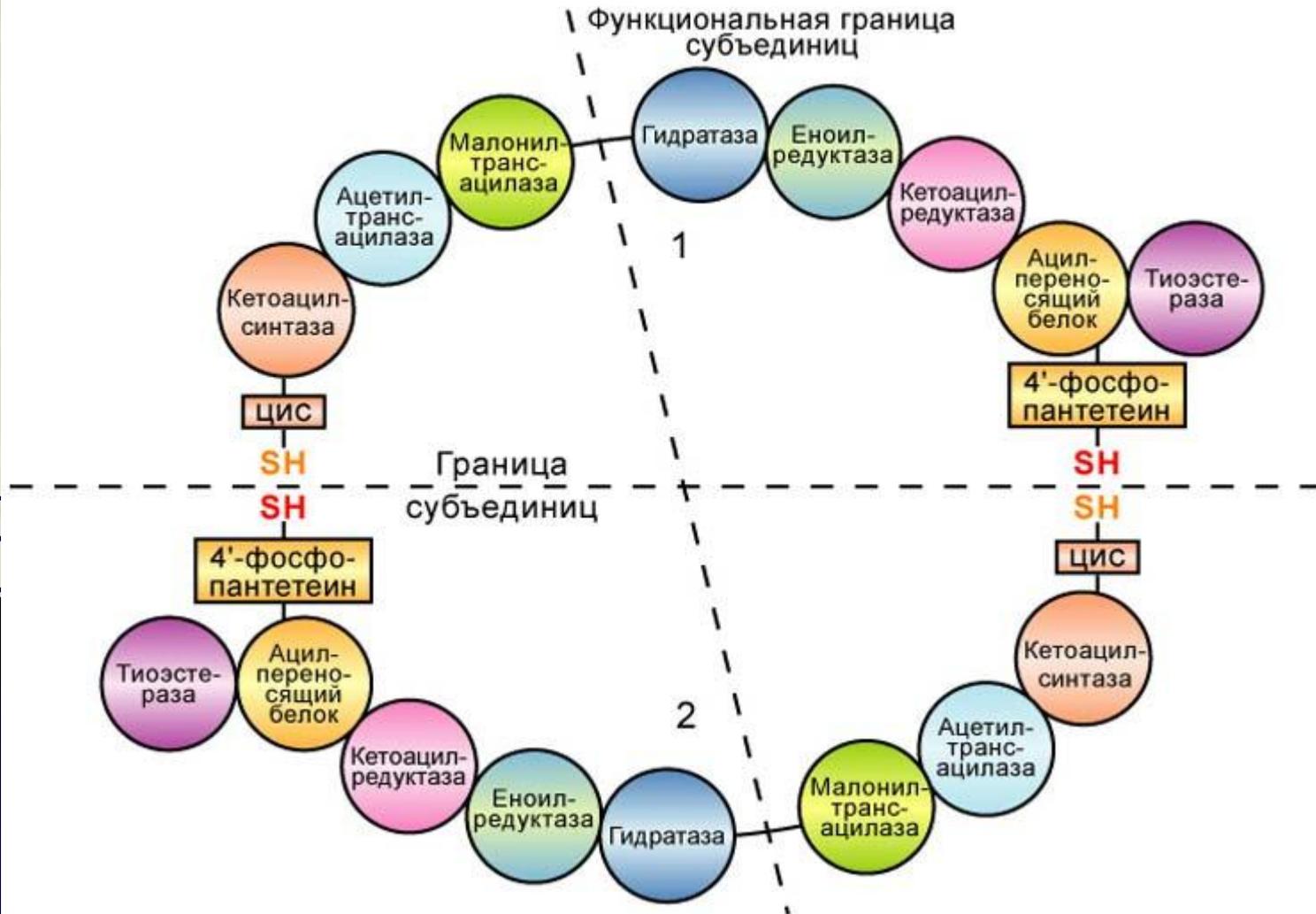
Необходимые компоненты:

- Ацетил-КоА (в качестве субстрата)
- НАДФН
- АТФ
- Mn^{2+}
- HCO_3^- (в качестве источника CO_2)
- Ферменты

