



Тема: Липиды

Липиды – это сложные эфиры жирных кислот и какого - либо спирта.

Сложным эфиром называется продукт реакции между кислотой и спиртом:

Кислота + Спирт — Сложный эфир + Вода

Например:



Уксусная Этиловый Этилацетат
кислота спирт

-COO- это сложноэфирная связь

Жирные кислоты содержат в своей молекуле кислотную группу – **COOH** (карбоксильную группу).

Общая формула жирных кислот имеет вид

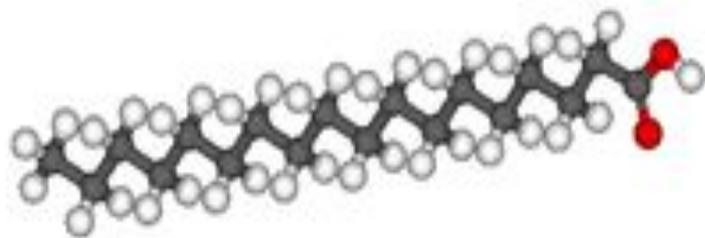


где R – атом водорода или алкильный радикал типа $-CH_3$, $-C_2H_5$ и т. д.

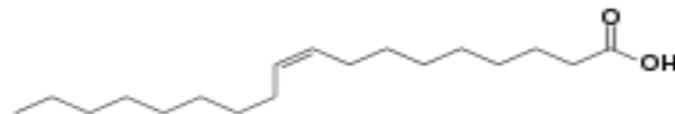
Большая часть жирных кислот содержит четное число атомов углерода, от 14 до 22 (чаще всего 16 или 18).

ПРИРОДНЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

Число атомов углерода	Название	Строение
12	Лауриновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
14	Миристиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
16	Пальмитиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
18	Стеариновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
20	Арахидиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
24	Лигноцериновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$
16	Пальмитолеиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Олеиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Линолевая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Линоленовая кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
20	Арахидоновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$



$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
Стеариновая кислота



$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
 $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$
Олеиновая кислота

Жирные кислоты



Ненасыщенные

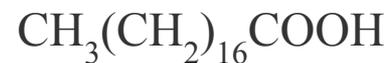
Одна или несколько
двойных связей



Олеиновая кислота
кислота

Насыщенные

Нет двойных
связей



Стеариновая

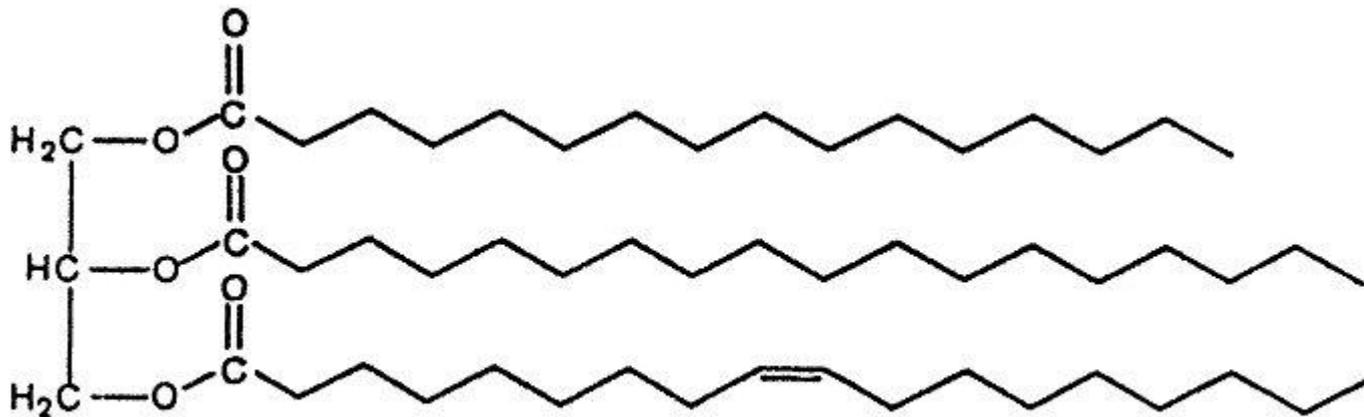


В клетках холоднокровных (пойкилотермных) животных содержание ненасыщенных жирных кислот обычно выше, чем в клетках теплокровных (гомойотермных) животных. Как вы это объясните?

