METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS Y LÍPIDOS

Nombre del Alumno: Eddy Damian Cruz Castañeda

Nombre del tema: Metabolismo de carbohidratos y lipidos

Parcial: 03

Nombre de la Materia: Bioquimica

Nombre del profesor: Daniela Monserrat Mendez Guillen

Nombre de la Licenciatura: Licenciatura en Nutrición

Cuatrimestre: 03

METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS

DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos complejos como almidones y disacáridos son descompuestos por enzimas en la boca, estómago e intestino delgado hasta formar monosacáridos (como glucosa), que son absorbidos por las células intestinales hacia la sangre para ser utilizados como fuente de energía.

- **Degradación enzimática desde la boca al intestino.**
- **Conversión de almidones en monosacáridos.**
- **Absorción intestinal de glucosa.**
- **Paso al torrente sanguíneo para uso celular.**

TRANSPORTE Y CAPTACIÓN DE GLUCOSA

La glucosa se transporta a través de la membrana celular por proteínas específicas llamadas transportadores GLUT. La insulina regula este proceso, especialmente en tejidos como músculo e hígado, facilitando el ingreso y utilización de la glucosa.

- **Glucosa entra a células vía GLUT.**
- **Insulina regula el transporte.**
- **Tejidos sensibles: hígado y músculo.**
- **Facilita uso o almacenamiento energético.**

RUTAS METABÓLICAS PRINCIPALES

La glucosa se metaboliza principalmente por glucólisis, ciclo de Krebs y cadena respiratoria, rutas que permiten obtener energía en forma de ATP. Dependiendo de la disponibilidad de oxígeno y necesidades celulares, estas rutas se activan o se combinan con otras como gluconeogénesis o glucogenólisis.

- **Incluye glucólisis, Krebs y cadena respiratoria.**
- **Transforman glucosa en energía (ATP).**
- **Adaptables a oxígeno disponible.**
- **Conectadas con otras vías metabólicas.**

OXIDACIÓN DE LA GLUCOSA

GLUCÓLISIS

Es una ruta anaeróbica que ocurre en el citoplasma, donde una molécula de glucosa se convierte en dos de piruvato, generando además una ganancia neta de 2 ATP y 2 NADH. Es el paso inicial de la oxidación de la glucosa.

- **Ocurre en el citoplasma.**
- **Convierte glucosa en piruvato.**
- **Produce ATP y NADH.**
- **Primer paso de oxidación de glucosa.**

CICLO DE KREBS

También conocido como ciclo del ácido cítrico, ocurre en la matriz mitocondrial. Oxida el acetil-CoA derivado del piruvato para liberar CO_2 y producir NADH, $FADH_2$ y GTP/ATP, que se usarán en la cadena transportadora de electrones.

- **En la mitocondria.**
- **Oxida acetil-CoA.**
- **Libera CO_2 y genera NADH/$FADH_2$.**
- **Produce energía indirectamente.**

CADENA TRANSPORTADORA DE ELECTRONES

Ocurre en la membrana interna mitocondrial. Utiliza los electrones transportados por NADH y $FADH_2$ para crear un gradiente de protones que impulsa la síntesis de ATP mediante la fosforilación oxidativa.

- **Ubicada en mitocondria.**
- **Usa NADH/$FADH_2$.**
- **Genera gradiente de protones.**
- **Produce ATP por fosforilación oxidativa.**

GLUCÓLISIS

FASE PREPARATORIA

Durante esta etapa inicial se utilizan 2 ATP para fosforilar la glucosa y convertirla en compuestos intermedios más reactivos, preparándola para su posterior división en dos moléculas de 3 carbonos.

- **Gasta 2 ATP.**
- **Activa la glucosa.**
- **Prepara para división en 3C.**
- **Comienza en citoplasma.**

FASE DE GANANCIA ENERGÉTICA

Las moléculas de 3 carbonos se transforman en piruvato, produciendo 4 ATP y 2 NADH por cada glucosa, lo que da una ganancia neta de 2 ATP. Es la parte productiva de energía de la glucólisis.

- **Produce 4 ATP (neto 2).**
- **Forma 2 NADH.**
- **Genera 2 piruvato.**
- **Termina la glucólisis.**

REGULACIÓN ENZIMÁTICA

Enzimas clave como hexoquinasa, fosfofructoquinasa-1 y piruvato quinasa controlan el flujo de la glucosa en la vía. Estas enzimas son reguladas por niveles de energía (ATP/AMP) y metabolitos.

- **Control por hexoquinasa y otras.**
- **Afectada por ATP y AMP.**
- **Regula flujo de glucosa.**
- **Mecanismo de control energético.**

CICLO DE KREBS

FORMACIÓN DE CITRATO

El acetil-CoA (2C) se combina con oxaloacetato (4C) para formar citrato (6C), iniciando el ciclo. Esta es la reacción de entrada y marca el comienzo del procesamiento del carbono derivado de la glucosa.

- **Acetil-CoA + oxaloacetato.**
- **Forma citrato (6 carbonos).**
- **Inicia el ciclo de Krebs.**
- **Reacción clave de entrada.**

DESCARBOXILACIONES OXIDATIVAS

Durante el ciclo, se liberan dos moléculas de CO_2 y se generan NADH y $FADH_2$. Estas reacciones extraen la energía química del carbono, que luego se usará para formar ATP.