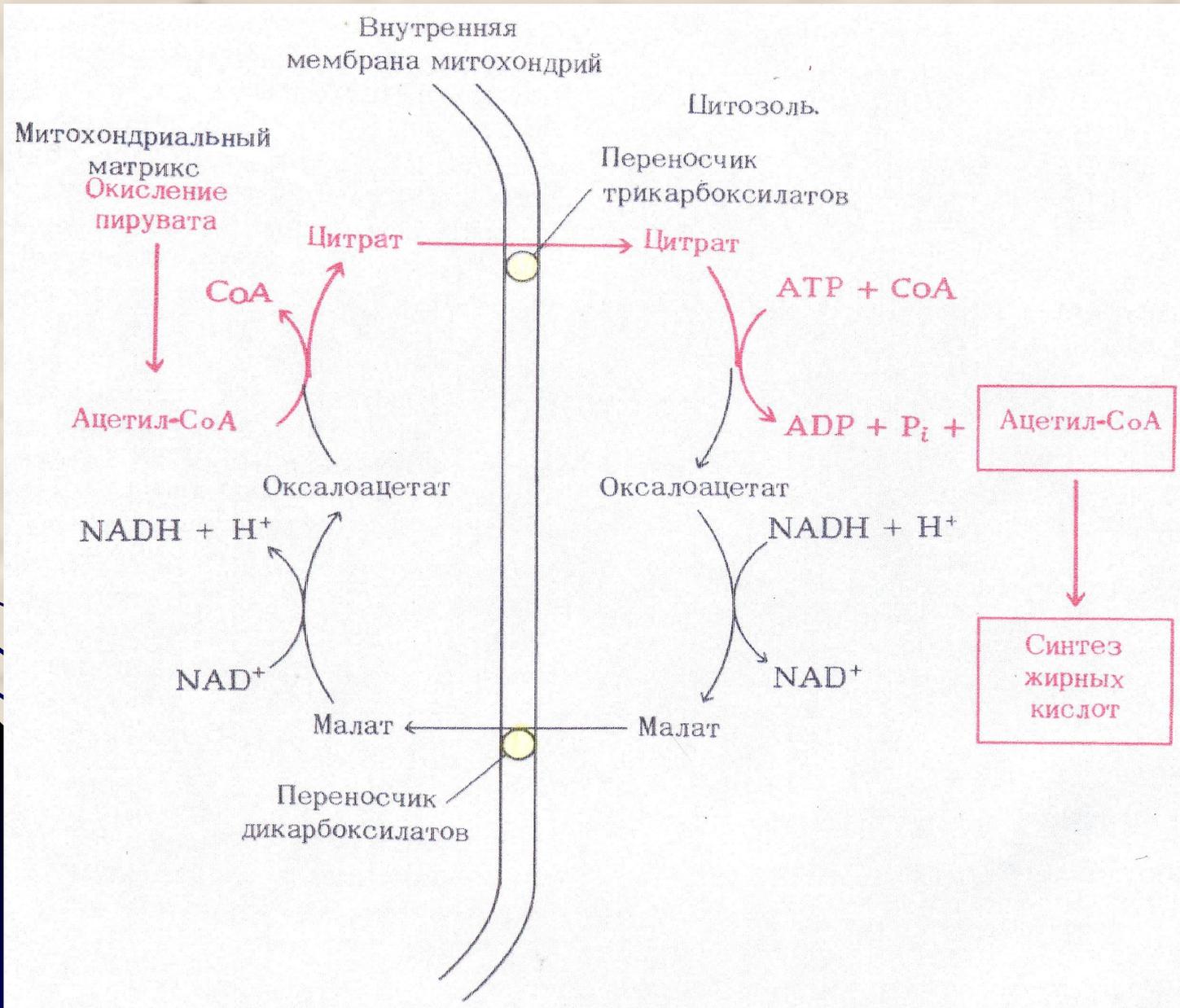


Биосинтез жирных кислот

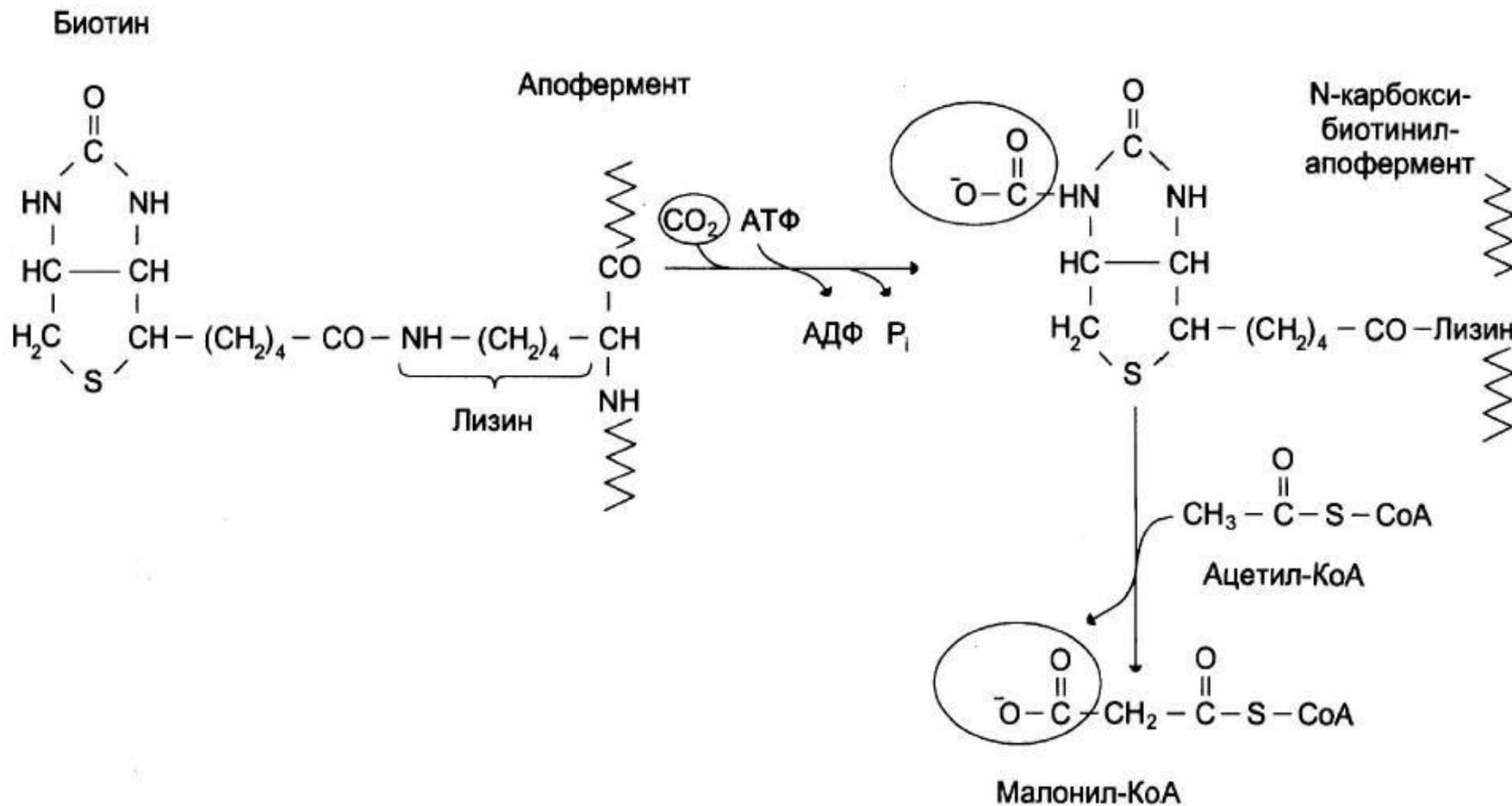
Строение мультиферментного комплекса — синтазы жирных кислот



