PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

SISTEMA ENDOCRINO

ELABORÓ

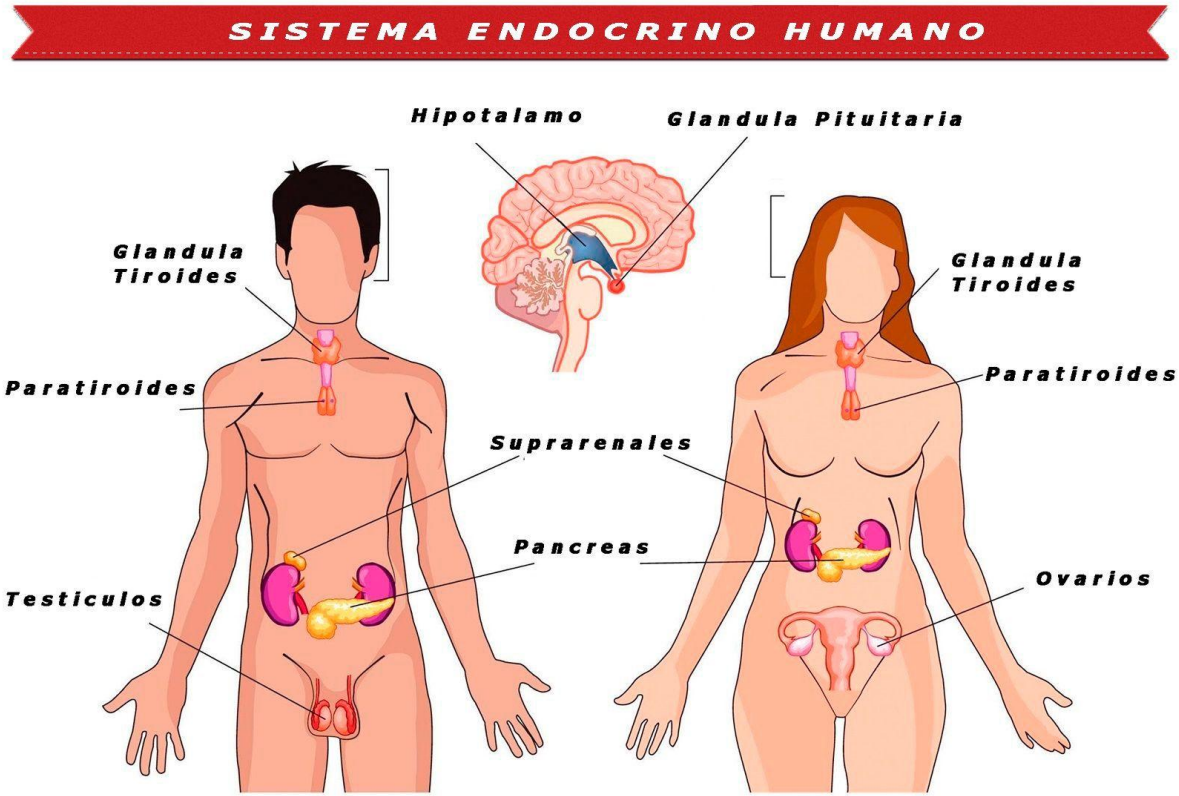
LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

Sistema endocrino

- Una glándula endocrina es una glándula interna que produce y secreta una o más hormonas específicas que se transportan a través de la sangre. Las glándulas endocrinas son diferentes de las exocrinas como las sudoríparas y las salivales, que liberan sus secreciones en conductos que las transportan hacia una superficie o cavidad del cuerpo.
- Las hormonas se definen, como mensajeros químicos producidos por las glándulas endocrinas y transportadas por la sangre hasta otros tejidos blanco donde estimulan un cambio en algunas actividades fisiológicas.

Preparatoria abierta

SISTEMA ENDOCRINO



Preparatoria abierta

Sistema endocrino

- Las hormonas se pueden clasificar así:

1. Hormonas secretadas por las glándulas endocrinas:
2. Hormonas secretadas por neuronas.

   Éstas se denominan neurohormonas y las células que las secretan reciben el nombre de células neorusecretoras. La hormona antidiurética (ADH) y la oxitocina, producida por neuronas especializadas del hipotálamo, son ejemplos de neurohormonas de los vertebrados. Se conocen muchas entre los invertebrados. Algunos endocrinólogos consideran que las neurotransmisores son hormonas por ser mensajeros químicos.

Preparatoria abierta

Sistema endocrino

3. Mensajeros químicos diversos, liberados por células o tejidos individuales. Casi todas las células producen substancias que les sirven para comunicarse con otras. Algunos ejemplos son los diversos factores del crecimiento, las prostaglandinas y la histamina. Algunas hormonas de este grupo se difunden simplemente a través de líquido intersticial y así llegan a sus tejidos blanco.

   Las hormonas son muy importantes en el mantenimiento de los estados de equilibrio dentro del cuerpo y bastante eficaces en concentraciones muy bajas.

   Las feromonas son substancias químicas producidas por un animal que le permiten comunicarse con otros de la misma especie.

Preparatoria abierta

Sistema endocrino

- Debido a que las feromonas son producidas por glándulas exocrinas y no regulan actividades metabólicas dentro del animal que las produce, no se les considera hormonas en el sentido clásico.

Preparatoria abierta

Sistema endocrino

- Naturaleza química de las hormonas:

  Las hormonas son químicamente distintas. Pertenecen a la familia de las proteínas (aminas, péptidos y proteínas) o son lípidos (derivados de ácidos grasos o esteroides). Las adrenalina y noradrenalina secretadas por las glándulas suprarrenales de los vertebrados (así como por ciertas neuronas) son aminas derivadas del aminoácido tirosina. Las hormonas tiroideas también se derivan de la tirosina. La oxitocina y la hormona antidiurética, producidas por las células neurosecretoras del hipotálamo, son péptidos cortos compuestos por nueve aminoácidos. Siete son idénticos en las dos hormonas; sin embargo las dos substancias tienen actividades mucho muy diferentes. Una de las hormonas concentradoras del pigmento que se observan entre los crustáceos es un octopéptido.

Preparatoria abierta

Sistema endocrino

- Glucagón, secretina, hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y calcitonina son péptidos un poco más largos, con unos 30 aminoácidos en su cadena. La insulina secretada por las células β de los islotes de Langerhans del páncreas, consta de dos cadenas peptídicas unidas por medio de puentes disulfuro. La insulina es sintetizada por las células beta β del páncreas como un solo péptido formado por 84 aminoácidos. Ese compuesto, llamado proinsulina, sufre un plegamiento sobre sí mismo, se forman tres puentes disulfuro en su interior y se pierde una cadena peptídica de conexión, que tiene 33 aminoácidos a partir del centro de la cadena original por rompimiento enzimático. Esto da como resultado las dos cadenas peptídicas unidas por puentes disulfuro.

Preparatoria abierta

Sistema endocrino

- La proinsulina es un ejemplo de prohormona. Hay otras hormonas peptídicas que se sintetizan como prohormonas y luego son principalmente rotas para formar péptidos más pequeños con función hormonal. La hormona del crecimiento, la estimulante de la tiroides y las gonadotrópicas, que son secretadas por el lóbulo anterior de la hipófisis, son proteínas con peso molecular de 25000 o más.
- Las prostaglandinas y hormonas juveniles de los insectos, son ejemplos de hormonas derivadas de ácidos grasos. La muda (ecdisona) de los insectos es un esteroide con 27 átomos de carbono dispuestos en 4 anillos y con una cauda como se aprecia en la molécula de colesterol.

