



Universidad Autónoma del Estado de México plantel "Isidro Fabela Alfaro" de la
escuela preparatoria

Avance Colaborativo del Proyecto Integrador

Bioquímica

Equipo 2:

María Fernanda Arias Reyes

Hannia Flores López

Fernanda Gómez Bernal

Nataly Valeria Cardoso Guzmán

Susana Miranda Ramírez

Liliana Plata Santana

Sofía Camacho Martínez

Camila Michelle Segundo Hernández

Ashley Flores Ramírez

Docente: I.Q.A Omar Figueroa Castelar

Semestre: 2023B

Grupo: H2

Insulina

La insulina es una hormona que se produce en el páncreas, una glándula ubicada detrás del estómago. Permite que tu cuerpo utilice la glucosa para obtener energía. La insulina es una sustancia que se produce en nuestro cuerpo para ayudarnos a aprovechar la energía proveniente de los alimentos y así ayudarnos a realizar todas nuestras actividades cotidianas como caminar, correr, limpiar la casa, hacer ejercicio, leer, ir a trabajar, cocinar, entre muchas otras, interviene en cada uno de nuestros movimientos, con lo cual es la gasolina de nuestro cuerpo.

Después de una comida o bocadillo, el tracto digestivo descompone los carbohidratos y los transforma en glucosa. Luego, la glucosa entra en el torrente sanguíneo a través del revestimiento del intestino delgado. Una vez que la glucosa está en el torrente sanguíneo, la insulina hace que las células de todo el cuerpo absorban el azúcar y lo utilicen para obtener energía.

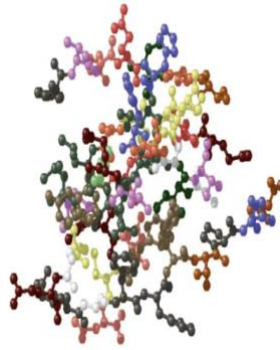
La insulina también ayuda a equilibrar tus niveles de glucosa en la sangre. Cuando hay demasiada glucosa en el torrente sanguíneo, la insulina indica al cuerpo que almacene el exceso en el hígado. La glucosa almacenada no se libera hasta que tus niveles de glucosa en sangre disminuyen, por ejemplo, entre comidas o cuando tu cuerpo está estresado o necesita un aumento adicional de energía.

Esta hormona es vital para el transporte y almacenamiento de la glucosa en las células, ayuda a utilizar la glucosa como fuente de energía para el organismo. La insulina actúa como una llave para permitir que la glucosa acceda a las células. Si la glucosa no puede entrar en las células, se acumula en la sangre.

Cuando el organismo deja de reaccionar a la acción de la insulina se conoce como resistencia a la insulina, o lo que es lo igual, una baja sensibilidad a la insulina. También es conocida como hiperinsulinemia o insulinoresistencia. Es una alteración que se produce en los tejidos adiposos, que hace que la insulina no ejerza su acción en ellos. La insulina que produce el páncreas no funciona bien, por lo tanto, el cuerpo no reacciona como debe. Con ello aumenta la glucemia, y el

páncreas sigue aumentando la necesidad de utilizar más insulina. Se crea así un círculo vicioso, que cuando el páncreas ya no tiene capacidad para segregar más insulina, diabetes tipo 2 o enfermedades cardiovasculares graves.

Insulina: 51 aminoácidos



Fórmula semidesarrollada



La insulina es una hormona polipeptídica formada por 2 cadenas, una de 21 aminoácidos, la A y otra de 30 aminoácidos, la B, unidas por 2 enlaces disulfuro y existe un tercer enlace disulfuro dentro de la cadena A. La estructura secundaria es muy compleja para el tamaño de la molécula, presentando estructura α helicoidal y giros β en ambas cadenas y lámina β en la cadena B. La forma activa de la insulina es monomérica, así está en la circulación general, es la que se une al receptor y existe a concentraciones de 10^{-6} M. A concentraciones mayores se forman dímeros por interacciones entre las cadenas B.

