

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра патологической физиологии**

## **НАРУШЕНИЯ ЖИРОВОГО ОБМЕНА**





# План лекции

1. **Нарушение расщепления и всасывания жиров в желудочно-кишечном тракте**
2. **Нарушение синтеза и метаболизма жиров**
3. **Ожирение: определение, классификация, признаки, влияние на организм**

# Вопросы самостоятельной работы

- *Понятие основного и энергетического обменов. Нарушение энергообеспечения клетки: причины, последствия.*
- *Голодание: причины, виды, последствия. Понятие о лечебном голодании.*

# Рекомендуемая литература

1. Патологическая физиология. Конспект лекций. Учебное пособие / Н.Н. Кононенко, А.И. Березнякова, Т.И. Тюпка и др.; под. ред. Н.Н. Кононенко. – Х.: НФаУ, 2015. – 114 с.
2. Патологическая физиология. Учебник для студ. фарм. вузов. Изд-е второе, перераб. и доп. / А.И. Березнякова, Н.Н. Кононенко, С.И. Крыжная и др. – Винница: Новая Книга, 2008. – 328 с.
3. Патологическая физиология в вопросах и ответах. Учебное пособие для студентов высших мед. учеб. заведений IV уровня аккредитации / А.В. Атаман. – Винница : Нова книга, 2008 – 544 с.

