



**Jacqueline Domínguez Arellano**

**Dra. Claudia Guadalupe Figueroa  
López**

**Ensayo “Insulina y sus efectos  
metabólicos”**

**Fisiología**

**2° Semestre**

## Introducción

La insulina es una hormona del aparato digestivo que tiene la misión de facilitar que la glucosa que circula en la sangre penetre en las células y sea aprovechada como energía. Su déficit provoca que la diabetes mellitus y su exceso provoca hiperinsulinismo con hipoglucemia.

La insulina se produce en el páncreas, concretamente en las células beta pancreáticas. El páncreas es una glándula situada detrás del estómago, al mismo nivel que el hígado, pero en la parte izquierda de la cintura.

Para que la insulina sea efectiva deben cumplirse dos condiciones:

- 1 Que el páncreas segregue insulina en cantidad suficiente.
- 2 Que las células la identifiquen y permitan su acción.

Así mismo menciono la síntesis de la insulina que pasa por una serie de etapas.

Primero la preinsulina es creada por un ribosoma en el retículo endoplasmático rugoso (RER), que pasa a ser (cuando pierde su secuencia señal) proinsulina. Esta es importada al aparato de Golgi, donde se modifica, eliminando una parte y uniendo los dos fragmentos restantes mediante puentes disulfuro.

Gran número de estudios demuestran que la insulina es una alternativa segura, efectiva, bien tolerada y aceptada para el tratamiento a largo plazo de la diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2, incluso desde el primer día del diagnóstico.

La diabetes es un padecimiento metabólico por una falta total o relativa de una hormona muy importante como es la insulina, que lleva un trastorno en la utilización de los carbohidratos con alteración en el metabolismo de las grasas de también de las proteínas. La diabetes está considerada dentro de las enfermedades generales del trastorno del metabolismo genético de los carbohidratos.

## Desarrollo

### FUNCIONES

Su función es favorecer la incorporación de glucosa de la sangre hacia las células: actúa siendo la insulina liberada por las células beta del páncreas cuando el nivel de glucosa en sangre es alto.

La insulina tiene una importante función reguladora sobre el metabolismo, sobre el que tiene los siguientes efectos:

- Estimula la glucogenogénesis.
- Inhibe la glucogenolisis.
- Disminuye la glucosecreción hepática
- Promueve la glucólisis.
- Favorece la síntesis de triacilgliceroles (triglicéridos). Para ello, estimula la producción de acetil-CoA (por ejemplo, al acelerar la glucólisis), y también estimula.

La síntesis de ácidos grasos (componentes de los triacilgliceroles) a partir de la acetil-CoA

- Estimula la síntesis de proteínas

### GENETICA Y ESTRUCTURA

La proinsulina, precursora de la insulina, es codificada por el gen INS, localizado en el cromosoma 11p15.5. También se han descrito varias secuencias reguladoras a nivel de la región promotora del gen de la insulina humana sobre la cual se unen los factores de transcripción.

En general, se sabe que las cajas A se unen a factores Pdx1, que las cajas E se unen a Neuro D, las cajas C sobre MafA y que las secuencias denominadas elementos de respuesta al cAMP se unen sobre los factores de transcripción CREB. Se han descubierto también varios silenciadores genéticos que inhiben la transcripción de la insulina.

En cuanto a su estructura notaremos que, en los vertebrados, la insulina conserva una íntima similitud estructural. La insulina de ciertas especies de peces es lo suficientemente similar a la humana que es clínicamente efectiva para uso en humanos. Aún la insulina del invertebrado *Caenorhabditiselegans* una nematoda, es muy similar en estructura, tiene

efectos celulares muy parecidos y se produce de manera análoga a la de los humanos. De modo que es una proteína que se ha preservado a lo largo de la evolución del tiempo, sugiriendo su rol fundamental en el control metabólico animal.

La conformación estructural de la insulina es esencial para su actividad como hormona.

