



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE MEDICINA  
Instituto de Ciencias Biomédicas  
Programa de Fisiología y Biofísica



# FISIOLOGÍA INTEGRADA

*Enfermería*  
*Nutrición y dietética*  
*Obstetricia y*  
*puericultura*

GUÍAS DE SEMINARIOS  
**Parte IV: Fisiología**  
**Renal, Fisiología**  
**Endocrina y Fisiología**  
**Digestiva**

2007

## FISIOLOGÍA RENAL I

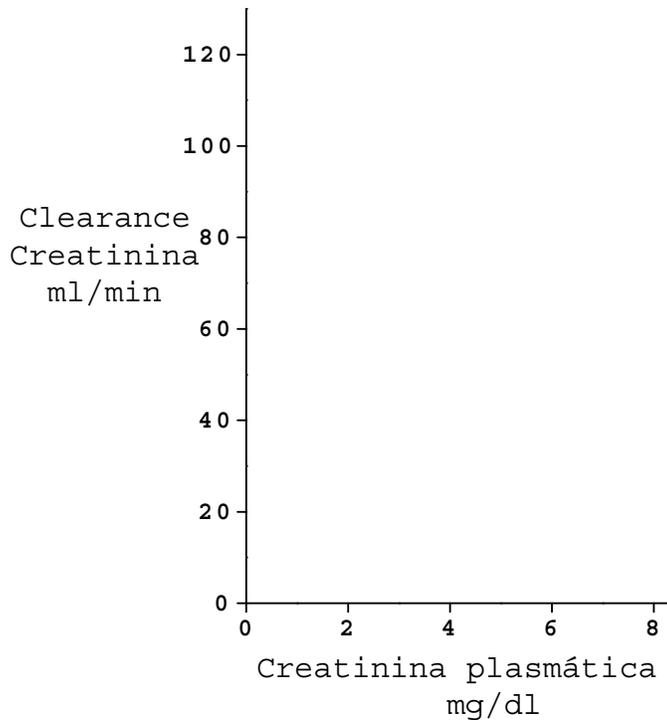
- ¿Qué factores determinan la velocidad de filtración glomerular (VFG)? Discútalos.
- Defina el concepto de *clearance* renal.
  - ¿Qué utilidad tiene la medición del *clearance* renal de una sustancia?
  - ¿Cómo se calcula el *clearance* de una sustancia?
  - ¿Qué sustancia exógena se utiliza para medir la VFG? Indique cuales son las características que debe tener esa sustancia.
- Dados los siguientes datos:  $V_o = 2,00$  ml/min;  $[in]_p = 1,20$  mg/ml;  $[in]_o = 64,00$  mg/ml;  $[glu]_p = 0,80$  mg/ml;  $[glu]_o = 0,00$  mg/ml;  $[PAH]_p = 0,08$  mg/ml;  $[PAH]_o = 24,00$  mg/ml (En donde,  $[x]_p$ : concentración plasmática;  $[x]_o$ : concentración urinaria;  $V_o$  = diuresis). Calcule:
  - Clearance* de inulina (in)
  - Clearance* de para-aminohipurato (PAH)
  - Clearance* de glucosa (glu)
  - Carga filtrada de in
  - Carga secretada de PAH
  - Carga reabsorbida de glu
  - Carga excretada de glu
  - ¿Cómo serían las cargas reabsorbida y excretada de glucosa si  $[glu]_p = 4,80$  mg/ml y  $[glu]_o = 48,00$  mg/ml, manteniendo todos los otros parámetros iguales?
- En la práctica resulta difícil realizar una medición de la VFG utilizando la inulina. Habitualmente esto es reemplazado en clínica por el *clearance* de creatinina (sustancia endógena con las mismas características que la inulina).  
Los siguientes datos fueron obtenidos en un paciente de sexo masculino (30 años de edad, 80 Kg de peso y  $1,73$  m<sup>2</sup> de superficie corporal.)

