

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ивановская государственная медицинская академия
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

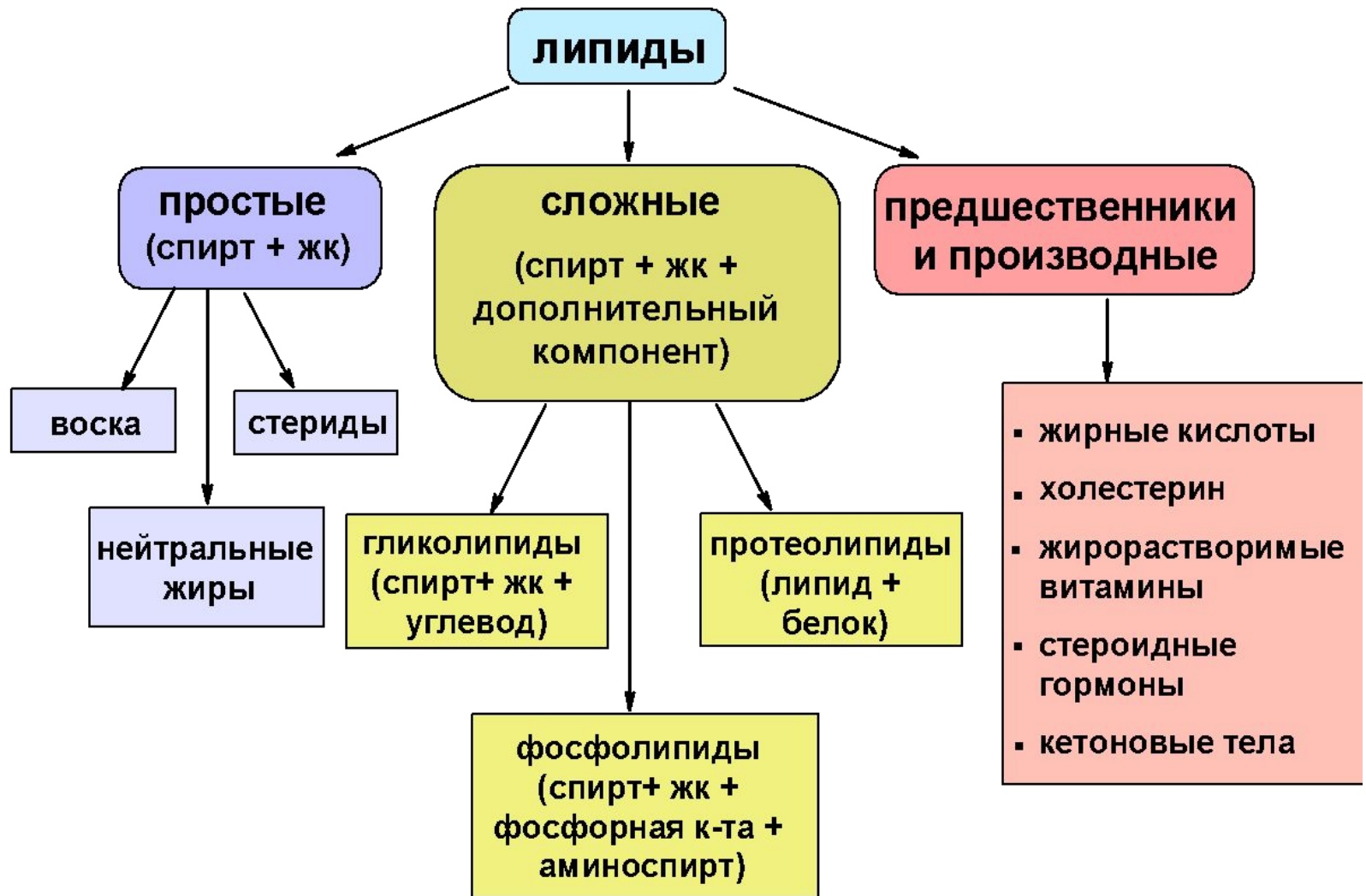
КАФЕДРА БИОХИМИИ

ОБМЕН ЛИПИДОВ

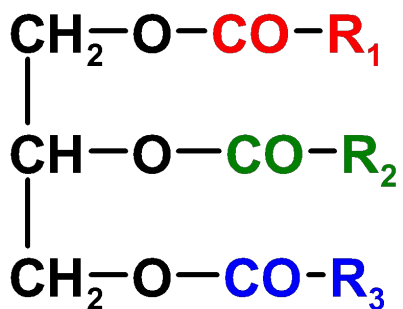
Биологическая роль липидов

- ✓ **энергетическая** (триацилглицерины и продукты их распада – жирные кислоты и кетоновые тела)
- ✓ **структурная** (холестерин, глицеро- и сфинголипиды)
- ✓ **пластическая** (глицерин может утилизироваться на образование глюкозы, аминокислот; холестерин – на синтез желчных кислот, стероидных гормонов, витамина D₃)
- ✓ **защитная** (триацилглицерины)
- ✓ **сигнальная** (диацилглицерины и инозитолтрифосфат)

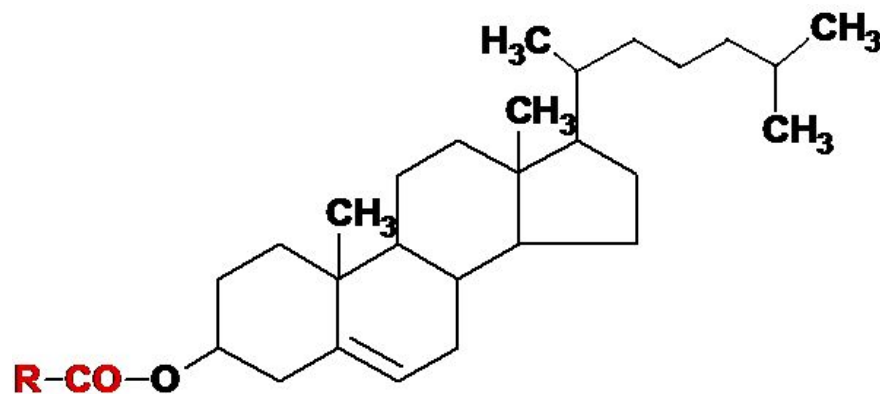
Классификация липидов



Строение простых липидов



триацилглицерол
(нейтральный жир)



эфир холестерина

Жирные кислоты тканей человека

| Название кислоты | Cn : m | ω | Структура кислот |
|-------------------|-----------------------|---|--|
| Насыщенные | | | |
| Миристиновая | 14 : 0 | | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$ |
| Пальмитиновая | 16 : 0 | | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$ |
| Стеариновая | 18 : 0 | | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ |
| Моноеновые | | | |
| Пальмитолеиновая | 16 : 1Δ9 | | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ |
| Олеиновая | 18 : 1Δ9 | | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ |
| Полиеновые | | | |
| Линолевая | 18 : 2Δ 9, 12 | 6 | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ |
| Линоленовая | 18 : 3 Δ 9, 12, 15 | 3 | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ |
| Арахидоновая | 20 : 4 Δ 5, 8, 11, 14 | 6 | $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$ |

Потребность в липидах

Взрослый человек - около 90 г жиров животного и растительного происхождения в сутки.

В пожилом возрасте, а также при небольших физических нагрузках потребность в жирах снижается; при низких температурах и при тяжелой физической работе повышается.

У детей потребность в жирах выше, чем у взрослых, и составляет в первом полугодии жизни 6 – 6,5 г/кг, постепенно понижаясь с возрастом до 2г/кг (у детей 14 лет и старше).

