

## SISTEMA ENDOCRINO

### GENERALIDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO

Clásicamente se ha definido la endocrinología como la rama de las ciencias biológicas que estudia las hormonas y sus glándulas de producción, así como la expresividad clínica de sus alteraciones.

El sistema endocrino y nervioso regulariza casi todas las actividades metabólicas y homeostáticas del organismo, determinan el ritmo del crecimiento y desarrollo, influyen sobre muchas formas de conducta y controlan la reproducción.

Estos dos sistemas reguladores interactúan entre sí; la mayoría de las secreciones endocrinas son ejercidos directa o indirectamente por el encéfalo y prácticamente todas las hormonas pueden influir sobre la actividad del encéfalo.

La unidad funcional básica del sistema nervioso es la neurona que provee una red organizada de conexiones entre distintos puntos. La unidad funcional básica del sistema endocrino es la célula secretora, que provee su influencia reguladora por medio de la sangre circulante. Las células nerviosas y las células endocrinas tienen muchos atributos en común. Las células nerviosas tienen una función secretora y también poseen capacidad para propagar potenciales de acción, en tanto que las células endocrinas poseen potenciales eléctricos, además de capacidad secretora. Las neuronas, en común con las glándulas endocrinas, activan a sus células efectoras por intermedio de mediadores químicos que reaccionan con receptores específicos de las células.

Un tercer sistema que media la comunicación intercelular es el sistema inmunológico, este se halla sujeto a una modulación nerviosa y hormonal, y las citosinas producidas por los linfocitos pueden modificar la función endocrina.

El **SISTEMA ENDOCRINO**, también llamado sistema de glándulas de secreción interna, es el conjunto de órganos y tejidos del organismo, que segregan (**producen**) un tipo de sustancias llamadas **HORMONAS**, que son liberadas al torrente sanguíneo y regulan algunas de las funciones del cuerpo. Es un sistema de señales que guarda algunas similitudes con el sistema nervioso, pero en lugar de utilizar **impulsos eléctricos** a distancia, funciona exclusivamente por medio de sustancias (**señales químicas**) que se liberan a la **sangre**.

El **sistema endocrino** está formado por aquellos órganos que se encargan de producir y secretar sustancias, denominadas hormonas, hacia al torrente sanguíneo; con la finalidad de actuar como mensajeros, de forma que se regulen las actividades de diferentes partes del organismo. Los órganos principales del sistema endocrino son: el hipotálamo, la hipófisis, la glándula tiroides, las paratiroides, los islotes del páncreas, las glándulas suprarrenales, las gónadas (testículos y ovarios) y la placenta que actúa durante el embarazo como una glándula de este grupo además de cumplir con sus funciones específicas. El hipotálamo es la glándula que, a través de hormonas, estimula a la hipófisis para que secrete hormonas y pueda estimular otras glándulas o inhibirlas. Esta glándula es conocida como "**glándula principal o glándula maestra**" ya que como se explica anteriormente, regula el funcionamiento de varias glándulas endocrinas. La hipófisis controla su secreción a través de un mecanismo llamado "**retroalimentación**" en donde los valores en la sangre de otras hormonas indican a esta glándula si debe aumentar o disminuir su producción. Hay otras glándulas que su producción de hormonas no dependen de la hipófisis sino que responden de forma directa o indirecta a las concentraciones de sustancias en la sangre, como son: los islotes del páncreas, las glándulas paratiroides y la secreción de la médula suprarrenal que responde a la estimulación del sistema nervioso parasimpático. A continuación se especificará cada una de las funciones de las glándulas que componen este sistema y la acción de cada hormona segregadas al flujo sanguíneo. El funcionamiento del sistema endocrino se realiza mediante retroalimentación negativa o retroinhibición (Feed back negative):

➤ La glándula recibe la información para la secreción de la hormona.

- La glándula libera la hormona.
- La hormona actúa en el órgano o célula blanco, lo que produce un cambio en el medio interno.
- El cambio en el medio interno es detectado por la glándula secretora e inhibe la secreción de la hormona hasta que se reciba nueva orden de secreción.