Período (años)	Creatinina plasmática mg/100 ml	Creatinina urinaria mg/100ml	Flujo Urinario ml/24 hrs	Flujo Urinario ml/min	Clearance Creatinina ml/min
1	1,0	115	1500	1,04	
2	1,4	133	1300	0,90	
3	2,1	112	1600	1,11	
4	4,2	192	900	0,63	

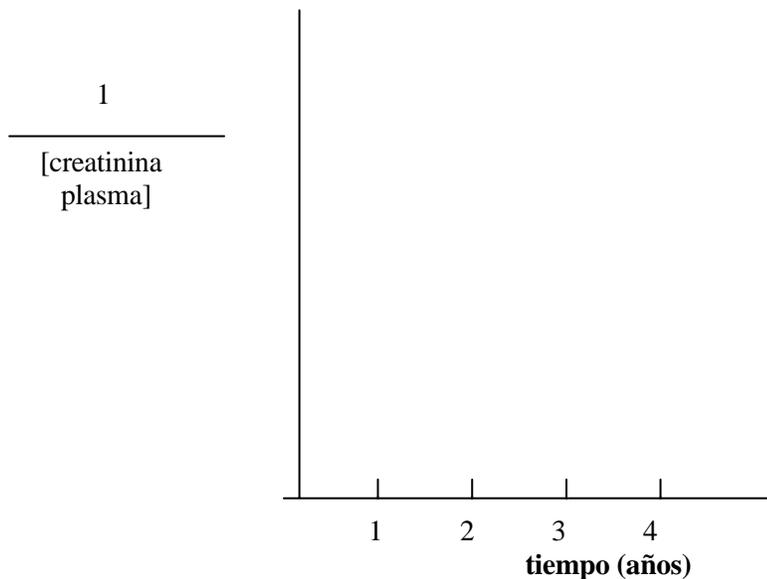
Valores Normales:

- Concentración de creatinina plasmática 0,7 - 1,4 mg/dl
  - Clearance* de creatinina: 75 - 125 ml/min (para superficie corporal de  $1,73$  m<sup>2</sup>).
- Calcule el *clearance* de creatinina en ml/minuto para cada período.
  - ¿Cómo están los valores de creatinina plasmática y *clearance* en los períodos 1 y 2?
  - ¿Qué representa el *clearance* de creatinina?

- d) ¿Qué ha sucedido con el *clearance* de creatinina en este paciente en los períodos 3 y 4?
- e) ¿Cuál es la causa de esta alteración?
- f) ¿Porqué aumenta la creatinina plasmática
- g) Grafique la relación entre el *clearance* de creatinina y la concentración de creatinina plasmática, con los datos obtenidos en la tabla anterior



- h) Grafique la relación  $1/\text{creatinina plasmática}$  del paciente, versus tiempo. ¿Qué observa?



- i) Si la enfermedad sigue la misma evolución ¿Qué valor de concentración de creatinina plasmática esperaría encontrar al quinto año? (extrapole en el gráfico) ¿Qué le indicaría encontrar valores mayores o menores al calculado?

5. ¿Cómo varían los *clearance* de inulina y glucosa en la medida que aumenta la concentración plasmática de estas sustancias? En un mismo gráfico dibuje las curvas que esperaría en ambos casos y explique.
  
6. Qué variaciones experimentan la VFG y el FPR si la presión arterial media:
  - a) Disminuye de 100 a 85 mmHg.
  - b) Aumenta de 100 a 170 mm de HgExplique los mecanismos fisiológicos involucrados en este fenómeno. ¿Qué pasaría si la presión arterial media disminuye de 100 a 50 mmHg?

