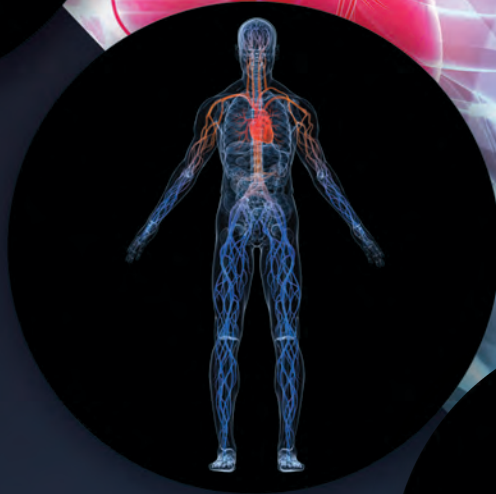




Incluye  
**VERSIÓN  
DIGITAL**  
en inglés



Guyton y Hall

# Repaso de fisiología

4.<sup>a</sup> EDICIÓN

JOHN E. HALL



ELSEVIER



# Guyton y Hall

## Repaso de fisiología

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

CUARTA EDICIÓN

# Guyton y Hall Repaso de fisiología

**John E. Hall, PhD**

Arthur C. Guyton Professor and Chair,  
Department of Physiology and Biophysics,  
Director of the Mississippi Center  
for Obesity Research,  
University of Mississippi Medical Center,  
Jackson, Mississippi

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta





ELSEVIER

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

*Guyton and Hall Physiology Review*  
Copyright © 2021 by Elsevier, Inc. All rights reserved.  
Previous editions copyrighted 2016, 2011, 2006.  
ISBN: 978-0-323-63999-6

This translation of *Guyton and Hall Physiology Review*, 4e, by John E. Hall, was undertaken by Elsevier España, S.L.U., and is published by arrangement with Elsevier Inc.

Esta traducción de *Guyton and Hall Physiology Review*, 4.ª ed., de John E. Hall, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U., y se publica con el permiso de Elsevier Inc.

*Guyton y Hall. Repaso de fisiología*, 4.ª ed., de John E. Hall

© 2022 Elsevier España, S.L.U., 2016

ISBN: 978-84-9113-955-3

eISBN: 978-84-1382-149-8

Todos los derechos reservados.

#### Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 45).

#### Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U., bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descrito aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra.

*Revisión científica:*

**Xavier Gasull Casanova**

Catedrático de Fisiología

Departamento de Biomedicina

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona

**Núria Comes Beltran**

Profesora Agregada de Fisiología

Departamento de Biomedicina

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona

**David Soto del Cerro**

Profesor Agregado de Fisiología

Departamento de Biomedicina

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona

Servicios editoriales: GEA Consultoría Editorial S.L.

Depósito legal: B. 12.162 - 2021

Impreso en Italia

# Colaboradores

**Thomas H. Adair, PhD**

Professor of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidades II, IX, X, XI, XII y XIII*

**Alejandro R. Chade, MD**

Professor of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidades III y IV*

**Joey P. Granger, PhD**

Dean, School of Graduate Studies  
in the Health Sciences  
Professor of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidad IV*

**John E. Hall, PhD**

Professor and Chair of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidades I, V y XIII*

**Robert L. Hester, PhD**

Professor of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidades VII, VIII y XV*

**Michael J. Ryan, PhD**

Professor of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidad XIV*

**James G. Wilson, MD**

Professor Emeritus of Physiology and Biophysics  
University of Mississippi Medical Center  
Jackson, Mississippi  
*Unidad VI*

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Prefacio

El objetivo principal de este libro es proporcionar a los estudiantes una herramienta que les permita evaluar su dominio de la materia que se presenta en *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica*, 14.<sup>a</sup> edición.

La autoevaluación es un componente fundamental de un aprendizaje eficaz, sobre todo cuando se estudia un tema tan complejo como la fisiología médica. *Guyton y Hall. Repaso de fisiología* ha sido ideado con el fin de ofrecer al estudiante una extensa revisión de la fisiología médica a través de preguntas de elección múltiple con respuestas razonadas.

Las preguntas y respuestas de esta obra se basan en la 14.<sup>a</sup> edición de *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica* (TFM14). Se incluyen más de 1.000 preguntas, y para cada respuesta se ofrece una referencia al tratado con el objetivo de facilitar una comprensión más completa de la materia. Las ilustraciones se utilizan para reforzar conceptos básicos. Algunas de las preguntas incluyen información expuesta en distintos capítulos, lo que permitirá comprobar la capacidad del lector para aplicar e integrar los principios necesarios para el dominio de la fisiología médica.

Una forma eficaz de utilizar este libro consiste en dedicar, en promedio, un minuto a cada pregunta. A medida que se avance, las respuestas pueden anotarse junto a las preguntas. Una vez terminadas todas las preguntas y respuestas, deberían

revisarse estas últimas, leer detenidamente las explicaciones proporcionadas y consultar el material adicional del tratado al que se alude, en especial en lo relativo a las preguntas en las que se eligieron respuestas incorrectas.

*Guyton y Hall. Repaso de fisiología* no debe utilizarse como sustituto de la extensa información contenida en el tratado. Se pretende que sirva, principalmente, como un medio para evaluar los conocimientos sobre fisiología adquiridos en el estudio del tratado y otras fuentes, y para reforzar la capacidad de aplicar e integrar esos conocimientos.

Hemos procurado que este contenido sea lo más preciso posible, y confiamos en que constituya una valiosa herramienta para el estudio de la fisiología. Invitamos al lector a que nos remita sus críticas y sugerencias de mejora, y nos advierta de posibles errores que pudiera detectar.

Deseo expresar mi agradecimiento a los colaboradores por su minucioso trabajo en esta obra. También quiero mostrar mi gratitud hacia Kathleen Nahm, Manikandan Chandrasekaran, Jennifer Schreiner, Rebecca Gruliow, Elyse O'Grady y el resto del equipo de Elsevier, por su excelencia editorial y en la producción del libro.

**John E. Hall**

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Índice de unidades

<b>UNIDAD I</b>	
Introducción a la fisiología: la célula y la fisiología general	1
Respuestas	5
<b>UNIDAD II</b>	
Fisiología de la membrana, el nervio y el músculo	9
Respuestas	19
<b>UNIDAD III</b>	
El corazón	27
Respuestas	37
<b>UNIDAD IV</b>	
La circulación	45
Respuestas	63
<b>UNIDAD V</b>	
Los líquidos corporales y los riñones	77
Respuestas	93
<b>UNIDAD VI</b>	
Células sanguíneas, inmunidad y coagulación sanguínea	107
Respuestas	113
<b>UNIDAD VII</b>	
Respiración	119
Respuestas	133
<b>UNIDAD VIII</b>	
Fisiología de la aviación, el espacio y el buceo en profundidad	141
Respuestas	143
<b>UNIDAD IX</b>	
El sistema nervioso: A. Principios generales y fisiología de la sensibilidad	145
Respuestas	151
<b>UNIDAD X</b>	
El sistema nervioso: B. Los sentidos especiales	157
Respuestas	165
<b>UNIDAD XI</b>	
El sistema nervioso: C. Neurofisiología motora e integradora	173
Respuestas	185

**UNIDAD XII**

<b>Fisiología gastrointestinal</b>	<b>195</b>
Respuestas	205

**UNIDAD XIII**

<b>Metabolismo y regulación de la temperatura</b>	<b>215</b>
Respuestas	221

**UNIDAD XIV**

<b>Endocrinología y reproducción</b>	<b>227</b>
Respuestas	243

**UNIDAD XV**

<b>Fisiología del deporte</b>	<b>255</b>
Respuestas	257

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

## La circulación

1. A continuación se indican las presiones hidrostática y oncótica en un lecho microcirculatorio.

Presión osmótica coloidal del plasma = 25 mmHg  
 Presión hidrostática capilar = 25 mmHg  
 Presión hidrostática venosa = 5 mmHg  
 Presión arterial = 80 mmHg  
 Presión hidrostática del líquido intersticial = - 5 mmHg  
 Presión osmótica coloidal intersticial = 10 mmHg  
 Tasa de filtración capilar = 150 ml/min

¿Cuál es el coeficiente de filtración capilar (en ml/min/mmHg) de esta pared capilar?

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

2. Una mujer sana de 60 años con antecedentes de 10 años de hipertensión se levanta desde una posición supina. ¿Qué conjunto de cambios cardiovasculares se producirá más probablemente como respuesta a levantarse desde esta posición?

	Actividad nerviosa simpática	Contractilidad cardíaca	Frecuencia cardíaca
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

3. En un estudio experimental, la administración de un fármaco reduce el diámetro de las arteriolas en el lecho muscular de un animal. ¿Qué conjunto de cambios fisiológicos sería de esperar como respuesta a la disminución del diámetro?

	Conductancia vascular	Filtración capilar	Flujo sanguíneo
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

4. Una mujer de 60 años ha sufrido mareos durante los últimos 6 meses al levantarse de la cama por la mañana y al ponerse de pie. Su presión arterial media es de 130/90 mmHg tumbada y de 95/60 en sedestación. ¿Qué conjunto de cambios fisiológicos sería de esperar en respuesta al movimiento desde la posición supina a la erguida?

	Actividad nerviosa parasimpática	Actividad de renina en plasma	Actividad simpática
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

5. Una mujer de 35 años visita a su médico de familia para una exploración. Tiene una presión arterial de 160/75 mmHg y una frecuencia cardíaca de 74 latidos/min. Las pruebas adicionales encargadas por un cardiólogo revelan que la paciente sufre insuficiencia aórtica moderada. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar en esta paciente?

	Presión de pulso	Presión sistólica	Volumen sistólico
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

6. Una mujer de 27 años en buen estado de salud participa en una carrera de 5 km. ¿Qué conjunto de cambios fisiológicos se producirá con más probabilidad en los músculos esqueléticos de esta mujer durante la carrera?

	Resistencia arteriolar	pH tisular	Concentración de dióxido de carbono tisular
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

7. Estímulos cognitivos como la lectura, la resolución de problemas y la conversación producen aumentos importantes en el flujo sanguíneo cerebral. ¿Qué conjunto de cambios en las concentraciones de tejidos cerebrales es la explicación más probable del aumento en el flujo sanguíneo cerebral?

	Dióxido de carbono	pH	Adenosina
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

8. Se infunde histamina en la arteria braquial. ¿Qué conjunto de cambios microcirculatorios sería de esperar en el brazo objeto de la infusión?

	Permeabilidad al agua de los capilares	Presión hidrostática capilar	Presión hidrostática intersticial
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

9. ¿Qué cambio produce un aumento en la fuerza de cizallamiento en un vaso sanguíneo?

- A) Descenso en la producción de endotelina
- B) Disminución de la producción del monofosfato de guanosina cíclico
- C) Aumento de la liberación de óxido nítrico
- D) Incremento de la producción de renina
- E) Disminución de la producción de prostaciclina

10. Un hombre de 65 años con antecedentes de 10 años de hipertensión esencial está recibiendo tratamiento con un inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA). ¿Qué cambios serían previsibles como respuesta al tratamiento con un fármaco inhibidor de la ECA?

	Concentración de renina en plasma	Resistencia periférica total	Presión sanguínea
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

11. El diámetro de una arteriola precapilar ha disminuido en un lecho vascular muscular. ¿En cuál de los siguientes parámetros sería de esperar un aumento?

- A) Filtración capilar
- B) Conductancia vascular
- C) Flujo sanguíneo capilar
- D) Presión hidrostática capilar
- E) Resistencia arteriolar

12. Un hombre de 55 años con antecedentes de salud normal acude a consulta médica para una revisión. La exploración física revela que su presión arterial es de 170/98 mmHg. Las pruebas adicionales indican que padece hipertensión vasculorrenal a consecuencia de una estenosis en el riñón izquierdo. ¿Qué conjunto de hallazgos sería de esperar en este hombre con hipertensión vasculorrenal?

	Resistencia periférica total	Actividad de renina en plasma	Concentración plasmática de aldosterona
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

13. En condiciones de control, el flujo a través de un vaso sanguíneo es de 100 ml/min con un gradiente de presión de 50 mmHg. ¿Cuál sería el flujo aproximado a través del vaso después de incrementar su diámetro en un 100%, suponiendo que el gradiente de presión se mantiene a 50 mmHg?

- A) 200 ml/min
- B) 400 ml/min
- C) 800 ml/min
- D) 1.600 ml/min
- E) 700 ml/min

14. Una mujer de 24 años da a luz una niña de 2,5 kg. A la recién nacida se le diagnostica un conducto arterioso permeable. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar en este bebé?

	Presión de pulso	Volumen sistólico	Presión sistólica
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

15. Un hombre de 72 años se sometió a cirugía para extirpar un tumor abdominal. Los estudios histopatológicos revelaron que la masa tumoral contenía un gran número de vasos. El estímulo más probable para que se produzca el crecimiento de los vasos en un tumor sólido es la disminución de:

- A) Hormona del crecimiento
- B) Concentración plasmática de glucosa
- C) Factor de crecimiento de angiostatina
- D) Factor de crecimiento endotelial vascular
- E) Concentración tisular de oxígeno

16. ¿Qué conjunto de cambios provocará, previsiblemente, el mayor incremento en el movimiento neto de sodio a través de la pared capilar de un músculo?

	Permeabilidad al sodio de la pared	Área superficial de la pared	Diferencia de concentración a través de la pared
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

17. Mientras participa en un laboratorio de fisiología cardiovascular, un estudiante de Medicina aísla la arteria carótida de un animal proximal a la bifurcación carotídea y estrecha parcialmente la arteria con un nudo alrededor del vaso. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar como respuesta a la constricción de la arteria carótida?

	Frecuencia cardíaca	Actividad nerviosa parasimpática	Resistencia periférica total
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

18. Una mujer de 35 años acude a la consulta de su médico de familia para una exploración. Tiene una presión arterial media de 105 mmHg y una frecuencia cardíaca de 74 latidos/min. Pruebas adicionales realizadas por un cardiólogo revelan que la paciente presenta estenosis de la válvula aórtica moderada. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar en esta paciente?

	Presión de pulso	Volumen sistólico	Presión sistólica
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

19. Un hombre de 60 años acude a la consulta de su médico de familia para una exploración anual. Tiene una presión arterial media de 130 mmHg y una frecuencia cardíaca de 78 latidos/min. Su nivel de colesterol en el plasma se sitúa en el percentil 25 superior, y se le diagnostica aterosclerosis. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar en este paciente?

	Presión de pulso	Distensibilidad arterial	Presión sistólica
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

20. Mientras participa en un laboratorio de fisiología cardiovascular, un estudiante de Medicina aísla la arteria carótida de un animal y estrecha parcialmente la arteria con un nudo alrededor del vaso. ¿Qué conjunto de cambios sería previsible como respuesta a la constricción de la arteria carótida?

	Actividad nerviosa simpática	Flujo sanguíneo renal	Resistencia periférica total
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

21. ¿Cuál de los siguientes cambios tendería a aumentar la filtración capilar?

- A) Disminución de la presión hidrostática capilar
- B) Disminución de la presión osmótica coloidal del plasma
- C) Disminución de la presión osmótica coloidal intersticial
- D) Descenso de la permeabilidad al agua de los capilares
- E) Incremento de la resistencia arteriolar

22. Un hombre de 72 años se ha sometido a cirugía para extirpar un tumor abdominal. Los hallazgos de los estudios histopatológicos revelan que la masa tumoral contiene un gran número de vasos sanguíneos. ¿En cuál de las siguientes sustancias es más probable que un estímulo provoque el crecimiento de vasos en un tumor sólido?

- A) Hormona del crecimiento
- B) Concentración plasmática de glucosa
- C) Factor de crecimiento de angiostatina
- D) Concentración tisular de oxígeno
- E) Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)

23. El diámetro de una arteriola precapilar se ha reducido en un lecho vascular muscular. ¿Qué cambio en la microcirculación sería de esperar?

- A) Disminución de la filtración capilar
- B) Aumento del volumen intersticial
- C) Incremento del flujo linfático
- D) Aumento de la presión hidrostática capilar
- E) Disminución de la resistencia arteriolar

24. Un hombre de 50 años tiene antecedentes de hipertensión desde hace 3 años. Refiere fatiga y calambres musculares ocasionales. No tiene antecedentes familiares de hipertensión. El paciente no ha sufrido ningún otro problema médico importante en el pasado. La exploración revela una presión arterial de 168/104 mmHg. Las pruebas de laboratorio adicionales indican que el paciente tiene hiperaldoesteronismo primario. ¿Qué conjunto de hallazgos sería de esperar en este hombre con hipertensión por hiperaldoesteronismo primario?

	Volumen de líquido extracelular	Actividad de renina en plasma	Concentración plasmática de potasio
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

25. ¿En cuál de los siguientes valores una disminución tendería a incrementar el flujo linfático?

- A) Conductividad hidráulica de la pared capilar
- B) Presión osmótica coloidal del plasma
- C) Presión hidrostática capilar
- D) Conductancia vascular
- E) B y D

26. En condiciones de control, el flujo a través de un vaso sanguíneo es de 100 ml/min con un gradiente de presión de 50 mmHg. ¿Cuál sería el flujo aproximado a través del vaso después de aumentar su diámetro hasta cuatro veces lo normal, suponiendo que el gradiente de presión se mantuvo en 50 mmHg?

- A) 300 ml/min
- B) 1.600 ml/min
- C) 1.000 ml/min
- D) 16.000 ml/min
- E) 25.600 ml/min

27. Una mujer de 50 años tiene un flujo plasmático renal de 600 ml/min y un hematocrito de 50. Su presión arterial es de 125 mmHg, y su presión venosa renal es igual a 5 mmHg. ¿Cuál es la resistencia vascular renal total (en mmHg/ml/min) en esta mujer?

- A) 0,05
- B) 0,10
- C) 0,50
- D) 1,00
- E) 1,50

28. ¿En cuál de los siguientes valores sería de esperar que un aumento redujera el flujo sanguíneo en un vaso?

