

E-生化学 (保健学科版 Ver1.07)
(Ⅲ) 脂質の化学と代謝
A. 脂質の化学

- * 脂質の化学と代謝の学習目標
- * A. 脂質の化学

信州大学医学部保健学科検査技術科学専攻
准教授 日高 宏哉
E-mail: hiroyan@hsp.md.shinshu-u.ac.jp



学習目標

Ⅲ．脂質の化学と代謝では、

- 1) 脂質とはどのような構造と性質をもつのか？
- 2) 脂質にはどのような種類があるか？
- 3) 脂質の消化と吸収はどのように行われるか？
- 4) 脂質代謝の概要はどのようなものか？
- 5) β 酸化のしくみ
- 6) 過酸化脂質

などを学ぶ。

脂質のもつ細胞のエネルギー代謝や細胞膜構成成分の基本物質としての生理的機能を理解するとともに、ホルモン材料や細胞機能制御などの生理的機能を理解する。脂質は、栄養素としてどのように取り込まれ、どのように生体内で代謝され、どのような機能を発揮するか理解する。



* これだけは知っておきたいね、生化学 (3)

Ⅲ. 脂質の化学と代謝

A. 脂質の化学

1. 脂質の化学：

- 1) 脂質とは？
- 2) 脂質の構造
- 3) 脂質の特徴は？
- 4) 血漿中と細胞での存在

2. 種類：

- 1) トリグリセライド
- 2) ステロイド
- 3) リン脂質
- 4) 脂肪酸

B. 脂質の消化と吸収

1. 脂質の消化と代謝

- 1) 脂質の消化の過程は？
- 2) 脂質の代謝の概要は？

2. 脂質の生物学的機能：

- 1) 脂質の生物学的機能とは？
- 2) 脂肪の体内動態

3. リポ蛋白の構造と代謝

- 1) リポ蛋白の構造と種類
- 2) リポ蛋白の生理的機能
- 3) リポ蛋白の代謝

C. β 酸化と過酸化脂質

1. β 酸化

- 1) β 酸化とは？
- 2) 過酸化脂質とは？



目次

A. 脂質の化学

1. 脂質とは？
2. 脂質の定義
3. 脂質の分類
4. 生体の脂質の分類
5. 脂質の基本構造
6. 脂質の主な機能

B. 脂質の構造

1. 脂肪酸の構造
2. 脂肪酸の種類
3. 中性脂肪；アシルグリセロール
4. アシルグリセロールの構造
5. アシルグリセロールの分解
6. リン脂質
7. リン脂質の構造(グリセロリン脂質)
8. リン脂質の構造(スフィンゴリン脂質)
9. リン脂質の分解酵素
10. ステロイドの構造と性質

C. 脂質の機能

1. 脂質の機能
2. 細胞膜の構造
3. 細胞膜を横断する輸送
4. 細胞膜を横断する輸送のイラスト
5. 内分泌系の化学メッセンジャー（ステロイドホルモン）
6. ステロイドホルモンの構造
7. ステロイドホルモンと細胞受容体との相互作用

D. リポ蛋白

1. 血清脂質
2. リポ蛋白粒子の構造
3. リポ蛋白の種類
4. リポ蛋白の脂質組成(%)
5. リポ蛋白の機能
6. 脂肪の腸内での動態
7. リポ蛋白の代謝

E. 脂肪酸の分解

1. 脂肪酸の分解と脂肪酸の機能
2. TGの水解と脂肪酸の β 酸化へ
3. 脂肪酸の β 酸化
4. 脂肪酸の β 酸化反応
5. 不飽和脂肪酸の酸化



Ⅲ. 脂質の化学と代謝

A. 脂質の化学

Index (脂質の化学)

1. 脂質とは？
2. 脂質の定義
3. 脂質の分類
4. 生体の脂質の分類
5. 脂質の基本構造
6. 脂質の主な機能



1. 脂質とは？

1) 私たちの生活の周りの脂質

- ・私たちの生活の周りには、いろいろな「脂質」がある。

「ろう」はみつろうや果実や動物の毛皮や羽などの撥水被膜など

「脂肪」はラード、バター、食肉の脂部分など

「油」は、オリーブ油、菜種油など

「脂質」は、コレステロール、中性脂肪、レシチン(リン脂質の一つ) など。

体の脂肪 (お腹周りや二の腕など)は主に中性脂肪のことをいう。

2) 脂質とはなにか？

- ・脂質とは、分子の中に脂肪酸(長鎖カルボン酸)を結合したものを物質のことであるが、その分子から脂肪酸が遊離したものおよび遊離脂肪酸を含めた物質群である。

- ・ろう：両端の R 基に長い直鎖状の炭化水素鎖をもつ中性のカルボン酸エステル (RCOOR')
- ・脂肪(脂; fat)：中性脂肪の混合物、飽和脂肪酸を多く含む。動物由来で個体。
- ・油(oil)：トリアシルグリセロールの混合物。不飽和脂肪酸を多く含む。常温で液状
- ・脂質(lipid)：植物や動物由来の非極性有機溶媒に溶ける天然分子