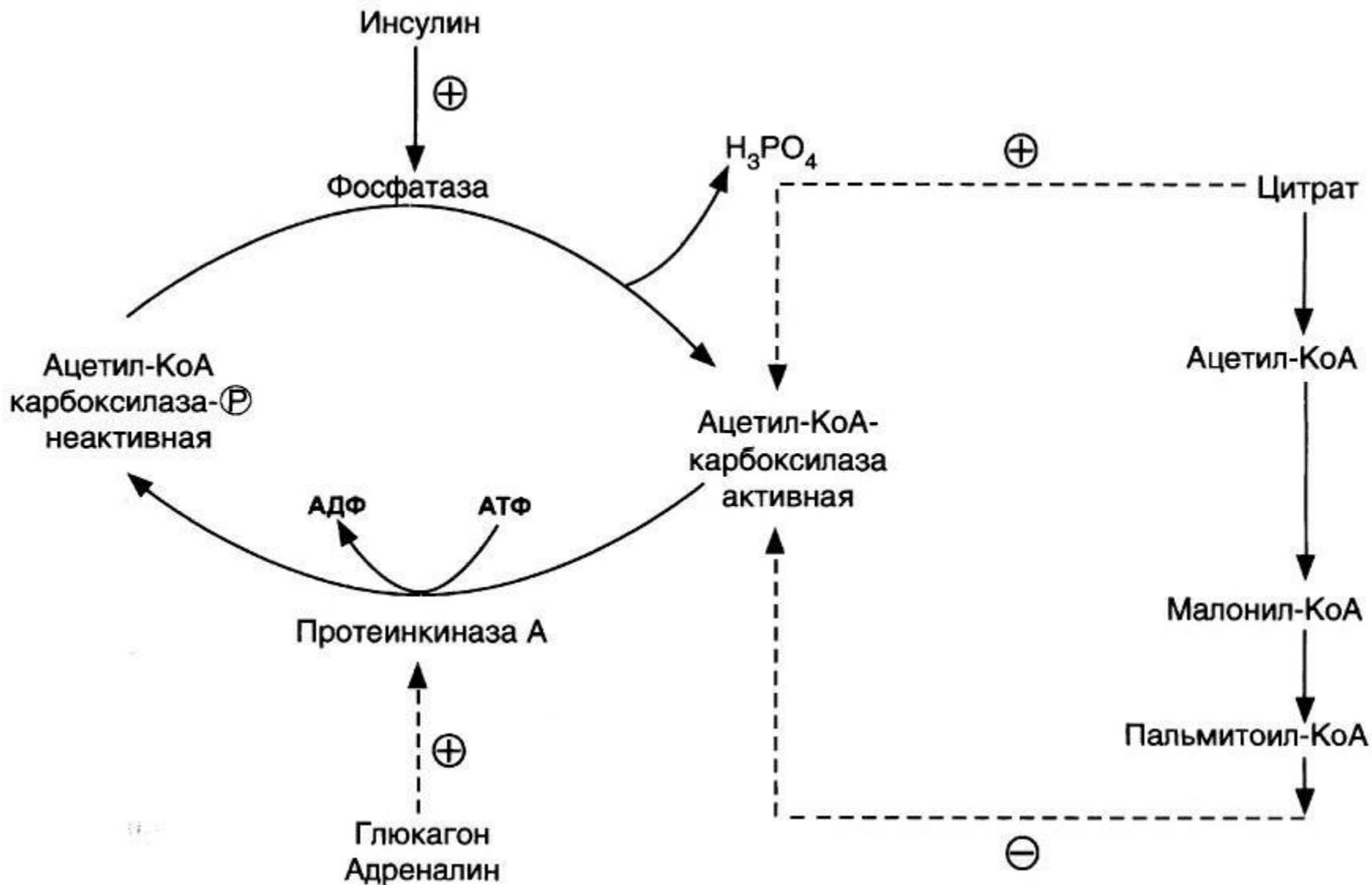
Биосинтез жирных кислот



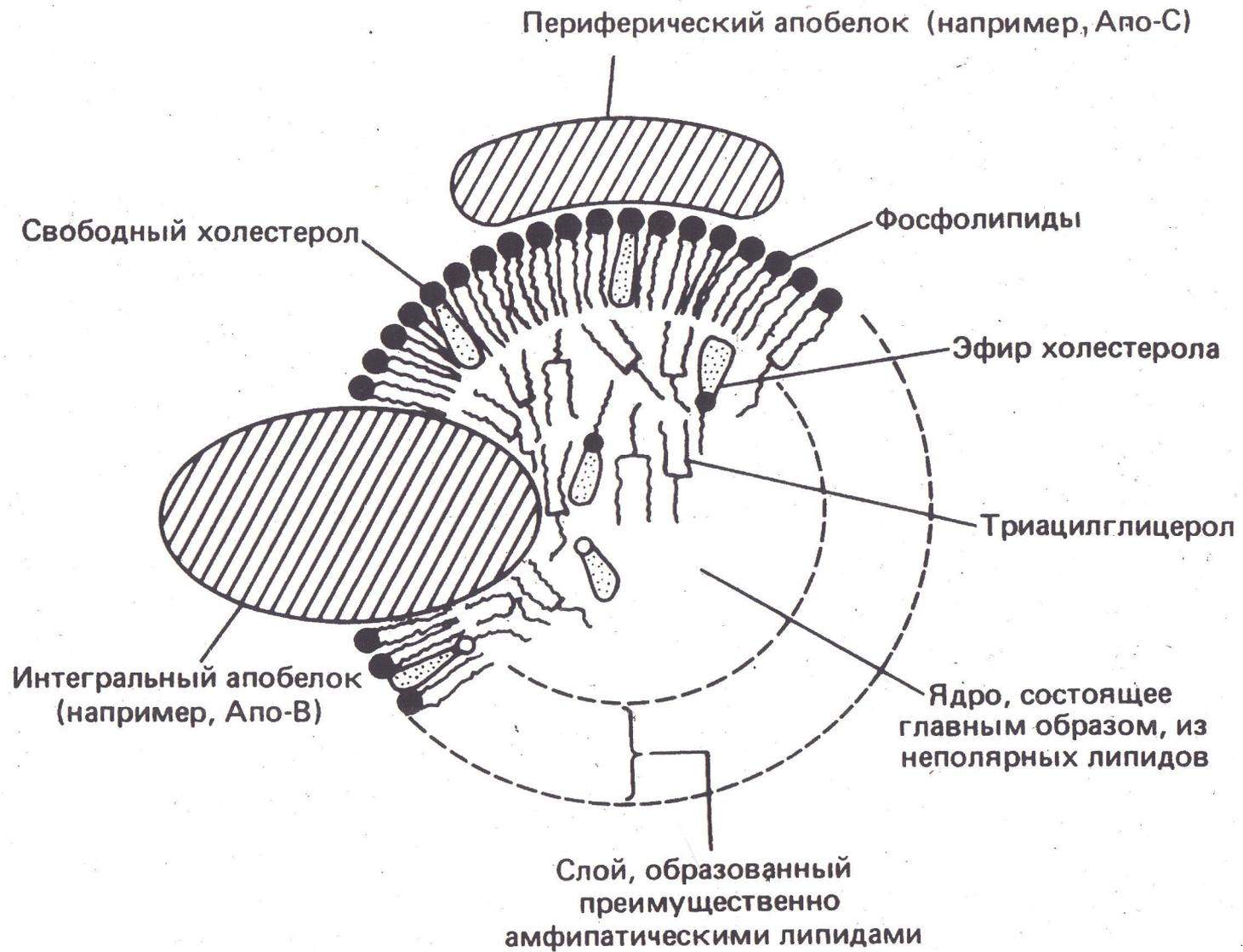
Биосинтез жирных кислот



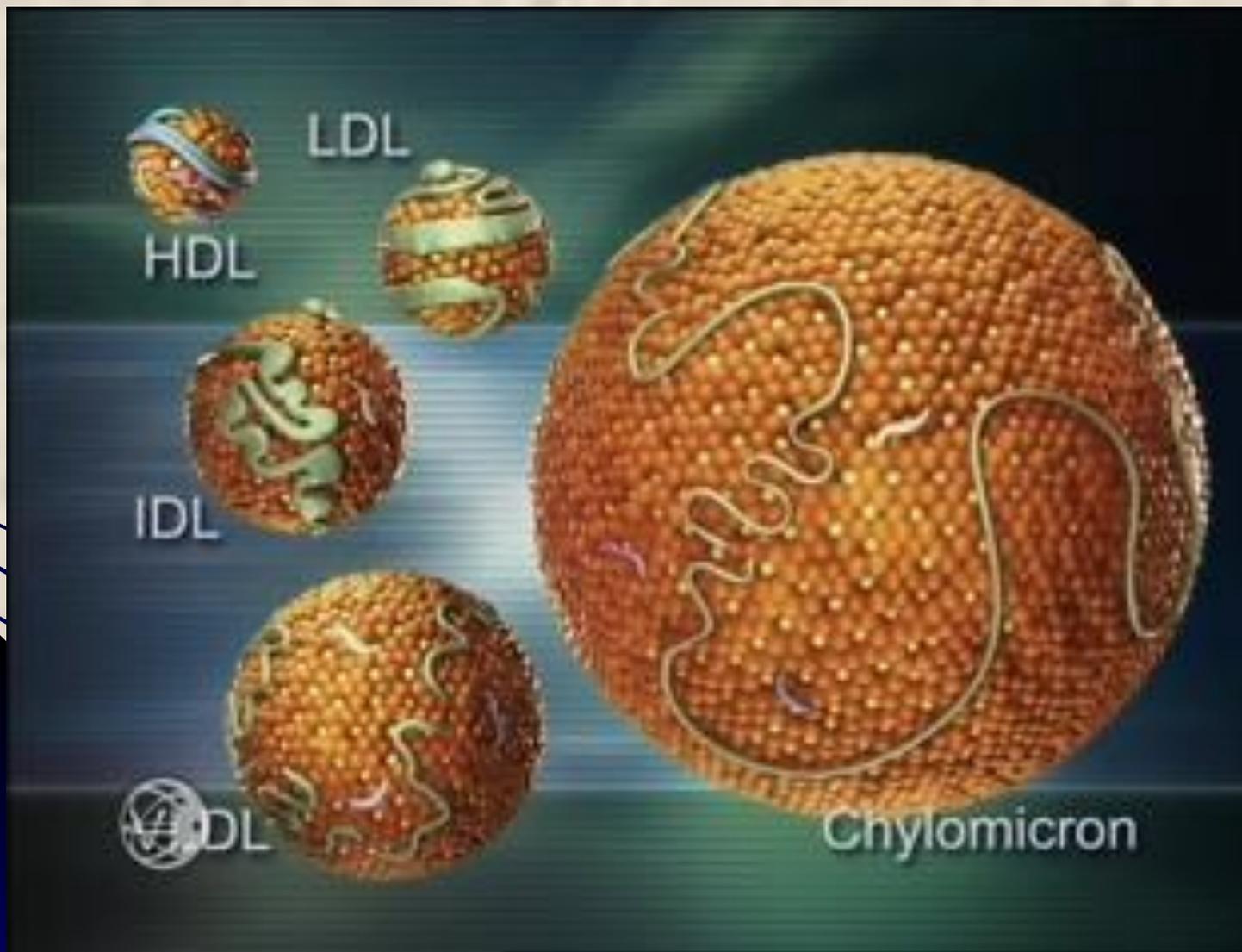
Регуляция активности ацетил-КоА-карбоксилазы



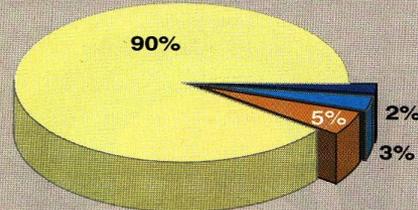
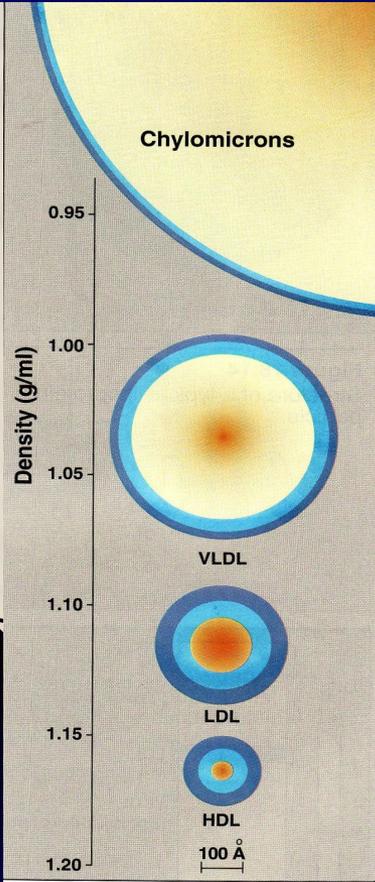
ЛИПОПРОТЕИНЫ



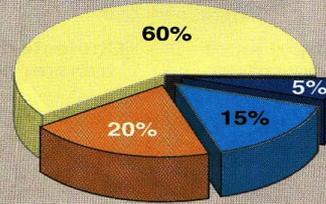
Лipoppoтeины пepeнocят xолecтepин «тyдa и oбpaтнo»



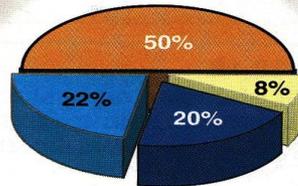
ЛИПОПРОТЕИНЫ



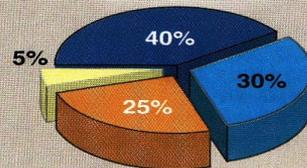
Chylomicron



Very-Low-Density Lipoprotein (VLDL)

