

第三章 物质代谢

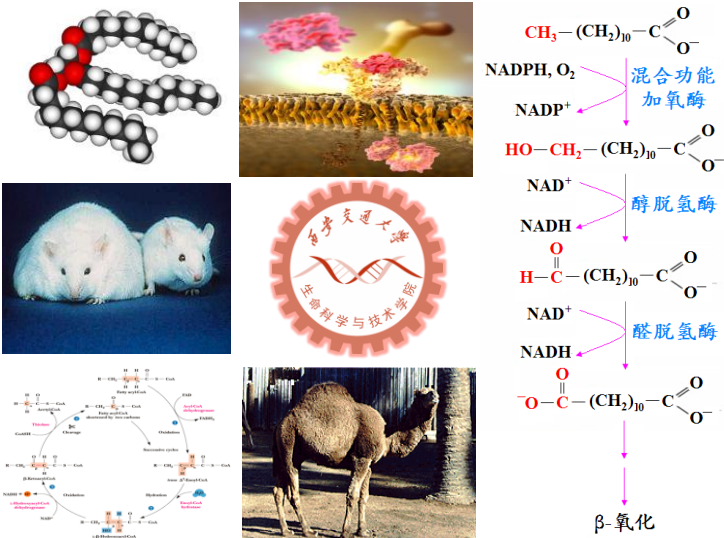
脂代谢

其他脂肪的代谢

孔宇

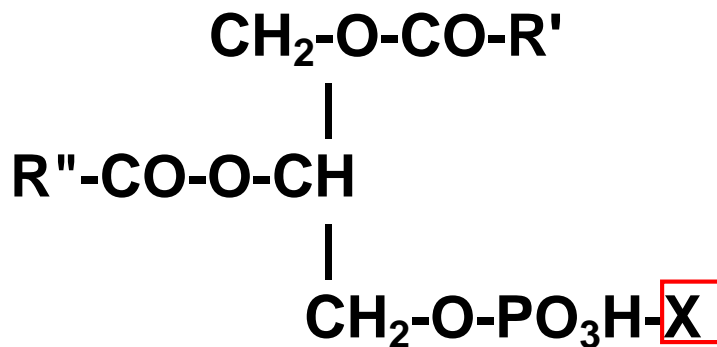
西安交通大学生命科学与技术学院

2020年3月10日



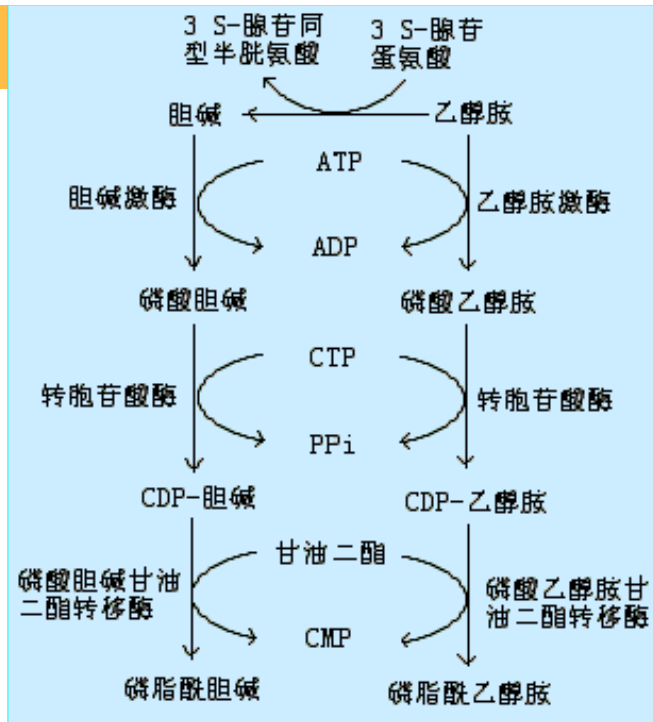
11.7 磷脂的代谢

1、甘油醇磷脂





甘油二酯合成途径

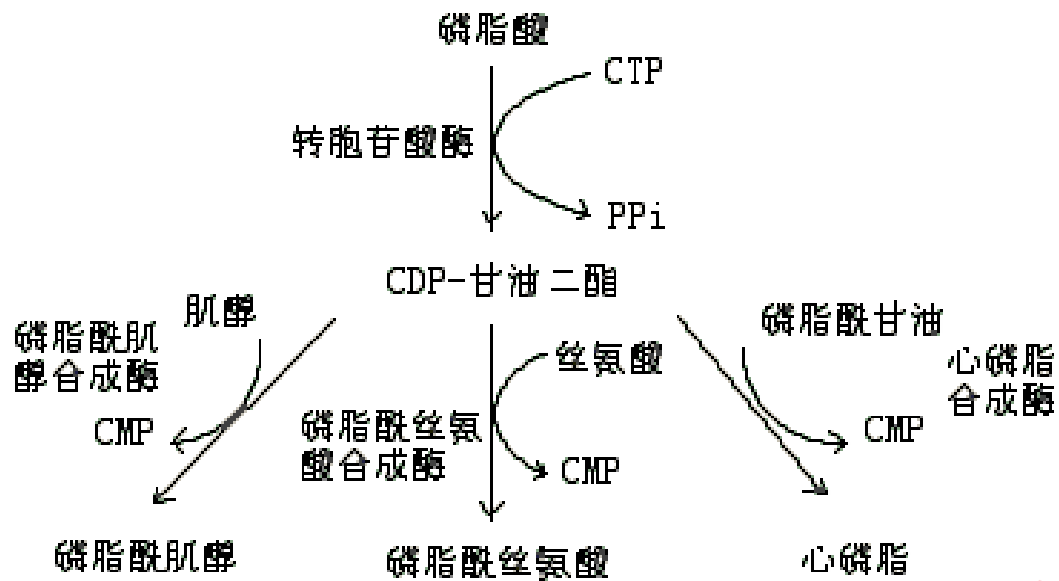


生命科学基础 I

西安交通大学

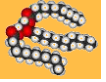


CDP-甘油二酯合成途径

