

## 2.3. Relaciones entre el sistema nervioso y el sistema endocrino.



# Endocrinología.

- Es la ciencia que se encarga del estudio de las hormonas y sus efectos.
- Hormona: reguladores biológicos, producidos y secretados en cantidades muy pequeñas por células vivas, y que después de ser transportadas a la circulación, actúan sobre células blanco, donde ejercen una acción específica.
- Las hormonas solamente regulan; estimulando o inhibiendo funciones en la célula blanco.



# El sistema endocrino como un sistema de comunicación.

- El sistema endocrino es un sistema de comunicación que tiene por objeto mantener la homeóstasis del organismo, promover su desarrollo, crecimiento y reproducción, y permitir la adaptación a los cambios del entorno.
- Se trata de un sistema de comunicación inalámbrico, a diferencia del sistema nervioso que es un sistema de comunicación alámbrica.
- Ambos sistemas interactúan entre sí, dando origen al sistema neuroendocrino.



# El sistema endocrino como un sistema de comunicación.

- Los elementos necesarios para que dicha comunicación se lleve a cabo de manera efectiva son:
- El emisor, mensaje, señal, medio de transporte de la señal, receptor, efector, la respuesta y la retroalimentación.
- Todos los elementos son igual de importantes, y una deficiencia en cualquiera de ellos puede interrumpir o alterar la comunicación.



# El emisor o transmisor.

- Elemento responsable de transmitir el mensaje.
- Podríamos compararlo con la redacción de noticieros de un canal televisivo, el cual analiza toda la información disponible proveniente de sus reporteros.
- En el sistema endocrino el emisor es la célula productora de la hormona.
- La célula también analiza la información disponible, tal como la concentración de diversos metabolitos de la sangre, concentración de otras hormonas, y los mensajes que recibirá por vía nerviosa, antes de decidir si secretara su hormona, en que cantidad y con que frecuencia.

# El mensaje.

- Es la información transmitida por el emisor.
- En el sistema endocrino, el mensaje que se transmite es la necesidad de que en otras células se lleven a cabo determinadas acciones.
- Ejemplo: las células productoras de oxitocina, al analizar la información proveniente de la glándula mamaria y del sistema nervioso de la madre, pueden decidir si es necesario transmitir el mensaje:  
“ el becerro esta hambriento, las células mioepiteliales de la glándula mamaria tienen que contraerse fuertemente para permitir la bajada de leche”

# La señal.

- La señal es la forma en la cual se codifica el mensaje para permitir su difusión.
- Ejemplo: en el caso del noticiero, el mensaje (noticia) es codificada en forma de ondas de radio de una determinada frecuencia, amplitud e intensidad.

En el caso del sistema endocrino, el mensaje (necesidad de realizar una función celular) es codificado en la forma de una hormona secretada en determinada cantidad, frecuencia y amplitud.

- La señal puede ser interpretada de distintas formas por receptores diferentes, lo que puede provocar respuestas distintas a las esperadas.

# Medio de transporte de la señal.

- La señal tiene que viajar o difundirse desde el emisor hasta el receptor, y en su camino ser modificada de diversas formas.
- Ejemplo: las señales de radio viajan a través de la atmósfera, y durante ese trayecto pueden ser bloqueadas por barreras físicas (como un túnel), amplificadas por una estación repetidora o alteradas por un campo electromagnético).

# Medio de transporte de la señal.

De la misma forma, las señales endocrinas que generalmente viajan por sangre pueden ser modificadas a lo largo del camino.

La prostaglandina F2 alfa es inactivada al pasar por el pulmón, el angiotensinógeno es activada por la renina en circulación y los andrógenos pueden ser transformados es estrógenos en los adipositos.

- En el caso anterior la señal que finalmente llegó al receptor fue diferente a la transmitida por el emisor.

## El receptor.

- Es el elemento que recibe la señal, e interpreta el mensaje contenido en ella.
- Ejemplo: en el noticiero, el receptor es el canal correspondiente (canal 2) en la tv. En este caso la tv debe estar encendida y en el mismo canal del noticiero para recibir el mensaje.