## **FISIOLOGÍA RENAL II**

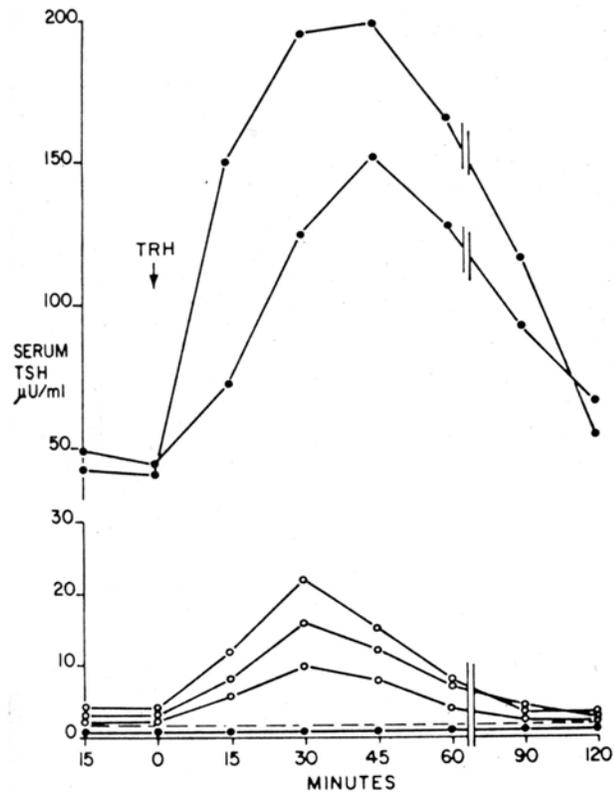
1. En una persona que se encuentra en equilibrio hídrico y salino, qué concentraciones aproximadas de Na, glucosa y creatinina esperarías encontrar en el líquido tubular a la salida del túbulo proximal, sabiendo que sus concentraciones plasmáticas para dichas sustancias son 140 mEq/l, 1 mg/ml y 1mg/dl, respectivamente. Justifique su respuesta.
2. ¿Cuál es la respuesta fisiológica frente a una ingesta de 10 g de NaCl en una comida? Explique la secuencia temporal de los mecanismos compensatorios que se ponen en juego.
3. ¿Qué mecanismos renales se ponen en juego frente a una hemorragia con pérdida de un litro de sangre? Descríbalos
4. Si un sujeto es privado de ingerir agua durante un día ¿Cómo estará su osmolalidad plasmática, osmolalidad urinaria y diuresis? Discuta los mecanismos de regulación involucrados.
5. Una persona normal y bien hidratada, que ingiere una dieta mixta, excreta un promedio de 75 milimoles de ácido al día en aproximadamente 1,5 litros de orina y tiene un pH urinario de 5,0 (el valor normal mínimo del pH urinario es: 4,5) ¿Cómo se explica que el pH tenga dicho valor a pesar de tan alta excreción urinaria de ácido? Discuta los mecanismos renales de excreción de ácido.
6. Una paciente con bronquitis crónica posee un pH plasmático de 7,33 y una  $PCO_2 = 68$  mmHg.
  - a) ¿Qué tipo de trastorno ácido-base posee?
  - b) ¿Cuál será su concentración de bicarbonato en el plasma?
  - c) ¿Cómo se produce la compensación?
7. Un diabético no controlado presenta un cuadro de cetoacidosis con  $PCO_2 = 28$  mmHg y una concentración de bicarbonato plasmático de 12 mM.
  - a) Clasifique el trastorno ácido-base.
  - b) Calcule su pH plasmático
  - a) Describa como se produce la compensación

## FISIOLOGÍA ENDOCRINA I

1. Utilizando la información disponible, complete la siguiente tabla agregando las hormonas y acciones correspondientes:

Hormona(s) o factor(es) hipotalámicos	Hormona adenohipofisiaria	Hormona(s) periférica(s)	Acciones de la hormona periférica
CRH			
	GH		
		T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub>	
			Crecimiento glándula mamaria y secreción de leche
GnRH			

2. Si en un animal de experimentación se hace una sección a nivel de los vasos portales ¿Qué pasará con la secreción de hormonas adenohipofisiarias? ¿Por qué?
3. ¿En qué situaciones se estimula la secreción de hormona antidiurética? Indique los efectos de la misma en cada una de las situaciones por Ud. mencionadas.
4. Señale similitudes y diferencias en la secreción y acciones de oxitocina y prolactina
5. Haga un esquema de la regulación de la secreción de hormona del crecimiento, indicando todas las hormonas involucradas y sus sitios de producción ¿Qué efectos conoce de la hormona del crecimiento?
6. En la figura de la página siguiente se muestran los efectos de la inyección de TRH sobre los niveles circulantes de TSH en tres sujetos normales ( o ); dos pacientes con hipotiroidismo ( • ); y un paciente hipertiroideo con niveles no detectables de TSH ( - - ).  
Explique el gráfico en base al mecanismo de regulación del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides y dibuje las respuestas que esperaría para individuos que presenten trastornos a nivel secundario (déficit y exceso de producción de TSH por falla adenohipofisiaria).



