Tema 12: Características generales de las hormonas

El sistema endocrino es un sistema de **control y comunicación** que, en general, regula las actividades del organismo de una manera más lenta que el nervioso y sus efectos son más generales. Es un sistema de transmisión de señales intercelulares. Existen células endocrinas específicas, generalmente agrupadas en glándulas, que responden a las alteraciones del medio secretando sustancias químicas denominadas **hormonas**. Las hormonas se secretan en concentraciones extremadamente bajas, y son reconocidas en los órganos efectores por células diana específicas. Por lo tanto, las hormonas son moléculas transmisoras de información.

Las principales funciones hormonales pueden dividirse en dos tipos:
- función **homeostática**: se encargan de mantener constantes ciertos parámetros fisiológicos, regulando el metabolismo y los líquidos corporales. Su secreción suele estar regulada por mecanismos de **retroalimentación** negativa: en respuesta a la acción hormonal, las células diana se comportan en sentido opuesto a la alteración que provocó la secreción de la hormona, con lo que se restaura la situación normal del organismo.
- el sistema endocrino ayuda a iniciar, mediar y regular los procesos de crecimiento y desarrollo sexual.

Existen varios mecanismos de transmisión de señales intercelulares a través de moléculas hormonales:
- **función endocrina:** la hormona es transportada hasta una diana distante a través de la sangre. Son liberadas por células endocrinas.
- **función neuroendocrina:** el transporte se realiza por axones y por la sangre; se trata de neuronas cuyos axones terminan junto a capilares; su estimulación provoca la liberación de **neurohormonas** a la sangre, la cual transporta la hormona a la célula diana.
- **función paracrina:** transporte por difusión local. Las hormonas son liberadas muy cerca de las células diana, de modo que pueden llegar a ellas difundiendo a través del líquido intersticial. Son liberadas por células paracrinas.
- **función autocrina:** transporte por difusión local. Las hormonas actúan sobre la propia célula de origen u otras idénticas adyacentes, modulando su secreción u otros procesos intracelulares. Son liberadas por células autocrinas.

Según su estructura química las hormonas se clasifican en:
- **peptídicas** y **proteicas**. Dentro de este grupo se encuentran las hormonas hipotalámico-hipofisarias.
- **derivadas del aminoácido tirosina**. Se incluyen las hormonas catecolaminas (adrenalina, noradrenalina) y las hormonas tiroideas (tiroxina, triyodotironina).
- **esteroideas**. Los esteroides son moléculas solubles en lípidos que se sintetizan a partir de colesterol (cortisol, aldosterona, andrógenos, estrógenos, etc).

Secreción y transporte por la sangre

Las hormonas hidrosolubles se almacenan en vesículas secretoras en el interior de las células y son secretadas por exocitosis; las hormonas liposolubles se secretan por difusión.

Las hormonas viajan por la sangre de dos maneras:
- libres. Esto ocurre con las que son hidrosolubles (peptídicas, proteicas y catecolaminas).

- unidas a proteínas transportadoras específicas. Se transportan de esta manera la mayoría de hormonas liposolubles (esteroideas y tiroideas).

Es interesante el hecho de que solo pueden reaccionar con las células diana las hormonas libres; por lo tanto, las que viajan unidas a proteínas deben de separarse de éstas para poder actuar. Este sistema de transporte hormona + proteína tiene además la ventaja de que impide que las pequeñas moléculas hormonales sean excretadas en los riñones (no pueden ser filtradas en los glomérulos).

La concentración plasmática de cualquier hormona depende de la velocidad con que sea vertida al plasma y la velocidad con que sea retirada. En general, siempre existe un cierto grado de secreción y hay una constante inactivación por parte del hígado o del riñón. El control de su concentración se ejerce variando la velocidad de secreción.

Acción sobre las células diana

Las hormonas pueden actuar directamente sobre el órgano efector, o bien actuar sobre la liberación de otras hormonas:
- se llaman hormonas **efectoras** a las que actúan sobre el órgano efector.
- hormonas **trópicas** son las que controlan la síntesis y liberación de otras hormonas.

La acción sobre las células diana sigue tres pasos principales:

1- la hormona debe ser **reconocida** por la célula diana: existe una interacción específica entre la hormona y **receptores** de la célula. Este reconocimiento puede producirse:
   - en la superficie celular. La hormona reacciona con receptores de la membrana plasmática. Actúan así las catecolaminas y las hormonas peptídicas.
   - dentro de la célula. La hormona entra al interior de la célula por difusión y en el citoplasma o en el núcleo reacciona con receptores específicos. Actúan así las hormonas esteroideas (citoplasma) y tiroideas (núcleo), pues son pequeñas y liposolubles y pueden entrar a la célula por difusión.

2- generación de una **señal intracelular**: la unión con el receptor puede provocar:
   - la producción de moléculas específicas, denominadas segundos mensajeros (en las h. hidrosolubles).
   - actuar sobre la expresión de determinados genes, iniciando la síntesis de proteínas (en las h. esteroideas y tiroideas).

3- modificación de determinados **procesos intracelulares**. En general las hormonas no inician funciones nuevas en las células, sino que regulan funciones ya existentes, modificando sus velocidades. Por ejemplo, pueden producir cambios:
   - de actividad enzimática, modificando la concentración de ciertas enzimas.
   - en el transporte de sustancias a través de la membrana, los cuales van a producir modificaciones en la fisiología celular.

Los efectos hormonales no suelen ser fenómenos de “todo o nada”, sino que existe una curva dosis-respuesta que a menudo presenta una forma sigmoidea. Suele existir un nivel basal intrínseco de actividad celular, independiente de la hormona. Para inducir una respuesta detectable se necesita una concentración umbral mínima hormonal. Si aumenta mucho la concentración se llega a la saturación de los receptores, alcanzándose la respuesta máxima de las células diana.

Para la próxima clase debes:
- leer el texto y tratar de comprenderlo.