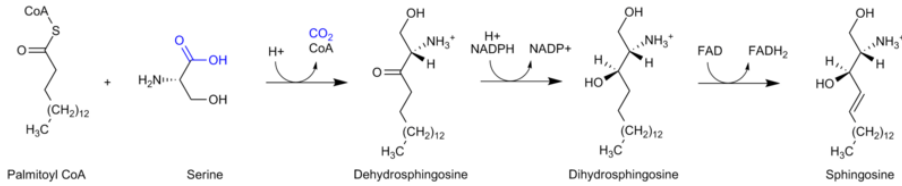


生命科学基础 I

西安交通大学



鞘氨醇磷脂



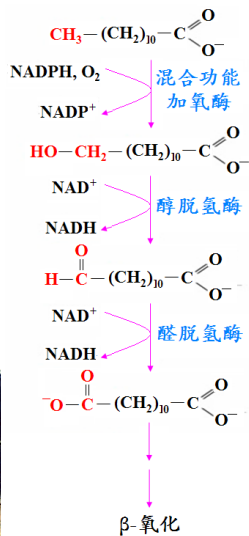
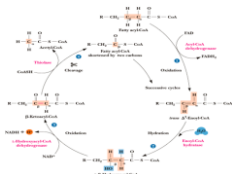
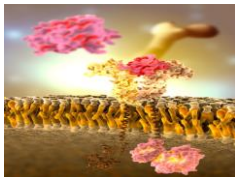
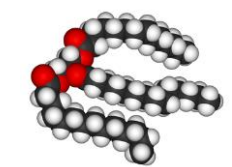
- ❖ 将CDP-胆碱或CDP-乙醇胺携带的磷酸胆碱或磷酸乙醇胺转移至N-脂酰鞘氨醇上，生成神经鞘磷脂。
- ❖ 神经鞘磷脂分解：由神经鞘磷脂酶催化，产物为磷酸胆碱（磷酸乙醇胺）及N-脂酰鞘氨醇