- A) Gradiente de presión a través del vaso
- B) Radio del vaso
- C) Presión osmótica coloidal del plasma
- D) Viscosidad de la sangre
- E) Concentración plasmática de sodio

29. Suponiendo que los vasos A a D tienen la misma longitud, ¿cuál posee el flujo más elevado?

	Gradiente de presión	Radio	Velocidad
A)	100	1	10
B)	50	2	5
C)	25	4	2
D)	10	6	1

30. Un hombre de 22 años ingresa en el servicio de urgencias de un hospital después de haberse seccionado una arteria importante en un accidente de motocicleta. Se estima que ha perdido aproximadamente 700 ml de sangre. Su presión arterial es 90/55 mmHg. ¿Qué conjunto de cambios se esperaría en este hombre como respuesta a la hemorragia?

	Frecuencia cardíaca	Actividad nerviosa parasimpática	Actividad de renina en plasma
A)	↑	↓	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

31. Una mujer 28 años en buen estado de salud se levanta desde una posición supina. Al cambiar de posición supina a erguida se produce una disminución transitoria de la presión

arterial que es detectada por los barorreceptores arteriales situados en el cayado aórtico y los senos carotídeos. ¿Qué conjunto de cambios cardiovasculares se producirá más probablemente como respuesta a la activación de los barorreceptores?

	Presión de llenado circulatoria media	Fuerza de la contracción cardíaca	Actividad nerviosa simpática
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

32. Se administra un inhibidor de la ECA a un hombre de 65 años con antecedentes de 20 años de hipertensión. El fármaco redujo su presión arterial e incrementó sus niveles plasmáticos de renina. ¿Qué mecanismo explicaría mejor el descenso en la presión arterial?

- A) Inhibición de la angiotensina I
- B) Disminución de la conversión de angiotensinógeno en angiotensina I
- C) Disminución de los niveles plasmáticos de bradicinina
- D) Disminución de los niveles plasmáticos de prostaciclina
- E) Disminución de la formación de angiotensina II

33. Un hombre de 25 años ingresa en el servicio de urgencias de un hospital después de haberse seccionado una arteria importante durante un accidente en su granja. Se estima que el paciente ha perdido unos 800 ml de sangre. Su presión arterial media es de 65 mmHg, y su frecuencia cardíaca se ha elevado a consecuencia de la activación del reflejo quimiorreceptor. ¿Qué conjunto de cambios en la concentración plasmática sería de esperar como origen de la mayor activación del reflejo quimiorreceptor?

	Oxígeno	Dióxido de carbono	Hidrógeno
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑



34. En condiciones fisiológicas normales, ¿por cuál de los siguientes elementos está determinado el flujo sanguíneo de los músculos esqueléticos?
- Nervios simpáticos
  - Angiotensina II
  - Vasopresina
  - Factores metabólicos locales
  - Presión osmótica capilar
35. Una estudiante de Medicina de 22 años en buen estado de salud ha realizado una prueba de esfuerzo en un centro local. ¿En cuál de los siguientes valores es más probable que se produzca un incremento durante el ejercicio en los músculos esqueléticos de esta mujer?
- Conductancia vascular
  - Flujo sanguíneo
  - Concentración de dióxido de carbono
  - Diámetro arteriolar
  - Todos los anteriores
36. ¿Cuál de los siguientes segmentos del sistema circulatorio tiene la mínima velocidad de flujo sanguíneo?
- Aorta
  - Arterias
  - Capilares
  - Venas
37. A continuación se muestra una relación de las presiones hidrostática y oncótica en un lecho microcirculatorio.
- Presión osmótica coloidal del plasma = 25 mmHg  
 Presión hidrostática capilar = 25 mmHg  
 Presión hidrostática venosa = 5 mmHg  
 Presión arterial = 80 mmHg  
 Presión hidrostática intersticial = - 5 mmHg  
 Presión osmótica coloidal intersticial = 5 mmHg  
 Coeficiente de filtración = 15 ml/min/mmHg
- ¿Cuál es la tasa de filtración (ml/min) de la pared capilar?
- 100
  - 150
  - 200
  - 250
  - 300
38. ¿Qué vaso sanguíneo tiene la mayor resistencia vascular?

	Flujo sanguíneo (ml/min)	Gradiente de presión (mmHg)
A)	1.000	100
B)	1.200	60
C)	1.400	20
D)	1.600	80
E)	1.800	40

39. ¿En cuál de los siguientes valores un aumento de dos veces produciría un incremento importante en el transporte de oxígeno a través de la pared capilar?
- Presión hidrostática capilar
  - Espacios intercelulares en la pared capilar
  - Gradiente de concentración de oxígeno
  - Presión osmótica coloidal del plasma
  - Permeabilidad hidráulica de la pared capilar
40. Un catéter con balón se hace avanzar desde la vena cava superior al corazón; se infla el balón para elevar la presión auricular en 5 mmHg. ¿Cuál de los siguientes cambios sería de esperar que ocurriera como respuesta al incremento de la presión auricular?
- Disminución del péptido natriurético auricular
  - Aumento de la angiotensina II
  - Aumento de la aldosterona
  - Disminución de la actividad nerviosa simpática renal
41. ¿Cuál de los siguientes vasos tiene la mayor área en sección transversal total en el sistema circulatorio?
- Aorta
  - Pequeñas arterias
  - Capilares
  - Vénulas
  - Vena cava
42. ¿Cuál de los siguientes resultados se obtiene con un aumento en la presión auricular?
- Disminución en el péptido natriurético auricular plasmático
  - Aumento de la concentración plasmática de angiotensina II
  - Disminución de la concentración plasmática de aldosterona
  - Disminución de la excreción de sodio
  - A y C
43. ¿A consecuencia de cuál de las siguientes causas tiene lugar una autorregulación del flujo sanguíneo en los tejidos como respuesta a un aumento en la presión arterial?
- Descenso en la resistencia vascular
  - Disminución inicial en la tensión de la pared vascular
  - Exceso de suministro de nutrientes, como el oxígeno, a los tejidos
  - Reducción del metabolismo tisular
44. ¿Qué componente del sistema circulatorio contiene el mayor porcentaje del volumen total de sangre?
- Arterias
  - Capilares
  - Venas
  - Circulación pulmonar
  - Corazón

45. ¿Qué conjunto de cambios sería de esperar 2 semanas después de una reducción del 50% en la presión arterial renal?

	Renina en plasma	Concentración plasmática de aldosterona	Filtración glomerular
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

46. ¿En cuál de los siguientes valores un aumento tiende a reducir la filtración capilar?

- A) Presión hidrostática capilar
- B) Presión osmótica coloidal del plasma
- C) Presión osmótica coloidal intersticial
- D) Presión hidrostática venosa
- E) Diámetro arteriolar

47. ¿En cuál de los siguientes valores sería de esperar una disminución en una persona 2 semanas después de un incremento en la ingestión de sodio?

- A) Angiotensina II
- B) Excreción de sodio
- C) Aldosterona
- D) Péptido natriurético auricular
- E) A y C

48. ¿Cuál de los siguientes cambios tendería a incrementar el flujo linfático?

- A) Aumento de la presión hidrostática capilar
- B) Aumento de la presión osmótica coloidal del plasma
- C) Aumento del volumen intersticial
- D) Disminución del diámetro arteriolar
- E) A y C

49. ¿En cuál de las siguientes sustancias un aumento de su producción provocaría muy probablemente hipertensión crónica?

- A) Aldosterona
- B) Prostaciclina
- C) Angiotensina II
- D) Óxido nítrico
- E) A y C

50. ¿Cuáles de los siguientes capilares tienen la mayor permeabilidad capilar a la albúmina plasmática?

- A) Glomerulares
- B) Hepáticos
- C) Musculares
- D) Intestinales
- E) Cerebrales

51. ¿Cuál de los siguientes efectos sería de esperar durante una reacción de Cushing causada por isquemia cerebral?

- A) Aumento en la actividad parasimpática
- B) Disminución en la presión arterial

- C) Descenso en la frecuencia cardíaca
- D) Aumento en la actividad simpática

52. ¿Cuál de las siguientes acciones tiende a aumentar el movimiento neto de la glucosa a través de una pared capilar?

- A) Aumento en la concentración plasmática de sodio
- B) Incremento en la diferencia de concentración de glucosa a través de la pared
- C) Disminución en la permeabilidad de la pared a la glucosa
- D) Descenso en el área superficial de la pared sin un aumento en el número de poros
- E) Reducción en la concentración plasmática de potasio

53. Un hombre de 65 años padece insuficiencia cardíaca congestiva. Tiene un gasto cardíaco de 4 l/min, una presión arterial de 115/85 mmHg y una frecuencia cardíaca de 90 latidos/min. Las pruebas adicionales ordenadas por un cardiólogo revelan que el paciente tiene una presión auricular derecha de 10 mmHg. ¿En cuál de los siguientes valores cabría esperar un aumento en este paciente?

- A) Presión osmótica coloidal del plasma
- B) Presión osmótica coloidal intersticial
- C) Presión arterial
- D) Gasto cardíaco
- E) Presión hidrostática de la vena cava

54. ¿Qué conjunto de cambios sería previsible como respuesta a un aumento directo en la presión arterial en los riñones sin un sistema de retroalimentación tubuloglomerular intacto?

	Filtración glomerular	Excreción de sodio	Velocidad de excreción de agua
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

55. ¿Qué parte de la circulación tiene mayor distensibilidad?

- A) Capilares
- B) Grandes arterias
- C) Venas
- D) Aorta
- E) Pequeñas arterias

56. ¿En cuál de los siguientes parámetros un incremento tiende a aumentar la presión de pulso?

- A) Presión sistólica
- B) Presión hidrostática capilar
- C) Compliancia arterial
- D) Volumen sistólico
- E) A y D

57. ¿Qué conjunto de cambios fisiológicos sería de esperar en una persona que se levanta desde una posición supina?

	Presión venosa hidrostática en las piernas	Frecuencia cardíaca	Flujo sanguíneo renal
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↓	↓	↓
E)	↓	↓	↑
F)	↓	↑	↑

58. ¿Cuál de los siguientes cambios fisiológicos compensatorios sería de esperar en una persona que se pone en pie después de una posición supina?

- A) Aumento de la actividad nerviosa parasimpática
- B) Aumento de la actividad nerviosa simpática
- C) Disminución de la frecuencia cardíaca
- D) Disminución de la contractibilidad cardíaca

59. El flujo sanguíneo en un tejido permanece relativamente constante a pesar de una reducción en la presión arterial (autorregulación). ¿Cuál de los siguientes cambios sería de esperar como respuesta al aumento en la presión arterial?

- A) Aumento de la conductancia
- B) Aumento de la concentración tisular de oxígeno
- C) Disminución de la resistencia vascular
- D) Aumento del diámetro arteriolar

60. ¿Cuál de las siguientes sustancias tendría la menor velocidad de movimiento neto a través de la pared capilar?

- A) Sodio
- B) Albúmina
- C) Glucosa
- D) Oxígeno

61. ¿En cuál de los siguientes elementos un aumento tiende a incrementar la filtración capilar?

- A) Conductividad hidráulica de la pared capilar
- B) Resistencia arteriolar
- C) Presión osmótica coloidal del plasma
- D) Presión hidrostática intersticial
- E) Concentración plasmática de sodio

62. ¿En cuál de las siguientes entidades es máxima la tendencia al flujo turbulento?

- A) Arteriolas
- B) Capilares
- C) Pequeñas arteriolas
- D) Aorta

63. Un hombre de 60 años tiene una presión arterial media de 130 mmHg, una frecuencia cardíaca de 78 latidos/min, una presión auricular derecha de 0 mmHg y un gasto cardíaco de 3,5 l/min. También presenta una presión de

pulso de 35 mmHg y un hematocrito de 40. ¿Cuál es la resistencia vascular periférica total aproximada en este hombre?

- A) 17 mmHg/l/min
- B) 1,3 mmHg/l/min
- C) 13 mmHg/l/min
- D) 27 mmHg/l/min
- E) 37 mmHg/l/min

64. ¿Qué presión suele ser negativa en un lecho capilar muscular en las extremidades inferiores?

- A) Presión osmótica coloidal del plasma
- B) Presión hidrostática capilar
- C) Presión hidrostática intersticial
- D) Presión osmótica coloidal intersticial
- E) Presión hidrostática venosa

65. ¿Qué situación tendería a incrementar la presión de pulso de una persona?

- A) Disminución del volumen sistólico
- B) Aumento de la compliancia arterial
- C) Hemorragia
- D) Conducto permeable
- E) Disminución del retorno venoso

66. ¿Mediante qué proceso se produce principalmente el movimiento de solutos como el Na<sup>+</sup> a través de las paredes capilares?

- A) Filtración
- B) Transporte activo
- C) Transporte vesicular
- D) Difusión

67. ¿Qué situación aumentaría la presión hidrostática venosa en las piernas?

- A) Disminución de la presión auricular derecha
- B) Embarazo
- C) Movimiento de los músculos de las piernas
- D) Compresión abdominal de la vena cava por un tumor sólido en el abdomen
- E) B y D

68. Se infunde óxido nítrico en la arteria braquial de un hombre de 22 años. ¿Qué conjunto de cambios microcirculatorios sería de esperar en el brazo infundido?

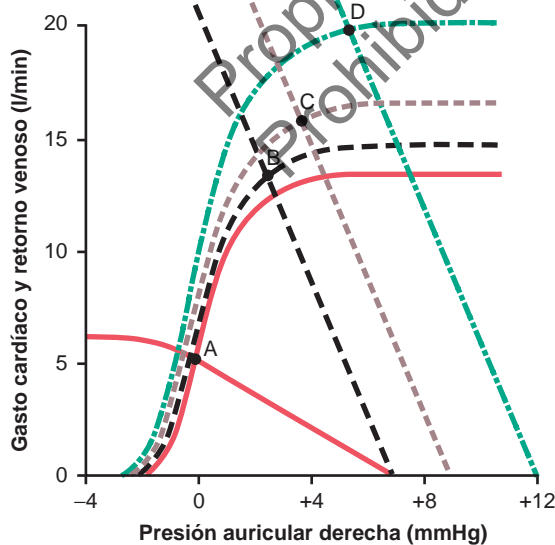
	Presión hidrostática capilar	Presión hidrostática intersticial	Flujo linfático
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↑	↓
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↓	↑
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↓	↑
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↑	↓

69. ¿Qué hecho se produce a menudo en una insuficiencia cardíaca descompensada?
- A) Aumento de la pérdida renal de sodio y agua
  - B) Disminución de la presión de llenado sistémica media
  - C) Aumento de la noradrenalina en los nervios simpáticos cardíacos
  - D) Ortopnea
  - E) Pérdida de peso
70. ¿Qué condición se produce a menudo en un shock hemorrágico progresivo?
- A) Insuficiencia en el centro vasomotor
  - B) Aumento de la eliminación de orina
  - C) Alcalosis tisular
  - D) Disminución de la permeabilidad capilar
  - E) Aumento de la presión de llenado sistémica media
71. Una mujer de 50 años recibió una sobredosis de furosemina y su presión arterial disminuyó a 70/40 mmHg. Su frecuencia cardíaca es de 120 latidos/min y su frecuencia respiratoria es de 30 respiraciones/min. ¿Qué tratamiento recomendarías?
- A) Infusión de sangre completa
  - B) Infusión de plasma
  - C) Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - D) Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - E) Administración de un glucocorticoide
72. Una mujer de 30 años acude al servicio de urgencias local con vómitos intensos. Presenta palidez, taquicardia, una presión arterial de 70/45 y problemas en la deambulación. ¿Qué tratamiento recomienda para evitar el shock?
- A) Infusión de concentrados de eritrocitos
  - B) Administración de un antihistamínico
  - C) Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - D) Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - E) Administración de un glucocorticoide

73. En la figura anterior, para las curvas de gasto cardíaco y retorno venoso definidas por las líneas rojas continuas (con equilibrio en A), ¿cuál de las siguientes opciones es la verdadera?
- A) La presión de llenado sistémica media es 12 mmHg
  - B) La presión auricular derecha es 2 mmHg
  - C) La resistencia al retorno venoso es 1,4 mmHg/l/min
  - D) El flujo arterial pulmonar es aproximadamente 7 l/min
  - E) La resistencia al retorno venoso es 0,71 mmHg/l/min
74. Un hombre de 30 años está en reposo y su gasto simpático aumenta hasta valores máximos. ¿Qué conjunto de cambios sería previsible como respuesta a este aumento en el gasto simpático?

	Resistencia al retorno venoso	Presión de llenado sistémica media	Retorno venoso
A)	↑	↑	↑
B)	↑	↓	↑
C)	↑	↓	↓
D)	↑	↑	↓
E)	↓	↓	↓
F)	↓	↑	↓
G)	↓	↑	↑
H)	↓	↓	↑

75. Si un paciente tiene un consumo de oxígeno de 240 ml/min, una concentración de oxígeno en la vena pulmonar de 180 ml/l de sangre y una concentración de oxígeno en la arteria pulmonar de 160 ml/l de unidades de sangre, ¿cuál es el gasto cardíaco en litros/minuto?
- A) 8
  - B) 10
  - C) 12
  - D) 16
  - E) 20
76. ¿Qué provoca, normalmente, un desplazamiento hacia la derecha de la curva de gasto cardíaco a lo largo del eje de la presión auricular derecha?
- A) Un cambio en la presión intrapleurales a -1 mmHg
  - B) Un aumento de la presión de llenado sistémica media
  - C) La retirada en un paciente de un ventilador mecánico para que inicie una respiración normal
  - D) La reducción de la presión intrapleurales a -7 mmHg
  - E) La respiración en contra de una presión negativa
77. ¿Qué provoca, normalmente, el desplazamiento hacia la izquierda de la curva del gasto cardíaco a lo largo del eje de la presión auricular derecha?
- A) Toracostomía
  - B) Taponamiento cardíaco grave
  - C) Respiración en contra de una presión negativa
  - D) Tocar la trompeta
  - E) Respiración de presión positiva



Modificado de Guyton AC, Jones CE, Coleman TB: *Circulatory Physiology: Cardiac Output and Its Regulation*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1973.

