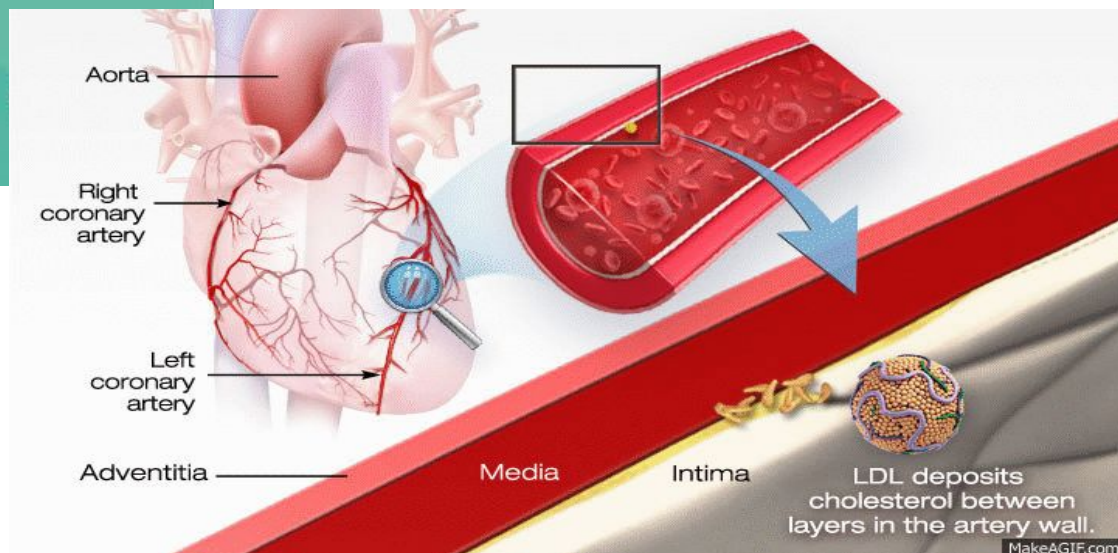


БІОСИНТЕЗ І БІОТРАНСФОРМАЦІЯ ХОЛЕСТЕРОЛУ. МЕТАБОЛІЗМ КЕТОНОВИХ ТІЛ. РЕГУЛЯЦІЯ ТА ПОРУШЕННЯ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ

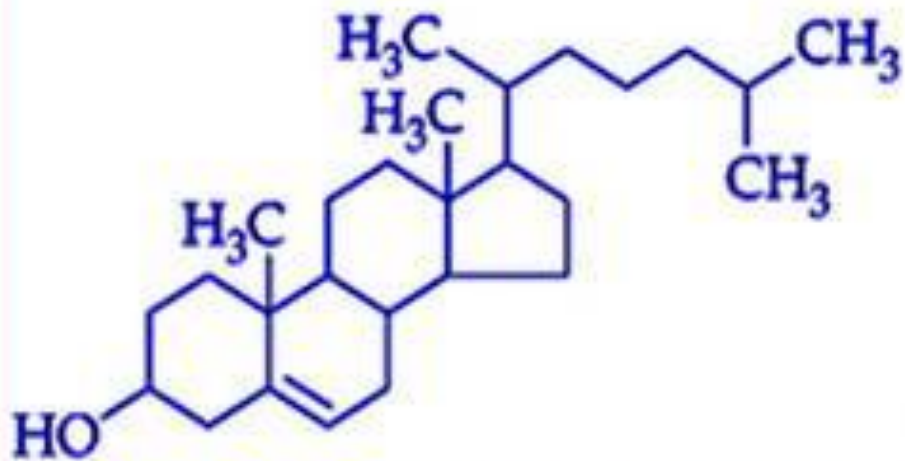


КАНДИДАТ БІОЛОГІЧНИХ НАУК
Степанова Галина Миколаївна

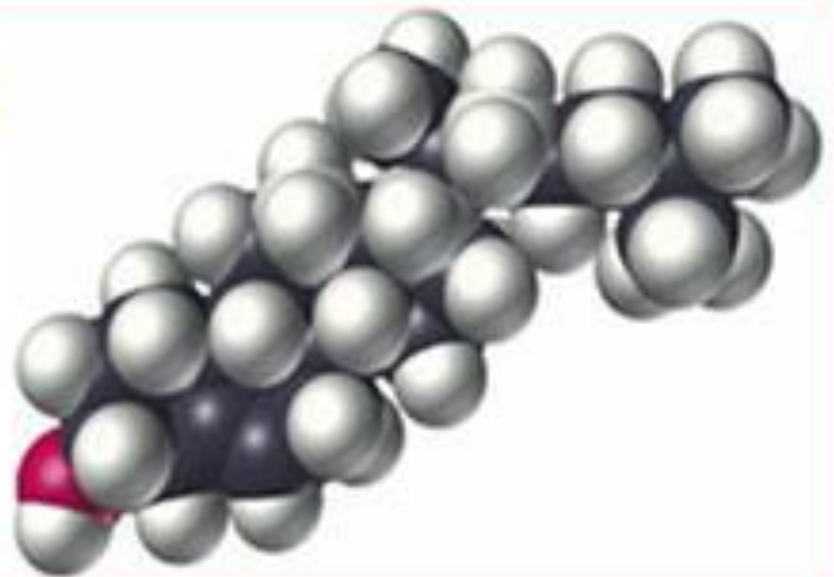
План лекції

- Обмін холестерину
- Гіперліпопротеїнемії. Атеросклероз
- Метаболізм кетонових тіл
- Жирове переродження печінки
- Депонування жиру в жировій тканині
- Пероксидне окиснення ліпідів

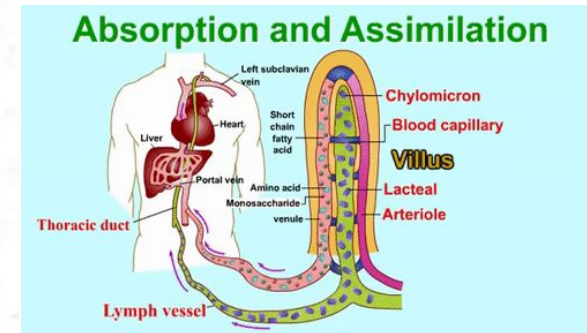
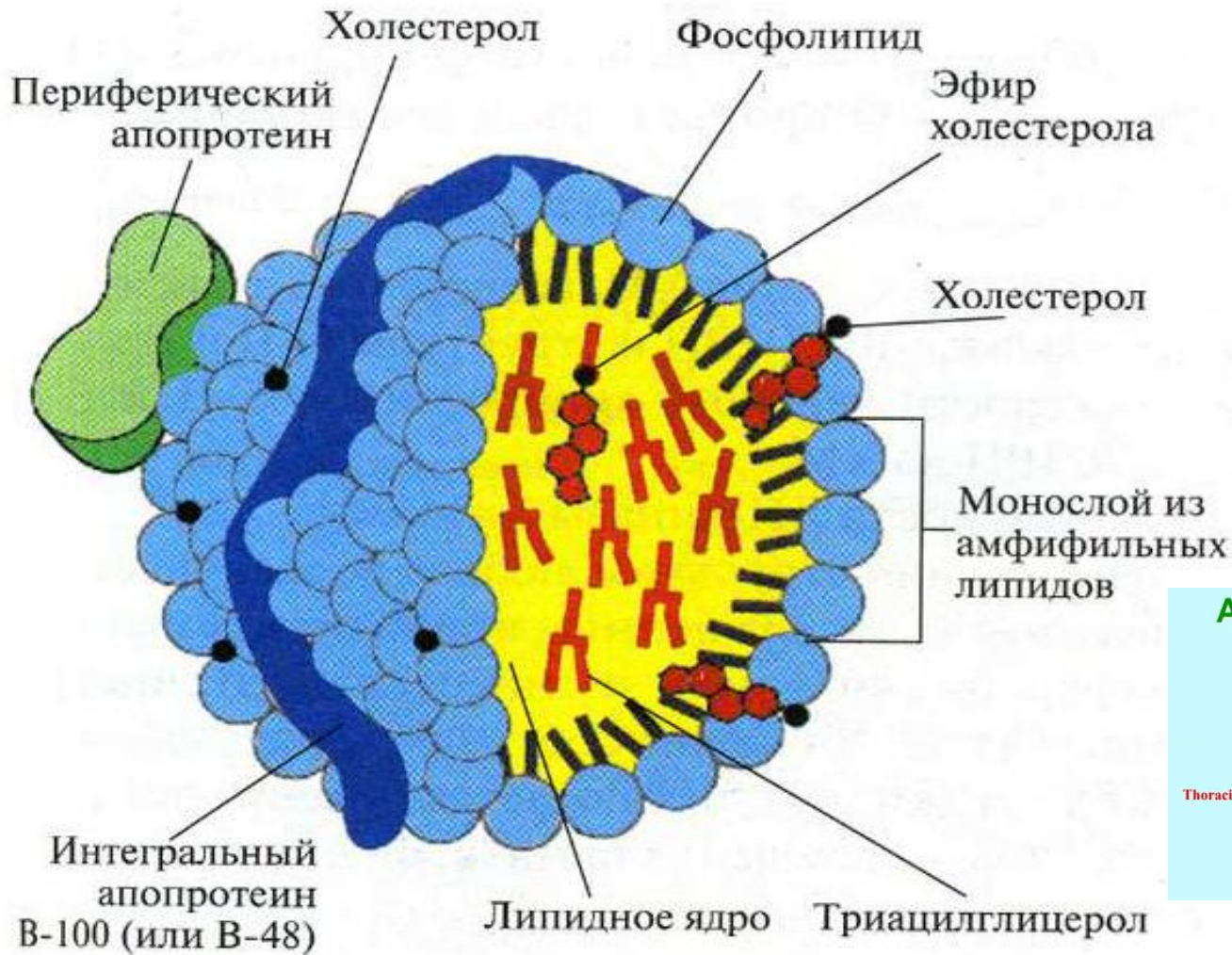
ОБМІН ХОЛЕСТЕРИНУ



