

LA OBESIDAD y SU RELACION CON EL ESTILO DE VIDA Y CON LA INGESTA DE CARBOHIDRATOS

Ana María Castro

Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México



La Familia, Fernando Botero Angulo (19 de abril, 1932)

Antecedentes

El sobrepeso y la obesidad constituyen unos de los problemas más importantes de salud pública a nivel mundial.

Existe una clara asociación entre estilo de vida y obesidad. Esta relación permite que los estilos de vida inadecuados modifiquen la respuesta fisiológica de los individuos, en donde los factores proinflamatorios denominados **adipocitocinas** estén estrechamente relacionados con enfermedades crónico-degenerativas. La obesidad cursa con una inflamación de baja intensidad, donde el tejido adiposo, además de su función de almacenamiento de reservas energéticas en forma de triglicéridos, tiene importantes funciones como órgano endócrino, productor de una gran variedad de moléculas denominadas **adipocitocinas** como son: la IL-1, IL-6, IL-8, IFN, TNF, leptina y resistina, entre otras. La producción de estas moléculas por los adipocitos aunada a la destrucción de estas células permite que la inflamación

se vuelva crónica e incida en otros aparatos o sistemas alterando su funcionamiento, lo cual conduce a diferentes enfermedades ¹.

La etiología de la obesidad es compleja debido a la participación de varios factores, tales como los genéticos, ambientales, neuroendocrinos, metabólicos, conductuales, sociales y culturales ².

La OMS considera al estilo de vida como la manera general de vivir que se basa en la interacción entre las condiciones de vida y los patrones individuales de conducta, los cuales están determinados por factores socioculturales y por las características personales de los individuos, de esta manera ha propuesto la siguiente definición: “Los estilos de vida son patrones de conducta que han sido elegidos dentro de las alternativas disponibles para los individuos, de acuerdo a sus posibilidades de elegir y a sus circunstancias socioeconómicas”, dichas alternativas están relacionadas con el desarrollo de actividad física, hábitos alimentarios, consumo de alcohol, tabaco, drogas; tiempo dedicado a dormir y descansar entre otros aspectos ^{1,3}. La obesidad tiene un profundo impacto en la calidad de vida, incluso en personas aparentemente sanas ⁴. La dieta, la actividad física y los cambios en el estilo de vida son los pilares para el tratamiento de la obesidad.

Un parámetro importante que describe esta enfermedad es el índice de masa corporal (IMC). El IMC se calcula dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado. El sobrepeso en adultos se define como un IMC mayor o igual a 25 y obesidad como igual o mayor a 30.

A pesar de las políticas de salud pública específicas y los esfuerzos de tratamiento individual para combatir la epidemia de obesidad, más de 2 mil millones de personas en todo el mundo tienen sobrepeso u obesidad. Los circuitos del sistema nervioso central, el metabolismo, así como la homeostasis del tejido adiposo, son importantes para comprender el aumento de peso excesivo y las comorbilidades asociadas ⁴.

En la mayoría de los países desarrollados y en vías de desarrollo, estas enfermedades son las responsables de reducción en la esperanza de vida, deterioro de esta y la principal causa de muerte, así como los costos sociales asociados a su tratamiento.

Actualmente, el tejido adiposo ya no se reconoce sólo como un tejido de almacenamiento de energía, ahora se considera como como tejido endocrino e inmunológicamente activo; compuesto además de adipocitos, por células del sistema inmune, particularmente por mastocitos, neutrófilos, eosinófilos, macrófagos, células B y T. Tanto adipocitos como células inmunocompetentes mantienen la homeostasis del tejido adiposo en personas no obesas ^{4,5}.

El metabolismo y la inmunidad están íntimamente relacionados, ya que, del buen funcionamiento de ambos, depende la homeostasis. La disfunción entre estos puede conducir a trastornos metabólicos crónicos como la obesidad, la diabetes

mellitus tipo2 (DMT2), enfermedades cardiovasculares crónicas, así como de algunos tipos de cáncer ¹.