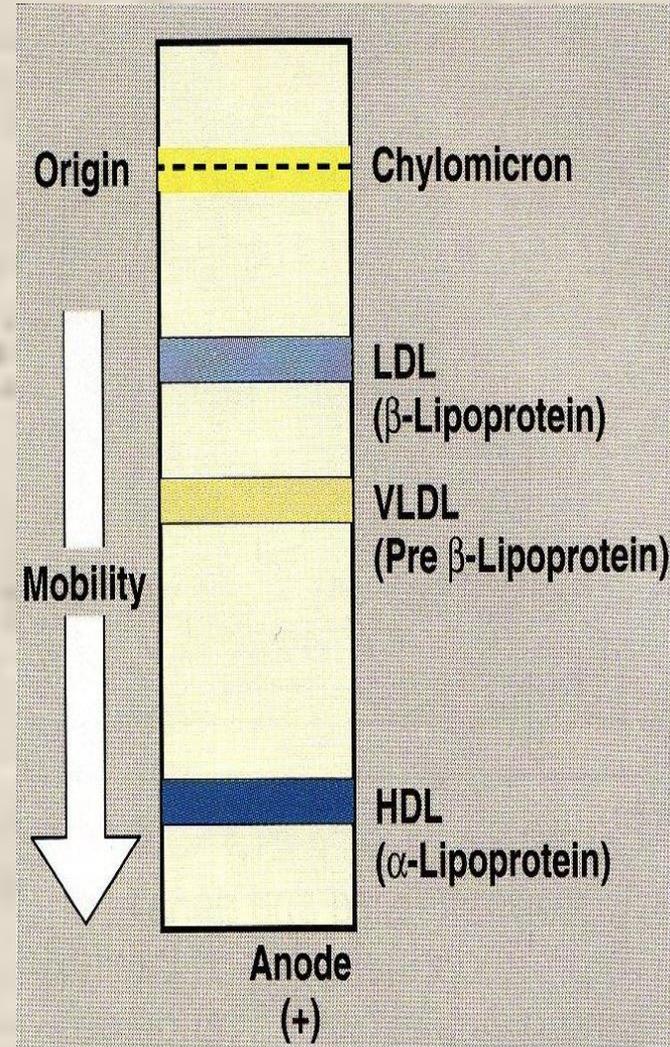


Low-Density Lipoprotein (LDL)