78. ¿Qué hecho elevará la meseta de la curva de gasto cardíaco?
- A) La apertura quirúrgica de la caja torácica
  - B) La conexión de un paciente a un ventilador mecánico
  - C) Un taponamiento cardíaco
  - D) El aumento de la estimulación parasimpática del corazón
  - E) El incremento de la estimulación simpática del corazón

79. ¿Qué se asocia normalmente a un aumento del gasto cardíaco?
- A) Aumento de estimulación parasimpática
  - B) Fístula auriculoventricular (AV)
  - C) Disminución del volumen sanguíneo
  - D) Policitemia
  - E) Insuficiencia aórtica grave

80. ¿Qué situación reducirá, previsiblemente, la presión de llenado sistémica media?
- A) Administración de noradrenalina
  - B) Aumento del volumen sanguíneo
  - C) Incremento de la estimulación simpática
  - D) Aumento de la distensibilidad venosa
  - E) Contracción del músculo esquelético

81. Un hombre de 35 años se somete a una prueba cardíaca intensa con ejercicio. Se obtienen las mediciones siguientes:

Presión auricular derecha	= +2 mmHg
Presión auricular izquierda	= +7 mmHg
Presión telediastólica ventricular izquierda	= +10 mmHg
Presión de llenado sistémica media	= +12 mmHg
Gasto cardíaco	= 10 l/min

¿Cuál es la resistencia al retorno venoso (mmHg/l/min) en esta persona?

- A) 0,1
- B) 0,5
- C) 1,0
- D) 1,4
- E) 2,0

82. ¿En qué trastorno sería previsible una disminución en la resistencia al retorno venoso?
- A) Anemia
  - B) Aumento de la resistencia venosa
  - C) Incremento de la resistencia arteriolar
  - D) Aumento del gasto simpático
  - E) Obstrucción de las venas

83. ¿Cuál de las siguientes situaciones reduciría el gasto cardíaco?

- A) Aumento del volumen sistólico
- B) Aumento de la frecuencia cardíaca
- C) Aumento de la presión de llenado sistémica media
- D) Aumento de la resistencia al retorno venoso
- E) Aumento del retorno venoso

84. ¿En qué situación esperaría normalmente encontrar una disminución del gasto cardíaco?

- A) Hipertiroidismo
- B) Beriberi
- C) Fístula AV
- D) Aumento de la masa muscular
- E) Hipotiroidismo

85. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de cambios tendería a aumentar el flujo sanguíneo coronario?

	Resistencia de las arteriolas coronarias	Concentración de adenosina cardíaca	Conductancia vascular coronaria	Trabajo cardíaco
A)	↑	↑	↑	↓
B)	↑	↓	↑	↓
C)	↑	↓	↓	↓
D)	↑	↑	↓	↓
E)	↓	↓	↓	↑
F)	↓	↑	↓	↑
G)	↓	↑	↑	↑
H)	↓	↓	↑	↑

86. ¿Qué problema elevará, en general, el nivel de meseta de la curva del gasto cardíaco?

- A) Miocarditis
- B) Taponamiento cardíaco grave
- C) Disminución de la estimulación parasimpática del corazón
- D) Infarto de miocardio
- E) Estenosis mitral

87. Si una persona ha estado haciendo ejercicio durante 1 h, ¿en qué órgano se producirá el menor descenso en el flujo sanguíneo?

- A) Encéfalo
- B) Intestino
- C) Riñones
- D) Músculo esquelético no ejercitado
- E) Páncreas

88. A un hombre de 35 años se le ha diagnosticado deficiencia de vitamina B<sub>1</sub>. El consumo de oxígeno en este hombre es de 400 ml/min. Además, la concentración de oxígeno en la vena pulmonar es de 200 ml/l de sangre, y en la arteria pulmonar es de 150 ml/l de sangre. ¿Cuál es su gasto cardíaco (l/min)?

- A) 4,0
- B) 5,0

- C) 6,0  
D) 7,0  
E) 8,0
89. ¿Qué agente vasoactivo es normalmente el controlador más importante del flujo sanguíneo coronario?  
A) Adenosina  
B) Bradicinina  
C) Prostaglandinas  
D) Dióxido de carbono  
E) Iones potasio
90. ¿Qué hecho elevará la meseta de la curva del gasto cardíaco?  
A) Apertura quirúrgica de la caja torácica  
B) Conexión de un paciente a un ventilador mecánico  
C) Taponamiento cardíaco  
D) Aumento de la estimulación parasimpática del corazón  
E) Incremento de la estimulación simpática del corazón
91. ¿El aumento de cuál de las siguientes sustancias es la causa más probable de dolor cardíaco en una coronariopatía isquémica aguda?  
A) Adenosina  
B) Potasio  
C) Óxido nítrico  
D) ATP  
E) Ácido láctico
92. ¿Qué condición, normalmente, provoca vasodilatación arteriolar durante el ejercicio?  
A) Disminución de la concentración plasmática de iones potasio  
B) Aumento de la liberación de histamina  
C) Disminución de la concentración plasmática de óxido nítrico  
D) Aumento de la concentración plasmática de adenosina  
E) Disminución de la osmolalidad del plasma
93. Al iniciar el ejercicio, el sistema nervioso simpático se descarga de forma pronunciada. ¿Qué esperarías que sucediera?  
A) Aumento de los impulsos simpáticos al corazón  
B) Disminución del flujo sanguíneo coronario  
C) Disminución del flujo sanguíneo cerebral  
D) Relajación inversa por estrés  
E) Dilatación venosa
94. Una obstrucción repentina en las grandes arterias coronarias es la causa de un aumento de:  
A) La dilatación de pequeñas anastomosis en el tejido cardíaco  
B) Aumento en el flujo sanguíneo colateral  
C) Incremento en la producción de adenosina  
D) Todo lo anterior  
E) Solo A y C
95. A un hombre de 70 años con un peso de 100 kg y una presión arterial de 160/90 mmHg le ha dicho su médico que tiene una angina causada por una isquemia miocárdica. ¿Qué tratamiento sería beneficioso para este hombre?  
A) Aumento de calcio en la dieta  
B) Ejercicio isométrico  
C) Estimulador del receptor  $\beta_1$   
D) Infusión de angiotensina II  
E) Nitroglicerina
96. ¿Qué suceso suele producirse durante el ejercicio?  
A) Dilatación arteriolar en el músculo que se ejercita  
B) Disminución del gasto simpático  
C) Venoespasmio  
D) Disminución de la liberación de noradrenalina por las glándulas suprarrenales  
E) A y C
97. ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos son responsables del aumento de volumen sistólico como respuesta a un incremento del retorno venoso?  
A) El estiramiento de la aurícula derecha inicia un reflejo nervioso denominado reflejo de Bainbridge  
B) El estiramiento del nódulo sinusal en la pared de la aurícula derecha tiene un efecto directo en la ritmicidad del nódulo para incrementar la frecuencia cardíaca  
C) La ley de Frank-Starling en el corazón  
D) Todo lo anterior  
E) A y C
98. Un hombre de 60 años padecía un infarto de miocardio isquémico y murió a causa de una fibrilación ventricular. En este paciente, ¿qué factor fue el que más probablemente aumentó la tendencia del corazón a fibrilar después del infarto?  
A) Baja concentración de potasio en el líquido extracelular del corazón  
B) Disminución en el diámetro ventricular  
C) Aumento en la estimulación simpática del corazón  
D) Baja concentración de adenosina  
E) Disminución de estimulación parasimpática del corazón
99. A un hombre de 60 años le ha dicho su médico que tiene una angina causada por una isquemia miocárdica. ¿Qué tratamiento sería beneficioso para este hombre?  
A) Inhibición de la enzima convertidora de la angiotensina  
B) Ejercicio isométrico  
C) Tratamiento de quelación, como ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)  
D) Estimulación de receptores  $\beta$   
E) Aumento de calcio en la dieta

100. ¿Cuál es una de las causas principales de muerte después de un infarto de miocardio?
- Aumento del gasto cardíaco
  - Disminución en el volumen intersticial pulmonar
  - Fibrilación cardíaca
  - Aumento de la contractilidad cardíaca
101. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los resultados de la estimulación simpática es la más precisa?
- Aumenta el flujo epicárdico
  - Disminuye la resistencia venosa
  - Incrementa la resistencia arteriolar
  - Reduce la frecuencia cardíaca
  - Provoca la contracción de los reservorios venosos
102. ¿Cuál de los siguientes signos se asocia normalmente con las fases crónicas de una insuficiencia cardíaca compensada? Supón que el paciente está en reposo.
- Disnea
  - Disminución de la presión auricular derecha
  - Disminución de la frecuencia cardíaca
  - Sudoración
  - Aumento de la presión de llenado sistémica media
103. ¿Qué suele sucederle a una persona con insuficiencia cardíaca izquierda unilateral?
- Disminución de la presión arterial pulmonar
  - Reducción de la presión auricular izquierda
  - Disminución de la presión auricular derecha
  - Edema en los pies
  - Aumento de la presión de llenado pulmonar media
104. ¿Qué suele provocar retención de sodio en los riñones durante una insuficiencia cardíaca compensada?
- Aumento de la formación de angiotensina II
  - Incremento de la liberación de factor natriurético auricular
  - Vasodilatación simpática de las arteriolas aferentes
  - Aumento de la filtración glomerular
  - Incremento de la formación de hormona antidiurética (ADH)
105. ¿Qué intervención sería normalmente beneficiosa para un paciente con edema pulmonar agudo?
- Infundir un fármaco vasoconstrictor
  - Infundir una solución electrolítica equilibrada
  - Administrar furosemida
  - Administrar un broncoconstrictor
  - Infundir sangre completa
106. Un hombre de 60 años sufrió un ataque cardíaco hace 2 días y su presión arterial ha seguido descendiendo. Ahora se encuentra en estado de shock cardiogénico. ¿Qué tratamiento sería más beneficioso?
- Colocar torniquetes en las cuatro extremidades
  - Administrar un inhibidor simpático
  - Administrar furosemida
  - Administrar un expansor de volumen sanguíneo
  - Aumentar la ingestión de sodio en la dieta
107. Si un paciente de 21 años tiene una reserva cardíaca del 300% y un gasto cardíaco máximo de 16 l/min, ¿cuál es su gasto cardíaco en reposo?
- 3 l/min
  - 4 l/min
  - 5,33 l/min
  - 6 l/min
  - 8 l/min
108. ¿Cuál de los siguientes efectos se observa durante una insuficiencia cardíaca y provoca un aumento en la excreción de sodio en los riñones?
- Aumento de la liberación de aldosterona
  - Aumento de la liberación de factor natriurético auricular
  - Disminución de la filtración glomerular
  - Aumento de la liberación de angiotensina II
  - Disminución de la presión arterial media
109. ¿Cuál de las siguientes intervenciones sería un tratamiento apropiado para un paciente en estado de shock cardiogénico?
- Colocar torniquetes en las cuatro extremidades
  - Retirar una cantidad moderada de sangre del paciente
  - Administrar furosemida
  - Infundir un fármaco vasoconstrictor
110. ¿Qué situación suele acompañar a una insuficiencia cardíaca derecha unilateral aguda?
- Aumento de la presión auricular derecha
  - Aumento de la presión auricular izquierda
  - Aumento de la eliminación de orina
  - Aumento del gasto cardíaco
  - Aumento de la presión arterial
111. ¿Qué efecto suele asociarse con las fases crónicas de una insuficiencia cardíaca compensada? Supón que el paciente está en reposo.
- Disminución de la presión de llenado sistémica media
  - Aumento de la presión auricular derecha
  - Aumento de la frecuencia cardíaca
  - Sudoración
  - Disnea
112. Los pacientes con edema pulmonar a menudo sufren disnea debido a la acumulación de líquido en los pulmones. ¿Cuál de las acciones siguientes sería más beneficiosa normalmente para un paciente con edema pulmonar agudo?
- Infundir furosemida
  - Infundir dobutamina
  - Infundir solución salina
  - Infundir noradrenalina
  - Infundir sangre completa

113. ¿Cuál de los siguientes resultados se asocia con una insuficiencia cardíaca compensada?
- Aumento del gasto cardíaco
  - Aumento del volumen sanguíneo
  - Disminución de la presión de llenado sistémica media
  - Presión auricular derecha normal
114. ¿Qué condición suele asociarse con un aumento en la presión de llenado sistémica media?
- Disminución del volumen sanguíneo
  - Insuficiencia cardíaca congestiva
  - Inhibición simpática
  - Dilatación venosa
115. ¿Qué resultado se produce normalmente durante las primeras fases de la insuficiencia cardíaca compensada?
- Aumento de la presión auricular derecha
  - Frecuencia cardíaca normal
  - Disminución de la liberación de angiotensina II
  - Disminución de la liberación de aldosterona
  - Aumento de la eliminación en la orina de sodio y agua
116. ¿Qué suele suceder durante una insuficiencia cardíaca descompensada?
- Hipertensión
  - Aumento de la presión de llenado pulmonar media
  - Disminución de la presión capilar pulmonar
  - Aumento del gasto cardíaco
  - Aumento de la noradrenalina en las terminaciones de los nervios simpáticos cardíacos
117. ¿Cuál de los siguientes resultados se produce a menudo en una insuficiencia cardíaca descompensada?
- Aumento de la pérdida renal de sodio y agua
  - Disminución de la presión de llenado sistémica media
  - Aumento de noradrenalina en los receptores simpáticos cardíacos
  - Ortopnea
  - Pérdida de peso
118. En un hombre de 80 años ingresado en un hospital se diagnostica un soplo cardíaco. Una radiografía de tórax mostraba cardiomegalia, pero no líquidos de edema en los pulmones. El eje QRS medio de su ECG estaba a  $170^\circ$ . Su presión de enclavamiento pulmonar era normal. ¿Cuál es el diagnóstico?
- Estenosis mitral
  - Estenosis aórtica
  - Estenosis de la válvula pulmonar
  - Estenosis tricuspídea
  - Insuficiencia mitral
119. ¿Con qué mecanismo se asocia el cuarto tono cardíaco?
- Entrada acelerada de sangre en los ventrículos de la contracción auricular
  - Cierre de las válvulas AV
  - Cierre de la válvula pulmonar
  - Apertura de las válvulas AV
  - Entrada acelerada de sangre en los ventrículos en la parte inicial o media de la diástole
120. En una mujer de 40 años se ha diagnosticado un soplo cardíaco. Se oye un sonido «silbante» de tono relativamente agudo de forma máxima en el ventrículo izquierdo. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia. La presión arterial en la aorta es de 140/40 mmHg. ¿Cuál es el diagnóstico?
- Estenosis de la válvula aórtica
  - Insuficiencia de la válvula aórtica
  - Estenosis de la válvula pulmonar
  - Estenosis de la válvula mitral
  - Insuficiencia de la válvula tricuspídea
121. ¿En qué trastorno suele producirse una hipertrofia del ventrículo izquierdo?
- Insuficiencia de la válvula pulmonar
  - Insuficiencia tricuspídea
  - Estenosis mitral
  - Estenosis tricuspídea
  - Estenosis aórtica
122. ¿Qué soplo cardíaco se oye durante la sístole?
- Insuficiencia de la válvula aórtica
  - Insuficiencia de la válvula pulmonar
  - Estenosis tricuspídea
  - Estenosis de la válvula mitral
  - Conducto arterioso permeable
123. ¿En qué soplo cardíaco será más probable un aumento en la presión auricular izquierda?
- Estenosis tricuspídea
  - Insuficiencia de la válvula pulmonar
  - Estenosis aórtica
  - Insuficiencia tricuspídea
  - Estenosis de la válvula pulmonar
124. En una mujer de 50 años ingresada en un hospital local se ha diagnosticado un soplo cardíaco. Se oye un soplo de tono relativamente bajo de forma máxima en el segundo espacio intercostal hacia la derecha del esternón. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia. El eje QRS medio del ECG es  $-45^\circ$ . ¿Cuál es el diagnóstico?
- Estenosis de la válvula mitral
  - Estenosis de la válvula aórtica
  - Estenosis de la válvula pulmonar
  - Estenosis tricuspídea
  - Insuficiencia de la válvula tricuspídea



125. En una mujer de 40 años se ha diagnosticado un soplo cardíaco de tono relativamente agudo que se oye de forma máxima en el segundo espacio intercostal hacia la izquierda del esternón. El eje QRS medio de su ECG es 150° y las radiografías torácicas muestran un corazón agrandado. El contenido de oxígeno en la sangre arterial es normal. ¿Cuál es el diagnóstico probable?
- Estenosis aórtica
  - Insuficiencia aórtica
  - Insuficiencia de la válvula pulmonar
  - Estenosis mitral
  - Estenosis tricuspídea
126. ¿En qué dolencia se producirá, en general, una hipertrofia del ventrículo derecho?
- Tetralogía de Fallot
  - Estenosis aórtica leve
  - Insuficiencia aórtica leve
  - Estenosis mitral
  - Estenosis tricuspídea
127. ¿Qué soplo cardíaco se oye solo durante la diástole?
- Conducto arterioso permeable
  - Estenosis aórtica
  - Insuficiencia de la válvula tricuspídea
  - Defecto septal interventricular
  - Estenosis mitral
128. ¿En qué dolencia es más probable que una persona tenga un bajo contenido de oxígeno arterial?
- Tetralogía de Fallot
  - Estenosis de la arteria pulmonar
  - Insuficiencia tricuspídea
  - Conducto arterioso permeable
  - Estenosis tricuspídea
129. ¿Cuál de los siguientes resultados se asocia con el primer tono cardíaco?
- Entrada acelerada de sangre en los ventrículos a consecuencia de una contracción auricular
  - Cierre de las válvulas AV
  - Cierre de la válvula pulmonar
  - Apertura de las válvulas AV
  - Entrada acelerada de sangre en los ventrículos en la parte inicial o media de la diástole
130. Una niña de 2 años se sometió a un ecocardiograma. Los resultados indicaban un engrosamiento del ventrículo derecho. Otros datos señalaban que la paciente mostraba una disminución muy pronunciada del contenido de oxígeno arterial y presiones sistólicas iguales en los dos ventrículos cardíacos. ¿Cuál es la dolencia presente?
- Defecto septal interventricular
  - Tetralogía de Fallot
  - Estenosis de la válvula pulmonar
  - Insuficiencia de la válvula pulmonar
  - Conducto arterioso permeable
131. ¿Qué soplo cardíaco se oye solo durante la diástole?
- Conducto arterioso permeable
  - Insuficiencia mitral
  - Estenosis tricuspídea
  - Defecto septal interventricular
  - Estenosis aórtica
132. ¿Qué mecanismo se asocia con el tercer tono cardíaco?
- Entrada acelerada de sangre en los ventrículos a consecuencia de una contracción auricular
  - Cierre de las válvulas AV
  - Cierre de la válvula pulmonar
  - Apertura de las válvulas AV
  - Entrada acelerada de sangre en los ventrículos en la parte inicial o media de la diástole
133. ¿Qué trastorno se produce a menudo en una persona con shock hemorrágico progresivo?
- Aumento de la permeabilidad capilar
  - Relajación por estrés de las venas
  - Alcalosis tisular
  - Aumento de la eliminación de orina
  - Aumento de la presión de llenado sistémica media
134. ¿En qué dolencia la administración de un fármaco simpaticomimético es el tratamiento preferente para evitar el shock?
- Lesión de la médula espinal
  - Shock debido a hiperemesis
  - Shock hemorrágico
  - Shock causado por exceso de diuréticos
135. La presión arterial de un hombre de 60 años se redujo a 55/35 mmHg durante la inducción de anestesia. Su ECG muestra todavía un ritmo sinusal normal. ¿Qué tratamiento inicial recomendaría?
- Infusión de concentrados de eritrocitos
  - Infusión de plasma
  - Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - Administración de un glucocorticoide
136. Un hombre de 65 años ingresa en un servicio de urgencias local unos minutos después de recibir la vacuna contra la gripe. Presenta palidez, taquicardia, presión arterial de 80/50 y problemas en la deambulación. ¿Qué tratamiento recomienda para prevenir el shock?
- Infusión de sangre
  - Administración de un antihistamínico
  - Infusión de una solución electrolítica equilibrada como suero salino
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - Administración de un activador del plasminógeno tisular