En los gránulos secretorios de las células β la insulina forma hexámeros coordinados con 2 átomos de Zn^{2+} y es la forma de almacenamiento de la hormona. En humanos existe un solo gen de la insulina ubicado en el cromosoma 11p15.5 en el cual se encuentran 3 exones y 2 intrones. El ARNm maduro en 5' posee 7-metil guanosina y en 3' una cola de poliadenina, dicha molécula sirve de molde para la síntesis de la preproinsulina de 110 aminoácidos, ésta madura por la eliminación del péptido líder cuando entra al retículo endoplasmático dando origen a proinsulina

la cual se pliega y forma los enlaces disulfuro antes de ser transferida al aparato de Golgi donde se elimina el péptido C dando la insulina la cual se almacena en gránulos secretorios.

Existen controles transcripcionales y post-transcripcionales durante la síntesis de insulina y ambos procesos están bajo regulación. La secreción de insulina puede depender de los canales de $K^{+}ATP$, mecanismo mediante el cual se libera insulina y está en relación directa a la glicemia y al metabolismo de la glucosa. La producción de ATP corre paralelo con la utilización de la glucosa lo cual incrementa la relación ATP/ADP y esto condiciona el cierre de los canales de $K^{+}ATP$ despolarizándose la membrana plasmática con la apertura de los canales de Ca^{2+} incrementándose la concentración intracelular del mismo y secretándose la insulina.

El mecanismo independiente de los canales de $K^{+}ATP$ es mediado por las incretinas (péptido insulínotropo dependiente de glucosa GIP y el péptido 1 similar al glucagón GLP1), las cuales se unen a su receptor y mediante unas proteínas G incrementan la actividad del adenilato ciclasa y en consecuencia se eleva la cantidad de $AMPc$ y con ello la actividad de la proteína quinasa A y de Epac 2 liberándose la insulina. Los mecanismos de secreción de insulina están regulados de manera muy precisa y se adecuan a los requerimientos metabólicos del organismo. La depuración de insulina ocurre en todas las células sensibles a la hormona, pero en mayor medida en el hígado, riñón y músculo esquelético. La insulina unida al receptor es internalizada en vesículas endocíticas donde se inicia su degradación por la participación de una enzima específica que degrada insulina

La síntesis de la insulina.

La insulina es sintetizada por las células β del islote pancreático, como una preprohormona que es procesada después de su traducción, para dar una molécula biológicamente activa. El precursor de la insulina es una cadena polipeptídica de ~9000 daltones, llamado proinsulina. El producto inmediato de la traducción del RNA mensajero (RNAm) de la proinsulina, es un péptido

de 11,500 daltones. Este precursor ha sido llamado preproinsulina; el cual consta de un péptido señal de 24 aa, seguido por la cadena B, un péptido conector (péptido C) que contiene cerca de 30 aa y finalmente la cadena A. La preproinsulina recién sintetizada y empacada dentro de gránulos secretorios, es procesada durante su viaje a través del retículo endoplásmico y el aparato de Golgi. El péptido señal actúa como una contraseña que dirige el transporte de la proteína naciente desde los ribosomas hasta el retículo endoplásmico (RE). Este proceso involucra la interacción con una partícula de reconocimiento citosólica (SRP), la cual causa una asociación del complejo proteína-ribosoma, con el receptor a SRP presente en el RE, durante esta transferencia, una peptidasa remueve el péptido señal, convirtiendo la preproinsulina en proinsulina. La proinsulina se mueve a través de la formación de vesículas, desde el retículo endoplásmico hasta el aparato de Golgi. La conversión de insulina y péptido C, tiene lugar en el complejo de Golgi por efecto de dos endopeptidasas. El péptido C es co-secretado con la insulina

Referencias

Higuera, V. (2023, 12 septiembre). *Insulina: qué es, cómo funciona y más detalles*.

Healthline. <https://www.healthline.com/health/es/insulina>

Fmd, & Fmd. (2017, 23 febrero). ¿Qué es la insulina? - Federación Mexicana de Diabetes, A.C.

Federación Mexicana de Diabetes, A.C. - Federación Mexicana de Diabetes, A.C.

<https://fmdiabetes.org/que-es-la-insulina/>

Mujica, F. G. (2017). *Insulina. Estructura, síntesis, secreción, depuración y degradación (Revisión)*.

Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6431287>

Philippe J, Pacheco I, Meda P. Insulin gene transcription is decreased rapidly by lowering glucose concentrations in rat islets cells. *Diabetes* 1994; 43:523-8.