



## GUÍA PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA ENDOCRINO CON UN ENFOQUE INTEGRADOR

**Autores:** Dra. Inés María Sariego Quintana<sup>1</sup>, Dra. Marvelis Suárez Labrada<sup>2</sup>, Dra. Anielka García Rodríguez<sup>3</sup>, Dra. Marlene Aglae Nuevo Pi<sup>4</sup>, Dra. Odelkis Cordoví Lastre<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Especialista de primer y segundo grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor asistente. Dpto. Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Especialista de primer grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor asistente. Dpto. Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

<sup>3</sup> Especialista de primer grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor asistente. Dpto. Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

<sup>4</sup> Especialista de primer y segundo grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor auxiliar. Dpto. Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

<sup>5</sup> Especialista de primer grado en MGI. Profesora. Dpto. Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

e-mail: inesmari@infomed.sld.cu

### RESUMEN

Las Ciencias Básicas Biomédicas acompañan en el plan de estudio a las primeras asignaturas de la Disciplina Principal Integradora y propicia el desarrollo de habilidades en la explicación e interpretación de situaciones que caracterizan el funcionamiento normal y patológico del organismo. El programa de la asignatura Sistemas Nervioso, Endocrino y Reproductor se apoya en un modelo para el fortalecimiento de la integración intrínseca y básico-clínica dentro de la carrera. Nos propusimos como objetivo diseñar una guía de estudio integradora, que relacione la estructura y función del sistema endocrino. Se realizó amplia revisión del programa de estudio, objetivos, contenidos y de la bibliografía. Se elaboró una guía de estudio con tareas docentes que responden a la relación estructura-función y de manera integrada en el abordaje de los contenidos estudiados para lograr el desarrollo de habilidades, e independencia cognoscitiva del estudiante en la construcción activa de sus conocimientos y formación de valores.

Palabras clave: integración, relación estructura-función, habilidades, independencia cognoscitiva, ciencias básicas biomédicas, bases biológicas de la medicina.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las Ciencias Básicas Biomédicas (CBB) en la carrera de Medicina se realizó históricamente de forma independiente en cada una de las cinco disciplinas básicas. En el curso 2007-2008 se produjeron cambios y se unieron en una disciplina académica, la Morfofisiología Humana precedente de la disciplina actual Bases Biológicas de la Medicina (BBM), que acompañó en el plan de estudio D y ahora al plan E a las primeras asignaturas de la Disciplina Principal Integradora (DPI).<sup>1</sup>

La disciplina BBM se apoya en un modelo para el fortalecimiento de la integración básico-clínica dentro de la carrera, con la participación coordinada de las ciencias básicas, de la clínica y la disciplina principal integradora.<sup>2, 3</sup> Rosell refiere que la integración es una propiedad inherente de todo sistema, que implica acción o efecto de integrar, es decir, unir elementos separados en un todo coherente. Desde el punto de vista psicológico, la integración es un proceso mental, mediante el cual se unen diferentes conocimientos".<sup>4</sup> Según Andrade "La integración, significa la unión, por razones lógicas o didácticas, de partes de disciplinas diferentes con una organización del conocimiento no apegado al esquema de las disciplinas tradicionales."<sup>5</sup>

En la disciplina BBM, al fusionar los contenidos de cuatro ciencias extensas y complejas, con conocimientos y habilidades diferentes, debe cumplir un objetivo primordial, el estudio del cuerpo humano como un todo único de forma sistémica. Los objetivos generales de la disciplina BBM expresan un enfoque integrador estructura función, lo que les permitirá a los estudiantes la obtención del conocimiento básico esencial con el cual podrán identificar cabalmente al hombre sano, así como explicar, interpretar y predecir las posibles alteraciones al producirse situaciones diversas de adaptación morfofisiológica o de condiciones de riesgo para el organismo, y sentar las bases para el diagnóstico, la terapéutica y la rehabilitación, objetos de estudio de las asignaturas de años superiores<sup>2</sup>. Sin embargo, el desarrollo de los contenidos del sistema endocrino se estructura como pequeñas unidades docentes de las diferentes especialidades básicas, en las que el estudiante transita por las distintas fases del proceso de asimilación para culminar con una clase teórico práctica, una clase práctica o un seminario de cada especialidad, careciendo de una actividad evaluativa integradora.

Para Vicedo "La integración de conocimientos en la educación médica, se refiere al carácter dual de la integración de conocimientos subrayando que tiene un aspecto objetivo, cuando se manifiesta en el diseño del currículo, los libros de texto, y un aspecto subjetivo, interno, que se da en la mente del estudiante".<sup>6</sup>

Aunque este aspecto objetivo está expresado en el programa de estudio de la asignatura debe seguir perfeccionándose, en la bibliografía básica el contenido está expresado como una sumatoria de las características macroscópica, microscópica, origen y desarrollo y funciones, en lo subjetivo existen deficiencias en el desarrollo de habilidades de los estudiantes para su desempeño en el trabajo independiente y lograr el estudio del cuerpo humano como un todo único de forma sistémica es decir la integración de la estructura función de los sistemas estudiados.

El trabajo didáctico metodológica del colectivo de profesores está dirigido a evitar el enfoque fragmentado en la impartición y en la forma de evaluar de este tema, por lo

que se buscan las vías para mejorar, no solo el diseño, sino también su aplicación, pues como plantean Linares y colaboradores para lograr una verdadera integración, ésta ha de estar ante todo presente en la voluntad, el pensamiento y la praxis de cada profesor.