Молекула холестерина



БУДОВА ХІЛОМІКРОНА



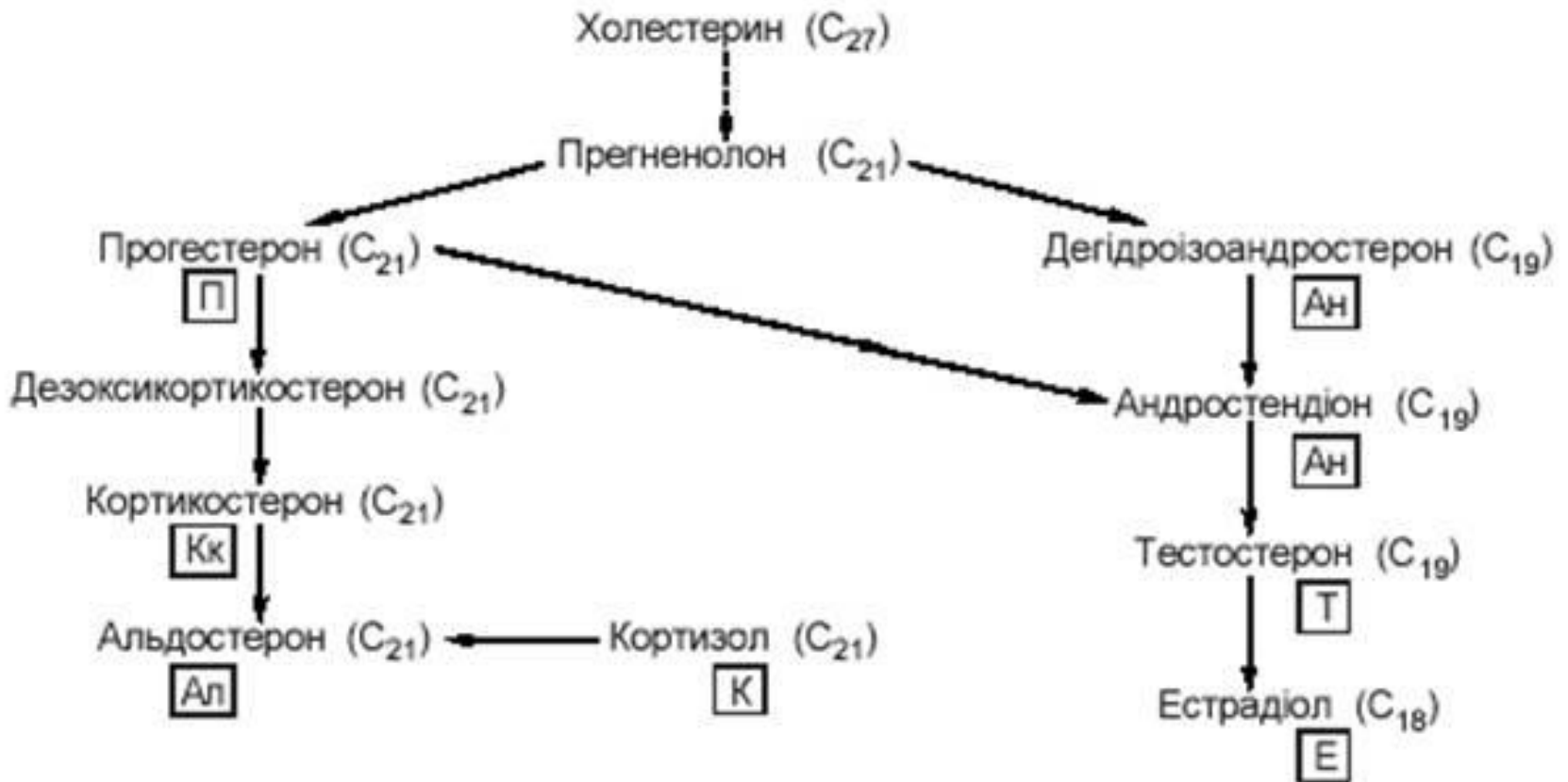
Шляхи біотрансформації холестерину

Біотрансформація холестерину в інші біологічно активні сполуки стероїдної природи здійснюється за рахунок введення в молекулу стеролу додаткових гідроксильних груп та реакцій модифікації в бічному ланцюзі.

1. Біосинтез жовчних кислот



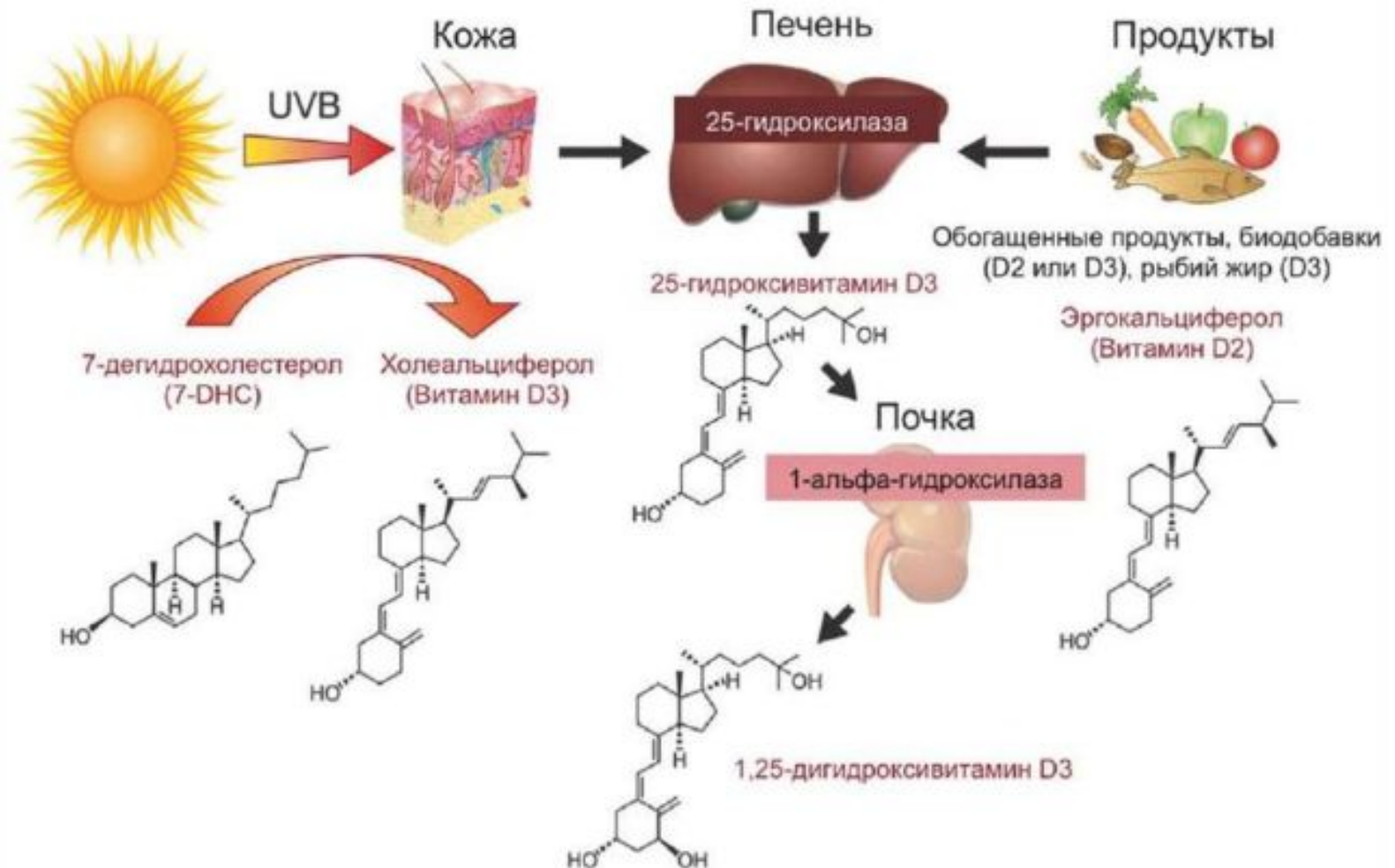
2. Біосинтез стероїдних гормонів



Загальна схема синтезу стероїдних гормонів:
надниркові залози: пучкова зона - К, Кк;
клубочкова зона - Ал; сітчата зона

