

# FISIOLOGÍA (Farmacia)

2<sup>da</sup> EVALUACIÓN PARCIAL (2011)

Nº hojas: (6)

APELLIDO Y NOMBRE: Magnano, Mariz Paula..... COMISIÓN: 3.....

1. Se evalúa un paciente por una probable enfermedad cardíaca. Sus parámetros son: frecuencia cardíaca (FC) = 100 lat./min, fracción de eyección (FE) = 35% y volumen de fin de lleno (VFLL) = 140 mL. Considerando que el gasto cardíaco (GC) normal es aproximadamente 5 L/min, la FC = 65 lat.x min y el volumen residual (VR) = 35 mL,

1.50

- a) Calcule GC, FC, FE y VFLL del paciente e indique cuál/es se encuentra/n alterados respecto de los valores normales.
- b) Describa qué mecanismos se han puesto en juego para llevar el GC a la normalidad.

(Valor: 1,5 puntos)

2. Una persona presenta una zona edematosa en su cuerpo (acumulación de líquido en el espacio intersticial). Indique cuál o cuáles de las siguientes alteraciones pueden ser la causa:

1

- a) Aumento de la presión venosa (ej. obstrucción por trombosis venosa).
- b) Alteración de la permeabilidad transcápilar que permite el paso de proteínas libremente (ej. traumatismo y respuesta inflamatoria en la zona).
- c) Deshidratación hipertónica (ej. ejercicio intenso)
- d) Aumento de la presión arterial (ej. hipertensión esencial)

Justifique su respuesta en todos los casos.

(Valor: 1 punto)

3. Se administra una dieta en base a almidón a animales de laboratorio, Luego, se los divide en dos grupos, uno de los cuales se somete a diferentes tratamientos y el otro grupo se utiliza como control.

I. Indique cómo espera encontrar la concentración de glucosa en sangre portal (aumentada, disminuida, igual) en los grupos que reciben cada uno de los siguientes tratamientos respecto a los animales controles (sin tratamiento alguno). Justificar brevemente en cada caso:

15

- a) Administración de un inhibidor del transporte canalicular de sales biliares.
- b) Administración de un inhibidor de secretina.
- c) Administración de un inhibidor de colecistoquinina.
- d) Administración de un inhibidor de la sacarasa.

II. Describa los resultados que observaría en cada uno de los ítems anteriores si, en lugar de suministrar almidón, se repiten los mismos procedimientos pero administrando una mezcla  $\alpha$ -dextrinas límite de 5 a 9 monómeros de glucosa.

(Valor: 2 puntos)

4. Para el desarrollo de posibles fármacos del aparato digestivo, se estudia el efecto de distintos compuestos sobre la **secreción gástrica parietal**. Indicar cómo espera que cada uno de los siguientes candidatos actúe sobre esta secreción (**aumento-disminución-sin cambio**), según los datos que se ofrecen en cada caso. Justificar brevemente cada respuesta:

- a) Compuesto A: inhibe la producción de somatostatina.  
 b) Compuesto B: bloquea los receptores H<sub>2</sub> de histamina en las células parietales.  
 c) Compuesto C: destruye las células S duodenales.  
 d) Compuesto D: disminuye la sensibilidad de las células G a la acetil-colina.  
 e) Compuesto E: inhibe la anhidrasa carbónica en las células parietales.

(Valor: 2 puntos)

5. Un grupo de animales de experimentación es sometido a un tratamiento con una droga para estudiar su efecto sobre el flujo biliar y el manejo hepático de BSF. Un segundo grupo sin tratamiento alguno actuó como grupo control. Se obtuvieron los siguientes valores:

	Flujo biliar ( $\mu\text{L}/\text{min}\cdot\text{g hig}$ )	$[\text{erit}]_v/[\text{erit}]_p$	VESB ( $\text{nmol}/\text{min}\cdot\text{g hig}$ )	Ef. Colerética ( $\mu\text{L}/\text{nmol SB}$ )	Pend. $\alpha$ - BSF (VN: 0.370-0.390)	Pend. $\beta$ - BSF (VN: 0.065-0.080)
Controles	2.0	0.90	26.1	0.0345	0.385	0.073
Tratados	1.4	0.86	25.9	0.0348	0.379	0.032

En base a estos datos, calcule las **distintas fracciones del flujo biliar** e indique cuál/es fue afectada por el tratamiento. Explique además qué mecanismo común puede justificar simultáneamente la alteración del decaimiento plasmático de BSF y las alteraciones del flujo biliar en los animales tratados.