**Objetivo:** Diseñar guías de estudio, destacando la relación estructura-función con un enfoque integrador de los contenidos estudiados en el sistema endocrino de la asignatura SNER tomando como base las invariantes del contenido y que conduzcan realmente al logro de la independencia cognoscitiva del estudiante y a la búsqueda de información para la construcción activa de sus conocimientos.

### **MATERIAL Y MÉTODO**

Realizada amplia revisión del programa a impartir (disciplina y asignatura), objetivos (tanto educativos como instructivos), sistema de habilidades y de conocimientos teóricos precedentes, las posibilidades bibliográficas y otras fuentes para la adquisición, profundización y consolidación de los conocimientos, el fondo de tiempo del programa y el sistema de clases por temas. Se identificaron las invariantes del contenido en el tema 5 de la asignatura SNER. Se elaboró un sistema de tareas docentes que sigue un orden lógico, para que el estudiante realice su trabajo independiente y pueda lograr el objetivo de profundización, sistematización e integración morfofuncional de lo estudiado sobre el sistema endocrino.

Se estructuró metodológicamente cada tarea docente, formulación de las acciones que deben realizar los estudiantes para alcanzar el resultado expresado según los objetivos, siguiendo un orden lógico e incluyendo la bibliografía básica y de consulta<sup>8, 9, 10, 11</sup> y otros materiales complementarios realizados por el colectivo de profesores que se consideraron necesarios y se determinó cómo será evaluado el contenido por el profesor como condición obligatoria para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **DESARROLLO**

Al elaborar la guía de estudio del sistema endocrino se reflejó en ella, el contenido y los objetivos del sistema estudiado expresados en el plan de estudio. A continuación, se expone una selección de preguntas del material de valor agregado confeccionado (Guía de estudio). Esta guía presenta imágenes con las figuras de los textos básicos.

### **TAREAS DOCENTES**

#### **Integración neuroendocrina. Bibliografía Morfofisiología II (Morfofisiología II) capítulo 26 .Guyton Tomo IV capítulo 75**

- Relaciones hipotálamo hipofisarias. Morfofisiología II capítulo 26 páginas 249 -250.
- Comunicaciones entre hipotálamo y la hipófisis. Morfofisiología II páginas 254- 255

<b>Comunicación</b>	<b>Tipo de comunicación</b>	<b>Hormonas liberadoras o inhibidoras hipotalámicos segregado u hormona para ser almacenada.</b>
Hipotálamo Adenohipófisis	-	
Hipotálamo Neurohipófisis	-	

- Describa las características microscópicas de la parte nerviosa o Neurohipófisis

➤ Control de la secreción de las hormonas adenohipofisarias. Morfo. II 26 pág 256. Guyton pág.1021

**Glándula hipofisaria: Bibliografía Morfofisiología II (Morfofisiología II) capítulo 26**

➤ Estructura macroscópica: Localización (fig.26.1), porciones, relaciones topográficas (fig.26.29) págs. 252 - 254.

➤ Estructura microscópica Morfo(fig.26.4 y 26.5) y Guyton pág. 1020 .Realice el siguiente cuadro

Parte de la Adenohipófisis	Parénquima células según tinción	Tipo de cada una de estas células	Hormonas que sintetizan	Acción de estas hormonas

**Hormona del crecimiento. Bibliografía Morfofisiología II (Morfofisiología II) capítulo 26 . Guyton IVpág.1022**

➤ Glándula y tipo de células que la sintetiza.

➤ Regulación de secreción de STH. Factores hormonales (GHRH, GHIH, grelina, cortisol su acción antes del nacimiento), y otros factores .Morfo. II cap.26 pág.252 – 254 y Guyton pág. 1026 - 1027

➤ Mediadores hormonales. Factores de crecimiento insulinoideos. Morfo**fisiología** II cap. 38, págs 424 y 425. Guyton pág.1025

➤ Acciones fisiológicas. Efectos metabólicos y sobre el crecimiento Morfo. II cap. 38 pág 425 y 426

➤ Mecanismos que explican el crecimiento óseo Morfo. II cap. 38 pág 427. Guyton pág1024 -1025

➤ Alteraciones de la secreción de la hormona del crecimiento. Morfo**fisiología**. II cap.38 págs. 427 y 428Guyton pá1027- 1028

**Complete el siguiente cuadro sobre la Hormona del crecimiento.**

Hormona	Glándula que la segrega	Localización de la glándula	Porciones de la glándula	Relaciones topográficas	Células productoras de hormonas	Hoja germinativa de que deriva la glándula
STH						

Mediador hormonal	Acciones fisiológicas	Regulación de la secreción.	Mecanismos de crecimiento óseo	Alteraciones por hipersecreción de STH	Alteraciones por hiposecreción de STH
STH					

➤ **Investigue las acciones fisiológicas de las hormonas, insulina, tiroideas, cortisol y hormonas sexuales sobre el crecimiento. Complete el siguiente cuadro.**

<b>Hormonas</b>	<b>Acciones fisiológicas sobre el crecimiento, desarrollo y maduración</b>
Tiroideas	
Insulina	
Paratohormona	
Hormonas sexuales	
Cortisol (morf II cap. 30. Pág 307 y 308)	

➤ **Sobre el crecimiento y desarrollo investigue utilizando la Bibliografía: Morfofisiología II capítulo 41**

❖ Desarrollo: Definición, Etapas.