137. ¿Qué problema suele producirse en un shock hemorrágico compensado? Suponga que la presión sistólica es 48 mmHg.
- Disminución de la frecuencia cardíaca
  - Relajación por estrés de las venas
  - Disminución de la liberación de ADH
  - Disminución de absorción de líquido intersticial a través de los capilares
  - Respuesta isquémica del sistema nervioso central (SNC)
138. Si un paciente que se somete a anestesia espinal sufre una bajada importante en la presión arterial y entra en shock, ¿cuál sería el tratamiento preferente?
- Infusión de plasma
  - Infusión de sangre
  - Infusión de solución salina
  - Infusión de glucocorticoides
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
139. Un hombre de 25 años que ha sufrido un accidente de motocicleta ingresa en el servicio de urgencias. Tiene mucha sangre en la ropa y su presión arterial disminuye a 70/40 mmHg. Su frecuencia cardíaca es de 120 latidos/min, y la frecuencia respiratoria es de 30 respiraciones/min. ¿Qué tratamiento recomendaría el médico?
- Infusión de sangre
  - Infusión de plasma
  - Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - Administración de un glucocorticoide
140. ¿En qué tipo de shock suele aumentar el gasto cardíaco?
- Shock hemorrágico
  - Shock anafiláctico
  - Shock séptico
  - Shock neurógeno
141. Un hombre de 20 años que sufre una hemorragia a consecuencia de una herida de arma de fuego ingresa en el servicio de urgencias local. Presenta palidez, taquicardia, presión arterial de 60/40 mmHg y problemas en la deambulación. Desafortunadamente, el banco de sangre no tiene sangre completa. ¿Qué tratamiento recomendaría el médico para prevenir el shock?
- Administración de un glucocorticoide
  - Administración de un antihistamínico
  - Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - Infusión de plasma
142. Una niña de 10 años ingresada en un hospital sufrió una obstrucción intestinal y su presión arterial disminuyó a 70/40 mmHg. Su frecuencia cardíaca es de 120 latidos/min, y su frecuencia respiratoria es de 30 respiraciones/min. ¿Qué tratamiento recomendaría el médico?
- Infusión de sangre
  - Infusión de plasma
  - Infusión de una solución electrolítica equilibrada
  - Infusión de un fármaco simpaticomimético
  - Administración de un glucocorticoide
143. ¿Qué se produce a menudo durante un shock progresivo?
- Zonas parcheadas de necrosis en el hígado
  - Disminución de la tendencia de la sangre a la coagulación
  - Aumento del metabolismo de la glucosa
  - Disminución de la liberación de hidrolasas por los lisosomas
  - Pérdida de permeabilidad capilar
144. ¿La liberación de qué sustancia provoca vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar durante un shock anafiláctico?
- Histamina
  - Bradicinina
  - Óxido nítrico
  - Factor natriurético auricular
  - Adenosina
145. Una mujer de 36 años tiene un gasto cardíaco (GC) en reposo de 4,8 l/min que, tras un ejercicio máximo, aumentó a 19,2 l/min. ¿Cuál es (aproximadamente) su reserva cardíaca?
- 400%
  - 300%
  - 200%
  - No puede estimarse sin valores de presión arterial media
  - No puede estimarse sin valores de resistencia periférica total
146. Un paciente de 58 años con antecedentes de aterosclerosis e hipertensión sufre un ataque al corazón. ¿Cuáles son los acontecimientos que tendrán lugar *inmediatamente* (0-30 s) después del daño cardíaco?
- Aumento del gasto cardíaco
  - Acumulación de sangre en la aorta
  - Activación simpática
  - Activación parasimpática
  - Inhibición de la angiotensina II
147. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta acerca de la insuficiencia cardíaca?
- La retención de líquido moderada es beneficiosa
  - La reserva cardíaca disminuye solo cuando la fracción de eyección es menor del 30%
  - La insuficiencia cardíaca puede desarrollarse con gasto cardíaco alto o bajo
  - La recuperación cardíaca es posible, pero la reserva cardíaca quedará disminuida
  - Un gasto cardíaco bajo tiende a reducir la diuresis

148. Señala un motivo importante por el cual una retención de líquido moderada en insuficiencia cardíaca de gasto bajo resulta beneficiosa:
- Conserva la contracción isovolumétrica
  - Aumenta la poscarga
  - Mejora la precarga
  - Reduce la presión aórtica
  - Disminuye el edema periférico
149. En la insuficiencia cardíaca *descompensada*, ¿qué producirá la incapacidad del gasto cardíaco de aumentar lo suficiente?
- Retención de líquido progresiva, aumento de la presión de llenado media e incremento de la presión auricular derecha
  - Activación parasimpática progresiva, reducción de la aldosterona, aumento de la frecuencia cardíaca
  - Retención de líquido moderada, incremento de la presión de llenado media, reducción del retorno venoso
  - Vasoconstricción, broncoespasmo y disminución de la presión auricular derecha
  - Retención de líquido estable, aumento de la presión de llenado media e incremento de la presión auricular derecha
150. En un hombre de 67 años se observa una fracción de eyección de 0,32, ausencia de cianosis, antecedentes de miocardiopatía dilatada e insuficiencia cardíaca, y un soplo sistólico. ¿Cuál es el diagnóstico más probable?
- Estenosis mitral
  - Tetralogía de Fallot
  - Insuficiencia mitral
  - Conducto arterioso permeable
  - Estenosis tricuspídea
151. ¿A qué se debe el soplo en la estenosis mitral?
- Aumento de las presiones pulmonares
  - Estrechamiento del tracto de salida del ventrículo izquierdo
  - Reflujo desde las aurículas a los vasos pulmonares
  - Estrechamiento en la apertura de la válvula mitral
  - A y D
152. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de la interpretación de los bucles de presión-volumen del ventrículo izquierdo en una valvulopatía?
- La estenosis aórtica muestra un bucle P-V más alto con reducción de la precarga
  - El período sistólico isovolumétrico se pierde en la insuficiencia aórtica, pero se conserva en la insuficiencia mitral
  - La estenosis y la insuficiencia aórticas muestran un aumento importante de la poscarga
  - La estenosis y la insuficiencia mitrales muestran un aumento importante de la poscarga
  - El período diastólico isovolumétrico se pierde en la estenosis tricuspídea
153. En un paciente de 6 meses, una radiografía de tórax muestra hipertrofia del corazón y un funcionamiento circulatorio con baja  $PO_2$ . ¿Qué situación explica mejor este problema?
- Conducto arterioso permeable
  - Cortocircuito derecha-izquierda
  - Cortocircuito izquierda-derecha
  - Estenosis tricuspídea congénita
  - Defecto septal interauricular
154. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca del shock hemorrágico?
- El deterioro del corazón es, probablemente, el factor más importante en la progresión del shock
  - El deterioro del hígado es, probablemente, el factor más importante en la progresión del shock
  - La autorregulación en el encéfalo invierte el deterioro celular en shock irreversible
  - La autorregulación en el corazón invierte el deterioro celular en shock irreversible
  - La autorregulación en los riñones invierte el deterioro celular en shock irreversible
155. Un hombre de 48 años sufre un ataque al corazón masivo que degrada más del 70% de su ventrículo izquierdo (VI) (el ECG muestra elevación de ST de  $V_1$  a  $V_6$ , en la derivación I, y aVL). La presión arterial es de 82/57 mmHg, la frecuencia cardíaca es de 135 latidos/min, el pulso es débil y el paciente muestra signos generalizados de hipoperfusión (letargo, palidez, sudor, piel fría). El diagnóstico de ataque al corazón se realizó en su domicilio hace 7 h. El paciente fue ingresado hace 55 min y ha recibido líquidos por vía intravenosa, oxígeno y simpaticomiméticos. Mostró una breve mejoría en la presión arterial y en la dinámica cardíaca, pero después su estado siguió deteriorándose sin responder al tratamiento. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones será la correcta, con la mayor probabilidad?
- El retraso entre el diagnóstico y el ingreso en el hospital complicó el shock hemorrágico del paciente con un aumento progresivo en la permeabilidad capilar
  - Es posible que los líquidos hayan sido insuficientes y que un aumento de la administración de sangre + líquidos revierta el deterioro celular
  - El paciente se encuentra muy probablemente en una fase de shock irreversible
  - El menor suministro de oxígeno a los tejidos conduce a una alcalosis tisular generalizada y a deterioro celular
  - Dado que el shock tiene un origen cardíaco, no se liberan ni acumulan toxinas y tal vez no se desarrolle un deterioro celular

156. El paciente de la pregunta anterior, después de 2 h de intervenciones terapéuticas, desarrolla fibrilación ventricular. ¿Cuál de los siguientes representará el cambio más importante en la dinámica cardiovascular de su ventrículo izquierdo?
- A) Aumento importante de la precarga
  - B) Disminución de la poscarga con precarga conservada
  - C) Parada circulatoria
  - D) Aumento del volumen telesistólico
  - E) Desplazamiento hacia la izquierda de la relación presión-volumen
157. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca del tratamiento del shock?
- A) La solución de dextrano (si no se dispone de plasma) es útil como sustituto del plasma en el shock cardiogénico, ya que aumenta la presión intersticial
  - B) Los antihistamínicos en el shock anafiláctico ayudan a prevenir el desarrollo de coagulación intravascular diseminada
  - C) La solución de dextrano (si no se dispone de sangre entera o plasma) es útil como sustituto del plasma, ya que aumenta la presión hidrostática intravascular
  - D) La solución de dextrano (si no se dispone de sangre entera o plasma) es útil como sustituto del plasma, ya que incrementa la presión osmótica coloidal intravascular
  - E) Los glucocorticoides estimulan la liberación de enzimas desde los lisosomas que son cruciales para la protección de los tejidos y para prevenir el deterioro celular

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

## RESPUESTAS

1. **B)** El coeficiente de filtración capilar se calcula como la tasa de movimiento neto del líquido a través de una pared capilar dividida por la presión de filtración neta. Presión de filtración neta = presión hidrostática capilar – presión osmótica coloidal del plasma + presión osmótica coloidal intersticial – presión hidrostática intersticial. La velocidad de movimiento neto del líquido a través de la pared capilar es igual a 150 ml/min.

Coeficiente de filtración capilar ( $K_f$ ) = tasa de filtración / presión de filtración neta

$$K_f = 150 \text{ ml/min} / [P_c - \Pi_c + \Pi_i - P_i]$$

$$K_f = 150 \text{ ml/min} / [25 - 25 + 10 - (-5)]$$

$$K_f = 150/15 = 10 \text{ ml/min/mmHg}$$

**TFM14 pág. 197**

2. **A)** El movimiento desde una posición supina a una posición erguida provoca un acusado descenso de la presión arterial, que es detectado por los barorreceptores arteriales situados en la bifurcación carotídea y el cayado aórtico. La activación de los barorreceptores arteriales conduce a un aumento en el flujo de salida simpático hacia el corazón y la vasculatura periférica, y a una disminución del flujo de salida parasimpático hacia el corazón. El aumento de la actividad simpática en el corazón produce un incremento de la frecuencia cardíaca y la fuerza de la contracción. La disminución en el flujo de salida parasimpático al corazón también contribuye al aumento de la frecuencia cardíaca.

**TFM14 págs. 222-223**

3. **E)** La administración de un fármaco que reduce el diámetro de las arteriolas en un lecho muscular incrementa la resistencia vascular. El aumento en la resistencia vascular reduce la conductancia vascular y el flujo sanguíneo. La disminución en el diámetro arteriolar también induce un descenso en la presión hidrostática capilar y la filtración capilar.

**TFM14 págs. 177, 197**

4. **G)** El cambio desde una posición supina a una posición erguida provoca un descenso pronunciado en la presión arterial que es detectado por los barorreceptores arteriales situados en los senos carotídeos y el cayado aórtico. La activación de los barorreceptores produce una disminución en la actividad parasimpática (o tono vagal) y un aumento en la actividad simpática, lo que lleva a un aumento en la actividad de la renina en el plasma (o liberación de renina).

**TFM14 págs. 222-223**

5. **A)** La diferencia entre presión sistólica y presión diastólica es la presión de pulso. Los dos factores principales que influyen en la presión de pulso son el volumen sistólico del corazón y la distensibilidad del árbol arterial. En pacientes con insuficiencia aórtica moderada (debida a un cierre incompleto de la válvula aórtica), la sangre que es bombeada hacia la aorta refluye inmediatamente al ventrículo izquierdo. Este flujo retrógrado de sangre en el ventrículo izquierdo incrementa el volumen sistólico y la presión sistólica. El

rápido flujo retrógrado de sangre también produce una disminución en la presión diastólica. Así, los pacientes con insuficiencia aórtica moderada tienen alta presión sistólica, baja presión diastólica y alta presión de pulso.

**TFM14 págs. 184-185**

6. **F)** El aumento en el metabolismo local durante el ejercicio incrementa la producción de dióxido de carbono y reduce la concentración tisular de oxígeno y el pH tisular. El descenso en la concentración tisular de oxígeno, el pH tisular y el aumento de la producción de dióxido de carbono aumentan el diámetro arteriolar (disminuye la resistencia arteriolar), así como la conductancia vascular y el flujo sanguíneo en los músculos esqueléticos.

**TFM14 págs. 206-208**

7. **B)** Los estímulos cognitivos favorecen el flujo sanguíneo cerebral al reducir la resistencia vascular cerebral. El diámetro de los vasos cerebrales aumenta por diversos factores metabólicos en respuesta a estímulos cognitivos. Entre los factores metabólicos que fomentan el flujo sanguíneo cerebral se encuentran incrementos en dióxido de carbono, iones hidrógeno (disminución del pH) y adenosina.

**TFM14 págs. 205-214**

8. **A)** La histamina es un vasodilatador liberado normalmente por los mastocitos y los basófilos. La infusión de histamina en una arteria braquial reduciría la resistencia arteriolar y aumentaría la permeabilidad al agua de la pared capilar. El descenso en la resistencia arteriolar también incrementaría la presión hidrostática capilar. El aumento en la presión hidrostática capilar y la permeabilidad al agua conduce a un incremento de la filtración capilar, el volumen intersticial y la presión hidrostática intersticial.

**TFM14 págs. 174, 197**

9. **C)** El aumento en la fuerza de cizallamiento en los vasos sanguíneos es uno de los estímulos principales para la liberación de óxido nítrico por las células endoteliales. El óxido nítrico incrementa el flujo sanguíneo al aumentar el monofosfato de guanosina cíclico.

**TFM14 pág. 210**

10. **C)** La angiotensina I está formada por una enzima (renina) que actúa sobre un sustrato denominado angiotensinógeno. La angiotensina I se convierte en angiotensina II por la acción de una enzima convertidora. La angiotensina II tiene también un efecto de retroalimentación negativa en las células yuxtglomerulares para inhibir la secreción de renina. La angiotensina II es un potente vasoconstrictor y una hormona que retiene sodio y eleva la presión arterial. La administración de un inhibidor de la ECA aumentaría la concentración plasmática de renina, reduciría la formación de angiotensina II y disminuiría la resistencia periférica total y la presión arterial.

**TFM14 págs. 236-239**

11. E) Una disminución en el diámetro de una arteriola precapilar aumentaría la resistencia arteriolar. El aumento en la resistencia arteriolar conduciría a una disminución en la conductancia vascular, el flujo sanguíneo capilar, la presión hidrostática y la tasa de filtración.

**TFM14 págs. 174, 197**

12. A) La estenosis de un riñón produce la liberación de renina y la formación de angiotensina II desde el riñón afectado. La angiotensina II estimula la producción de aldosterona e incrementa la resistencia periférica total al estrechar la mayoría de los vasos sanguíneos en el organismo.

**TFM14 págs. 239-240**

13. D) El flujo sanguíneo en un vaso es directamente proporcional al radio del vaso elevado a la cuarta potencia. Al aumentar el diámetro (o radio) del vaso en un 100% ( $2 \times$  control), se incrementaría el flujo sanguíneo en 2 elevado a la cuarta potencia  $\times$  flujo sanguíneo normal (100 ml/min). Así, el flujo sanguíneo aumentaría hasta  $100 \text{ ml/min} \times 16$ , es decir, aproximadamente 1.600 ml/min.