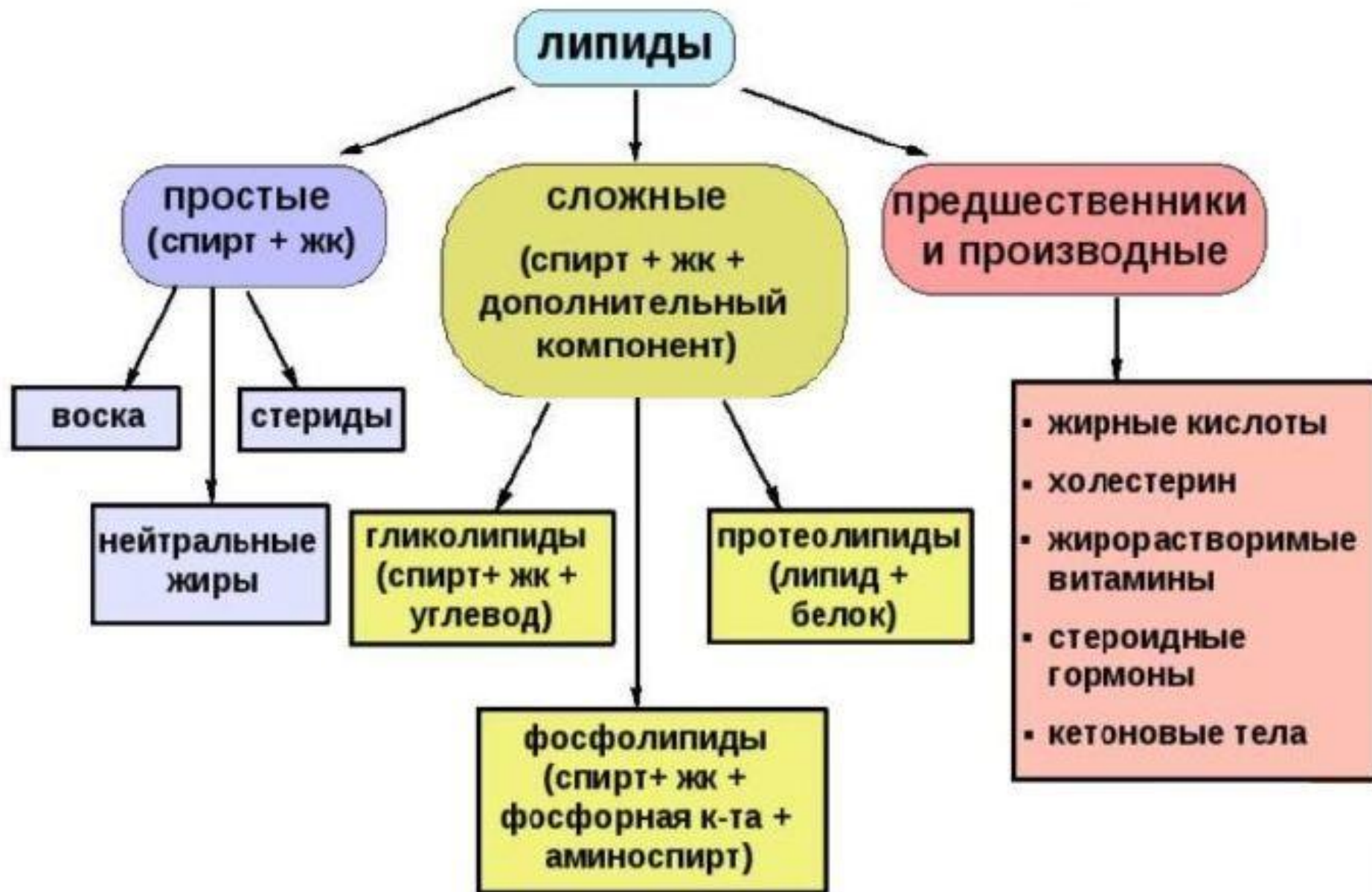


# Липиды

**Липиды – производные высших жирных кислот, спиртов и альдегидов**

- **Физические свойства липидов – нерастворимые в воде** маслянистые вещества, из клеток липиды экстрагируют неполярными растворителями (эфир, хлороформ)
- В состав молекул липидов входят **гидрофобные и гидрофильные** компоненты
- По химическому строению липиды **очень разнообразны**

# Классификация липидов



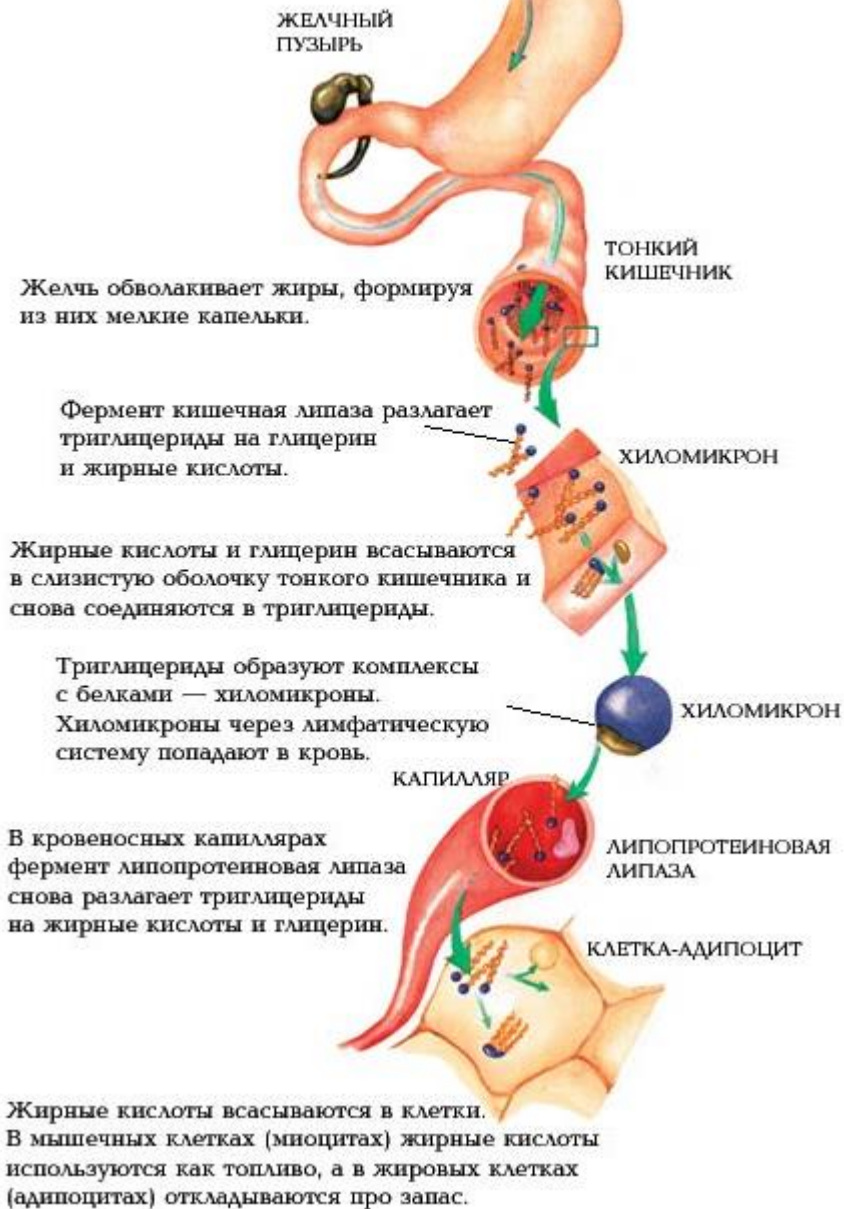


# Обмен жиров



От пищи до жировой клетки:  
схема превращения жиров в организме.