Si algún factor cualquiera alcanza concentraciones demasiado altas, un sistema de control inicia una retroalimentación negativa endocrina que consiste en una serie de cambios que devuelven al factor antes mencionado hacia un valor medio determinado, con lo que se mantiene la homeostasis en el organismo. Existen dos configuraciones básicas de los circuitos de retroalimentación negativa dentro del sistema endocrino: Un circuito dirigido por la respuesta fisiológica (Que se denomina retroalimentación regulada por las respuestas) y otro regulado por el eje endocrino.

Los circuitos dirigidos por respuestas se encuentran en las glándulas endocrinas que controlan la glucemia (Los islotes pancreáticos) las concentraciones de calcio y fósforo sérico (glándulas paratiroides y riñones), la osmolaridad y el volumen de la sangre (hipotálamo y neurohipófisis) y las concentraciones de Na, K, y H en la sangre (Zona glomerular de la corteza suprarrenal y células auriculares). En la configuración regulada por la respuesta la secreción de hormona es estimulada o inhibida por un cambio en el nivel de un parámetro extracelular específico. La alteración de las concentraciones hormonales condiciona cambios en la fisiología de los órganos diana.

Ejemplo: El aumento de la glucemia estimula la producción de insulina.

**FUNCIONES DEL SISTEMA ENDOCRINO:** Mantienen y controlan:

- ✓ Los niveles de energía del cuerpo
- ✓ Reproducción
- ✓ El crecimiento y desarrollo
- ✓ El equilibrio interno de los sistemas del cuerpo (llamado homeostasis)
- ✓ Las reacciones a las condiciones del ambiente (por ejemplo, la temperatura), al estrés y a las lesiones.

### **HORMONA.**

Las hormonas son los productos químicos de la acción del sistema endocrino, y constituyen importantes mensajeros químicos que son producidos por una célula para afectar el metabolismo de otra:

- ✓ Actúan sobre células diana o efectoras.
- ✓ Cuando ya son sintetizadas, se mantienen en estado activo por un tiempo y, posteriormente, son destruidas por el cuerpo.
- ✓ La acción hormonal debe ser temporal.

### **Características de las hormonas:**

- ✓ Se producen en pequeñas cantidades.
- ✓ Se liberan al espacio extracelular.
- ✓ Viajan a través de la sangre.
- ✓ Afectan tejidos que pueden encontrarse lejos del punto de origen de la hormona.
- ✓ Su efecto es directamente proporcional a su concentración.

### **Efectos de las hormonas:**

- ✓ Estimulante: promueve actividad en un tejido. Ej.: prolactina
- ✓ Inhibitorio: disminuye actividad en un tejido. Ej.: somatostatina
- ✓ Antagonista: cuando un par de hormonas tiene efectos opuestos entre sí. Ej.: insulina y glucagón.
- ✓ Sinergista: cuando dos hormonas en conjunto tienen un efecto más potente que cuando se encuentran separadas. Ej.: HGH y T3/T4
- ✓ Trópica: esta es una hormona que altera el metabolismo de otro tejido endocrino. Ej.: gonadotropina sirven de mensajeros químicos.

Las hormonas, en su defecto, son sustancias liberadas por una glándula u órgano que tienen como finalidad regular las actividades de la célula en otras zonas del organismo. Luego de ser liberadas en el

medio interno, actúan en él provocado una respuesta fisiológica a cierta distancia de donde fueron segregadas. Para que las hormonas provoquen una respuesta fisiológica, se unen a unos receptores que se encuentran en la superficie o dentro de las células, a las cuales se les denominan células blanco o dianas. El receptor tiene en su parte interna de la célula un sitio activo que inicia una cascada de reacciones que inducen cambios en la célula.

La hormona actúa como un primer mensajero y los cambios bioquímicos producidos, que inducen los cambios en la célula, son los segundos mensajeros.