En el caso de los mensajes endocrinos, los receptores son moléculas específicas en las células blanco.

Son proteínas membranales o citoplasmicas (según el tipo de hormona) que tienen una alta afinidad por su hormona, lo que permite registrar el mensaje.



## El efector.

- Es el elemento encargado de responder a un mensaje llevando a cabo una acción.
- Ejemplo: en la tv, el receptor es el aparato sintonizado en el canal de interés, pero el efector es el televidente que es expuesto a la noticia. El televidente sufrirá un cambio que puede resultar en una acción. Salgo a comprar lo que venden o no producir ningún cambio con la noticia.
- En el sistema endocrino, el efector generalmente es un sistema celular encargado de realizar una función determinada. En la mayoría de casos se trata de sistemas enzimáticos cuya función es estimulada o inhibida por la unión de la hormona a su receptor.



## La respuesta.

- El mensaje provoca una respuesta en el efector que lo recibe.
- En el caso del sistema endocrino, los mensajes hormonales viajan constantemente por el organismo y son captados por todas aquellas células que tengan receptores activos para esa hormona en ese momento (sintonizados al canal adecuado).
- Una sola célula puede tener receptores para distintas hormonas, por lo que puede estar recibiendo diversos mensajes simultáneamente y cada uno puede afectar la respuesta de los otros mensajes.

# Retroalimentación.

- Cuando un sistema de comunicación produce una respuesta, incluye la generación de información que va regresar al emisor y que ahora constituirá un elemento más que el emisor tomara en cuenta antes de transmitir un nuevo mensaje.
- En la mayoría de los casos se produce una retroalimentación negativa, que consiste en que la respuesta del efector provoca una reducción en la intensidad del mensaje transmitido por el emisor.
- Ejemplo: cuando las células gonadotropicas secretan LH, las células del CL responden secretando progesterona. La elevación de progesterona les indica que el mensaje ha sido recibido. La retroalimentación negativa permite tener los niveles hormonales dentro de límites estables.

# Retroalimentación.

- La retroalimentación positiva: en la cual la primera hormona estimula la secreción de una segunda hormona, que a su vez estimula a la primera, con lo que se establece un círculo de estimulaciones.
- Ejemplo: poco antes de la ovulación entre LH y estradiol folicular. Las hormonas se estimulan mutuamente hasta que alcanzan niveles tan elevados de LH que provocan la ovulación.
- El círculo de retroalimentación positiva termina cuando el pico preovulatorio de LH provoca cambios en el folículo que incluyen la pérdida de la capacidad de producir estrógenos. Todo sistema de retroalimentación positiva debe tener un final abrupto en el cual se rompa el ciclo de estimulación mutua.



## autocrino

- se aplica a un tipo de secreción química que afecta a la misma célula que secretó la sustancia



## paracrina

- se produce entre células que se encuentran relativamente cercanas, además no es necesaria la existencia de una estructura especializada .

## exocrino

- secreción que se vierte fuera del organismo.
- Las **glándulas exocrinas** son un conjunto de glándulas que se distribuyen por todo el organismo , formando parte de distintos órganos y aparatos que producen diferentes sustancias no hormonales que realizan una función específica, como las enzimas. Las glándulas exocrinas también se llaman *glándulas de secreción externa*.
- Las glándulas exocrinas secretan productos químicos a través de conductos o tubos que llevan las secreciones a una cavidad corporal, a la luz de un órgano o a la superficie corporal.



# endocrino

- glándula que produce hormonas o secreciones que van a parar directamente a la sangre.
- "el tiroides es una glándula endocrina"
- las glándulas endocrinas llevan su producto hacia el líquido intersticial circundante no hacia conductos.

- Reproducción de los animales domésticos.
- Carlos Galina, Javier Valencia
- 4. Endocrinología de la reproducción.
- Pag. 59- 82.