ЖИРЫ С ПИЩЕЙ  
ПОПАДАЮТ В ЖЕЛУДОК





# ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

- Структурная
- Регуляторная
- Механическая
- Энергообеспечивающая
- Термоизоляционная
- Растворитель витаминов А, Д, Е, К, F

# НАРУШЕНИЯ ЖИРОВОГО ОБМЕНА

- нарушения переваривания и всасывания;
- нарушения транспорта жира и перехода его в ткани;
- Нарушение окисления жира в тканях;
- нарушения промежуточного обмена жира;
- нарушения жирового обмена в жировой ткани (избыточное или недостаточное его образование и отложение).



# Типовые формы патологии липидного обмена



# Нарушения переваривания и всасывания

Всегда сопровождаются стеатореей – обнаружение не переваренного нейтрального жира в кале.

## Виды стеатореи:

1. Гепатогенная (при заболеваниях печени) – нарушается эмульгирование при механической желтухе, гепатитах, циррозе, врожденной атрезии желчевыводящих путей. В кале очень много ТГ, высокая концентрация солей ВЖК (мыл), особенно кальциевых. Кал ахоличен (мало желчных пигментов).
2. Панкреатогенная (при заболеваниях поджелудочной железы) – нарушается гидролиз при хронических панкреатитах, врожденной гипоплазии, муковизцидозе. В кале высокая концентрация ТГ, мало ВЖК, при нормальном pH и содержании желчных кислот.

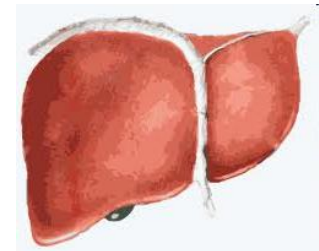
# НАРУШЕНИЕ ТРАНСПОРТА ЖИРА И ПЕРЕХОДА ЕГО В ТКАНИ

Виды гиперлипемии:

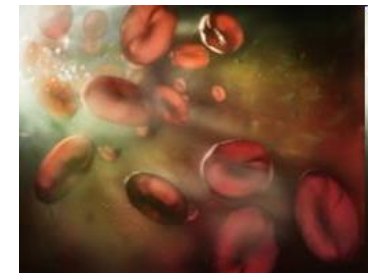
- алиментарная (пищевая);



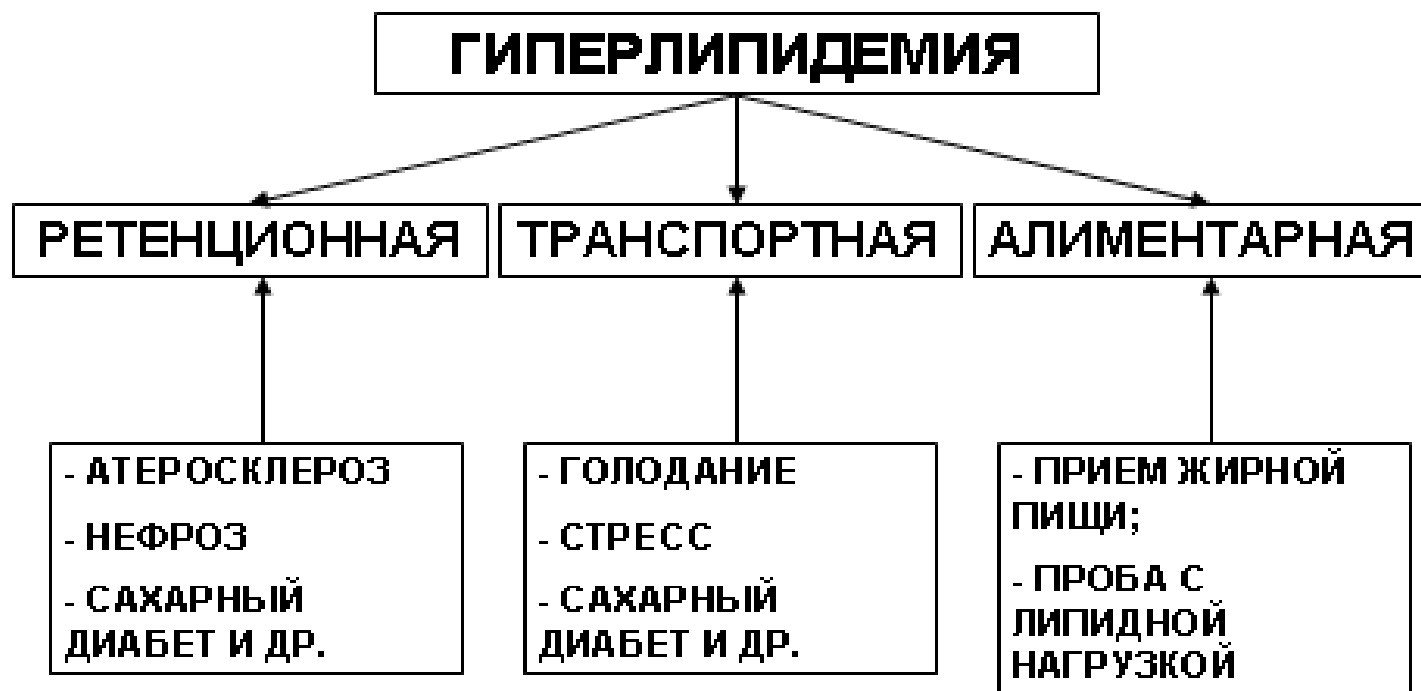
- транспортной (при перемещении жира из депо в печень);