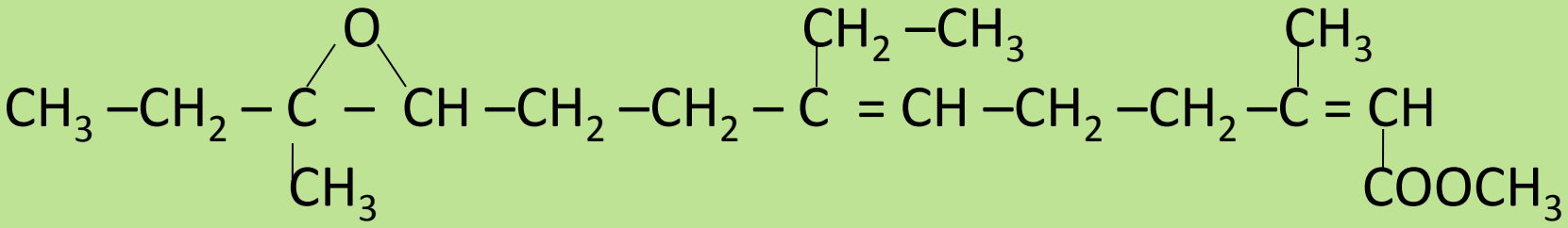
Preparatoria abierta

Sistema endocrino

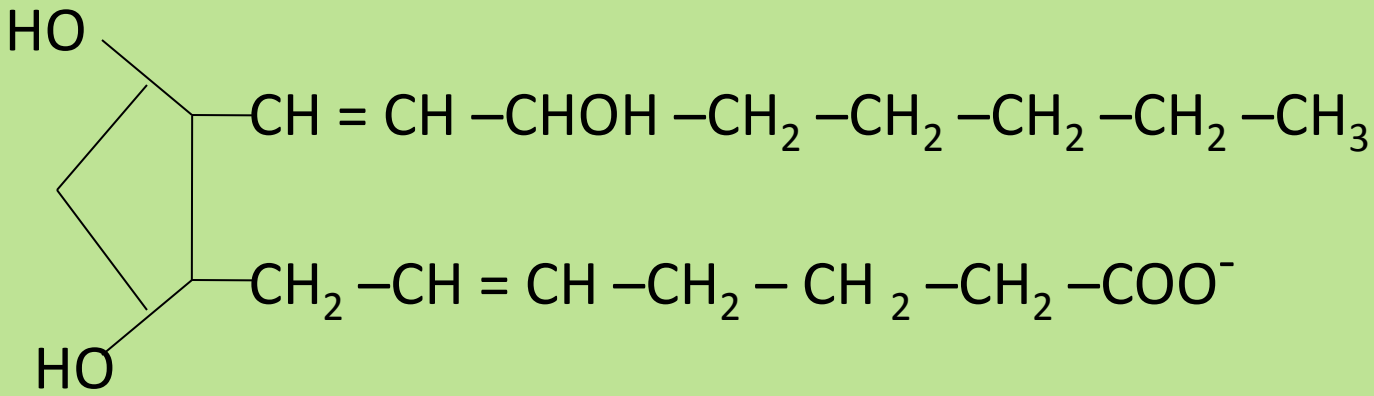
- En los vertebrados, corteza suprarrenal, testículos, ovarios y placenta secretan esteroides sintetizados a partir del colesterol.
- La progesterona, una de las hormonas sexuales femeninas, es precursora de las esteroideas, producidas por la corteza adrenal, de la hormona masculina testosterona y de la hormona femenina estradiol.

Preparatoria abierta

Hormonas derivadas de ácidos grasos

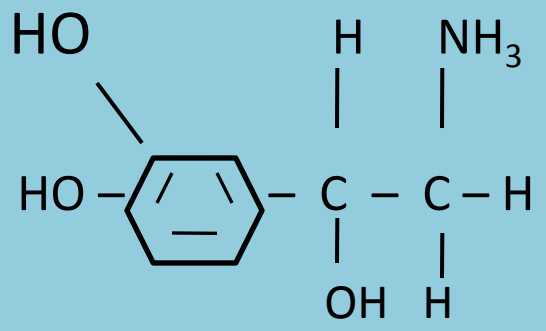


Hormona juvenil

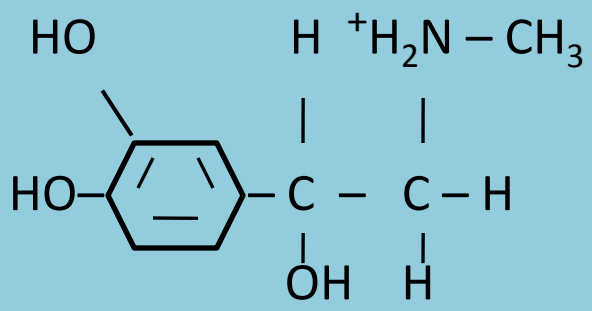


Prostaglandina A

Hormonas derivadas de aminoácidos



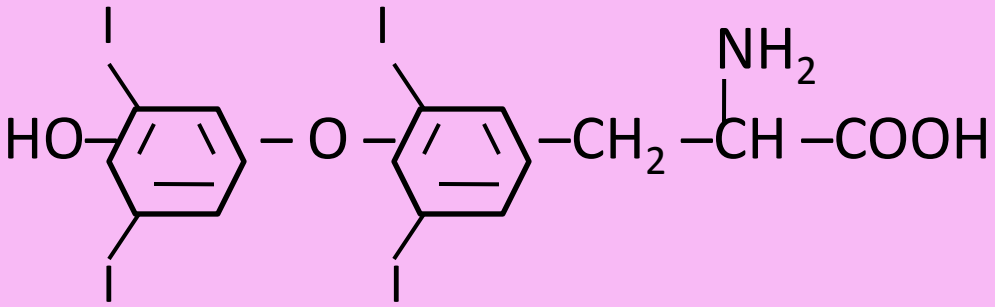
Noradrenalina



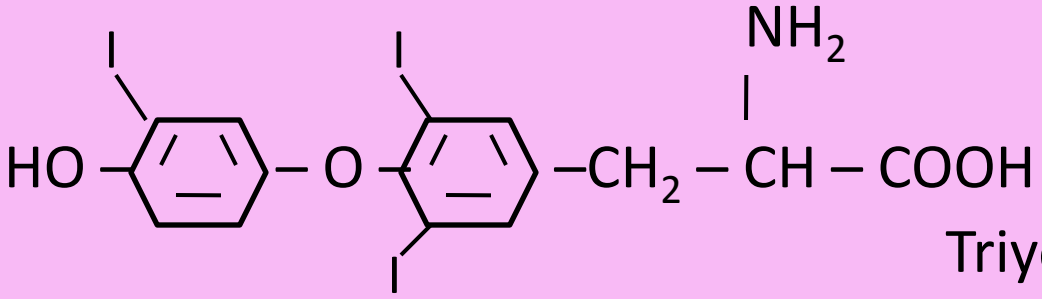
Adrenalina

Preparatoria abierta

Hormonas tiroideas



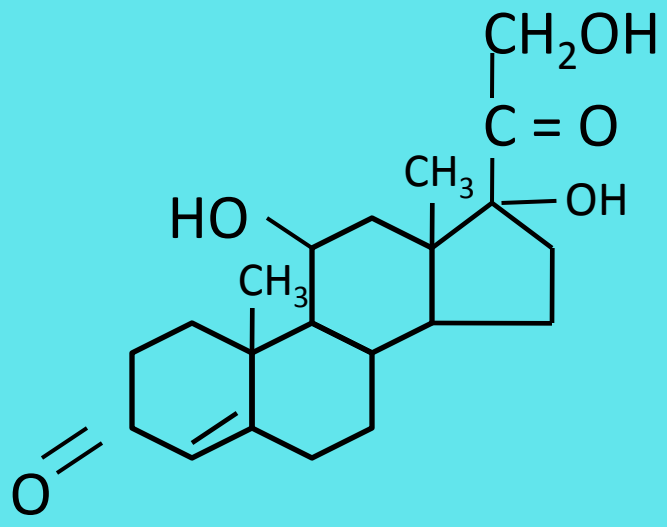
Tiroxina (T_4)