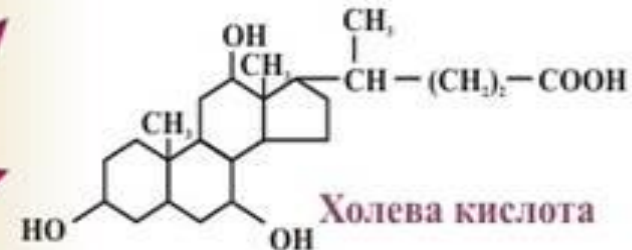
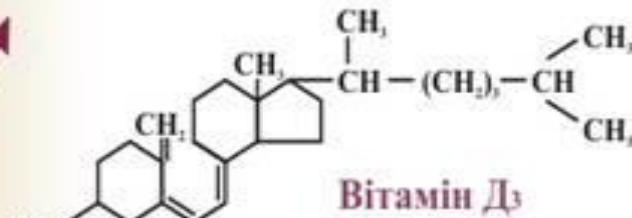
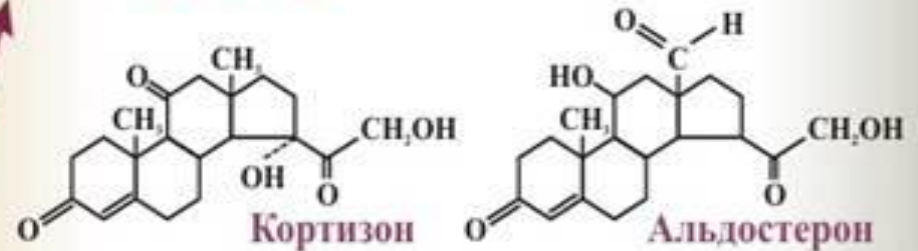
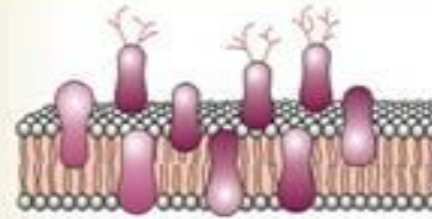
3. Біосинтез вітаміну D₃

Синтез вітаміна (гормона) D

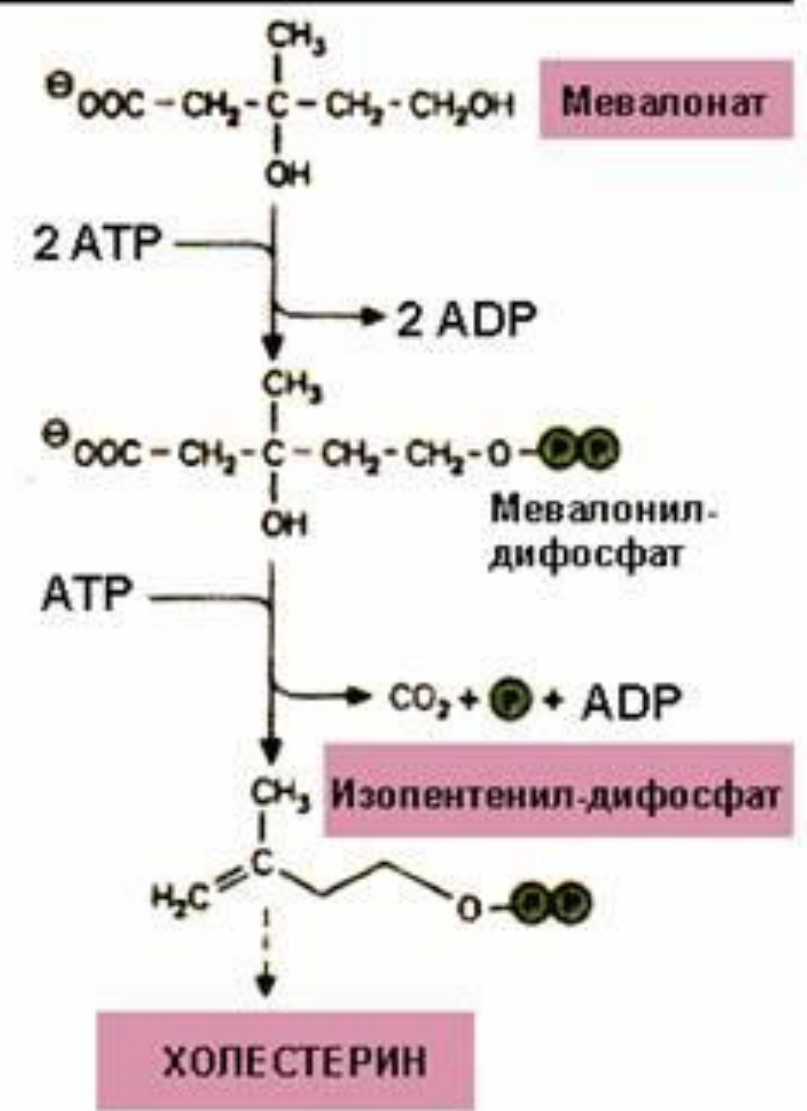
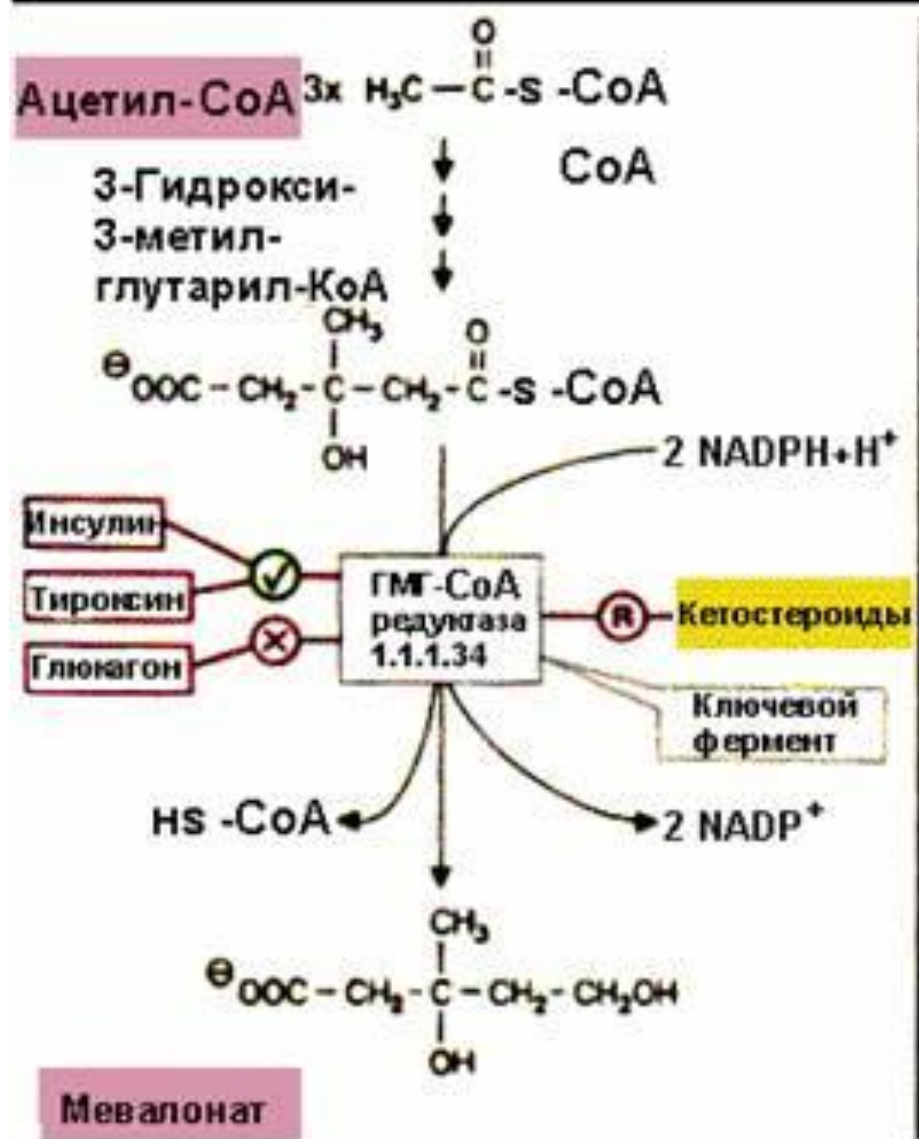