- ретенционной (следствие задержки жира в крови)



Суммарное содержание всех липидов в плазме крови от 4 до 8 г/л.





# Алиментарная гиперлипемия

- Алиментарная гиперлипидемия
- возникает через 2-3 часа после еды , максимума достигает через 4-6 часов,
- через 9 часов содержание липидов возвращается к норме.



# Транспортная гиперлипемия

- - при обеднении печени гликогеном (сахарный диабет, голодание)
- - при усиленной выработке адреналина, кортикотропина, соматотропина, тироксина, липотропина

# Ретенционная гиперлипемия

- - при задержке в крови жира из-за нарушения соотношения белковых фракций крови (при постгеморрагической анемии, липоидном нефрозе, диабете, атеросклерозе)

# Типы гиперлиппротеинемий

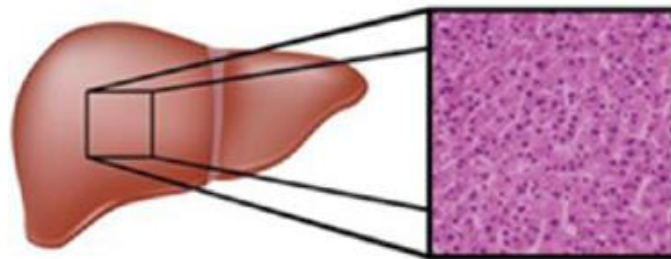
Тип	Холестерин плазмы	Холестерин ЛПНП	Триглицериды	Липопротеиды
I	Повышен	Снижен или в норме	Повышены	Избыток хиломикронов
IIa	Повышен	Повышен	В норме	Избыток ЛПНП
IIб	Повышен	Повышен	Повышены	Избыток ЛПНП, ЛПОНП
III	Повышен	Снижен или в норме	Повышены	Избыток ЛПНП и хиломикронов
IV	Повышен	В норме	Повышены	Избыток ЛПОНП
V	Повышен	В норме	Повышены	Избыток ЛПОНП и хиломикронов

# НАРУШЕНИЕ ОКИСЛЕНИЯ ЖИРОВ В ТКАНЯХ

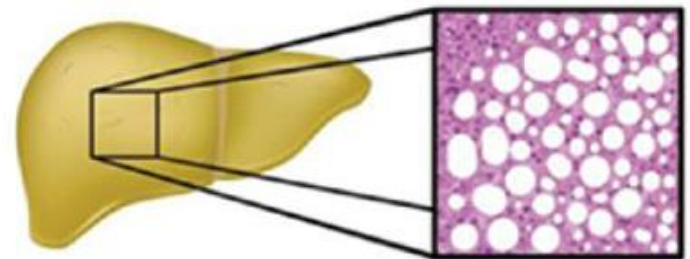
Поступающие в ткани жиры подвергаются окислению или депонируются.

Если накопление происходит вне клеток жировой ткани, то говорят о **жировой инфильтрации**.

Сочетание инфильтрации с нарушением структуры протоплазмы клеток определяется как **жировая дистрофия**.