La causa principal de DMT2 es la resistencia a la insulina (RI), impulsada por la obesidad en el tejido adiposo blanco (TAB), el hígado y el músculo esquelético, combinado con alteración en la secreción de insulina por células pancreáticas ⁶.

Cabe mencionar, que la RI inducida por la obesidad, también está relacionada con un amplio grupo de anomalías metabólicas como son dislipidemia, enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y algunos tipos de cáncer ⁴.

La diabetes es un término utilizado para describir los efectos adversos para la salud combinados de la obesidad y la diabetes mellitus. La doble epidemia mundial de obesidad y diabetes tipo 2 es un importante problema de salud pública. Las proyecciones estiman un aumento de seis veces en el número de adultos con obesidad en 40 años y un aumento en el número de personas con diabetes a 642 millones para 2040. El aumento de la adiposidad es el factor de riesgo más fuerte para desarrollar diabetes. La detección temprana de los efectos de la diabetes en el sistema cardiovascular permitiría la implementación óptima de terapias efectivas que prevengan la progresión de la aterosclerosis, la remodelación cardíaca, la cardiopatía isquémica y la insuficiencia cardíaca resultantes ⁷.

Dentro de los factores relacionados con la obesidad, está la ingesta de alimentos hipercalóricos, principalmente el incremento en el consumo de carbohidratos presentes en la dieta, como son: **harinas** (pan, galletas, pastas, frituras) y **azúcares** (azúcar, dulces, chocolates, refrescos).

Nuestras células utilizan los carbohidratos para la obtención de energía, necesaria para llevar a cabo los ciclos metabólicos, duplicación del material genético, entre otros.

De haber exceso de carbohidratos en la dieta, las células utilizan el necesario y el exceso lo convierten en lípidos (grasas), que se distribuyen en los diferentes tejidos y órganos, lo cual puede evolucionar a sobrepeso u obesidad.

Por lo antes mencionado, es necesario mejorar los enfoques multidisciplinarios para el control de la obesidad y la colaboración entre los médicos generales y los hospitales, así como entre los profesionales a nivel local y las redes de centros de control de la obesidad ⁸.

En la siguiente presentación se muestra el procesamiento de los alimentos desde la digestión de éstos, hasta el metabolismo de los carbohidratos y la obtención de ATP, que es la energía que utilizan las células para llevar a cabo todas sus funciones; el resto de los carbohidratos, nuestras células, los convierten en grasas, que son almacenadas en los diferentes tejidos. (Fuente: Ana María Castro).

VIVIR SALUDABLE

ALIMENTACIÓN BALANCEADA

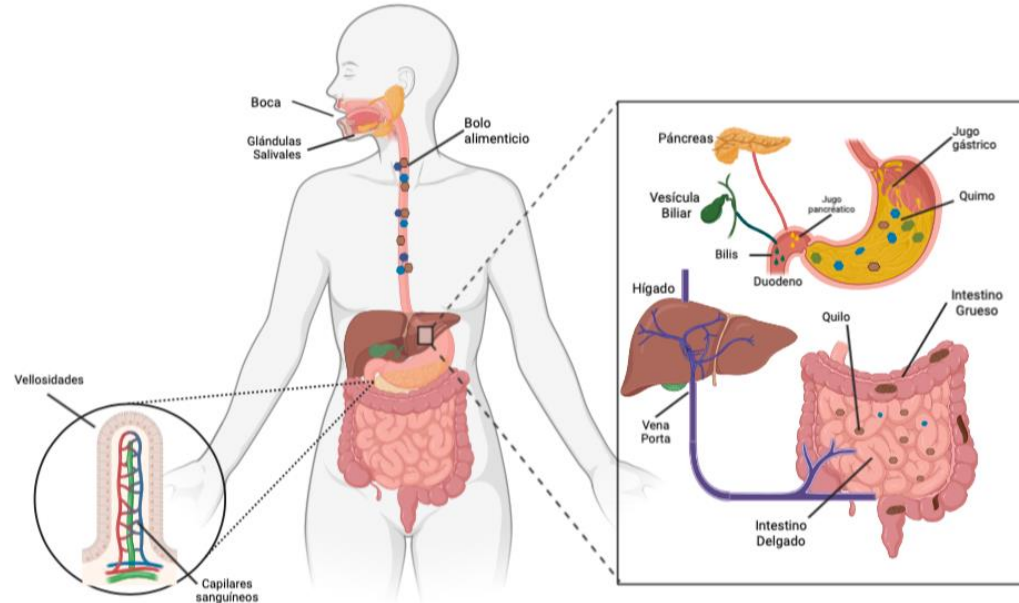
Una alimentación balanceada, permite el buen funcionamiento del organismo y para ello, debe contener todos los nutrimentos recomendados en el plato del buen comer y consumirlos en forma balanceada.