Синтез холестерину

Біосинтез холестерину та його біологічні функції



Знешкодження токсичних речовин
Антиоксидні властивості



Регуляція синтезу холестерину

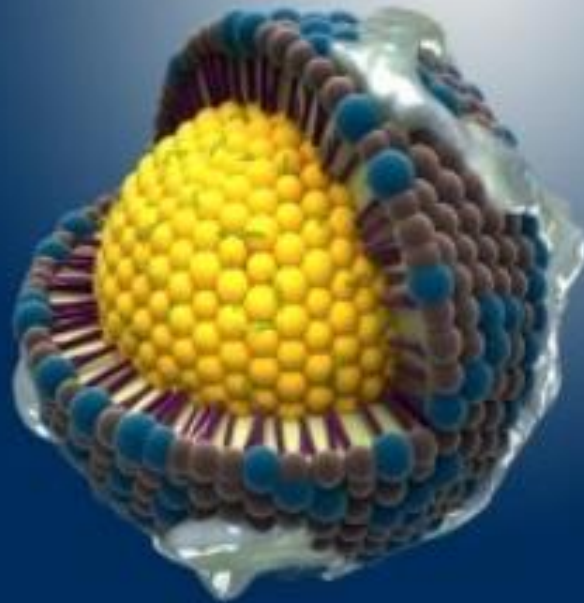
- За принципом негативного зворотного зв'язку
- Активність редуктази гальмує продукт її реакції - мевалонова кислота
- Глюкагон через аденілатциклазну систему знижує активність редуктази, а інсулін, навпаки, підвищує

Перенесення холестерину

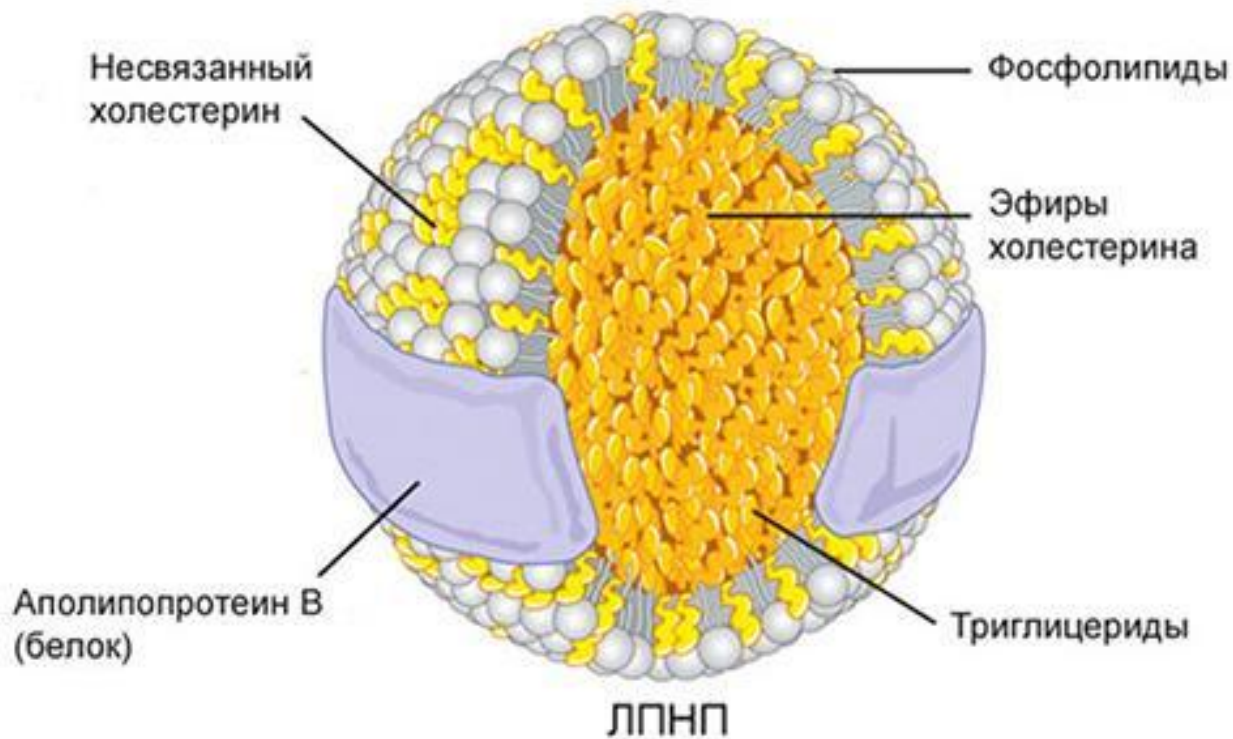


Ліпопротеїни дуже низької щільності (ЛПДНЩ)

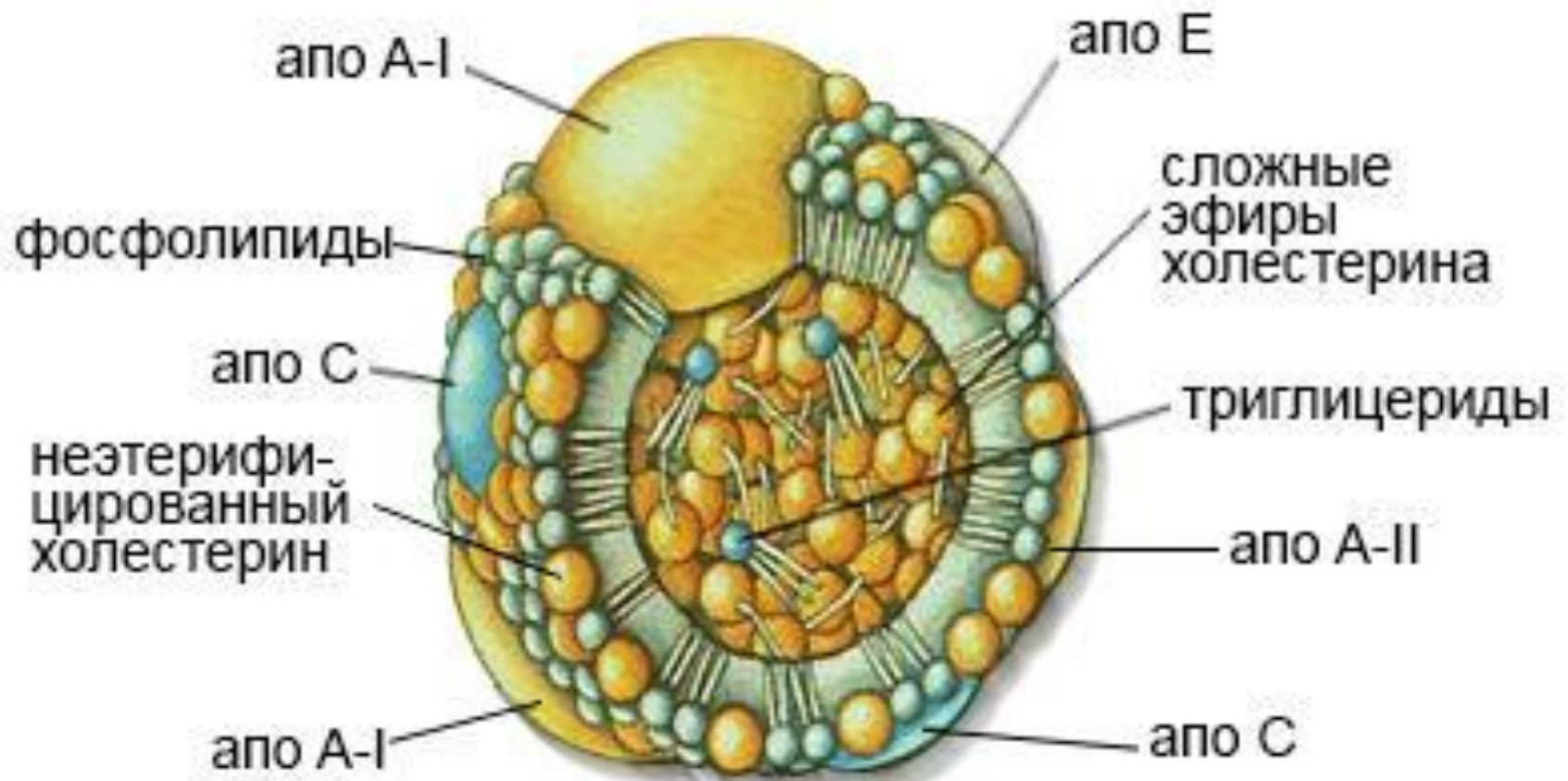
Липопротеины очень низкой плотности – разнородная группа частиц диаметром 30 - 80 нм, мельче хиломикронов, но больше остальных липопротеинов.

