



Mi Universidad

Ensayo

Angel Gabriel Aguilar Velasco

Beta-Oxidación

Parcial 4

Bioquímica

QFB. Hugo Nájera Mijangos

Licenciatura en Medicina Humana

Semestre I Grupo " C "

Comitán de Domínguez, Chiapas a 02 de Diciembre de 2024

INTRODUCCIÓN

Las grasas o aceites, también identificados como materias grasas, constituyen la forma mayoritariamente comestible de los lípidos, que han tenido una gran utilización en la alimentación y en usos domésticos.

Esto comenzó hace muchos siglos, por ejemplo: En la Revolución Industrial significó un salto cuantitativo el conocimiento de las materias grasas. El francés Eugene Chevreul fue el iniciador de la investigación científica en grasas y aceites. Jean-Baptiste Dumas en Francia y Justus Liebig, en Alemania, dieron origen a los primeros conceptos sobre la importancia nutricional de las grasas y aceites. Hypolitte Mége-Mouriés desarrollo un procedimiento para obtener un producto similar a las actuales margarinas. Y por supuesto El alemán Franz Knoop fue el descubridor del proceso bioquímico de metabolización de los ácidos grasos conocido como beta oxidación (1904), donde utilizó por primera vez marcadores químicos como trazos en las vías metabólicas. El experimento de Knoop consistió en alimentar perros con ácidos grasos marcados en el Cw (último, contrario al carbono carboxílico), con un anillo de benceno. Los productos metabólicos de estos ácidos grasos que contenían al grupo fenilo, fueron aislados en la orina de los animales. Los perros alimentados con ácidos grasos marcados de cadenas pares excretaban en la orina ácido hipopúrico, la glicina amida del ácido benzoico, por el contrario, aquellos que fueron alimentados con ácidos grasos de cadenas nones, excretaban ácido fenilacetúrico, la glicina amida del ácido fenilacético.

Knoop dedujo que la oxidación de los ácidos grasos ocurre en la posición b referente al grupo carboxilo. De no ser así, el ácido fenilacético sería oxidado hasta ácido benzoico. Propuso por tanto que esta ruptura ocurre gracias a un mecanismo denominado b oxidación en la cual el carbono b es oxidado. Fue hasta 1950 con el descubrimiento de la coenzima A (CoA), que fue posible aislar y caracterizar las enzimas involucradas en el proceso. Con estos resultados, se verificó la hipótesis de Knoop. Posteriormente, los

norteamericanos George y Mildred Burr descubrieron la esencialidad de los ácidos grasos, y las investigaciones de Haslan y Chick, caracterizaron las primeras lipoproteínas.

DESARROLLO

β -Oxidación de Ácidos Grasos

Se lleva a cabo en las mitocondrias; es un proceso catabólico en el cual los ácidos grasos sufren la separación de un par de átomos de carbono mediante un proceso de oxidación. Recibe este nombre porque se rompen los enlaces entre los carbonos (2do. Y 3ro. de la cadena) y se oxida el C3.

Preparación para la β oxidación

I. Activación de Ácidos Grasos.

- Los AG se activan a su derivada acil-CoA (ocurre en citoplasma mediante la enzima acil-CoA sintetasa “tiocinasa”).
- El ATP se hidroliza y forma AMP y Ppi (la energía de este último ayuda a que la reacción siga).
- Se utilizaran 3 enzimas diferentes según se el tipo de AG (cadena corta, mediana o larga) (los AG de cadena pequeña pueden ser activados por tiofosforasa).

II. La Carnitina (β -hidroxi- γ -trimetilamonio butirato) para introducir acil-CoA en la membrana.

- Se encontrara distribuida (habrá abundancia en musculo).
- La acil-CoA de cadena larga no pueden penetrar la membrana interna de las mitocondrias→en presencia de carnitina→carnitina palmitoiltransferasa-I (ubicada en la membrana mitocondrial externa) convierte al acil-CoA en Acilcarnitina (este tiene acceso al sistemas de la β -oxidación).

- La carnitina-acilcarnitina translocasa actúa como transportador de intercambio de membrana interna → transporta a la acilcarnitina hacia adentro de las mitocondrias → la acetilcarnitina reacciona con la CoA (proceso catalizado por la carnitina palmitoiltransferasa-II) → dicha reacción vuelve a formar acil-CoA en la matriz mitocondrial y se libera carnitina.

Pasos de la β -oxidación

En la β -oxidación, 2 carbonos del AG se separan de moléculas de acil-CoA.

Las enzimas conocidas como “ácido graso oxidadasas” encontradas en la matriz mitocondrial o en la membrana interna adyacente a la cadena respiratoria son las encargadas en catalizar la oxidación de acil-CoA a acetil-CoA.

1. El primer paso es la eliminación de 2 átomos de hidrógeno de los átomos de carbono (2α y 3β) catalizado por la acil-CoA deshidrogenasa (Requiere FAD) → origina α -2-trans-enoil-CoA y FADH₂.
2. Se añade H₂O para saturar el doble enlace y formar 3-hidroxiacil-CoA, proceso catalizado por la α -2-enoil-CoA hidratasa.
3. El derivado 3-hidroxi es deshidrogenado en el carbono 3, esto catalizado por la L(+)-3-HIDROXIACIL-CoA deshidrogenasa → forma 3-cetoacil-CoA (NAD⁺) es la coenzima involucrada.
4. La 3-cetoacil-CoA se divide en la posición 2,3 por la tiasa (3-cetoacil-CoA-tiasa) → forma acetil-CoA y una nueva molécula de acil-CoA → la acil-CoA vuelve a entrar en la reacción.

De este modo, un AG de cadena larga puede degradarse por completo en acetil-CoA → el

acetil-CoA se puede oxidar hacia CO₂ y agua mediante el ciclo de Krebs (ubicado de igual manera en las mitocondrias), de este modo se logra la oxidación completa de un AG

Oxidación de un AG con un número impar de carbonos

- Estos se oxidan por medio de la vía de la β -oxidación→producirá acetil-CoA hasta que quede un residuo de 3 carbonos (propionil-CoA).
- Propionil-CoA se convierte en succinil-CoA (constituyente del ciclo de Krebs).
- El residuo de un AG de cadena impar es la única parte del AG que es glucogénica.

Cantidad de ATP producida en la oxidación de AG

- Tienen una ganancia neta de 106 mol de ATP por cada mol de palmitato.

Regulación de la β -oxidación

- La disponibilidad de acidos grasos libres (FFA) regula la utilización neta a través de la beta oxidación.
- El nivel de FFA es controlado por la relación glucagón/insulina (glucagón aumenta FFA – Insulina disminuye).
- CAT-I es el regulador de entrada de los AG en las mitocondrias, malonil CoA inhibe la actividad de CAT-I.

CONCLUSIÓN

La B-Oxidación al sintetizar energía en forma de ATP, nos ayuda para que sea utilizado al hacer algún tipo de ejercicio físico, porque (obviamente) consumimos esa energía y se degradan los carbohidratos que consumimos.

BIBLIOGRAFÍA

1. *B-Oxidación, importancia de la Carnitina, descubrimiento, loc...* (S. F.). Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco.
<https://energiayconsumo16in.blogspot.com/2016/04/beta-oxidacion-importancia-de-la.html?m=1>
2. *β-oxidación (Resumen)*. (S. F.). Bioquímica Médica. Universidad Autónoma de Nayarit.
<https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-denayarit/bioquimica-medica/beta-oxidacion-resumen/3025085>