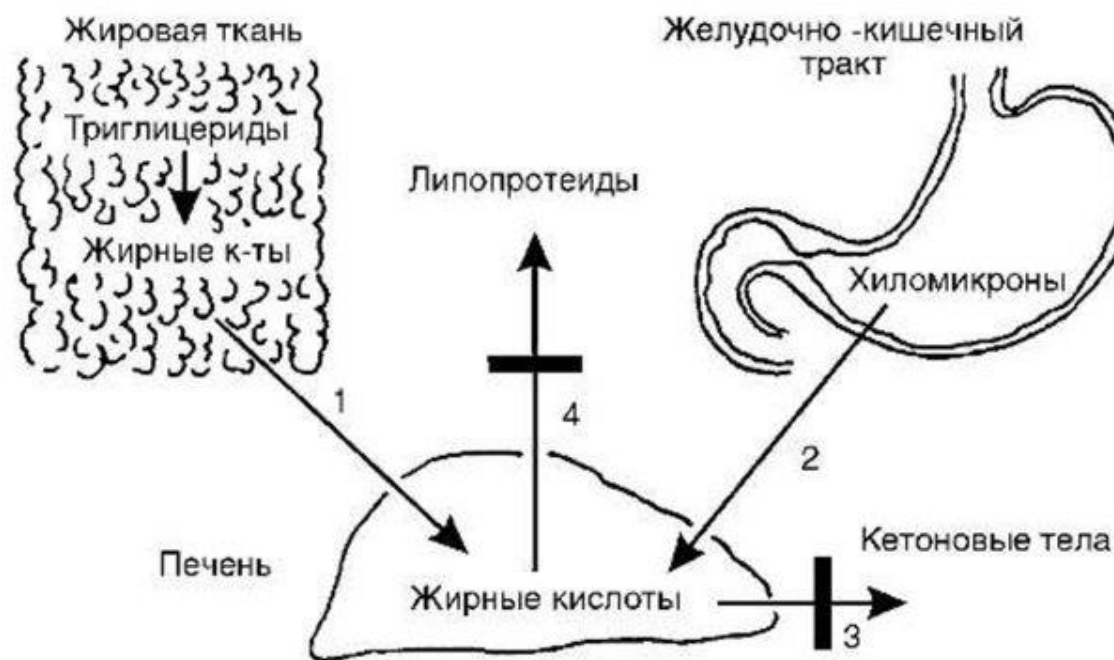
Здоровая печень



Стеатоз



# Причины жировой инфильтрации печени:

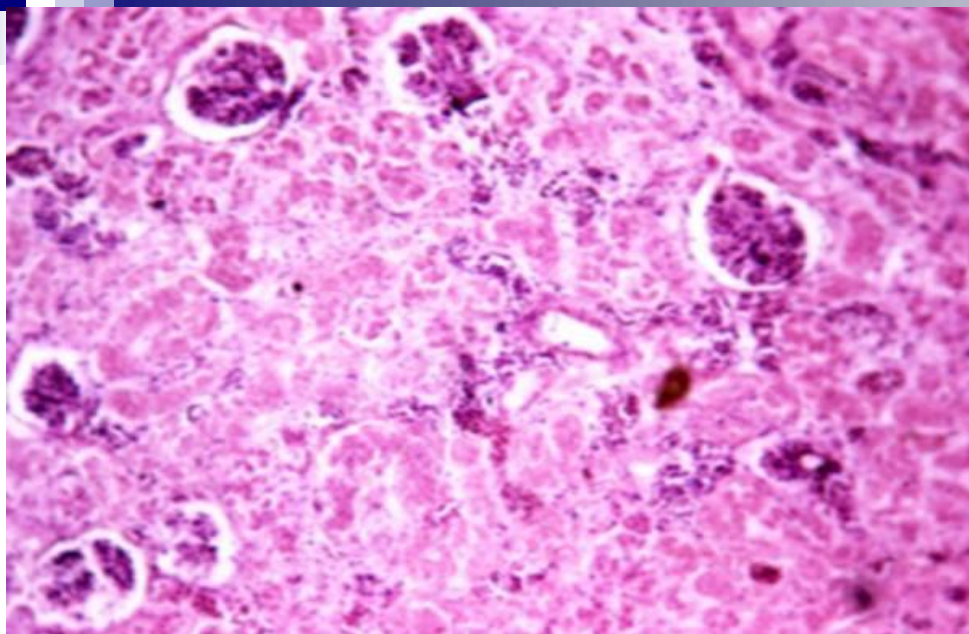


- 1 - усиленный выход незатерифицированных жирных кислот из жировой ткани;
- 2 - интенсивное длительное поступление хиломикронов из кишечника в кровь, а затем в печень;
- 3 - задержка окисления жирных кислот в печени до кетоновых тел;
- 4 - задержка выхода из печени пре- $\beta$ - и  $\beta$ -липопротеинов