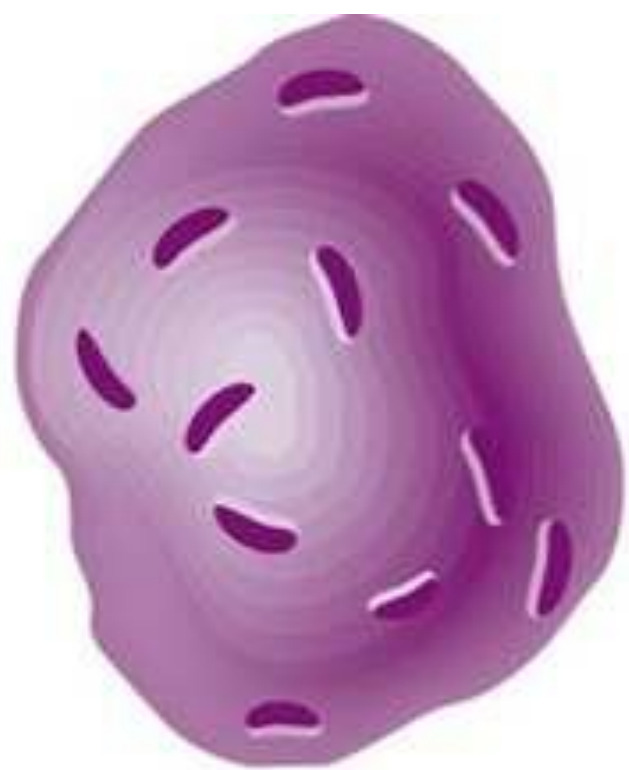


Ліпопротеїни низької щільності (ЛПНЩ)



Ліпопротеїни високої щільності (ЛПВЩ)





Хиломикроны



ЛПОНП



ЛПНП



ЛПНП



ЛПВП

Вміст холестерину в організмі

Холестерин и его роль в организме человека



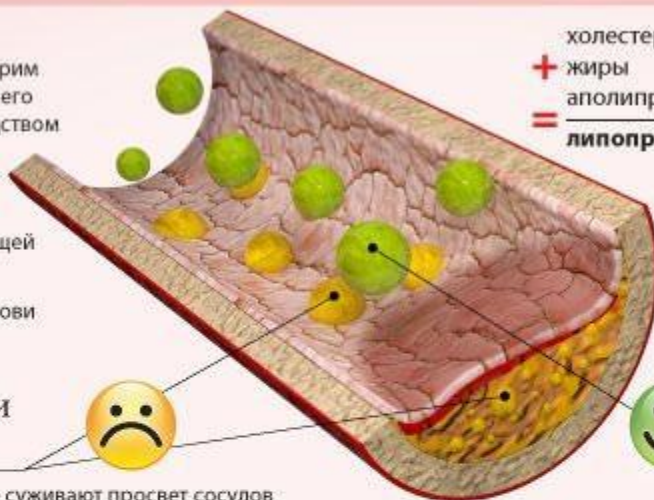
Холестерин (холестерол) – жирный спирт, нерастворим в воде, но растворим в жирах (липидах), которые являются его переносчиками – транспортным средством по кровеносному руслу



25% (200-250 мг) поступает с пищей



75% (~1000 мг) холестерина в крови образуется в теле человека



холестерин
+ жиры
= аполипротеины
липопротеины

Роль холестерина

- Главный компонент клеточной мембраны
- Формирует оболочки нервных волокон
- Важен для нормальной работы иммунной системы, включая защиту от рака
- Необходим для выработки гормонов надпочечников и половых гормонов
- Играет важную роль в работе мозга
- Участвует в выработке витамина D

Липопротеины низкой плотности (ЛПНП) – «плохой холестерин»



Формируют атеросклеротические бляшки, которые суживают просвет сосудов и вызывают нарушение кровоснабжения органов. Высокий уровень ЛПНП в крови связывается с риском развития атеросклероза и таких его проявлений как инфаркт миокарда и инсульт



Липопротеины высокой плотности (ЛПВП) – «хороший холестерин»

Удаляют холестерин из сосудистой стенки и тем самым «чищают артерии». Высокая концентрация ЛПВП снижает риск атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний

Рекомендованные нормы концентраций ЛПНП*

мг/дл	ммоль/л	Уровень
>190	>4.9	Очень высокий уровень
от 160 до 189	от 4.1 до 4.9	Высокий уровень
от 130 до 159	от 3.3 до 4.1	Близкий к повышенному
от 100 до 129	от 2.6 до 3.3	Близкий к оптимальному
<100	<2.6	Оптимальный уровень

Уровень общего холестерина:

мг/дл	ммоль/л	Уровень
>240	>6,21	Высокий
200-239	5,2-6,20	Пограничный
<200	<5,17	Желательный

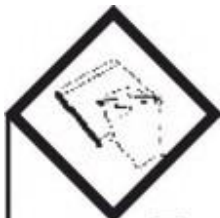
Рекомендованные нормы концентраций ЛПВП*

мг/дл	ммоль/л	Уровень
>60	>1.55	Высокий уровень, протективный против развития ССЗ
от 40 до 59	от 1.03 до 1.52	Средний уровень
<40 для муж. <50 для жен.	<1.03	Низкий уровень, повышенный риск ССЗ

Уровень холестерина в крови измеряется: в России в ммоль/л в США в мг/дл

* Согласно American Heart Association

ГИПЕРЛИПОПРОТЕИНЕМИИ. АТЕРОСКЛЕРОЗ



ГИПЕРЛИПОПРОТЕИНЕМИИ

Типы:

- I — ХМ
- II a — ЛПНП
- II b — ЛПНП + ЛПОНП
- III — ЛППП
- IV — ЛПОНП
- V — ХМ + ЛПОНП

Норма в крови ХС:

3,0–5,2 ммоль/л (мужчины)

3,0–6,2 ммоль/л (женщины)

ТГ: 0,5–2,0

ЛПНП: < 4,1

ЛПВП: 0,97–1,96 и менее

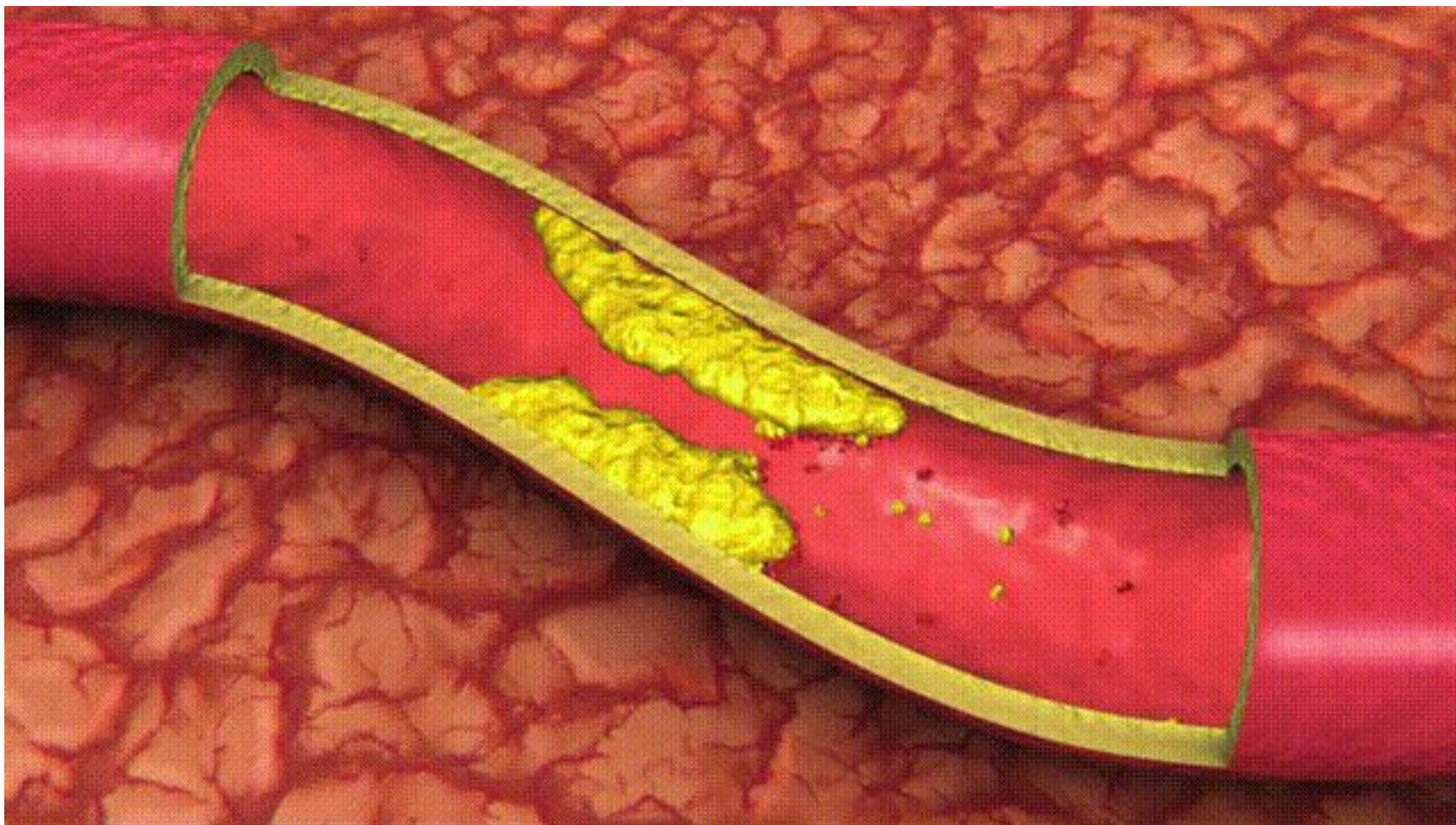
*Наиболее атерогенны II, III, IV
типы гиперлипопротеинемий*

