



2004

### Свойства основных липопротеинов (ЛП) плазмы крови

Класс	Плотность (г/мл)	Диаметр (нм)	Содержание белка в %	Приблизительный % липидной фракции (от тотального ЛП)			
				ХС свободный	ЭХ (эфиры ХС)	ФЛ	ТГ
Хиломикроны	< 0,95	100-1000	0,5-2,5	1-3	3-5	7-9	84-89
ЛПОНП	0,95-1,006	25-75	12	5-10	10-12	15-20	50-65
ЛППП	1,006-1,019	25	15-20	8	22	22	30
ЛПНП	1,019-1,063	20-28	20-25	7-10	35-40	15-20	7-10
ЛПВП	1,063-1,210	5-13	50	3-4	12	20-25	3



**ХМ** = chylomicron

**ЛПОНП** = VLDL

**ЛПНП** = IDL

**ЛПНП** = LDL

**ЛПВП** = HDL



## ЭФ подвижность (бумага, агароза)



**ЛПВП** =  $\alpha$ ЛП ( $\approx 25\%$ )

**ЛПОНП** = пре- $\beta$ ЛП ( $\approx 15\%$ )

**ЛПНП** =  $\beta$ ЛП ( $\approx 60\%$ )

Старт

(ХМ)



## Аполипопротеины

апо  $A_1$ , апо  $A_{2, 3, 4}$ ;

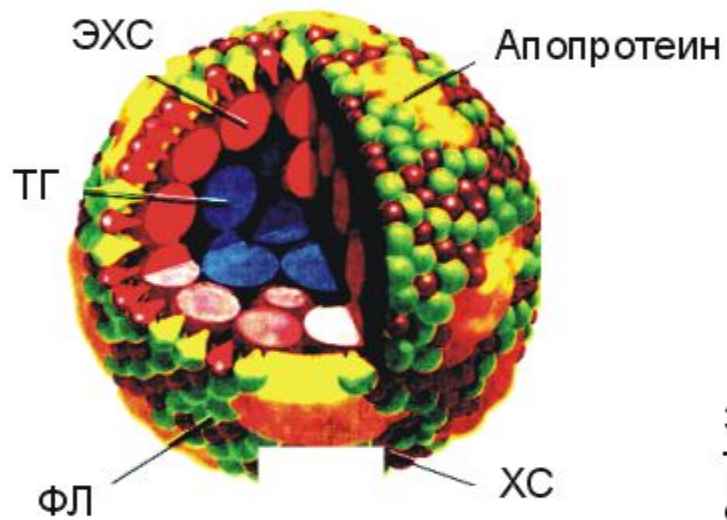
апо В-48, апо В-100;

апо С (1, 2, 3), апо D; апо Е

### Функция аполипопротеинов в структурировании липидов

Аполипопротеин	Функция
апоА-1	Акцептор полярных фосфолипидов
апо В-48	Акцептор неполярных триглицеридов
апо В-100	Акцептор ТГ (3-ий домен) Акцептор ЭХ (5-ый домен) Лиганд для апо В-100 – рецепторов
апо А-II	Кофактор лецитин-холестерин ацилтрансферазы (ЛХАТ)
апо А-IV	Акцептор холестерина
апо С-II	Кофактор постгепариновой липопротеинлипазы (ЛПЛ)
апо С-III	Кофактор печеночной глицеролгидролазы
АпоЕ	Лиганд для апо Е-рецепторов (апо Е/А-1, апо Е/В-48 и апо Е/В-100)