Triyodotironina (T_3)

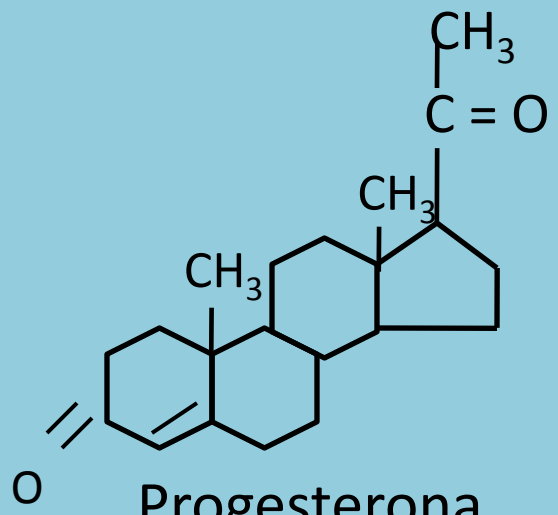
Preparatoria abierta

Hormonas esteroides

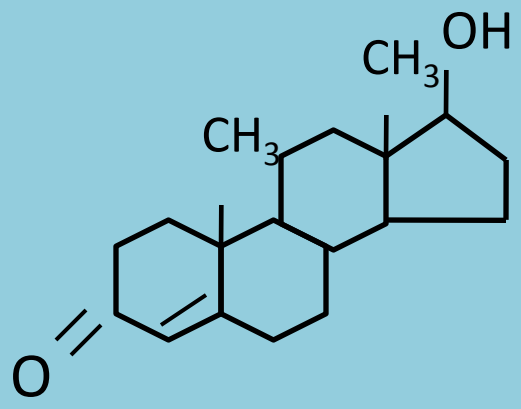


Cortisol

HORMONAS ESTEROIDES



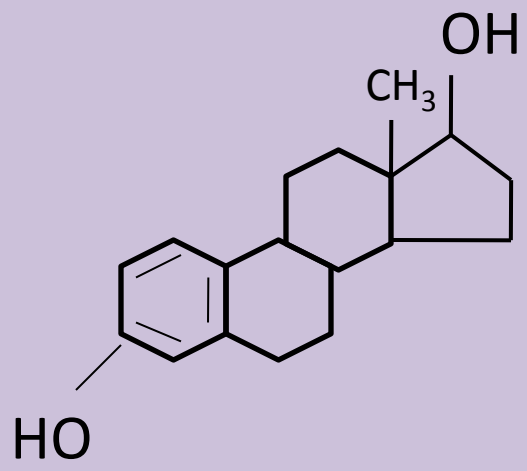
Progesterona



Testosterona

Preparatoria abierta

HORMONAS



Estradiol

Mecanismos de acción hormonal

- En los vertebrados, la mayor parte de las glándulas endocrinas secretan por lo menos pequeñas cantidades de sus hormonas de manera continua. Así, aunque están presentes en cantidades mínimas, hay cerca de 30 hormonas diferentes en circulación en la sangre en todo momento. Algunas hormonas se transportan unidas a las proteínas plasmáticas. Las moléculas de hormonas libres son retiradas continuamente de la circulación por los tejidos blanco.
- También las elimina el hígado, que desactiva algunas de ellas, y los riñones, que las excretan.
- Las moléculas hormonales se difunden desde la sangre hacia el líquido intersticial y pueden pasar a través de muchos tejidos antes de ser absorbidas por el tejido blanco.

Preparatoria abierta

Mecanismos de acción hormonal

- La manera en la que el tejido blanco reconoce las hormonas que le corresponden es la siguiente: las proteínas receptoras especializadas de las células del tejido blanco, se fijan de manera específica a la hormona. Son comparables a una cerradura, mientras que las hormonas serían varios tipos de llaves, por tanto, existe sólo una hormona que coincide exactamente con la cerradura, el receptor específico, y que influye en la maquinaria metabólica de las células.
- Casi todas las células tienen receptores para más de un tipo de hormona, ya que varias de ellas suelen participar en la regulación de las actividades metabólicas de dichas células. Algunas hormonas actúan de manera sinérgica sobre los tejidos blanco, es decir, la presencia de una favorece el efecto de la otra.

Preparatoria abierta

Hormonas de los vertebrados

- En los vertebrados, las hormonas regulan actividades tan diversas como crecimiento, intensidad del metabolismo, uso de nutrientes por las células y reproducción.
- Dichas substancias se encargan fundamentalmente de la regulación de los líquidos y la homeostasia de la sangre; asimismo, ayudan al cuerpo a enfrentarse a situaciones de estrés.

Preparatoria abierta

Prostaglandinas

- Las prostaglandinas son derivados de ácidos grasos poliinsaturados y tienen un anillo de cinco átomos de carbono en su estructura. Tienen muchos efectos de tipo hormonal y de esa manera ayudan a regular la acción de otras hormonas mediante estímulo o inhibición de la formación de AMP (adenosinmonofosfato) cíclico.
- Se sintetizan y liberan en muchos tejidos diferentes del cuerpo, incluidos vesícula seminal, pulmones, hígado y aparato digestivo.
- Varias prostaglandinas tienen efectos distintos en diferentes tejidos, algunas causan constricción capilar; otras dilatación. Algunas estimulan la contracción del músculo liso, mientras que otras provocan su relajación.

Preparatoria abierta

Prostaglandinas

- Varias prostaglandinas estimulan la dilatación de los bronquios, inhiben la secreción gástrica, aumentan la motilidad intestinal, estimulan la contracción del útero, aumentan o disminuyen la presión sanguínea, regulan el metabolismo, causan inflamación y son causantes de la coagulación sanguínea. Las sintetizadas en el centro termorregulador del hipotálamo provocan fiebre. El efecto de la aspirina como antipirético y antiinflamatorio depende de su capacidad de inhibir la síntesis de prostaglandina.
- Actualmente, las prostaglandinas se utilizan clínicamente para facilitar el trabajo de parto, para provocar el aborto y favorecer la cicatrización de úlceras gástricas y duodenales.