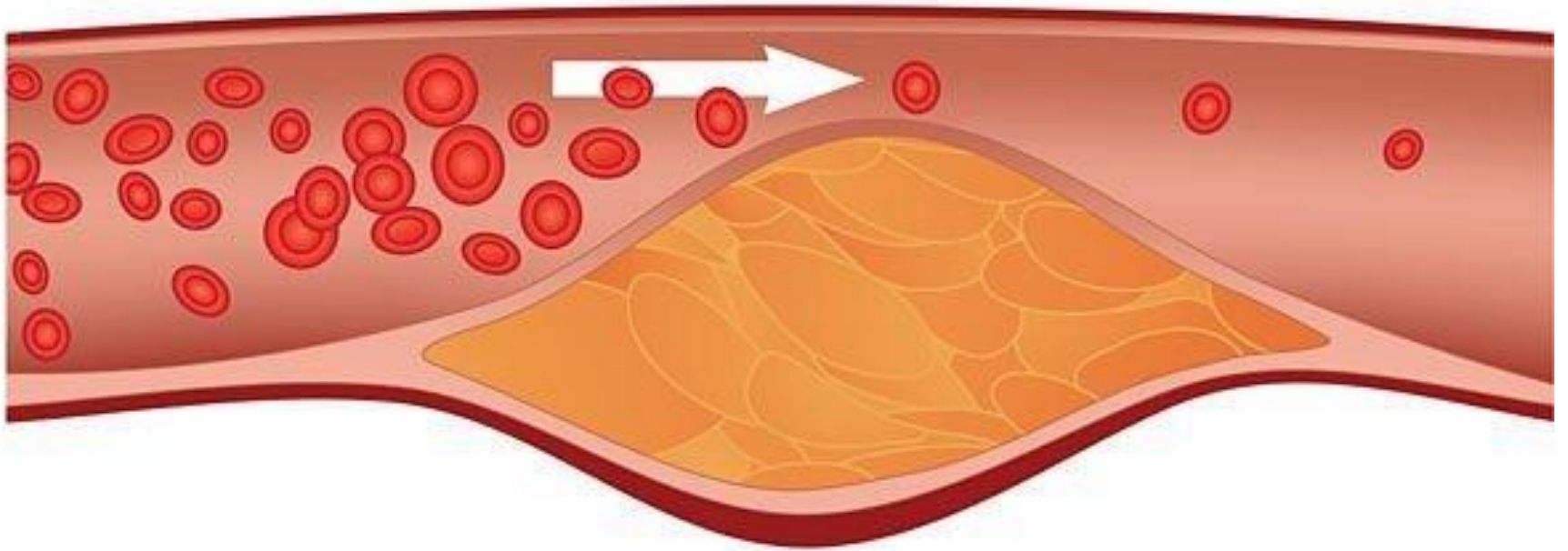
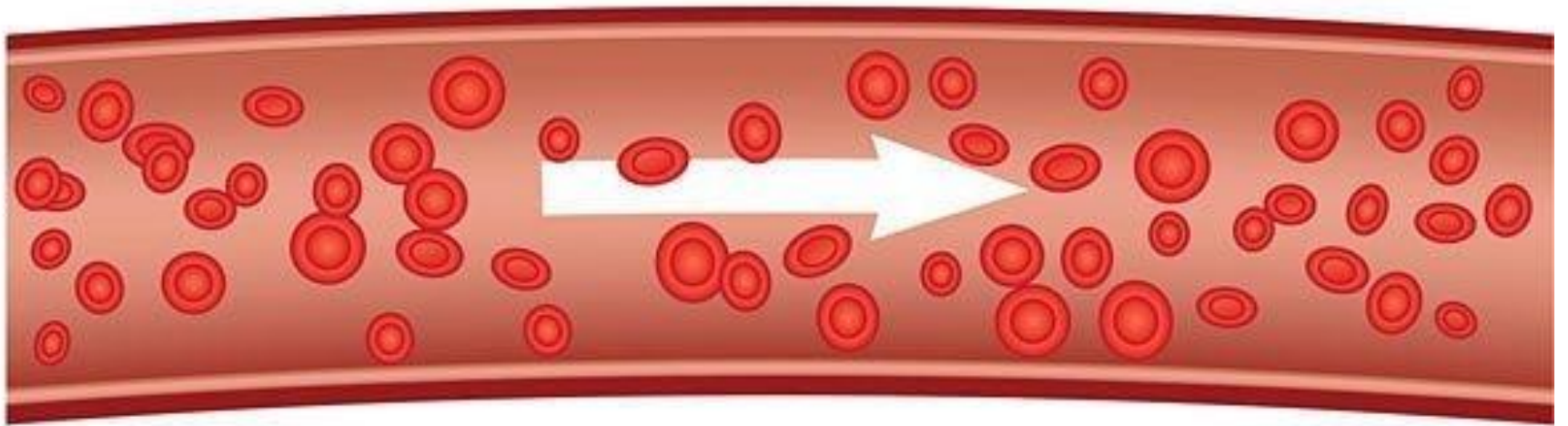
◆ **Первичные** (генетические)

◆ **Вторичные** (приобретенные):

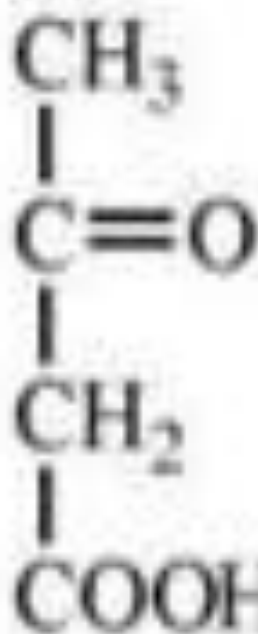
- ↑ ТГ — сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность (ХПН), хронические заболевания печени, алкоголизм, ожирение
- ↑ ТГ + ↑ ХС — гипотиреоз, нефротический синдром
- ↑ ТГ + ↓ ЛПВП — β-адреноблокаторы, тиазидные диуретики, пероральные контрацептивы