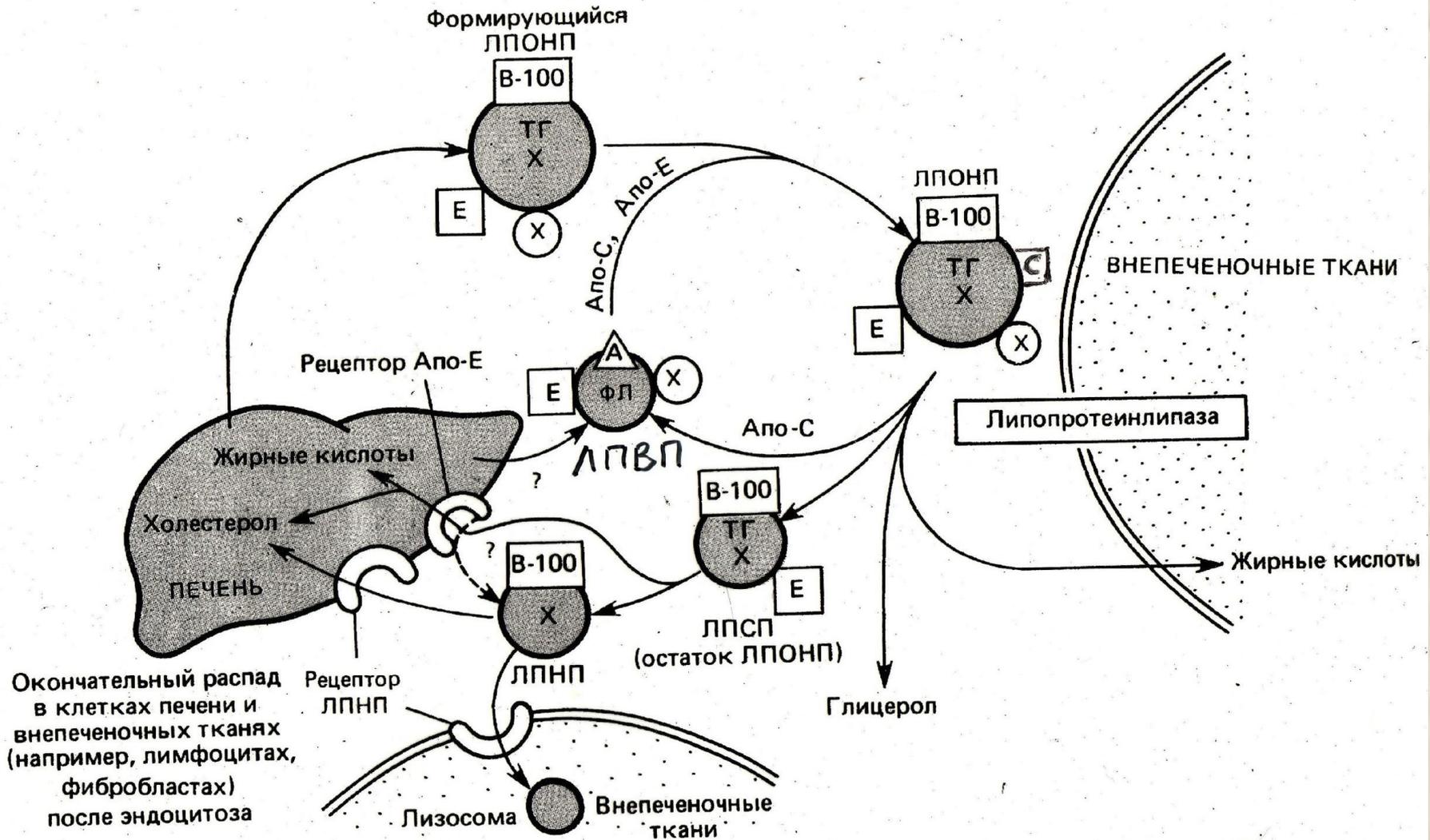


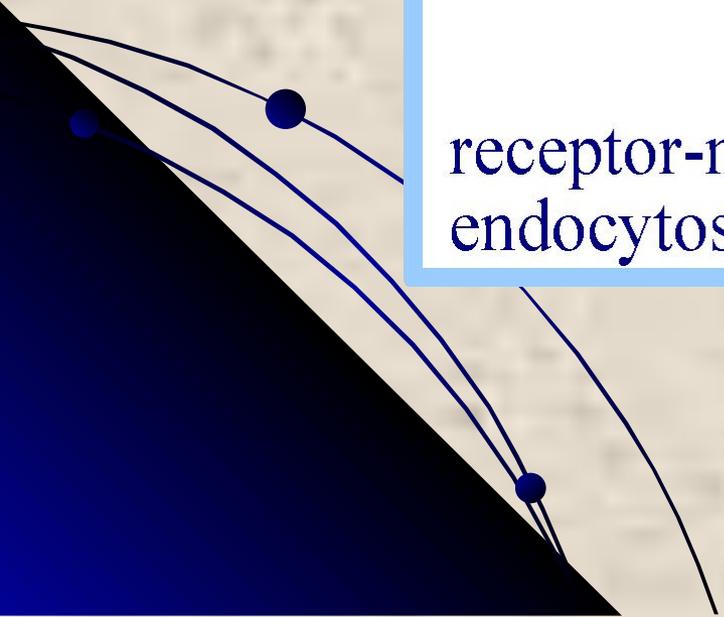
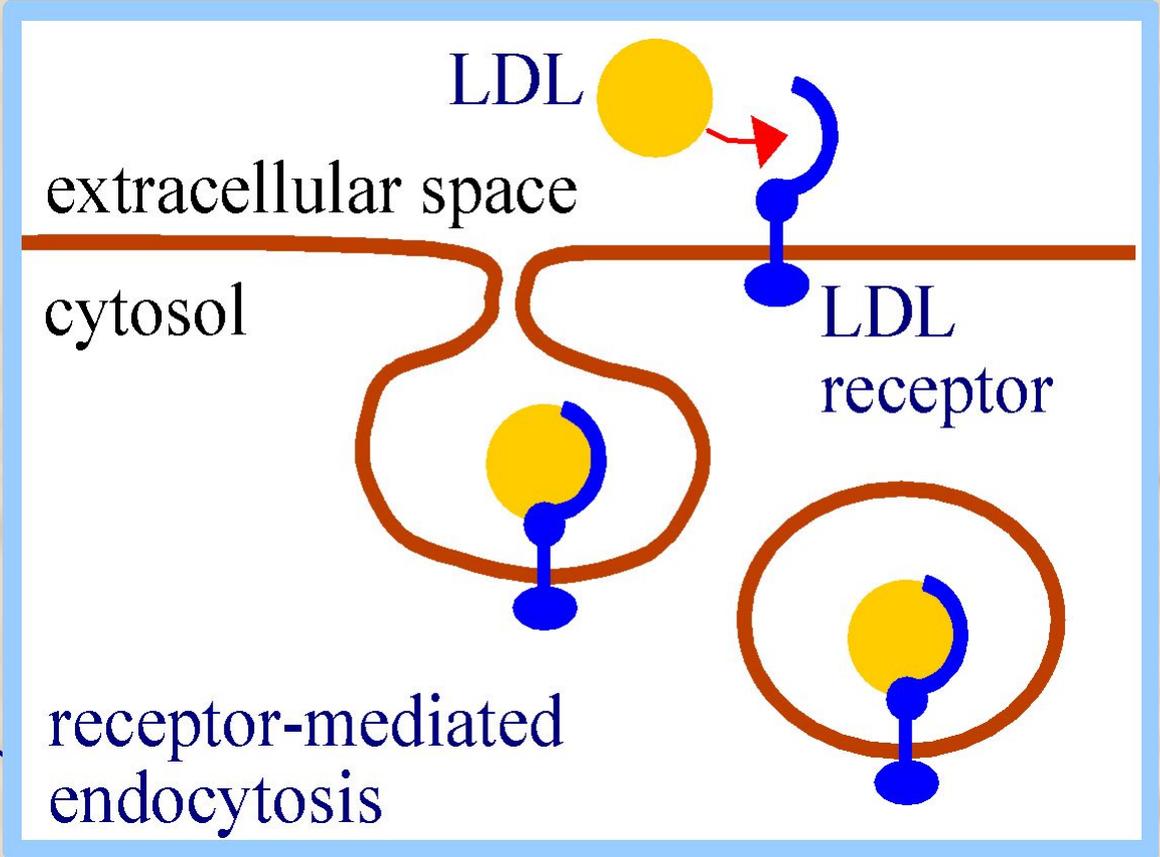
High-Density Lipoprotein (HDL)

- TRIACYLGLYCEROL
- PROTEIN
- PHOSPHOLIPIDS
- CHOLESTEROL AND CHOLESTERYL ESTERS



ЛИПОПРОТЕИНЫ





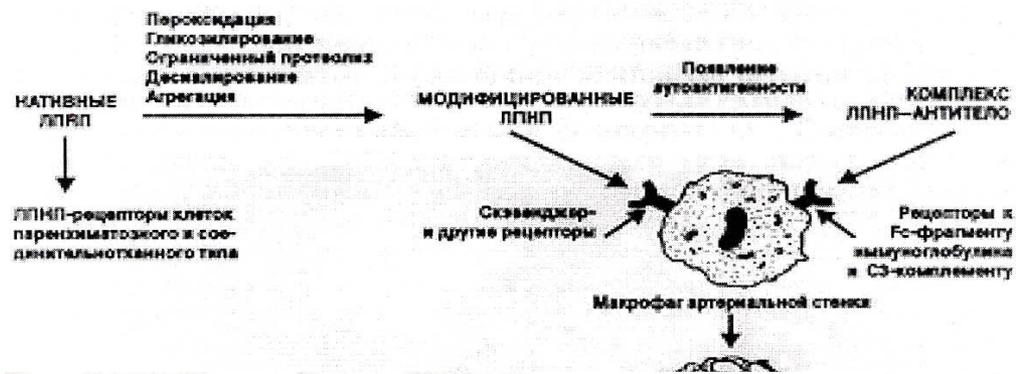


Рис. 8

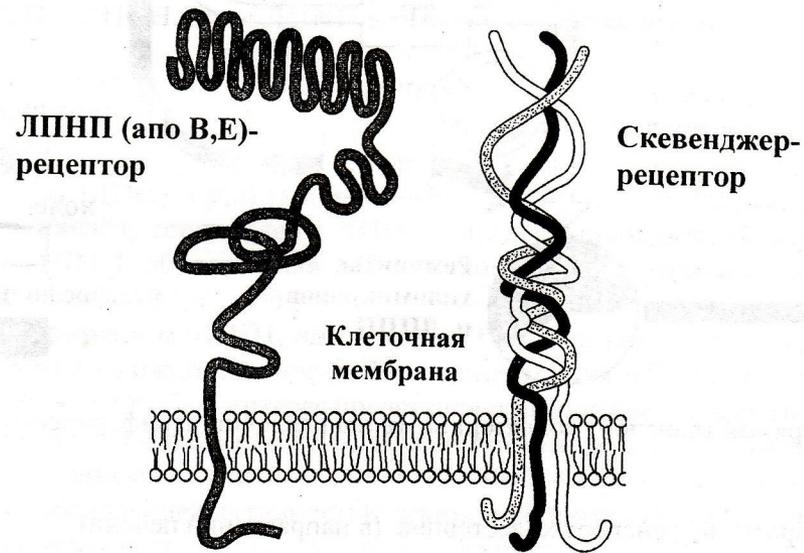


Рис. 9. Модель рецепторов клеточной мембраны, способных связывать ЛПНП.