#### GLÁNDULA.

Una glándula es un conjunto de células cuya función es sintetizar (producir) sustancias químicas, como las **hormonas**, para liberarlas, a menudo en la corriente sanguínea y en el interior de una cavidad corporal o su superficie exterior. Según su función se dividen en:

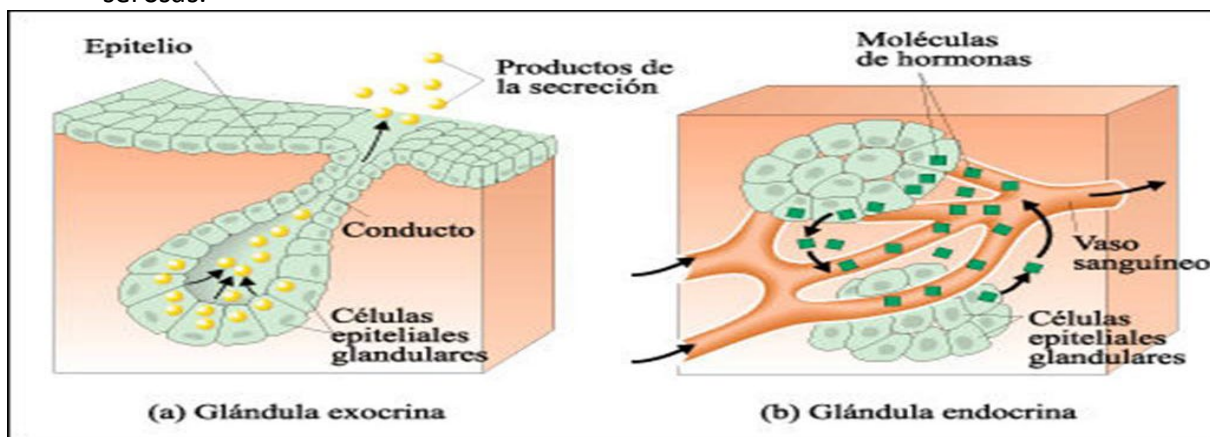
○ **GLÁNDULAS ENDOCRINAS:** Glándula rodeada de capilares sanguíneos. Las secreciones que fabrica (**hormonas**) difunden y atraviesan los capilares, siendo transportadas por el torrente sanguíneo. Ej.: hormonas sexuales y de crecimiento. Según este concepto, también son glándulas endocrinas, los riñones al producir eritropoyetina, el hígado, el mismo intestino, los pulmones y otros órganos que producen hormonas que actúan a distancia.

Las enfermedades endocrinas ocurren en los casos en que hay muy baja secreción (**HIPOSECRECIÓN**) o demasiada alta secreción (**HIPERSECRECIÓN**) de una hormona.

Estas glándulas mandan las hormonas vía torrente sanguíneo, tal como lo hace que órgano que secreta insulina, el cual regula los niveles de azúcar. Estas glándulas además de transportar hormonas, ayudan dependiendo de su tamaño y peso a aumentar el colesterol del organismo.

○ **GLÁNDULAS EXOCRINAS:** Las secreciones salen de la glándula a través de un conducto, vertiéndolas a cavidades, a otros órganos del cuerpo o a la superficie externa. Ej.: sudoríparas, lagrimales, axilas o tejidos cutáneos y salivales. Este tipo de glándulas se dividen en tres grupos:

- **Apocrina:** Parte de las células corporales se pierden durante la secreción. El término glándula apocrina se usa con frecuencia para referirse a las glándulas sudoríparas.
- **Holocrinas:** Toda la célula se desintegra para secretar sus sustancias, sebáceas.
- **Merocrinas:** Las células secretan sus sustancias por exocitosis, como en las glándulas mucosas y serosas.

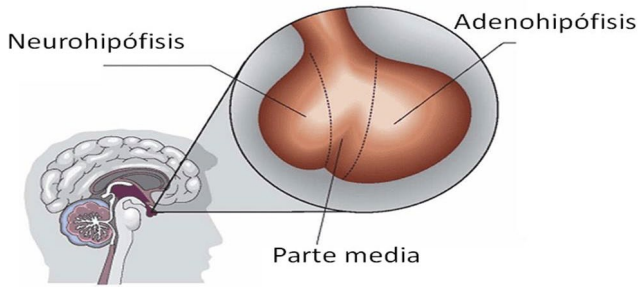


## A PONER EN PRACTICA LO APRENDIDO!!!!!!

1. ¿Qué entiende por sistema endocrino?
2. ¿Qué funciones cumple el sistema endocrino?
3. Establezca claramente los conceptos de:
  - a. Glándula
  - b. Hormona
  - c. Glándula endocrina
  - d. Glándula exocrina
4. Explique los efectos que tienen las hormonas.
5. ¿A qué se refieren los términos HIPERSECRECIÓN e HIPOSECRECIÓN? De ejemplos.
6. ¿Qué relación tiene el sistema endocrino con el sistema nervioso?
7. ¿Qué pasaría si tuviéramos sistema nervioso pero NO tuviéramos sistema endocrino? Explique.
8. Explique cómo es el funcionamiento del sistema endocrino.

