



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIOQUIMICA I

CATEDRATICO: VELAZQUEZ CHONG SERGIO

ALUMNA: RAQUEL VIRGINIA RIZO ESCALANTE

CICLO DE KREBS

27/10/2020

3 PARCIAL

CICLO DE KREBS

Ácido cítrico, también conocido como el ciclo de Krebs o ciclo de los ácidos tricarbónicos (TCA).

Ciclo del ácido cítrico, se refiere a la primera molécula que se forma en las reacciones del ciclo: citrato o, en su forma protonada, ácido cítrico. Sin embargo, es posible que escuches que esta serie de reacciones se llame ciclo de los ácidos tricarbónicos (TCA), por los tres grupos carboxílicos de los primeros dos intermediarios, o el ciclo de Krebs, por su descubridor, Hans Krebs.

El ciclo del ácido cítrico es una pieza central de la respiración celular. Toma acetil CoA—producida por la oxidación del piruvato y derivada originalmente de la glucosa—como su materia prima y, en una serie de reacciones redox, recolecta gran parte de la energía de sus enlaces en forma de moléculas de NADH, FADH₂ y ATP. Los acarreadores de electrones reducidos- NADH y FADH₂— generados en el ciclo de los ácidos tricarbónicos pasarán sus electrones a la cadena de transporte de electrones y, mediante fosforilación oxidativa, generarán la mayor parte del ATP producido en la respiración celular.

En eucariontes, el ciclo del ácido cítrico tiene lugar en la matriz de la mitocondria al igual que la conversión del piruvato en acetil-CoA (en procariontes, todos estos pasos suceden en el citoplasma). El ciclo del ácido cítrico es un circuito cerrado de ocho etapas principales en el que la última parte de la vía regenera la molécula utilizada en el primer paso.

En el primer paso del ciclo, el acetil CoA se combina con una molécula aceptora de cuatro carbonos, el oxaloacetato, para formar una molécula de seis carbonos llamada citrato. Después de un rápido rearrreglo, esta molécula de seis carbonos libera dos de sus carbonos como moléculas de dióxido de carbono en un par de reacciones similares, a la vez que produce una molécula de NADH en cada ocasión. Las enzimas que catalizan estas reacciones son reguladores clave del ciclo del ácido cítrico y lo aceleran o desaceleran según las necesidades energéticas de la célula.

La molécula de cuatro carbonos resultante se somete a una serie de reacciones adicionales: primero, se genera ATP—o, en algunas células, una molécula similar llamada GTP— luego se reduce el acarreador de electrones FAD en FADH₂ y por último se genera una molécula de NADH un FADH₂ y por último se genera la otra

molécula de NADH Este conjunto de reacciones regenera la molécula inicial, oxalacetato, con lo que el ciclo puede repetirse.

En general, una vuelta del ciclo del ácido cítrico libera dos moléculas de dióxido de carbono y produce tres NADH UN FADH₂ Y UN ATP o GTP El ciclo del ácido cítrico ocurre dos veces por cada molécula de glucosa que entra en la respiración celular, porque se obtienen dos piruvatos (y, por lo tanto, dos acetil-COA) por glucosa

Pasos del ciclo del ácido cítrico

Se producen

R= Se producen NADH, FADH₂ Y ATP/GTP y dónde se liberan las moléculas de dióxido de carbono.

Paso 1. En el primer paso del ciclo del ácido cítrico, el acetil-COA se une con una molécula de cuatro carbonos, oxalacetato, y libera el grupo COA a la vez que forma una molécula de seis carbonos llamada citrato.

Paso 2. En el segundo paso, el citrato se convierte en su isómero isocitrato. En realidad, este es un proceso de dos pasos en el que primero se retira una molécula de agua que luego se vuelve a añadir; por eso, a veces describen al ciclo del ácido cítrico como una vía de nueve pasos en lugar de los ocho que aquí enlistamos

Paso 3. En el tercer paso, el isocitrato se oxida y libera una molécula de dióxido de carbono, con lo que queda una molécula de cinco carbonos (el α -cetoglutarato). Durante este paso NAD⁺ se reduce a NADH La enzima que cataliza este paso, la isocitrato deshidrogenasa, es un importante regulador de la velocidad del ciclo del ácido cítrico.

Paso 4. El cuarto paso es similar al tercero. En este caso, es el α -cetoglutarato que se oxida, lo que reduce un NAD⁺ en NADH y en el proceso libera una molécula de dióxido de carbono. La molécula de cuatro carbonos resultante se une a la coenzima A y forma el inestable compuesto succinil COA-2 La enzima que cataliza este paso, **α -cetoglutarato deshidrogenasa**, también es importante en la regulación del ciclo del ácido cítrico.

Paso 5. En el quinto paso la COA de la succinil-COA se sustituye en un grupo fosfato que luego es transferido al ADP para obtener el ATP en algunas de la células se utiliza GDP (guanosín difosfato) en lugar de ADO, con lo que se obtiene el GTP (guanosín trifosfato)

como producto. La molécula de cuatro carbonos producida en este paso se llama succinato

El GTP es similar al ATP ambos sirven como fuente de energía

Y ambos pueden convertirse el uno en el otro La molécula que se produce durante el ciclo del ácido cítrico depende del organismo y del tipo de célula (por ejemplo, las células cardíacas humanas generan ATP pero las hepáticas generan GTP)

Paso 6. En el sexto paso se oxida el succinato y se forma otra molécula de cuatro carbonos llamada fumarato. En esta reacción se transfieren dos átomos de hidrógeno (junto con sus electrones) a FAD para favorecer FADH₂ para formar FADH₂ La enzima que realiza este paso se encuentra incrustada en la membrana interna de la mitocondria, por lo que el FADH₂ puede transferir sus electrones directamente a la cadena de transporte de electrones

Paso 7. En el séptimo paso se le añade agua a la molécula de cuatro carbonos fumarato, con lo que se convierte en otra molécula de cuatro carbonos llamada malato

Paso 8. En el último paso del ciclo del ácido cítrico, se regenera el oxalacetato (el compuesto inicial de cuatro carbonos) mediante la oxidación del malato. En el proceso, otra molécula de NAD⁺ se reducen a NADH

Donde está todo el ATP

R= el ciclo del ácido cítrico no produce mucho ATP directamente sin embargo se pueden hacer muchos ATP indirectamente por el NADH y el FADH₂ que genera. Estos acarreadores de electrones conectarán con la última parte de la respiración celular, al depositar sus electrones en la cadena de transporte de electrones para impulsar la síntesis de moléculas de ATP mediante la fosforilación oxidativa