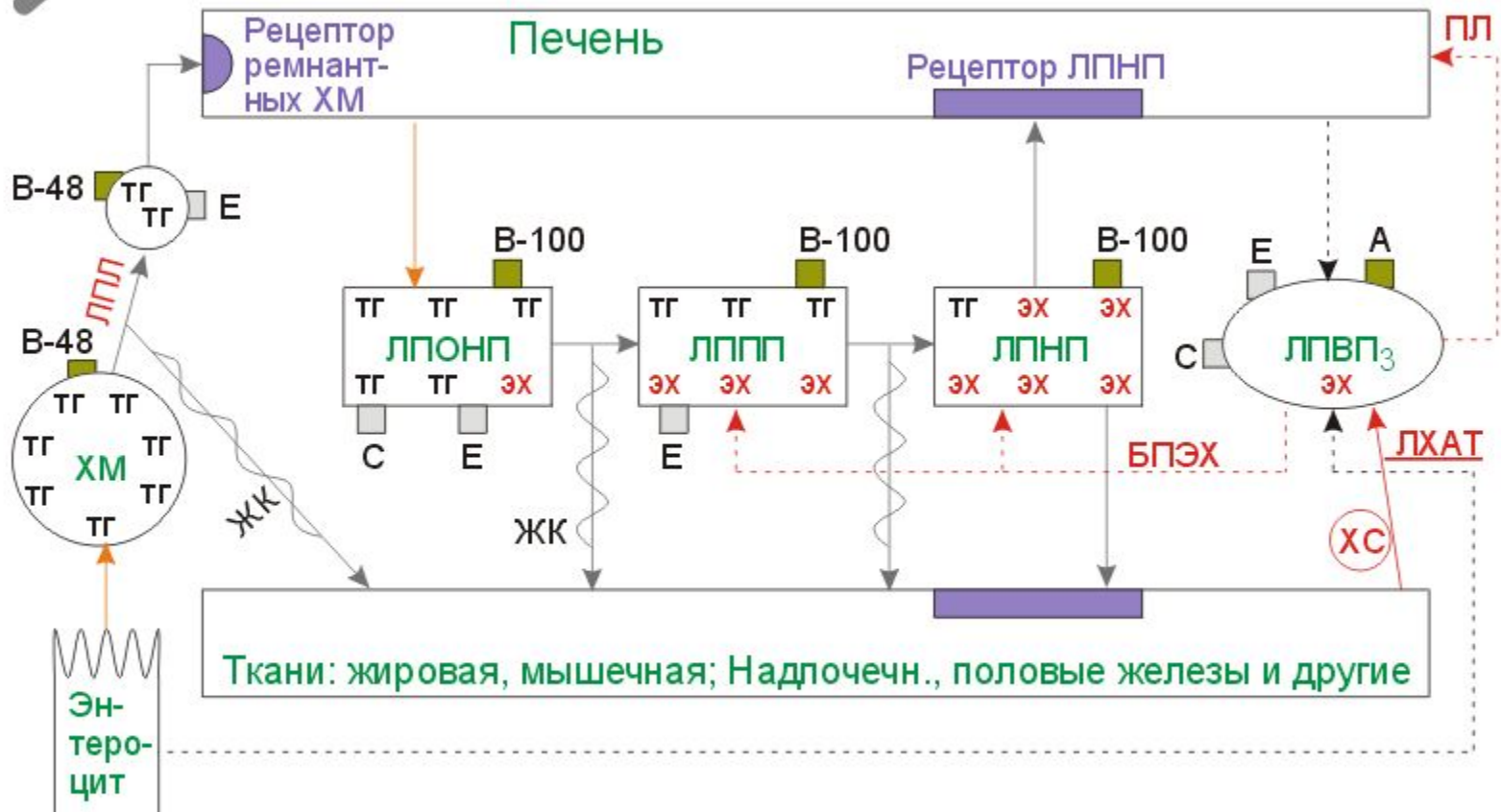
## СХЕМА СТРОЕНИЯ ЛИПОПРОТЕИНА



ЭХС – эфиры холестерина  
ТГ – триацилглицерины  
ФЛ – фосфолипиды  
ХС - холестерин



# Схема метаболизма ЛП







## Типы гиперлипидемий

Тип	Название	Возросшие ЛП	Возросшие липиды
I	Гиперхиломикронемия	ХМ	ТГ
IIa	Гипер- $\beta$ -липопротеинемия связанная с дефицитом рецепторов ЛПНП	ЛПНП	ХС
IIb	комбинированная	ЛПНП, ЛПОНП	ХС, ТГ
III	Дис- $\beta$ -липопротеинемия	ЛПОНП ("флотирующие")	(ТГ, ХС) (умеренно)
IV	Гипер-пре- $\beta$ -липопротеинемия (гипертриглицеридемия)	ЛПОНП	ТГ
V	Смешанная (гипер ХМ-емия и гипер пре- $\beta$ -ЛП-емия)	ХМ, ЛПОНП	ТГ $\uparrow\uparrow$