9. ¿Todos los órganos productores de hormonas son imprescindibles? ¿Por qué?

### HORMONAS HIPOFISIARIAS



La **hipófisis o glándula pituitaria** es una glándula endocrina que produce distintas hormonas, entre ellas la **hormona del crecimiento**. Está ubicada en la “silla turca”, justo debajo del cerebro, en la base del cráneo, desde donde conecta con el hipotálamo a través del tallo hipofisario. Se le conoce también como “**GLÁNDULA MAESTRA**”, pues regula muchas de las actividades de otras glándulas endocrinas (tiroides, paratiroides, testículos, ovarios, suprarrenales) con el fin de lograr el funcionamiento correcto del organismo.

**La hipófisis tiene dos partes:** lóbulo anterior o adenohipófisis y lóbulo posterior o neurohipófisis. Cada una produce unas hormonas distintas y tiene, por tanto, funciones diferentes.

### LÓBULO ANTERIOR O ADENOHIPÓFISIS

Fabrica las siguientes hormonas:

○ **GH (somatotropina u hormona del crecimiento):** Su efecto más importante es promover el crecimiento de huesos y músculos hasta la adolescencia, y su mantenimiento en edad madura. Modifica el metabolismo de grasas, proteínas y glúcidos. La hiposecreción en los niños provoca el enanismo y la hipersecreción antes de la madurez del organismo, produce la enfermedad llamada gigantismo. Después de haber alcanzado el estado adulto, una hipersecreción produce la acromegalia, caracterizada por un incremento desmesurado de los huesos de manos, pies, mandíbula, pómulos y cara.

○ **FSH (hormona folículo estimulante):** Regula la función de las gónadas, es decir de los ovarios y los testículos. Estimula la ovulación y la espermatogénesis, y la maduración de los espermatozoides. Su deficiencia o exceso puede producir desórdenes en el ciclo menstrual.

○ **ACTH (Hormona adrenocorticotrópica u hormona estimulante de la corteza suprarrenal):** Estimula el desarrollo y la secreción de cortisol por las glándulas suprarrenales del riñón; participa en las reacciones de estrés.

○ **PRL (Prolactina):** Junto con el estrógeno, ayuda al desarrollo de la glándula mamaria, estimula producción de leche durante la lactancia, influye en el instinto materno y mantiene la secreción de estrógeno y progesterona por el ovario.

○ **TSH (Tirotropina u hormona estimulante del tiroides):** Estimula la producción de hormonas por parte de la tiroides.

○ **LH (Hormona Luteinizante):** En el hombre es la hormona que regula la secreción de testosterona, actuando sobre las células de Leydig en los testículos, y en la mujer controla la maduración de los folículos, la ovulación, la iniciación del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona. La LH estimula la ovulación femenina y la producción de testosterona masculina.

○ **Hormona denominada estimuladora de los melanocitos:** Que estimula la síntesis de melanina en las células pigmentadas o melanocitos; controla la pigmentación.

### LÓBULO POSTERIOR O NEUROHIPÓFISIS

Fabrica las siguientes hormonas: (ambas producidas por el hipotálamo y almacenadas en la hipófisis).

○ **ADH (hormona antidiurética o vasopresina):** Inhibe la excreción de agua a través de la orina. Estimula la contracción de la musculatura lisa y ayuda a mantener la presión arterial elevada. Su efecto por deficiencia o exceso produce desórdenes en el manejo del agua corporal.

○ **Oxitocina:** Estimula las contracciones del parto de las paredes uterinas y acelera, por lo tanto, el trabajo del parto, ya que la expulsión del feto se produce por el estrechamiento de la cavidad interior del útero por la contracción de las paredes uterinas; y estimula la expulsión de leche de las mamas.