## **FISIOLOGÍA ENDOCRINA II**

1. El síndrome de adaptación general (S.A.G), comúnmente denominado síndrome de estrés, fue descrito en 1936 por H. Selye, quién observó que una amplia gama de estímulos de carácter nocivo producían un aumento del tamaño de la glándula suprarrenal, cuya magnitud guardaba una estrecha relación con la intensidad, duración y frecuencia de exposición a dichos estímulos.

La primera etapa del S.A.G., conocida como "reacción de alarma", ocurre cuando el individuo es expuesto por primera vez al agente estresor, lo que provoca una respuesta de valor adaptativo que consiste en preparar el organismo para una conducta de enfrentamiento o escape. Esta etapa se prolonga tan sólo algunos minutos y se caracteriza por un gran aumento en las concentraciones plasmáticas de catecolaminas (CAs). En relación a lo expuesto anteriormente:

- a) ¿De dónde provienen las CAs que aparecen en el plasma?
- b) ¿Qué efectos fisiológicos causa la elevación en los niveles de CAs circulantes?

La segunda etapa del S.A.G., denominada etapa de resistencia, tiene una larga duración (semanas, meses, e incluso años), siendo su característica la hipertrofia suprarrenal antes mencionada. Durante este período, que se produce sólo frente a un estrés reiterado, se observa una elevación en los niveles circulantes de glucocorticoides (GCs).

- c) ¿Por qué mecanismo cree Ud. que el estrés prolongado lleva a un aumento de los GCs circulantes?
- d) ¿Cuáles son las acciones fisiológicas de los GCs?
- e) Una vez producida la adaptación al estrés ¿Cómo se encuentran los niveles de aldosterona?
- f) Si los niveles circulantes de GCs se mantienen muy elevados durante un largo tiempo ¿Qué efectos se comenzarán a manifestar?

2. Un individuo normal fue sometido a las siguientes condiciones experimentales:

- I. Se le administró en ayunas 75 gr. de glucosa por vía oral y se le determinó la glicemia en función del tiempo. Los valores encontrados fueron: basal 80 mg/dl; a la hora 170 mg/dl, a las 2 horas 110 mg/dl; y a las 3 horas 95 mg/dl.
- II. Al día siguiente se le infundió igual cantidad de glucosa por vía endovenosa. En este caso los valores encontrados fueron: basal 85 mg/dl; a la hora 175 mg/dl, a las 2 horas 150 mg/dl y a las 3 horas 120 mg/dl.

- a) Grafique los resultados en cada caso.
- b) ¿A qué atribuye las diferencias observadas?

3. Una persona sana fue dejada en ayuno total durante seis días (con aporte de agua, sales minerales y vitaminas) y se le determinó diariamente la glicemia. Los valores encontrados fueron: 86 mg/dl en el primer día; 88 mg/dl en el segundo día; 92 mg/dl en el tercer día; 84 mg/dl en el cuarto día y 87 mg/dl el sexto día.

- a) ¿Por qué la glicemia no disminuye?
- b) ¿De dónde proviene la glucosa plasmática en este caso?
- c) ¿Existirá algún tejido que esté consumiendo glucosa en esta situación?

4. Cuando Ud. hace ejercicio un ejercicio intenso y breve:
  - a) ¿Qué hormona desempeña un papel central?
  - b) ¿Cuál es la reserva energética que se moviliza preferencialmente?
  - c) ¿Qué pasa cuando dicha reserva se agota?
  - d) ¿Cuál es el papel de la gluconeogénesis en este caso?
  
5. Una paciente de 30 años consulta a su médico debido a que presenta diarrea crónica durante aproximadamente 6 meses. Además presenta una baja de peso de 10 Kg. Después de efectuar varios exámenes se diagnostica un síndrome de malabsorción, observándose la presencia de un exceso de eliminación de grasas en las deposiciones (esteatorrea), lo que confirma alteraciones en la absorción intestinal.
  - a) ¿Cómo esperaría que estén los niveles de calcitriol? Fundamente su respuesta.
  - b) ¿Cómo estarán los niveles de calcio y PTH en el plasma?
  - c) ¿Qué sucede con la excreción urinaria de calcio?
  - d) ¿Qué efectos tendrán estos cambios hormonales sobre la mineralización ósea?
  