Табл. Функции основных классов липидов в организме человека

Класс липидов	Функции	Преимущественная локализация в организме
Триацилглицерины (жиры)		
Фосфолипиды		
Гликолипиды		
Стероиды		

Триглицериды представляют собой эфиры жирных кислот и глицерола (глицерина).



К триглицеридам относятся **жиры и масла**. Основное содержание их у человека – это клетки жировой ткани.

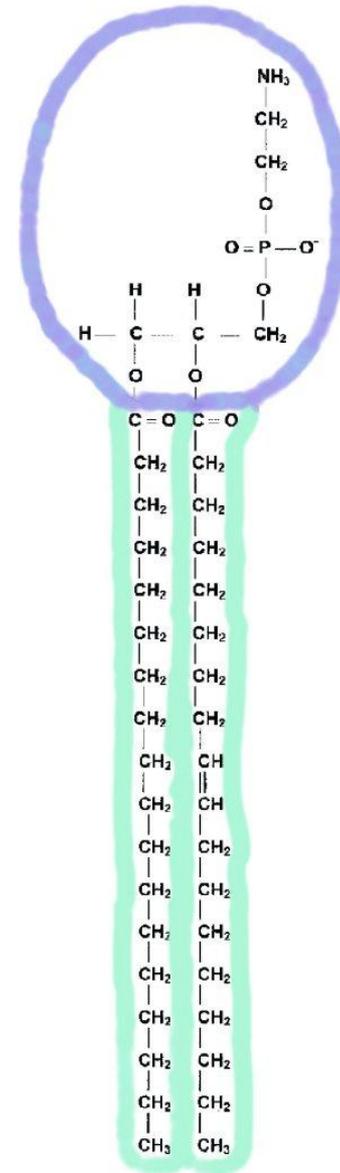
Табл. Функции основных классов липидов в организме человека

Класс липидов	Функции	Преимущественная локализация в организме
Триацилглицерины (жиры)	Запасание энергии; термоизоляция; механическая защитная функция	Клетки жировой ткани
Фосфолипиды		
Гликолипиды		
Стероиды		

Фосфолипиды – это липиды, содержащие фосфатную группу.

Они являются структурными компонентами мембран.

Гидрофильная часть
(Полярная головка)



Гидрофобная часть
(Неполярный хвост)

Табл. Функции основных классов липидов в организме человека

Класс липидов	Функции	Преимущественная локализация в организме
Триацилглицерины (жиры)	Запасание энергии; термоизоляция; механическая защитная функция	Клетки жировой ткани
Фосфолипиды	Структурные компоненты мембран	Мембраны клеток
Гликолипиды		
Стероиды		



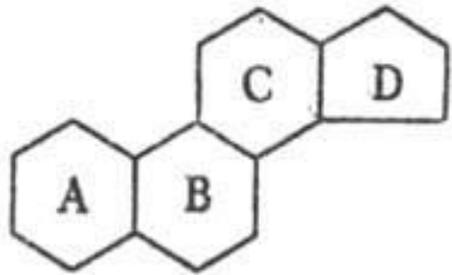
Гликолипидами называются вещества, образующиеся в результате соединения липидов с углеводами.