Атеросклероз

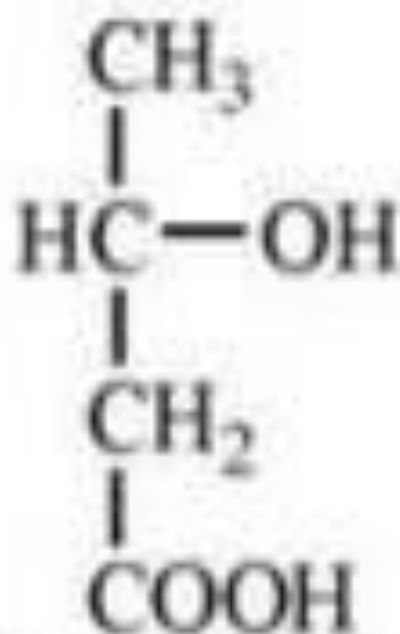




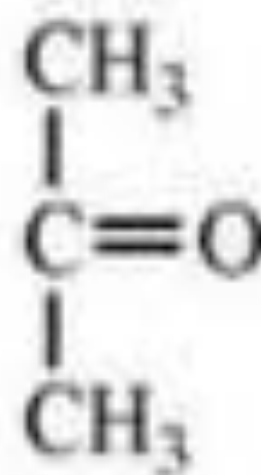
МЕТАБОЛІЗМ КЕТОНОВИХ ТІЛ



Ацетоацетат



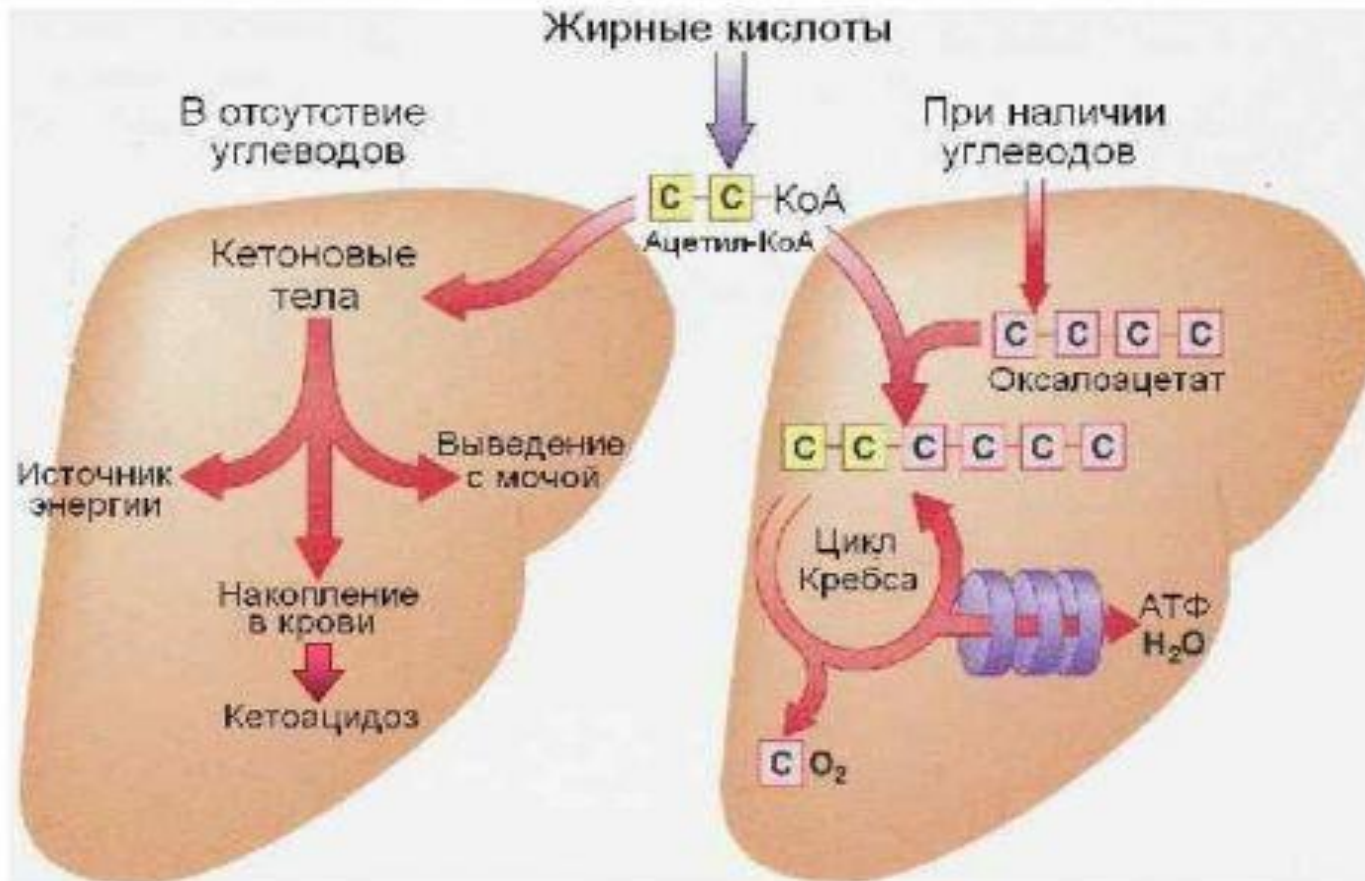
β -Гідроксибутират



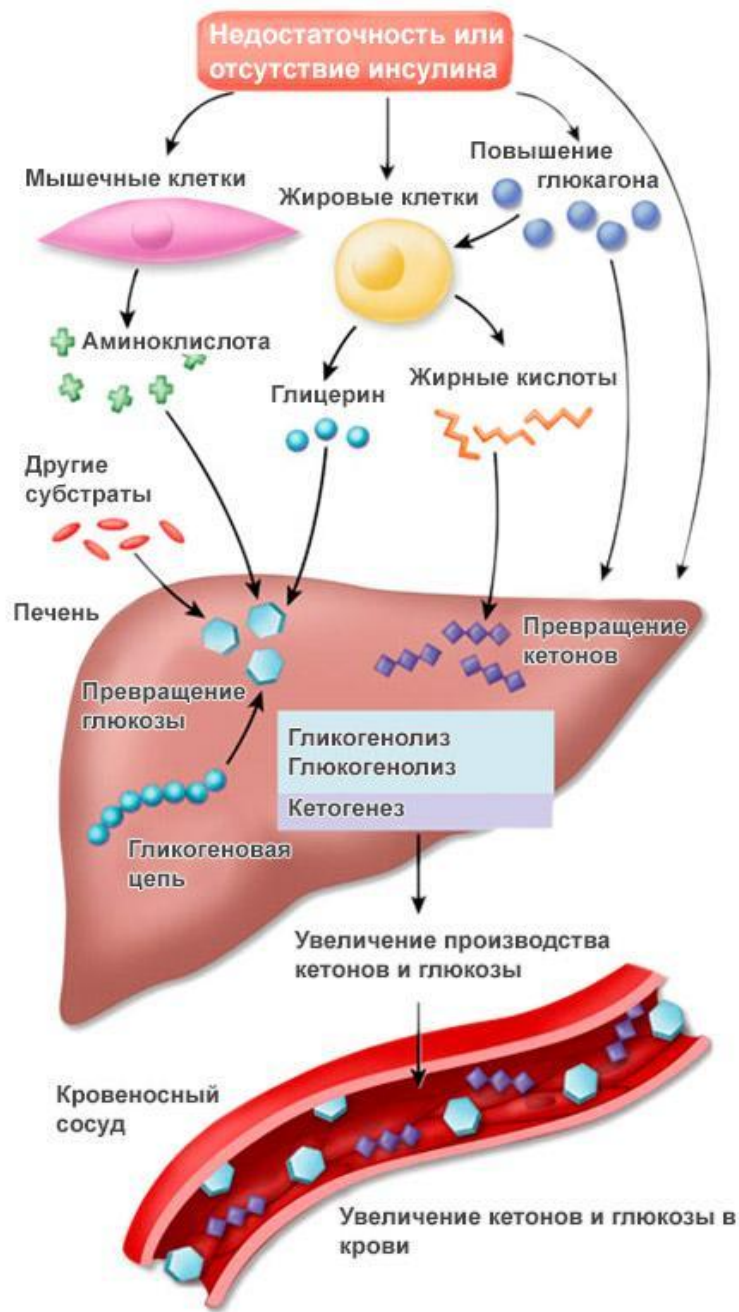
Ацетон

Метаболізм кетонових тіл в умовах патології

Механізм образования кетонных тел при голодании и сахарном диабете



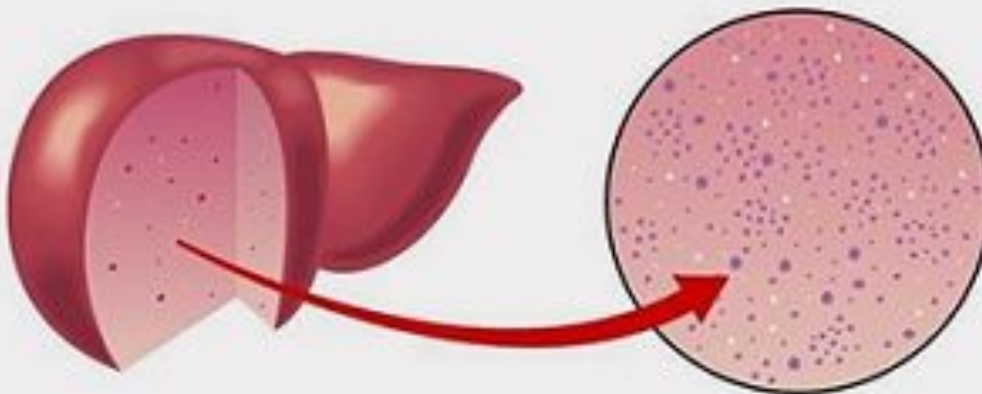
Диабетический кетоацидоз



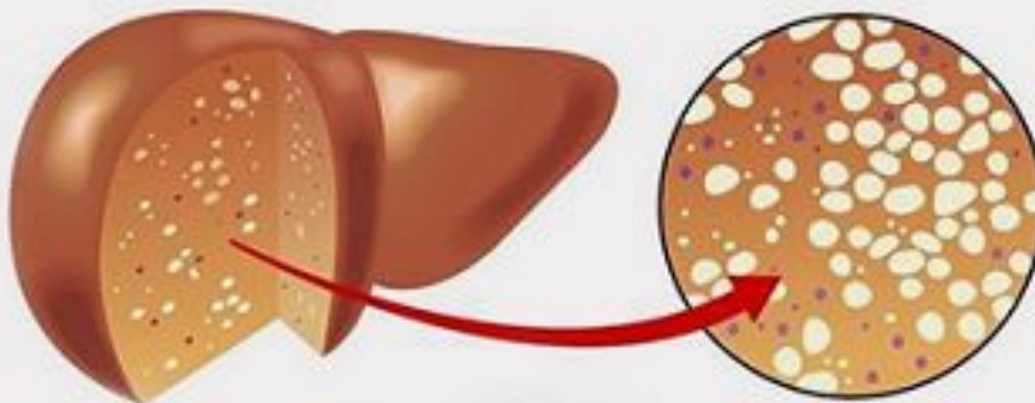
Кетоацидоз

ЖИРОВЕ ПЕРЕРОДЖЕННЯ ПЕЧІНКИ

Здорова печень



Жировой гепатоз



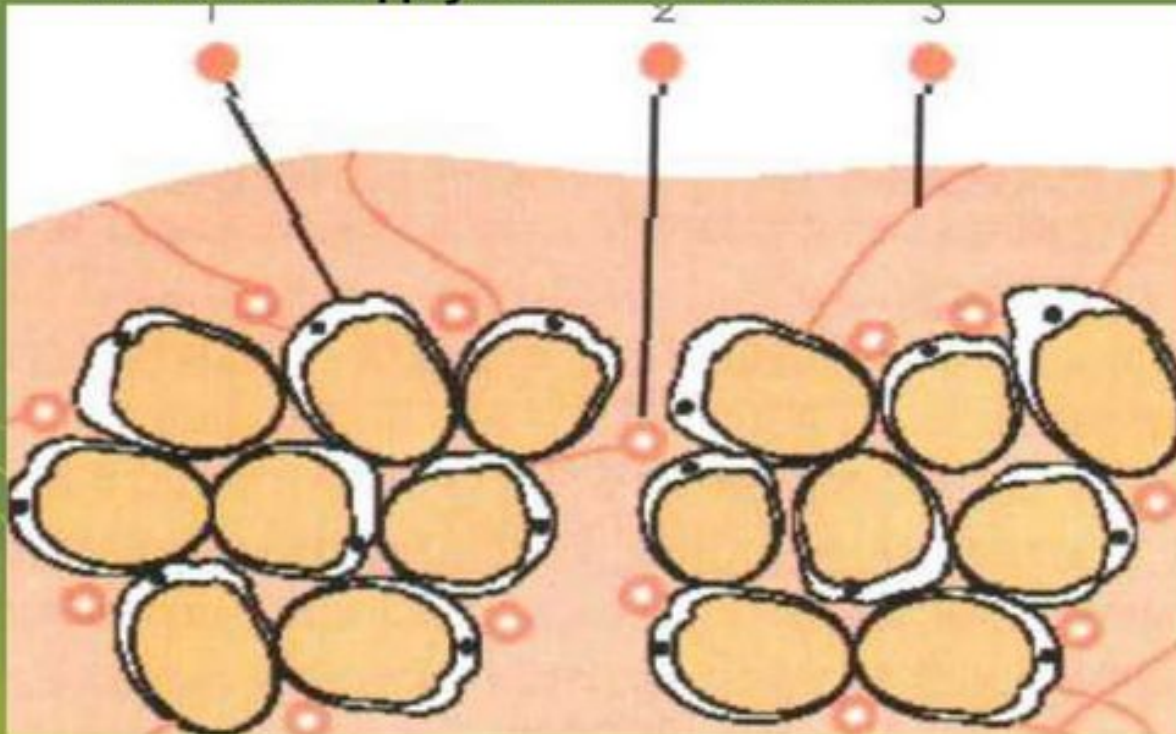