# Механизм развития жировой инфильтрации печени

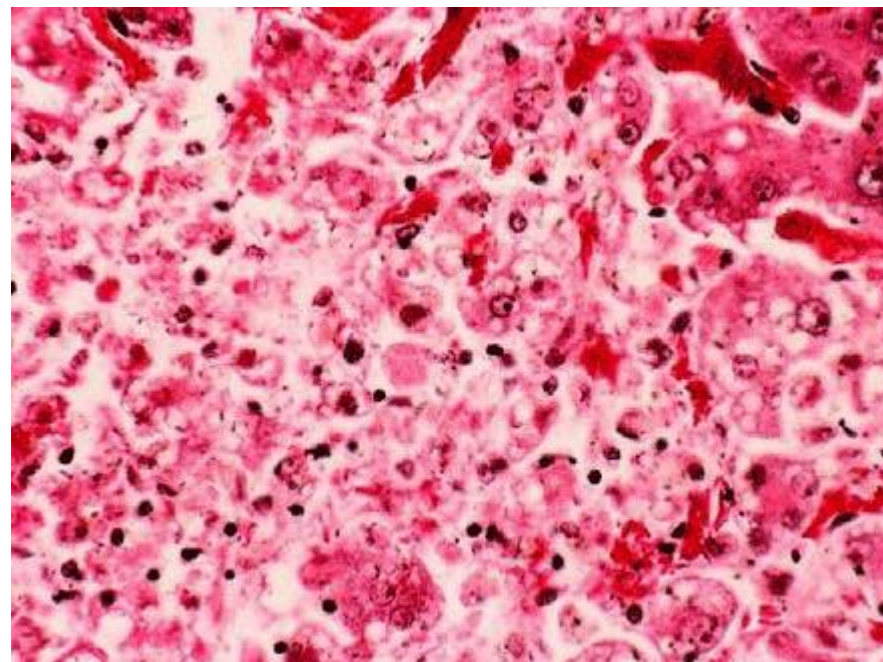




жировая дистрофия печени


Массивный некроз гепатоцитов

- некроз гепатоцитов,
- выраженная нейтрофильная инфильтрация дольки в месте некроза,
- выраженная жировая дистрофия гепатоцитов,
- отек дольки и изменения сосудов печени.



## **НАРУШЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА ЖИРА**

**Продуктами промежуточного обмена высших жирных кислот являются:**

- ❖ **ацетон**
  - ❖ **ацетоуксусная кислота**
  - ❖  **$\beta$ -оксимасляная кислота**
- 
- кетонотелы**

**Она образуются в печени и окисляются до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в других органах: легких, мышцах, почках.**

**В норме количество кетонотел в крови составляет 0,02-0,04 г/л**

## НАРУШЕНИЕ ОБМЕНА ЖИРА В ЖИРОВОЙ ТКАНИ

В норме содержание жировой ткани у мужчин составляет 15–20 % массы тела, у женщин — 20–30 %.

**Ожирение – чрезмерное отложение жира в жировой клетчатке**





# Классификация ожирения по механизму развития

- алиментарное;
- церебральное (при травме, опухоли головного мозга);
- эндокринное (при синдроме Иценко-Кушинга, адипозогенитальной дистрофии, гипотиреозе);
- наследственное.



## По преимущественному увеличению числа или размеров жировых клеток:

- Гиперпластическое ожирение (за счёт преимущественного увеличения числа адипоцитов)  
*устойчиво к традиционному лечению и часто требует бариатрического вмешательства*
- Гипертрофическое (за счёт преимущественного увеличения массы и размеров адипоцитов).  
*чаще в возрасте > 30—35 лет*
- Гиперпластическо-гипертрофическое (смешанное).  
*нередко в детском возрасте*



# Типы ожирения по внешним проявлениям

- симметричный тип (равномерное распределение жира);
- верхний (лицо, затылок, шея, верхний плечевой пояс);
- средний (в области живота в виде фартука);
- нижний (в области бедер и голеней).



