

# Índice

## UNIDAD I

### Introducción a la fisiología: la célula y la fisiología general

#### CAPÍTULO 1

Organización funcional del cuerpo humano y control del «medio interno»	3
Las células como unidades vivas del cuerpo	3
Líquido extracelular: el «medio interno»	3
Mecanismos «homeostáticos» de los principales sistemas funcionales	4
Sistemas de control del organismo	6
Resumen: automatismo del organismo	9

#### CAPÍTULO 2

La célula y sus funciones	11
Organización de la célula	11
Estructura física de la célula	12
Comparación entre la célula animal y las formas de vida precelulares	17
Sistemas funcionales de la célula	18
Locomoción de las células	23

#### CAPÍTULO 3

Control genético de la síntesis proteica, las funciones de la célula y la reproducción celular	27
Genes en el núcleo celular	27
El código de ADN del núcleo celular se transfiere al código de ARN en el citoplasma celular: proceso de transcripción	30
Síntesis de otras sustancias en la célula	35
Control de la función génica y actividad bioquímica de las células	35
El sistema genético de ADN también controla la reproducción celular	37
Diferenciación celular	39

Apoptosis: muerte celular programada	40
Cáncer	40

## UNIDAD II

### Fisiología de la membrana, el nervio y el músculo

#### CAPÍTULO 4

Transporte de sustancias a través de las membranas celulares	45
La barrera lipídica y las proteínas de transporte de la membrana celular	45
Difusión	46
«Transporte activo» de sustancias a través de las membranas	52

#### CAPÍTULO 5

Potenciales de membrana y potenciales de acción	57
Física básica de los potenciales de membrana	57
Medición del potencial de membrana	58
Potencial de membrana en reposo de los nervios	59
Potencial de acción nervioso	61
Funciones de otros iones durante el potencial de acción	64
Propagación del potencial de acción	65
Restablecimiento de los gradientes iónicos de sodio y potasio tras completarse los potenciales de acción: la importancia del metabolismo de la energía	65
Meseta en algunos potenciales de acción	66
Ritmicidad de algunos tejidos excitables: descarga repetitiva	66
Características especiales de la transmisión de señales en los troncos nerviosos	67
Excitación: el proceso de generación del potencial de acción	68

Registro de potenciales de membrana y potenciales de acción	69	Sistema de excitación especializado y de conducción del corazón	115
<b>CAPÍTULO 6</b>		Control de la excitación y la conducción en el corazón	119
<b>Contracción del músculo esquelético</b>	<b>71</b>	<b>CAPÍTULO 11</b>	
Anatomía fisiológica del músculo esquelético	71	<b>Electrocardiograma normal</b>	<b>121</b>
Mecanismo general de la contracción muscular	73	Características del electrocardiograma normal	121
Mecanismo molecular de la contracción muscular	74	Métodos de registro electrocardiográficos	123
Energética de la contracción muscular	78	Flujo de corriente alrededor del corazón durante el ciclo cardíaco	123
Características de la contracción de todo el músculo	79	Derivaciones electrocardiográficas	124
<b>CAPÍTULO 7</b>		<b>CAPÍTULO 12</b>	
<b>Excitación del músculo esquelético: transmisión neuromuscular y acoplamiento excitación-contracción</b>	<b>83</b>	<b>Interpretación electrocardiográfica de las anomalías del músculo cardíaco y el flujo sanguíneo coronario: el análisis vectorial</b>	<b>129</b>
Transmisión de impulsos desde las terminaciones nerviosas a las fibras del músculo esquelético: la unión neuromuscular	83	Principios del análisis vectorial de electrocardiogramas	129
Biología molecular de la formación y liberación de acetilcolina	86	Análisis vectorial del electrocardiograma normal	131
Fármacos que potencian o bloquean la transmisión en la unión neuromuscular	86	Eje eléctrico medio del complejo QRS ventricular y su significado	134
Miastenia grave que causa parálisis muscular	86	Situaciones que provocan voltajes anormales del complejo QRS	137
Potencial de acción muscular	87	Patrones prolongados y extraños del complejo QRS	137
Acoplamiento excitación-contracción	88	Corriente de lesión	138
<b>CAPÍTULO 8</b>		Anomalías de la onda T	142
<b>Excitación y contracción del músculo liso</b>	<b>91</b>	<b>CAPÍTULO 13</b>	
Contracción del músculo liso	91	<b>Arritmias cardíacas y su interpretación electrocardiográfica</b>	<b>143</b>
Control nervioso y hormonal de la contracción del músculo liso	94	Ritmos sinusales anormales	143
		Ritmos anormales derivados del bloqueo de las señales cardíacas en el interior de las vías de conducción intracardíacas	144
		Extrasístoles	146
		Taquicardia paroxística	148
		Fibrilación ventricular	149
		Fibrilación auricular	152
		Aleteo auricular	152
		Parada cardíaca	153
		<b>UNIDAD IV</b>	
		<b>La circulación</b>	
		<b>CAPÍTULO 14</b>	
		<b>Visión general de la circulación; biofísica de la presión, el flujo y la resistencia</b>	<b>157</b>
		Características físicas de la circulación	157
		Principios básicos de la función circulatoria	158
<b>UNIDAD III</b>			
<b>El corazón</b>			
<b>CAPÍTULO 9</b>			
<b>Músculo cardíaco: el corazón como bomba y la función de las válvulas cardíacas</b>	<b>101</b>		
Fisiología del músculo cardíaco	101		
El ciclo cardíaco	104		
Relación de los tonos cardíacos con el bombeo cardíaco	107		
Generación de trabajo del corazón	108		
Energía química necesaria para la contracción cardíaca: la utilización de oxígeno por el corazón	109		
Regulación del bombeo cardíaco	110		
<b>CAPÍTULO 10</b>			
<b>Excitación rítmica del corazón</b>	<b>115</b>		

