

GUÍA DE BIOLOGÍA NÚMERO 6 / 2º MEDIO A/B: SISTEMA ENDOCRINO

Capacidad: Razonamiento lógico / Orientación espacial Destrezas: Observar, analizar, identificar

Aunque muy pocas veces pensamos en el sistema endocrino, este influye sobre casi todas las células, órganos y funciones del organismo. El sistema endocrino es fundamental para regular el estado de ánimo, el crecimiento y el desarrollo, el funcionamiento de los distintos tejidos y el metabolismo, así como la función sexual y los procesos reproductores.

Generalmente el sistema endocrino se encarga de procesos corporales que ocurren lentamente, como el crecimiento celular. Los procesos más rápidos, como la respiración y el movimiento corporal, están controlados por el sistema nervioso. Pero, a pesar de que el nervioso y el endocrino son sistemas distintos, a menudo colaboran para ayudar al organismo a funcionar adecuadamente.

¿Qué es el sistema endocrino?

Las piezas fundamentales del sistema endocrino son las hormonas y las glándulas. En calidad de mensajeros químicos del cuerpo, las hormonas transmiten información e instrucciones entre conjuntos de células. Aunque por el torrente sanguíneo circulan muchas hormonas diferentes, cada tipo de hormona está diseñado para repercutir solamente sobre determinadas células.

Una **glándula** es un conjunto de células que fabrican y secretan (o segregan) sustancias, como por ejemplo **las hormonas**. Las glándulas seleccionan y extraen materiales de la sangre, los procesan y secretan el producto químico resultante para que sea utilizado en otra parte del cuerpo. Algunos tipos de glándulas liberan los productos que sintetizan en áreas específicas del cuerpo. Por ejemplo, las **glándulas exocrinas**, como las sudoríparas y las salivares, liberan secreciones sobre la piel o en el interior de la boca. Sin embargo, las **glándulas endocrinas** liberan más de 20 tipos de hormonas diferentes directamente en el torrente sanguíneo, desde donde son transportadas a otras células y partes del cuerpo.

Las principales glándulas que componen el sistema endocrino humano incluyen:

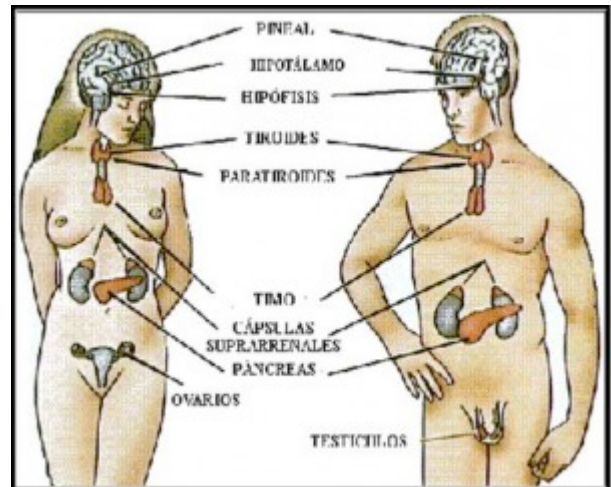
- el hipotálamo
- la hipófisis
- la glándula tiroidea
- las glándulas paratiroideas
- las glándulas suprarrenales
- la glándula pineal
- las glándulas reproductoras (que incluyen los ovarios y los testículos).
- El páncreas

El hipotálamo

El **hipotálamo**, un conjunto de células especializadas ubicado en la parte central inferior del cerebro, es el principal nexo de unión entre los sistemas endocrino y nervioso. Las células nerviosas del hipotálamo controlan el funcionamiento de la hipófisis, segregando sustancias químicas que bien estimulan o bien inhiben las secreciones hormonales de esta última glándula. En el hipotálamo se fabrican las hormonas oxitocina y vasopresina (o antidiurética ADH), pero estas hormonas se almacenan en el lóbulo posterior o neurohipófisis de la hipófisis.

"La función principal de la Oxitocina es la de estimular las contracciones del útero durante el parto".

La oxitocina, además, estimula la expulsión de leche de las mamas. La mama esta constituida por alvéolos de células que segregan la leche por pequeños conductos llamados galactoforos, la oxitocina actúa sobre las células de actividad contráctil contenidos en las paredes de estos conductos, estimulándolos a contraerse. La ADH es de importancia secundaria, actúa sobre la regulación del tono arterial, es decir, sobre el mantenimiento de la presión a niveles suficientemente elevados. Pero su acción más importante es sin duda, la disminución de la eliminación de agua con la orina. Entonces ¿dónde trabaja esta hormona?