**HIPOTÁLAMO:** El rol que el hipotálamo juega en nuestra supervivencia es de suma importancia, porque, entre otras cosas, se encarga de coordinar y comunicar dos mundos aparentemente independientes: el de

las **neuronas** y el de las **hormonas** que navegan por nuestra sangre. La hipófisis está ubicada justo debajo del hipotálamo, y está muy bien conectada a este, con lo cual **se dedica a ejecutar los órdenes que este le pasa**: básicamente, hace que se liberen hormonas. El hipotálamo cruza datos provenientes del sistema nervioso con los que le llegan acerca de la cantidad y tipo de las hormonas que se encuentran circulando por la sangre.

Cuando detecta algún desequilibrio, hace que la hipófisis segregue ciertas hormonas que serán introducidas en el torrente sanguíneo y o bien alterarán el funcionamiento de ciertos órganos o bien harán que otras partes del cuerpo segreguen a su vez otras hormonas. De este modo, se ajustarán los procesos biológicos necesarios para mejorar las posibilidades de supervivencia. Como el hipotálamo tiene efectos tanto en el cerebro como en muchas otras partes del cuerpo que **reaccionan a la presencia de las hormonas que hay en la sangre**, sus efectos se hacen notar tanto en cuestión de milisegundos como de minutos. El hipotálamo es el área del cerebro que produce las hormonas "controladoras". Estas hormonas regulan procesos corporales tales como el metabolismo y controlan la liberación de hormonas de glándulas como la tiroides, las suprarrenales y las gónadas (testículos u ovarios).

## **A PONER EN PRACTICA LO APRENDIDO!!!!!!!!!!!!**

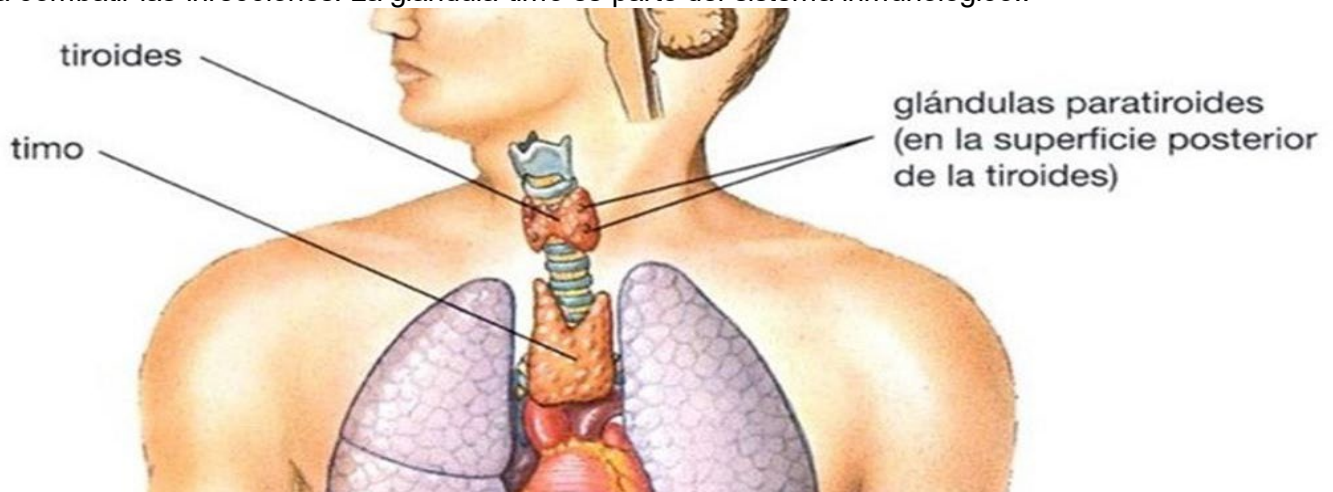
10. ¿Qué es la hipófisis? ¿Dónde se ubica la hipófisis?
12. ¿Por qué a la hipófisis se le llama la "Glándula Maestra"?
13. La hipófisis tiene dos partes; lóbulo anterior o adenohipófisis y lóbulo posterior o neurohipófisis, ¿qué hormonas son producidas y que función cumplen?
14. Explique la relación existente entre el hipotálamo y la hipófisis.