❖ Crecimiento: Definición, Procesos que se dan a nivel celular durante el crecimiento. Caracterice el ritmo de crecimiento longitudinal humano, Patrones de crecimiento, Tipos de tejidos según forma de crecimiento. Crecimiento según los periodos de la vida

**Preguntas de autoevaluación:**

1. Explique los factores hormonales y no hormonales que intervienen en el crecimiento y desarrollo.

2. Paciente de 12 años de edad al que se le ha diagnosticado un tumor benigno hipersecretor de hormona del crecimiento. El mismo presenta aumento exagerado del crecimiento óseo en longitud con aumento de la talla, trastornos visuales como hemianopsia bitemporal, entre otros. **Los exámenes complementarios expresan:**

➤ **Niveles de ST H aumentados en sangre, Glucemia aumentada, RX de cráneo con agrandamiento de la silla turca. El paciente necesitó tratamiento quirúrgico y se le tomo muestra para estudio anatomopatológico. Responda:**

a) Explique el aumento exagerado del crecimiento óseo en longitud expresado con un aumento de la talla en este niño.

b) El tumor para producir el trastorno visual denominado hemianopsia bitemporal, tiene que comprimir

una estructura o parte de la vía visual, nombre la misma y explique porque se pierde la visión en ambos

campos visuales temporales.

c) Explique por qué en este paciente con hipersecreción de STH está aumentada la glicemia.

d) Explique por qué en el RX de cráneo se observa un agrandamiento de la silla turca.

e) Explique qué efectos tendrá el aumento de STH en sangre sobre los niveles de secreción de la GHRH y GH1H por los núcleos hipotalámicos.

f) Qué relación topográfica de la glándula hipófisis tendrá en cuenta el cirujano al realizar la extirpación del tumor adenohipofisario. Explique por qué.

g) En el estudio anatomopatológico de una muestra de tejido de la glándula hipófisis, que tipo de célula usted observaría en el tejido tumoral hipersecretor de STH.

2. a) Explique por qué la hipersecreción de STH en el niño provoca gigantismo y en el adulto la enfermedad conocida como acromegalia.

## Gigantismo



## Acromegalia



**Bibliografía.** Morfo. II capítulo 38 pág.427-428. y Guyton tomo 4 capítulo 75 pág. 1024 - 1025 y 1028

- b) Explique por qué con frecuencia los gigantes sufren hiperglucemias y finalmente desarrollan una diabetes mellitus plenamente establecida.  
 c) Explique el efecto cetogénico de la hormona del crecimiento.

**GLÁNDULA TIROIDES Y HORMONAS TIROIDEAS T3 Y T4 Bibliografía Morfofisiología II capítulo 39 páginas430 – 443. Guyton tomo IV capítulo. 76 páginas 1033 – 1045. TAREAS DOCENTES. ESTUDIE:**

- Estructura macroscópica: Localización (fig.39.1), porciones, relaciones topográficas (fig.39.1, 39.2, 39.3)
- Estructura microscópica(fig.39.6) Realice el siguiente cuadro

Parénquima (células secretoras de hormonas)	Hormonas que sintetizan

- Folículo tiroideo como unidad estructural y funcional. Especifique el tipo de epitelio en un sujeto sano, cuando la glándula es hipofuncional y cuando es hiperfuncional.págs. 433 y 434.
- Etapas del metabolismo del yodo en la síntesis y secreción de T3 y T4.pág.436. Guyton págs 1034 - 1035
- Regulación de la secreción de T3 y T4. Hormonales TSH adenohipofisaria y TRH hipotalámica, y otros estímulos como (frío, calor) Morfo II página 436 y Guyton pág. 1040 -1042
- Efectos fisiológicos de la TSH. Guyton pág. 1040
- Efectos fisiológicos de la T3 y T4. Complete el siguiente cuadro. Morfo. II págs. 440 - 442 Guyton 1038 -1040

Órganos , tejidos o procesos	Acciones de la T3 y T4
transporte de iones a través de la membrana celular	
crecimiento	
metabolismo de los hidratos de carbono	
metabolismo de los lípidos	
metabolismo de las proteínas	
metabolismo basal	
peso corporal	

flujo sanguíneo y del gasto cardíaco	
frecuencia cardíaca y fuerza de contracción	
Presión arterial	
respiración	
motilidad digestiva	
sistema nervioso central	
función muscular	
sueño	
otras glándulas endocrinas	
función sexual	

➤ Alteraciones de la secreción de las hormonas tiroideas. Morfo.II págs. 442 y 443  
Guyton págs. 1042 - 1045

**Complete el siguiente cuadro sobre las hormonas T3 y T4, la TSH.**

Hormona	Glándula a que la segrega	Localización de la glándula	Porciones de la glándula	Relaciones topográficas	Células productoras de hormonas	Hoja germinativa de que deriva la glándula
TSH						
T3 y T4						

Acciones fisiológicas	Regulación de la secreción.	Alteraciones de hipersecreción de la hormona	Alteraciones por hiposecreción de la hormona
TSH			
T3 y T4			

**Preguntas de autoevaluación:**

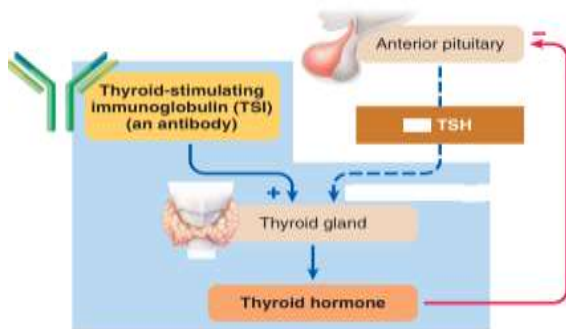
- Si en la dieta de una persona existe déficit de yodo, se altera la síntesis y secreción de las hormonas del eje hipotálamo-hipófisis y glándula tiroides, cuya actividad es vital en el adecuado funcionamiento del metabolismo, en este caso responda:
  - ¿Cómo se modificará la secreción de T3 y T4 ? Explique su respuesta.
  - ¿Qué repercusión tendrá la modificación de los niveles de T3 y T4 sobre la secreción de TSH por la Adenohipófisis y de TRH por el hipotálamo en este paciente? Explique su respuesta.
  - Explique por qué se produce un proceso proliferativo de las células tiroideas que lleva a un aumento de tamaño de la glándula denominado bocio en este paciente.