Условия переваривания липидов

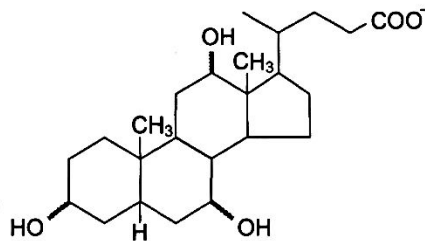
1. Преодоление гидрофобности!!!!!!
 2. Наличие ферментов

Желчные кислоты

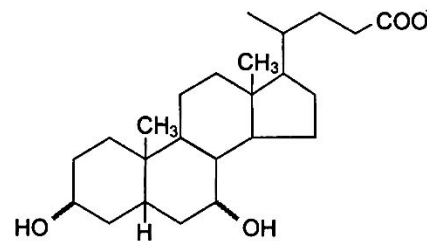
Холестерин



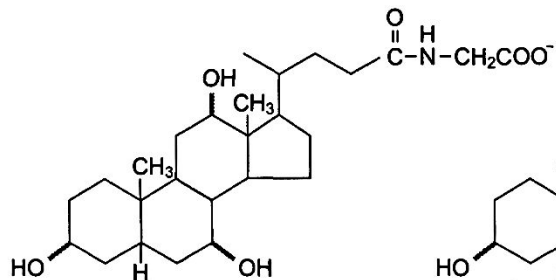
Желчные кислоты



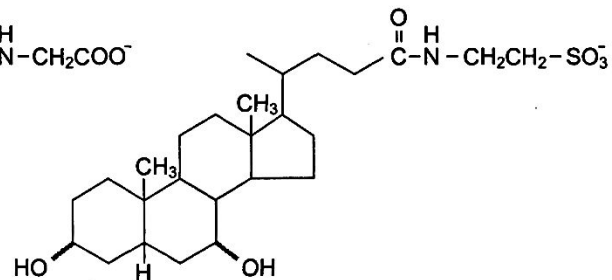
Холевая кислота



Хенодезоксихолевая кислота



Гликохолевая кислота

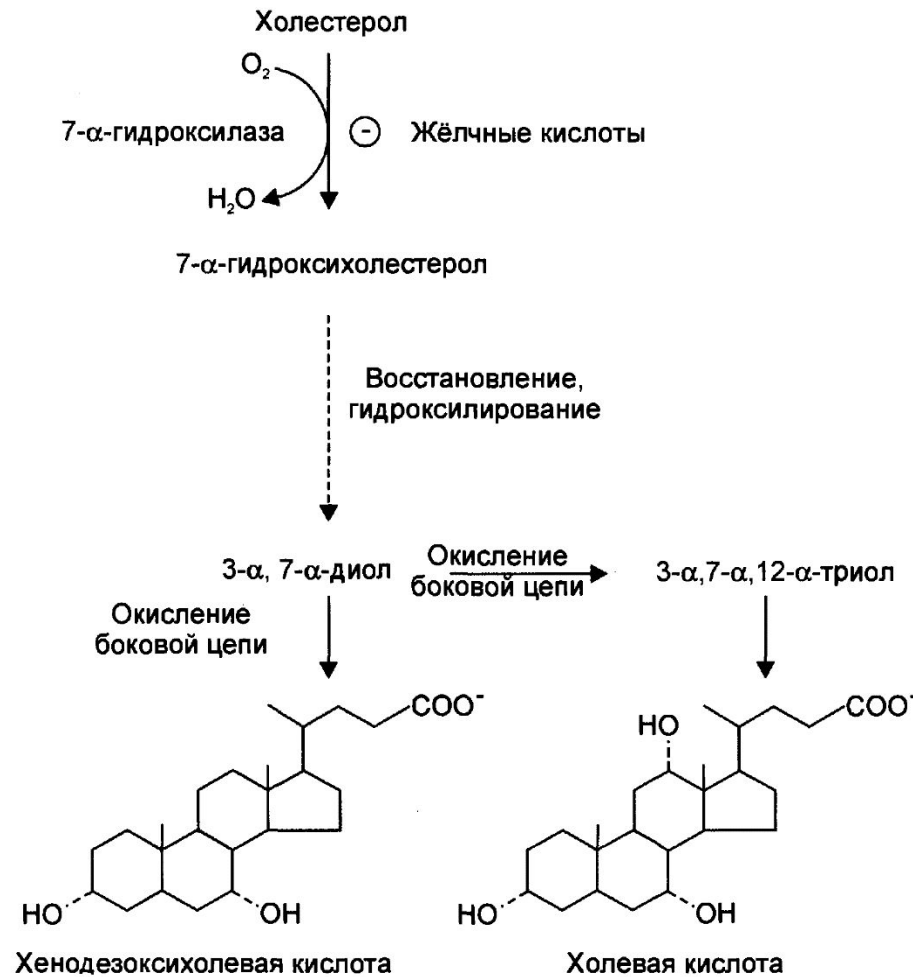


Таурохенодезоксихолевая кислота

Желчные кислоты
принимают участие в:

- ✓ эмульгировании липидов;
- ✓ активации липазы;
- ✓ всасывании жирных кислот;
- ✓ всасывании холестерина

