

SESIÓN 13 Sistema endocrino

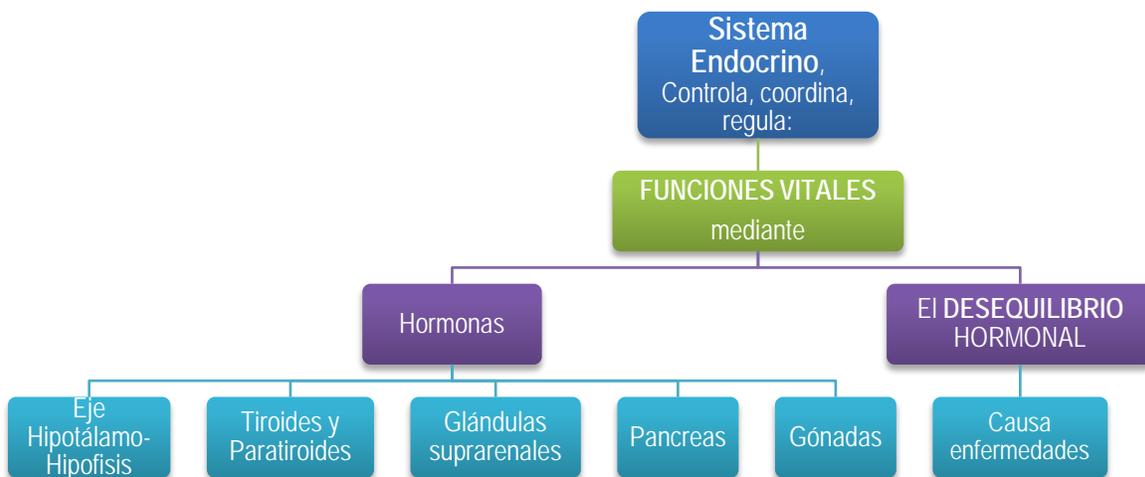
OBJETIVO

Describir el sistema endocrino a partir del análisis de las principales hormonas humanas en la integración y control del organismo.

INTRODUCCIÓN

Es de noche y la habitación está a oscuras, mientras buscas el interruptor de la luz a tientas, algo caliente roza tu pierna. Lanzas un fuerte grito o tal vez te quedas sin aliento. Recién lanzas un suspiro de alivio, cuando te das cuenta que fue el gato. A medida que disminuyen los latidos de tu corazón y tu cuerpo se relaja te empieza a invadir la calma. Estos son hechos de que existen reacciones en el cuerpo que logran hacer cambiar de estado a los órganos; todo esto es hecho por el sistema endocrino.

MAPA CONCEPTUAL



DESARROLLO

El sistema endocrino

El cuerpo realiza funciones muy específicas que deben ser controladas como reguladas," el sistema endocrino es el sistema que logra que estos cambios se puedan dar a simple vista cuando son muy externos, aunque normalmente suelen ser internos"(DEBUSE N. Lo esencial en Sistema endocrino y aparato reproductor. Cursos "Crash" de Mosby. Harcourt-Brace. 1998).

Junto con el sistema nervioso, controla muchas de las funciones del cuerpo, por medio de unos mensajeros químicos llamados hormonas. Una **hormona** es una sustancia química producida por una célula que afecta el metabolismo de otra célula.

Uno de los aspectos más importantes del sistema endocrino es su regulación por medio de la autoregulación negativa. Esto significa que las glándulas que estimulan la liberación de una hormona (por ejemplo, la pituitaria) desde otra glándula (por ejemplo, la tiroides) se desactivan a un punto determinado, de manera que no se produzca un exceso de hormona. Como ejemplo, el hipotálamo secreta la hormona liberadora de tirotropina (TRH por sus siglas en inglés) que hace que la pituitaria produzca la hormona estimulante de la tiroides (TSH por sus siglas en inglés), la cual hace que la glándula tiroides produzca T4 (hormona tiroxina). Cuando el cuerpo tiene suficiente hormona tiroides en la sangre, el T4 le comunica al hipotálamo y la pituitaria y causa una reducción en la producción de TRH y TSH. Este tipo de retroalimentación también existe en los ovarios y los testículos, y en las glándulas adrenales.

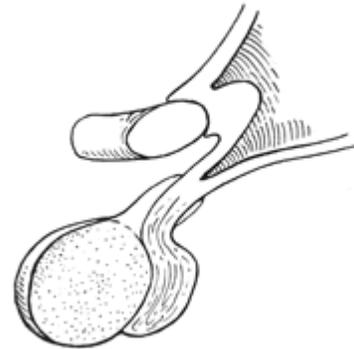
Glándulas endocrinas

Las glándulas son órganos pequeños pero poderosos que están situados en todo el cuerpo y que controlan importantes funciones del organismo por medio de la liberación de hormonas.

- [La glándula pituitaria](#)
- [El hipotálamo](#)
- [El timo](#)
- [La glándula pineal](#)
- [Los testículos](#)
- [Los ovarios](#)
- [La tiroides](#)
- [Las glándulas adrenales](#)
- [La paratiroides](#)
- [El páncreas](#)

La glándula pituitaria

La glándula pituitaria a veces se denomina la "glándula maestra" porque ejerce gran influencia en los otros órganos del cuerpo. Su función es compleja e importante para el bienestar general. La glándula pituitaria está dividida en dos partes, la parte anterior y la posterior.



