



Mi Universidad

Ensayo

Evelin Domínguez Ángeles

Ensayo de las rutas metabólicas

Cuarto parcial

Bioquímica

Q.F.B Hugo Nájera Mijangos

Medicina Humana

1° semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 02 de diciembre de 2024

Entre las muchas rutas metabólicas que tienen lugar en nuestro organismo, hablaremos de cuatro por su importancia en la producción de energía y la síntesis de moléculas: la beta-oxidación, la cadena transportadora de electrones, la síntesis de ácidos grasos y la biosíntesis de colesterol. A través de estas rutas, el cuerpo humano obtiene energía entre otras cosas lo que hace que estas rutas metabólicas sean muy importantes.

Beta-Oxidación

La beta-oxidación es una ruta metabólica esencial encargada de la descomposición de los ácidos grasos para producir energía. Este proceso ocurre en las mitocondrias. Los ácidos grasos, almacenados principalmente en forma de triglicéridos, son transformados en acetil-CoA, una molécula que puede ingresar al ciclo de Krebs para generar ATP, la moneda energética de nuestras células. La beta-oxidación toma piezas y las descompone en unidades más pequeñas, las piezas de acetil-CoA, que pueden ser utilizadas en el ciclo de Krebs para generar energía. Cada ciclo de beta-oxidación corta dos carbonos de la cadena del ácido graso, produciendo acetil-CoA, FADH₂ y NADH. Estos productos son luego utilizados en la cadena transportadora de electrones para generar una gran cantidad de ATP.

La beta-oxidación comienza con la activación de los ácidos grasos en el citoplasma de la célula, un proceso que requiere la inversión de energía en forma de ATP. Los ácidos grasos activados se transportan a las mitocondrias, donde las enzimas los descomponen en una serie de reacciones cíclicas. Este proceso no solo es crucial para la producción de energía, sino que también permite que el cuerpo utilice sus reservas de grasa como fuente de energía, especialmente durante períodos de ayuno o ejercicio intenso.

Cadena Transportadora de Electrones

La cadena transportadora de electrones es el último paso de la respiración celular y tiene lugar en la membrana interna de las mitocondrias. Este proceso utiliza los electrones transportados por NADH y FADH₂, generados durante la beta-oxidación y el ciclo de Krebs, para producir ATP. Los electrones son pasados de un complejo proteico a otro, liberando energía en cada paso. Esta energía se utiliza para bombear protones desde la matriz mitocondrial hacia el espacio intermembrana, creando un gradiente electroquímico. Este gradiente es la fuerza motriz para la ATP sintasa, una enzima que sintetiza ATP a partir de ADP y fosfato inorgánico. Este proceso, conocido como fosforilación oxidativa, es la principal fuente de ATP en las células aerobias.

La cadena transportadora de electrones consta de cuatro complejos principales (I, II, III y IV) y dos moléculas transportadoras de electrones (coenzima Q y citocromo

c). Los electrones donados por el NADH y el FADH₂ se mueven a través de estos complejos, liberando energía en cada paso. En el complejo IV, los electrones se combinan con oxígeno y protones para formar agua, un subproducto esencial de la respiración celular.

La energía liberada durante el transporte de electrones impulsa la síntesis de ATP, un proceso extremadamente eficiente que produce la mayor parte del ATP utilizado por las células para realizar sus funciones vitales, la cadena transportadora de electrones juega un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio del organismo.

Síntesis de Ácidos Grasos

La síntesis de ácidos grasos es el proceso mediante el cual el cuerpo crea ácidos grasos a partir de acetil-CoA y malonil-CoA. Este proceso ocurre principalmente en el citoplasma de las células del hígado y el tejido adiposo y es esencial para la producción de triglicéridos y fosfolípidos. La enzima ácido graso sintasa cataliza una serie de reacciones que unen unidades de dos carbonos provenientes del acetil-CoA para formar ácidos grasos de cadena larga. Estos ácidos grasos pueden luego ser utilizados para almacenar energía en forma de triglicéridos o para construir fosfolípidos, que son componentes fundamentales de las membranas celulares.

El proceso de síntesis de ácidos grasos comienza con la carboxilación del acetil-CoA para formar malonil-CoA, un paso catalizado por la enzima acetil-CoA carboxilasa. El malonil-CoA proporciona los dos carbonos adicionales que se añaden sucesivamente a la cadena de ácido graso en crecimiento. La ácido graso sintasa, una compleja enzima multifuncional, orquesta la adición de estas unidades de dos carbonos en una serie de pasos cíclicos que incluyen la condensación, reducción, deshidratación y una segunda reducción. La síntesis de ácidos grasos es esencial no solo para el almacenamiento de energía, sino también para la integridad y la función de las membranas celulares. Los fosfolípidos, que contienen ácidos grasos, son componentes clave de las membranas celulares, proporcionando una barrera semipermeable que regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Además, los ácidos grasos actúan como segundos mensajeros en la señalización celular y como precursores para la síntesis de moléculas biológicamente activas como las prostaglandinas y los leucotrienos.

Biosíntesis de Colesterol

La biosíntesis de colesterol es una ruta metabólica compleja que ocurre principalmente en el hígado, la biosíntesis de colesterol comienza con la conversión del acetil-CoA en HMG-CoA, que luego es reducido a mevalonato por la enzima HMG-CoA reductasa. Este paso es el principal punto de regulación en la síntesis de colesterol. A través de una serie de reacciones adicionales, el mevalonato se

convierte en escualeno, y finalmente en colesterol. El colesterol sintetizado puede ser utilizado por el cuerpo para diversas funciones o ser convertido en sales biliares y hormonas esteroides.

La HMG-CoA reductasa, la enzima clave en este proceso, es regulada por una variedad de mecanismos que incluyen la retroinhibición por el colesterol, la regulación hormonal y la regulación a nivel de expresión génica. Esta regulación asegura que el cuerpo mantenga niveles adecuados de colesterol sin alcanzar concentraciones que puedan ser perjudiciales.

Conclusión

Las rutas metabólicas de la beta-oxidación, la cadena transportadora de electrones, la síntesis de ácidos grasos y la biosíntesis de colesterol son los pilares sobre los cuales se construye y se mantiene la vida. Estas rutas no solo proporcionan energía y componentes importantes para la célula, también para el organismo demuestran la elegancia y eficiencia del metabolismo humano, entender estas rutas nos ayudan también a entender el funcionamiento humano.

Bibliografía:

Audesirk, T., Audesirk, G. J., & Byers, B. N. (2008). *Biología: Ciencia y naturaleza*. Pearson.

Curtis, H. (2008). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.