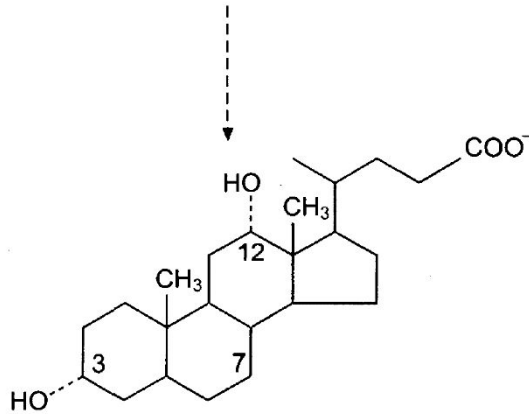
Желчные кислоты



Желчные кислоты

Гликохолевая кислота

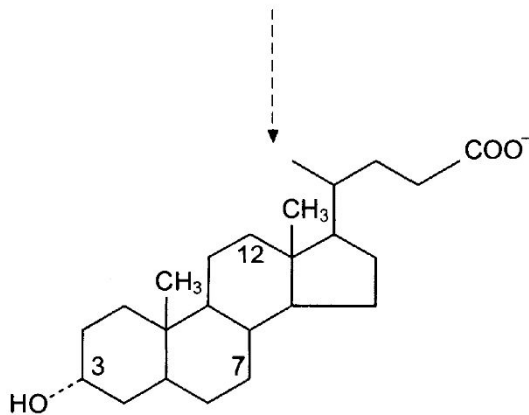
Таурохолевая кислота



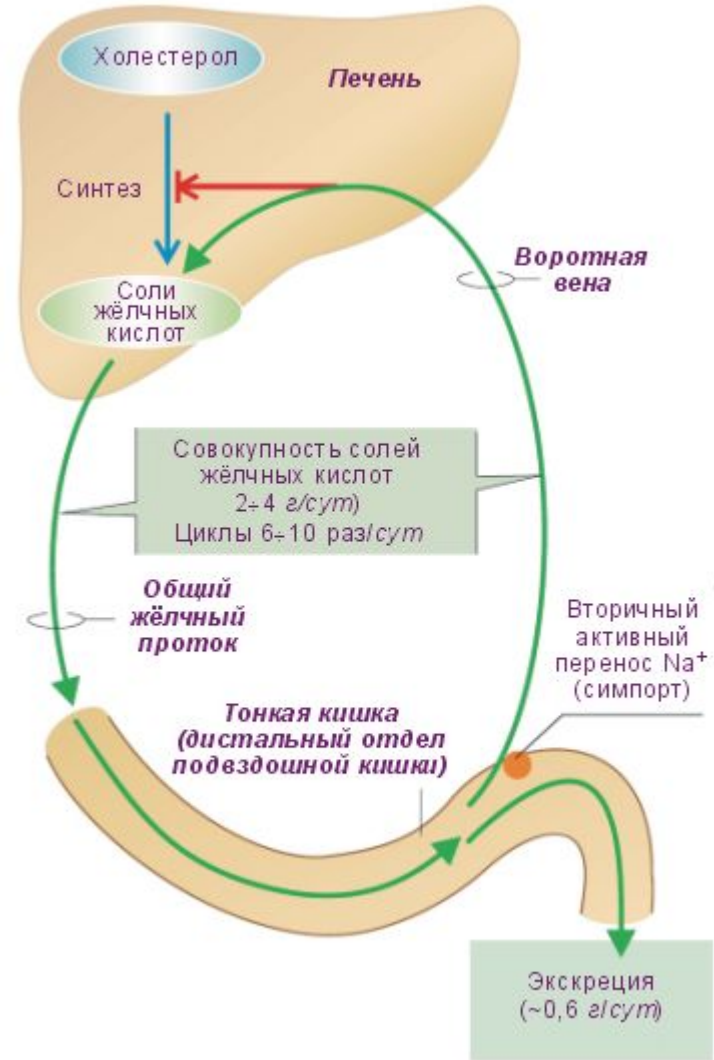
Дезоксихолевая кислота

Гликохенодезоксихолевая кислота

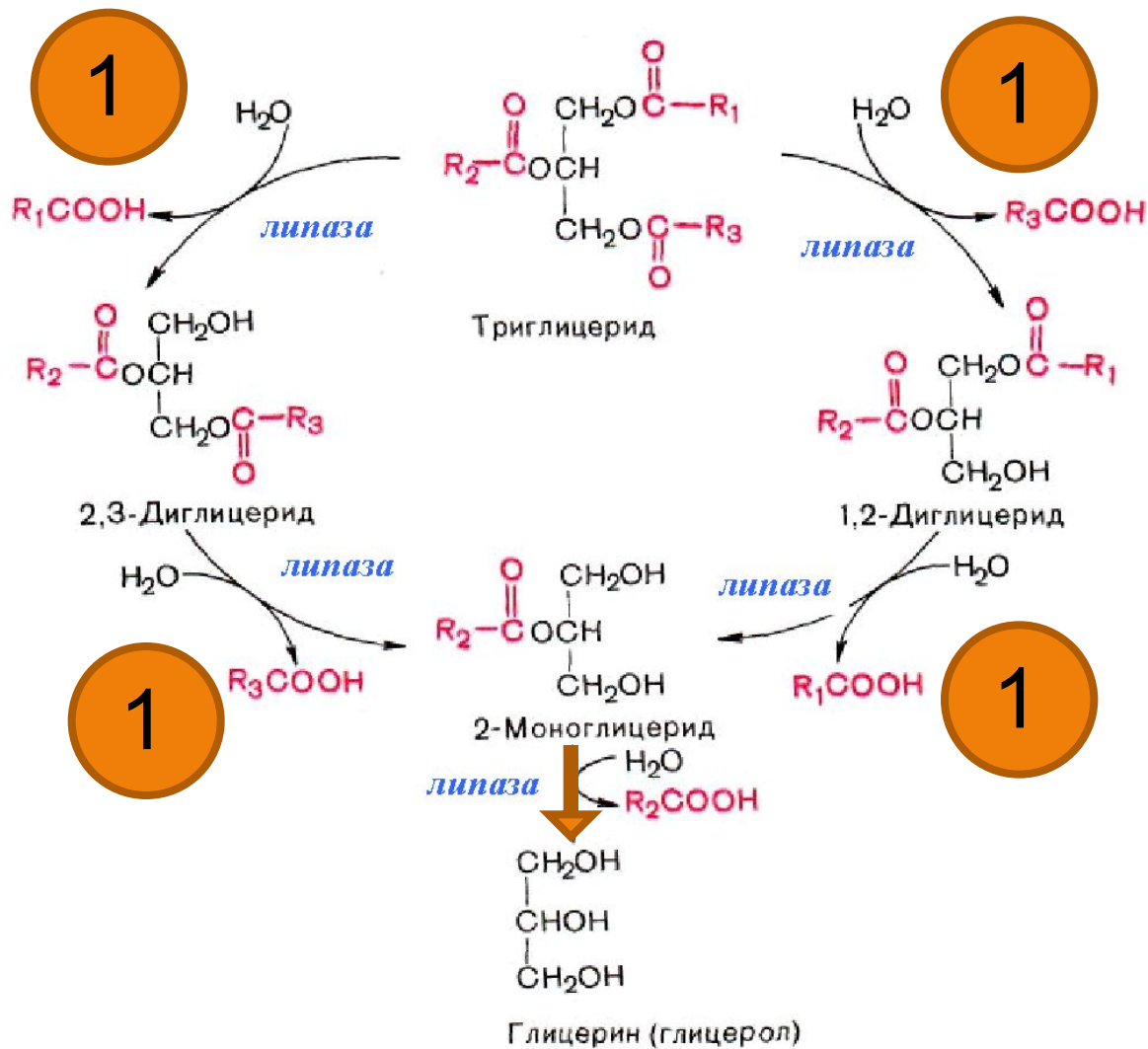
Таурохенодезоксихолевая кислота



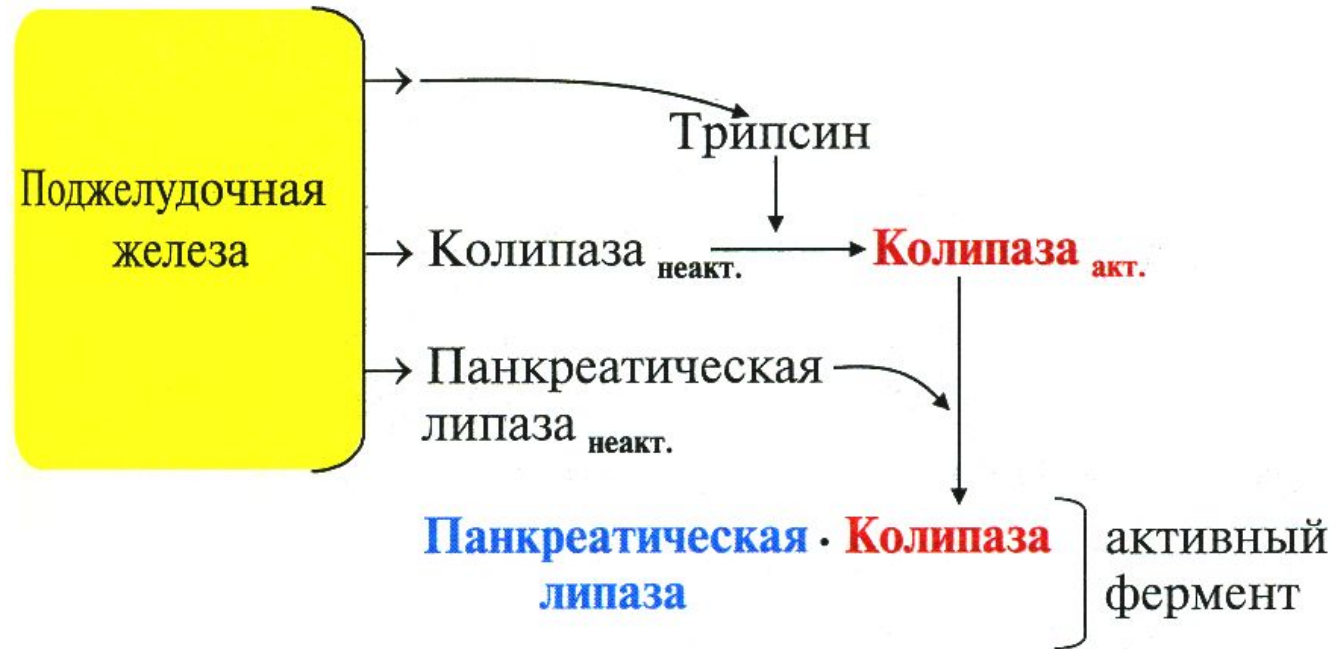
Литохолевая кислота



