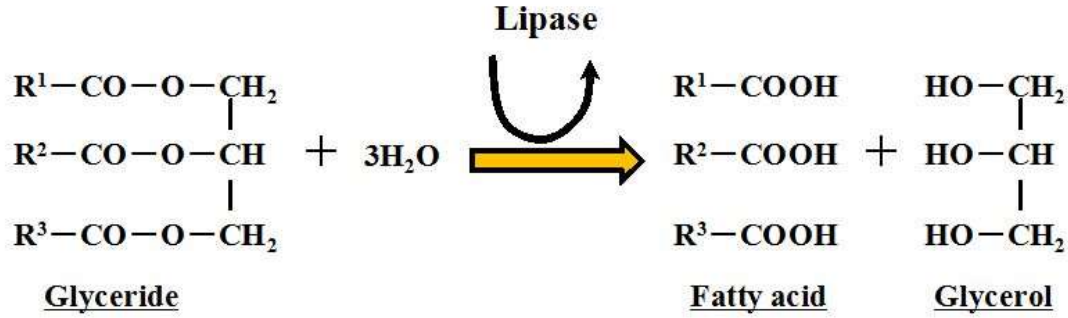
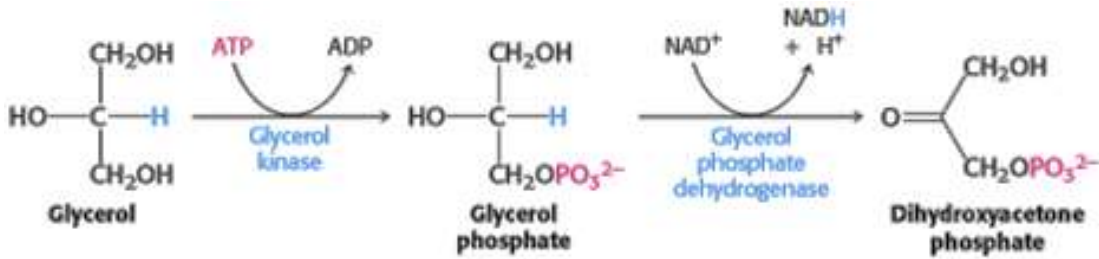


هدم الدهون

١- الخطوة الأولى في هدم الدهون هي تحلل الجلسريدات مائياً إلى جليسرول وأحماض دهنية ويحفز هذا التفاعل أنزيم الليبيز lipase الموجود في سيتوبلازم الخلية.



٢- الجليسرول يمكن تأكسده إلى فوسفات الجليسرول بواسطة انزيم kinase في وجود ATP ثم يختزل في وجود NAD بواسطة انزيم dehydrogenase إلى فوسفات ثنائي هيدروكسي أسيتون.

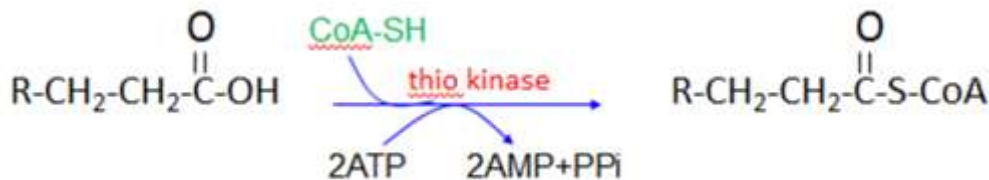


٣- تحتاج عملية التأكسد التام للأحماض الدهنية طاقة كبيرة لأنها عبارة عن سلسلة طويلة

$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$$

هدم الحمض الدهني

تتطلب عملية التأكسد تنشيط جزئ الحمض عن طريق انشاء رابطة استر كبريتية عالية الطاقة بين كربوكسيل الحمض COOH والمجموعة الهيدروكبريتية للمرافق الانزيمي COA-SH وذلك في وجود ATP وانزيم thio kinase ويسمى المشتق الناتج acyl coA



ويدخل هذا المشتق acyl coA في سلسلة تفاعلات يطلق عليها مسار تأكسد بيتا Beta oxidation تؤدي إلى هدم هذا المركب إلى وحدات متماثلة ثنائية الكربون.

-يدخل المشتق السابق مسار أكسدة بيتا الذي يتضمن ٤ تفاعلات كالتالي:

١- التفاعل الأول: نزع ذرتي هيدروجين وتتكون رابطة مزدوجة بفعل انزيم dehydrogenase الذي تعمل مجموعته الاضافية FAD مستقبلا للهيدروجين. ويسمى المركب الناتج **Enoyl COA**