La pituitaria anterior produce diversas hormonas:

- Prolactina - La prolactina (o PRL por sus siglas en inglés) estimula la secreción láctea en la mujer después del parto y puede afectar los niveles hormonales de los ovarios en las mujeres y de los testículos en los hombres.
- Hormona del crecimiento - La hormona del crecimiento (GH por sus siglas en inglés) estimula el crecimiento infantil y es importante para mantener una composición corporal saludable. En adultos también es importante para mantener la masa muscular y ósea. Puede afectar la distribución de grasa en el cuerpo.
- Adrenocorticotropina - La adrenocorticotropina (ACTH por sus siglas en inglés) estimula la producción de cortisol por las glándulas adrenales. Cortisol se denomina una "hormona del estrés" porque es esencial para

sobrevivir. Ayuda a mantener la presión arterial y los niveles de glucosa en la sangre.

- Hormona estimulante de la tiroides - La hormona estimulante de la tiroides (TSH por sus siglas en inglés) estimula la glándula tiroides para que produzca hormonas tiroideas, las cuales, a su vez, regulan el metabolismo del cuerpo, la energía, el crecimiento y el desarrollo, y la actividad del sistema nervioso.
- Hormona luteinizante - La hormona luteinizante (LH por sus siglas en inglés) regula la testosterona en los hombres y el estrógeno en las mujeres.
- Hormona estimuladora de folículos - Esta hormona (también llamada FSH por sus siglas en inglés) fomenta la producción de espermatozoides en los hombres y estimula los ovarios para que suelten los óvulos en las mujeres. La hormona luteinizante y la estimuladora de folículos trabajan conjuntamente para permitir el funcionamiento normal de los ovarios o los testículos.

La pituitaria posterior produce dos hormonas:

- Oxitocina - La oxitocina causa el reflejo de lactancia materna (eyección) y causa contracciones durante el parto.
- Hormona antidiurética - La hormona antidiurética (ADH por sus siglas en inglés), también llamada vasopresina, se almacena en la parte posterior de la glándula pituitaria y regula el equilibrio de fluido en el cuerpo. Si la secreción de esta hormona no es normal, pueden producirse problemas entre el equilibrio de sodio (sal) y fluido, y también puede afectar los riñones de manera que funcionen deficientemente.

En reacción al exceso o deficiencia de las hormonas pituitarias, las glándulas afectadas por estas hormonas pueden producir un exceso o una deficiencia de sus propias hormonas. Por ejemplo, demasiada hormona del crecimiento puede

causar gigantismo, o crecimiento excesivo, y una deficiencia puede causar enanismo, o sea muy baja estatura.

El hipotálamo

El hipotálamo es la parte del cerebro situada arriba de la glándula pituitaria. Libera hormonas que inician o paran la secreción de las hormonas pituitarias. El hipotálamo controla la producción de hormonas en la glándula pituitaria por medio de varias hormonas "liberadoras." Algunas de éstas son: la hormona que libera la hormona del crecimiento, o GHRH (que controla la liberación de la hormona del crecimiento); la hormona liberadora de tirotrópica o TRH (que controla la liberación de la hormona estimulante de la tiroides); y la hormona liberadora de corticotropina, o CRH (que controla la liberación de adrenocorticotropina). La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) le indica a la glándula pituitaria que produzca la hormona luteinizante (LH) y la hormona estimuladora de folículos (FSH), que son importantes para una pubertad normal.



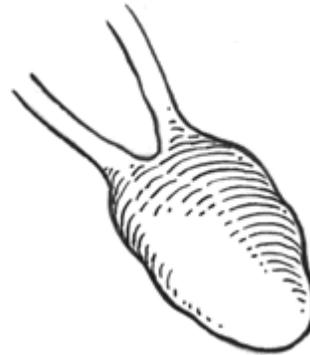
El timo

El timo es una glándula que se necesita en los primeros años para tener una función inmune normal. Es bastante grande inmediatamente después de que nace un niño y tiene un peso máximo cuando el niño llega a la pubertad, momento en que su tejido es reemplazado por grasa. La glándula del timo secreta hormonas llamadas humores. Estas hormonas ayudan a desarrollar el sistema linfático o sistema inmune, que es el sistema que ayuda al cuerpo a tener una reacción inmune madura en las células para

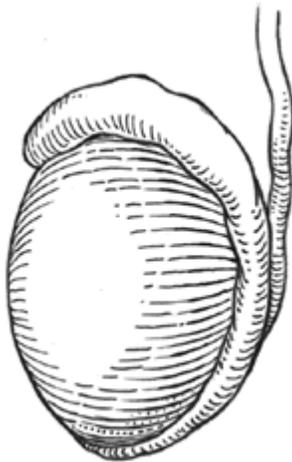
protegerlas contra la invasión de cuerpos invasores, tales como la bacteria.

La glándula pineal

Los científicos aún están determinando cómo funciona la glándula pineal. Hasta ahora han descubierto una hormona producida por esta glándula: la melatonina. ésta puede parar la acción (inhibir) de las hormonas que producen la gonadotropina, la cual controla el desarrollo y funcionamiento de los ovarios y los testículos. También puede ayudar a controlar los ritmos del sueño.