Interrelaciones entre la presión, el flujo y la resistencia	159	Resumen del sistema con múltiples aspectos integrados de regulación de la presión arterial	226
<b>CAPÍTULO 15</b>		<b>CAPÍTULO 20</b>	
<b>Distensibilidad vascular y funciones de los sistemas arterial y venoso</b>	<b>167</b>	<b>Gasto cardíaco, retorno venoso y su regulación</b>	<b>229</b>
Distensibilidad vascular	167	Valores normales del gasto cardíaco en reposo y durante la actividad	229
Pulsaciones de la presión arterial	168	Control del gasto cardíaco por el retorno venoso: función del mecanismo de Frank-Starling del corazón	229
Las venas y sus funciones	171	Elevación y disminución patológica del gasto cardíaco	232
<b>CAPÍTULO 16</b>		Métodos para medir el gasto cardíaco	240
<b>La microcirculación y el sistema linfático: intercambio de líquido capilar, líquido intersticial y flujo linfático</b>	<b>177</b>	<b>CAPÍTULO 21</b>	
Estructura de la microcirculación y del sistema capilar	177	<b>Flujo sanguíneo muscular y gasto cardíaco durante el ejercicio; la circulación coronaria y la cardiopatía isquémica</b>	<b>243</b>
Flujo de sangre en los capilares: vasomotilidad	178	Regulación del flujo sanguíneo en el músculo esquelético en reposo y durante el ejercicio	243
Intercambio de agua, nutrientes y otras sustancias entre la sangre y el líquido intersticial	179	Circulación coronaria	246
Intersticio y líquido intersticial	180	<b>CAPÍTULO 22</b>	
La filtración de líquidos a través de los capilares se encuentra determinada por las presiones hidrostática y coloidosmótica y por el coeficiente de filtración capilar	181	<b>Insuficiencia cardíaca</b>	<b>255</b>
El sistema linfático	186	Dinámica circulatoria en la insuficiencia cardíaca	255
<b>CAPÍTULO 17</b>		Insuficiencia cardíaca izquierda unilateral	259
<b>Control local y humoral del flujo sanguíneo por los tejidos</b>	<b>191</b>	Insuficiencia cardíaca de bajo gasto: shock cardiogénico	259
Control local del flujo sanguíneo en respuesta a las necesidades tisulares	191	Edema en los pacientes con insuficiencia cardíaca	259
Mecanismos de control del flujo sanguíneo	191	Reserva cardíaca	261
Control humoral de la circulación	199	<b>CAPÍTULO 23</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b>		<b>Válvulas y tonos cardíacos; cardiopatías valvulares y congénitas</b>	<b>265</b>
<b>Regulación nerviosa de la circulación y control rápido de la presión arterial</b>	<b>201</b>	Tonos cardíacos	265
Regulación nerviosa de la circulación	201	Dinámica circulatoria anormal en la cardiopatía valvular	268
Función del sistema nervioso en el control rápido de la presión arterial	204	Dinámica circulatoria anormal en las cardiopatías congénitas	269
Características especiales del control nervioso de la presión arterial	209	Uso de la circulación extracorpórea durante la cirugía cardíaca	271
<b>CAPÍTULO 19</b>		Hipertrofia del corazón en las cardiopatías valvulares y congénitas	272
<b>Función dominante de los riñones en el control a largo plazo de la presión arterial y en la hipertensión: el sistema integrado de regulación de la presión arterial</b>	<b>213</b>	<b>CAPÍTULO 24</b>	
Sistema de líquidos renal-corporal para el control de la presión arterial	213	<b>Shock circulatorio y su tratamiento</b>	<b>273</b>
El sistema renina-angiotensina: su función en el control de la presión arterial	220	Causas fisiológicas de shock	273
		Shock provocado por hipovolemia: shock hemorrágico	274
		Shock neurógeno: aumento de la capacidad vascular	279