Digestión de los alimentos

La digestión de los alimentos inicia en la boca con la formación del bolo alimenticio, en ello participan la masticación de los alimentos y las enzimas digestivas presentes en boca.

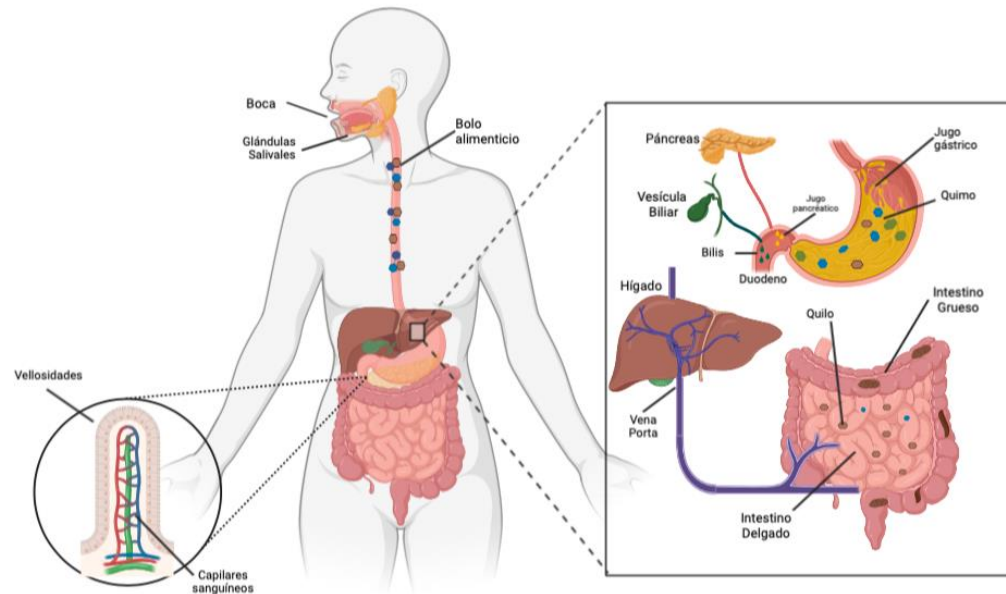
Masticación: es la trituración de los alimentos, esto mas la participación de las enzimas digestivas dan lugar a la formación del bolo alimenticio.

- **Bolo alimenticio:** viaja a través de esófago hasta estómago, en donde se continua la digestión, generando un compuesto líquido llamado Quimo.