La hipófisis

A pesar de no ser mayor que un guisante, la **hipófisis**, ubicada en la base del cerebro, justo debajo del hipotálamo, se considera la parte más importante del sistema endocrino. Se suele denominar la "glándula maestra" porque fabrica hormonas que regulan el funcionamiento de otras glándulas endocrinas. La fabricación y secreción de hormonas hipofisarias puede verse influida por factores como las emociones y los cambios estacionales. A tal efecto, el hipotálamo envía información procesada por el cerebro (como la temperatura medioambiental, los patrones de exposición solar y los sentimientos) a la hipófisis.

La diminuta hipófisis se divide en dos partes: el **lóbulo anterior** y el lóbulo posterior. El lóbulo anterior regula la actividad de las glándulas tiroidea, suprarrenales y reproductoras, y produce diversas hormonas, entre las que cabe destacar:

- la hormona del crecimiento, somatotropina o GH que estimula el crecimiento óseo y de otros tejidos corporales y desempeña un papel importante en la utilización de los nutrientes y minerales
- la prolactina, que activa la producción de leche en las mujeres que dan el pecho
- la tirotropina (TSH), que estimula a la glándula tiroidea a producir hormonas tiroideas
- la corticotropina o ACTH, que estimula a las glándulas suprarrenales a producir determinadas hormonas.
- FSH, LH. La hormona luteoestimulante (LH) induce la formación del cuerpo lúteo en la mujer y estimula la producción de testosterona en el hombre (la principal hormona masculina). La hormona foliculoestimulante (FSH), que induce en la mujer la maduración de los folículos en los que liberará el óvulo, la célula germinal femenina, y en el hombre la producción de espermatozoides

La hipófisis también segrega **endorfinas**, unas sustancias químicas que actúan sobre el sistema nervioso reduciendo la sensación de dolor.

La glándula pineal

La **glándula pineal** se encuentra justo en centro del cerebro. Secreta **melatonina**, una hormona que probablemente influye en que tengas sueño por las noches y te despiertes por las mañanas.

La glándula tiroidea

La glándula tiroidea, ubicada en la parte anterior e inferior del cuello, tiene forma de mariposa y produce las hormonas tiroideas tiroxina (T4), triiodotironina (T3) y calcitonina. Estas hormonas controlan la velocidad a la cual las células queman el combustible de los alimentos para producir energía. La producción y liberación de hormonas tiroideas está controlada por la tirotropina, secretada por la hipófisis. Cuantas más hormonas tiroideas haya en el torrente sanguíneo de una persona, más rápidamente ocurrirán las reacciones químicas que tienen lugar en su organismo.

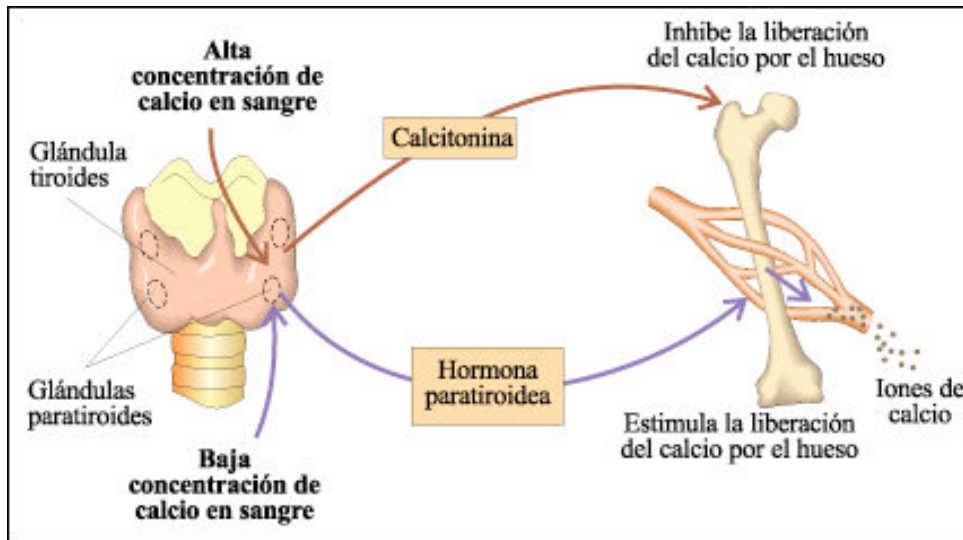
¿Por qué son tan importantes las hormonas tiroideas? Por diversos motivos; por ejemplo, ayudan a crecer y desarrollarse a los huesos de los niños y jóvenes y desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso en los niños.