Los testículos



Los hombres tienen glándulas reproductivas gemelas, llamadas testículos, que producen la hormona testosterona. La testosterona ayuda a que el niño varón se desarrolle y mantenga sus características sexuales. Durante la pubertad, la testosterona ayuda a producir los cambios físicos que hacen que el niño se convierta en un hombre adulto, tales como el crecimiento del pene y los testículos, el crecimiento del vello facial y púbico, el engrosamiento de la voz, el aumento de masa muscular y fuerza, y el aumento de tamaño. Durante la vida adulta, la testosterona ayuda a mantener el vigor sexual, la producción de espermatozoides, el crecimiento del cabello, y la masa muscular y ósea.

El cáncer testicular, que es el cáncer más común en varones de 15 a 35 años, puede ser tratado por la extirpación de uno o ambos testículos. La reducción o

falta de testosterona puede causar una disminución del impulso sexual, impotencia, una imagen alterada del cuerpo y otros síntomas.

Los ovarios

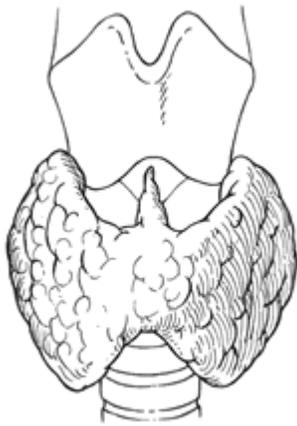
Las dos hormonas femeninas más importantes producidas por las glándulas reproductivas gemelas, los ovarios, son el estrógeno y la progesterona. Estas hormonas son las responsables de desarrollar y mantener las características sexuales femeninas y de mantener el embarazo. Junto con las gonadotropinas pituitarias (FH y LSH), también controlan el ciclo menstrual. Los ovarios también producen inhibina, una proteína que inhibe la liberación de la hormona estimuladora de folículos producida por la pituitaria anterior y ayuda a controlar el desarrollo de los óvulos.



El cambio más común en las hormonas ovarianas ocurre con el inicio de la menopausia que es parte del proceso natural de envejecimiento. También puede ocurrir cuando los ovarios se extirpan quirúrgicamente. La pérdida de función ovariana significa la pérdida de estrógeno, lo cual puede producir sofocos, adelgazamiento del tejido vaginal, suspensión de la menstruación, cambios de estado de ánimo y pérdida ósea u osteoporosis.

Una condición llamada síndrome de ovario poliquístico (PCOS) es causada por la producción excesiva de hormonas masculinas en las mujeres. El síndrome PCOS puede afectar los ciclos menstruales, la fertilidad y los niveles hormonales, y puede causar acné, crecimiento de vello facial y calvicie de configuración masculina.

La tiroides



La tiroides es una pequeña glándula dentro del cuello, situada adelante de la traquea y abajo de la laringe. Las hormonas tiroideas controlan el metabolismo, que es la capacidad del cuerpo de desintegrar los alimentos y almacenarlos en forma de energía, y convertir los alimentos en productos de desperdicio, liberando energía en el proceso. La tiroides produce dos hormonas, T3 (llamada triyoditironina) y T4 (llamada tiroxina).

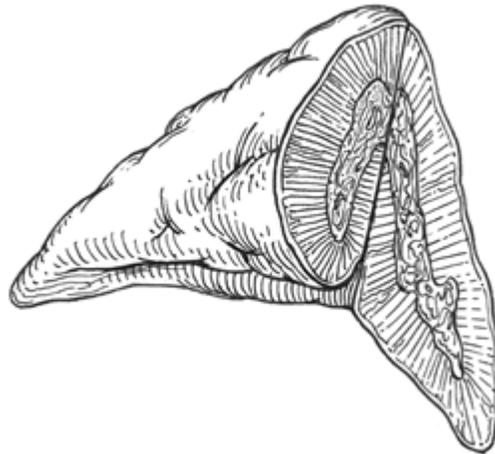
Los trastornos de la tiroides resultan de la deficiencia o exceso de la hormona tiroidea. Los síntomas del hipotiroidismo (deficiencia de hormona) incluyen pérdida de energía, reducción del ritmo cardíaco, resecaamiento de la piel, estreñimiento y sensación de frío a todo momento. En los niños, el hipotiroidismo comúnmente conduce a un atraso en el crecimiento. Los bebés que nacen con hipotiroidismo pueden tener un atraso en el desarrollo y retraso mental si no se tratan. En los adultos, esta deficiencia muchas veces causa aumento de peso. Puede producirse un crecimiento de la tiroides o bocio.

El hipertiroidismo (exceso de hormona) puede resultar en bocio exoftálmico, o enfermedad de Grave. Los síntomas incluyen ansiedad, ritmo acelerado del corazón, diarrea y pérdida de peso. Es común que la glándula tiroides se agrande (bocio) y que haya una inflamación detrás de los ojos, la cual causa protuberancia de los mismos.

Hyperthyroidism (too much hormone) may result in exophthalmic goiter, or Grave's disease. Symptoms include anxiety, fast heart rate, diarrhea, and weight loss. An enlarged thyroid gland (goiter) and swelling behind the eyes that causes the eyes to push forward, or bulge out, are common.

Las glándulas adrenales

Cada glándula adrenal es, en realidad, dos órganos endocrinos. La parte exterior se llama la corteza adrenal. La parte interior se llama la médula adrenal. Las hormonas de la corteza adrenal son esenciales para sostener la vida; las de la médula no lo son.