**Bocio**

- c) La glándula tiroides normalmente no se palpa, pero por su aumento de tamaño tiene valor el examen físico en estos pacientes, por lo que usted debe de conocer la localización de la glándula. Describa su localización.
- d) El aumento de tamaño de la glándula puede comprimir las vías respiratorias y digestivas, produciendo dificultad para tragar y respirar. Nombre las estructuras de los sistemas respiratorios y digestivo que se relacionan topográficamente con esta glándula y que al ser comprimidas producen estos síntomas.
- e) Explique por qué pueden tener afonía estos pacientes.
- f) Usted conoce las acciones fisiológicas de las hormonas tiroideas sobre los diferentes órganos y sistemas, por lo que puede predecir cómo se encontraran (normal, aumentada o disminuida) las siguientes variables fisiológicas en este paciente con déficit de yodo en la dieta. metabolismo basal. \_\_\_ tolerancia al frío \_\_\_ apetito \_\_\_ peso corporal \_\_\_ frecuencia cardiaca \_\_\_ motilidad del tubo digestivo \_\_\_ colesterol en sangre \_\_\_ glicemia \_\_\_
- f) Qué glándulas endocrinas por su localización pueden extirparse accidentalmente en intervenciones quirúrgicas de la glándula tiroides.

2. En la sangre de muchos pacientes con enfermedades tiroideas se ha encontrado una inmunoglobulina (Ig ) con acción similar a la TSH pues se unen a los receptores de TSH en la tiroides produciendo el mismo efecto de ella. Auxiliándose del siguiente esquema responda:



- a) ¿Cómo se encontrará en este paciente la secreción de: T3 y T4 por acción de la TSI \_\_\_\_\_
- b) ¿Qué repercusión tendrá la modificación de los niveles de T3 y T4 sobre la secreción de TSH por la Adenohipófisis y de TRH por el hipotálamo en este paciente? Explique su respuesta.
- c) Prediga si el paciente pudiera desarrollar un bocio(aumento de tamaño de la tiroides). Explique su respuesta.
- d) Tomando como referencia el estado funcional de la glándula como se observará al microscopio electrónico el epitelio a nivel de los folículos.
- e) Usted conoce las acciones fisiológicas de las hormonas tiroideas sobre los diferentes órganos y sistemas, por lo que puede predecir cómo se encontraran (normal, aumentada o disminuida) las siguientes variables fisiológicas en este paciente: \_\_\_metabolismo basal. \_\_\_tolerancia al frío \_\_\_ apetito \_\_\_peso corporal \_\_\_ frecuencia cardiaca \_\_\_ motilidad del tubo digestivo \_\_\_ colesterol en sangre \_\_\_glicemia



3. A un recién nacido (RN) se le diagnostica déficit congénito de una de las enzimas yodasa o desyodasa que intervienen en el metabolismo del yodo. Analice esta situación y responda.

a) ¿Cómo se encontrarán en este paciente la secreción de las hormonas T3 y T4? Explique su respuesta

b) Usted conoce que las hormonas tiroideas son fundamentales en la embriogénesis y maduración fetal. Responda como se encontrarán en este RN los siguientes procesos. Explique su respuesta en cada caso

Desarrollo de sistema nervioso \_\_\_\_\_ Crecimiento y desarrollo

c) Tomando como referencia el estado funcional de la glándula como se observará al microscopio electrónico el epitelio a nivel de los folículos.

**Control de la Calcemia. Bibliografía Morfofisiología II capítulo 40 páginas 445 – 458. Guyton IV cap.79.**

**TAREAS DOCENTES. ESTUDIE: Hormonas paratiroidea (PTH), calcitonina y 1,25 dihidroxicolecalciferol.**

- Concepto de calcemia, funciones del calcio, valor normal ,factores que la regulan .**Conferencia**
- Glándulas paratiroideas localización y relaciones topográficas. Pág. 448 (fig. 40.5)
- Características microscópicas tipo de células que sintetizan la PTH. Morfo. II pág. 448
- Glándula tiroides y tipo de células que sintetizan la calcitonina. Morfo. II cap.39
- Origen y desarrollo de las paratiroides.pág. 449. Regulación endocrina de la actividad paratiroidea en el feto. Pág450 - 451
- Regulación de la secreción de PTH y calcitonina por los niveles de calcio en sangre . Morfo. II pág 458 y Guyton págs. 1089, 1091
- Acciones fisiológicas de la PTH, la calcitonina y el 1,25 dihidroxicolecalciferol. Morfo. II págs. 452 – 456, Guyton 1087
- Alteraciones en la secreción de PTH. Guyton 1092- 1094

**Siguiendo el esquema básico de estudio para las hormonas complete el siguiente cuadro sobre las hormonas PTH y calcitonina.**

Hormona	Glándula que la segrega	Localización de la glándula	Porciones de la glándula	Relaciones topográficas	Células productoras de hormonas	Hoja germinativa de que deriva la glándula
PTH						
Calcitonina						

Acciones fisiológicas	Regulación de la secreción.	Alteraciones por hipersecreción de la hormona	Alteraciones por hiposecreción de la hormona
<b>PTH</b>			
<b>Calcitonina</b>			

- Explique la activación de la vitamina D 3 para formar 1,25- dihidroxicolecalciferol. Auxiliarse del diagrama que se encuentra en Guyton **IV cap.79**,pág.1080

**Preguntas de autoevaluación:**

1. Explique por qué cuando se extirpan las paratiroides, por accidente en cirugía electiva de la glándula tiroides, la concentración sanguínea de calcio disminuye desde su valor normal de 9,4 hasta 6 o 7 mg/dl en 2 a 3 días y la concentración sanguínea de fosfato puede duplicarse.