Considerando sólo las más importantes podemos citar las siguientes acciones.

- Son necesarias para un correcto crecimiento y desarrollo.
- Tienen acción calorígena y termorreguladora.
- Aumentan el consumo de oxígeno.
- Estimulan la síntesis y degradación de las proteínas.
- Actúan en la síntesis y degradación de las grasas.
- Intervienen en la síntesis del glucógeno y en la utilización de la glucosa (azúcar).
- Son necesarias para la formación de la vitamina A, a partir de los carotenos.
- Imprescindibles para el desarrollo del sistema nervioso, central y periférico.
- Intervienen en los procesos de la contracción muscular y motilidad intestinal.
- Participan en el desarrollo y erupción dental y mucho más

Las glándulas paratiroides

Pegadas a la glándula tiroidea, hay cuatro glándulas diminutas que funcionan conjuntamente denominadas **glándulas paratiroides**. Liberan la **hormona paratiroidea**, que regula la concentración de calcio en sangre con la ayuda de la **calcitonina**, fabricada por la glándula tiroidea.



Los glándulas suprarrenales

En el cuerpo humano también hay dos **glándulas suprarrenales**, de forma triangular, una encima de cada riñón. Las glándulas suprarrenales constan de dos partes, cada una de las cuales fabrica distintas hormonas y desempeña distintas funciones. La parte más externa, la **corteza suprarrenal**, produce unas hormonas denominadas **corticoesteroides**, que contribuyen a regular el equilibrio entre sales minerales y agua, la respuesta al estrés, el metabolismo, el sistema inmunitario y el desarrollo y la función sexuales. La parte más interna, la **médula suprarrenal**, produce **catecolaminas**, como la **adrenalina**. También denominada epinefrina, esta hormona eleva la tensión arterial y la frecuencia cardiaca en situaciones de estrés.

Las gónadas

Las **gónadas** son la principal fuente de hormonas sexuales. La mayoría de la gente no piensa en ello, pero tanto los hombres como las mujeres tienen gónadas. En los hombres, las gónadas masculinas, o **testículos**, se encuentran en el escroto. Segregan unas hormonas denominadas **andrógenos**, la más importante de las cuales es la **testosterona**. Estas hormonas indican a los chicos cuándo ha llegado el momento de iniciar los cambios corporales asociados a la **pubertad**, incluyendo el crecimiento del pene, el estirón, el cambio de voz y el crecimiento de la barba y del vello púbico. En colaboración con otras hormonas secretadas por la hipófisis, la testosterona también indica cuándo ha llegado el momento de producir espermatozoides en los testículos.

Las gónadas femeninas, los **ovarios**, se encuentran dentro de la pelvis. Producen ovocitos y secretan las hormonas femeninas: el **estrógeno** y la **progesterona**. El estrógeno indica a las chicas cuándo tienen que iniciar los cambios corporales asociados a la pubertad. Durante esta etapa del desarrollo, a las chicas les crecen los senos, empiezan a acumular grasa en caderas y muslos y experimentan un estirón. Tanto el estrógeno como la progesterona participan también en la regulación del ciclo menstrual y desempeñan un papel importante en el embarazo.

El páncreas

El páncreas es la glándula abdominal y se localiza detrás del estómago; este posee jugo que contribuye a la digestión, y que produce también una secreción hormonal interna (insulina).

La mayor parte del páncreas está formado por tejido exocrino que libera enzimas en el duodeno. Hay grupos de células endocrinas, denominados islotes de Langerhans, distribuidos por todo el tejido que secretan insulina y glucagón. La insulina actúa sobre el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, aumentando la tasa de utilización de la glucosa y favoreciendo la formación de proteínas y el almacenamiento de grasas. El glucagón aumenta de forma transitoria los niveles de azúcar en la sangre mediante la liberación de glucosa procedente del hígado.

1 Islotes pancreáticos

En las células de los islotes pancreáticos se obtuvo que existían dos tipos principales de células, alfa y beta que constituyen los islotes pancreáticos. Estas masas de tejido están distribuidas entre las células acinares pancreáticas que secretan el jugo digestivo pancreático. Cada tipo de célula produce una de las hormonas secretadas por los islotes.