生命科学基础 I

西安交通大学

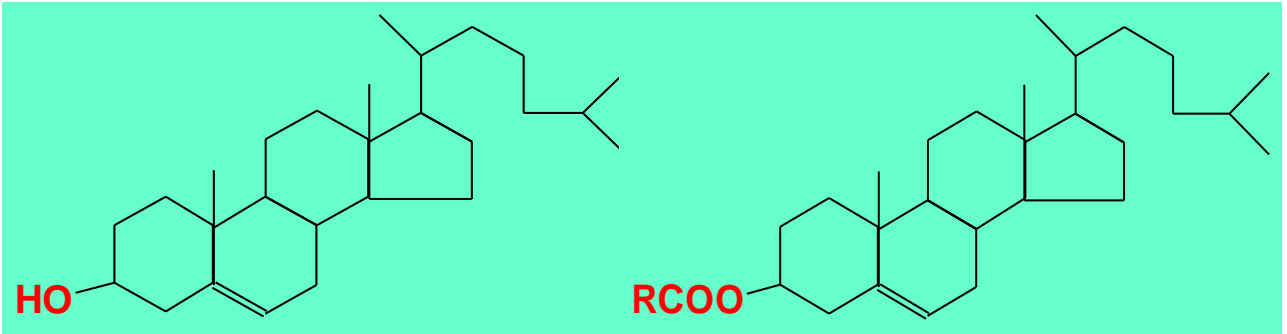
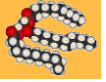
生命科学基础 I

11.9 固醇的代谢





胆固醇及其酯



胆固醇(cholesterol, Ch)

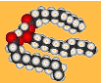
胆固醇酯(cholesterol ester, CE)

生命科学基础 I

西安交通大学



11.9.2 胆固醇的合成



(一) 合成部位

组织定位：除成年动物脑组织及成熟红细胞外，
几乎全身各组织均可合成，以肝、小肠
为主。

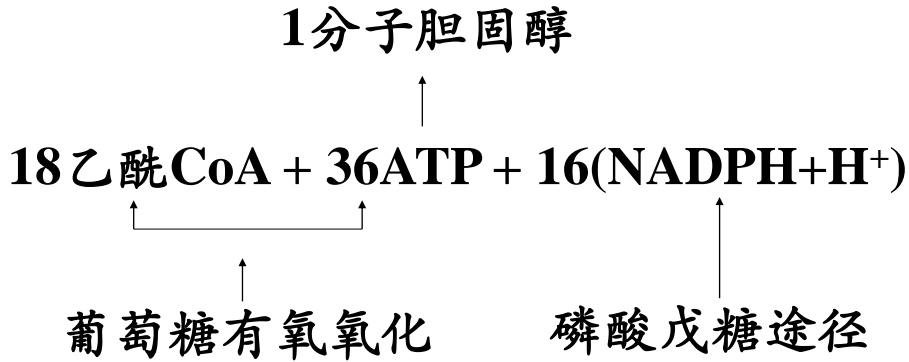
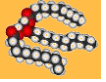
细胞定位：胞液、光面内质网