Preparatoria abierta

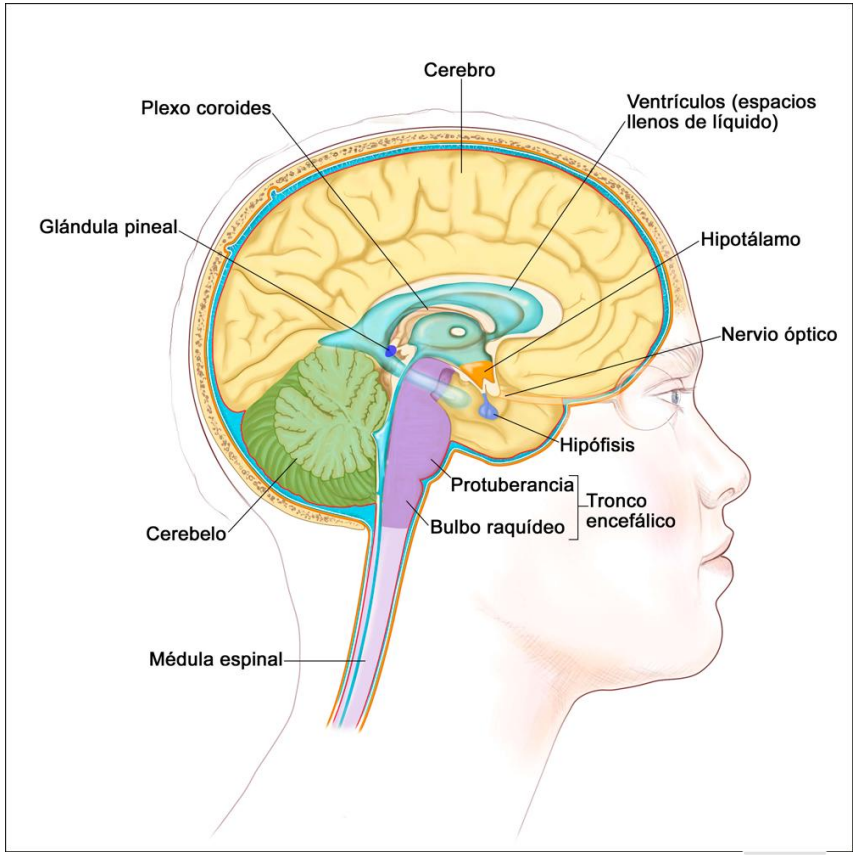
Hipotálamo e hipófisis

- Gran parte de la actividad hormonal del cuerpo está bajo el control directo o indirecto del hipotálamo que actúa como enlace entre los sistemas nervioso y endocrino. Después de recibir la información proveniente de otras áreas del cerebro y de las hormonas presentes en la sangre, el hipotálamo secreta las que regulan la producción de hormonas en la glándula hipófisis.
- El hipotálamo secreta dos hormonas, ADH y oxitocina, las cuales pasan a través de los axones neuronales hasta el lóbulo posterior de la hipófisis. Esas neurosecreciones son almacenadas en los axones del lóbulo posterior y liberadas cuando la neurona se excita, de modo que pasan al torrente sanguíneo.

Preparatoria abierta

Glándula hipófisis

- Aunque sólo tiene el tamaño de un chícharo, la hipófisis es un órgano notable que secreta por lo menos nueve hormonas. Estas controlan las actividades de varias glándulas endocrinas más e influyen en una amplia variedad de procesos fisiológicos.



Preparatoria abierta

Hipotálamo e hipófisis

- El lóbulo posterior de la hipófisis libera las hormonas ADH y oxitocina producidas por el hipotálamo. El lóbulo anterior produce la hormona del crecimiento, la prolactina y varias hormonas trópicas, es decir, que regulan otras glándulas endocrinas.
- En algunos vertebrados, la hipófisis contiene un lóbulo intermedio que secreta dos formas de hormona estimulante de los melanocitos (MSH). Esas hormonas controlan la pigmentación de la piel.

Preparatoria abierta

Crecimiento y desarrollo

- El crecimiento y desarrollo son influidos por varias hormonas. Entre las más importantes cabe mencionar la del crecimiento, secretada por el lóbulo anterior de la hipófisis, las tiroideas, secretadas por la glándula tiroides, y las sexuales.
- **La hormona del crecimiento** (GH, growth hormone) estimula el del cuerpo, principalmente al incrementar la absorción de aminoácidos por las células y fomentar la síntesis de proteínas. Los efectos de la GH sobre el crecimiento del esqueleto son indirectos. Dicha hormona estimula el hígado (y quizá otros tejidos también) para que produzca péptidos llamados somatomedinas, los cuales median la reacción de crecimiento.

Preparatoria abierta

Hormona del crecimiento

- Regulación de la secreción de la hormona del crecimiento.

  La secreción de la GH es regulada por una hormona liberadora de la GH y una inhibidora secretadas por el hipotálamo. La presencia de una alta concentración de la hormona del crecimiento en la sangre indica al hipotálamo que debe secretar la hormona inhibidora, con lo que disminuye la secreción de GH en la hipófisis. Contrariamente, una baja concentración de esta hormona en la sangre estimula al hipotálamo para que secrete la liberadora, estimulando así a la hipófisis para que secrete más hormona del crecimiento: aumenta por el ayuno y una baja concentración de glucosa; por una alta concentración de ciertos aminoácidos en la sangre y por la tensión.

Preparatoria abierta

Hormona del crecimiento

- La secreción de GH es inhibida por una alta concentración de glucosa en la sangre y por los glucocorticoides.
- La creencia de que el cuerpo necesita suficiente sueño y ejercicio para crecer adecuadamente es apoyada por algunos descubrimientos científicos. La secreción de la hormona del crecimiento aumenta durante el sueño y durante el ejercicio, probablemente debido a que una elevada tasa metabólica en el músculo esquelético disminuye los niveles de azúcar en la sangre.

Preparatoria abierta

Hormona del crecimiento

El apoyo emocional también es necesario para tener un buen crecimiento. En los niños suele retrasarse cuando se les priva de caricias, juegos y otras formas de nutrición emocional, incluso cuando sus necesidades físicas (alimento y hogar) son perfectamente satisfechas. Algunos niños con carencias emocionales tienen patrones anormales de sueño, lo que suele ser causa de una menor secreción de hormona del crecimiento. Una privación emocional excesiva puede reducir, de forma importante, la tasa de crecimiento de un niño.

Preparatoria abierta

Hormona del crecimiento

- El apoyo emocional es necesario para tener un buen crecimiento.

Crecimiento anormal

- La secreción alta o disminuida de GH ocasiona anormalidades del crecimiento. Casi todos los enanos de circo son enanos hipofisiarios, individuos cuya glándula hipófisis no sintetizó suficiente dicha hormona durante la infancia. Ellos son seres humanos en miniatura pero poseen inteligencia normal y proporciones corporales correctas. Si su condición hubiera sido detectada cuando los centros de crecimiento de los huesos largos del cuerpo todavía estaban activos, se les hubiera podido tratar mediante inyecciones de GH, la cual ya se sintetiza a nivel comercial mediante técnicas de DNA recombinante.

Preparatoria abierta

Anormalidades del crecimiento

- No todos los casos de crecimiento anormalmente lento son resultado de hiposecreción de GH. El hipotálamo puede no secretar adecuadamente hormonas liberadoras, o bien, la secreción de una o más de las somatomedinas puede ser deficiente.
- Cuando la hipófisis anterior secreta una cantidad excesiva de GH durante la infancia del individuo, éste presenta la condición llamada gigantismo, que no es otra cosa que una estatura alta anormal. Si la hipersecreción es en la edad adulta, la persona afectada ya no se vuelve más alta, pero su tejido conectivo prolifera y ciertos huesos (sobre todo los de manos, pies y rostro) aumentan su diámetro.

Preparatoria abierta

Anormalidades del crecimiento

- El primer signo del trastorno puede ser la necesidad de usar calzado de horma más ancha o el percatarse de que los anillos que se usan diariamente ya no entran en los dedos. Esta característica recibe el nombre de acromegalia.

Preparatoria abierta

Anormalidades del crecimiento

Los enanos de circo son enanos hipofisiarios.

Gigantismo

Preparatoria abierta

Acromegalia

- Un caso de acromegalia. En vez de producir un crecimiento en estatura, la hipersecreción de GH en los adultos provoca un engrosamiento del tejido conectivo. Puede notarse que la nariz, la mandíbula y los pómulos son grandes anormalmente.

Preparatoria abierta

Hormonas tiroideas

- Las hormonas tiroideas son secretadas por la glándula tiroides, que se localiza en el cuello, justo delante de la tráquea y debajo de la laringe. Las dos hormonas a las que se denomina tiroideas en general, son la triyodotironina (T_3) que tiene tres átomos de yodo y la tiroxina (T_4) que tiene 4 de esos átomos. Ambas son sintetizadas a partir del aminoácido tirosina y yodo.
- Las hormonas tiroideas son esenciales para el crecimiento y desarrollo normales y estimular la intensidad del metabolismo de casi todos los tejidos del cuerpo. También son necesarias para la diferenciación celular. El desarrollo de los renacuajos para convertirse en ranas no puede ocurrir en ausencia de tiroxina, según parece, esa hormona regula la selección de la síntesis de ciertas proteínas.