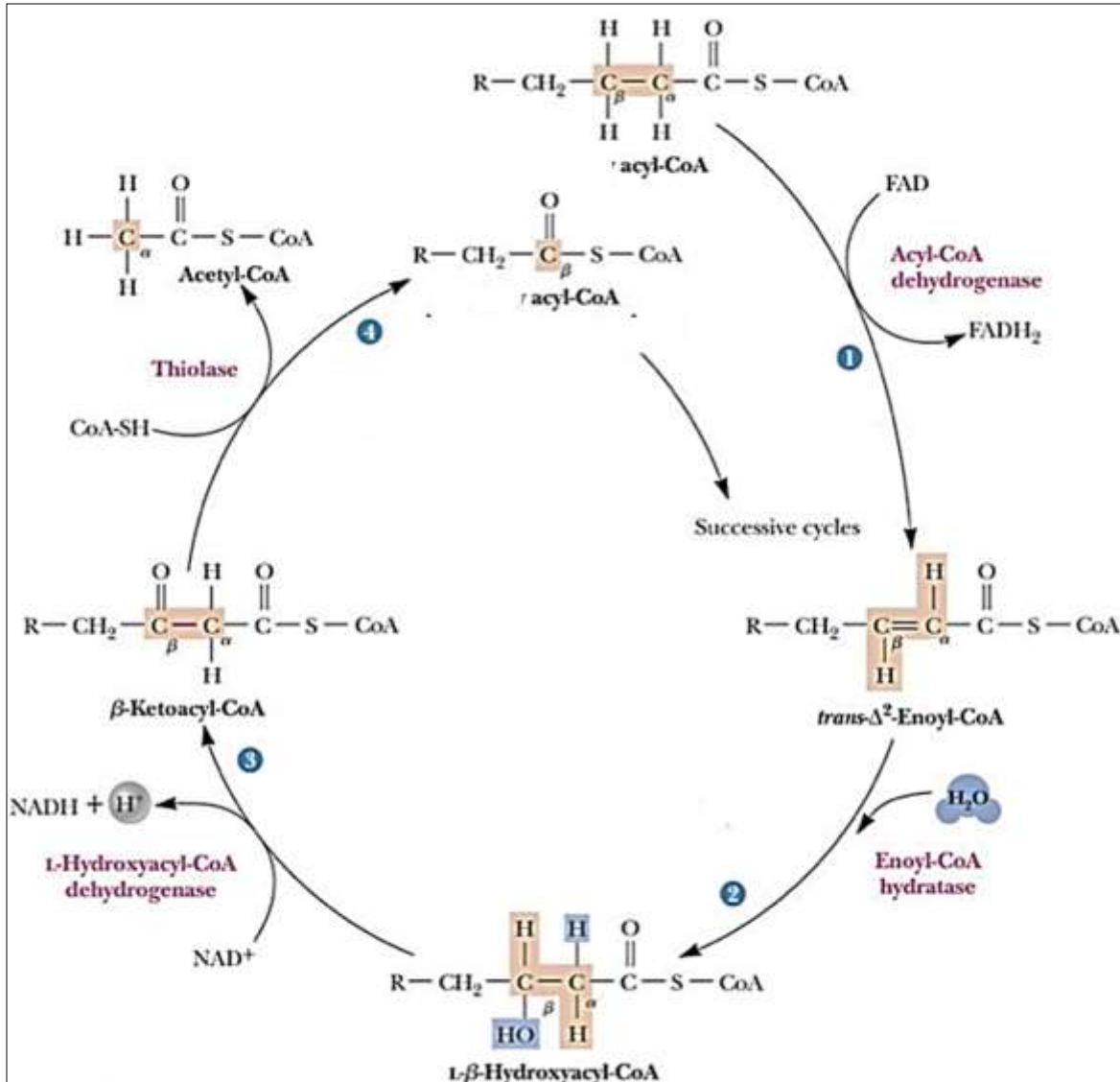
٢- التفاعل الثاني: يتم اضافة الماء بفعل انزيم hydratase عبر الرابطة المزدوجة فيتكون مشتق يسمى بيتا هيدروكسي اسيل **COA**

٣- التفاعل الثالث: تنزع ذرتي الهيدروجين في الموضع بيتا من المشتق بيتا هيدروكسي ثم يتأكسد هذا المركب متحولا إلى الصورة الكيتونية بوجود الانزيم **dehydrogenase** والمرافق **NAD**

٤- التفاعل الرابع: وهو الخطوة الاخيرة حيث ينشطر جزئ المركب الكيتوني الى مركبين مركب اسيلي ينتقل من جديد لهذا المرافق الانزيمي (COA) وتنقص السلسلة الكربونية ذرتي كربون من جزئ الحمض الدهني ومركب **acetyl coA**. ويصاحب ذلك تحول جزئي **NAD** إلى **NADH**.

ويدخل $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-S-CoA$ مرة اخرى في التفاعلات السابقة وبتكرار ذلك يتم هدم السلسلة بأكملها إلى وحدات $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-S-CoA$

وعلى الرغم من تكرار هذه السلسلة من التفاعلات المتماثلة الا انها لا تشكل دورة مغلقة وانما تشكل مسار حلزوني يسمى مسار تأكسد بيتا



مسار تأكسد بيتا Beta oxidation

ويلاحظ أنه لا يلزم سوى جزئ واحد من ATP لتنشيط حمض دهني واحد كي يتم هدمه بأكمله إلى **acetyl coA** بغض النظر عن عدد ذرات الكربون في سلسلته الهيدروكربونية الطويلة مما يحقق جانبا اقتصاديا هاما من حيث استهلاك الطاقة أثناء تأكسد الاحماض الدهنية.