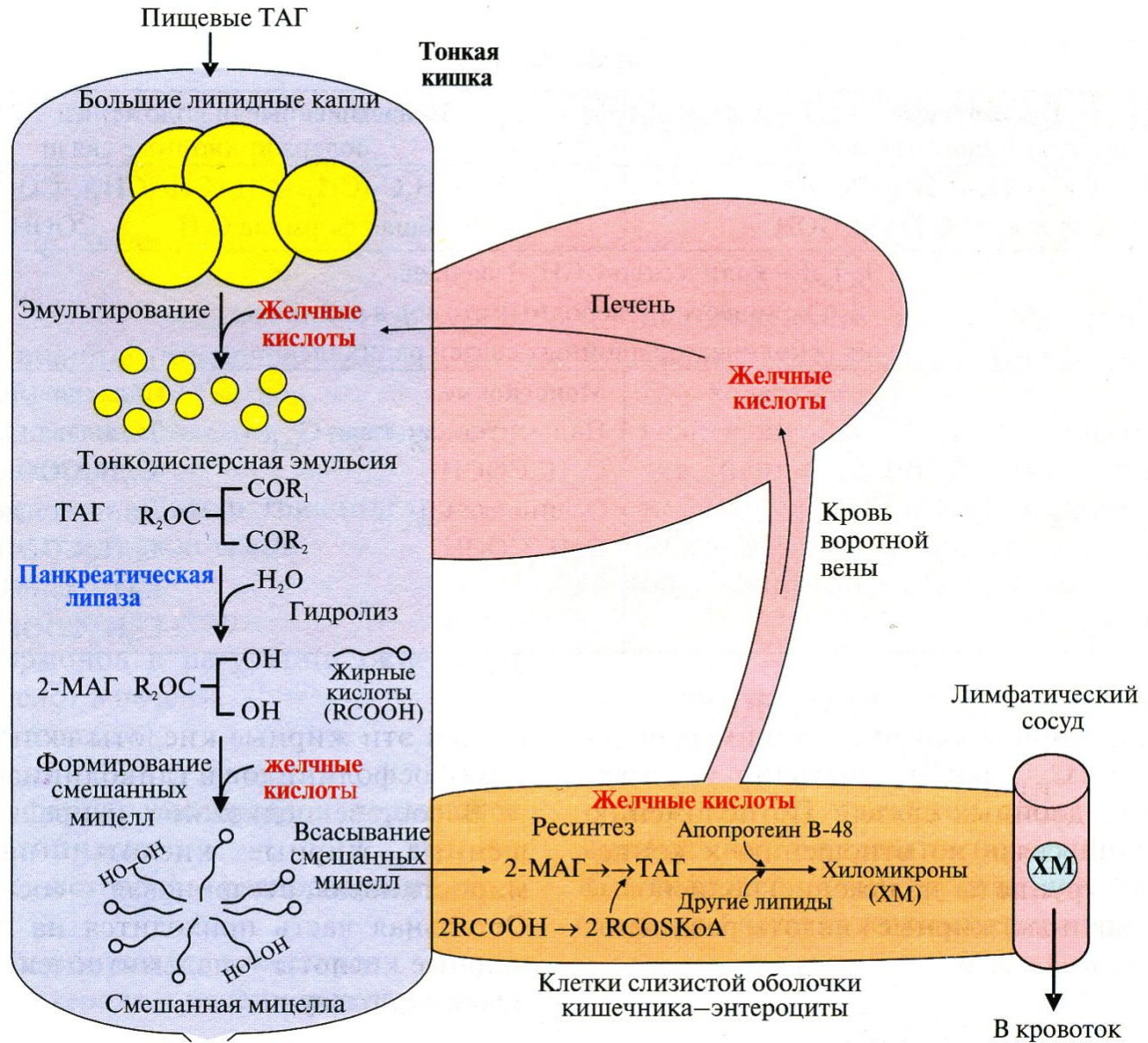
Переваривание липидов



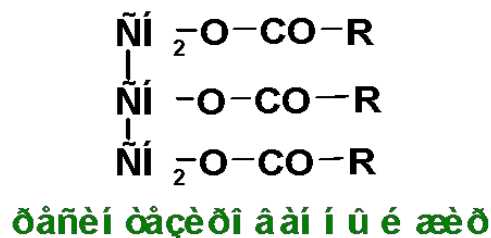
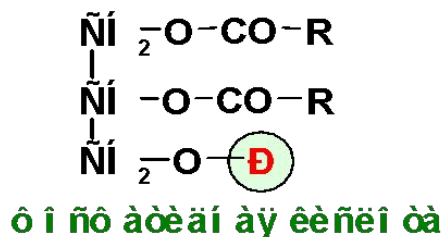
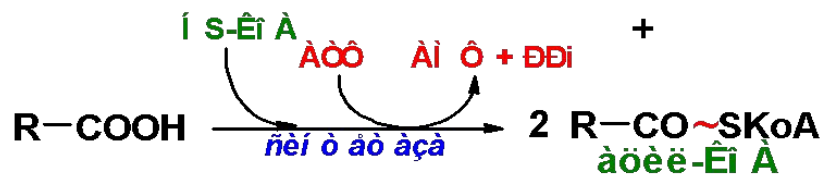
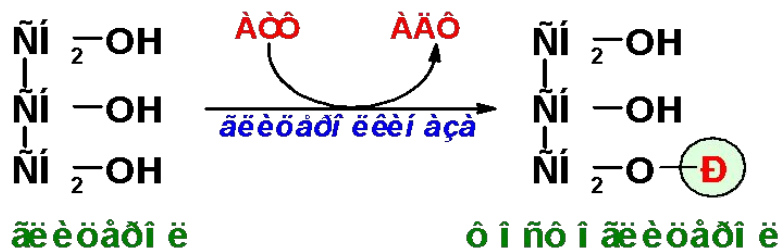
Активация панкреатической липазы



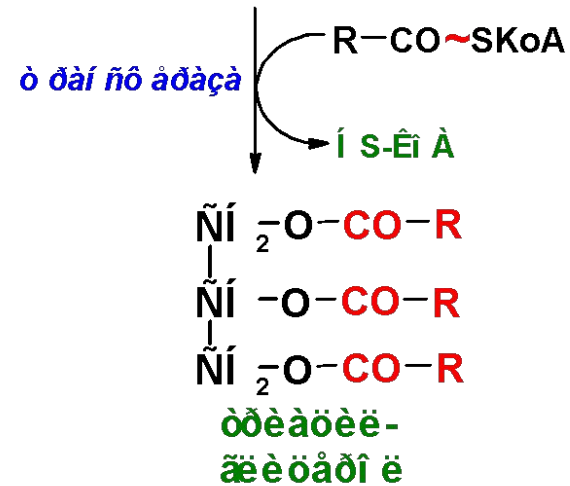
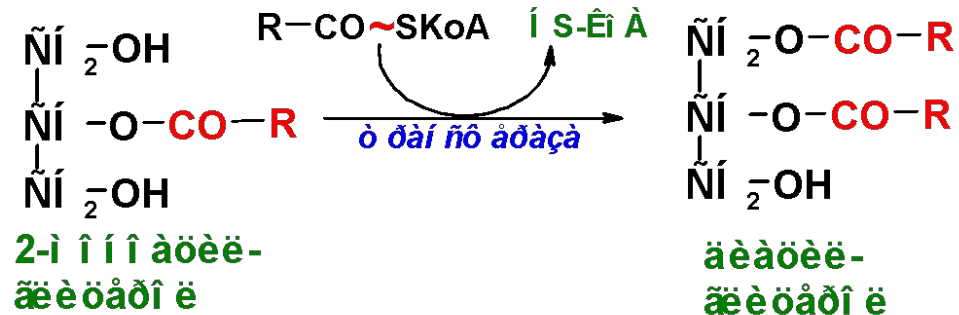
Переваривание и всасывание липидов