2. En sujetos con carencia de vitamina D cómo se encontrarán las siguientes variables fisiológicas (normal, aumentada o disminuida).

- Secreción de hormona Paratiroidea \_\_\_\_\_ Efecto de la PTH sobre los huesos \_\_\_\_\_
- Reabsorción osteoblástica \_\_\_\_\_ Actividad osteoclastica \_\_\_\_\_

Explique las consecuencias de la alteración en la secreción de PTH sobre el crecimiento y desarrollo en niños.

**Respuestas hormonales al estrés: Cortisol y Catecolaminas. Estudie.**

**Glándula suprarrenal: Bibliografía Morfofisiología II, capítulo 30 páginas 305 - 320**

- Estructura macroscópica: Localización pág 305 (fig30.1 y 30.2.), relaciones topográficas pág. 306 (fig.30.3 y 30.4)
- Origen y desarrollo porciones y de que hoja germinativa derivan, glándulas suprarrenales en la vida prenatal acciones del cortisol en esta etapa. pág. 307
- Estructura microscópica pág. 308 - 310(figuras. (30.6, 307 y 308)

**Realice el siguiente cuadro sobre las porciones de la suprarrenal**

Porciones glándula	Hormonas que sintetizan
<b>Suprarrenal</b>	
<b>Corteza</b>	
<b>médula</b>	

**Realice el siguiente cuadro sobre la corteza suprarrenal. (pág, 308 y 309)**

Zona de la corteza Suprarrenal	Parénquima células secretoras	Disposición de las células	Hormonas que sintetizan	Acción de estas hormonas
			<b>Cortisol</b>	
			<b>Aldosterona</b>	

**Hormonas cortisol y catecolaminas.**

- **Cortisol Morfo II pág. 310 y Guyton IV Capítulo 77 págs. 1047 - 1061**
- Control de su secreción. Factores hormonales y situaciones de stress.Morfo. II capítulo págs. 312 fig. (30.12) y Guyton págs. 1056 - 1057

- Acciones fisiológicas del cortisol. Complete el siguiente cuadro. Morfo II págs. 315 - 316. Guyton págs. 1052 - 1056

Órganos , tejidos o procesos	Acciones fisiológicas
para resistir el estrés y la inflamación	
crecimiento	
metabolismo de los hidratos de carbono	
metabolismo de los lípidos	
metabolismo de las proteínas	
efectos antiinflamatorios	
sobre las células sanguíneas	
sobre la inmunidad	
reacciones alérgicas	

➤ **Catecolaminas pág. Morfo -II pág.316**

- Control de su secreción. Factores hormonales y situaciones de stress. Morfo. II pág. 317.
- Acciones fisiológicas. Morfo II págs. 319 -320.
- Alteraciones de la secreción de la hormona del cortisol. Guyton IV capítulo 77. páginas 1058 -1061

**Siguiendo el esquema básico de estudio para las hormonas complete el siguiente cuadro sobre las hormonas Cortisol y Catecolaminas.**

Hormona	Glándula que la segrega	Localización de la glándula	Porciones de la glándula	Relaciones topográficas	Células productoras de hormonas	Hoja germinativa de que deriva la glándula
Cortisol						
Catecolaminas						

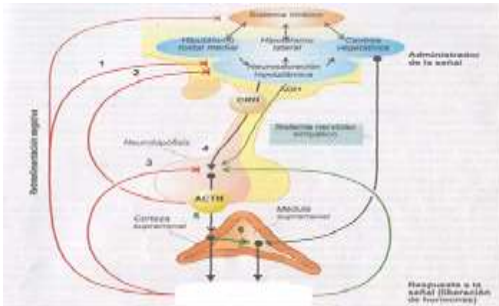
Acciones fisiológicas	Regulación de la secreción.	Alteraciones por hipersecreción de la hormona	Alteraciones por hiposecreción de la hormona
Cortisol			
Catecolaminas			

**Preguntas de autoevaluación**

1. La glándula suprarrenal fetal es de gran tamaño, hacia la sexta y octava semana del desarrollo prenatal cuando la corteza de las glándulas representan el 80% del tamaño

de la misma y la corteza suprarrenal fetal produce una cantidad varias veces mayor que en el adulto. El cortisol fetal durante la gestación tardía es necesario para la maduración de diferentes órganos y sistema. Describa estos efectos fisiológicos en la etapa prenatal. **Bibliografía Morfofisiología II pág. 307**

2. Cuando una persona es sometida a una situación de stress brusco e intenso, ejemplo traumatismo grave por accidente y es intervenido quirúrgicamente, se segregan las hormonas del stress por las glándulas suprarrenales para hacerle frente a esta situación. Mencínelas e identifique en el siguiente esquema que parte de la glándula las sintetizan.



3. Explique por qué la secreción de cortisol es importante para hacerle frente a las situaciones de emergencia o de stress.