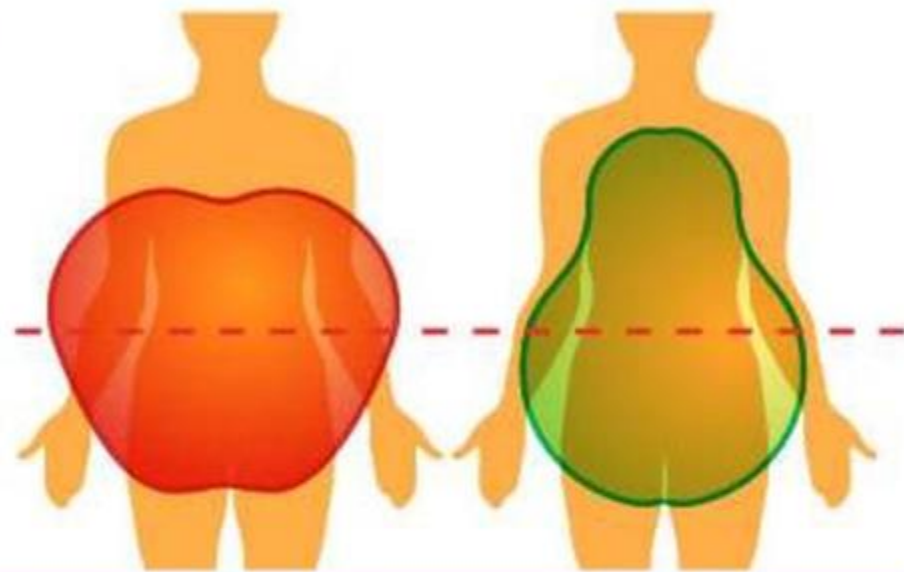
# По характеру распределения жировой ткани

## «андроидный» vs. «гиноидный» тип

### ТИПЫ ОЖИРЕНИЯ

**1 «Мужской».** Фигура при таком ожирении условно именуется «яблоком». Отложение жира происходит в основном в области талии, практически не затронуты шея, плечи, руки, в меньшей степени отложения появляются на ногах.

**2 «Женский».** Фигура при таком ожирении условно именуется «грушей». В основном, жир откладывается на бедрах и ягодицах. Практически не задействованы шея, руки, верх живота.



#### ОКРУЖНОСТЬ ТАЛИИ И РИСК РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ

УРОВЕНЬ РИСКА	ПОВЫШЕННЫЙ	ВЫСОКИЙ
Мужчины	> 94 см	> 102 см
Женщины	> 80 см	> 88 см

