

口腔执业助理医师《生物化学》辅导：脂肪酸的 氧化执业
医师资格考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文
https://www.100test.com/kao_ti2020/507/2021_2022__E5_8F_A3_E8_85_94_E6_89_A7_E4_c22_507922.htm 脂肪酸 氧化过程可
概括为活化、转移、 氧化及最后经三羧酸循环被彻底氧化
生成CO₂和H₂O并释放能量等四个阶段。（1）脂肪酸的活化
脂肪酸的氧化首先须被活化，在ATP、Co-SH、Mg²⁺存在下
，由位于内质网及线粒体外膜的脂酰CoA合成酶，催化生成
脂酰CoA.活化的脂肪酸不仅为一高能化合物，而且水溶性增
强，因此提高了代谢活性。（2）脂酰CoA的转移脂肪酸活化
：是在胞液中进行的，而催化脂肪酸氧化的酶系又存在于线
粒体基质内，故活化的脂酰CoA必须先进入线粒体才能氧化
，但已知长链脂酰辅酶A是不能直接透过线粒体内膜的，因
此活化的脂酰CoA要借助肉碱（camitine），即L-3羟-4-三甲
基铵丁酸，而被转医学教育网原创运入线粒体内，在线粒体
内膜的外侧及内侧分别有肉碱脂酰转移酶I和酶 ，两者为同
工酶。位于内膜外侧的酶 ，促进脂酰CoA转化为脂酰肉碱
，后者可借助线粒体内膜上的转位酶（或载体），转运到内
膜内侧，然后，在酶 催化下脂酰肉碱释放肉碱，后又转变
为脂酰CoA.这样原本位于胞液的脂酰CoA穿过线粒体内膜进
入基质而被氧化分解。一般10个碳原子以下的活化脂肪酸不
需经此途径转运，而直接通过线粒体内膜进行氧化。（3）
脂酰CoA的 氧化：脂酰CoA进入线粒体基质后，在脂肪酸
氧化酶系催化下，进行脱氢、加水，再脱氢及硫解4步连续
反应，最后使脂酰基断裂生成一分子乙酰CoA和一分子比原
来少了两个碳原子的脂酰CoA.因反应均在脂酰CoA烃链的

， 碳原子间进行，最后 碳被氧化成酰基，故称为 氧化。

a 脱氢：脂酰CoA在脂酰基CoA脱氢酶的催化下，其烃链的、 位碳上各脱去一个氢原子，生成 、 烯脂酰CoA (trans- γ -enoylCoA)，脱下的两个氢原子由该酶的辅酶FAD接受生成FAD \cdot 2H.后者经电子传递链传递给氧而生成水，同时伴有两分子ATP的生成。

b 加水： 、 烯脂酰CoA在烯脂酰CoA水合酶的催化下，加水生成 β -羟脂酰CoA (hydroxyacylCoA)。

c 再脱氢： β -羟脂酰CoA在 β -羟脂酰CoA脱氢酶 (L- hydroxyacylCoA dehydrogenase) 催化下，脱去 β 碳上的2个氢原子生成 β -酮脂酰CoA，脱下的氢由该酶的辅酶NAD 接受，生成NADH + H \cdot .后者经电子传递链氧化生成水及3分子ATP.

d 硫解： β -酮脂酰CoA在 β -酮脂酰CoA在硫解酶 (β -ketoacylCoA thiolase) 催化下，加一分子CoASH使碳链断裂，产生乙酰CoA和一个比原来少两个碳原子的脂酰CoA.以上4步反应均可逆行，但全过程趋向分解，尚无明确的调控位点。

1分子软脂酸含16个碳原子，靠7次 氧化生成7分子NADH H \cdot ，7分子FADH $_2$ ，8分子乙酰CoA，而所有脂肪酸活化均需耗去2分子ATP.故1分子软脂酸彻底氧化共生成： $7 \times 2 + 7 \times 3 + 8 \times 12 - 2 = 129$ 分子ATP"

#F8F8F8" 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com