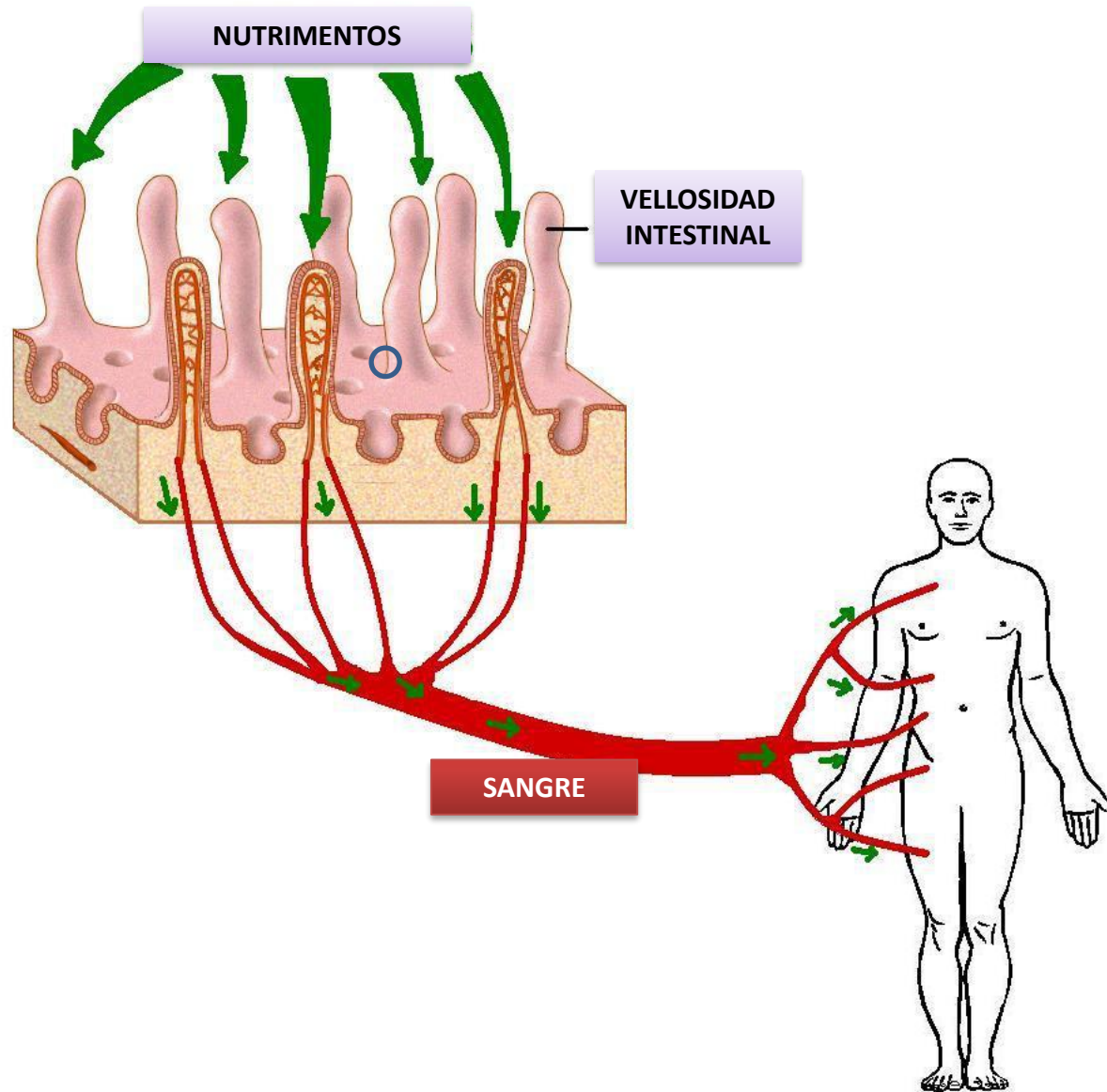


Digestión de los alimentos

- **Quimo:** de estomago pasa a intestino delgado donde se mezcla con enzimas pancreáticas y sales biliares, dando lugar a lo que se conoce como Quilo.
- **Quilo:** este contenido consta de alimentos prácticamente digeridos, los cuales terminan de digerirse gracias a enzimas intestinales.
- Los nutrimentos presentes en el Quilo, se transportan a vasos sanguíneos, los cuales se encargan de llevarlos a cada una de las células del organismo.



Absorción de los nutrimentos en intestino delgado



Carbohidratos

- Los carbohidratos son indispensables en la dieta, cuya función principal es la producción de energía en forma de Adenosin-Trifosfato (ATP) para que las células lleven a cabo sus diferentes funciones.
- El exceso de carbohidratos en la dieta, las células los convierten en lípidos (grasas), que se distribuyen en los diferentes tejidos y órganos.

METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS



Carbohidratos

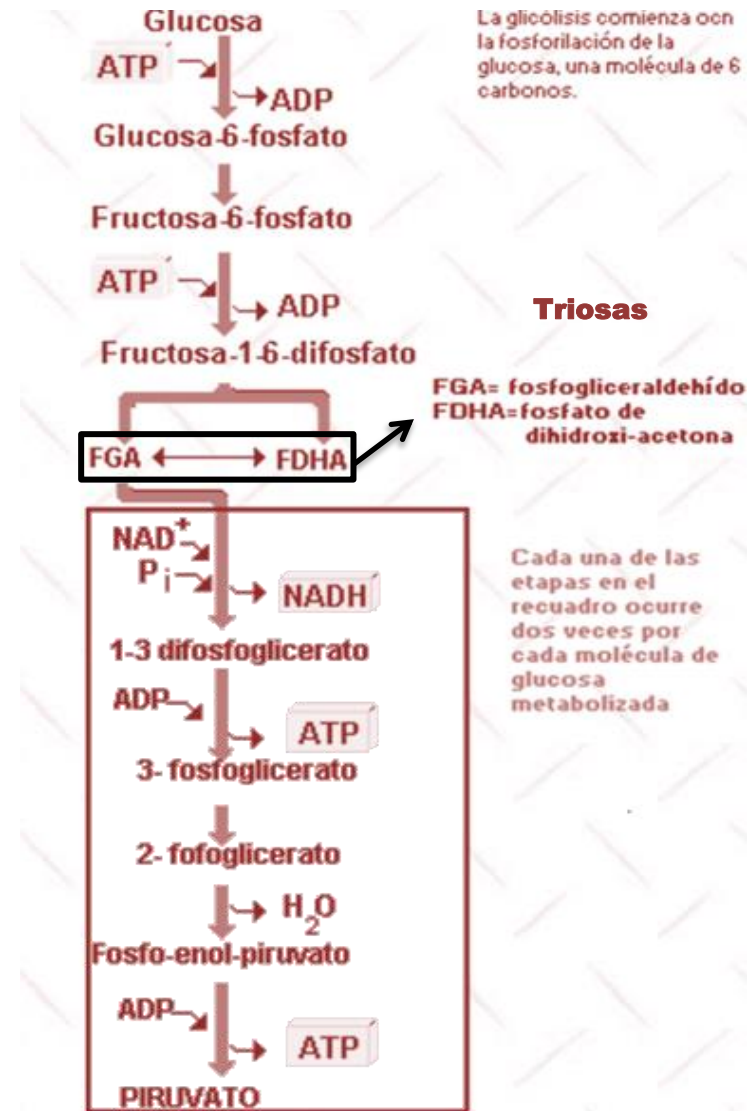
- El metabolismo de los carbohidratos en la células, se inicia con el ingreso de glucosa al ciclo de la glicolisis.
- Los carbohidratos deben convertirse en monosacáridos para poder ser utilizados por la célula, esto ocurre gracias a las enzimas.