4. ¿Por qué el cortisol es importante para resistir la inflamación? Explique su respuesta describiendo la secuencia de efectos que realiza el cortisol por lo que impide la inflamación. Guyton IV. Cap. 77 pág. 1055- 1056

5. Explique por qué la adrenalina pone al organismo en mejores condiciones para enfrentar mediante la lucha una situación de emergencia. Conferencia y Morfo fisiología II. Cap. 30 pág. 319

6. La glándula suprarrenal sintetiza varias hormonas entre ellas el cortisol. Sobre la Morfofisiología de esta glándula endocrina responda

a) De que hoja germinativa se origina la corteza suprarrenal \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_ Situación \_\_\_\_\_ anatómica

c) Nombre la zona de la corteza suprarrenal que segrega esta hormona \_\_\_\_\_, diga cómo se disponen las células del parénquima en esta zona de la corteza. \_\_\_\_\_

d) Que hormona adenohipofisaria regula la secreción de cortisol \_\_\_\_\_.

e) Mencione 5 acciones fisiológicas del cortisol.

**Control de la glicemia. Factores hormonales y no hormonales. Insulina y glucagón. Otras hormonas que participan en el control de la glicemia. TAREAS DOCENTES. ESTUDIE: Hormonas pancreáticas insulina y glucagón. Bibliografía Morfofisiología II capítulo 31**

➤ Concepto de glucemia, valor normal, control de la glicemia por factores hormonales y no hormonales. Morfo II págs. 321 -322 y Guyton y conferencia orientadora

- Porción endocrina del páncreas
- Características microscópicas Tipo de células que sintetizan las diferentes hormonas pancreáticas.
- Origen y desarrollo del páncreas y alteraciones del desarrollo. morfo II pág. 322 y 323.
- Acciones fisiológicas del glucagón. morfo. II págs. 325 – 326. Guyton págs. 1071 -1072
- Control de la secreción de glucagón morfo II pág 324. Guyton págs. 1072 -1073
- Acciones fisiológicas de la insulina. Morfofisiología II o págs. 331 – 332. Guyton págs. 1065 -1069
- Control de la secreción de la insulina morfo II pág 327. Guyton págs. 1070 -1071
- Complete el siguiente cuadro sobre las consecuencias del déficit de insulina sobre el crecimiento y el metabolismo de los tres principios inmediatos. **Guyton tomo IV capítulo 78 páginas 1065 - 1069**

Órganos y tejidos o procesos sobre los que actúa.	Acciones de la insulina	Efecto del déficit de insulina
Crecimiento		(Guyton pág 1069)
metabolismo de los hidratos de carbono		(Guyton pág 1067)
metabolismo de los lípidos		(Guyton pág 1068)
metabolismo de las proteínas		(Guyton pág 1069)

- **Alteraciones de la secreción insuficiente de la hormona de la insulina. Guyton tomo IV capítulo 78 páginas 1074 - 1075**

**Complete el siguiente cuadro sobre las hormonas insulina y glucagón.**

Hormona	Glándula que la segrega	Localización de la glándula	Porciones de la glándula	Relaciones topográficas	Células productoras de hormonas	Hoja germinativa de que deriva la glándula
Insulina						
Glucagón						

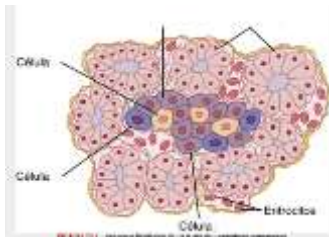
Acciones fisiológicas	Regulación de la secreción.	Alteraciones por hipersecreción de la hormona	Alteraciones por hiposecreción de la hormona
Insulina			
Glucagón			

### Preguntas de autoevaluación

#### Páncreas y hormonas insulina y glucagón

1. El páncreas, además de poseer funciones digestivas, secreta dos hormonas, la insulina y el glucagón que son esenciales en la regulación del metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas y otras hormonas como la somatostatina. Se

compone de dos tipos de tejidos. Identifíquelos en el siguiente esquema y diga los tipos de células que segregan las hormonas antes mencionadas.



2. Expique por qué es tan importante mantener la glucemia constante, dado que casi todos los tejidos pueden pasar a la utilización de grasas y proteínas con fines energéticos cuando falta glucosa.

3. Describa las complicaciones que aparecen en la diabetes mellitus a consecuencia de las alteraciones en el metabolismo de las grasas y las proteínas

4. Explique por qué el hígado funciona como un importante sistema amortiguador de la glucemia en periodo comprendido entre comidas (mencionando las hormonas que participan y sus acciones fisiológicas)

5. La insulina y el glucagón operan como sistemas de retroalimentación esenciales para mantener la glucemia dentro de sus límites normales. Diga como estarán los niveles de secreción de estas hormonas (Normal, Aumentado, Disminuido) en las siguientes situaciones:

Inmediatamente después de una comida: Insulina \_\_\_\_\_ Glucagón \_\_\_\_\_

Ejercicio físico intenso: Insulina \_\_\_\_\_  
Glucagón \_\_\_\_\_

Ayuno prolongado: Insulina \_\_\_\_\_  
Glucagón \_\_\_\_\_

Mencione otras hormonas que también intervendrán en la regulación de la glicemia en el ayuno prolongado.

6. En las hipoglucemias graves, el efecto directo del descenso de la glucemia sobre el hipotálamo estimula al sistema nervioso simpático. Mencione las hormonas del stress que serán segregadas por las glándulas suprarrenales, qué células de estas glándulas las segrega y que efecto tendrán sobre el metabolismo de los carbohidratos lo que ayudará a proteger al organismo frente a la hipoglucemia intensa. Puede contestar completando el siguiente cuadro

Hormonas del stress	Parte de la glándula donde se sintetiza	Células productoras	efecto sobre el metabolismo de los carbohidratos

7. Usted tiene dos pacientes (1, y 2) que se les realiza glicemia en ayunas y los resultados están por encima de 12 mmoles/litro .