**TFM14 pág. 177**

14. A) En caso de un conducto arterioso permeable, una gran cantidad de la sangre bombeada en la aorta por la acción del ventrículo izquierdo circula inmediatamente en sentido retrógrado hacia la arteria pulmonar y después al pulmón y la aurícula izquierda. La derivación de sangre desde la aorta produce una baja presión diastólica, mientras que el aumento del flujo de entrada de sangre en la aurícula y el ventrículo izquierdos aumenta el volumen sistólico y la presión sistólica. El aumento de la presión sistólica y el descenso de la presión diastólica combinados producen un incremento en la presión de pulso.

**TFM14 págs. 184-185**

15. E) Se piensa que la disminución de la tensión de oxígeno en los tejidos es un estímulo importante para el factor de crecimiento endotelial vascular y el crecimiento de los vasos sanguíneos en los tumores sólidos.

**TFM14 págs. 211-212**

16. A) El movimiento neto de sodio a través de una pared capilar es directamente proporcional a la permeabilidad de la pared al sodio, el área superficial de la pared y el gradiente de concentración a través de la pared capilar. Así, los aumentos en la permeabilidad al sodio, el área superficial y el gradiente de concentración de sodio inducirían un incremento en el movimiento neto de este elemento a través de la pared capilar.

**TFM14 págs. 195-196**

17. D) La constricción de la arteria carótida reduce la presión arterial en el nivel del seno carotídeo. Un descenso en la presión del seno carotídeo conduce a una disminución en los impulsos nerviosos del seno carotídeo en el centro vasomotor, lo que lleva, a su vez, al fomento de la actividad nerviosa simpática y a la disminución de la actividad nerviosa parasimpática. El aumento en la actividad nerviosa simpática produce vasoconstricción periférica, así como un incremento en la resistencia periférica total y la frecuencia cardíaca. La disminución de la actividad nerviosa parasimpática en el corazón también contribuiría al aumento de la frecuencia cardíaca.

**TFM14 págs. 221-222**

18. E) La presión de pulso es la diferencia entre las presiones sistólica y diastólica. Los dos principales factores que influyen en la presión de pulso son el volumen sistólico del corazón y la distensibilidad del árbol arterial. Un aumento en el volumen sistólico eleva las presiones sistólica y de pulso, mientras que un aumento en dicha distensibilidad del árbol arterial reduce la presión de pulso. Una estenosis moderada de la válvula aórtica provoca un descenso del volumen sistólico, lo que conduce a una disminución en las presiones sistólica y de pulso.

**TFM14 págs. 184-185**

19. B) En una persona con aterosclerosis sería de esperar un descenso de la compliancia arterial. La disminución en la compliancia arterial conduciría a un aumento en la presión sistólica y la presión de pulso.

**TFM14 págs. 184-185**

20. B) La constricción de la arteria carótida reduce la presión arterial en la bifurcación carotídea en la que están situados los barorreceptores arteriales. La disminución en la presión arterial activa los barorreceptores, lo que lleva, a su vez, a un aumento en la actividad simpática y a una disminución en la parasimpática (o tono vagal). El fomento de la actividad simpática produce constricción de los vasos sanguíneos periféricos, incluidos los riñones. El aumento en la actividad simpática conduce a un incremento en la resistencia periférica total y a una disminución en el flujo sanguíneo renal. La combinación de mejora de la actividad simpática y descenso del tono vagal lleva, a su vez, a un aumento en la frecuencia cardíaca.

**TFM14 págs. 221-222**

21. B) La tasa de filtración es el producto del coeficiente de filtración ( $K_f$ ) y la presión neta a través de la pared capilar. La presión neta para el movimiento de líquidos a través de una pared capilar es promovida por aumentos en la presión hidrostática capilar y en la presión osmótica coloidal intersticial positiva, mientras que la presión negativa osmótica coloidal del plasma y una presión hidrostática intersticial positiva se oponen a la filtración. Así, el aumento en la presión hidrostática capilar, la *disminución de la presión osmótica coloidal del plasma* y la elevación de la presión osmótica coloidal intersticial promoverían la filtración. Una mayor resistencia arteriolar disminuiría la filtración al reducir la presión hidrostática capilar. El coeficiente de filtración es el producto del área superficial y de la permeabilidad al agua de los capilares. Una disminución de la permeabilidad al agua de los capilares reduciría el coeficiente de filtración y, también, la tasa de filtración.

**TFM14 pág. 197**

22. E) Los tumores sólidos son tejidos metabólicamente activos que necesitan mayores cantidades de oxígeno y otros nutrientes. Cuando el metabolismo en un tejido se incrementa durante un período prolongado, la vascularidad del tejido también aumenta. Uno de los factores importantes que potencian el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos es el VEGF. Supuestamente, la deficiencia de oxígeno u otros nutrientes, o ambos, en los tejidos conduce a la formación de VEGF.

**TFM14 pág. 212**

23. **A)** La disminución en el diámetro de una arteriola precapilar aumenta la resistencia arteriolar, a la vez que reduce la conductancia vascular y el flujo sanguíneo capilar, la presión hidrostática, la tasa de filtración, el volumen intersticial y la presión hidrostática intersticial.  
TFM14 págs. 174, 197
24. **C)** Un exceso de secreción de aldosterona favorece la reabsorción tubular de sodio y la secreción de potasio. El incremento en la reabsorción de sodio y agua conduce a un aumento en el volumen de líquido extracelular, lo que, a su vez, suprime la liberación de renina por el riñón. El aumento en la secreción de potasio conduce a una disminución en la concentración plasmática de este elemento, o hipopotasemia.  
TFM14 págs. 237-238
25. **B)** Los dos factores principales que incrementan el flujo linfático son el aumento en la filtración capilar y el incremento de la actividad de la bomba linfática. Una *disminución en la presión osmótica coloidal del plasma* aumenta la filtración capilar, el volumen y la presión hidrostática intersticiales, y el *flujo linfático*. Por el contrario, un aumento en la conductividad hidráulica de la pared capilar y en la presión hidrostática capilar eleva la filtración capilar, el volumen y la presión intersticiales, y el flujo linfático. El incremento en la resistencia arteriolar *reduciría* la conductancia vascular, la presión hidrostática capilar, la filtración capilar, el volumen y la presión intersticiales, y el *flujo linfático*.  
TFM14 págs. 201-204
26. **E)** De acuerdo con la ley de Poiseuille, el flujo a través de un vaso aumenta de manera proporcional al radio elevado a la cuarta potencia. Así pues, al incrementar cuatro veces el diámetro (o el radio) del vaso, aumentaría en un valor de 4 elevado a 4, es decir, 256 veces el valor normal. Así, el flujo a través del vaso después de aumentar el vaso cuatro veces con respecto a lo normal se incrementaría de 100 a 25.600 ml/min.  
TFM14 págs. 177-178
27. **B)** La resistencia vascular es igual a la presión arterial dividida por el flujo sanguíneo. En este ejemplo, la presión arterial es 125 mmHg; la presión venosa, 5 mmHg, y el flujo sanguíneo, 1.200 ml/min (flujo plasmático/hematocrito). Así, la resistencia vascular es igual a 120 dividido entre (600/0,50 o 1.200), o 0,10 mmHg/ml/min.  
TFM14 pág. 174
28. **D)** La velocidad del flujo sanguíneo es directamente proporcional al radio del vaso elevado a la cuarta potencia y al gradiente de presión a través del vaso. Por su parte, la velocidad del flujo sanguíneo es inversamente proporcional a la viscosidad de la sangre. Así, un aumento en la viscosidad de la sangre reduciría el flujo sanguíneo en un vaso.  
TFM14 págs. 177-178
29. **D)** El flujo en un vaso es directamente proporcional al gradiente de presión a través del vaso y al radio del vaso elevado a la cuarta potencia. En cambio, el flujo sanguíneo es inversamente proporcional a la viscosidad de la sangre. Dado que el flujo sanguíneo es proporcional al radio del vaso elevado a la cuarta potencia, el vaso con mayor radio (vaso D) tendría el flujo más elevado.  
TFM14 págs. 177-178
30. **B)** Los barorreceptores arteriales se activan como respuesta a un descenso en la presión arterial. Durante una hemorragia, la disminución en la presión arterial en el nivel de los barorreceptores produce una mejora del flujo de salida simpático desde el centro vasomotor y una disminución en la actividad nerviosa parasimpática. El aumento en la actividad nerviosa simpática conduce a constricción de los vasos sanguíneos periféricos, aumento de la resistencia periférica total, así como de la actividad de la renina en el plasma y de la angiotensina II y retorno de la presión arterial a los valores normales. La disminución en la actividad nerviosa parasimpática y el flujo de salida simpático producirían un aumento de la frecuencia cardíaca.  
TFM14 págs. 221-223, 236-239
31. **A)** La activación de los barorreceptores conduce a un aumento en la actividad simpática, que a su vez, eleva la frecuencia cardíaca, la fuerza de la contracción cardíaca y la constricción de las arteriolas y las venas. El aumento en la constricción venosa produce un aumento en la presión de llenado circulatoria media, el retorno venoso y el gasto cardíaco.  
TFM14 págs. 221-223
32. **E)** La conversión de angiotensina I en angiotensina II es catalizada por una enzima convertidora que está presente en el endotelio de los vasos pulmonares y en los riñones. La enzima convertidora también actúa como una cininasa que degrada la bradisinina. Así, un inhibidor de la enzima convertidora no solo reduce la formación de angiotensina II, sino que, además, inhibe las cininasas y la descomposición de la bradisinina. La angiotensina II es un vasoconstrictor y una potente hormona de retención de sodio. Mientras aumenta la bradisinina plasmática, la causa principal del descenso en la presión arterial como respuesta a un inhibidor de la ECA es la disminución en la formación de angiotensina II.  
TFM14 págs. 236-239
33. **G)** Cuando la presión arterial desciende por debajo de 80 mmHg, los quimiorreceptores carotídeos y aórticos se activan para desencadenar un reflejo nervioso dirigido a minimizar el descenso en la presión arterial. Los quimiorreceptores son células quimiosensibles que reaccionan a la carencia de oxígeno, el exceso de dióxido de carbono o el exceso de hidrogeniones (o un descenso del pH). Las señales transmitidas desde los quimiorreceptores en el centro vasomotor excitan el centro vasomotor para elevar la presión arterial.  
TFM14 pág. 224
34. **D)** Aunque los nervios simpáticos, la angiotensina II y la vasopresina son potentes vasoconstrictores, el flujo sanguíneo en los músculos esqueléticos en condiciones fisiológicas normales está determinado principalmente por factores metabólicos locales, como las concentraciones de adenosina tisular, oxígeno, hidrógeno y dióxido de carbono. La presión osmótica capilar desempeña un papel en la determinación del movimiento de líquidos a través de un capilar, no del flujo sanguíneo.  
TFM14 págs. 206-208



35. E) Durante el ejercicio, los niveles de dióxido de carbono y ácido láctico en los tejidos se incrementan. Estos metabolitos dilatan los vasos sanguíneos, reducen la resistencia arteriolar y fomentan la conductancia vascular y el flujo sanguíneo.

**TFM14 págs. 208-209**

36. C) La velocidad de flujo sanguíneo dentro de cada segmento del sistema circulatorio es inversamente proporcional al área en sección transversal total del segmento. Como los capilares tienen el valor más grande de área en sección transversal total de todos los segmentos circulatorios, la velocidad de flujo sanguíneo en ella es mínima.

**TFM14 pág. 172**

37. B) La tasa de filtración es el producto del coeficiente de filtración ( $K_f$ ) y la presión neta a través de la pared capilar. La presión neta para el movimiento de líquidos a través de una pared capilar es = presión hidrostática capilar – presión osmótica coloidal del plasma + presión osmótica coloidal intersticial – presión hidrostática intersticial. La presión neta en esta pregunta es, según los cálculos, de 10 mmHg, y el valor de  $K_f$  es 15. Así, la tasa de filtración es  $15 \times 10$ , es decir, 150 ml/min.

**TFM14 pág. 197**

38. A) Resistencia de un vaso = gradiente de presión ÷ flujo sanguíneo del vaso. En este ejemplo, el vaso A tiene la resistencia vascular más elevada (100 mmHg/1.000 ml/min, o 0,1 mmHg/ml/min).

**TFM14 págs. 173-174**

39. C) El transporte de oxígeno a través de una pared capilar es proporcional al área superficial capilar, la permeabilidad al oxígeno de la pared capilar y el gradiente de oxígeno a través de la pared capilar. Así, un aumento de dos veces en el gradiente de concentración de oxígeno produciría el mayor incremento en el transporte de oxígeno a través de la pared capilar. El aumento de dos veces en los espacios intercelulares en la pared capilar no tendría ninguna incidencia importante en el transporte de oxígeno, ya que el oxígeno puede permear la pared de las células endoteliales.

**TFM14 págs. 195-196**

40. D) El péptido natriurético auricular es liberado desde los miocitos a las aurículas como respuesta a los aumentos en la presión auricular. A su vez, el ANP inhibe la producción de angiotensina II y aldosterona. El estiramiento de las aurículas también produce un reflejo nervioso que inhibe la actividad nerviosa simpática renal.

**TFM14 págs. 224-225**

41. C) Los capilares tienen la mayor área en sección transversal total de todos los vasos del sistema circulatorio. Las vénulas poseen, asimismo, un área en sección transversal total relativamente grande, aunque no tanto como los capilares, lo que explica el importante almacenamiento de sangre en el sistema venoso en comparación con el del sistema arterial.

**TFM14 pág. 172**

42. E) Un aumento en la presión auricular incrementa los niveles plasmáticos de péptido natriurético auricular, lo que, a su vez, reduciría los niveles plasmáticos de angiotensina II y aldosterona, y aumentaría la excreción de sodio.

**TFM14 págs. 224-225**

43. C) Un aumento en la presión de perfusión en un tejido produce un suministro excesivo de nutrientes, como el oxígeno, en un tejido. El aumento en la concentración tisular de oxígeno contrae las arteriolas y restaura los niveles normales de flujo sanguíneo y aporte de nutrientes.

**TFM14 págs. 209-210**

44. C) El porcentaje de volumen sanguíneo total en las venas es del 64%, aproximadamente.

**TFM14 pág. 172**

45. B) La constricción de la arteria renal aumenta la liberación de la renina, la formación de angiotensina II y aldosterona, y la presión arterial. Una reducción del 50% en la presión arterial renal estaría por debajo del intervalo de autorregulación renal y produciría una disminución en la filtración glomerular.

**TFM14 págs. 239-240**

46. B) Un aumento en la presión osmótica coloidal del plasma reduciría la presión de filtración neta y la filtración capilar. Los incrementos en la presión hidrostática capilar y la presión osmótica coloidal intersticial también favorecerían la filtración capilar. Un aumento en la presión hidrostática venosa y el diámetro arteriolar tendería a elevar la presión hidrostática capilar y la filtración capilar.

**TFM14 págs. 197-201**

47. E) Una disminución en la ingestión de sodio produciría un descenso de la excreción de este elemento para mantener el equilibrio de sodio. La angiotensina II y la aldosterona aumentarían en respuesta a una disminución crónica en la ingestión de sodio, mientras que los niveles plasmáticos de péptido natriurético auricular disminuirían.

**TFM14 págs. 236-239**

48. E) La velocidad de flujo linfático aumenta en proporción a la presión hidrostática intersticial y a la actividad de la bomba linfática. Un aumento en la presión hidrostática capilar aumentaría la tasa de filtración, el volumen intersticial, la presión hidrostática intersticial y el flujo linfático. Un aumento en la presión osmótica coloidal plasmática reduciría la tasa de filtración, el volumen intersticial, la presión hidrostática intersticial y el flujo linfático. Una disminución en el volumen intersticial incrementaría la presión hidrostática intersticial y el flujo linfático. Una disminución en el diámetro arteriolar reduciría la presión hidrostática capilar, la filtración capilar, el volumen intersticial, la presión hidrostática intersticial y el flujo linfático.

**TFM14 págs. 201-204**

49. E) El óxido nítrico y la prostaciclina son potentes sustancias vasodilatadoras y natriuréticas. Así, los incrementos de la producción de óxido nítrico y prostaciclina producirían un descenso de la presión arterial. En cambio, la angiotensina II y la aldosterona son factores antinatriuréticos y prohipertensivos. Un aumento en la producción de estos factores elevaría la presión arterial.

**TFM14 págs. 236-243**

50. B) El endotelio hepático contiene numerosos poros abiertos, o fenestraciones, que permiten que moléculas extremadamente grandes como la albúmina entren en el tejido

hepático o salgan de él. En condiciones normales, muy poca albúmina, o ninguna, atraviesa las paredes capilares del músculo, los glomérulos, el encéfalo o el intestino.

**TFM14 pág. 195**

51. **D)** La reacción de Cushing es un tipo especial de respuesta isquémica del SNC que procede de un aumento en la presión del líquido cefalorraquídeo que rodea al encéfalo en la bóveda craneal. Cuando la presión del líquido cefalorraquídeo aumenta, se reduce el riego sanguíneo en el encéfalo y provoca una respuesta isquémica del SNC. La respuesta isquémica del SNC incluye una mejora de la actividad simpática, la reducción de la actividad parasimpática y el incremento de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la resistencia periférica total.

**TFM14 pág. 226**

52. **B)** Los factores que determinan el movimiento neto de glucosa a través de una pared capilar incluyen la permeabilidad de la pared a la glucosa, el gradiente de concentración de glucosa a través de la pared y el área superficial de la pared capilar. Así, un aumento en la diferencia de concentración de glucosa a través de la pared favorecería el movimiento neto de la glucosa.

**TFM14 págs. 195-196**

53. **E)** Un aumento en la presión auricular de 10 mmHg tendería a reducir el retorno venoso al corazón y aumentaría la presión hidrostática de la vena cava. En este paciente, la presión osmótica coloidal del plasma, la presión osmótica coloidal intersticial, la presión arterial y el gasto cardíaco serían, en general, bajos o normales.