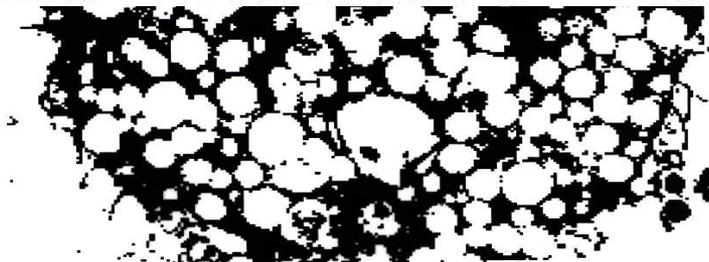
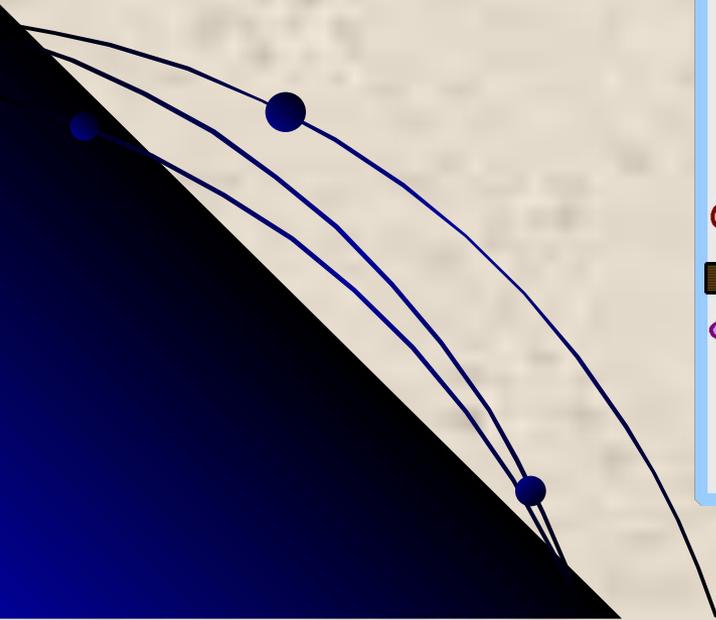
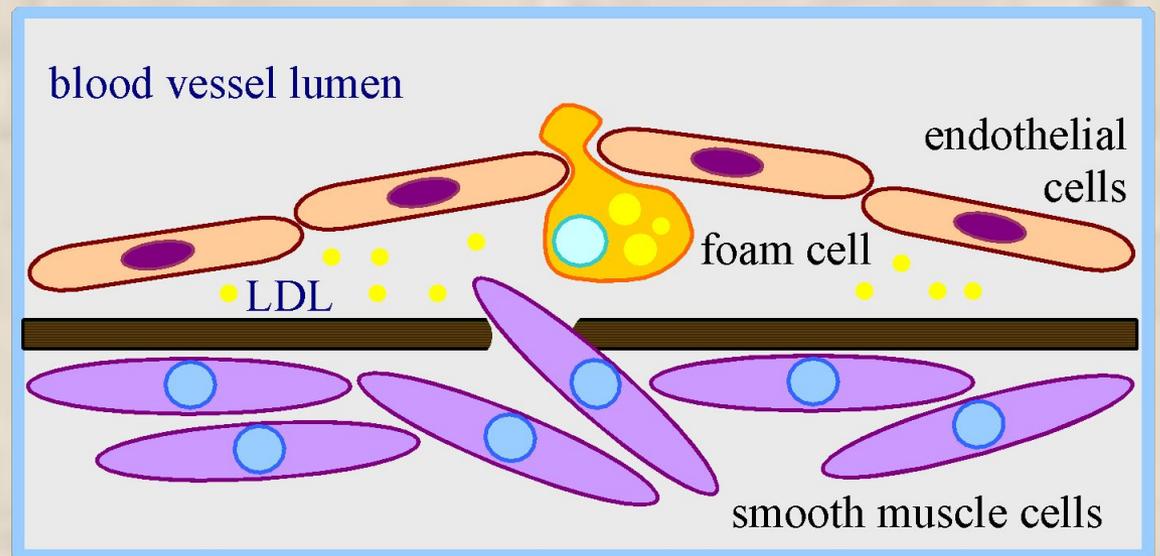
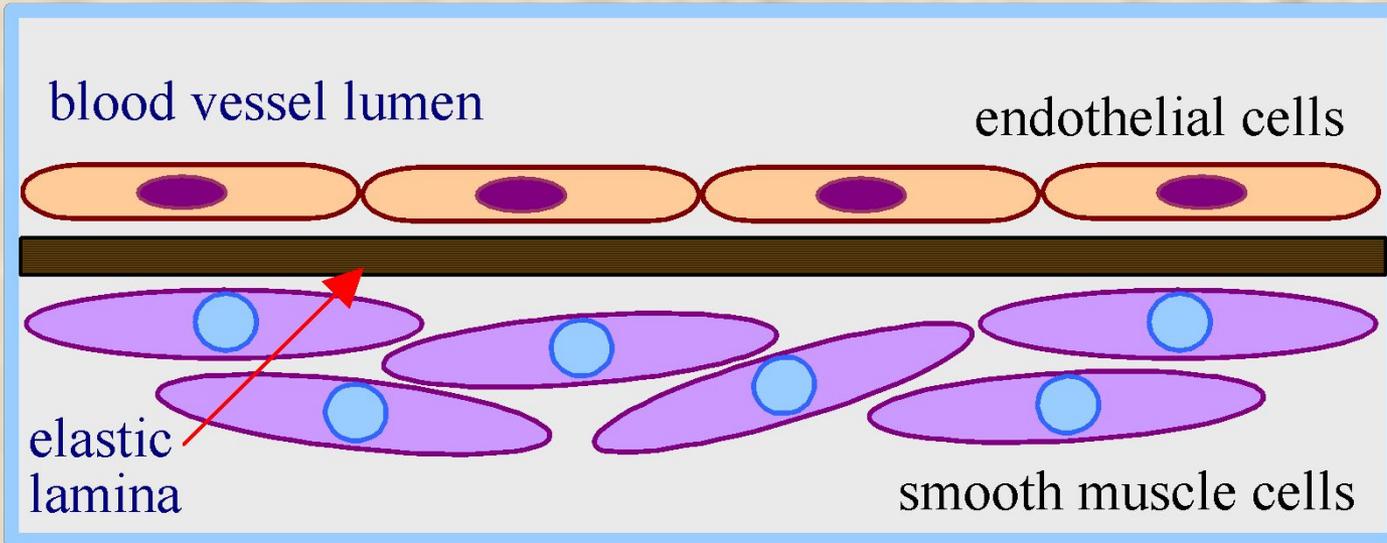


Рис. 2. Пеннистая клетка макрофагального происхождения, выделенная из интимы аорты человека.



Эндотелиальные клетки

Эндотелиальные клетки

Фибробласты

Гладкомышечные клетки

Повреждение эндотелия



Просвет артерии

Пенистые клетки

Тромбоциты

Факторы риска развития атеросклероза

- дислиппротеинемии,
- снижение ЛПВП,
- сахарный диабет;
- стресс;
- ожирение;
- диета, богатая ХС, жирами, легкоусвояемыми углеводами;
- курение;
- гиподинамия.



Причины нарушения обмена липидов

- нарушение поступления липидов (*избыток жиров или недостаток незаменимых жирных кислот (вит. F)*);
- нарушения переваривания и всасывания;
- нарушение транспорта;
- нарушения эндокринной системы;
- дефекты ферментов;
- патология органов (печень).



ОЖИРЕНИЕ

ПЕРВИЧНОЕ

Причины:

- генетические
- алиментарный дисбаланс
(избыточное употребление углеводов и жиров)
- гиподинамия



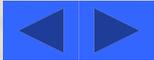
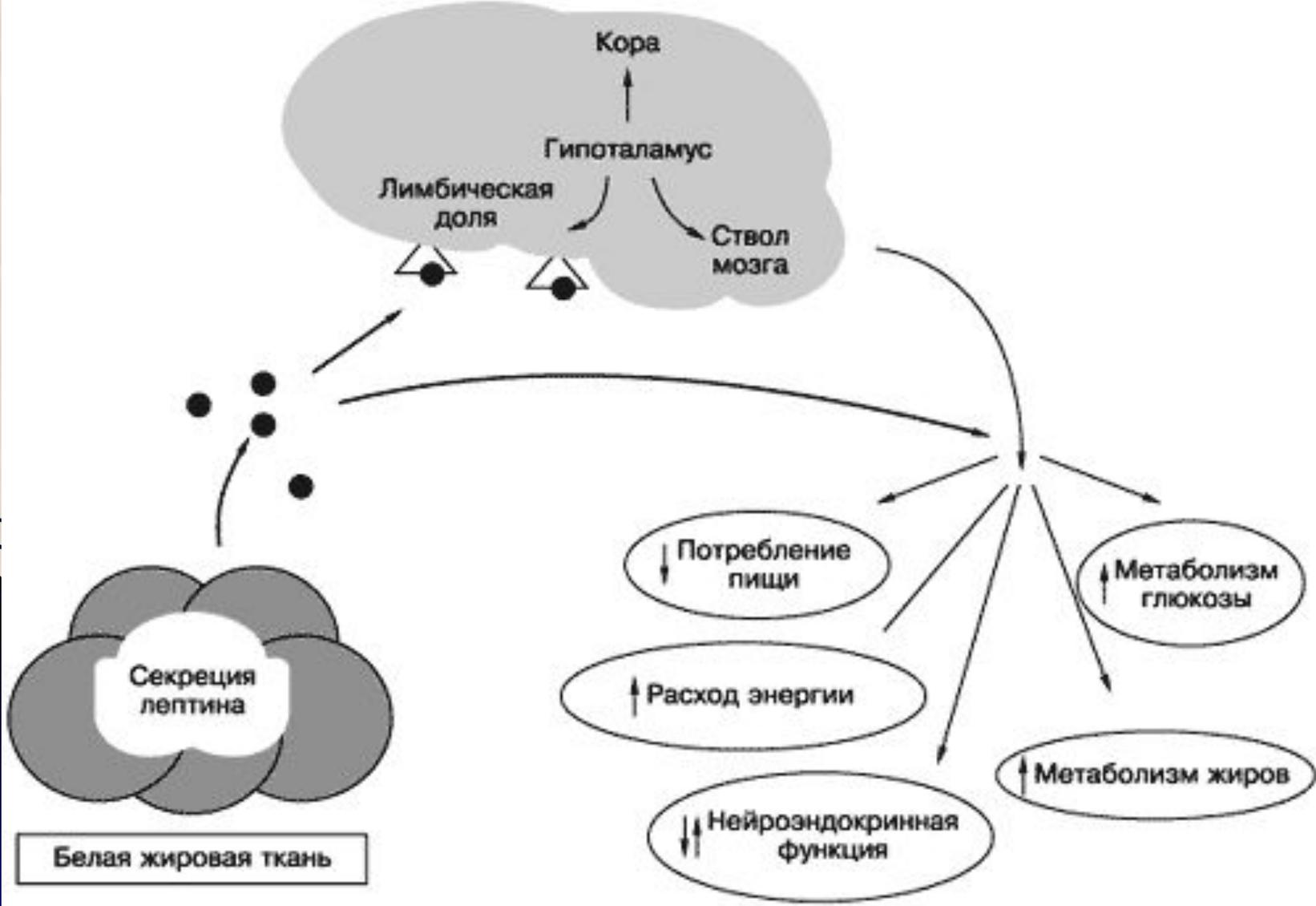
ВТОРИЧНОЕ