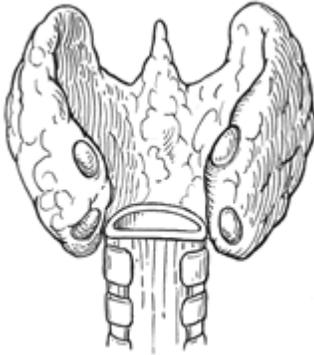
La corteza adrenal produce glucocorticoides (tales como el cortisol) que ayuda al cuerpo a controlar el azúcar en la sangre, aumentar el consumo de proteína y grasa, y responder a factores estresantes tales como la fiebre, las enfermedades graves y lesiones. Los mineralocorticoides (tales como la aldosterona) controlan el volumen de sangre y ayudan a regular la presión arterial actuando sobre los riñones para ayudarles a retener suficiente sal y fluido. La corteza adrenal también produce algunas hormonas sexuales, que son importantes para algunas de las características sexuales secundarias tanto en los hombres como las mujeres.

Dos trastornos importantes causados por problemas en la corteza adrenal son el síndrome de Cushing (un exceso de cortisol) y la enfermedad de Addison (una deficiencia de cortisol).

La médula adrenal produce epinefrina (adrenalina), la cual es secretada por los extremos de los nervios y aumenta el ritmo cardíaco, dilata las vías respiratorias para aumentar la cantidad de oxígeno y aumenta el flujo de sangre a los músculos, generalmente cuando la persona está asustada, emocionada o bajo estrés.

Norepinefrina también se fabrica en la médula adrenal pero esta hormona está asociada con el mantenimiento de actividades normales en vez de reacciones de emergencia. Demasiada norepinefrina puede elevar la presión sanguínea.

La paratiroides



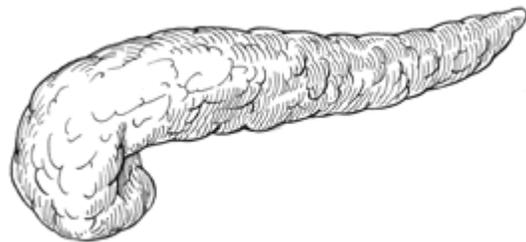
Situadas detrás de la glándula tiroides hay cuatro glándulas paratiroides. éstas fabrican las hormonas que ayudan a controlar los niveles de calcio y fósforo en el cuerpo. Las paratiroides son necesarias para una formación ósea apropiada. En reacción a una deficiencia de calcio en la dieta, las paratiroides fabrican la hormona paratiroidea (PTH por sus siglas en inglés) que toma el calcio de los huesos para que

esté disponible en la sangre para conducción en los nervios y contracción de los músculos.

Si las paratiroides se extraen durante una operación de la tiroides, el nivel de calcio bajo en la sangre producirá síntomas tales como un ritmo cardíaco irregular, espasmos musculares, hormigueo en las manos y los pies y, posiblemente, dificultad para respirar. Un tumor o una enfermedad crónica puede causar una secreción excesiva de la hormona paratiroidea y puede producir dolor en los huesos, cálculos renales, aumento de la orina, debilidad muscular y fatiga.

El páncreas

El páncreas es una glándula grande situada detrás del estómago que ayuda al cuerpo a mantener niveles saludables de azúcar (glucosa) en la sangre. El páncreas secreta insulina, una hormona que ayuda a la glucosa a circular desde la sangre hasta las células donde se utiliza para obtener energía. El páncreas también secreta glucagón cuando el azúcar en la sangre está bajo. El glucagón le indica al hígado que debe enviar glucosa al flujo sanguíneo, la cual se almacena en el hígado en forma de glicógeno.



La diabetes, un desequilibrio en los niveles de azúcar en la sangre, es el principal trastorno del páncreas. La diabetes ocurre cuando el páncreas no produce suficiente insulina (Tipo 1) o el cuerpo es resistente a la insulina en la sangre (Tipo 2). Sin suficiente insulina para hacer que la glucosa circule a través del proceso metabólico, los niveles de glucosa en la sangre se elevan excesivamente.

En la diabetes Tipo 1, el paciente tiene que inyectarse insulina. En la diabetes Tipo. 2 puede ser que el paciente no necesite insulina, pudiendo a veces controlar los niveles de azúcar en la sangre con ejercicio, dieta y otros medicamentos.

El exceso de insulina causa una condición llamada hiperinsulismo (HI) que conduce a la hipoglucemia (deficiencia de azúcar en la sangre). La forma hereditaria, llamada hiperinsulismo congénito, causa hipoglucemia grave en la infancia. A veces se puede tratar con medicamentos pero, con frecuencia, se tiene que extraer quirúrgicamente parte o todo el páncreas. Una causa menos común de hipoglucemia es un tumor del páncreas que produce insulina, llamado un insulinoma. Los síntomas de azúcar baja incluyen ansiedad, sudor, aumento del ritmo cardíaco, debilidad, hambre y mareo. La deficiencia de azúcar en la sangre estimula la liberación de epinefrina, glucagón y la hormona de crecimiento, todas las cuales ayudan a regresar el nivel de azúcar a la normalidad.