**TFM14 págs. 197-201**

54. **A)** Un aumento en la presión arterial renal produce incrementos en la excreción de sodio y de agua. Normalmente, la filtración glomerular sería normal o estaría ligeramente incrementada como respuesta a un aumento en la presión arterial renal. Sin embargo, en ausencia de un sistema de retroalimentación tubuloglomerular intacto, un importante mecanismo autorregulador de los riñones, la elevación de la presión arterial renal produciría aumentos significativos en la filtración glomerular.

**TFM14 pág. 209**

55. **C)** La compliancia vascular es proporcional a la distensibilidad vascular y al volumen vascular de cualquier segmento dado de la circulación. La compliancia de una vena sistémica es 24 veces mayor que la de su arteria correspondiente, ya que es unas 8 veces más distensible y tiene un volumen aproximadamente 3 veces superior.

**TFM14 pág. 183**

56. **E)** La diferencia entre presión sistólica y presión diastólica se denomina presión de pulso. Los dos factores principales que influyen en la presión de pulso son el volumen sistólico y la compliancia arterial. La presión de pulso es directamente proporcional al volumen sistólico e inversamente proporcional a la compliancia arterial. Así, un aumento en la presión sistólica o el volumen sistólico provocaría un aumento en la presión de pulso.

**TFM14 págs. 184-185**

57. **B)** El cambio de posición supina a posición erguida produce estasis de sangre en las extremidades inferiores y un descenso en la presión arterial. La estasis de sangre en las piernas eleva la presión hidrostática venosa. El descenso en la presión arterial activa los barorreceptores arteriales, lo que aumenta, a su vez, la actividad nerviosa simpática y reduce la actividad nerviosa parasimpática. El aumento en la actividad simpática contrae los vasos renales y reduce el flujo sanguíneo renal. La frecuencia cardíaca también aumenta.

**TFM14 págs. 222-223**

58. **B)** El paso desde una posición supina a bipedestación da lugar a acumulación de sangre en las extremidades inferiores y a un descenso en la presión arterial. El descenso en la presión arterial activa los barorreceptores arteriales, lo que, a su vez, incrementa la actividad nerviosa simpática, reduce la actividad nerviosa parasimpática, aumenta la frecuencia cardíaca e incrementa la contractilidad cardíaca.

**TFM14 págs. 222-223**

59. **B)** Un aumento en la presión arterial a un tejido conduce a un aumento en la concentración tisular de oxígeno y a una disminución en la concentración tisular de dióxido de carbono. Estos dos fenómenos inducen una disminución del diámetro arteriolar, un aumento de la resistencia vascular y un descenso de la conductancia vascular.

**TFM14 págs. 209-210**

60. **B)** Como el oxígeno es liposoluble y puede atravesar la pared capilar con facilidad, tiene la mayor velocidad de movimiento a través de la pared capilar. La capacidad de las sustancias insolubles en lípidos, como el sodio, la albúmina y la glucosa, para atravesar una pared capilar depende de la permeabilidad del capilar a dichas sustancias. Dado que la pared capilar es relativamente impermeable a la albúmina, esta sustancia posee la menor velocidad de movimiento neto a través de la pared capilar.

**TFM14 pág. 195**

61. **A)** Un aumento en la permeabilidad al agua de la pared capilar aumentaría la filtración capilar, mientras que un aumento en la resistencia arteriolar, la presión osmótica coloidal del plasma y la presión hidrostática intersticial reduciría la tasa de filtración. La concentración plasmática de sodio no tendría ningún efecto en la filtración.

**TFM14 págs. 197-201**

62. **D)** La tendencia al flujo turbulento se produce en zonas vasculares en las que la velocidad de flujo sanguíneo es elevada. La aorta tiene la máxima velocidad de flujo sanguíneo.

**TFM14 págs. 175-176**

63. **E)** Resistencia vascular periférica total = (presión arterial – presión auricular derecha) ÷ gasto cardíaco. En este ejemplo, resistencia vascular periférica total = 130 mmHg ÷ 3,5 l/min, es decir, aproximadamente 37 mmHg/l/min.

**TFM14 pág. 177**

64. **C)** La presión hidrostática intersticial en un lecho capilar muscular es normalmente negativa (–3 mmHg). El bombeo por parte del sistema linfático es la causa principal de la presión negativa.

**TFM14 págs. 202-203**

65. **D)** Los dos factores principales que influyen en la presión de pulso son el volumen sistólico y la compliancia arterial. Los descensos en el volumen sistólico disminuyen la presión de pulso y un incremento en la compliancia arterial reduce dicha presión de pulso. La hemorragia y una disminución en el retorno venoso reducirían el volumen sistólico y la presión de pulso. En pacientes con conducto permeable, el volumen sistólico y la presión de pulso están aumentados a consecuencia de la derivación de sangre desde la aorta a la arteria pulmonar.

**TFM14 págs. 184-185**

66. **D)** El principal mecanismo según el cual los solutos se desplazan a través de una pared capilar es la *difusión* simple.

**TFM14 pág. 196**

67. **E)** El movimiento de los músculos de la pierna hace que la sangre circule hacia la vena cava, lo cual reduce la presión hidrostática venosa. Una disminución en la presión auricular derecha aumentaría el retorno venoso y reduciría la presión hidrostática venosa. El embarazo y la presencia de un tumor en el abdomen tenderían a comprimir la vena cava y a incrementar la presión hidrostática venosa en las piernas.

**TFM14 págs. 188-190**

68. **A)** El óxido nítrico es un vasodilatador que, según se cree, tiene un papel importante en la regulación del flujo sanguíneo. La infusión de un donador de óxido nítrico en la arteria braquial aumentaría el diámetro arteriolar y reduciría la resistencia arteriolar. La disminución en la resistencia arteriolar también provocaría un aumento en la presión hidrostática capilar y en la tasa de filtración. El aumento en la tasa de filtración conduce a un incremento en la presión hidrostática intersticial y el flujo linfático.

**TFM14 págs. 173-174, 197-201, 210**

69. **D)** En personas con insuficiencia cardíaca descompensada, los riñones retienen sodio y agua, lo que induce una ganancia de peso y un aumento en el volumen sanguíneo. Este efecto incrementa la presión de llenado sistémica media, lo que, a su vez, expande el corazón. Por tanto, en una insuficiencia cardíaca descompensada no se produce un descenso de la presión de llenado sistémica media. A menudo, el exceso de volumen sanguíneo dilatará los sarcómeros del corazón, lo que evitará que alcancen su tensión máxima. Un volumen de líquido central excesivo produce también ortopnea, que se define como la incapacidad de respirar de forma adecuada salvo en posición erguida.

**TFM14 págs. 273-275**

70. **A)** Durante un shock hemorrágico progresivo, el centro vasomotor a menudo sufre una insuficiencia, con lo cual se reduce el gasto simpático. Los descensos en la presión arterial reducirán la eliminación de orina. Una disminución del flujo sanguíneo en todo el organismo provoca acidosis debido a la menor eliminación de dióxido de carbono. En un shock progresivo debido a hemorragia, la permeabilidad capilar aumenta y la presión de llenado sistémica media disminuye.

**TFM14 págs. 295-298**

71. **C)** Con una sobredosis de furosemida existe una pérdida importante de sodio y agua en el organismo, lo que produce deshidratación y, a veces, shock. El tratamiento óptimo consiste en reponer los electrolitos que se perdieron a consecuencia de la sobredosis de furosemida. Por tanto, el tratamiento preferente es la infusión de una solución electrolítica equilibrada.

**TFM14 págs. 300-301**

72. **C)** La hiperemesis puede conducir a una pérdida importante de sodio y agua en el organismo, con el resultado de deshidratación y, a veces, shock. El mejor tratamiento consiste en reponer el sodio y el agua perdidos a causa de los vómitos. Por tanto, el tratamiento preferente es la infusión de una solución electrolítica equilibrada.

**TFM14 págs. 300-301**

73. **C)** La fórmula de la resistencia al retorno venoso es (presión de llenado sistémica media – presión auricular derecha)/gasto cardíaco. En este ejemplo, la presión de llenado sistémica media es 7 mmHg, y la presión auricular derecha, 0 mmHg. El gasto cardíaco es 5 l/min. Utilizando estos valores en la fórmula anterior, la resistencia al retorno venoso es igual a 1,4 mmHg/l/min. Debe observarse que esta fórmula solo se aplica a la parte lineal de la curva del retorno venoso.

**TFM14 pág. 253**

74. **A)** Durante los incrementos en el gasto simpático hasta valores máximos se producen varios cambios. En primer lugar, la presión de llenado sistémica media aumenta de forma pronunciada, pero al mismo tiempo también se incrementa la resistencia al retorno venoso. El retorno venoso está determinado por la fórmula siguiente: (presión de llenado sistémica media – presión auricular derecha)/resistencia al retorno venoso. Durante el gasto simpático máximo, el aumento en la presión de llenado sistémica es mayor que el que se observa en la resistencia al retorno venoso. Por tanto, en esta fórmula, el numerador se incrementa mucho más que el denominador, lo que lleva a un aumento en el retorno venoso.

**TFM14 pág. 253**

75. **C)** Este problema está relacionado con el principio de Fick para determinar el gasto cardíaco. La fórmula para el gasto cardíaco es el oxígeno absorbido por minuto por los pulmones dividido por la diferencia de oxígeno arterial-venosa. En el problema en cuestión, el consumo de oxígeno del organismo es de 240 ml/min, y en un estado estacionario sería exactamente igual al oxígeno absorbido por los pulmones. Por tanto, al introducir estos valores en la ecuación, se observa que el gasto cardíaco será igual a 12 l/min.

**TFM14 pág. 256**

76. **A)** Un desplazamiento hacia la derecha en la curva del gasto cardíaco implica un aumento en la presión intrapleur normal de –4 mmHg. El cambio en la presión intrapleur a –1 mmHg desplazará la curva hacia la derecha. La modificación de la presión de llenado sistémica media no modifica la curva del gasto cardíaco. Si se retira el

ventilador a un paciente, la reducción de la presión intrapleural a  $-7$  mmHg y la respiración frente a una presión negativa desplazan la curva del gasto cardíaco hacia la izquierda.

**TFM14 pág. 250**

77. **C)** Varios factores pueden originar un desplazamiento del gasto cardíaco hacia la derecha o hacia la izquierda. Entre ellos se encuentran la toracostomía, que lleva la curva del gasto cardíaco 4 mmHg hacia la derecha, y el taponamiento cardíaco grave, que eleva la presión en el pericardio, con lo que tiende a colapsar el corazón, sobre todo las aurículas. Tocar una trompeta o realizar una respiración con presión positiva eleva extremadamente la presión intrapleural, colapsa las aurículas y desplaza la curva del gasto cardíaco hacia la derecha. La respiración contra una presión negativa desplaza la curva del gasto cardíaco hacia la izquierda.

**TFM14 pág. 250**

78. **E)** El nivel de meseta de la curva del gasto cardíaco, que es una medida de la contractilidad cardíaca, disminuye en diversas circunstancias. Algunas de estas circunstancias son un taponamiento cardíaco grave, que eleva la presión en el espacio pericárdico, y el aumento de la estimulación parasimpática del corazón. Una mayor estimulación simpática del corazón eleva el nivel de la curva del gasto cardíaco al aumentar la frecuencia cardíaca y la contractilidad.

**TFM14 pág. 247**

79. **B)** El gasto cardíaco aumenta en varias dolencias debido al incremento del retorno venoso. Las fístulas AV también originan una disminución de la resistencia al retorno venoso, con lo que incrementan el gasto cardíaco. El gasto cardíaco disminuye en pacientes con hipovolemia, insuficiencia aórtica grave y policitemia. En la policitemia, el nivel de hematocrito es alto, lo que aumenta la resistencia al retorno venoso.

**TFM14 págs. 248-250**

80. **D)** La presión de llenado sistémica media es una medida del ajuste de la sangre en la circulación. Dicha presión de llenado sistémica media aumenta por la acción de factores que incrementan el volumen sanguíneo y reducen la distensibilidad vascular. Por tanto, la reducción de la distensibilidad venosa, no el aumento, provocaría un incremento en la presión de llenado sistémica media. La administración de noradrenalina y la estimulación simpática provocan vasoconstricción arteriolar y un descenso de la distensibilidad vascular, lo que produce un aumento en la presión de llenado sistémica media. Los aumentos en el volumen sanguíneo y la contracción del músculo esquelético, que contraen la vasculatura, también elevan esta presión de llenado.

**TFM14 págs. 252-253**

81. **C)** La resistencia al retorno venoso (que es igual al gasto cardíaco) equivale a la presión de llenado sistémica media menos la presión auricular derecha dividida por el retorno venoso. Así, la resistencia al retorno venoso es igual a 12 menos 2 dividido por 10 o  $10/10$  o 1 mmHg/l por min.

**TFM14 pág. 253**

82. **A)** La anemia disminuye la resistencia al retorno venoso debido a la dilatación arteriolar. Los siguientes mecanismos incrementan la resistencia al retorno venoso: aumento de la resistencia venosa, incremento de la resistencia arteriolar, elevación del gasto simpático y obstrucción de las venas.

**TFM14 pág. 253**

83. **D)** El retorno venoso (o gasto cardíaco) es igual a la presión de llenado sistémica media menos la presión auricular derecha dividida por la resistencia al retorno venoso. De este modo, un aumento en la resistencia al retorno venoso reduce el retorno venoso y el gasto cardíaco.

**TFM14 pág. 253**

84. **E)** El gasto cardíaco disminuye en diversas situaciones debido al descenso del retorno venoso. El gasto cardíaco disminuye en el hipotiroidismo debido al descenso del consumo de oxígeno por los tejidos periféricos, lo que provoca vasoconstricción arteriolar y, con ello, un menor retorno venoso. Por el contrario, el gasto cardíaco aumenta con el hipertiroidismo. El beriberi induce un aumento del gasto cardíaco por la carencia de la vitamina tiamina y provoca vasodilatación periférica. Las fístulas AV también originan un descenso de la resistencia al retorno venoso, y con ello un aumento del gasto cardíaco. El incremento de la masa muscular se asocia con aumento del metabolismo tisular, reducción de la resistencia arteriolar y al retorno venoso, y aumento del retorno venoso al corazón, lo que se acompaña de un aumento en el gasto cardíaco.

**TFM14 págs. 248-250**

85. **G)** En respuesta a los aumentos en el trabajo cardíaco, se producen incrementos en el metabolismo del tejido cardíaco y en la concentración de adenosina en dicho tejido. La adenosina reduce la resistencia arteriolar y aumenta la conductancia vascular.

**TFM14 pág. 263**

86. **C)** El nivel de meseta de la curva del gasto cardíaco, que es una medida de la contractilidad cardíaca, disminuye en diversas circunstancias. Algunas de ellas son miocarditis, taponamiento cardíaco grave, que eleva la presión en el espacio pericárdico, infarto de miocardio y varias valvulopatías, como estenosis mitral. Una reducción de la estimulación parasimpática en el corazón eleva en realidad de forma moderada el nivel de la curva del gasto cardíaco al aumentar la frecuencia cardíaca.

**TFM14 pág. 247**

87. **A)** Durante los aumentos en el gasto simpático, los dos órganos principales que mantienen su flujo sanguíneo son el encéfalo y el corazón. Al realizar ejercicio físico durante 1 h, el flujo intestinal disminuye significativamente, al igual que los flujos sanguíneos en los riñones y el páncreas. En el músculo esquelético, el flujo sanguíneo en los músculos que no se ejercitan también disminuye. El flujo sanguíneo cerebral se mantiene cerca de su valor de control.

**TFM14 págs. 259-262**

88. E) Según el principio de Fick:

Gasto cardíaco = oxígeno absorbido por los pulmones (ml/min) (400) dividido por la diferencia de oxígeno arteriovenosa (200 – 150 ml/l)

Gasto cardíaco = 400/50 u 8 l/min

**TFM14 pág. 256**

89. A) Aunque la bradicinina, las prostaglandinas, el dióxido de carbono y los iones potasio actúan como vasodilatadores para el sistema de las arterias coronarias, el principal agente de control del flujo sanguíneo coronario es la adenosina. Así, la adenosina formada como un trifosfato de adenosina se degrada a monofosfato de adenosina. Después, pequeñas porciones del monofosfato de adenosina se degradan para liberar adenosina en los líquidos tisulares del músculo cardíaco, y esta adenosina provoca la vasodilatación de las arterias coronarias.

**TFM14 pág. 263**

90. E) La estimulación simpática aumenta directamente la fuerza de contracción cardíaca y acelera la frecuencia cardíaca. De esta forma, la meseta de la curva de Starling se eleva. La toracostomía y una ventilación mecánica desplazan la curva del gasto cardíaco hacia la derecha. El taponamiento cardíaco gira la curva hacia abajo, y la estimulación parasimpática deprime la curva.

**TFM14 pág. 247**

91. E) La isquemia provoca que el músculo cardíaco libere ácido láctico, que estimula las terminaciones nerviosas dolorosas en el músculo cardíaco, enviando impulsos a través de las fibras nerviosas aferentes sensitivas en el sistema nervioso central.

**TFM14 págs. 264, 268**

92. D) Varios factores provocan vasodilatación arteriolar durante el ejercicio, entre ellos el incremento en la concentración de iones potasio, la concentración plasmática de óxido nítrico, la concentración plasmática de adenosina y la osmolalidad del plasma. Aunque la histamina provoca vasodilatación arteriolar, la liberación de histamina no suele producirse durante el ejercicio.

**TFM14 págs. 259-260**

93. A) Al principio del ejercicio, los incrementos en la estimulación simpática del corazón fortalecen el corazón y elevan la frecuencia cardíaca. El flujo coronario y el flujo sanguíneo cerebral no se verán afectados por posibles disminuciones. No se produce relajación inversa por estrés. Aparece constricción venosa, no dilatación.

**TFM14 pág. 261**

94. D) Cuando se produce una obstrucción repentina de una de las grandes arterias coronarias, la concentración de adenosina en el tejido cardíaco aumenta como consecuencia de la descomposición de ATP. Las pequeñas anastomosis en el tejido cardíaco empiezan a dilatarse inmediatamente. A continuación, en los días siguientes, aumenta el flujo sanguíneo colateral para restaurar parcialmente el flujo sanguíneo en el tejido isquémico.