(Valor: 2 puntos)

6.

a) En una figura, esquematice los mecanismos de señalización intracelular que se desencadenan cuando interaccionan con la célula diana:

- I) Hormonas peptídicas.  
 II) Hormonas esteroideas.

b) Mencione al menos un ejemplo de cada uno de estos tipos de hormonas.

(Valor: 1,5 puntos)

EJERCICIO 1

Paciente:  $FC = 100 \text{ lat/min}$

$FE = 35\%$

$V_{FLL} = 140 \text{ mL}$

Normal  $\Rightarrow GC = 5 \text{ L/min}$

$FC = 65 \text{ lat/min}$

$VR = 35 \text{ mL}$

A)  $GC = FC \times VL = FC \times FE \times V_{FLL}$

$GC = 100 \text{ lat/min} \cdot 0,35 \cdot 140 \text{ mL}$

$GC = 4,9 \text{ L/min}$

$VL = 49 \text{ mL}$

$VR = 35 \text{ mL}$

Paciente.

NORMAL

$VL = \frac{GC}{FC}$

$VL = \frac{5 \text{ L/min}}{65 \text{ lat/min}}$

$VL = 77 \text{ mL}$

$V_{FLL} = VL + VR$

$V_{FLL} = 77 \text{ mL} + 35 \text{ mL}$

$V_{FLL} = 112 \text{ mL}$

$FE = \frac{VL}{V_{FLL}}$

$FE = \frac{77 \text{ mL}}{112 \text{ mL}}$

$FE = 69\%$

Respecto a los valores normales, el paciente tiene alterado:

✓ FC (aumentado).

✓ FE (disminuido).

✓  $V_{FLL}$  (aumentado).

B) La FC aumentada se debe a la actividad simpática.

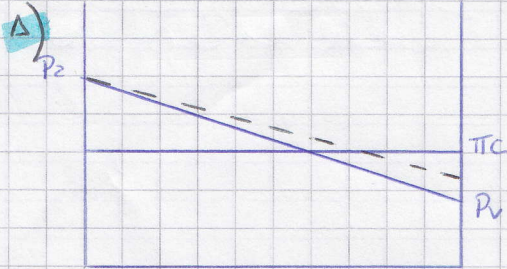
Un aumento en la presión arterial genera un aumento en la poscarga. Esto produce la disminución

del volumen latido y un aumento en el volumen residual. En el próximo ciclo cardíaco, el corazón se dilata porque aumenta el  $V_{FLL}$  y, por la ley de Frank-Starling, aumentará la fuerza de contracción del corazón para volver al GC normal.

EJERCICIO 2

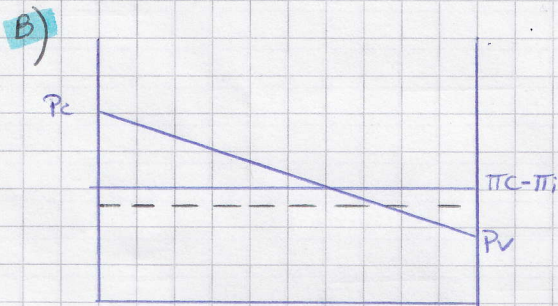
$$PEF = (P_{hc} + \pi_i) - (P_{hi} + \pi_c)$$

Acumulación de líquido en intersticio  $\rightarrow \uparrow P_{hi} \Rightarrow \downarrow PEF$ . (presión efectiva de filtración).