生命科学基础 I

西安交通大学



(二) 合成原料



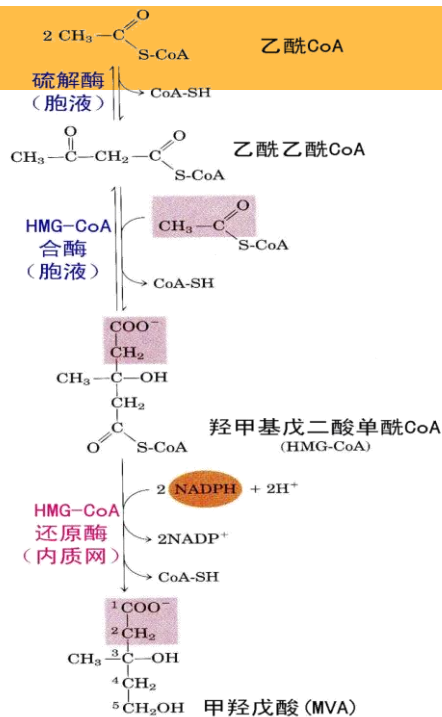
乙酰CoA通过柠檬酸-丙酮酸循环出线粒体

生命科学基础 I

西安交通大学



(三) 合成基本过程

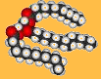


1. 羟甲戊酸的合成

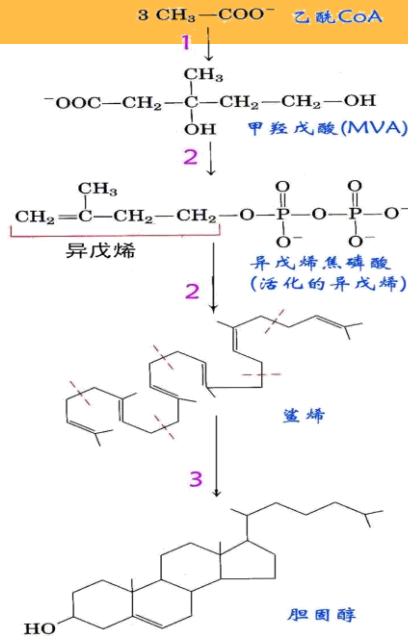
合成胆固醇
的限速酶

生命科学基础 I

西安交通大学



2. 鲨烯的合成



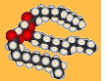
3. 胆固醇的合成

生命科学基础 I

西安交通大学



11.9.3 胆固醇的降解和转变



——主要去路：转化成胆汁酸及类固醇激素

胆固醇的母核——环戊烷多氢菲在体内不能被降解，但侧链可被氧化、还原或降解，实现胆固醇的转化。

(一) 胆固醇可转变为胆汁酸

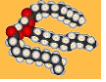
胆固醇在肝细胞中转化成胆汁酸(bile acid)，随胆汁经胆管排入十二指肠，是体内代谢的主要去路。

生命科学基础 I

西安交通大学



(二) 胆固醇可转化为类固醇激素



	器官	合成的类固醇激素
肾上腺	皮质球状带	醛固酮
	皮质束状带	皮质醇
	皮质网状带	雄激素
睾丸	间质细胞	睾丸酮
卵巢	卵泡内膜细胞	雌二醇、孕酮
	黄体	

(三) 胆固醇可转化为维生素D₃的前体

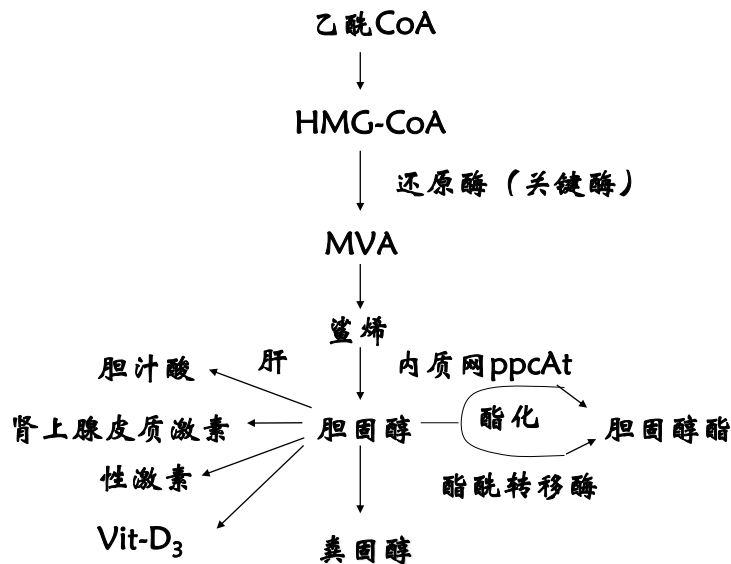
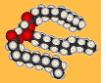
7-脱氢胆固醇

生命科学基础 I

西安交通大学



胆固醇代谢

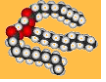


生命科学基础 I

西安交通大学



11.10 脂代谢调节



抑制脂肪分解： 胰岛素

促进储脂动员和氧化：

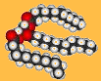
肾上腺素、生长激素、性激素等。

生命科学基础 I

西安交通大学



11.11 脂类代谢紊乱



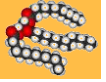
- ✓ **高脂血症（高脂蛋白血症）**
- ✓ **动脉粥样硬化**
- ✓ **肥胖症**
- ✓ **脂肪肝**