En el paciente 2 se normalizan las cifras de glicemia tras la inyección de insulina. Al paciente 1 no y posteriormente se le diagnostica una hipersecreción de GH o STH por un tumor adenohipofisario.

a) Explique por que se normalizó la glicemia en el paciente 1 tras la inyección de insulina.

b) Diga la posible causa hormonal de la hiperglucemia en el paciente 2.

c) ¿Podrá este paciente 1 desarrollar una diabetes mellitus franca. Explique su respuesta.

8. Usted tiene dos pacientes (1, y 2) que se les realiza glicemia en ayunas y los resultados están por encima de 12 mmoles/litro. Se les inyecta insulina y la glicemia se normaliza solo en el paciente 1.

Mencione dos hormonas que tienen efecto diabético y su hipersecreción pudiera ser la causa de la hiperglucemia en el paciente 2.

9. El páncreas es considerado un órgano mixto porque su estructura le permite desempeñar una función exocrina y endocrina a la vez. Sobre la Morfofisiología de esta glándula responda:

a) De que hoja germinativa se origina el páncreas \_\_\_\_\_

b) Nombre las células de los islotes del páncreas que sintetizan y segregan las hormonas que intervienen directamente en el control de la glicemia. \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

c) El déficit de una de estas hormonas produce un aumento de la concentración de glucosa en sangre y la enfermedad que se desarrolla recibe el nombre de diabetes mellitus? Nombre la hormona responsable de este trastorno metabólico. \_\_\_\_\_.

d) Las consecuencias que tiene el incremento de la glucosa plasmática sobre las siguientes variables fisiológicas es . Responda utilizando (aumenta A, Disminuye D o Normal N) estas alteraciones.

- glucosa en la orina \_\_\_\_\_ ingestión de agua \_\_\_\_\_ diuresis \_\_\_\_\_
- utilización de las proteínas con fines energéticos \_\_\_\_\_ utilización de las grasas con fines energéticos \_\_\_\_\_

**Control hormonal de la concentración de sodio, potasio en el líquido extracelular (LEC). Hormona antidiurética (ADH) y aldosterona.**

**Sobre la hormona antidiurética (ADH) responda: (Bibliografía Morfofisiología II, capítulo 26 págs. 256 -258) Guyton tomo IV cap. 75 págs. 1030 - 1031**

1. En la neurohipófisis se almacenan dos hormonas, menciónelas y diga cuál es la que regula el volumen del LEC.

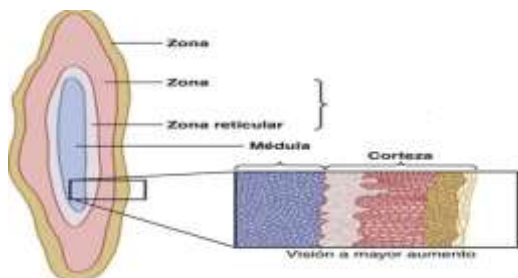
b) Explique la síntesis y secreción de las hormonas almacenadas por la neurohipófisis tenga en cuenta el papel del hipotálamo.

2. Explique las funciones de la hormona antidiurética .

3. Partiendo de las funciones de la ADH usted puede describir las consecuencias más importantes cuando disminuye su secreción. Explique este efecto sobre la diuresis y la ingestión de agua.

**Sobre la hormona aldosterona responda: Bibliografía Morfofisiología II capítulo 30. Págs. 316 Guyton 1049 - 1052**

4. Identifique en que zona de la corteza suprarrenal se sintetiza la aldosterona.



5. Mencione los factores más importantes que regulan de la secreción de Aldosterona.

6. Describa las funciones de la aldosterona

Órganos , tejidos o procesos	Acciones fisiológicas
Efectos renales	
Volumen de LEC	
Glándulas sudoríparas, las glándulas salivales y las células epiteliales intestinales	

7. El hiperaldosteronismo primario, causado por un tumor en la zona glomerular produce una gran secreción de aldosterona. Usted conoce las acciones fisiológicas de esta hormona por lo que puede describir las consecuencias más importantes de esta hipersecreción sobre:

Concentración de potasio en el LEC \_\_\_\_ Volumen del LEC \_\_\_\_ Concentración de sodio en el LEC \_\_\_\_

**Preguntas tipos test y de respuestas corta para su entrenamiento.**

**1. Relaciones las hormonas de la columna A con las acciones fisiológicas de la columna B.**

Columna A	Columna B
1- Hormona del crecimiento	____ Estimula la síntesis de proteínas y el crecimiento y maduración del cerebro durante la vida fetal y su déficit provoca cretinismo.
2- Insulina.	____ Tiene efecto hipoglucemiante y su déficit produce la diabetes mellitus.
3- Cortisol	____ Es segregada por el páncreas y aumenta la gluconeogénesis y la glucogenólisis hepática.
4- Adrenalina	____ Aumenta la calcemia y su secreción es mayor en el embarazo y la lactancia materna.
5- Paratohormona.	____ Aumenta la síntesis de proteína y su hipersecreción en el adulto provoca acromegalia.
6- T3 y T4	____ Tiene efecto antiinflamatorio y antialérgico.
7- Adrenalina y noradrenalina	____ Su secreción aumenta en situaciones del estrés y
8- Glucagón	
9- Calcitonina	



	estimulan la glucogenólisis hepática. ___ Disminuye la concentración de calcio en sangre. ___ Estimula la secreción de somatomedinas y la síntesis de proteínas.
--	--