Preparatoria abierta

Hormonas tiroideas

- Las hormonas tiroideas estimulan el crecimiento al promover la síntesis de proteínas e incrementan el efecto de la hormona del crecimiento.

- Regulación de la secreción.

  La regulación de la secreción de la hormona tiroidea depende sobretodo de un mecanismo de retroalimentación entre el lóbulo anterior de la hipófisis y la glándula tiroides. La hipófisis secreta hormona estimulante de tiroides TSH, la cual actúa a través del AMP cíclico para provocar la síntesis y secreción de las hormonas tiroideas, así como para incrementar el tamaño del tiroides en sí.

Preparatoria abierta

Regulación de la secreción

- Cuando la concentración de hormona tiroidea en la sangre alcanza un nivel superior anormal, las células de la hipófisis anterior son inhibidas y la liberación de TSH disminuye. El exceso de hormona tiroidea en la sangre afecta al hipotálamo, inhibiendo la secreción de la TSH. Sin embargo, se piensa que ese órgano ejerce sus efectos reguladores principalmente cuando hay ciertas condiciones de estrés, como la exposición a condiciones ambientales extremas.

Preparatoria abierta

EXPERIMENTO

- Se realizó un experimento con dos ratas de la misma camada. A una de ellas le fue extirpada la hipófisis (individuo experimental) a los 28 días de edad. En el momento de la intervención quirúrgica, las dos ratas pesaban 72 g. A los 10 meses de edad, el animal experimental pesaba 81 g, mientras que el animal control 465 g. El sujeto experimental jamás adquirió el pelaje característico de la rata adulta y sus testículos no descendieron al escroto. El pelo juvenil desapareció con rapidez y el animal presentaba áreas de calvicie en las espaldas, sobre todo en la base del rabo. Cuando se extirpa la hipófisis de ratas adultas, el pelo grueso es reemplazado gradualmente por el suave y esponjado pelo de las ratas juveniles.

Preparatoria abierta

Hormonas tiroideas y trastornos del crecimiento

El hipotiroidismo extremo durante la infancia y la niñez ocasiona una baja intensidad del metabolismo y retraso físico y mental, estado al que se denomina **cretinismo.** Un enano cretino es muy diferente de un enano hipofisiario. Cuando se diagnostica y trata oportunamente el cretinismo es posible que la persona tenga un desarrollo normal si se le administra clínicamente hormona tiroidea sintética.

Un adulto puede padecer hipotiroidismo. Cuando la función de la tiroides es prácticamente nula, la tasa de metabolismo basal se reduce aproximadamente un 40 % y se desarrolla una situación conocida como mixedema. Un individuo con mixedema puede sentir fatiga y padecer retardo mental.

Preparatoria abierta

Hormonas tiroideas

- El hipertiroidismo no provoca un crecimiento anormal pero aumenta la tasa de metabolismo basal en un 60 % o más. Los individuos con este problema tienden a ser nerviosos, irritables y emocionalmente inestables. El hipertiroidismo generalmente conduce a la enfermedad de Graves (bocio tóxico) en la cual el tamaño y la actividad de la tiroides están aumentados. La enfermedad de Graves puede ser tratada con medicamentos, cirugía y mediante la inyección de yodo radiactivo, que es incorporado a la tiroides y destruye parte del tejido tiroideo.

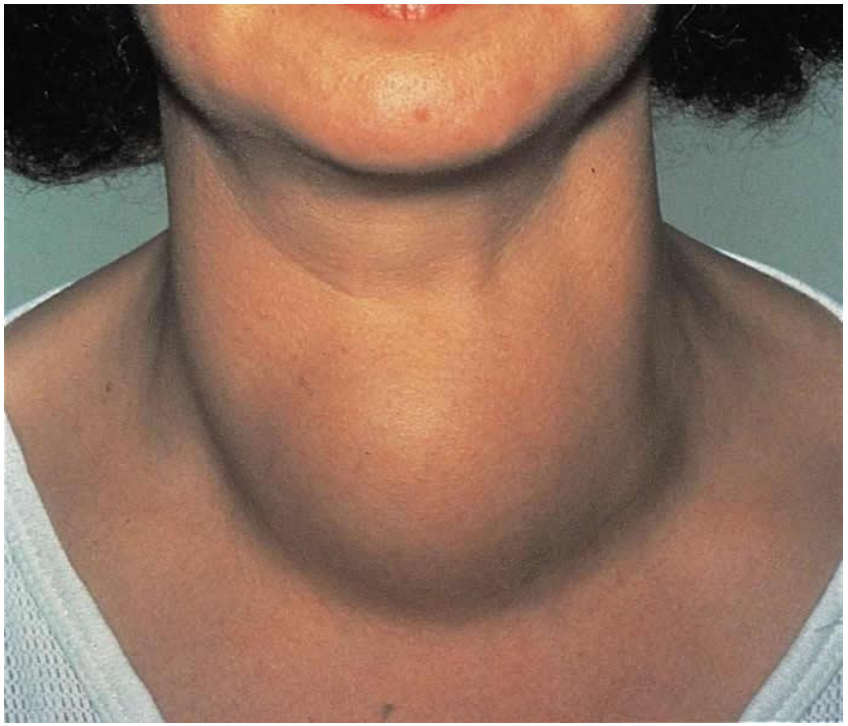
Preparatoria abierta

Bocio

- Cualquier crecimiento anormal de la tiroides recibe el nombre de bocio y puede asociarse con hiper o hiposecreción. Una de las causas del bocio es la enfermedad de Graves, otras es el bocio endémico causado por deficiencia de yodo en la dieta. Sin yodo, la tiroides no puede producir hormona tiroidea, por lo que la concentración sérica de las mismas disminuye. Para compensar esto, el lóbulo anterior de la hipófisis secreta una gran cantidad de TSH (hormona estimulante de tiroides) y el tamaño de la tiroides aumenta y alcanza a veces proporciones gigantes. Sin embargo, el crecimiento de la glándula no puede aumentar la producción de hormonas debido a la ausencia de yodo. Gracias a la sal yodada, el bocio simple ya no es común.

Preparatoria abierta

Bocio



Bocio provocado por una deficiencia de yodo.

Preparatoria abierta

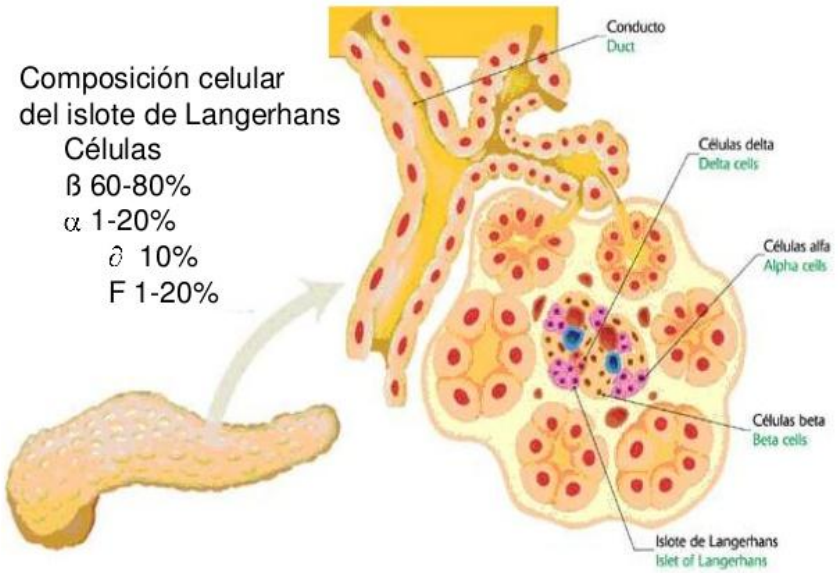
Regulación de la concentración sanguínea de azúcar

- La insulina ejerce una influencia generalizada sobre el metabolismo, pero su efecto principal es facilitar la absorción de glucosa en casi todo el cuerpo, sobretodo en las células musculares y adiposas. La insulina reduce la concentración sanguínea de la glucosa al estimular su absorción por las células. Las células hepáticas son muy permeables a la glucosa y no necesitan insulina para tomarla de la sangre.