Características de las hormonas:

- a. Se producen en pequeñas cantidades
- b. Se liberan al espacio intercelular
- c. Viajan por la sangre
- d. Afectan tejidos que pueden encontrarse lejos del punto de origen de la hormona
- e. Su efecto es directamente proporcional a su concentración

Efectos hormonales

- a. Estimulante- promueve actividad en un tejido. Ej: prolactina

- b. Inhibitorio- disminuye actividad en un tejido. Ej: somatostatina
- c. Antagonista- cuando un par de hormonas tiene efectos opuestos entre sí.
Ej: insulina y glucagón
- d. Sinergista- Cuando dos hormonas en conjunto tienen un efecto más potente que cuando se encuentran separadas. Ej: hGH y T3/T4
- e. Trópica- esta es una hormona que altera el metabolismo de otro tejido endocrino. Ej: gonadotropina

Tipos de hormonas

Esteroides- Solubles en lípidos, se difunden fácilmente hacia dentro de la célula diana. Se une a un receptor dentro de la célula y viaja hacia algún gen en el núcleo al que estimula su transcripción.

No esteroideas- Derivadas de aminoácidos. Se adhieren a un receptor en la membrana, en la parte externa de la célula. 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 bioquímicos producidos, que inducen los cambios en la célula, son los segundos mensajeros.

- A. Aminas- aminoácidos modificados. Ej : adrenalina, ne
- B. Péptidos- cadenas cortas de aminoácidos. Ej: ot, adh
- C. Proteicas- proteínas complejas. Ej: gh, pth
- D. Glucoproteínas- Ej: FSH, LH

Efecto del Estrés

Cualquier condición interna que afecte la homeostasia genera estrés. Los factores tensionantes pueden ser físicos (enfermedad o lesión), emocionales (depresión, ansiedad), ambientales (frío o calor extremos) o metabólicos (inanición). Estas cosas pueden generar unas respuestas específicas, pero a la misma vez se generan respuestas generales de tipo hormonal y fisiológico, llamadas el ***síndrome de adaptación general***.

Fases del síndrome de adaptación general:

Alarma: Respuesta inmediata, dirigida por la rama simpática del sistema nervioso autónomo. La hormona predominante es la **epinefrina** y prepara al cuerpo para pelear o correr. Si se pierde sangre, **renina, ADH y aldosterona** también pueden tener un efecto, disminuyendo el volumen de orina para mantener el volumen de sangre.

Las características presentes son:

- Aumenta la alerta mental; reacción rápida a estímulos
- Aumenta el consumo de atp en músculos y otro tejidos periferales
- Se movilizan las reservas de energía; glucógeno (**glucagón**), lípidos
- Aumenta el flujo sanguíneo a los músculos esquelatales.
- Disminuye el flujo de sangre a piel, riñones y órganos digestivos; piel se ve pálida
- Reducción en digestión y producción de orina (indigestión si se acaba de comer)
- Aumenta producción de sudor
- Aumenta presión arterial, razón cardiaca y razón respiratoria. (se oxigena la sangre)

Resistencia: Surge si la tensión persiste por más de unas horas, como en casos de inanición, enfermedades agudas o ansiedad severa. Predominan los **glucocorticoides**, con **epinefrina, hGH y T3/T4** con papeles secundarios. Mantienen altas las demandas de energía. El glucógeno suele ser suficiente para satisfacer la demanda adicional de ATP pero se agota en unas horas. Los resultados son:

- **Lucagón:** moviliza reservas de glucógeno hacia la sangre
- **GH-RH → hGH;** : La hGH moviliza ácidos grasos de los adipocitos y aminoácidos de los músculos esqueléticos hacia la sangre, cuando el glucógeno se agota.
- **CRH → ACTH → glucocorticoides.** Gluconeogénesis a partir de los ácidos grasos y los aminoácidos. La nueva glucosa es liberada a la sangre.

Se mantienen los niveles normales de glucosa en la sangre para que las células neurales sigan funcionando, a expensas de las proteínas de músculos y otras áreas.

La fase de resistencia no puede sostenerse por tiempo indefinido, ya sea por agotamiento de las reservas de energía o por complicaciones causadas por efectos secundarios de las mismas hormonas:

1. El efecto antiinflamatorio de los glucocorticoides reduce la cicatrización y aumenta la susceptibilidad a infecciones. La persona cae víctima de infecciones oportunistas. En caso de infecciones latentes, como el herpes genital, herpes oral o la culebrilla, estas se reactivan.
2. La conservación de agua provocada por la ADH y la aldosterona aumentan la presión arterial, que a largo plazo sobrecarga los sistemas cardiovascular y urinario.
3. La corteza adrenal puede perder la capacidad de seguir produciendo hormonas causando problemas en la homeostasia de glucosa.

Agotamiento: La regulación homeostática se desploma, y a menos que se tomen medidas correctivas drásticas, uno o más sistemas pueden fallar provocando la muerte. La conservación de agua ocurre porque se retiene sodio. Para retener sodio el riñón excreta el potasio, causando un desbalance electrolítico. Si los niveles de potasio decrecen demasiado, las neuronas y las fibras musculares comienzan a funcionar mal porque no pueden restablecer el balance en los potenciales de membrana. La persona muere por paro cardíaco. El no ingerir alimento puede llevar a acabar con las albúminas de la sangre, perdiendo ésta su presión osmótica. El agua del plasma se escapa hacia los tejidos, aumentando la viscosidad de la sangre. Esto puede causar paro circulatorio.

Diabetes como desorden hormonal

La diabetes es un desorden del metabolismo, el proceso que convierte el alimento que ingerimos en energía. La insulina es el factor más importante en este proceso. Durante la digestión se descomponen los alimentos para crear glucosa, la mayor fuente de combustible para el cuerpo. Esta glucosa pasa a la sangre, donde la insulina le permite entrar en las células. (La insulina es una hormona segregada por el páncreas, una glándula grande que se encuentra detrás del estómago).