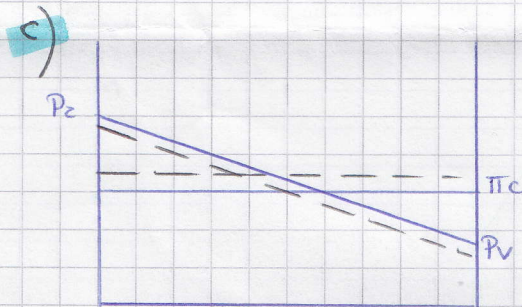


Un aumento de la presión venosa ( $P_v$ ), favorece la filtración por sobre la absorción. Si aumenta la filtración, aumenta la presión hidrostática en el intersticio (acumulación de líquido).

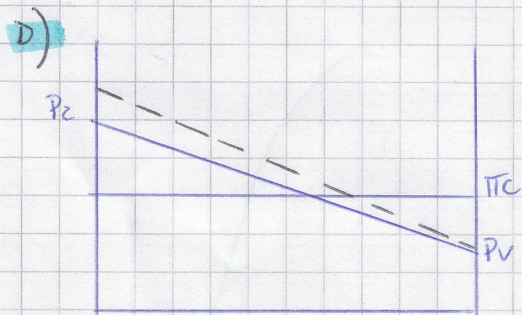
El aumento de la  $P_v$  sí puede ser la causa.



Si se altera la permeabilidad transcapilar, se interrumpe el paso de las proteínas y aumenta  $\pi_i$ , favoreciendo la filtración (acumulación de líquido en el intersticio). Esto también puede ser la causa del edema.



En una deshidratación hipertónica, disminuye la presión hidrostática (disminuye el VEC) en el capilar y, por consiguiente, aumenta la presión osmótica en el mismo. Esto favorece la absorción por sobre la filtración y no puede ser la causa de la zona edematosa.



Un aumento de la presión arterial favorece la filtración (acumulación de líquido en el intersticio) y sí puede ser la causa del problema.

EJERCICIO 3

(I) Dieta: almidón.

A) Si se inhibe el transporte canalicular de sales biliares no se ve afectada la digestión del almidón y la posterior absorción de glucosa, debido a que las sales biliares no cumplen ningún rol en estos procesos.

La concentración de glucosa en sangre portal estará igual con respecto al animal control.

B) Si se inhibe la secretina, se inhibe la actividad de las enzimas pancreáticas, entre ellas, la  $\alpha$ -amilasa pancreática. Esto se debe a que la secretina estimula la secreción acuosa cloruro de calcio (rica en  $\text{HCO}_3^-$ ) pancreática, que es esencial para neutralizar el pH ácido del quimo que llega al duodeno y permitir la acción de las enzimas pancreáticas (actúan a un pH óptimo cercano a 7-8).

Sin embargo, la secreción salival contiene una  $\alpha$ -amilasa salival (no tan eficiente como la pancreática), que puede degradar el almidón en maltosa, maltotriosa y dextrinas  $\alpha$ -límite. En el ribete en cepillo, hay enzimas (glucoamilasa,  $\alpha$ -dextrinasa) que los degradan a glucosa y pueden absorberse.

La concentración de glucosa en sangre portal estará disminuida con respecto al control.

C) Si se inhibe la colecistiquinina, se inhibe la secreción enzimática del páncreas, debido a que la colecistiquinina estimula dicha secreción. No se secreta la amilasa pancreática, pero al tener la amilasa salival sucede lo mismo que en el caso anterior.

La concentración de glucosa en sangre portal estará disminuida respecto al animal control.

D) La sacarasa es una enzima ubicada en la membrana del ribete en cepillo del enterocito que escinde la sacarosa en glucosa y fructosa. No interviene en la digestión del almidón.

La concentración de glucosa en sangre portal estará igual que la del animal control.

II) A) No hay cambio porque las sales biliares no intervienen en la digestión de las  $\alpha$ -dextrinas límite. La concentración de glucosa en sangre portal será la misma que el control.

B) C) Como en este caso no interviene la  $\alpha$ -amilasa salival, todas las dextrinas  $\alpha$ -límite pueden convertirse en glucosa y ser absorbidas. Por lo tanto, la concentración de glucosa en sangre será igual al control.