Preparatoria abierta

Regulación de la concentración sanguínea de azúcar

- En el páncreas se encuentran dispersos más de un millón de pequeños racimos de células conocidos como islotes de Langerhans. Alrededor de 70 % de las células de estos islotes son células beta, que producen la hormona insulina. Las células alfa secretan la hormona glucagon. Ambas son proteínas.



Preparatoria abierta

Regulación de la concentración sanguínea de azúcar

- La insulina ejerce una influencia generalizada sobre el metabolismo, pero su efecto principal es facilitar la absorción de glucosa en casi todo el cuerpo, sobretodo en las células musculares y adiposas. La insulina reduce la concentración sanguínea de la glucosa al estimular su absorción por las células. Las células hepáticas son muy permeables a la glucosa y no necesitan insulina para tomarla de la sangre.

Preparatoria abierta

Insulina y glucagon

- Sin embargo, la insulina incrementa la cantidad de glucocinasa, una enzima que fosforila la glucosa dentro de los hepatocitos, de manera que ya no pueden salir de ellos por difusión. De esa manera, la insulina atrapa la glucosa. La hormona estimula también la glucogénesis (formación de glucógeno) y el almacenamiento de glucógeno dentro del hígado, así como la síntesis de proteínas y almacenamiento de grasas.
- El glucagón antagoniza la acción de la insulina. Su efecto principal es incrementar la concentración de glucosa en la sangre por estímulo de la glucogenólisis (conversión de glucógeno en glucosa) dentro del hígado y de la gluconeogénesis (producción de glucosa a partir de otros nutrientes).

Preparatoria abierta

Insulina y glucagon

- El glucagón moviliza los ácidos grasos y aminoácidos junto con la glucosa.
- El sistema insulina-glucagón es un poderoso mecanismo de acción rápida que permite mantener las concentraciones sanguíneas de glucosa dentro de límites muy estrechos. Las neuronas cerebrales son las células que más dependen de la presencia de una concentración adecuada de glucosa en la sangre, ya que no son capaces de utilizar otros nutrientes como combustible.

Preparatoria abierta

Insulina y glucagon

- **Regulación de la secreción de insulina y glucagon.**

  La secreción de insulina y glucagón es controlada por la concentración de azúcar en la sangre. Después de una comida, cuando la concentración de glucosa aumenta como resultado de la absorción intestinal, las células beta son estimuladas para secretar una mayor cantidad de insulina. Luego, conforme las células extraen glucosa de la sangre y reducen su concentración, la secreción de insulina disminuye.

  Cuando una persona no ha comido por varias horas, la concentración de glucosa en la sangre empieza a descender; cuando cae debajo del nivel normal entre comidas que es de unos 90 a 70 mg/100 ml de sangre; las células alfa de los Islotes de Langerhans comienzan a secretar glucagón. La glucosa es movilizada desde los almacenes hepáticos, con lo cual su concentración se normaliza.

Preparatoria abierta

Diabetes sacarina

- La diabetes sacarina es uno de los trastornos más graves del metabolismo de los carbohidratos. Muchos de sus síntomas son controlables, pero las complicaciones de esas enfermedad a largo plazo reducen las probabilidades de vida hasta en una tercera parte.
- La mayoría de los casos de diabetes se inician en la madurez y aparece en forma gradual, generalmente en personas obesas que sobrepasan los 30 años. En muchos casos de diabetes de la madurez, los islotes de Langerhans secretan suficiente insulina y el problema consiste en que las células blanco no son capaces de absorberla y utilizarla.

Preparatoria abierta

Diabetes sacarina

- La diabetes insulinodependiente (tipo I: antes llamada diabetes juvenil) generalmente se desarrolla antes de los 30 años. Este trastorno se caracteriza por una reducción en el número de células beta del páncreas, lo que se traduce en una deficiencia de insulina. Las personas con esta afectación deben recibir una inyección diaria de ésta para aliviar el desequilibrio resultante de los carbohidratos. Se cree que la diabetes insulinodependiente es una enfermedad autoinmune, en la que los anticuerpos destruyen las células beta del páncreas. Trastornos similares ocurren en ambos tipos de diabetes sacarina.

Preparatoria abierta

Diabetes

1) Disminución del uso de la glucosa
2) Aumento de la movilización de grasas.
3) Aumento en el consumo de proteínas como fuente de energía.

1) Disminución del uso de la glucosa. En los diabéticos, las células que dependen de la presencia de insulina, sólo son capaces de absorber un 25 % de la glucosa que necesitan como combustible, de modo que ésta se acumula en la sangre y ocasiona hiperglucemia (concentración anormalmente alta de glucosa).

Preparatoria abierta

Diabetes

- La cantidad de azúcar presente en la sangre se eleva aún más porque el hígado pierde su capacidad de absorber glucosa y almacenar glucógeno cuando falta insulina. Por estas razones, en vez del nivel normal entre comida, que es de 90 mg/100 ml de sangre, la sangre del diabético contiene de 300 o más de 1000 mg/100 ml. La concentración de glucosa en la sangre es tan alta en los diabéticos no tratados que rebasa el umbral renal (el umbral renal es la concentración de una substancia que no puede ser reabsorbida completamente en el riñón, por lo que es excretada) y dicho azúcar empieza a ser excretado en la orina.

Preparatoria abierta

Diabetes

2) Aumento en la movilización de grasas. A pesar de las enormes cantidades de glucosa presentes en la sangre, las células no pueden absorberla y deben recurrir a otras fuentes de combustible. La ausencia de insulina promueve la movilización de las reservas de grasas, por lo que la concentración de ácidos grasos en la sangre aumenta y con ellos se efectúa la respiración celular. La concentración de lípidos en la sangre, puede alcanzar niveles cinco veces mayores que el normal lo que a la larga se traduce en aterosclerosis.

Preparatoria abierta

Diabetes sacarina

- El incremento del metabolismo de las grasas también lleva a la formación de cuerpos cetónicos (acetona y otros productos de la degradación de los ácidos grasos), que se acumulan en la sangre y ocasiona un trastorno llamado cetosis. En esas condiciones el pH de la sangre se reduce en exceso y provoca acidosis, la cual, si es intensa, puede ocasionar coma y la muerte. La presencia de cuerpos cetónicos en la orina es otro medio de diagnóstico de la diabetes. Cuando hay excreción de cetona y glucosa en la orina, esos compuestos arrastran agua consigo a causa del aumento de la presión osmótica, por lo que el volumen de la orina aumenta y el cuerpo se deshidrata. Uno de los síntomas clínicos de la diabetes, es una sed constante.

Preparatoria abierta

Diabetes

- La presencia de cuerpos cetónicos en la orina es otro medio de diagnóstico de la diabetes. Cuando hay excreción de cetona y glucosa en la orina, esos compuestos arrastran agua consigo a causa del aumento de la presión osmótica, por lo que el volumen de la orina aumenta y el cuerpo se deshidrata. Uno de los síntomas clínicos de la diabetes, es una sed constante.

Preparatoria abierta

Diabetes sacarina

3) Aumento en la movilización de proteínas. La insuficiencia de insulina también ocasiona movilización de proteínas. Normalmente las proteínas son sintetizadas y degradadas continuamente, pero sin insulina para estimular la síntesis de proteínas, ese equilibrio se altera y ocurre un cambio hacia el catabolismo de las proteínas. Los aminoácidos son desaminados en el hígado y sus cadenas de carbohidratos convertidas en glucosa , lo que complica aún más el problema de la concentración sanguínea de carbohidrato. Por este motivo, el diabético sin tratamiento se adelgaza, incluso a pesar de que su apetito pueda ser excelente.