### **OTRAS HORMONAS PRODUCIDAS POR EL CUERPO**

1. **GLÁNDULA PINEAL O EPÍFISIS**: Se localiza en el interior del cerebro, su tamaño es comparable al de un grano de arroz (unos 8 milímetros de largo y unos 5 de ancho). En adultos, su peso ronda los 150 mg. En los seres humanos, la glándula pineal se forma sobre la séptima semana de gestación. Crece hasta el segundo año de vida, aunque va aumentando su peso hasta la adolescencia. También se conoce como cuerpo pineal, conarium, epífisis cerebral o el "tercer ojo". Esta pequeña glándula controla, entre otras cosas, el patrón de sueño-vigilia del cuerpo. La glándula pineal tiene varias funciones vitales, incluyendo la secreción de MELATONINA, la hormona que causa el sueño y regula ciertas funciones endocrinas. La glándula también ayuda al cuerpo a convertir las señales del sistema nervioso en señales para el sistema endocrino.

Se sabe, además, que actúa como un afinado reloj biológico. Su actividad es muy intensa hasta llegados los 7 u 8 años, instante en que la producción de melatonina empieza a decaer y, poco a poco, se empiezan a orquestrar los mecanismos de la madurez sexual.

2. **TIMO**: El timo es un órgano en forma de glándula del sistema inmunológico formado por linfocitos T, que son las células encargadas de la inmunidad celular, respondiendo con la activación de algunas células para combatir las infecciones. La glándula timo es parte del sistema inmunológico..



El timo produce una hormona, llamada **TIMOSINA**, que estimula el crecimiento de las células inmunológicas. Estas células, llamadas células T, que nos mantienen saludables de los ataques virus-infecciosos o de células cancerígenas. En la niñez esta glándula es muy grande y es de notable importancia en la defensa del organismo; si se extirpa el niño pierde inmunidad celular, aunque acepta injertos de otro tipo de animales; en la edad adulta el timo disminuye de tamaño.

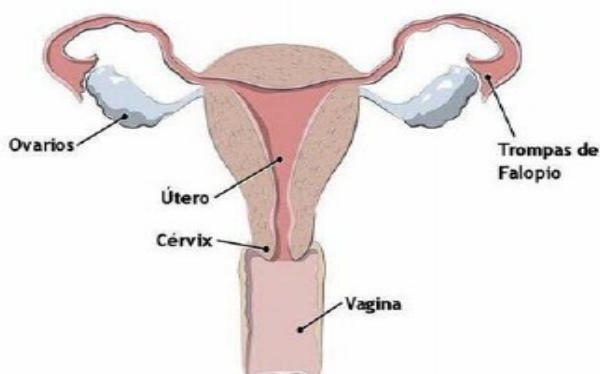
**3. GLÁNDULA TIROIDES.** Glándula localizada debajo de la laringe que produce la hormona **TIROIDEA y CALCITONINA**. La glándula tiroidea ayuda a regular el crecimiento, desarrollo y el metabolismo general. Produce, almacena y libera las hormonas tiroideas (**T3, 3,5,3'-TRIYODOTIRONINA y T4, TIROXINA**) en el torrente sanguíneo. Estas hormonas influyen en la actividad de casi todas las células del cuerpo y controlan el metabolismo. Si los niveles de las hormonas tiroideas en la sangre son bajos, su cuerpo funciona más lentamente. A esta condición se le llama hipotiroidismo. Si tiene demasiada hormona tiroidea en la sangre, su cuerpo trabaja más rápidamente. A esta condición se le llama hipertiroidismo. La función de la glándula tiroides es controlada por otra glándula, la hipófisis, y ésta, a su vez, es controlada por el hipotálamo, que se sitúa a nivel cerebral. Normalmente, si la cantidad de hormonas tiroideas no es suficiente, el hipotálamo y la hipófisis ponen en marcha los mecanismos para aumentar la síntesis y liberación de T3 Y T4 en el torrente sanguíneo. Y, de forma opuesta, si notan exceso de estas hormonas, disminuyen la liberación de las mismas. Estos mecanismos se alteran en caso de enfermedad. La hiposecreción de esta hormona causada por atrofia de la glándula o por dieta baja en yodo, produce en el niño el **CRETINISMO**, caracterizado por retardo del desarrollo físico, sexual, mental y metabolismo deficiente. En el adulto, en cambio produce **MIXEDEMA**, enfermedad caracterizada por metabolismo deficiente, piel engrosada y blanda, cabello y uñas ásperas y quebradizas y letargo físico y mental. La hipersecreción produce la enfermedad conocida como **BOCIO EXOFTÁLMICO**, que se caracteriza por el crecimiento total de la glándula, metabolismo elevado, sudoración abundante, enflaquecimiento y protrusión de los globos oculares.