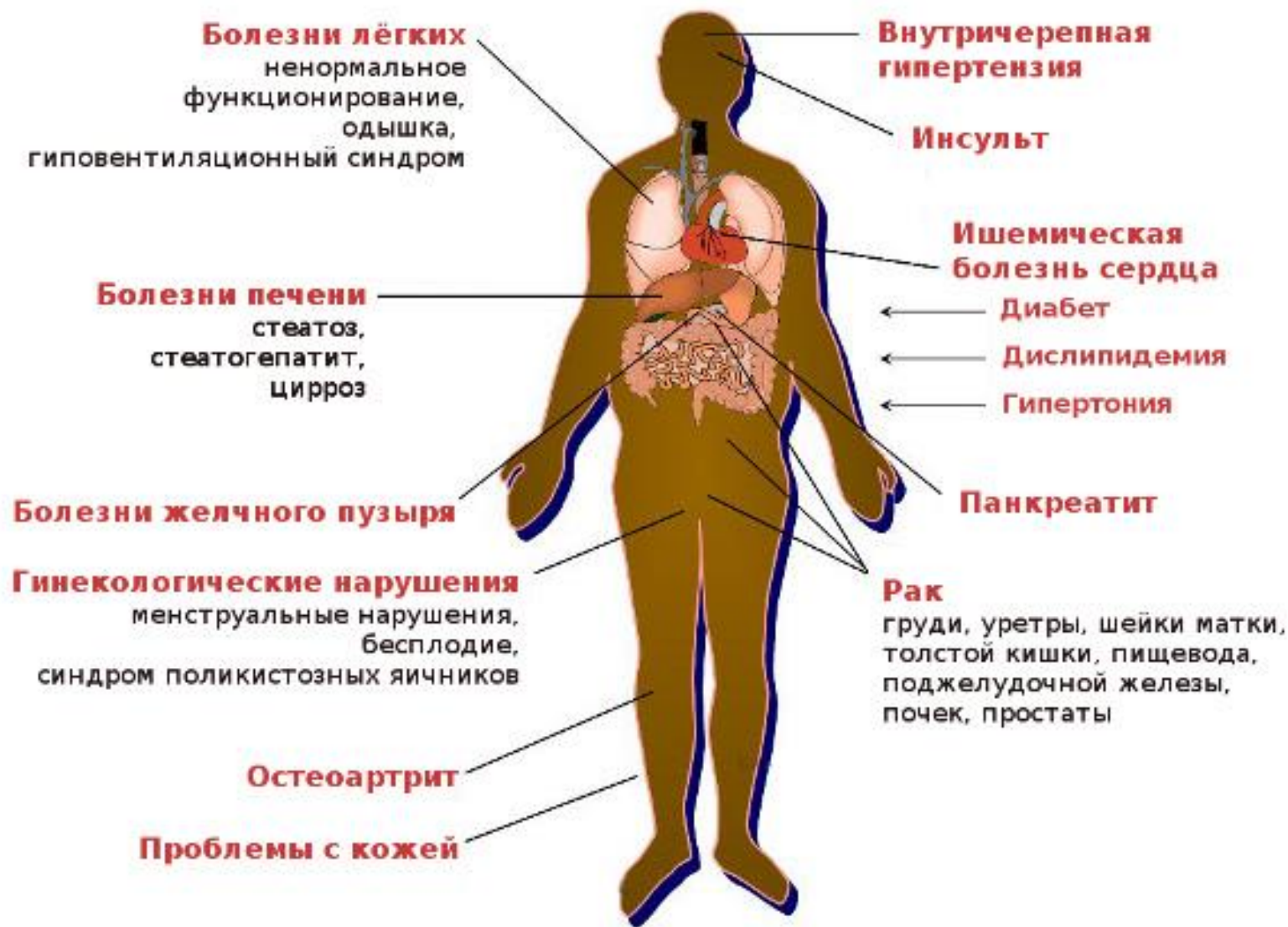
**НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫМ** из этих двух типов является тип «яблоко», так как ожирение такого типа оказывает негативное влияние на большое число внутренних органов, расположенных именно в средней области тела человека.

## В зависимости от процента повышения массы тела:

- I степень – 20-29%;
- II степень – 30-49%;
- III степень – 50-59%;
- IV степень – 60% и более.



# Осложнения, вызываемые ожирением





**Индекс Кетле** — отношение массы тела (в кг) / к росту (в м) в квадрате.

Норма - 20-24,9; 25-29,9 - ожирение I ст.; 30-40 — ожирение II ст.; более 40 — ожирение III степени.

**Индекс Брока** (при росте 155-170 см.) вес = (рост [см] - 100 ) - 10 (15%).

**Измерение объёма талии.** Ожирением считается увеличение объёма талии у женщин более 80см. у мужчин — более 100 см.

**Определение толщины кожной складки** специальным прибором (калипером), толщина кожной складки в подложечной области (в норме -1,1- 1,5 см).

# Индекс массы тела (индекс Кетле)

Формула для расчёта индекса массы тела

$$\text{ИМТ} = \text{вес (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м})$$



## Пример расчета ИМТ

Например, масса человека = 51,5 кг, рост = 165 см.  
Следовательно, индекс массы тела в этом случае  
равен:

$$\text{ИМТ} = 51,5 : (1,65 \times 1,65) = 18,93$$



**Допустимый индекс  
для мужчин 20,0–25,0,  
для женщин 19,0–23,8.**



# Взаємозв'язок розрахунку ІМТ та порушень обміну жирів

Менее 16	Ярко выраженный дефицит массы тела
16 – 18,5	Дефицит массы тела
18,5 – 25	Норма
25 – 30	Предожирение
30 – 35	Ожирение первой степени
35 – 40	Ожирение второй степени
Более 40	Ожирение третьей степени

Тело – багаж, который несешь всю жизнь.  
Чем он тяжелее, тем короче путешествие

*Арнолд Глазгоу*



# Выводы

- 1. Распространение избыточного веса / ожирения значительно повысилась в течение трех десятилетий в развитых странах и развивающихся странах.
- 2. Ожирение значительно повышает заболеваемость, смертность, ухудшает качество жизни, является значительным социально-экономическим бременем.
- 3. Европейский Союз и ВОЗ в Европе назвали предупреждения и лечения ожирения наибольшим вызовом для системы здравоохранения в XXI веке.

# Выбор за Вами...

## БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