**2. Relacione las glándulas endocrinas de la columna A con sus características morfofuncionales de la columna B**

Columna A	Columna B
1. Adenohipófisis 2. Corteza suprarrenal 3. Médula suprarrenal 4. Páncreas 5. Paratiroides 6. Tiroides	___ Sus células alfa y beta sintetizan las principales hormonas reguladoras de la glicemia. ___ Es de origen mesodérmico y sus células segregan hormonas cortisol y aldosterona. ___ Se considera un ganglio simpático y sintetizan las catecolaminas. ___ Se localiza en la silla turca y sus células corticotropas segregan las ACTH. ___ Se relaciona topográficamente con las glándulas paratiroides y sus células parafoliculares segregan calcitonina. ___ Es de origen endodérmico y sus células principales sintetizan PTH que regula la calcemia.

**4. Relacione las hormonas de la columna A con los posibles cambios en la secreción de las mismas en cada situación de la columna B**

Columna A	Columna B
1- Aldosterona 2- Insulina. 3- Cortisol 4- Adrenalina 5- Paratohormona. 6- T3 y T4 7- Glucagón	----- Su secreción disminuyen en el individuo privado de glucosa y lo protege de la hipoglicemia. ----- Su secreción aumenta en las situaciones de estrés y prepara al individuo para contener esta situación. ---- Su secreción aumenta en un individuo privado de sodio en la dieta y lo protege de una disminución del líquido extracelular. ---- Su secreción aumenta en una madre que lacta a su bebé, manteniendo la cantidad de calcio en la leche. ---- Su secreción disminuye cuando existe un déficit de yodo en la dieta.

**5. Como se modificarán los niveles de las hormonas hipotalámicas hipofisaria y tiroideas en las situaciones que te relacionamos en el siguiente cuadro. Responda (normal, aumentado o disminuido) según corresponda.**

Alteración	Nivel TRH	Nivel TSH	Nivel T3 y T4	Epitelio de los folículos	Tamaño del tiroides
a) Falta de yodo en la dieta por varios meses					

b) Trastorno congénito de peroxidasa tiroideas					
c) Secreción de una Ig con acción similar a la TSH					
e) Tumor de la tiroides hipersector de T3 y t4					

### **CONCLUSIONES**

Elaborada guía de estudio para la autopreparación de los estudiantes, en el contenido referente al sistema endocrino, dirigidas a lograr una relación estructura-función con enfoque integrador, tomando como base las invariantes del contenido, en función de lograr el desarrollo de las habilidades propias de la disciplina como: observación, descripción, caracterización, identificación de estructuras macro y microscópicas, la explicación e interpretación de situaciones problemáticas en relación con las ciencias clínicas y preclínicas, formación de valores y el logro de la independencia cognoscitiva del estudiante para la construcción activa de sus conocimientos. Permite la utilización de un medio didáctico para las actividades prácticas y evaluativas de la asignatura SNER.

### **RECOMENDACIONES**

1. Generalizar el empleo de la guía de estudio en los escenarios docentes de la provincia Granma.
2. Continuar el perfeccionamiento de la guía de estudio que responden a la relación estructura-función con enfoque integrador de los contenidos estudiados.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ministerio de Salud Pública .Comisión Nacional de la Carrera de Medicina. Programa de la disciplina CBBM. Mayo 2018.
2. Ministerio de Salud Pública .Comisión Nacional de la carrera de Medicina. Subcomisión de CBB . Programa de la Asignatura Sistemas Nervioso, Endocrino, y Reproductor (SNER).Mayo 2020.
3. Pernas Gómez M, Garí Calzada M, Arencibia Flores LG, Rivera Michelena N, Nogueira Sotolongo M. Consideraciones sobre las ciencias básicas biomédicas y el aprendizaje de la clínica en el perfeccionamiento curricular de la carrera de Medicina en Cuba. Educ Med Super [Internet]. 2012 [citado 25 octubre 2019];26(2):[aprox. 18 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412012000200012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412012000200012&lng=es)
4. Rosell, W. y o. (2004). La enseñanza de las Ciencias Morfológicas mediante la integración interdisciplinaria. Revista Educación Médica Superior, 18(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-1412004000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-1412004000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

5. Andrade, J. (1971). El proceso de diseño del plan de estudios. *Educación Médica en Salud*, 5, 20-39.
6. Vicedo Tomey A. La integración de conocimientos en la educación médica. *Educ Med Super* [Internet]. 2009 [citado 25 octubre 2019];23(4):[aprox. 11 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412009000400008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000400008&lng=es)
7. Linares Guerra M, Capote Martínez R, Fonte Medina N. Valoración del diseño de los contenidos de la asignatura de morfofisiología I en la carrera de medicina. *Rev Cienc Med* [Internet]. 2009 [citado 2 sept 2019];13(3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942009000300008&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942009000300008&lng=es&nrm=iso).
8. Colectivo de autores. *Morfofisiología*. Tomo II. 2da Ed. La Habana: Ecimed; 2015.
9. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de Fisiología Médica*. 9na Ed. Philadelphia: Interamericana McGraw-Hill; 1998.
10. Junqueira LC, Carneiro J. *Histología Básica, texto y atlas*. 4ª Ed. Barcelona: Masson SA; 1996.
11. Lagman J. *Embriología Médica*. 8ª Ed. México: Panamericana; 2001.