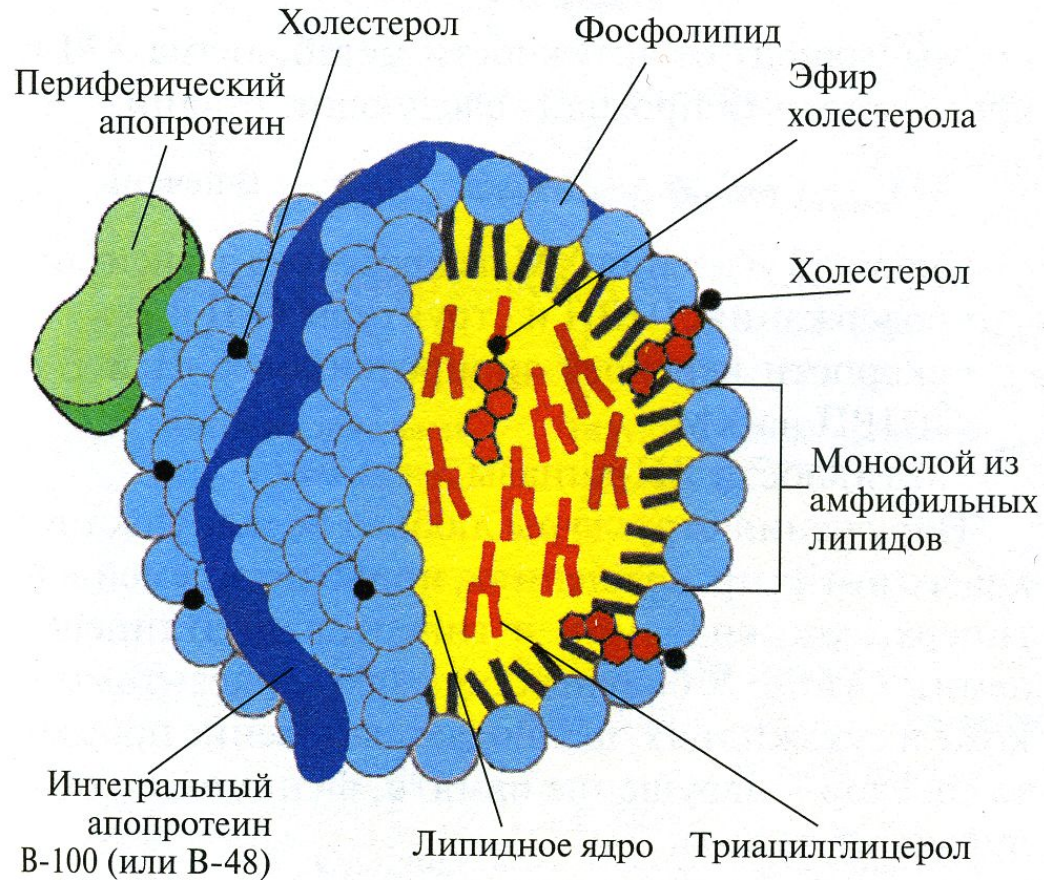
Ресинтез жира в энтероците



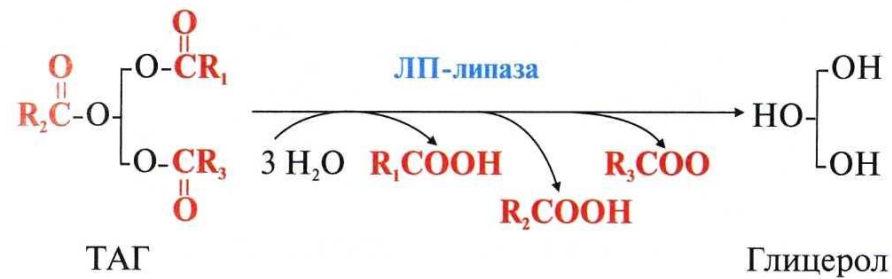
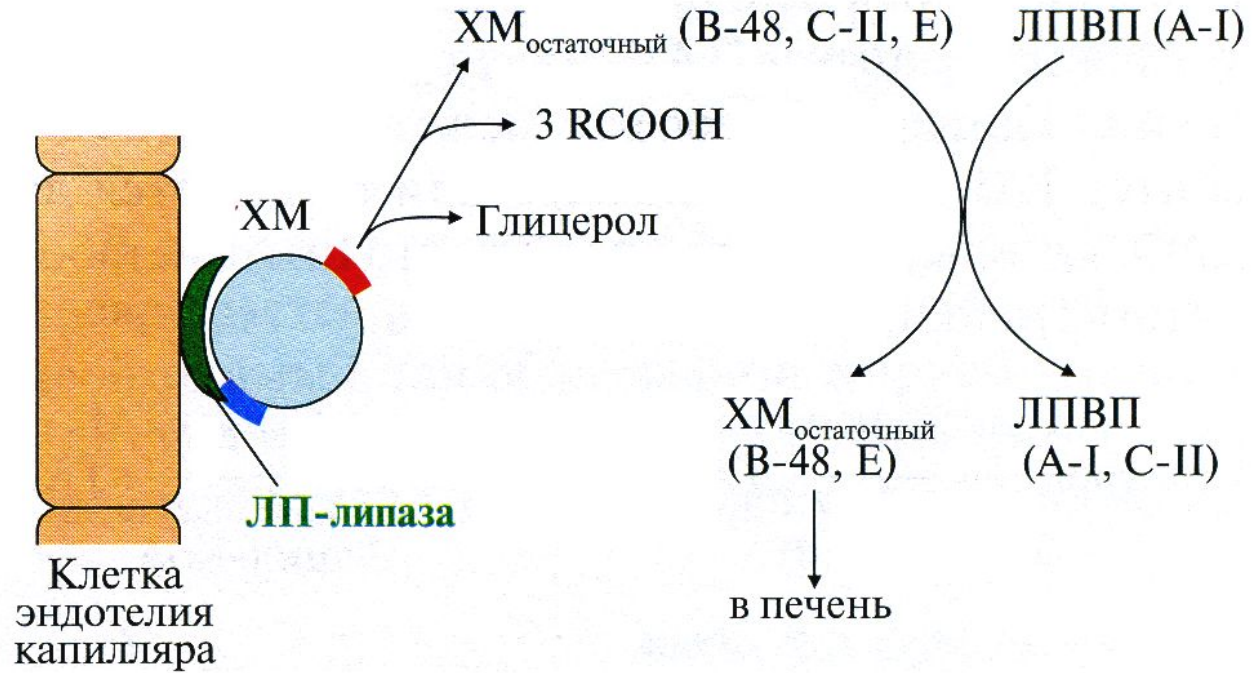
Ресинтез жира в энтероците



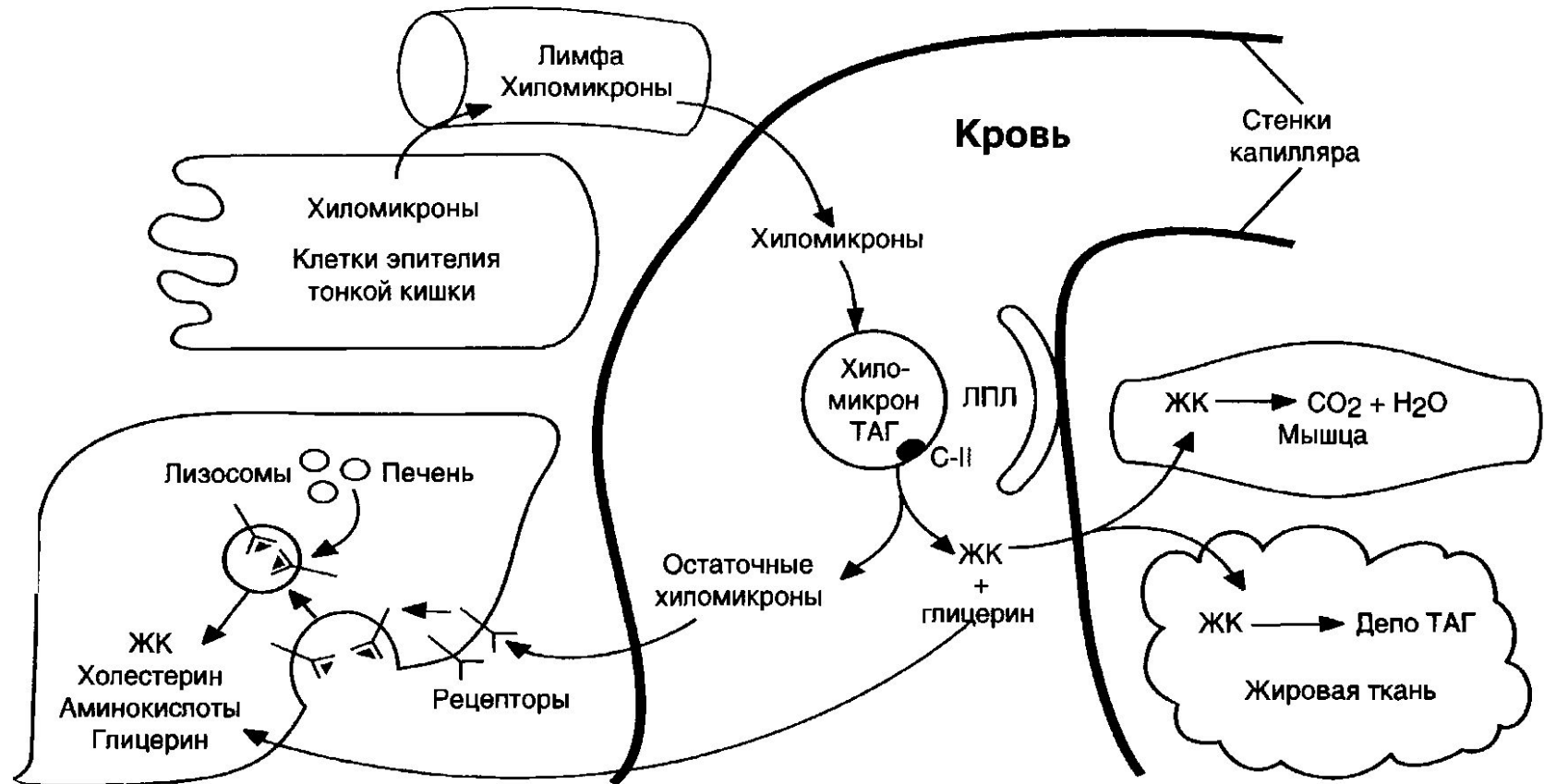
Строение хиломикрона



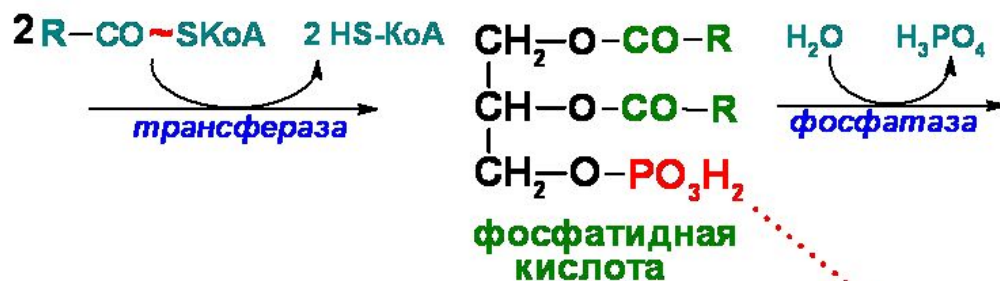
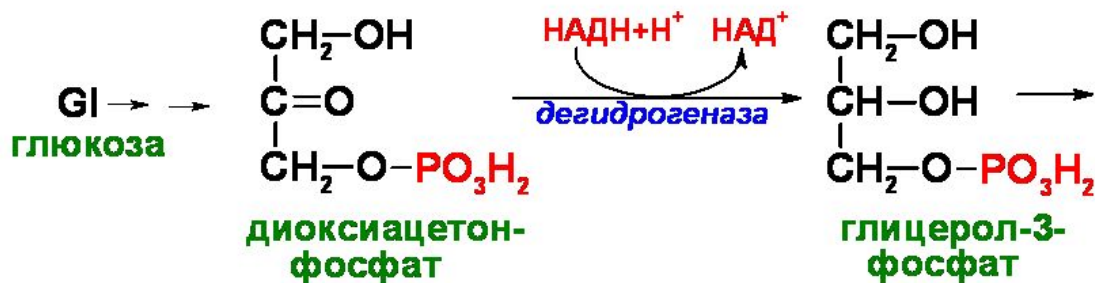
Роль липопротеинлипазы