В организме человека гликолипиды входят в состав мембран нервной ткани; антигенных структур на поверхности разного типа; рецепторов; структур, обеспечивающие взаимодействие клеток

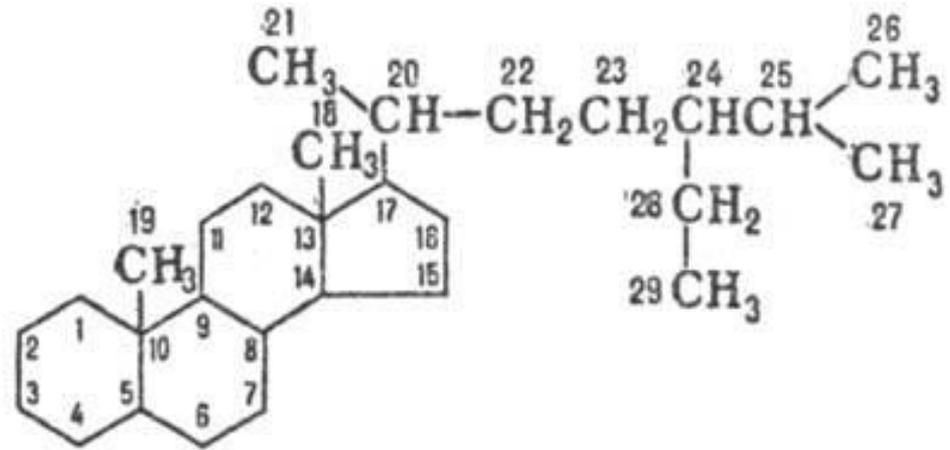
Табл. Функции основных классов липидов в организме человека

Класс липидов	Функции	Преимущественная локализация в организме
Триацилглицерины (жиры)	Запасание энергии; термоизоляция; механическая защитная функция	Клетки жировой ткани
Фосфолипиды	Структурные компоненты мембран	Мембраны клеток
Гликолипиды	Компоненты мембран нервной ткани; антигенные структуры на поверхности разного типа; рецепторы; структуры, обеспечивающие взаимодействие клеток	Внешний слой клеточных мембран
Стероиды		

Стероиды



I



II

Стероиды входят в состав желчных кислот (холевая кислота), половых гормонов (эстроген, тестостерон, прогестерон), витамин D (при его недостатке развивается болезнь – рахит), других гормонов, например альдостерона, кортизона.

Табл. Функции основных классов липидов в организме человека

Класс липидов	Функции	Преимущественная локализация в организме
Триацилглицерины (жиры)	Запасание энергии; термоизоляция; механическая защитная функция	Клетки жировой ткани
Фосфолипиды	Структурные компоненты мембран	Мембраны клеток
Гликолипиды	Компоненты мембран нервной ткани; антигенные структуры на поверхности разного типа; рецепторы; структуры, обеспечивающие взаимодействие клеток	Внешний слой клеточных мембран
Стероиды	Компоненты мембран; предшественники в синтезе желчных кислот и стероидных гормонов	Мембраны клеток; липопротеины крови

Воска - это сложные эфиры жирных кислот и длинноцепочечных спиртов.



Липиды

```
graph TD; A[Липиды] --> B[Простые]; A --> C[Сложные]; A --> D[Производные липидов]; B --> B1[Жиры]; B --> B2[Масла]; B --> B3[Воска]; C --> C1[Гликолипиды]; C --> C2[Фосфолипиды]; D --> D1[Гормоны]; D --> D2[Холестерин]; D --> D3[Витамины];
```

Простые

Жиры

Масла

Воска

Сложные

Гликолипиды

Фосфолипиды

Производные липидов

Гормоны

Холестерин

Витамины

Биологические функции:

- 1. Энергетическая (резервная) функция**
- 2. Функция теплоизоляции**
- 3. Структурная функция**
- 4. Регуляторная роль**
- 5. Защитная (амортизационная)**
- 6. Увеличения плавучести**



Средняя физиологическая потребность в жирах для здорового человека составляет около 30 % общей калорийности пищи, третью часть потребляемых жиров должны составлять растительные масла. В некоторых специальных диетах долю растительных жиров увеличивают до 50 % и более.