



Mi Universidad

Ensayo

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Beta-oxidación de ácidos grasos

4to parcial

Bioquímica

Najera Mijangos Hugo

Licenciatura en Medicina Humana

1er semestre, grupo "B"

Comitán de Domínguez, Chiapas a 01 de diciembre de 2024

Beta-oxidación

La beta-oxidación es un proceso central en la generación de energía a partir de ácidos grasos. Esta es una ruta metabólica que ocurre principalmente en la matriz mitocondrial (ácidos grasos de cadena media y larga) pero también puede ocurrir en los peroxisomas (ácidos grasos muy largos) pero estos ácidos son transferidos a la mitocondria para completar el proceso, va a descomponer los ácidos grasos en unidades de Acetil-CoA, siendo este mismo un sustrato para el ciclo de Krebs y generando ATP.

Este ciclo se divide en dos etapas: la primera es la activación de ácidos grasos (fuera de la mitocondria) y la entrada a la mitocondria (donde pasa el resto del proceso).

La primera etapa pasa en el citosol, los ácidos grasos se activarán mediante su unión a la coenzima A, siendo catalizada por la enzima **acil-CoA sintetasa**, en este paso hay consumo de ATP y se formará acil-CoA siendo este la forma activa del ácido graso.

Este acil-CoA aún no puede ingresar a la membrana mitocondrial interna, necesita de un transportador para poder ingresar, que este será la carnitina, el acil-CoA se convierte en acil-carnitina gracias a la enzima **carnitina aciltransferasa 1 (CAT 1)** esta ya podrá cruzar a la membrana mitocondria interna, pero aquí no puede quedar como acil-carnitina y volverá a convertirse a acil-CoA por la enzima **carnitina aciltransferasa 2 (CAT 2)**.

Ya dentro de la membrana mitocondrial el ciclo será de 4 reacciones, siendo la primera reacción una deshidrogenación donde perderá dos hidrógenos, acá entrará FAD a agarrar los dos hidrógenos y saldrá como FADH₂ y esto será llevado a la cadena transportadora de electrones, en esta reacción igual hay una formación de un doble enlace entre los carbonos β y α gracias a que la enzima (**Acil-CoA deshidrogenasa**) oxidará el acil-CoA y se producirá el siguiente producto que es trans-Enoil-CoA.

En la segunda reacción actúa la enzima **Enoil-CoA hidratasa**, esta agregará agua al doble enlace que se formó en la reacción anterior y formando así el tercer producto que es 3-Hidroxiacil-CoA.

En la siguiente reacción volverá a haber una deshidrogenación donde perderá dos hidrógenos donde NAD entra y los capta saliendo así como NADH+H y siendo llevados a la cadena transportadora de electrones, en esta reacción igual habrá una oxidación, donde la enzima (**3-Hidroxiacil-CoA deshidrogenasa**) oxidará el grupo hidroxilo del 3-

Hidroxiacil-CoA a un grupo cetona, formando así el siguiente producto que es 3-Cetoacil-CoA.

En la siguiente reacción la enzima **Tiolasa** romperá el 3-Cetoacil-CoA liberando una molécula de acetil-CoA (dos carbonos) y un acil-CoA más corto (dos carbonos menos).

Acá el primer producto que es el acil-CoA se volverá a reutilizar en el inicio de la segunda etapa (dentro de la membrana mitocondrial) y se repetirá todo el ciclo, hasta que ya no haya ningún carbono del ácido graso correspondiente, se perderán dos carbonos cada que se repita el ciclo.

En el segundo producto (Acetil-CoA) nos servirá de sustrato inicial para el ciclo del ácido cítrico (ciclo de krebs).

Por cada ciclo de beta-oxidación:

Se genera:

- 1 FADH₂ – 1.5 ATP en la cadena transportadora de electrones
- 2 NADH – 2.5 ATP en la cadena transportadora de electrones
- 1 acetil-CoA - 10 ATP en el ciclo de Krebs.

La beta-oxidación está regulada según las necesidades energéticas de la célula:

- La insulina inhibe la beta-oxidación (favorece el almacenamiento de ácidos grasos).
- El glucagón y la adrenalina estimulan la beta-oxidación (favorecen la movilización de grasas).

Este mecanismo no solo nos ayuda al suministro energético en condiciones normales, también es un papel importante en situaciones de estrés metabólico (cómo el ayuno o el ejercicio prolongado o limitación de glucosa) proporcionando un respaldo metabólico importante para órganos cómo el corazón, los músculos y el cerebro.

Además también se integra en otras vías metabólicas cómo:

- Ciclo de krebs
- Gluconeogénesis

Es importante en la homeostasis energética y en el equilibrio metabólico del cuerpo, sin embargo si no funciona de manera correcta puede tener implicaciones graves, cómo trastornos genéticos hasta alteraciones metabólicas como la cetoacidosis, se destaca la importancia de entender este proceso no solo cómo una vía metabólica sino cómo un mecanismo importante para la salud y para el manejo de diferentes enfermedades.

Bibliografía

1. Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, J. M., Kennelly, P. J., & Rodwell, V. W. (2020). Bioquímica de Harper (31^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
2. Baynes, J. W., & Dominiczak, M. H. (2018). Bioquímica médica (4^a ed.). Elsevier.