**TFM14 pág. 265**

95. E) Varios fármacos han demostrado su valor para los pacientes con isquemia miocárdica. Los bloqueantes de receptores  $\beta$  (no estimuladores) inhiben los efectos simpáticos en el corazón y son muy útiles. La inhibición de la ECA evita la producción de angiotensina II y disminuye así el efecto de poscarga en el corazón. La nitroglicerina provoca liberación del óxido nítrico, con vasodilatación coronaria. El ejercicio isométrico aumenta la presión arterial de forma acusada y puede resultar perjudicial, y aumentar el calcio en la dieta tendría un beneficio escaso.

**TFM14 págs. 268-269**

96. E) Durante el ejercicio, el gasto simpático aumenta de forma pronunciada, lo que provoca constricción arteriolar en muchas zonas del organismo, entre ellas el músculo que no se ejercita. El aumento del gasto simpático también origina vasoconstricción en todo el organismo. Durante el ejercicio existe, asimismo, un aumento en la liberación de noradrenalina y adrenalina por parte de las glándulas suprarrenales. Todos estos cambios ayudan a mantener la presión arterial durante el ejercicio. Las arteriolas en el músculo en ejercicio se dilatan y aumentan dicho flujo para satisfacer las necesidades metabólicas del tejido.

**TFM14 págs. 260-261**

97. D) Cuando en el corazón circula una mayor cantidad de sangre, el estiramiento resultante en la pared cardíaca se traduce en un aumento de la fuerza de contracción (ley de Frank-Starling) y del volumen sistólico. El estiramiento del nódulo sinusal en la pared de la aurícula derecha tiene un efecto directo en la ritmicidad del nódulo y aumenta la frecuencia cardíaca. El estiramiento de la aurícula derecha inicia también un reflejo nervioso, denominado de Bainbridge, que eleva la frecuencia cardíaca.

**TFM14 pág. 245**

98. C) El aumento en la estimulación simpática excita los miocitos cardíacos y los hace mucho más susceptibles a la fibrilación. Un valor elevado (no bajo) de potasio aumenta la tendencia a la fibrilación. Un aumento (no una disminución) en el diámetro ventricular permite que el músculo cardíaco se sitúe fuera del período refractario cuando llegue el siguiente impulso cardíaco y puede aumentar la tendencia a fibrilar. Un bajo nivel de adenosina probablemente solo provoca cierta constricción coronaria. La disminución de los niveles parasimpáticos permite un aumento de la frecuencia cardíaca y tiene poco que ver con la fibrilación.

**TFM14 pág. 268**

99. A) En un paciente con angina debida a isquemia miocárdica, el consumo de oxígeno por el corazón debe reducirse al mínimo. Este consumo puede minimizarse con la inhibición de la ECA, que reduce la formación de angiotensina II. De este modo se reduce la presión arterial, así como la tensión miocárdica y el consumo de oxígeno. El uso de bloqueantes simpáticos  $\beta$  (sin estimulación) inhibe los efectos del exceso de gasto simpático en el corazón, reduciendo la tensión de la pared y el consumo de oxígeno. Debería evitarse el ejercicio

isométrico debido al importante aumento en la presión arterial que tiene lugar. El tratamiento por quelación con EDTA y el aumento de calcio en la dieta tienen poco que ver con la función cardíaca.

**TFM14 págs. 268-269**

- 100. C)** Entre las principales causas de muerte después de un infarto de miocardio se incluye una disminución en gasto cardíaco, que evita que los tejidos del organismo reciban una nutrición y un suministro de oxígeno adecuados e impide la eliminación de los materiales de desecho. Otras causas de muerte son edema pulmonar, que reduce la oxigenación de la sangre; la fibrilación cardíaca y la rotura del corazón. La contractilidad cardíaca disminuye después de un infarto de miocardio.

**TFM14 pág. 266**

- 101. E)** Durante la estimulación simpática, los reservorios venosos se reducen, la resistencia venosa vascular aumenta, las arteriolas se contraen (lo que incrementa su resistencia) y la frecuencia cardíaca aumenta. Los vasos coronarios epicárdicos tienen un gran número de receptores  $\alpha$ , pero los vasos subendocárdicos presentan más receptores  $\beta$ . Por tanto, la estimulación simpática provoca al menos una ligera constricción de los vasos epicárdicos. Se produce así un ligero descenso en el flujo epicárdico.

**TFM14 págs. 263-264**

- 102. E)** Durante una insuficiencia cardíaca compensada cambian varios factores para estabilizar el sistema circulatorio. Debido al incremento del gasto simpático, la frecuencia cardíaca aumenta en el curso de una insuficiencia cardíaca compensada. Los riñones retienen sodio y agua, lo cual incrementa el volumen sanguíneo y, con ello, la presión auricular derecha. El aumento resultante de volumen sanguíneo provoca un incremento en la presión de llenado sistémica media, lo que ayudará a elevar el gasto cardíaco. La disnea aparecerá normalmente solo en las fases tempranas de la insuficiencia compensada.

**TFM14 págs. 272-273**

- 103. E)** En una insuficiencia cardíaca izquierda unilateral, los riñones retienen sodio y agua, con lo que aumenta el volumen sanguíneo y, a su vez, las venas pulmonares se congestionan. Por lo tanto, la presión de llenado pulmonar media, la presión de enclavamiento pulmonar y la presión auricular izquierda aumentan. En cambio, en una insuficiencia cardíaca derecha, la presión auricular derecha se incrementa y aparece un edema de las extremidades inferiores, que incluye los pies y los tobillos.

**TFM14 pág. 275**

- 104. A)** En una insuficiencia cardíaca compensada también tiene lugar un aumento en la liberación de angiotensina II, lo que provoca la retención directa de sodio en los riñones y, además, estimula la secreción de aldosterona, que, a su vez, provocará aumentos adicionales en la retención de sodio por los riñones. Debido a la baja presión arterial que aparece en la insuficiencia cardíaca compensada, el gasto simpático aumenta. Uno de los resultados es una vasoconstricción simpática (no

vasodilatación) de las arteriolas aferentes del riñón. Entonces, disminuye la presión hidrostática glomerular y la filtración glomerular, con el resultado de un aumento en la retención de sodio y agua en el organismo. El exceso de sodio en el organismo incrementa la osmolalidad, que favorece la liberación de hormona antidiurética y provoca retención de agua en los riñones (pero no de sodio).

**TFM14 pág. 276**

- 105. C)** Durante un edema pulmonar agudo, el aumento de líquido en los pulmones reduce el contenido de oxígeno en la sangre. Esta disminución de oxígeno debilita aún más el corazón y provoca dilatación arteriolar en el organismo. Se producen así aumentos en el retorno venoso de sangre al corazón, lo que origina una mayor pérdida del líquido en los pulmones y ulteriores descensos en el contenido de oxígeno en la sangre. Es importante poner fin a este círculo vicioso para salvar la vida del paciente. Puede interrumpirse mediante la colocación de torniquetes en las cuatro extremidades, con lo que se elimina de manera eficaz el volumen sanguíneo del tórax. El paciente también puede respirar oxígeno, y es posible administrar un broncodilatador. Puede administrarse furosemida para reducir parte del volumen de líquido en el organismo y, especialmente, en los pulmones. En este paciente no conviene realizar infusión de sangre completa o de una disolución de electrolitos, porque podría agravar el edema pulmonar ya presente.

**TFM14 pág. 277**

- 106. D)** El shock cardiogénico procede de un debilitamiento del músculo cardíaco mucho tiempo después de una trombosis coronaria, que puede derivar en un círculo vicioso debido a que el reducido gasto cardíaco provoca una baja presión diastólica. Se provoca así una disminución en el flujo coronario, que reduce todavía más la fuerza cardíaca. Por tanto, la presión arterial, sobre todo la diastólica, debe aumentarse en los pacientes con shock cardiogénico, mediante vasoconstrictores o con expansores de volumen. En este paciente, la mejor respuesta consiste en infundir plasma. La colocación de torniquetes en las cuatro extremidades reduce el volumen sanguíneo central, lo cual empeoraría el estado del paciente en shock.

**TFM14 pág. 275**

- 107. B)** Este paciente tiene un gasto cardíaco en reposo de 4 l/min, y su reserva cardíaca es del 300% de este gasto cardíaco en reposo, es decir, 12 l/min. Se obtiene así un gasto cardíaco máximo total de 16 l/min. Por tanto, la reserva cardíaca es el aumento porcentual en que puede elevarse el gasto cardíaco con respecto al gasto cardíaco en reposo.

**TFM14 págs. 277-278**

- 108. B)** Varios factores provocan retención de sodio durante una insuficiencia cardíaca, entre ellos la liberación de aldosterona, la disminución de la filtración glomerular y el aumento en la liberación de angiotensina II. Una disminución en la presión arterial media también produce disminuciones en la presión hidrostática glomerular y

provoca una menor excreción de sodio en los riñones. Durante una insuficiencia cardíaca, el volumen sanguíneo aumenta, con un consiguiente incremento de la dilatación cardíaca. En particular, la presión auricular aumenta, con lo que origina la liberación de factor natriurético auricular para inducir un aumento en la excreción de sodio en los riñones.

**TFM14 págs. 276-277**

**109. D)** En el shock cardiogénico existe un círculo vicioso asociado al deterioro cardíaco. En un corazón debilitado, el gasto cardíaco disminuye, con lo cual se reduce la presión arterial. Este descenso en la presión arterial, sobre todo en la diastólica, recorta el flujo sanguíneo coronario y debilita aún más el corazón, con lo que el gasto cardíaco vuelve a disminuir. El tratamiento preferente para un paciente en shock cardiogénico consiste en elevar la presión arterial con un fármaco vasoconstrictor o con un expansor de volumen. La colocación de torniquetes en las cuatro extremidades, la retirada de una cantidad moderada de sangre o la administración de furosemida reducen el volumen sanguíneo en el tórax, con lo cual el estado del paciente en shock cardiogénico empeora.

**TFM14 pág. 275**

**110. A)** En una insuficiencia cardíaca unilateral derecha, la presión auricular derecha aumenta, y el gasto cardíaco general disminuye, lo que produce una disminución en la presión arterial y la eliminación de orina. Sin embargo, la presión auricular izquierda no aumenta, sino que disminuye.

**TFM14 pág. 275**

**111. B)** Durante una insuficiencia cardíaca compensada se combinan muchos factores para incrementar el gasto cardíaco y devolverlo a valores normales. Disminuye la eliminación de sodio y agua en la orina, con lo que aumenta el volumen sanguíneo. Esta acción, cuando se combina con una disminución de la curva de gasto cardíaco, aumenta la presión auricular derecha. La presión de llenado sistémica media aumenta (no se reduce), y el retorno venoso de sangre hacia el corazón incrementa así la presión auricular derecha. La frecuencia cardíaca es normal, y la sudoración y la disnea están ausentes durante las fases crónicas de insuficiencia compensada.

**TFM14 págs. 272-273, 278-279**

**112. A)** La reducción de líquido en los pulmones puede evitar el rápido deterioro en pacientes con edema pulmonar agudo. La furosemida provoca venodilatación, que reduce el volumen sanguíneo torácico y actúa como un potente diurético. Estos dos factores reducen el exceso de líquido en los pulmones. En la práctica, es posible retirar sangre en cantidades moderadas del paciente para reducir el volumen sanguíneo en el tórax. Los pacientes también han de respirar oxígeno para incrementar los niveles de oxígeno en la sangre. Sin embargo, nunca debe suministrarse un expansor de volumen, como suero salino, plasma, sangre completa o dextrano, ya que el edema pulmonar podría empeorar. En el tratamiento de un edema pulmonar, la noradrenalina no serviría de gran ayuda.

**TFM14 pág. 277**

**113. B)** En una insuficiencia cardíaca compensada, la presión de llenado sistémica media aumenta debido a una hipervolemia, y a menudo el gasto cardíaco se sitúa en valores normales. En las primeras fases de insuficiencia cardíaca compensada, el paciente tiene hambre de aire, que se conoce por disnea, y se produce un exceso de sudoración. Sin embargo, en estos pacientes, la presión auricular derecha se incrementa hasta valores muy altos, lo que es un signo distintivo de esta enfermedad.

**TFM14 págs. 273, 278-279**

**114. B)** La presión sistémica media aumenta debido a factores que incrementan el volumen sanguíneo o reducen la capacidad vascular. La inhibición simpática y la dilatación venosa reducen la presión de llenado sistémica media. En una insuficiencia cardíaca congestiva, los riñones retienen grandes cantidades de sodio y agua, lo que produce un aumento en el volumen sanguíneo, origen de grandes incrementos en la presión de llenado sistémica media.

**TFM14 págs. 272-275**

**115. A)** Durante una insuficiencia cardíaca compensada se incrementa la liberación de angiotensina II y aldosterona, con lo que los riñones retienen sodio y agua, en un hecho que aumenta, a su vez, el volumen sanguíneo en el organismo y el retorno venoso de sangre al corazón. Esta situación produce un aumento en la presión auricular derecha. El incremento en el gasto simpático durante la insuficiencia cardíaca compensada aumenta la frecuencia cardíaca. Durante cualquier clase de ejercicio aparece «hambre» de aire, es decir, disnea. El paciente tiene también ortopnea, que es una necesidad imperiosa de aire que aparece después de haber permanecido en posición recostada.

**TFM14 págs. 271-273**

**116. B)** Durante una insuficiencia cardíaca descompensada, el gasto cardíaco disminuye debido a la debilidad del corazón y al edema del músculo cardíaco. Las presiones en el sistema capilar pulmonar aumentan, lo que incluye la presión capilar pulmonar y la presión de llenado pulmonar media. Otro factor que provoca debilidad en el corazón es la depleción de noradrenalina en las terminaciones de los nervios simpáticos cardíacos.

**TFM14 págs. 273-275, 279-280**

**117. D)** En una insuficiencia cardíaca descompensada, los riñones retienen sodio y agua, lo que provoca una ganancia de peso y un aumento en el volumen sanguíneo. Esta situación eleva la presión de llenado sistémica media, con lo que también se dilata el corazón. Por tanto, en la insuficiencia cardíaca descompensada no se produce un descenso en la presión de llenado sistémica media. A menudo, el exceso de volumen sanguíneo sobreestira los sarcómeros del corazón, lo que impide que alcancen su tensión máxima. Un exceso en el volumen de líquido central también produce ortopnea, que es la incapacidad de respirar adecuadamente salvo en la posición erguida.

**TFM14 págs. 273-275, 279-280**

**118. C)** El eje eléctrico medio del QRS de este paciente está desplazado hacia la derecha hasta 170°, lo que indica una afectación del lado derecho del corazón. La estenosis

aórtica y la insuficiencia mitral provocan un desplazamiento hacia la izquierda del eje del QRS. La estenosis mitral no afecta al ventrículo izquierdo, si bien, en circunstancias suficientemente graves, podría originar un aumento en la presión arterial pulmonar, que provocaría al mismo tiempo el incremento de la presión capilar pulmonar. La estenosis tricuspídea no influye en el ventrículo derecho. Por tanto, la estenosis de la válvula pulmonar es la única dolencia que encaja con este conjunto de síntomas.

**TFM14 págs. 286-287, 290**

- 119. A)** El cuarto tono cardíaco tiene lugar al final de la diástole y se debe a la entrada acelerada de sangre en los ventrículos a causa de una contracción auricular. El primer tono cardíaco es provocado por el cierre de las válvulas AV. El cierre de las válvulas aórtica y pulmonar al final de la sístole es responsable del segundo tono cardíaco. Se inicia así una vibración en los ventrículos, la aorta y la arteria pulmonar. El tercer tono cardíaco se debe a la entrada acelerada de sangre en los ventrículos en la parte inicial o media de la diástole.

**TFM14 pág. 284**

- 120. B)** Los soplos silbantes de tono relativamente agudo suelen estar asociados con una insuficiencia valvular. Los datos clave que sirven para identificar este soplo son las presiones sistólica y diastólica. La insuficiencia de la válvula aórtica tiene normalmente una alta presión de pulso, que es presión sistólica – presión diastólica, en este caso con un valor de 100 mmHg. Debe observarse también que la presión diastólica disminuye hasta valores muy bajos de 40 mmHg a medida que la sangre retorna al ventrículo izquierdo.

**TFM14 págs. 286-287**

- 121. E)** La hipertrofia del ventrículo izquierdo se produce cuando el ventrículo izquierdo ha producido una presión elevada o cuando bombea un volumen adicional con cada impulso. En la insuficiencia aórtica regresa sangre adicional al ventrículo durante el período diastólico. Este volumen adicional debe ser expulsado durante el siguiente latido cardíaco. Durante la insuficiencia mitral, una parte de la sangre es bombeada hacia de la aorta, mientras que, al mismo tiempo, se filtra sangre de nuevo hacia la aurícula izquierda. Por tanto, con cada latido cardíaco, el ventrículo izquierdo bombea un volumen adicional. Durante una estenosis aórtica, el ventrículo izquierdo debe contraerse con mucha fuerza para producir una alta tensión de la pared e incrementar la presión aórtica hasta valores suficientemente elevados para expulsar sangre a la aorta. Durante la estenosis mitral, el ventrículo es normal, dado que la aurícula produce la presión adicional para impulsar la sangre a través de la válvula mitral estrechada.

**TFM14 págs. 286-288**

- 122. E)** Con un estetoscopio pueden oírse fácilmente varios soplos diastólicos. Durante la diástole se produce una insuficiencia de las válvulas aórtica y pulmonar a través de las válvulas con insuficiencia que originan el soplo cardíaco. Las estenosis tricuspídea y mitral son soplos

diastólicos, debido a que la sangre circula a través de válvulas estrechadas durante el período diastólico. El conducto arterioso permeable se oye en la sístole y en la diástole.

**TFM14 págs. 289-290**

- 123. C)** La estenosis aórtica se acompaña de una presión sistólica ventricular muy elevada. El llenado diastólico del ventrículo exige una presión auricular izquierda mucho mayor. Sin embargo, la estenosis y la insuficiencia tricuspídeas, la insuficiencia de la válvula pulmonar y la estenosis pulmonar se asocian con un aumento en la presión auricular derecha y no deben afectar a la presión en la aurícula izquierda.