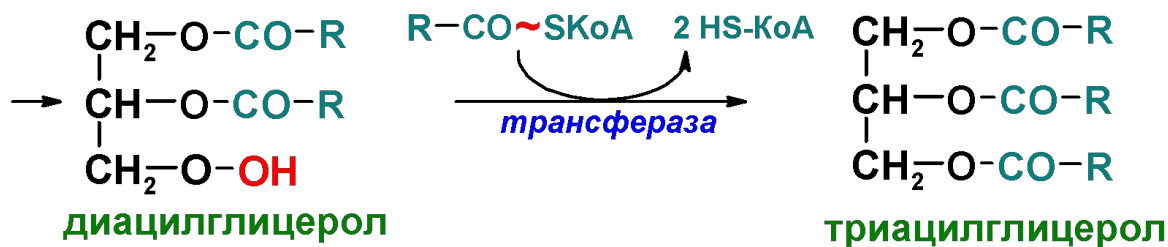
Путь хиломикрона



Синтез ТАГ в печени и жировой ткани



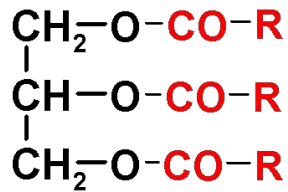
В печени используется на синтез фосфолипидов



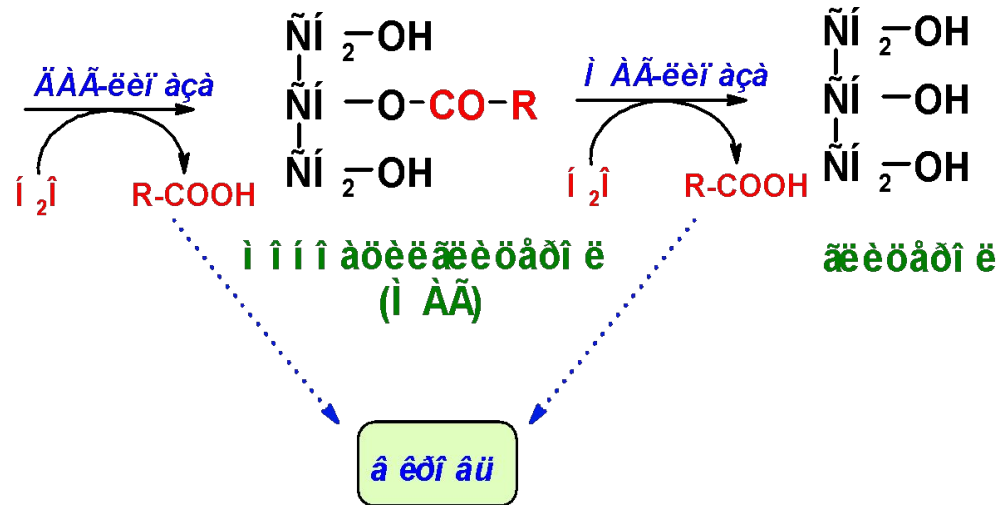
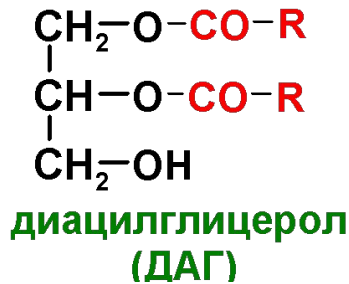
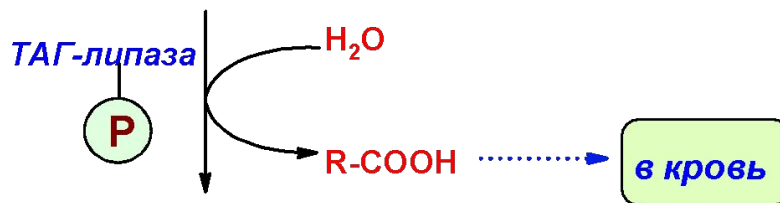
жировая ткань - депонирование

печень - в составе ЛПОНП выходят в кровь

Мобилизация ТАГ

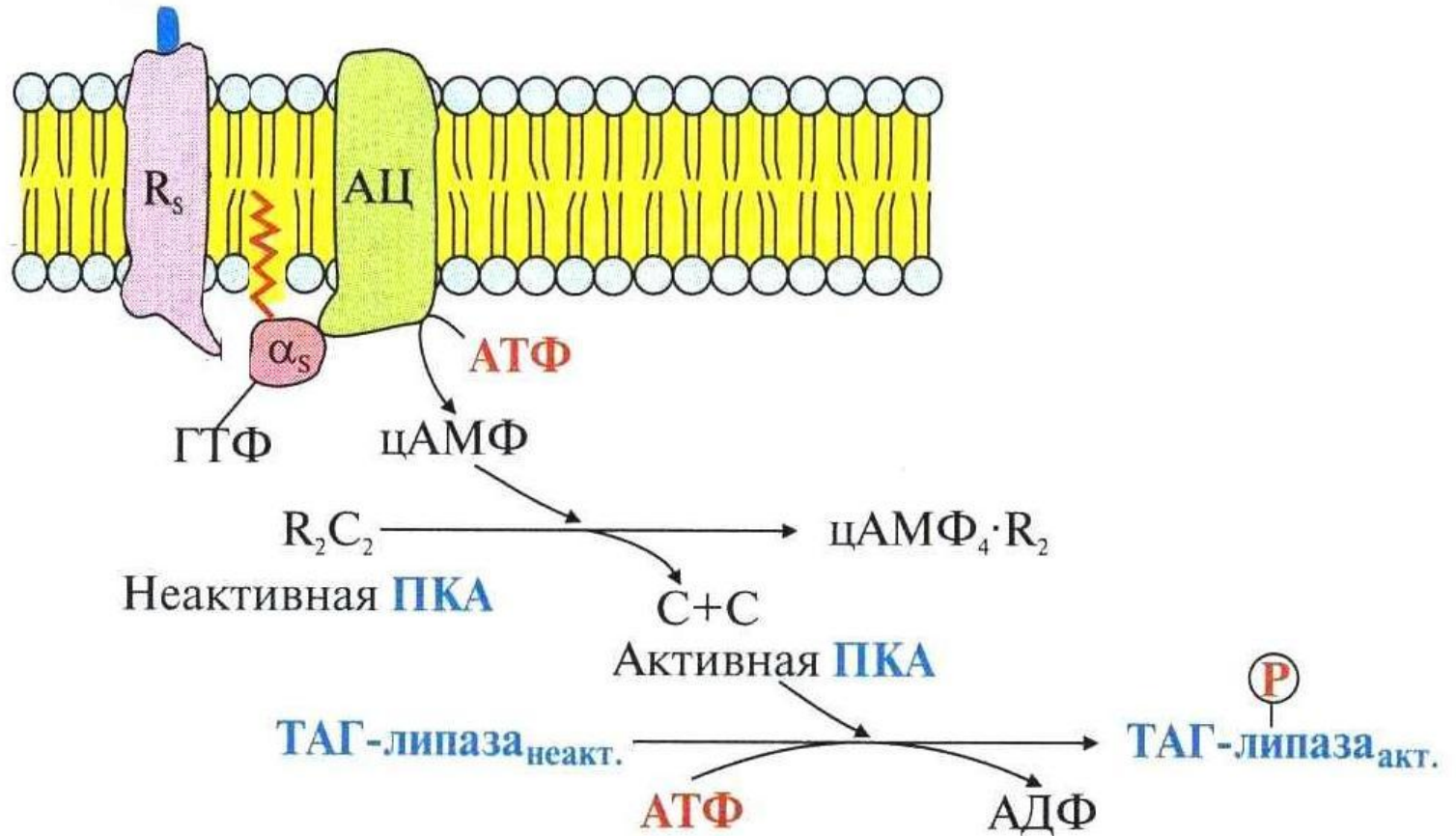


триацилглицерол
(ТАГ)