La hormona insulina es la producida por las células beta; una proteína cuya fórmula química es conocida y que ejerce tres efectos básicos en el metabolismo de los carbohidratos:

- Aumenta el metabolismo de la glucosa
- Disminuye la cantidad de glucosa en la sangre
- Aumenta la cantidad de glucógeno almacenado en los tejidos

Problemas que pueden afectar al sistema endocrino

Un exceso o un defecto de cualquier hormona pueden ser nocivos para el organismo. Por ejemplo, si la hipófisis produce demasiada hormona del crecimiento, un adolescente puede crecer demasiado. Pero, si produce demasiado poca, puede crecer de forma insuficiente. Para tratar muchos trastornos endocrinos, generalmente lo que hacen los médicos es controlar la producción de determinadas hormonas o bien aportar, de forma suplementaria, las hormonas deficitarias mediante medicación. Entre los principales trastornos hormonales, se encuentran los siguientes:

Insuficiencia suprarrenal. Este trastorno ocurre cuando la corteza suprarrenal no produce suficientes corticoesteroides. Entre los síntomas de la insuficiencia suprarrenal se incluyen la debilidad, la fatiga, el dolor abdominal, las náuseas, la deshidratación y los cambios en la piel. Los médicos tratan la insuficiencia suprarrenal administrando medicamentos que contienen hormonas corticoesteroides.

Diabetes tipo 1. Cuando el páncreas no produce suficiente insulina, se desarrolla una diabetes tipo I, antes conocida como diabetes juvenil. En los niños y jóvenes, esta enfermedad suele estar provocada por un trastorno autoinmunitario en el cual determinadas células del sistema inmunitario atacan y destruyen las células del páncreas que producen insulina. Para controlar los niveles de azúcar en sangre y reducir el riesgo de desarrollar complicaciones, los niños y jóvenes con este trastorno necesitan inyectarse insulina regularmente.

Diabetes tipo 2. A diferencia de la diabetes tipo 1, en la cual el organismo no puede producir cantidades normales de insulina, en la diabetes tipo 2 el organismo no responde a la insulina con normalidad. Los niños y jóvenes que padecen este trastorno son proclives al sobrepeso. Algunos niños y jóvenes pueden controlar la concentración de azúcar en sangre mediante cambios dietéticos, ejercicio y medicación por vía oral, pero muchos necesitan inyectarse insulina, como en la diabetes tipo 1.

Problemas relacionados con la hormona del crecimiento. Un exceso de hormona del crecimiento en niños y adolescentes que todavía están en proceso de crecimiento determinará que sus huesos y otras partes del cuerpo crezcan excesivamente. Este trastorno poco frecuente (a veces denominado "gigantismo") suele estar causado por un tumor hipofisario y se puede tratar extirpando el tumor. Contrariamente, cuando la hipófisis produce una cantidad insuficiente de hormona del crecimiento, el niño o adolescente crecerá menos de lo normal. Los médicos pueden tratar este problema con medicación.

Hipertiroidismo. El hipertiroidismo es un trastorno en el cual la concentración de hormonas tiroideas en sangre es excesivamente alta. En los niños y jóvenes este trastorno suele estar provocado por la enfermedad de Graves, un trastorno autoinmunitario en el cual la glándula tiroidea está demasiado activa. Los médicos suelen tratar el hipertiroidismo mediante medicación, cirugía o radioterapia.

Hipotiroidismo. El hipotiroidismo es un trastorno en el cual la concentración de hormonas tiroideas en sangre es anormalmente baja. Esta deficiencia de hormonas tiroideas enlentece los procesos corporales y puede provocar fatiga, frecuencia cardíaca anormalmente baja, piel seca, sobrepeso y estreñimiento. Los niños y jóvenes con este trastorno también presentan retraso del crecimiento y alcanzan la pubertad más tarde de lo normal. La tiroiditis de Hashimoto es un trastorno del sistema inmunitario que suele provocar problemas en la glándula tiroidea, limitando o impidiendo la producción de hormonas tiroideas. Los médicos suelen tratar este problema con medicación.

Pubertad precoz. Cuando las hipófisis liberan demasiado pronto las hormonas que estimulan a las gónadas a producir hormonas sexuales, algunos niños presentan los cambios corporales asociados a la pubertad a una edad anormalmente temprana. Esto recibe el nombre de pubertad precoz. Los niños y adolescentes afectados por este trastorno se pueden tratar con una medicación que les permitirá desarrollarse a un ritmo normal.