En personas con diabetes, una de dos componentes de este sistema falla:

- el páncreas no produce, o produce poca insulina (Tipo I); or
- las células del cuerpo no responden a la insulina que se produce (Tipo II).

Tipos de Diabetes

Hay dos tipos principales de diabetes. Al tipo I, dependiente de la insulina, a veces se le llama diabetes juvenil, porque normalmente comienza durante la infancia (aunque también puede ocurrir en adultos). Como el cuerpo no produce insulina, personas con diabetes del tipo I deben inyectarse insulina para poder vivir. Menos del 10% de los afectados por la diabetes padecen el tipo I.

En el tipo II, que surge en adultos, el cuerpo sí produce insulina, pero, o bien, no produce suficiente, o no puede aprovechar la que produce. La insulina no puede escoltar a la glucosa al interior de las células. El tipo II suele ocurrir principalmente en personas a partir de los cuarenta años de edad.

La importancia de un buen control de la diabetes

Este defecto de la insulina provoca que la glucosa se concentre en la sangre, de forma que el cuerpo se vé privado de su principal fuente de energía. Además los altos niveles de glucosa en la sangre pueden dañar los vasos sanguíneos, los riñones y los nervios.

No existe una cura para la diabetes. Por lo tanto, el método de cuidar su salud para personas afectadas por este desoren, es controlarlo: mantener los niveles de glucosa en la sangre lo más cercanos posibles los normales. Un buen control puede ayudar enormemente a la [prevención de complicaciones de la diabetes](#) relacionadas al corazón y el sistema circulatoria, los ojos, riñones y nervios.

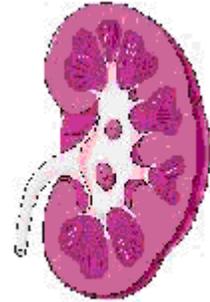
Un buen control de los niveles de azúcar es posible mediante las siguientes medidas básicas: una dieta planificada, actividad física, toma correcta de medicamentos, y chequeos frecuentes del nivel de azúcar en la sangre.

Cómo mejorar el control de su diabetes

Gracias a una serie de avances tecnológicos de los últimos años es más fácil mejorar el control del nivel de azúcar en la sangre.

Mucha gente que padece el tipo I de diabetes ha podido mejorar su control mediante terapias intensivas de insulina, mediante múltiples inyecciones diarias, o mediante bombas de insulina. La The Food and Drug Administration (FDA) ha aprobado el [Humalog](#), un nuevo tipo de insulina de acción rápida que debe ayudar a controlar el aumento de azúcar que ocurre inmediatamente después de comer. Las investigaciones más avanzadas buscan desarrollar una pequeña bomba de insulina implantable que hiciera innecesarias las inyecciones.

Existe una nueva píldora para el tratamiento de diabetes del tipo II. El [Glucóphago](#) (metformina) funciona aumentando la sensibilidad del cuerpo a la insulina. A diferencia de otras íldoras, que tienden a causar un aumento de peso, el Glucóphago frecuentemente causa una disminución de peso. Algunas personas afectadas por diabetes del tipo II que han estado tomando insulina, pueden dejar de tomarla cuando se



Kidney

añade Glcóphago a su programa. [Precose](#) (acarbose), otro tipo de píldora novedosa, funciona bloqueando la absorbción de fécula, con lo cual se reduce el la oleada de azúcar que se produce inmediatamente después de comer.

Continúa el progreso en la confección de aparatos con los que los pacientes pueden medir su nivel de glucosa en su propio hogar. Cada vez son más pequeños y más rápidos que los modelos antiguos, y funcionan con muestras de sangre más pequeñas.

Uno de los mejores indicadores del control de su diabetes es el [TEST DE HEMOGLOBINA GLYCOSYLATADA](#), que muestra su nivel de azúcar promedio sobre un periodo de tres meses. Puede usar los resultados de este test para mejorar su control de su diabetes, y de esta forma reducir el riesgo de complicaciones de diabetes.

La importancia de la educación sobre diabetes

A pesar de todos los avances en el tratamiento de la diabetes, la educación del paciente sobre su propia enfermedad sigue siendo la herramienta fundamental para el control de la diabetes. La gente que sufre de diabetes, a diferencia aquellos con muchos otros problemas médicos, no puede simplemente tomarse unas pastillas o insulina por la mañana, y olvidarse de su condición el resto del día. Cualquier diferencia el la dieta, el ejercicio, el nivel de estrés, u otros factores puede afectar el a nivel de azúcar en la sangre. Por lo tanto, cuanto mejor

conozcan los pacientes los efectos de estos factores, mejor será el control que puedan ganar sobre su condición.

También es necesario que la gente sepa qué puede hacer para prevenir o reducir el riesgo de complicaciones de la diabetes. ¡Por ejemplo, se estima que con un cuidado correcto de los pies, se podría prescindir de un 75% de todas las amputaciones en personas con diabetes!

Aunque las clases de educación sobre diabetes proporcionan información general útil, en el Diabetes and Hormone Center of the Pacific creemos que cada paciente debería recibir una educación a medida de sus necesidades concretas. Nuestro Centro suministra una evaluación completa de la condición médica de cada paciente, de sus actividades y su dieta. El equipo que confecciona esta evaluación incluye un médico, un tutor de diabetes, y un especialista en dietética. A continuación se desarrolla un plan de tratamiento que responde a las necesidades físicas, emocionales, dietéticas y educacionales de cada persona.