6. Haga una comparación de los efectos de las gonadotrofinas entre el testículo y el ovario, indicando además como se regula la secreción de éstas en ambos sexos.

## **FISIOLOGÍA DIGESTIVA I**

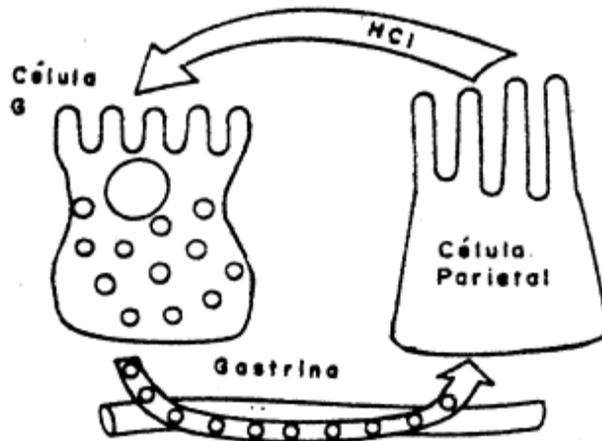
### **Regulación de la secreción gástrica**

La secreción gástrica de HCl es regulada por múltiples mecanismos y no todos están completamente dilucidados. Básicamente intervienen:

- A. Mecanismos nerviosos dependientes del SNC y del SNA, teniendo especial importancia el sistema parasimpático (vago y plexos intramurales).
- B. Mecanismos humorales: hormonales y no hormonales:
  - a) los hormonales pueden ser de tipo telecrino (gastrina, secretina), paracrino (somatostatina) y neurocrino (CCK, VIP, GRP)
  - b) en los no hormonales participan sustancias de acción local como las prostaglandinas y la histamina.

Estos mecanismos se han dividido en tres fases: cefálica, gástrica e intestinal. La fase cefálica es activada por estímulos que actúan a nivel de los órganos de los sentidos; la fase gástrica se relaciona con la llegada del alimento al estómago y la fase intestinal tiene relación con la llegada del alimento al intestino. Esta división es un tanto arbitraria ya que, en condiciones fisiológicas, estas tres fases actúan simultáneamente la mayor parte de tiempo.

En el siguiente esquema, se muestra la interrelación entre la célula G y la célula Parietal, células que tienen una participación muy importante en la regulación de la secreción gástrica de HCl. Su interrelación constituye un clásico sistema de retroacción negativa que resume los principales mecanismos que intervienen en estas tres fases.



La célula G libera gastrina la que por vía sanguínea, estimula a la célula Parietal. Esta secreta ácido clorhídrico el que vía lumen gástrico, inhibe a la célula G.

1. Desde el punto de vista histológico, el estómago se divide en 2 regiones. Diga cuáles son estas dos áreas e indique que porcentaje de la superficie de la mucosa gástrica representa cada una de ellas. Indique las diferencias con la división motora.





## **SEMINARIO DIGESTIVO II**

### **Digestión y absorción de nutrientes**

Las funciones del aparato digestivo son: motilidad, secreción, digestión y absorción. La función principal del aparato digestivo es la absorción de los nutrientes, fenómeno que consiste básicamente en incorporar los nutrientes desde el medio externo al medio interno. Precede a esta absorción la digestión, proceso por el cual las macromoléculas que constituyen nuestra dieta son hidrolizadas en sus unidades más simples. Para que estas funciones se realicen en forma normal, se requiere de una adecuada actividad motora y de una función secretora normal. La absorción se produce fundamentalmente a nivel del intestino delgado y en mucha menor cuantía en el colon. Para que esta absorción sea eficiente, el intestino delgado cuenta con una serie de estructuras que aumentan la superficie de absorción.

1. Dentro de las estructuras que aumentan la superficie de absorción del intestino delgado están las vellosidades intestinales y las microvellosidades o ribete estriado. Indique por qué estas estructuras son tan importantes en esta función absorbiva.
  
2. Indique que son las criptas y cual es su función.
  
3. Explique el mecanismo de digestión de las grasas a nivel del estómago.
  
4. Indique las diferencias que existen en los procesos de digestión y absorción de los triglicéridos formados por ácidos grasos de cadena larga y de cadena mediana a nivel del duodeno.