La insulina es sintetizada y almacenada en el cuerpo en forma de un hexámero, es decir, una unidad compuesta por seis insulinas, mientras que su forma activa es la de una hormona monomérica, es decir, la molécula de insulina sola. Seis moléculas de insulina permanecen inactivas por largo tiempo en su forma hexamérica, como forma de almacenamiento de disponibilidad rápida y protección de la altamente reactiva molécula de insulina. Dentro del aparato de Golgi, la proinsulina es enviada al interior de vesículas secretoras y de almacenamiento ricas en  $Zn^{2+}$  y  $Ca^{2+}$ .

## **SISTESIS**

La insulina se sintetiza en las células beta del páncreas y se libera bajo la influencia de varios estímulos, entre ellos, la ingesta de proteínas, carbohidratos y su paso a la sangre a partir de los alimentos digeridos. Muchos carbohidratos producen glucosa, aumentando sus niveles en el plasma sanguíneo y estimulando de inmediato la liberación de insulina a la circulación portal.

También se ha demostrado que la hormona de crecimiento es capaz de aumentar la secreción de insulina humana. En las células diana principalmente en el hígado, músculo y tejido adiposo se inicia una transducción de señales cuyo efecto es el incremento en la captación de glucosa y su posterior almacenamiento, evitando así un ascenso excesivo de la glucemia postprandial. Con la reducción de la concentración circulante de glucosa, se degrada la insulina secretada, finalizando así la respuesta unas 2 o 3 horas después de la ingesta.

La porción exocrina del páncreas está conformada por ácidos serosos que representan la mayor parte de la masa de la glándula. Las células beta hacen parte de los islotes de Langerhans (Las células beta son el 70 % de todas las células endocrinas) que constituyen la porción endocrina del páncreas (2 % de todo el parénquima), haciendo entonces que el páncreas sea fundamentalmente una glándula mixta.

En las células beta, la insulina se sintetiza a partir de proinsulina, una molécula precursora, por acción de enzimas proteolíticas conocidas como convertasasprohormonas,

específicamente la convertasaproteína 1 y la convertasaproteína 2, así como la exoproteasa carboxipeptidasa E.

Ciertas modificaciones ejercidas sobre la proinsulina le eliminan una región del centro de la molécula denominada péptido C quedando libres los extremos C-terminal y N-terminal. Estos extremos libres tienen 51 aminoácidos en total y se denominan cadenas A (21 aminoácidos) y B (30 aminoácidos), los cuales terminan unidas entre sí por medio de enlaces disulfuro. De modo que la proinsulina consta de las cadenas B-C-A y los gránulos secretorios liberan las tres cadenas simultáneamente.

### **Conclusión**

La insulina es indispensable no solo porque actúa disminuyendo la glucemia, sino también porque transporta la glucosa la cual es importante para realizar cualquier actividad ya que nos otorga energía en forma de ATP.

Ayuda a nivelar los niveles de glucosa en la sangre, apoya el almacenamiento del exceso de glucosa, es también usada para la diabetes tipo I y la diabetes tipo II

Es indispensable capacitarse en competencias cognitivas con respecto a la administración de insulina en pacientes críticos, monitorizándoles sus signos vitales en especial estar atentos a los índices de glucosa otorgada por los laboratorios.

El uso de altas dosis de insulina puede llevar a un estado de hipotensión e inclusive a un estado de coma. De acuerdo al estado del paciente se elegirá el tipo de insulina que se le aplicará al paciente, en caso de estar grave se iniciará el tratamiento con dosis de infusión y posteriormente se administrará por vía subcutánea.

## **Bibliografía**

- Mosby. NewYork. Ganong, W.F. (1994). "Fisiología Médica". 13ª Edición. El manual moderno. México. Guyton, A.C.& Hall
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2008). Guyton & Hall Compendio de fisiología médica (11a. ed.). Barcelona [etc.]: Elsevier.