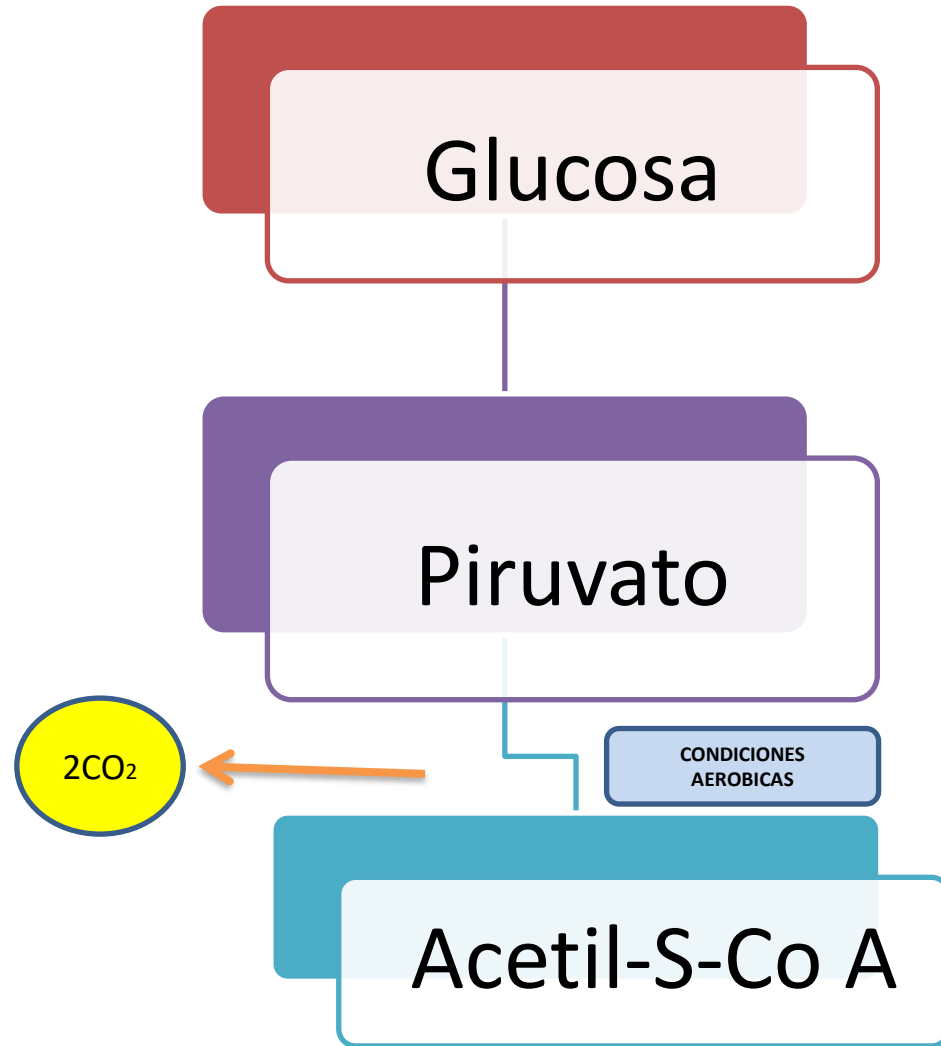
Metabolismo de los carbohidratos

Glicólisis:

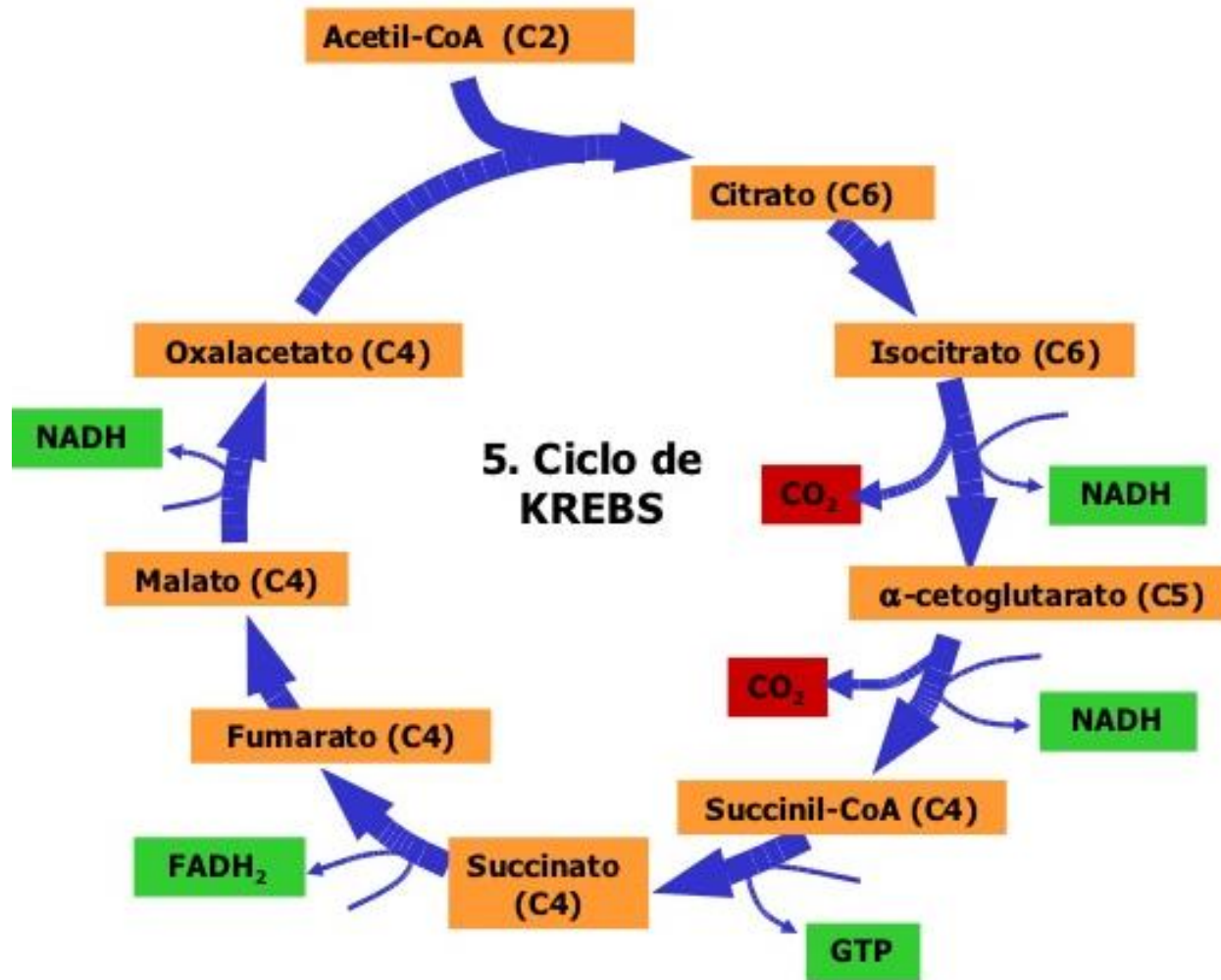
- La vía catabólica (degradación) de la glucosa, se lleva a cabo en el citoplasma de la célula y se encarga de oxidar la glucosa obteniendo así la energía en forma de Adenosin-Trifosfato (ATP), indispensable para el funcionamiento celular.
- El ATP para la célula es como la gasolina para el automóvil.
- A partir de la fragmentación de una molécula de glucosa en este ciclo, hay una ganancia de 2 moléculas de ATP.
- **La glucosa** que ingresa al ciclo de la glicólisis produce 2 moléculas de triosas (piruvato). Estas triosas se convierten en Acetil coenzima A, la cual se incorpora al ciclo de Krebs.



Obtención de Acetil Coenzima A



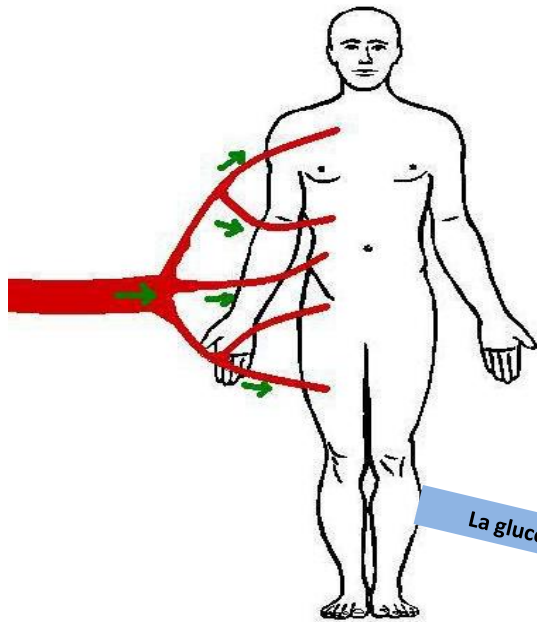
Ciclo de Krebs ó de los Ácidos Tricarboxílicos