ДЕТОНУВАННЯ ЖИРУ В ЖИРОВІЙ ТКАНИНІ

Будова жирової тканини:

1 — жирова клітина

2 — капіляр;

3 — волокна з'єднувальної тканини





Ожирение



Генетические факторы



Инсулинорезистентность



ССЗ



НАЖБП

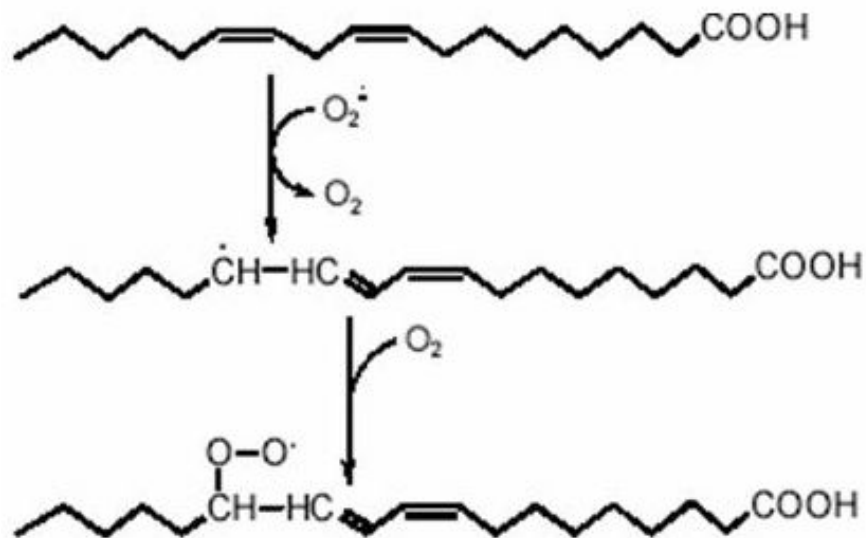


Средовые факторы, питание

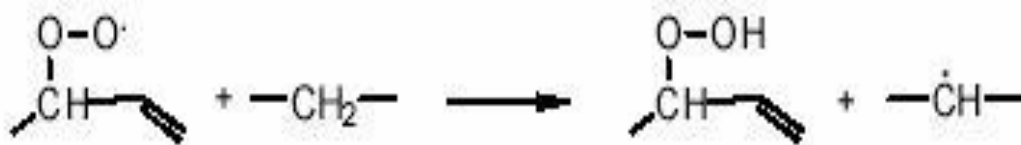


Кишечная микробиота

ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ

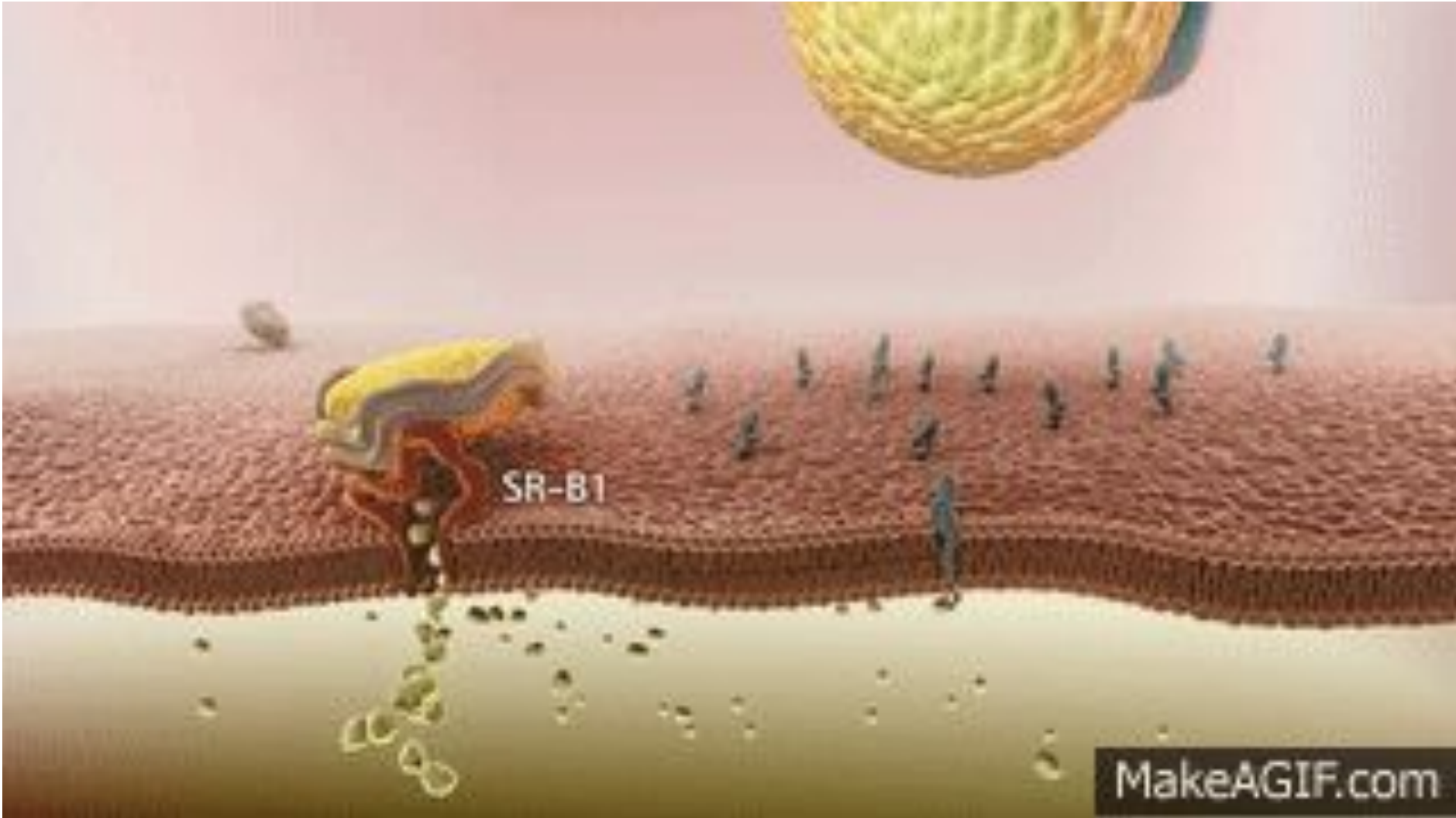


Окиснення лінолевої кислоти



Пероксидне окиснення ліпідів





ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!