生命科学基础 I

西安交通大学



一、高脂血症 (hyperlipidemia) 高脂蛋白血症)



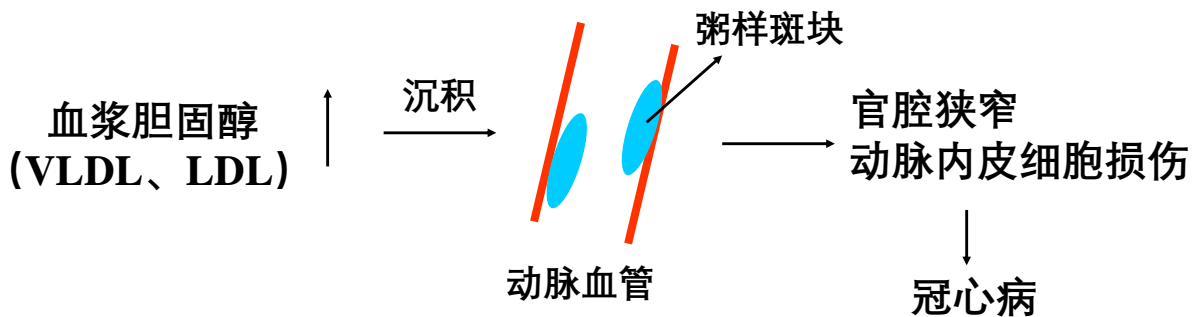
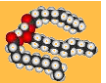
- 概念：空腹血脂浓度持续高于正常
- 主要是血浆胆固醇及甘油三酯含量超过正常
- 分为六型：I、IIa、IIb、III、IV、V
- 原发性：遗传基因缺陷、家族史、肥胖等
- 继发性：糖尿病、肾病、甲状腺功能减退等
- 易引起心血管疾病

生命科学基础 I

西安交通大学



二、动脉粥样硬化



防治原则：降低LDL、VLDL，提高HDL

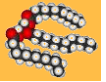
控制饮食、适当运动、服降脂药

生命科学基础 I

西安交通大学



三、肥胖症



❖ **肥胖症**：全身性脂肪堆积过多，导致体内一系列病理生理变化

❖ **肥胖度的衡量标准**：体重指数 (body mass index)

$$\text{BMI} = \text{体重 (kg)} / \text{身高}^2 (\text{M}^2)$$

24~26：轻度肥胖

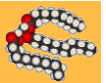
26~28：中度肥胖

> 28：重度肥胖

❖ **肥胖症**常伴有高血糖、高血脂、高血压、高胰岛素血症



四、脂肪肝

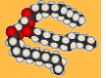


❖ **脂肪肝**是指由于各种原因引起的肝细胞内脂肪堆积过多的病变。脂肪性肝病严重威胁国人的健康，成为仅次于病毒性肝炎的第二大肝病，已被公认为隐蔽性肝硬化的常见原因。

❖ **正常人的肝内总脂肪量**，约占肝重的5%，内含磷脂、甘油三酯、脂酸、胆固醇及胆固醇脂。脂肪量超过5%为轻度脂肪肝，超过10%为中度脂肪肝，超过25%为重度脂肪肝。当肝内总脂肪量超过30%时，用B超才能检查出来，被B超检查确诊为“脂肪肝”。



练习题



1. **acyl carrier protein, ACP, BCCP**
2. 血脂的构成
3. **机体内甘油磷酸的来源**
4. 饱和脂酸合成发生在胞浆，线粒体中生成的乙酰CoA是脂酸合成原料。**乙酰CoA如何从线粒体转运到胞浆中？**
5. **脂肪酸需要进入线粒体中进行 β -氧化，简介脂酸进入线粒体的方式及相关酶**
6. **比较软脂酸合成与分解过程的区别**
7. **图示胆固醇在体内的代谢途径**