

口腔执业助理医师《生物化学》辅导：脂肪酸的 氧化  
中西  
医助理医师称考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读  
原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/604/2021\\_2022\\_\\_E5\\_8F\\_A3\\_E8\\_85\\_94\\_E6\\_89\\_A7\\_E4\\_c22\\_604884.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/604/2021_2022__E5_8F_A3_E8_85_94_E6_89_A7_E4_c22_604884.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CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O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、Mg<sup>2+</sup>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（carnitine），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II，两者为同工酶。位于内膜外侧的酶II，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I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- $\gamma$ -enoylCoA ) ，脱下的两个氢原子由该酶的辅酶FAD  
 接受生成FAD.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  
 酰CoA水合酶的催化下，加水生成 -羟脂酰CoA (   
 hydroxyacylCoA ) 。 c 再脱氢： -羟脂酰CoA在 -羟脂  
 酰CoA脱氢酶 ( L- hydroxyacylCoAdehydrogenase ) 催化下，  
 脱去 碳上的2个氢原子生成 -酮脂酰CoA，脱下的氢由该  
 酶的辅酶NAD 接受，生成NADH + H .后者经电子传递链氧化  
 生成水及3分子ATP.d 硫解： -酮脂酰CoA在 -酮脂酰CoA  
 在硫解酶 ( -ketoacylCoAthiolase ) 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 ，7分子FADH<sub>2</sub>，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 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](http://www.100test.com)