2. 脂質の定義

脂質の定義（性質）（W. R. Bloor）

- ① 水に溶けにくく、非極性有機溶媒（クロロホルム、エーテル、ベンゼンど）に可溶性有機物質
- ② 脂肪酸とエステル*をつくっている（加水分解により脂肪酸を遊離する）
- ③ 生物体に利用されうるもの

*エステル：酸とアルコールの結合は一般的にエステル結合といわれ、その生成物の総称としてエステルという



3. 脂質の分類

1) 脂質は構造上の面から単純脂質、複合脂質、誘導脂質に分類される

(1) 単純脂質

- ・脂肪酸とアルコールがエステル結合でつながった脂質
- ・アシルグリセロール (中性脂肪) やろうが含まれる

(2) 複合脂質

- ・分子中に糖やリン酸を含む脂質
- ・リン脂質や糖脂質が含まれる

(3) 誘導脂質

- ・単純脂質や複合脂質から、加水分解によって誘導される疎水性化合物
- ・脂肪酸やステロイドなどが含まれる

2) 脂質は機能の面から貯蔵脂質、構造脂質、機能脂質に分類される

(1) 貯蔵脂質

- ・エネルギー源として用いられるが、余剰の脂肪は細胞内に貯蔵される

(2) 構造脂質

- ・生体膜の材料で、主成分はリン脂質だがコレステロールなどが含まれる

(3) 機能脂質

- ・ホルモンや胆汁酸として生体のコントロールを行っている



4. 生体の脂質の分類

分類	脂質	構造
単純脂質	ロウ 中性脂肪 コレステロールエステル	高級脂肪族アルコール + 脂肪酸 グリセロール + 脂肪酸 コレステロール + 脂肪酸
複合脂質	リン脂質 糖脂質 リポ蛋白	アルコール + 脂肪酸 + リン酸 アルコール + 脂肪酸 + 糖 脂質 + アポ蛋白
誘導脂質	コレステロール 脂肪酸 脂溶性ビタミン	単純・複合脂質の加水分解

常温で液状;油 oil, 固体;脂fat



5. 脂質の基本構造

- ・生体内で主に含まれる脂質の種類として、脂肪酸、トリグリセライド、リン脂質、コレステロールがある。

基本構造

脂肪酸	炭化水素鎖-カルボキシル基
トリグリセライド	グリセロール+3分子の脂肪酸
リン脂質	グリセロリン脂質：グリセロール+脂肪酸+リン酸+親水性基 スフィンゴリン脂質：スフィンゴシン+脂肪酸+リン酸 +親水性基
コレステロール	コレステロール：ステロイド骨格 (3位炭素+OH) コレステロールエステル：ステロイド骨格 (3位炭素+脂肪酸)



6. 脂質の主な機能

1) 脂質の生体での機能

- ① 食料の代謝過程での余剰なエネルギーを脂肪細胞に (adipocyte) に貯える
- ② 脂肪細胞、皮下脂肪として断熱効果
- ③ 外部衝撃のクッション
- ④ 保温効果

2) 脂質分子の機能

- ① 代謝過程でのエネルギー源
- ② 細胞膜を構成し、内部と外部の物質の出入りを調節
- ③ 内分泌系などの化学メッセンジャー



理解度確認小テスト(Ⅲ-A)

Q.1 : 脂質の定義(性質)の説明で間違っているのはどれか? 1つ選択しなさい。

- 1) 高分子化合物である。
- 2) 水に溶けにくい
- 3) 非極性有機溶媒に可溶性有機物質
- 4) 脂肪酸とエステルをつくっている
- 5) 生物体に利用されるもの

Q.2 : 生体内で主に含まれる脂質の種類で間違っているのはどれか? 1つ選択しなさい。

- 1) アルブミン
- 2) トリグリセライド
- 3) 脂肪酸
- 4) リン脂質
- 5) コレステロール

Q.3 : 脂質の生体での機能で間違っているのはどれか? 1つ選択しなさい。

- 1) 触媒作用
- 2) 保温効果
- 3) 脂肪細胞、皮下脂肪として断熱効果
- 4) 食料の代謝過程での余剰なエネルギーを脂肪細胞に貯える
- 5) 外部衝撃のクッション