Preparatoria abierta

Hipoglucemia

- La hipoglucemia (baja concentración de azúcar) es un trastorno que se manifiesta en algunas personas que luego se hacen diabéticas. Ese estado puede ser una sobrerreacción de los Islotes ante el reto que les presenta la glucosa: la secreción de insulina es exagerada en respuesta a la absorción del carbohidrato. Unas 3 h después de una comida, la concentración de glucosa en la sangre cae por debajo de su nivel normal, haciendo que la persona hipoglucémica se sienta somnolienta. Si esta respuesta es suficientemente intensa, el enfermo puede perder la coordinación y hasta la conciencia. Un diabético que se inyecta demasiada insulina puede desarrollar hipoglucemia y coma.

Preparatoria abierta

Estrés

- Reacción al estrés.

  Los estímulos de estrés amenazan la homeostasia y deben ser procesados rápida y adecuadamente. Une estímulo de estrés puede ser cualquier cosa, desde un hueso roto o una enfermedad hasta la angustia ocasionada por un examen escolar para el cual no se está preparado. El cerebro reacciona al estrés enviando señales a la médula y la corteza suprarrenales.

Preparatoria abierta

Estrés

- Durante los periodos repentinos de estrés, el cerebro envía mensajes hacia la médula suprarrenal a través de nervios simpáticos, con lo que se inicia una reacción de alarma. Esta respuesta permite que la persona piense con más rapidez, luche con más fuerza o coma más aprisa que lo ordinario. La intensidad del metabolismo se incrementa hasta un 100 %.

Preparatoria abierta

Glándulas suprarrenales

- Las glándulas suprarrenales pares son pequeñas masas de tejido que están en contacto con los extremos superiores de los riñones. Cada glándula consta de una porción central, la médula suprarrenal y una sección externa, más grande, la corteza suprarrenal. La médula suprarrenal suele denominarse también glándula de emergencia del cuerpo. Esta, secreta adrenalina y noradrenalina.
- La noradrenalina también es secretada como neurotransmisor por muchas neuronas. La hormona secretada por la médula suprarrenal, tiene efectos mucho más prolongados (unas diez veces más), debido a que es eliminada con mayor lentitud de la sangre que de las sinapsis.

Preparatoria abierta

Hormonas de las glándulas suprarrenales

- El sistema nervioso y las glándulas suprarrenales refuerzan sus efectos mutuamente durante el estrés o la excitación (como cuando se participa en un evento de atletismo).
- Durante los periodos repentinos de estrés, el cerebro envía mensajes hacia la médula suprarrenal a través de los nervios simpáticos, con lo que se inicia una reacción de alarma. Esa respuesta permite que la persona piense más rápido, luche con más fuerza o corra más aprisa que de ordinario. La intensidad del metabolismo se incrementa hasta en un 100 %. Las hormonas de la médula suprarrenal estimulan el corazón para que palpite más aprisa , se eleve la presión arterial y se reduzca el umbral del sistema de activación reticular del cerebro.

Preparatoria abierta

Hormonas de las glándulas suprarrenales

- Esas hormonas también abren más las vías respiratorias permitiendo una respiración más eficaz. Esta propiedad tiene aplicaciones médicas, pues la adrenalina y otras substancias de ese tipo se utilizan clínicamente para aliviar la congestión nasal y el asma.
- Las hormonas de la médula suprarrenal hacen que la sangre se desvíe hacia los órganos esenciales para la acción de emergencia.

Preparatoria abierta

Hormonas de las glándulas suprarrenales

- Los vasos sanguíneos de piel, órganos digestivos y riñones se constriñen, mientras que los que bombean sangre hacia el cerebro, músculos y corazón se dilatan. La constricción de los vasos sanguíneos de la piel tiene la ventaja extra de reducir la pérdida de sangre en caso de una hemorragia; este fenómeno explica también la pérdida asociada con el terror o la furia.
- La adrenalina y la noradrenalina también incrementan la concentración de glucosa en la sangre al estimular la glucogenólisis en el hígado. Dichas hormonas elevan las concentraciones de ácidos grasos en la sangre al movilizar las reservas de grasa del tejido adiposo. Dichas acciones generan un mayor número de moléculas combustibles para las células musculares en rápido metabolismo.

Preparatoria abierta

Glándulas endocrinas y sus acciones principales

Glándula endocrina y Hormonas	Tejido blanco	Acciones principales
Hipotálamo Hormonas liberadoras e inhibidoras	Lóbulo anterior de la hipófisis	Estimula o inhibe la secreción de hormonas específicas
Hipotálamo (producción) Lóbulo posterior de la hipófisis (almacenamiento y liberación)	Útero	Estimula la contracción
Oxitocina	Glándula mamaria	Estimula la expulsión de la leche hacia los conductos lácteos.
Hormona antidiurética (vasopresina).	Riñones (conductos colectores).	Estimula la resorción de agua. Conserva agua.

Preparatoria abierta

Algunas glándulas endocrinas y sus acciones principales

Lóbulo anterior de la hipófisis Hormona del crecimiento	General	Estimula el crecimiento al promover la síntesis de proteínas
Prolactina	Glándula mamaria	Estimula la producción de leche.
Hormona estimulante de tiroides	Tiroides	Estimula la secreción de hormonas tiroideas, favorece el crecimiento de tiroides.
Hormona adrenocorticotóprica	Corteza suprarrenal	Secreción de las hormonas corticosuprarrenales.
Hormonas gonadotrópicas (hormona folículo estimulante FSH, hormona luteinizante, LH).	Gónadas	Estimula el funcionamiento y crecimiento de las gónadas.

Preparatoria abierta

Glándulas endocrinas y sus funciones

Corteza suprarrenal Mineralocorticoides (aldosterona) Glucocorticoides	Túbulos renales General	Mantienen el equilibrio de sodio y fósforo. Ayudan al cuerpo a adaptarse al estrés prolongado; elevan la concentración de azúcar en la sangre; movilizan grasas.
Glándula pineal Melatonina	Gónadas, células pigmentadas Otros tejidos	Influye en los procesos reproductores del criceto y otros animales; pigmentación en algunos vertebrados. Puede controlar el biorritmo en algunos animales; controla el inicio de la pubertad en el humano.
Ovario Estrógenos (estradiol)	General Útero	Desarrollo y mantenimiento de las características sexuales femeninas, estimulan el crecimiento del endometrio uterino .

Preparatoria abierta

Glándulas endocrinas y sus funciones

Progesterona	Útero, glándulas mamarias	Estimula el desarrollo del endometrio uterino.
Testículos Testosterona	General Estructuras reproductoras	Desarrollo y mantenimiento de las características sexuales masculinas; promueve la espermatogénesis; ocasiona el periodo de crecimiento asociado a la adolescencia.
Glándula tiroides Tiroxina T_4 y Triyodotironina T_3	General	Estimula la intensidad del metabolismo; esenciales para el crecimiento y desarrollo normales.
Calcitonina	Huesos	Reduce la concentración sanguínea de calcio al inhibir la degradación del hueso por los osteoclastos.

Preparatoria abierta

Glándulas endocrinas y sus funciones

Glándulas paratiroides Hormona paratiroidea	Huesos, riñones Aparato digestivo	Incrementa la concentración de calcio en la sangre al estimular la degradación del hueso; estimula la resorción de calcio por los riñones, activa la vitamina D
Islotes de Langerhans del páncreas Insulina	General	Reduce la concentración de glucosa en la sangre al promover su absorción y utilización por las células; estimula la glucogénesis, el almacenamiento de grasas y la síntesis de proteínas.