D) No hay cambio con respecto al caso anterior porque la sacarasa no interviene en la digestión de las  $\alpha$ -dextrinas límite. La concentración de glucosa en sangre portal será igual a la del control.

*No se afectan, saturación de DEXTROSA en capillos*

EJERCICIO 4

A) La somatostatina inhibe la secreción de las células parietales, al unirse a sus receptores activa la subunidad inhibitoria de la adenilato ciclasa, disminuye el nivel de AMPc en la célula y se inhibe la inserción de bombas de protones en la membrana apical. Si se inhibe la producción de somatostatina, no se inhiben las células parietales y hay un aumento de la secreción gástrica parietal.

TAMBIEN  
EFECTO ⊖  
CEL. G.

B) La histamina se une a los receptores  $H_2$  de las células parietales y activa la subunidad estimuladora de la adenilato ciclasa, aumenta el nivel de AMPc en la célula, se activan procesos dependientes de AMPc que insertan bombas de  $H^+$  en la membrana apical (estimulando la secreción). Si se bloquean dichos receptores, no se produce la estimulación y disminuye la secreción gástrica parietal.

C) Las células S secretan secretina, que inhibe la secreción de gastrina por las células G. La gastrina estimula la secreción de las células parietales. Si se destruyen las células S, no se produce secretina, no se inhiben las células G, se libera gastrina, que estimula las células parietales y aumenta la secreción gástrica parietal.

D) Las células G, que producen gastrina (estimula células parietales) son a su vez estimuladas por acetilcolina. Si disminuye la sensibilidad de las células G a la acetilcolina, se libera menos gastrina, se estimulan menos las células parietales y disminuye la secreción gástrica parietal.

E) La anhidrasa carbónica convierte  $CO_2$  en  $HCO_3^-$  y  $H^+$ . Si se inhibe, disminuye la concentración de  $H^+$ , disminuye la secreción gástrica parietal (HCl).

EJERCICIOS

$$FBC = C_{ent} = FB \cdot \frac{C_{ent} [bilis]}{C_{ent} [plasma]}$$

$$FBD = FB - FBC$$

$$FBC_{DSB} = VESB \times EF_{col.}$$

$$FBI_{SB} = FBD + FBC_{ISB}$$

$$FBC_{ISB} = FBC - FBC_{DSB}$$

Control

$$FBC = 2, \mu L/min \cdot g \text{ hig} \cdot 0,9 = 1,8 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBD = (2 - 1,8) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 0,2 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBC_{DSB} = 26,1 \text{ nmol} / \text{min} \cdot g \text{ hig} \cdot 0,0345 \mu L / \text{nmol}$$

$$FBC_{DSB} = 0,9 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBC_{ISB} = (1,8 - 0,9) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 0,9 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBI_{SB} = (0,2 + 0,9) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 1,1 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

Tratado

$$FBC = 1,4 \mu L/min \cdot g \text{ hig} \cdot 0,86 = 1,2 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBD = (1,4 - 1,2) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 0,2 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBC_{DSB} = 25,9 \text{ nmol} / \text{min} \cdot g \text{ hig} \cdot 0,0348 \mu L / \text{nmol}$$

$$FBC_{DSB} = 0,9 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBC_{ISB} = (1,2 - 0,9) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 0,3 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

$$FBI_{SB} = (0,2 + 0,3) \mu L/min \cdot g \text{ hig} = 0,5 \mu L/min \cdot g \text{ hig}$$

El tratamiento afecta el  $FBC_{ISB}$ .

En los animales tratados disminuye la pendiente  $\beta$  de decaimiento plasmático. Este pendiente depende de la conjugación (GST) y de la excreción al canalículo (MRP2).

El  $FBC_{ISB}$  depende de la secreción de  $HCO_3^-$  y glutatión.

La alteración puede deberse a la deficiencia de glutatión (disminuye la conjugación de BSF) y su disminución en la secreción; o a una alteración en el transportador canalicular MRP2 (transporte BSF y glutatión al canalículo).