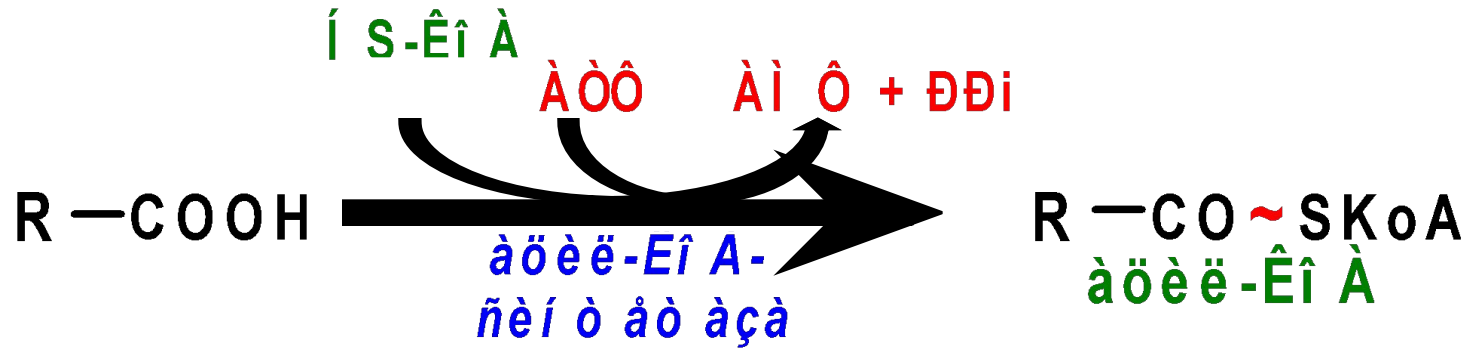


Регуляция мобилизации ТАГ

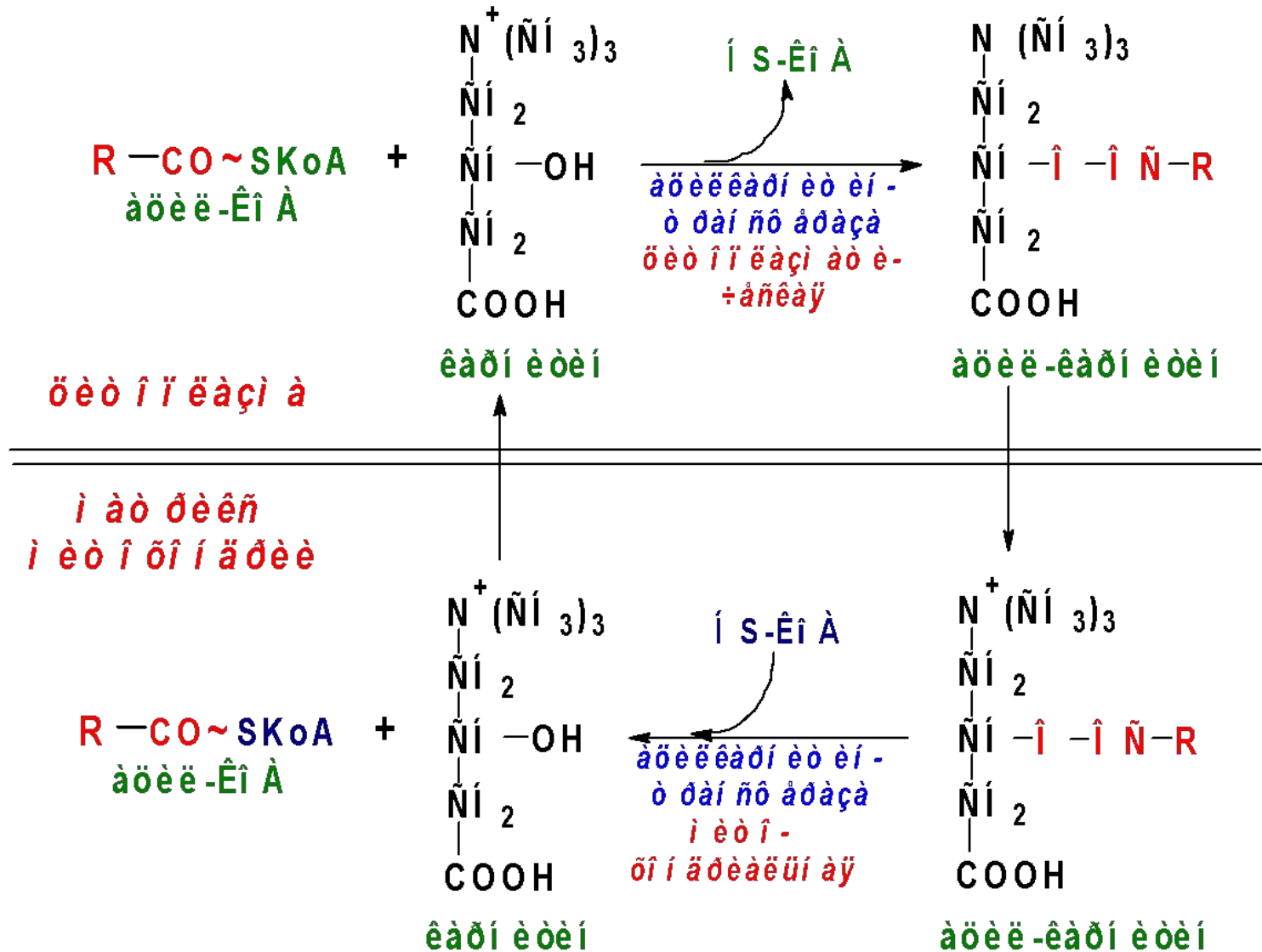
Липолитический
гормон



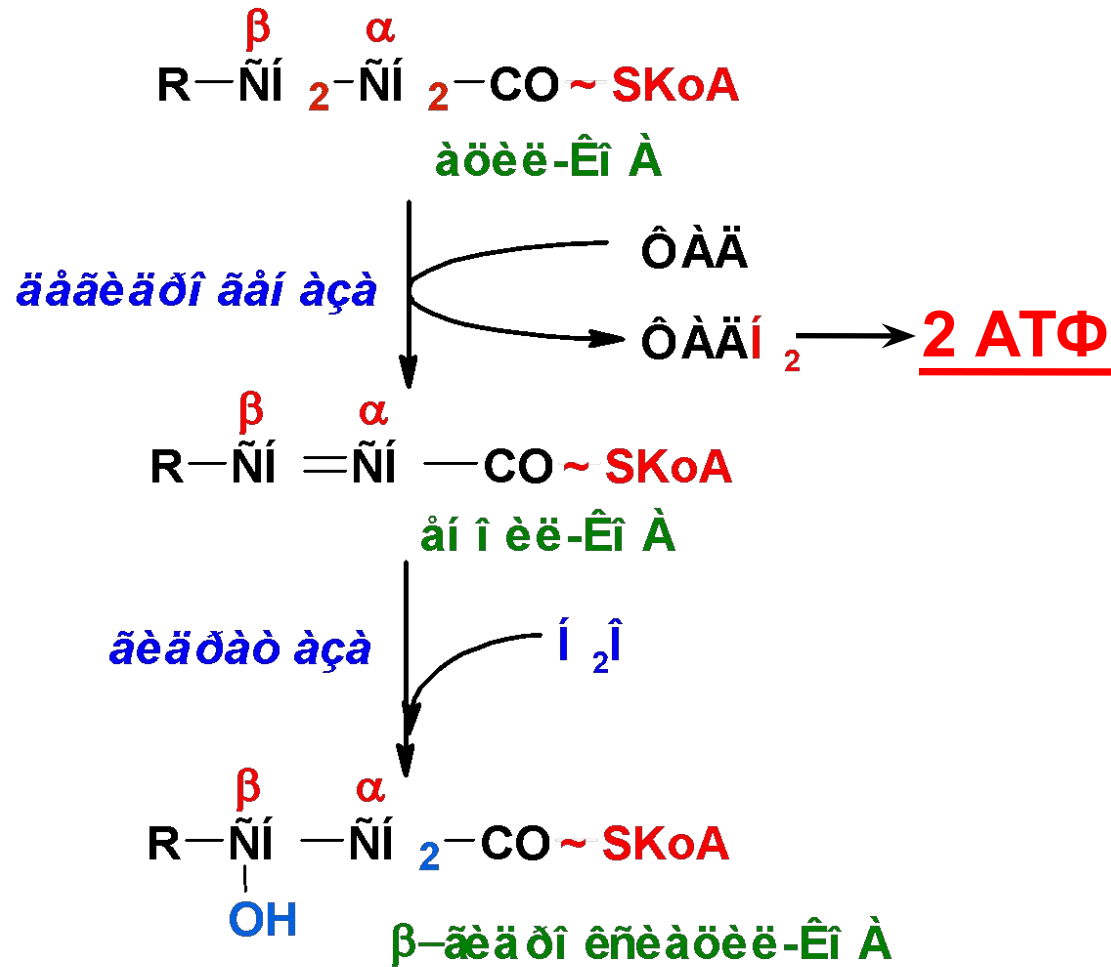
Окисление жирных кислот

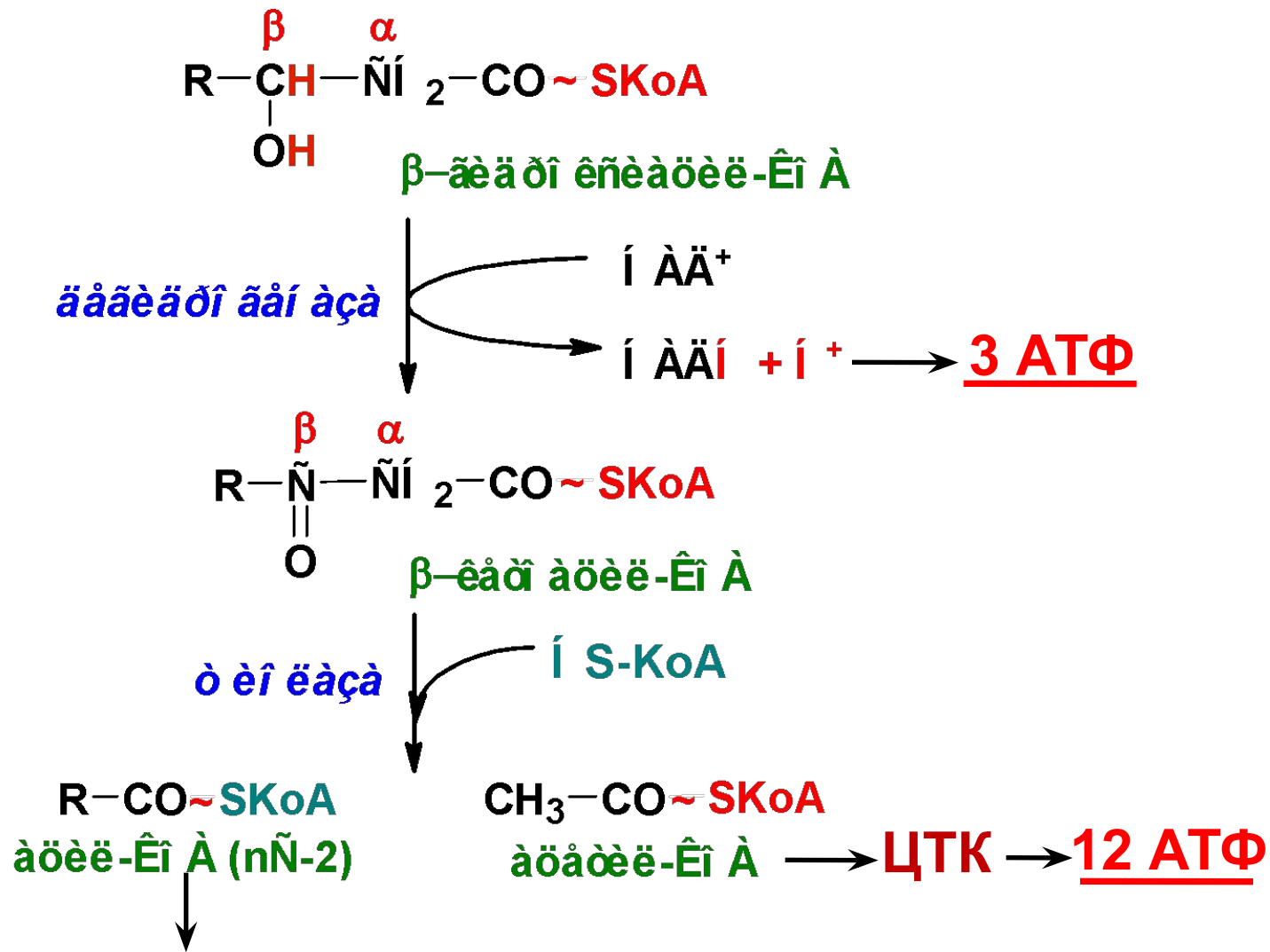


Транспорт Жик в митохондри



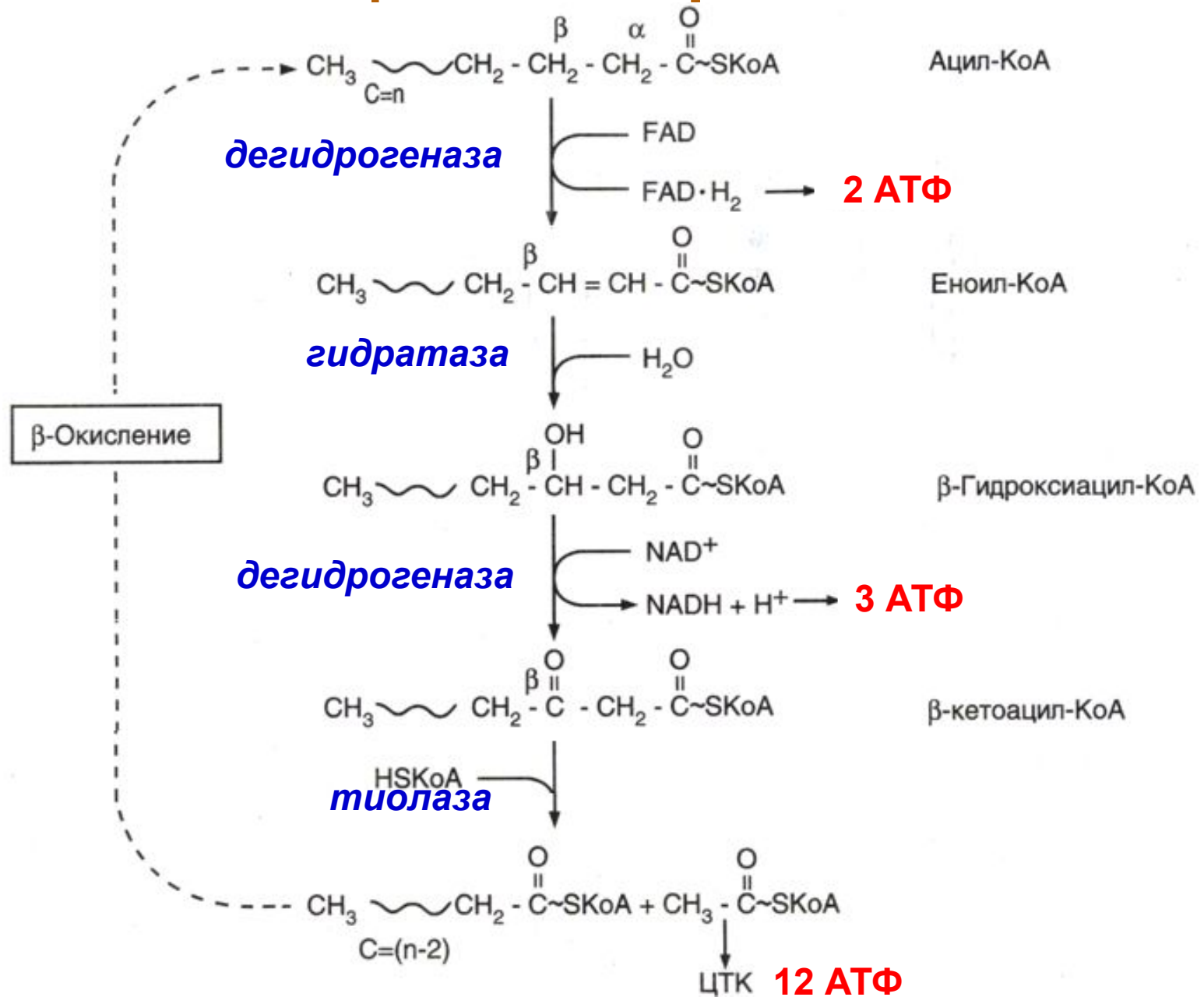
β-окисление жирных кислот





следующий цикл β-окисления

Общая схема β -окисления ЖИК



Энергетический выход β -окисления Жик

$$\frac{n}{2} \cdot 17 - 1 - 5$$

n – число атомов углерода в составе жирной кислоты

2 – число атомов углерода, отщепляемых за один цикл

17 – число молекул АТФ, образуемых за один цикл

1 – молекула АТФ, затраченная на активацию молекулы жирной кислоты

5 – молекул АТФ не образуется на последнем этапе



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**УДАЧИ
В НЕЛЁГКОМ ТРУДЕ
ОСВОЕНИЯ БИОХИМИИ!**