Preparatoria abierta

Glándulas endocrinas y sus funciones

Glucagón	Hígado, tejido adiposo	Incrementa la concentración de azúcar en la sangre al estimular la glucogenólisis y la gluconeogénesis ; moviliza las grasas.
Médula suprarrenal Adrenalina y noradrenalina	Músculo, músculo cardiaco; vasos sanguíneos, hígado, tejido adiposo.	Ayuda a soportar el estrés, incrementa la frecuencia cardiaca, la presión arterial y la intensidad del metabolismo; redirige la sangre; movilizan grasas; elevan la concentración sanguínea de azúcar.

Preparatoria abierta

Trastornos endocrinos

- Cuando un trastorno o enfermedad afecta una glándula endocrina, la tasa de secreción se vuelve anormal. En caso de hiposecreción (baja secreción) las células blanco se ven privadas del estímulo. Si hay hipersecreción (producción alta), las células blanco pueden ser sobreestimuladas. En algunos desórdenes endocrinos, se secreta una cantidad apropiada de la hormona, pero las células blanco carecen de receptores (o éstos no funcionan adecuadamente); de manera que las células son incapaces de incorporar la hormona. Cualquiera de esas anormalidades ocasiona trastornos metabólicos predecibles y los síntomas clínicos correspondientes.

Preparatoria abierta

Consecuencias de los trastornos endocrinos

Hormona	Hiposecreción	Hipersecreción
Hormona del crecimiento	Enanismo hipofisiario	Gigantismo cuando el trastorno ocurre en la infancia, acromegalia en el adulto.
Hormona tiroides	Cretinismo (en niños). Mixedema, una condición del hipotiroidismo pronunciado en adultos, (la intensidad del metabolismo basal se reduce hasta en 40 %; el paciente se siente agotado todo el tiempo y puede tener retardo mental. Bocio, crecimiento anormal de la glándula tiroides.	Hipertiroidismo. Aumento de la tasa metabólica con nerviosismo, irritabilidad.

Preparatoria abierta

Consecuencias de los trastornos endocrinos

Hormona	Hiposecreción	Hipersecrecrión
Insulina	Diabetes sacarina	Hipoglucemia
Hormonas corticosuprarrenales	Enfermedad de Addison (el cuerpo no sintetiza glucosa suficiente por gluconeogénesis; incapacidad para afrontar el estrés; pérdida de sodio por la orina, lo que puede ocasionar choque).	Enfermedad de Cushing (el edema confiere al rostro el aspecto de luna llena. Acumulación de grasa en el tronco. Aumenta la concentración de glucosa en la sangre. Ocurre inmunodepresión.
Hormona paratiroidea	Descarga espontánea de los nervios, espasmos, tetania, muerte.	Huesos débiles y quebradizos. Cálculos renales.

Preparatoria abierta

Efectos del cortisol

- El cortisol, conocido también como hidrocortisona, es una de las principales hormonas esteroides producidas por la corteza suprarrenal. Este compuesto pertenece a un grupo de hormonas conocidas como glucocorticoides. El cortisol refuerza las acciones de la adrenalina y la noradrenalina al incrementar la disponibilidad de los nutrientes para la gluconeogénesis; esa hormona incrementa el transporte de aminoácidos hacia las células hepáticas y eleva la cantidad de enzimas del hígado necesarias para convertir los esqueletos de aminoácidos en glucosa. Esas acciones contribuyen a la formación de grandes cantidades de glucógeno en el hígado y ayudan a garantizar la presencia de cantidades adecuadas de combustible para las células especialmente cuando el cuerpo está bajo estrés.

Preparatoria abierta

Efectos del cortisol

- La inflamación se reduce por efecto del cortisol, que inhibe la síntesis de prostaglandinas y reduce la permeabilidad de las paredes capilares, con lo que la hinchazón se controla. Se cree que el cortisol ayuda a estabilizar las membranas de los lisosomas, por lo que las poderosas enzimas almacenadas en ellos no escapan del interior y por tanto, no dañan los tejidos. Debido a esas acciones, el cortisol y los glucocorticoides emparentados con él, se emplean clínicamente para reducir la inflamación en las reacciones alérgicas, la artritis y ciertos tipos de cáncer, también en las infecciones.
- Cualquier tipo de estrés estimula al hipotálamo para secretar el factor liberador de corticotropina.

Preparatoria abierta

Efectos del cortisol

- Esa hormona estimula ciertas células del lóbulo anterior de la hipófisis para que secrete la hormona adrenocorticotrópica.
- A su vez, esta hormona trópica, estimula el crecimiento de la corteza suprarrenal para que aumente su producción de cortisol. El efecto de la ACTH es tan potente que puede ocasionar un aumento hasta de 20 veces en la secreción de cortisol en tan sólo unos minutos. Este tiene efectos directos de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo y la hipófisis.
- La hiposecreción de la corteza adrenal puede conducir al desarrollo de la enfermedad de Addison, estado en que el organismo es incapaz de responder a situaciones de tensión.

Preparatoria abierta

Efectos del cortisol

- La hipersecreción de la misma conduce a la enfermedad de Cushing, en la cual la respuesta inmunológica del organismo se encuentra disminuida.
- Durante los periodos prolongados de estrés, como los ocasionados por una enfermedad crónica o un matrimonio infeliz, los niveles sanguíneos de las hormonas suprarrenales, sobretodo el de cortisol, se mantienen elevados. La presión sanguínea se mantiene anormalmente alta y el metabolismo, en general, se conserva acelerado para ayudar al cuerpo a soportar el estrés. Ese estrés crónico es dañino a causa de los efectos colaterales de las altas concentraciones permanentes de hormonas suprarrenales.

Preparatoria abierta

Efectos del cortisol

- La presión arterial alta de tipo crónico también es uno de los factores que promueve enfermedades cardiacas más graves, y la mayor concentración de grasas en la sangre ocasiona aterosclerosis. Las altas concentraciones prolongadas de cortisol, interfieren con las reacciones inmunitarias normales e incrementan la susceptibilidad a las infecciones. Esos efectos se ven cuando se administra clínicamente grandes dosis a pacientes humanos y cuando se inyectan grandes dosis de cortisol a animales experimentales.
- Entre las enfermedades que han sido relacionadas con el exceso de cortisol (o de esteroides emparentados químicamente con éste) cabe mencionar úlceras, hipertensión, aterosclerosis y quizá, diabetes sacarina.

Preparatoria abierta

Tamiz neonatal

- El tamiz neonatal es una prueba muy importante de realizarse para garantizar la salud de los recién nacidos, ya que existen enfermedades metabólicas que cuando los bebés nacen no pueden ser detectadas a simple vista y la única forma de saber si un pequeño las padece es efectuando esta prueba, la cual debe realizarse entre el segundo y quinto día de vida.

Prueba de tamiz neonatal

Preparatoria abierta

Tamiz neonatal

Debe efectuarse antes de que cumpla 30 días de nacido. Se toman cinco gotas de sangre para que sean analizadas en un laboratorio.

El tamiz neonatal detecta:

- Hipotiroidismo congénito.
- Fibrosis quística
- Hiperplasia adrenal congénita.
- Galactosemia.
- Fenilcetonuria

Preparatoria abierta

Tamiz neonatal

Consecuencias de no realizarlo:

Si el bebé padece alguna de estas enfermedades y no se detecta a tiempo, las consecuencias pueden ser graves, ya que podría llegar a tener:

- Retraso mental
- Crisis agudas
- Enfermedad hepática
- Septicemia
- Problemas pulmonares y digestivos
- Trastornos de la diferenciación sexual o síndrome de la pérdida de sal.

Preparatoria abierta

BIBLIOGRAFÍA

- Biología

  Villee A, Claude. Solomon P, Eldra. Martin E, Charles.

  Editorial: Interamericana/McGraw-Hill

  1992.

Preparatoria abierta