**ICAM** = внутриклеточная адгезирующая молекула

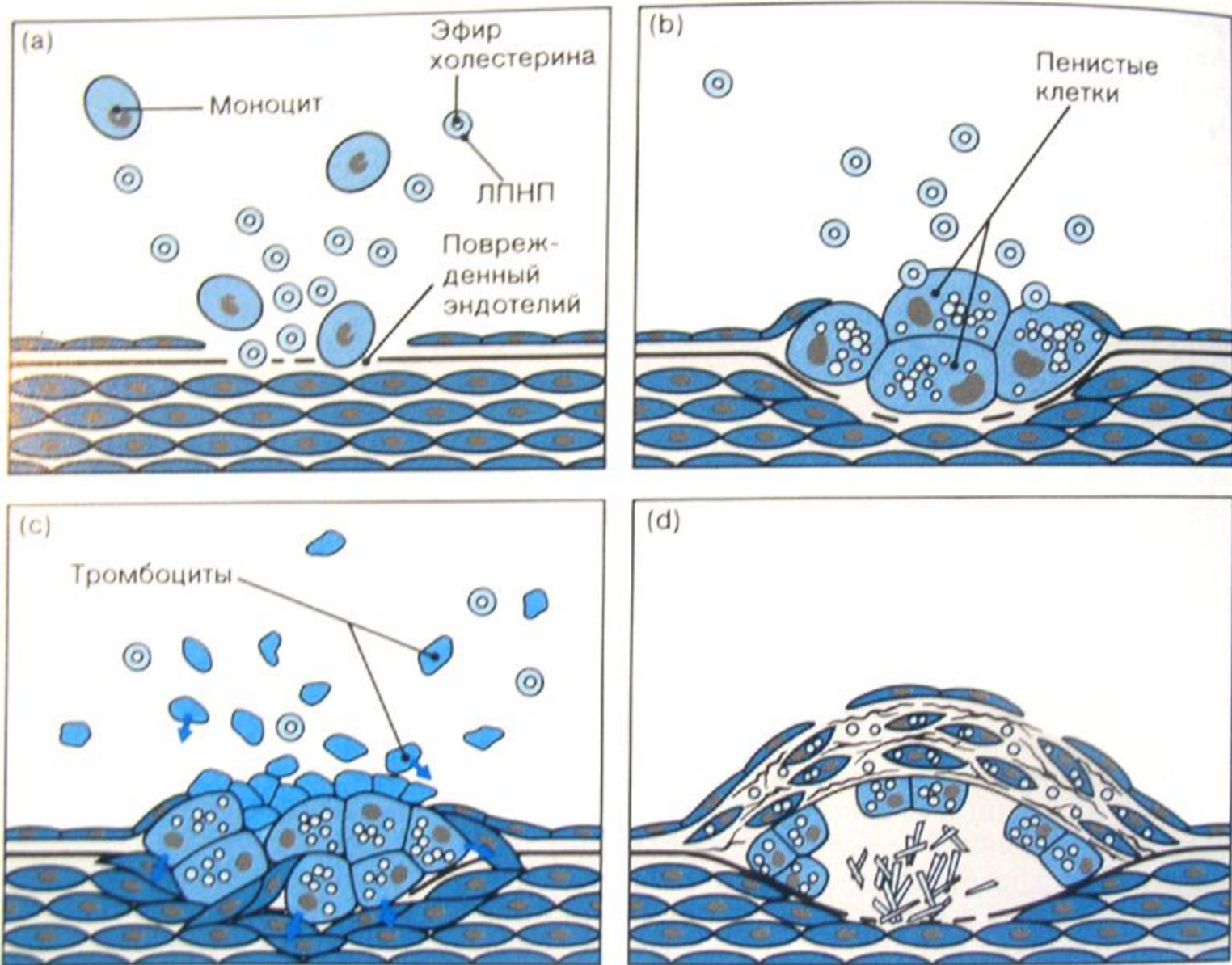
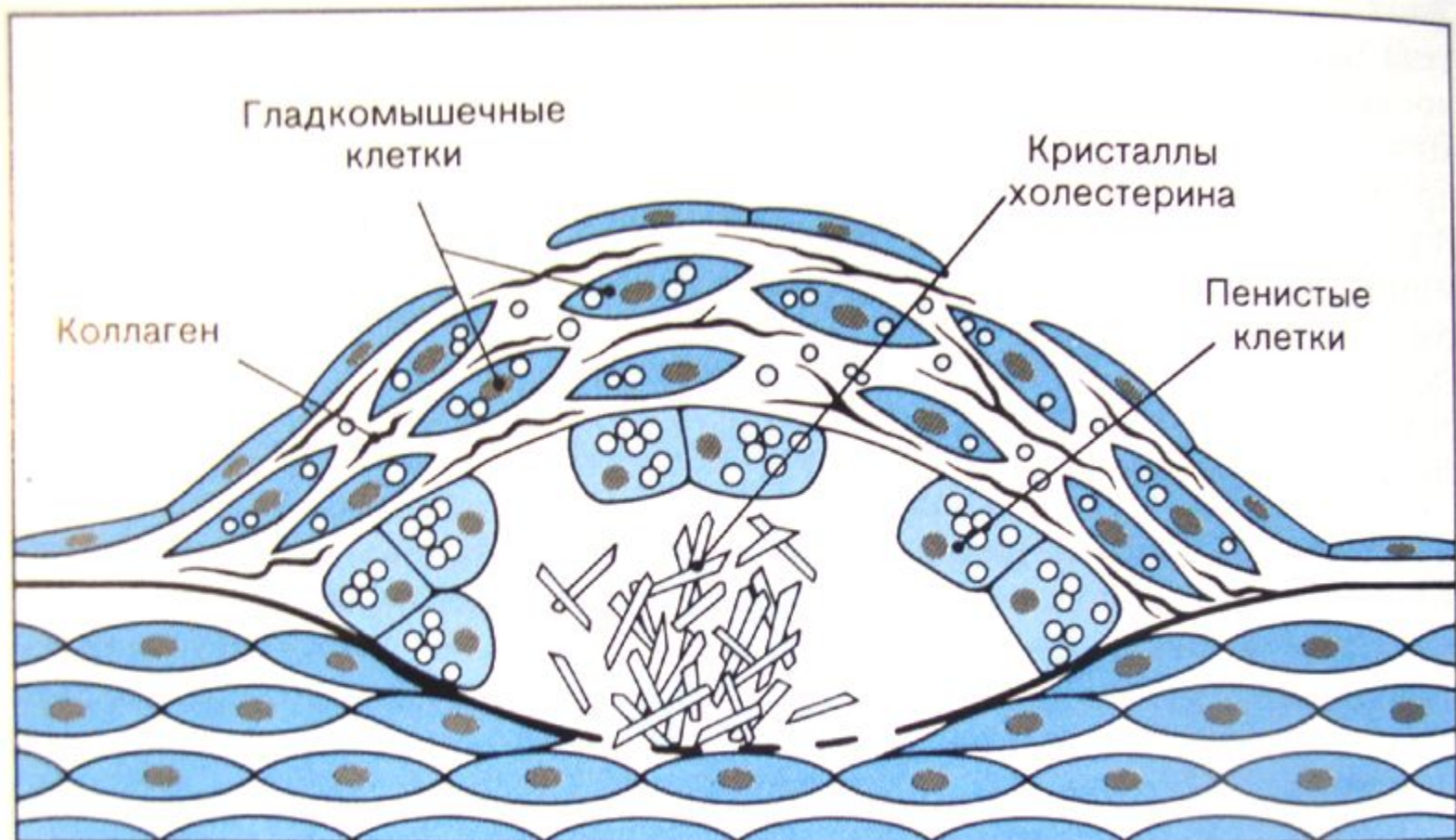