- **Liberan CO_2.**
- **Generan NADH/$FADH_2$.**
- **Extraen energía del carbono.**
- **Paso central del ciclo.**

REGULACIÓN DEL CICLO

El ciclo se regula por retroalimentación negativa del ATP y NADH, y por la disponibilidad de acetil-CoA. Enzimas clave como la citrato sintasa y la isocitrato deshidrogenasa son puntos de control.

- **Influida por ATP/NADH.**
- **Regula flujo energético.**
- **Enzimas sensibles a energía.**
- **Responde a demanda celular.**

CADENA TRANSPORTADORA DE ELECTRONES

COMPLEJOS MITOCONDRIALES I-IV

Son estructuras proteicas que transfieren electrones a lo largo de la membrana interna mitocondrial, desde $NADH/FADH_2$ hasta el oxígeno, generando energía para bombear protones.

- **Transfieren electrones.**
- **Ubicados en mitocondria.**
- **Bombean protones.**
- **Generan energía química.**

BOMBEO DE PROTONES

Los electrones en tránsito permiten el bombeo de protones desde la matriz mitocondrial hacia el espacio intermembrana, creando un gradiente electroquímico necesario para formar ATP.

- **Crea gradiente electroquímico.**
- **Usa energía de electrones.**
- **Ocurre entre matriz y espacio intermembrana.**
- **Es paso previo a síntesis de ATP.**

ATP SINTASA

Es una enzima que utiliza el gradiente de protones generado por los complejos para sintetizar ATP desde ADP y fosfato inorgánico, en un proceso llamado fosforilación oxidativa.

- **ATP sintasa**
- **Enzima mitocondrial.**
- **Usa gradiente de protones.**
- **Forma ATP desde ADP.**
- **Final del proceso oxidativo.**

METABOLISMO DEL GLUCÓGENO

GLUCOGÉNESIS

Es la síntesis de glucógeno a partir de glucosa cuando hay un exceso de energía. Se almacena principalmente en hígado y músculo como reserva energética rápida.

- **Forma glucógeno desde glucosa.**
- **Almacena energía en hígado y músculo.**
- **Activada por insulina.**
- **Se activa en exceso energético.**

GLUCOGENÓLISIS

Es la degradación del glucógeno en glucosa-1-fosfato, especialmente en el hígado para mantener la glucemia durante el ayuno y en músculo para energía rápida durante el ejercicio.

- **Degrada glucógeno a glucosa.**
- **Libera energía rápida.**
- **Ocurre en ayuno y ejercicio.**
- **Estimulada por glucagón y adrenalina.**

REGULACIÓN HORMONAL

La insulina estimula la glucogénesis, mientras que el glucagón y la adrenalina activan la glucogenólisis. Estas hormonas regulan la disponibilidad de glucosa en sangre según el estado nutricional.

- **Insulina promueve almacenamiento.**
- **Glucagón activa liberación.**
- **Hormonas regulan el equilibrio.**
- **Ajustan glucosa según necesidades.**

GLUCONEOGÉNESIS

SUSTRATOS UTILIZADOS

Los principales precursores son lactato, glicerol y aminoácidos glucogénicos, que permiten la síntesis de glucosa en condiciones de ayuno o demanda energética.

- **Lactato, glicerol y aminoácidos.**
- **Vía anabólica de glucosa.**
- **Se activa en ayuno.**
- **Evita hipoglucemia prolongada.**

ENZIMAS ESPECÍFICAS

Las enzimas que permiten que la gluconeogénesis avance (saltando pasos irreversibles de la glucólisis) incluyen piruvato carboxilasa, PEP carboxiquinasa y fructosa-1,6-bisfosfatasa.

- **Piruvato carboxilasa.**
- **PEP carboxiquinasa.**
- **Fructosa-1,6-bisfosfatasa.**
- **Saltan pasos irreversibles de glucólisis.**

REGULACIÓN

Está regulada por el estado energético celular y las hormonas: el glucagón la estimula durante el ayuno, mientras que la insulina la inhibe cuando hay suficiente glucosa disponible.

- **Glucagón la estimula.**
- **Insulina la inhibe.**
- **Influida por estado energético.**
- **Controla producción de glucosa.**

VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO

FASE OXIDATIVA

Produce NADPH a partir de glucosa-6-fosfato. El NADPH es fundamental para la síntesis de ácidos grasos y para proteger a la célula del estrés oxidativo.

- **Produce NADPH.**
- **Ocurre en citoplasma.**
- **Usa glucosa-6-fosfato.**
- **Apoya síntesis de lípidos.**

FASE NO OXIDATIVA

Convierte los intermediarios glucolíticos en ribosa-5-fosfato, usada en la síntesis de nucleótidos y ácidos nucleicos. También puede reciclarse hacia la glucólisis.

- **Produce ribosa-5-fosfato.**
- **Intercambia con glucólisis.**
- **Sintetiza nucleótidos.**
- **Regenera intermediarios.**

IMPORTANCIA METABÓLICA

Es esencial para células en división rápida y para tejidos que sintetizan lípidos, como hígado, glándulas mamarias y glóbulos rojos, que necesitan grandes cantidades de NADPH.

- **Genera NADPH para antioxidantes.**
- **Produce precursores para ADN/ARN.**
- **Es clave en hígado y eritrocitos.**
- **Relacionada con síntesis de lípidos.**

Bibliografia: Documento enviado pags: 1-!0