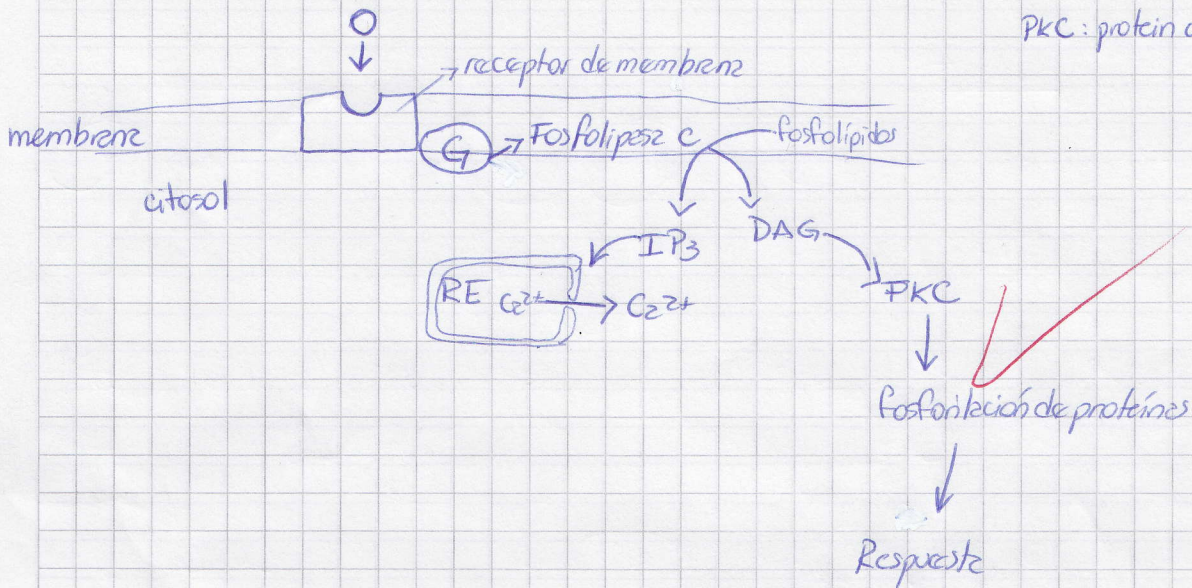
EJERCICIO 6

A) I Hormona peptídica ○

DAG: diacilglicerol

IP<sub>3</sub>: inositol trifosfato

PKC: protein cinasa C.

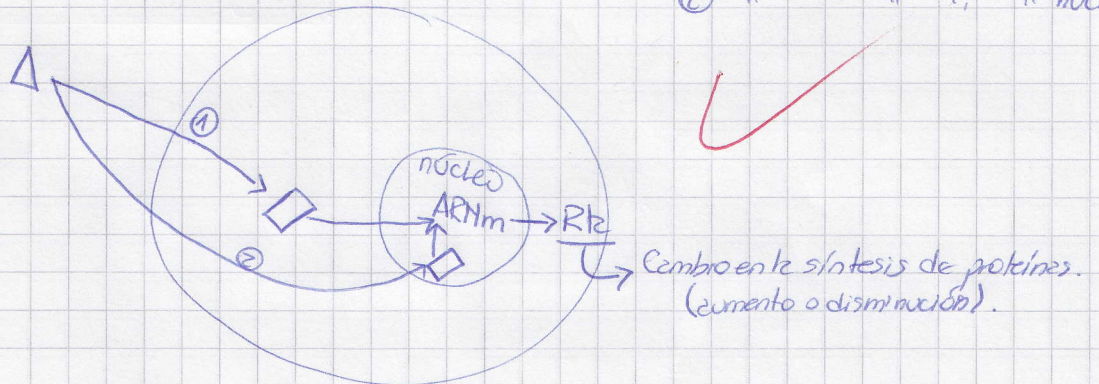


II Hormona esteroidea △

↳ difunde por la membrana

1) Puede unirse a receptor en citosol

2) " " " " " núcleo.



B) Hormonas peptídicas: ✓ prolactina

✓ glucagón

✓ hormona luteinizante

✓ insulina

✓ hormona del crecimiento

Hormonas esteroideas: ✓ progesterona

✓ estradiol

✓ testosterona

✓ cortisol

0,50