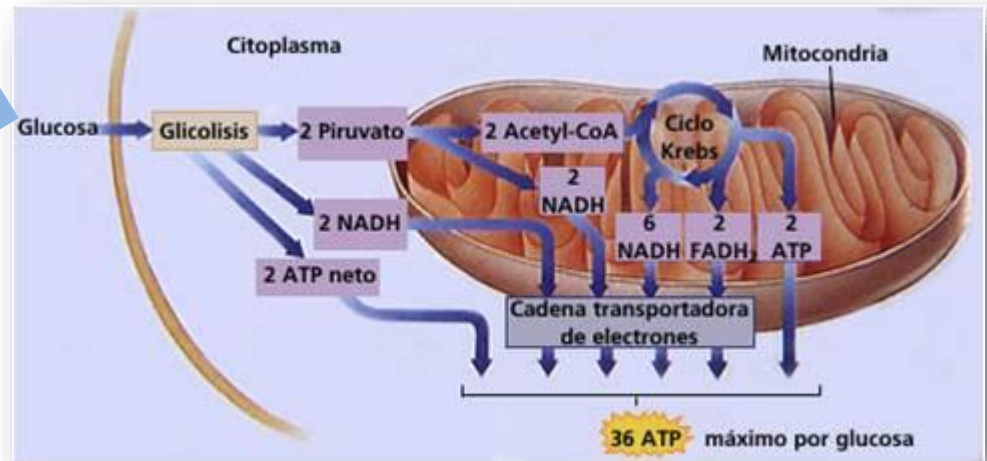
Subproductos del ciclo de Krebs

- Los subproductos del ciclo de Krebs son NADH, FADH₂, GTP que pasan a la mitocondria, en donde a través de la fosforilación oxidativa se obtiene ATP.
- A partir de una molécula de glucosa se obtiene de 36-38 Moléculas de ATP dependiendo de la lanzadera que se utilice.

Síntesis de ATP a partir de una molécula de glucosa



La glucosa entra a la célula



La glucosa pasa de intestino a vasos sanguíneos y éstos la llevan a cada una de las células. En el citoplasma celular se lleva a cabo la glicolisis. En la mitocondria el ciclo de Krebs y la fosforilación oxidativa con la obtención de ATP.

De haber exceso de carbohidratos, las células utilizan el necesario y el exceso lo convierten en grasas almacenándola en diferentes tejidos como son: hígado, músculo, corazón, arterias, órganos abdominales, entre otros.

Es por ello que debe existir un adecuado equilibrio entre los alimentos que ingerimos con la energía que utilizamos en nuestras actividades diarias.

Referencias

1. Castro AM, Macedo-de la Concha LE, Pantoja-Meléndez CA. Low-grade inflammation and its relation to obesity and chronic degenerative diseases. *Rev Med Hosp Gen Mex.* 2017; 80(2):101-105.
2. Castro AM, Toledo-Rojas A, Macedo De La Concha LE, Inclán-Rubio V. La obesidad infantil, un problema de salud multisistémico. *Rev Med Hosp Gen Méx.* 2012;75(1):41-49.
3. WHO (1986). *Lifestyles and Health.* *Rv.Social Science and Medicine,* 22 (2): 117-124.
4. González Muniesa P, Martínez González MA, Hu FB, Després JP, Matsuzawa Y, et al. Obesity. *Nature Reviews Disease Primers.* 2017; 17034:1-18.
5. Huh JY, Park YJ, Ham M, Kim JB. Crosstalk between adipocytes and immune cells in adipose tissue inflammation and metabolic dysregulation in obesity. *Mol Cells.* 2014; 37:365-371.
6. Kusminski CM, Bickel PE, Scherer PE. Targeting adipose tissue in the treatment of obesity-associated diabetes. *Nat Rev Drug Discov.* 2016;15(9):639-660.
7. Ng ACT, Delgado V, Borlaug BA, Bax JJ. Diabesity: the combined burden of obesity and diabetes on heart disease and the role of imaging. *Nat Rev Cardiol.* 2021 Apr;18(4):291-304.
8. Ulrich MF, Yumuk V, Finer N, Basdevant A, Visscher TLS. Obesity Management in Europe: Current Status and Objectives for the Future. *Obes Facts.* 2016; 9:273-283.