RESUMEN

Uno de los aspectos más importantes del sistema endocrino es su regulación por medio de la autoregulación negativa. Esto significa que las glándulas que estimulan la liberación de una hormona (por ejemplo, la pituitaria) desde otra glándula (por ejemplo, la tiroides) se desactivan a un punto determinado, de manera que no se produzca un exceso de hormona. Como ejemplo, el hipotálamo secreta la hormona liberadora de tirotrópina (TRH por sus siglas en inglés) que hace que la pituitaria produzca la hormona estimulante de la tiroides (TSH por sus siglas en inglés), la cual hace que la glándula tiroides produzca T4 (hormona tiroxina). Cuando el cuerpo tiene suficiente hormona tiroides en la sangre, el T4 le comunica al hipotálamo y la pituitaria y causa una reducción en la producción de

TRH y TSH. Este tipo de retroalimentación también existe en los ovarios y los testículos, y en las glándulas adrenales.

Glándula	Hormona	Función
Hipotálamo	Hormona liberadora de la hormona de crecimiento (GHRH)	Permite a la pituitaria liberar hormona de crecimiento
	Somatostatina (SS)	Inhibe la secreción de hormona de crecimiento en la pituitaria
	Hormona liberadora de prolactina (PRH)	Ante el estímulo de succión del bebé, permite a la pituitaria liberar prolactina.
	Hormona inhibidora de prolactina (PIH)	Evita la liberación de prolactina ante ausencia de estímulo de succión.
	Hormona liberadora de tirotrópina (TRH)	Permite a la pituitaria liberar TSH.
	Hormona liberadora de corticotropinas (CRH)	Permite a la pituitaria liberar ACTH
	Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)	Permite a la pituitaria liberar FSH y LH
Pituitaria Anterior	Somatotropina (hormona de crecimiento humana, hGH)	Acelera de forma indirecta el anabolismo proteico, absorción y catabolismo de grasas; disminuye el catabolismo de carbohidratos. Una hipersecreción en la niñez genera gigantismo, en la adultez genera acromegalia. Hiposecreción en la niñez produce enanismo hipofisiario o proporcional.
	Prolactina PRL	Estimula secreción láctea en las glándulas mamarias. Hipersecreción causa galactorrea en personas no lactantes
	Tiroideoestimulante TSH	Promueve y mantiene crecimiento y desarrollo de la tiroides y estimula secreción de algunas de sus hormonas.
	Adrenocorticotrópica ACTH	Promueve el crecimiento y desarrollo normal de la corteza adrenal y le estimula sus secreciones
	Folículoestimulante FSH	Estimula maduración de folículos primarios y secreción de estrógenos en la mujer. Estimula desarrollo de túbulos seminíferos y mantiene espermatogénesis en el hombre
	Luteinizante (LH)	En la mujer estimula ovulación y mantenimiento del cuerpo lúteo, el cual produce progesterona. En el hombre estimula a las células intersticiales del testículo a producir testosterona.
	Estimulante de Melanocitos (MSH)	Se cree que ayuda a mantener la sensibilidad de la adrenal a la ACTH. Hipersecreción se distingue porque promueve pigmentación en los melanocitos.
Pituitaria Posterior	Antidiurética (vasopresina) ADH	Producida por el hipotálamo, se almacena en la pituitaria. Promueve reabsorción de agua en el riñón cuando los osmoreceptores detectan fluidos muy concentrados, o cuando hay hemorragia. El alcohol inhibe su secreción, produciendo deshidratación. Hiposecreción produce diabetes insípida (profusión de orina sin glucosa).

	Oxitocina OT	Producida por el hipotálamo, se almacena en la pituitaria. Estimula contracción uterina y expulsión de leche. Contribuye junto a la prolactina a una lactancia exitosa.
Epífisis o Pineal	Melatonina	Las imágenes visuales recibidas por la pineal parecen determinar los ciclos diurnos y lunares. La melatonina parece inhibir la secreción de LH, con lo que parece regular los ciclos menstruales (lunares). Ajusta el reloj biológico que pauta el hambre, el sueño y la reproducción. Aumento en secreción da somnolencia y depresión estacional sobre todo en países de inviernos largos y oscuros
Tiroides	Triyodotironina Tetrayodotironina T3, T4	Regula el ritmo metabólico de todas las células, crecimiento y diferenciación celular. Hipersecreción es síntoma de la enfermedad de Graves (autoinmune). La persona pierde peso, está nerviosa, le aumenta su frecuencia cardíaca y presenta bocio exoftálmico (protrusión de los ojos por edema). Hiposecreción en la niñez causa cretinismo (disminución de metabolismo, retraso en crecimiento y desarrollo sexual, posible retraso mental). Hiposecreción severa causa enanismo deforme. Hiposecreción en la adultez causa mixedema (disminuye el metabolismo, pierde vigor físico y mental, aumenta peso, pierde pelo, presenta edema firme y piel amarillenta). En el bocio simple la tiroides aumenta en tamaño para compensar por una dieta deficiente de yodo. El yodo se necesita para formar la hormona
	Calcitonina CT	Regula (disminuyendo) la concentración de calcio en la sangre estimulando la actividad de los osteoblastos (estimula depósito de sales en huesos) y reduciendo la de los osteoclastos
Paratiroides	Paratohormona PTH	Promueve actividad de los osteoclasto (remueve sales de los huesos) disminuye la de los osteoblastos. Aumenta la absorción de calcio en el intestino al activar a la vit. D y reduce la excreción de Ca ⁺⁺ en la orina, aumentando la concentración de calcio en la sangre. Hiposecreción causa tétano hipocalcémico. Hipersecreción causa osteítis fibrosa quística, depresión del SNC, náusea, vómito y coma en casos extremos.
Timo	Timosinas	Familia de hormonas que estimulan la producción y maduración de linfocitos T
Corteza adrenal	Mineralocorticoides (aldosterona, etc)	Aumenta la reabsorción de sodio en el riñón, la excreción de potasio y mantiene el pH, excretando protones. Retiene agua por el mecanismo de renina-angiotensina. Hipersecreción causa aldosteronismo (retención de agua por pérdida de potasio)