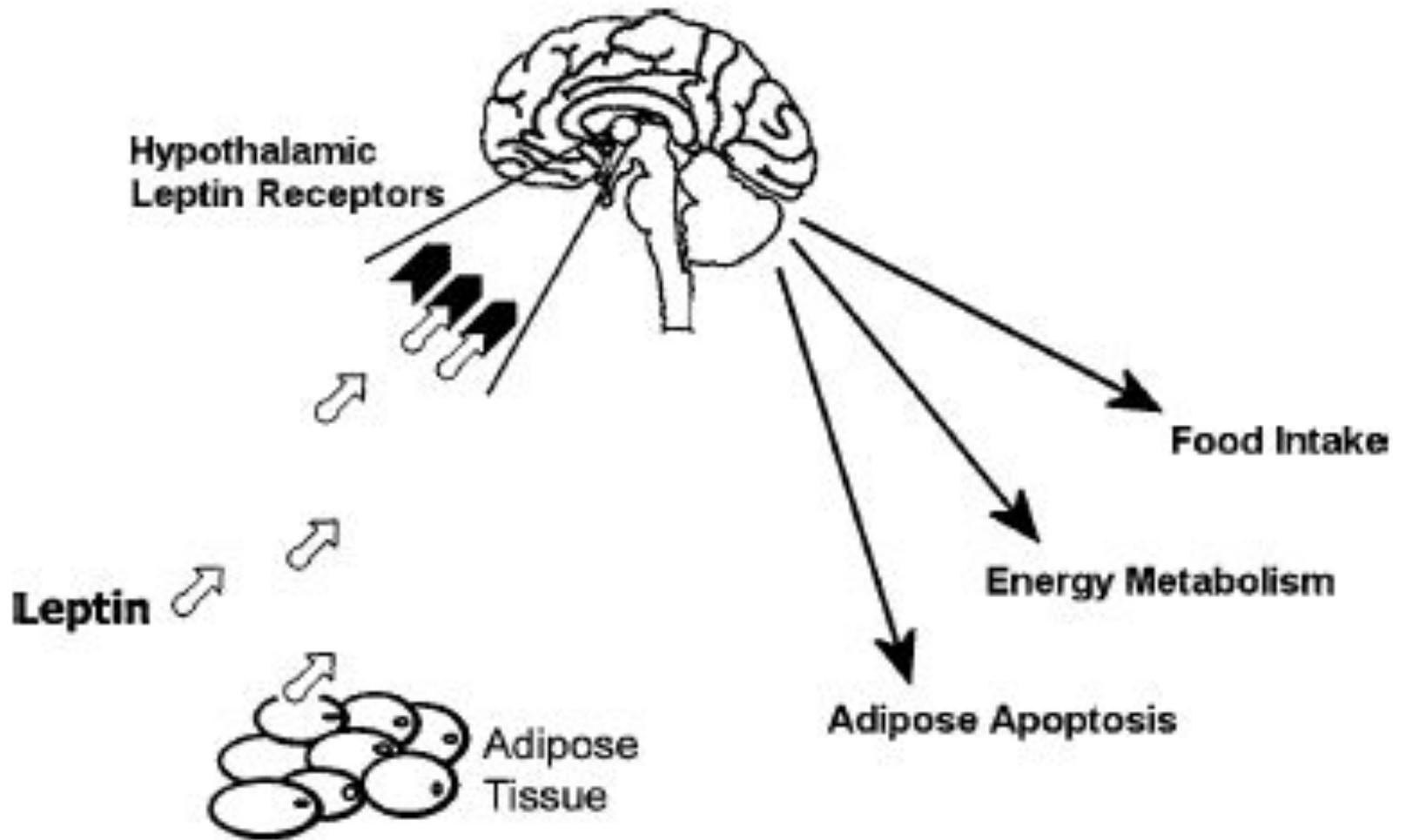
Причины:

- сахарный диабет II типа
- гипотиреоз
- гипофункция гипофиза
- гипофункция половых желёз