**TFM14 págs. 286-287**

- 124. B)** Esta paciente tiene un eje del QRS de  $-45^\circ$ , lo que indica un desplazamiento del eje hacia la izquierda. En otras palabras, el lado izquierdo del corazón está dilatado. En una estenosis de la válvula aórtica, el lado izquierdo del corazón se dilata a causa de la tensión adicional que deben ejercer las paredes del ventrículo izquierdo para expulsar la sangre fuera de la aorta. Por tanto, estos síntomas encajan con un paciente con estenosis aórtica. En la estenosis de la válvula pulmonar, el lado derecho del corazón se hipertrofia, y en la estenosis de la válvula mitral no existe hipertrofia del ventrículo izquierdo. En una insuficiencia de la válvula tricuspídea, el lado derecho del corazón aumenta de tamaño, y en la estenosis tricuspídea no existe hipertrofia ventricular.

**TFM14 págs. 286-287**

- 125. C)** Esta paciente tiene un soplo cardíaco que se oye de forma máxima en el «área pulmonar de auscultación cardíaca». Un tono agudo indica insuficiencia. El desplazamiento del eje hacia la derecha indica que el lado derecho del corazón se ha hipertrofiado. Las dos opciones que presentan un desplazamiento del eje hacia la derecha son insuficiencia de la válvula pulmonar y tetralogía de Fallot. En la tetralogía de Fallot, el contenido de oxígeno en la sangre arterial es bajo, que no es el caso de esta paciente. Por lo tanto, la respuesta correcta es insuficiencia de la válvula pulmonar.

**TFM14 págs. 283-286**

- 126. A)** La hipertrofia del ventrículo derecho se produce cuando el corazón derecho debe bombear un mayor volumen sanguíneo o hacerlo en contra de una presión mayor. La tetralogía de Fallot se asocia con hipertrofia del ventrículo derecho debido al aumento de la resistencia valvular pulmonar, lo cual sucede también durante la estenosis de la arteria pulmonar. La insuficiencia tricuspídea provoca un incremento del volumen sistólico por parte del corazón derecho, que es origen de hipertrofia. Sin embargo, la estenosis tricuspídea no influye en el ventrículo derecho.

**TFM14 pág. 290**

- 127. E)** La estenosis mitral solo se oye durante la diástole. La estenosis aórtica, la insuficiencia de la válvula tricuspídea, el defecto septal interventricular y el conducto arterioso permeable se oyen claramente durante la sís-



tole. El conducto arterioso permeable se oye también durante la diástole.

**TFM14 pág. 286**

- 128. A)** En la tetralogía de Fallot se observa un defecto septal interventricular, así como estenosis de la arteria pulmonar o de la válvula pulmonar. Por tanto, es muy difícil que la sangre pase a la arteria pulmonar y que los pulmones se oxigenen. La sangre se deriva parcialmente hacia el lado izquierdo del corazón, con lo que sortea los pulmones. Esta situación produce un bajo contenido de oxígeno arterial.

**TFM14 pág. 290**

- 129. B)** Por definición, el primer tono cardíaco se asocia siempre con el cierre de las válvulas AV. Normalmente, los tonos cardíacos no se asocian con la apertura de ninguna de las válvulas, sino con su cierre y con la vibración asociada de la sangre y las paredes cardíacas. Una excepción es una apertura súbita en algunas válvulas mitrales.

**TFM14 pág. 283**

- 130. B)** En la tetralogía de Fallot, un defecto septal interventricular y un aumento de la resistencia en la válvula pulmonar o la arteria pulmonar provocan una derivación parcial de la sangre hacia el lado izquierdo del corazón sin pasar por los pulmones. Esta situación produce una reducción muy importante del contenido de oxígeno arterial. El defecto septal interventricular provoca presiones sistólicas iguales en los dos ventrículos cardíacos, lo cual origina una hipertrofia del ventrículo derecho y un engrosamiento de las paredes muy similares a los del ventrículo izquierdo.

**TFM14 pág. 290**

- 131. C)** La insuficiencia mitral y la estenosis aórtica son soplos que se oyen durante el período sistólico. Un soplo por un defecto septal ventricular normalmente solo se oye durante la fase sistólica. En caso de estenosis tricuspídea y conducto arterioso permeable, los soplos se oyen durante la diástole. Sin embargo, un soplo debido a un conducto arterioso permeable también se oye durante la sístole.

**TFM14 págs. 286, 289-290**

- 132. E)** El tercer tono cardíaco se asocia con una entrada acelerada de sangre en los ventrículos en la parte inicial o media de la diástole. El siguiente tono cardíaco, el cuarto, se debe a la entrada acelerada de sangre en los ventrículos originada por la contracción auricular. El primer tono cardíaco se debe al cierre de las válvulas AV, y el segundo tono cardíaco está originado por el cierre de las válvulas pulmonar y aórtica.

**TFM14 págs. 283-284**

- 133. A)** En un shock progresivo ocurren varias cosas, entre ellas un aumento de la permeabilidad capilar que permite la fuga de líquido fuera de la vasculatura, con la consiguiente reducción del volumen sanguíneo. Otros factores son insuficiencia en el centro vasomotor, insuficiencia circulatoria periférica, reducción de la actividad mitocondrial celular y acidosis en todo el organismo. Normalmente, la eliminación de orina disminuye de forma

espectacular; por tanto, la respuesta del aumento en la eliminación de orina es incorrecta. El pH de los tejidos disminuye, y tiene lugar una relajación inversa por estrés de las venas.

**TFM14 págs. 295-298**

- 134. A)** Los fármacos simpaticomiméticos se suministran para contrarrestar la hipotensión en el curso de diversas dolencias. Entre ellas se incluye la lesión de la médula espinal, en la que se interrumpe el gasto simpático. También se administran fármacos simpaticomiméticos durante una anestesia muy profunda, lo que reduce el gasto simpático, así como en el shock anafiláctico derivado de la liberación de histamina y de la vasodilatación que la acompaña. Los fármacos simpaticomiméticos, como la noradrenalina, elevan la presión arterial por medio de una vasoconstricción. El shock causado por hiperemesis, hemorragia o administración excesiva de diuréticos produce depleción del volumen de líquido, con el resultado de una disminución en el volumen sanguíneo y en la presión de llenado sistémica media. La administración de una solución electrolítica equilibrada contrarresta mejor esta dolencia.

**TFM14 págs. 299-301**

- 135. D)** Un nivel de anestesia demasiado profundo puede reducir el tono simpático y la presión arterial lo suficiente para inducir un shock. Para restituir el tono simpático perdido, el tratamiento óptimo es la infusión de un fármaco simpaticomimético. La infusión de eritrocitos, plasma o electrolitos apenas aportaría beneficios.

**TFM14 págs. 299-301**

- 136. D)** El paciente recibió la vacuna de la gripe y rápidamente entró en shock, lo que lleva a creer que podría tratarse de un shock anafiláctico. El shock anafiláctico es un estado de vasodilatación extrema debido a la liberación de histamina. Los antihistamínicos serían de utilidad, pero su acción es muy lenta, y el paciente podría morir antes de que le hicieran efecto. Por tanto, debe utilizarse un agente de acción muy rápida, como, por ejemplo, un fármaco simpaticomimético.

**TFM14 págs. 300-301**

- 137. E)** En un shock hemorrágico compensado, varios factores previenen la progresión del shock, entre ellos un aumento de la frecuencia cardíaca. También se produce una relajación inversa por estrés, en la que la vasculatura, sobre todo las venas, se contrae alrededor del volumen sanguíneo disponible. Asimismo, se produce un aumento de la liberación de ADH, que provoca retención de agua en el riñón, pero también vasoconstricción de las arteriolas. Tiene lugar también una respuesta isquémica del SNC si la presión arterial llega a descender a valores muy bajos, para provocar un aumento en el gasto simpático. Otro efecto es el incremento en la absorción de líquido intersticial a través de los capilares, lo cual aumenta el volumen en la vasculatura.

**TFM14 pág. 295**

- 138. E)** La anestesia espinal, especialmente cuando se extiende por toda la médula espinal, puede bloquear el flujo nervioso simpático de salida desde dicha médula es-

pinal. Esta acción puede ser una causa muy potente de shock neurógeno. El tratamiento preferente consiste en restituir el tono simpático perdido en el organismo. La mejor manera de elevar el tono simpático es infundir un fármaco simpaticomimético.

**TFM14 págs. 299-301**

**139. A)** Este paciente ha perdido, obviamente, mucha sangre debido al accidente de motocicleta. El tratamiento más práctico consiste en reponer la sangre perdida en el accidente. Se trataría de sangre completa, que es muy superior a una infusión de plasma, ya que el paciente recibe también eritrocitos, con una capacidad mucho mayor de transporte de oxígeno que el componente plasmático de la sangre. En esta situación, los nervios simpáticos se activan con mucha rapidez, e infundir un agente simpaticomimético no aportaría apenas beneficio.

**TFM14 págs. 300-301**

**140. C)** En un shock de tipo hemorrágico, anafiláctico o neurógeno, el retorno venoso de sangre al corazón disminuye de forma importante. Sin embargo, en el shock séptico, el gasto cardíaco aumenta en muchos pacientes, debido a la vasodilatación en los tejidos afectados y a una alta tasa metabólica que provoca vasodilatación en otras partes del organismo.

**TFM14 pág. 300**

**141. E)** Este paciente ha sufrido una hemorragia, y el tratamiento óptimo consiste en reponer la sangre perdida. Por desgracia, no se dispone de sangre, por lo que es necesario escoger el siguiente mejor tratamiento, que consiste en aumentar el volumen de su sangre. Así, el siguiente mejor tratamiento es la infusión de plasma, dado que su elevada presión osmótica coloidal contribuirá a que el líquido infundido permanezca en la circulación durante mucho más tiempo que una solución electrolítica equilibrada.

**TFM14 págs. 300-301**

**142. B)** La obstrucción intestinal provoca a menudo una importante reducción en el volumen de plasma. La obstrucción provoca la distensión del intestino y bloquea parcialmente el flujo sanguíneo venoso en el intestino. Este bloqueo parcial produce un aumento en la presión capilar intestinal, que lleva a pérdida de líquido en los capilares en las paredes del intestino y en la luz intestinal. La pérdida de líquido tiene un alto contenido en proteínas muy similar al del plasma, que reduce las proteínas plasmáticas totales y el volumen de plasma. Por tanto, el tratamiento preferente consistiría en reponer la pérdida de líquido mediante la infusión de plasma.

**TFM14 págs. 299, 300-301**

**143. A)** En un shock progresivo, debido al bajo flujo sanguíneo, disminuye el pH en los tejidos en todo el organismo. Muchos vasos se bloquean a causa de la aglutinación local de sangre, que se denomina «estasis sanguínea». Además, en el hígado aparecen zonas parcheadas de necrosis. La actividad mitocondrial disminuye y la permeabilidad capilar aumenta. Existe también un incremento

en la liberación de hidrolasas por los lisosomas y una disminución en el metabolismo celular de la glucosa.

**TFM14 págs. 295-298**

**144. A)** La anafilaxia es un trastorno alérgico derivado de una reacción antígeno-anticuerpo que tiene lugar después de la exposición de una persona a una sustancia antigénica. Los basófilos y los mastocitos en los tejidos pericapilares liberan histamina o sustancias semejantes. La histamina provoca dilatación venosa y de las arteriolas, así como una permeabilidad capilar enormemente incrementada con rápida pérdida de líquidos y proteínas en los espacios tisulares. Esta respuesta reduce el retorno venoso y a menudo produce shock anafiláctico.

**TFM14 pág. 300**

**145. B)** Este paciente presenta un gasto cardíaco en reposo de 4,8 l/min y un gasto cardíaco de 19,2 l/min después de un ejercicio máximo. La reserva cardíaca  $[(19,2 - 4,8)/4,8 = 3,0]$  es el aumento porcentual que puede experimentar el gasto cardíaco *sobre el gasto cardíaco en reposo*. Por tanto, su reserva cardíaca es un 300% (tres veces) mayor que el gasto cardíaco en reposo.

**TFM14 págs. 277-278**

**146. C)** Inmediatamente después del daño cardíaco se desarrolla una activación compensadora del sistema nervioso simpático, que ayuda a atenuar la *disminución* del gasto cardíaco (el músculo cardíaco está lesionado) y mejora la dinámica cardiovascular (p. ej., presiones de llenado sistémicas medias, retorno venoso). La sangre se estanca en el corazón con insuficiencia, debido al descenso de la contracción. Como compensación, no se activan los mecanismos parasimpáticos. El sistema renina-angiotensina se activa más tarde.

**TFM14 págs. 271-273**

**147. B)** La reserva cardíaca siempre está reducida en la insuficiencia cardíaca, incluso cuando los mecanismos compensadores y/o los tratamientos han sido eficaces para restaurar la hemodinámica cardiovascular en reposo. Se llama insuficiencia cardíaca a *la incapacidad del corazón de bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades del organismo*, y puede desarrollarse con un gasto cardíaco bajo o alto. Un gasto cardíaco bajo dará lugar a un bajo flujo sanguíneo en los riñones, reducción del filtrado glomerular y producción baja de orina.

**TFM14 págs. 271-273, 277-278**

**148. C)** La capacidad de bombeo del corazón se verá comprometida en una situación de insuficiencia cardíaca de bajo gasto. La retención de líquido moderada mejorará el retorno venoso y «cebará» el corazón parcialmente dañado para elevar el gasto cardíaco. A partir de la ley de Frank-Starling (el estudiante debería conocer este mecanismo), el resultado será un incremento de la precarga del corazón. La poscarga y la contracción isovolumétrica permanecen sin cambios. La presión aórtica se conservaría. Si avanza la retención de líquido, puede desarrollarse un edema periférico.

**TFM14 pág. 272**

**149. A)** El daño grave del corazón y la incapacidad de aumentar el GC lo suficiente para cubrir las necesidades del organismo conducirá a retención de líquido *progresiva* (el flujo bajo constante en los riñones activará continuamente los mecanismos de retención de líquido), aumento de las presiones de llenado medias e incremento de la presión auricular derecha. La retención de líquido progresiva en un corazón ya debilitado dará lugar a un ciclo perjudicial que evolucionará hasta que el corazón esté tan distendido y/o edematoso que falle por completo.

**TFM14 págs. 273-275, 279-280**

**150. C)** La insuficiencia mitral produce un soplo sistólico. Los antecedentes de miocardiopatía dilatada hacen sospechar insuficiencia mitral. La falta de cianosis y la edad de los pacientes llevan a descartar la tetralogía de Fallot como un diagnóstico probable. Las características del soplo descartan el conducto arterioso permeable (soplo de maquinaria) y las estenosis mitral y tricuspídea (soplos diastólicos).

**TFM14 págs. 286, 288**

**151. D)** El soplo diastólico de la estenosis mitral se debe a la estrecha apertura de la válvula mitral, lo que dificulta que la sangre se desplace de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo. Una *consecuencia* de estenosis mitral es un aumento de presión en los vasos pulmonares, aunque no sería la *causa* del soplo.

**TFM14 págs. 286, 288**

**152. C)** Las alteraciones de la válvula aórtica (tracto de salida del ventrículo izquierdo) se asocian con aumentos importantes en la presión del VI y, por ello, con incrementos de la poscarga (que no tiene lugar en la estenosis/insuficiencia mitral). En la estenosis aórtica, la precarga no cambia. El período sistólico isovolumétrico se pierde en la insuficiencia aórtica y mitral. La estenosis tricuspídea no se asocia con pérdida de período diastólico isovolumétrico del *ventrículo izquierdo*.

**TFM14 págs. 286-287**

**153. B)** Un cortocircuito derecha-izquierda tal como se observa en la tetralogía de Fallot hace que casi 2/3 de la sangre que pasa del ventrículo derecho a la aorta lo haga sin oxigenación, sorteando los pulmones (cortocircuito derecha-izquierda). Como consecuencia, el oxígeno en

la sangre es bajo y el lactante desarrolla cianosis (niño azul) y muestra rápidamente un aumento importante de tamaño del ventrículo derecho. El conducto arterioso permeable (un cortocircuito izquierda-derecha) no mostrará cianosis en esta etapa y, normalmente, la sangre está hiperoxigenada. Un defecto septal interauricular se asocia con un cortocircuito izquierda-derecha. La estenosis tricuspídea no provoca bajo oxígeno en la sangre ni se asocia con aumento de tamaño del ventrículo derecho.

**TFM14 págs. 289-290**

**154. A)** Sin intervención (es decir, reposición de volumen) o después de entrar en la fase progresiva, la función cardíaca declina progresivamente, lo que constituye el factor más importante de la progresión hacia la irreversibilidad del shock. La autorregulación no puede prevenir (o invertir) la fase de shock *irreversible*.

**TFM14 págs. 295-298**

**155. C)** Con base en la información incluida que confirma un ataque al corazón masivo, un retraso importante en el inicio del tratamiento y la ausencia de respuestas a los tratamientos, es muy probable que el paciente se encuentre en la fase irreversible del shock de origen cardiogénico (no hemorrágico). En esta fase, añadir más líquido no cambiará la evolución del shock. Un menor suministro de oxígeno producirá acidosis tisular, y la isquemia de los tejidos facilita la liberación de toxinas que contribuyen aún más al deterioro celular generalizado.

**TFM14 págs. 295-299**

**156. C)** El paciente presenta fibrilación ventricular y, por tanto, parada cardiocirculatoria. No existe actividad mecánica eficaz en el ventrículo izquierdo.

**TFM14 págs. 301-302**

**157. D)** El dextrano es un gran polisacárido que no atraviesa los poros capilares y que actúa como agente osmótico coloidal (como las proteínas del plasma). Los antihistamínicos se dirigen contra la histamina, que es liberada de forma masiva en el shock anafiláctico. Los glucocorticoides estabilizan los lisosomas y ayudan a prevenir su disrupción y, en consecuencia, a liberar enzimas en el citoplasma celular.

**TFM14 pág. 301**