La **CALCITONINA**, reduce el contenido de calcio y del fósforo. Actúa sobre los osteoblastos, aumentando los depósitos de calcio en huesos, inhibiendo su liberación.

**4. GLÁNDULA PARATIROIDES.** Se ubican en la zona del cuello y reciben este nombre porque están situadas detrás de la glándula tiroidea, aunque no tiene ninguna relación con esta. La función de la glándula paratiroides es producir una hormona llamada **PARATOHORMONA (PTH)** que junto con la Vitamina D son las que se ocupan de controlar la cantidad de calcio que hay en el cuerpo, sobre todo en los huesos y en la sangre.

**5. GÓNADAS: OVARIOS Y TESTÍCULOS.** O glándulas sexuales como se les conoce comúnmente. Específicamente, los ovarios son los órganos de la reproducción femenina. Son estructuras pares con forma de almendra situadas a ambos lados del útero. Los folículos ováricos producen óvulos, o huevos, y también segregan un grupo de hormonas denominadas **ESTRÓGENOS**, necesarias para el desarrollo de los órganos reproductores y de las características sexuales secundarias, como distribución de la grasa, amplitud de la pelvis, crecimiento de las mamas y vello púbico y axilar. Otra hormona segregada por los ovarios es la **PROGESTERONA** que ejerce su acción principal sobre la mucosa uterina en el mantenimiento del embarazo. También actúa junto a los **ESTRÓGENOS** favoreciendo el crecimiento y la elasticidad de la vagina.

Los ovarios también elaboran una hormona llamada **RELAXINA**, que actúa sobre los ligamentos de la pelvis y el cuello del útero y provoca su relajación durante el parto, facilitando de esta forma el alumbramiento.



Por otra parte, los testículos son cuerpos ovoideos pares que se encuentran suspendidos en el escroto.

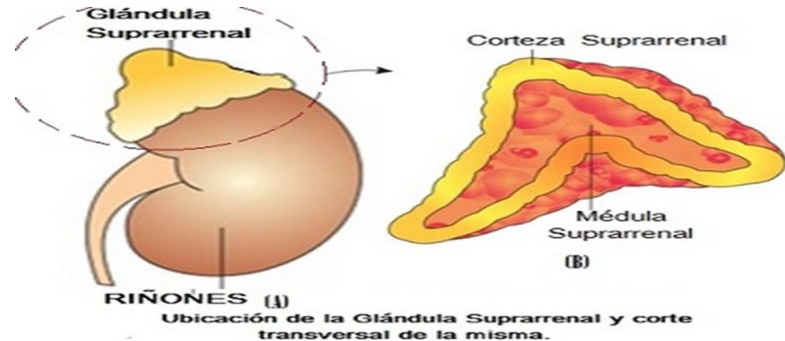
Las células de Leydig de los testículos producen una o más hormonas masculinas, denominadas **ANDRÓGENOS**. La más importante es la **TESTOSTERONA**, que estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, influye sobre el crecimiento de la próstata y vesículas seminales, y estimula la actividad secretora de estas estructuras. Los testículos también contienen células que producen gametos masculinos o espermatozoides.

6. **GLÁNDULAS SUPRARRENALES**. Las glándulas suprarrenales están situadas encima de los polos superiores de los riñones y se divide en dos partes:

**Corteza suprarrenal:** Secreta Mineralocorticoides, glucocorticoides y andrógenos. El glucocorticoide **CORTISOL**, Estimula la gluconeogénesis y la degradación de ácidos grasos en el tejido adiposo Inhibe la síntesis proteica y la captación de glucosa en el tejido muscular y adiposo.

