

执业医师《生物化学》辅导：脂肪酸的 氧化 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/16/2021_2022__E6_89_A7_E4_B8_9A_E5_8C_BB_E5_c22_16464.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（carnitine），即L-3-羟-4-三甲胺丁酸，而被转运入线粒体内，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 α 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 α 、 β 位碳上各脱去一个氢原子，生成 α,β -烯脂酰CoA (trans- α,β -enoyl CoA)，脱下的两个氢原子由该酶的辅酶FAD接受生成FAD.H₂。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： α,β -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 (β -hydroxy acylCoA)。 c 再脱氢： β -羟脂酰CoA在 β -羟脂酰CoA脱氢酶 (L- β -hydroxy acyl CoA 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⁺。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CoA SH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 α,β 氧化生成7分子NADH + H⁺，7分子FADH₂，8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： $7 \times 3 + 7 \times 2 + 8 \times 12 - 2 = 129$ 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