Роль лептина





Гормональная регуляция липидного обмена

- Гормоны, усиливающие липолиз



Глюкагон



Адреналин



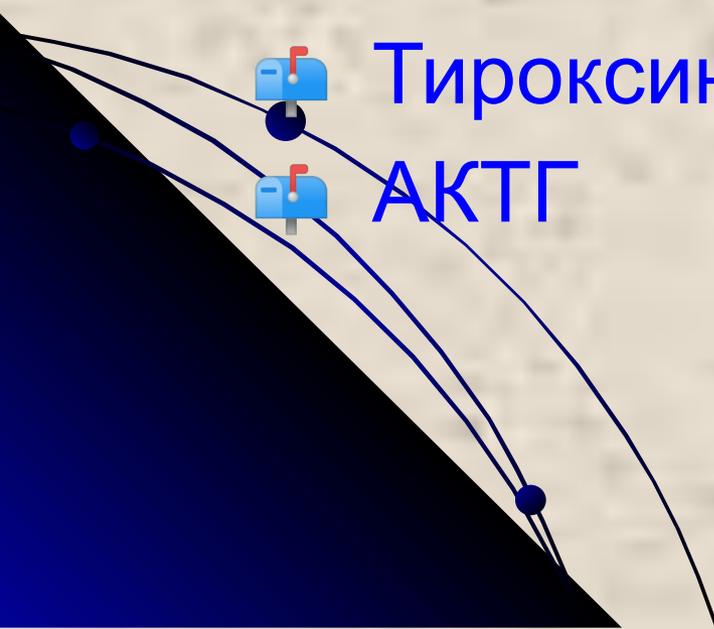
Соматотропный гормон



Тироксин

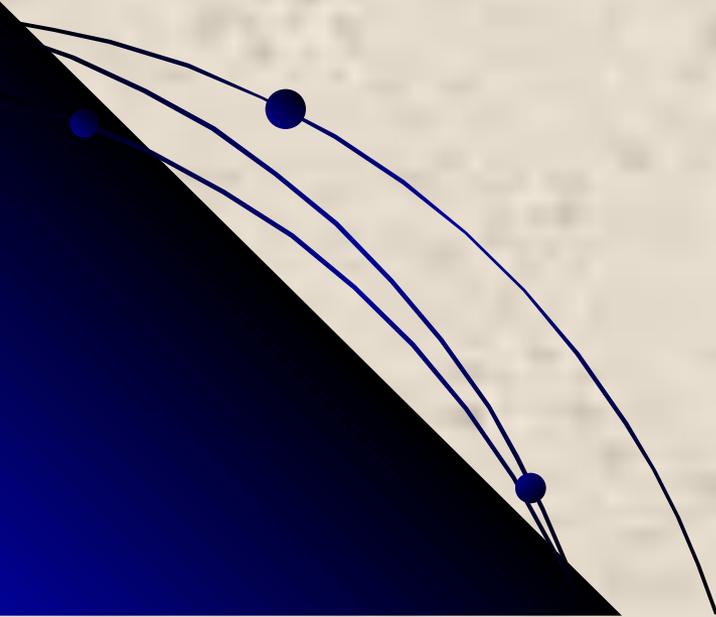


АКТГ



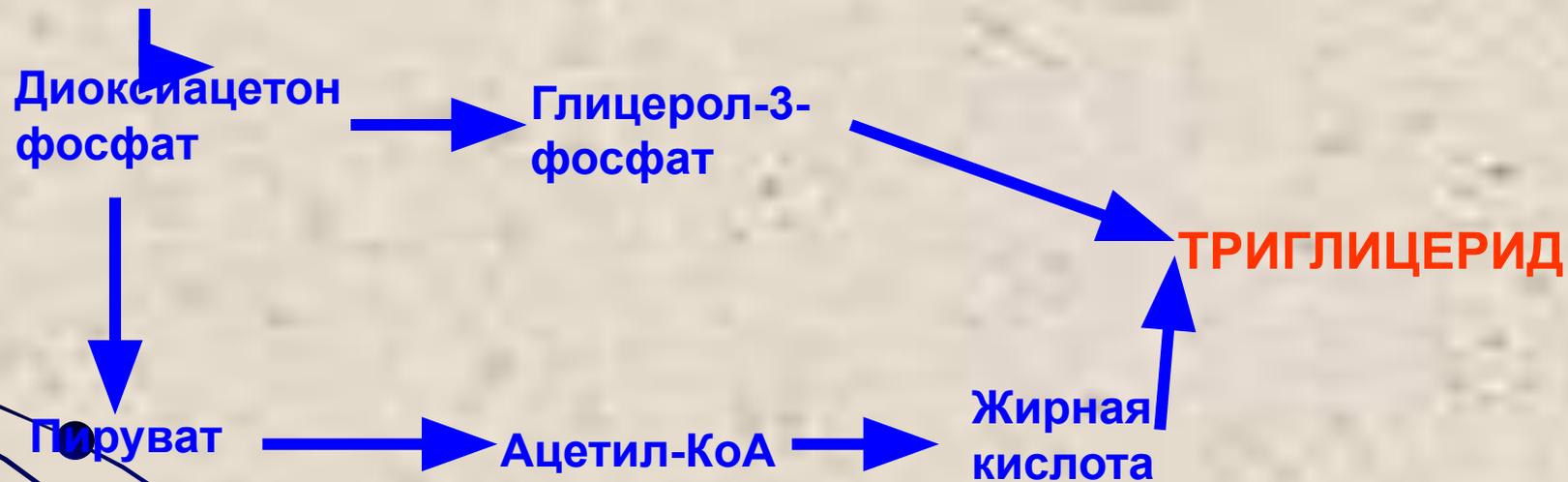
Гормональная регуляция липидного обмена

- Гормоны, усиливающие липогенез
- Инсулин

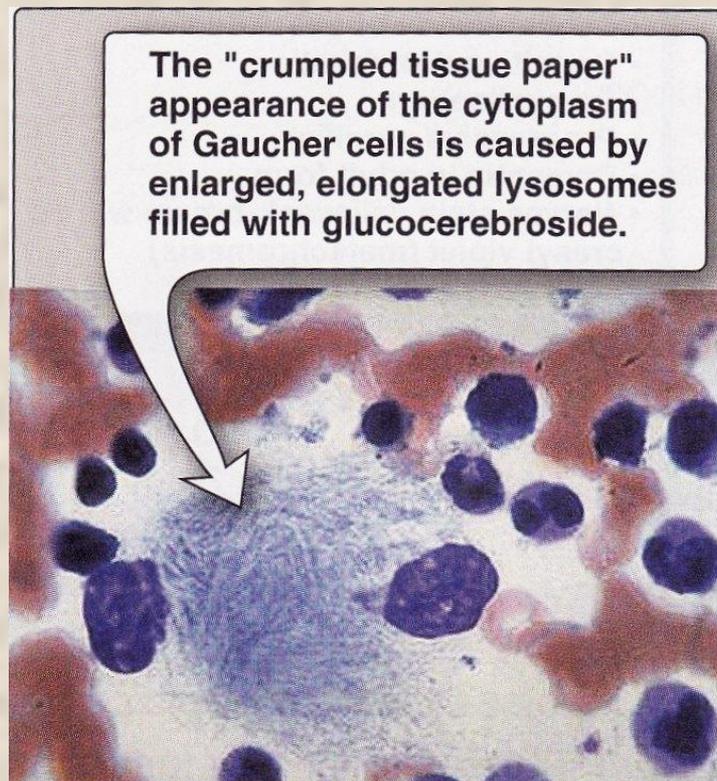
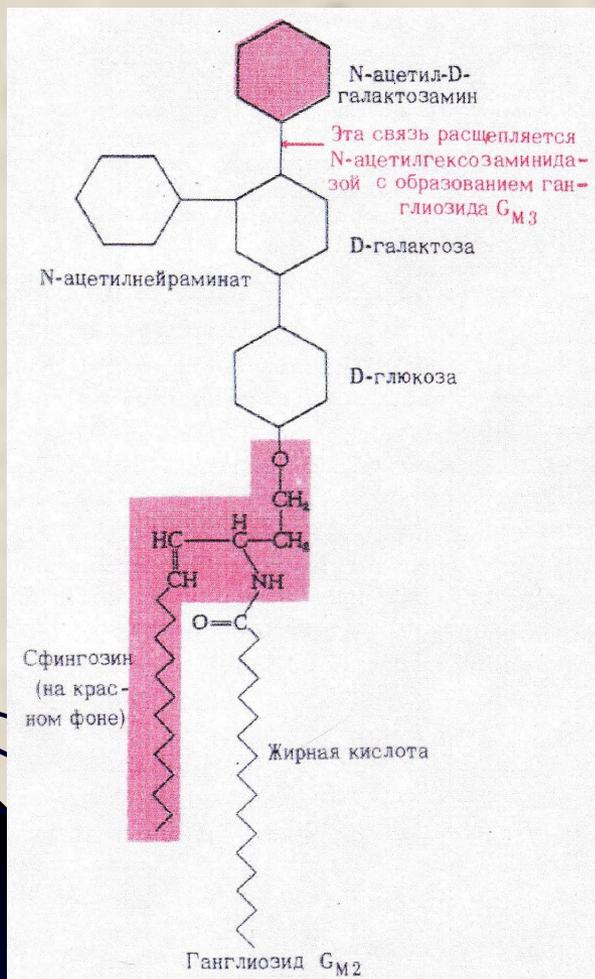


Взаимосвязь углеводного и липидного обменов

ГЛЮКОЗА



Нарушения обмена гликолипидов



Болезнь Гоше

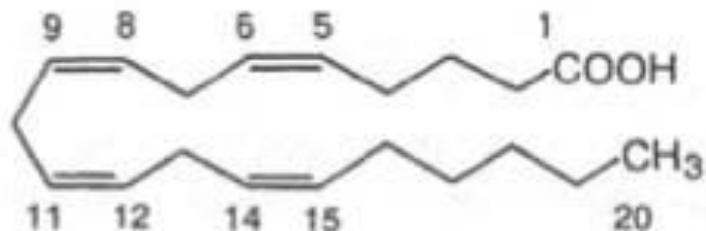
Болезнь Тея-Сакса



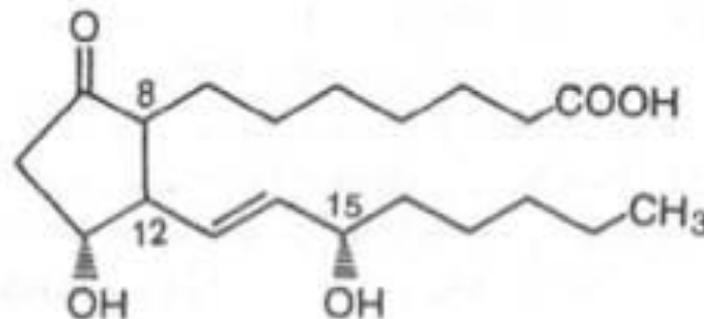
ЭЙКОЗАНОИДЫ



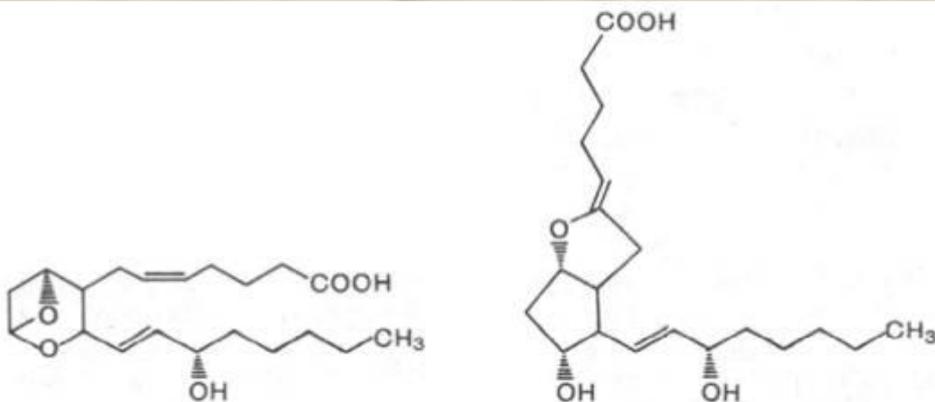
ЭЙКОЗАНОИДЫ



Арахидоновая кислота

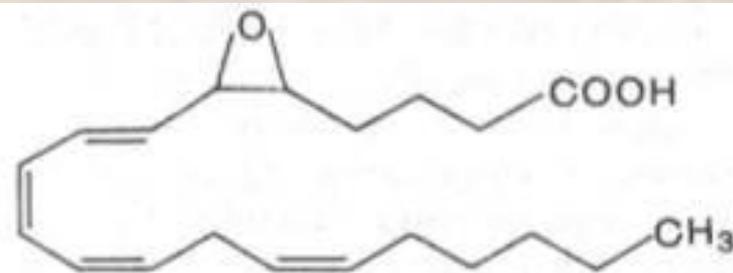


Простагландин E₁



Тромбоксан A₂

Простациклин (PGI₂)



Лейкотриен A₄



спасибо

за

вниманию