	Glucocorticoides (cortisol, cortisona)	Acelera la degradación de proteínas en aminoácidos y la conversión de estos en glucosa (gluconeogénesis). Aceleran el catabolismo lípido. Ayudan a la adrenalina y noradrenalina a vasocontraer para mantener una presión arterial normal. Ayuda a recuperarse de lesiones inflamatorias. Hipersecreción produce disminución en el número de eosinófilos (respuesta inflamatoria) y atrofia de los tejidos linfáticos. También causa síndrome de Cushing, (redistribución de grasa corporal).
	Gonadocorticoides	Andrógenos proveen características sexuales masculinas en el hombre. La cantidad de estrógenos es insignificante pero contribuye al crecimiento de vello púbico. Hipersecreción por tumores virilizantes en las mujeres causa características viriles (mujeres con barba).
Médula adrenal	Adrenalina (epinefrina, 80%) Noradrenalina (norepinefrina, 20%)	Prolongan e incrementan el efecto de la estimulación simpática del sistema nervioso autónomo en situaciones de estrés.
Páncreas (Islotes de Langerhans)	Glucagón	Eleva los niveles de glucosa en la sangre estimulando la conversión de glucógeno en glucosa y la gluconeogénesis. Efecto hiperglucémico
	Insulina	Estimula la entrada de nutrientes a las células y favorece su metabolismo. Disminuye concentración de glucosa en sangre
	Somatostatina	Inhibe la secreción de las otras hormonas pancreáticas y somatotropina (hGH)
	Polipéptido pancreático	Afecta la digestión y la distribución de nutrientes

Diabetes- Puede deberse a problemas de producción insuficiente de insulina, a producción de insulina anormal o a que las células diana no tienen suficientes receptores de insulina. En todos el resultado es el mismo: hiperglucemia.

Tipo I: diabetes juvenil. Síntomas aparecen antes de los 30 años. Los islotes son destruidos por el sistema inmunitario, por lo que no se produce suficiente insulina. Se cree que es activada por una infección vírica en personas susceptibles, o por reacciones autoinmunes por sensibilización a la leche de fórmula en los bebés.

Tipo II: diabetes del comienzo de la madurez. Los islotes comienzan a producir menos insulina o los receptores en las células diana se reducen. No necesita insulina y la hiperglucemia puede controlarse cambiando el estilo de vida. De esa forma se evitan complicaciones de largo plazo como problemas circulatorios, retinopatías, y problemas renales.

Testículos	Testosterona	Desarrollo y mantenimiento de las características sexuales secundarias masculinas y la producción de esperma. El uso prolongado de análogos como los esteroides anabólicos provocan el que no se produzca LH y por consiguiente no se estimule producción de testosterona, causando atrofia testicular y esterilidad, aparte de problemas de comportamiento
Ovario	Estrógeno	Desarrollo y mantenimiento de características sexuales

		femeninas y ovulación.
	Progesterona	Mantiene la irrigación sanguínea del endometrio para un embarazo exitoso. Su producción depende de FSH y LH
Mucosa gastrointestinal	Gastrina Secretina Colecistocinina	Coordinación de actividades motoras (peristalsis) y secretoras (digestión) del sistema digestivo.
Corazón	Hormona natriurética atrial	Aumenta la excreción de sodio y por lo tanto de agua en la orina, bajando el volumen de la sangre y con esto baja la presión arterial. Antagonista de la ADH y la aldosterona.

ACTIVIDADES

Realizar un esquema que represente la ubicación de las distintas glándulas del organismo:

- Pineal
- Hipófisis
- Hipotálamo
- Tiroides
- Suprarrenal
- Timo
- Gónadas

BIBLIOGRAFÍA

Nieves Cante Miguel Ángel, *Biología II*, la ciencia de la vida. Editorial Pearson Prentice Hall, México 2007

Lira, G. I; Ponce, S. M; y López, V, M. L. (2003). *Biología II Diversidad, continuidad e interacción*. Edit. Esfinge. México

<http://www.araucaria2000.cl/cuerpohumano/cuerpohumano.htm>

<http://www.treelife.com>

<http://www.solociencia.com/medicina/sistema-endocrino-generalidades.htm>

<http://www.uprm.edu/biology/profs/velez/endocrino.htm>

http://www.hormone.org/Spanish/sistema_endocrino/control.cfm

<http://www.endocrinologist.com/Espanol/diabetes.htm>