Рис. 6.3. Гипотеза реакции на повреждение. Факторы роста указаны стрелками.



**Рис. 6.2.** Схематическое изображение атероматозной бляшки. Покрышка содержит коллаген и гладкомышечные клетки, а ядро состоит из пенистых клеток и кристаллов внеклеточного холестерина. Адаптировано с разрешения, "Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine" под ред. Braunwald, Saunders, 1980.



## Риск атеросклероза возрастает при:

- увеличении↑: ХС, ТГ, ЛПНП, ЛПОНП, апо В, апо E<sub>4</sub>, ЛП (а), К атерогенности  
и снижении↓: ЛПВП, апо А.

$$\text{ХС ЛПВП} = \alpha\text{ХС} = \text{HDLC};$$

$$\text{Общий ХС} = \text{ХС ЛПНП} + \text{ХС ЛПОНП} + \text{ХС ЛПВП}; \text{ (Total chol. = TC)}$$

$$\text{К атерогенности} = \frac{\text{ХС ЛПНП} + \text{ХС ЛПОНП}}{\text{ХС ЛПВП}} = \frac{\text{ХС}_{\text{общ.}} - \alpha\text{ХС}}{\alpha\text{ХС}}$$

$$(\text{К} = \text{TC} : \text{HDLC})$$

oxy LDL



# Гиполипидемии

## Гипо- $\beta$ -липопротеинемия

Болезнь Tangier



2004