Acción inmunosupresora y antiinflamatoria. La

**ALDOSTERONA**, Estimula la reabsorción de agua y sodio en los riñones, incrementa el volumen sanguíneo y la presión arterial. Estimula la secreción de potasio y H<sup>+</sup> en la nefrona del riñón. Además, las glándulas suprarrenales también producen pequeñas cantidades de hormonas **ANDRÓGENOS Y ESTRÓGENOS**, que son responsables del desarrollo de características masculinas y femeninas respectivamente.



**Médula suprarrenal:** Secreta catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y dopamina). La médula suprarrenal produce **ADRENALINA**, llamada también **EPINEFRINA**, Respuesta de lucha o huida: Aumenta el gasto cardíaco y frecuencia cardíaca. Dilata las vías aéreas. Aumenta la irrigación a los músculos esqueléticos y **NORADRENALINA**, aumenta el estado de vigilia, facilita la posibilidad de actuar ante un estímulo. Todas estas acciones ayudan al organismo a enfrentarse a situaciones de urgencia de forma más eficaz.

7. **RIÑÓN**. Forman parte del aparato urinario que incluye los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. Diariamente los riñones procesan unos 200 litros de sangre para producir hasta 2 litros de orina. La orina baja continuamente hacia la vejiga a través de unos conductos llamados uréteres. La vejiga almacena la orina hasta el momento de su expulsión. Además de retirar los desechos, los riñones liberan tres hormonas importantes:

○ La **ERITROPOYETINA** es secretada cuando los tejidos del cuerpo están escasos de oxígeno, esto puede presentarse por una pérdida de sangre a causa de una herida. La hormona estimula a la médula ósea para que produzca más glóbulos rojos e indirectamente se incrementa la oxigenación; sin ella sufriríamos de anemia.

○ La **RENINA- ANGIOTENSINA** se produce en el riñón cuando la presión sanguínea está por debajo de lo normal. La hormona produce la contracción del músculo liso en las paredes de los vasos sanguíneos y, cuando la misma cantidad de sangre vuelve a pasar por los vasos sanguíneos que se han contraído, la presión aumenta.

○ **CALCITRIOL:** La forma activa de la vitamina D (para mantener el calcio para los huesos y para el equilibrio químico normal en el cuerpo). **Funciones:**

1. Aumentan absorción intestinal de calcio y fósforo.
2. Aumenta reabsorción renal de calcio en el túbulo distal.
3. Aumentaría reabsorción ósea en caso de balance de calcio negativo.
4. Inhibe secreción de PTH.

8. **PÁNCREAS**. El páncreas es una glándula que mide alrededor de seis pulgadas de largo y se ubica en el abdomen. Está rodeada por el estómago, el intestino delgado, el hígado, el bazo, y la vesícula biliar. El páncreas tiene dos funciones principales, la **función exocrina** y la **función endocrina**.

Las células exocrinas del páncreas producen enzimas que ayudan a la digestión. La segunda función del páncreas es la **función endocrina**, la que envuelve la producción de hormonas o sustancias que se producen en una parte del organismo y que circulan en el torrente sanguíneo para influir en otra parte distinta del organismo.

Las dos hormonas pancreáticas principales son la **INSULINA Y EL GLUCAGÓN**.

La **INSULINA** sirve para bajar el nivel de glucosa en la sangre (**glucemia**) mientras que el **GLUCAGÓN** lo aumenta. Juntas, estas dos hormonas principales trabajan para mantener el nivel adecuado de glucosa en la sangre.

La primera 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; Y el segundo (**glucagón**) aumenta de forma transitoria los niveles de azúcar en la sangre mediante la liberación de glucosa procedente del hígado.

15. ¿Qué hormonas se producen en la siguientes glándulas y que función cumplen?

- a) Pineal o epífisis
- b) Timo
- c) Tiroidea
- e) Gónadas
- f) Suprarrenales
- g) Riñón hígado
- h) Estómago
- i) Páncreas