Shock anafiláctico e histamínico	280
Shock séptico	280
Fisiología del tratamiento en el shock	280
Parada circulatoria	281

**UNIDAD V**

**Los líquidos corporales y los riñones**

**CAPÍTULO 25**

<b>Los compartimientos del líquido corporal: líquidos extracelular e intracelular; edema</b>	<b>285</b>
La ingestión y la pérdida de líquido están equilibradas durante las situaciones estables	285
Compartimientos del líquido corporal	286
Compartimiento del líquido extracelular	287
Volumen sanguíneo	287
Constituyentes de los líquidos extracelular e intracelular	287
Medida de los volúmenes de líquido en los diferentes compartimientos hídricos del cuerpo: el principio de la dilución del indicador	287
Determinación de los volúmenes de compartimientos líquidos específicos	289
Regulación del intercambio de líquido y del equilibrio osmótico entre los líquidos intracelular y extracelular	290
Principios básicos de la ósmosis y la presión osmótica	290
El equilibrio osmótico se mantiene entre los líquidos intracelular y extracelular	291
Volumen y osmolalidad de los líquidos intracelular y extracelular en estados anormales	292
Soluciones de glucosa y otras para la nutrición	294
Anomalías clínicas de la regulación del volumen de líquido: hiponatremia e hipernatremia	294
Edema: exceso de líquido en los tejidos	296
Líquidos en los «espacios virtuales» del cuerpo	300

**CAPÍTULO 26**

<b>Formación de la orina por los riñones: I. Filtración glomerular, flujo sanguíneo renal y su control</b>	<b>303</b>
Múltiples funciones del riñón en la homeostasis	303
Anatomía fisiológica de los riñones	304
Micción	307
Anatomía fisiológica de la vejiga	307
Transporte de orina desde el riñón hasta los uréteres y la vejiga	308

Llenado de la vejiga y tono de la pared vesical; la cistometrografía	309
Reflejo miccional	309
Anomalías de la micción	310
La formación de orina es resultado del filtrado glomerular, la reabsorción tubular y la secreción tubular	310
Filtrado glomerular: el primer paso para la formación de orina	312
Determinantes del FG	314
Flujo sanguíneo renal	316
Control fisiológico de la filtración glomerular y del flujo sanguíneo renal	317
Autorregulación del FG y del flujo sanguíneo renal	319

**CAPÍTULO 27**

<b>Formación de la orina por los riñones: II. Reabsorción y secreción tubular</b>	<b>323</b>
Reabsorción y secreción tubular renal	323
La reabsorción tubular comprende mecanismos pasivos y activos	323
Reabsorción y secreción a lo largo de diferentes partes de la nefrona	329
Regulación de la reabsorción tubular	334
Uso de los métodos de aclaramiento para cuantificar la función renal	340

**CAPÍTULO 28**

<b>Concentración y dilución de orina; regulación de la osmolaridad del líquido extracelular y de la concentración de sodio</b>	<b>345</b>
Los riñones excretan un exceso de agua mediante la formación de una orina diluida	345
Los riñones conservan agua excretando una orina concentrada	347
Cuantificación de la concentración y dilución renal de la orina: «agua libre» y aclaramientos osmolares	353
Trastornos en la capacidad de concentrar la orina	354
Control de la osmolaridad y de la concentración de sodio del líquido extracelular	355
Sistema de retroalimentación osmorreceptor-ADH	355
Importancia de la sed en el control de la osmolaridad y la concentración de sodio en el líquido extracelular	357
Mecanismo de apetito por sal para el control de la concentración de sodio y el volumen del líquido extracelular	360

**CAPÍTULO 29**

**Regulación renal del potasio, el calcio, el fosfato y el magnesio; integración de los mecanismos renales para el control del volumen sanguíneo y del volumen del líquido extracelular** 361

Regulación de la excreción y concentración de potasio en el líquido extracelular 361

Control de la excreción renal de calcio y de la concentración extracelular del ion calcio 367

Control de la excreción renal de magnesio y de la concentración extracelular del ion magnesio 369

Integración de los mecanismos renales de control del líquido extracelular 370

Importancia de la natriuresis por presión y de la diuresis por presión en el mantenimiento del equilibrio corporal del sodio y del líquido 371

Distribución del líquido extracelular entre los espacios intersticiales y el sistema vascular 373

Los factores nerviosos y hormonales aumentan la eficacia del control por retroalimentación renal-líquido corporal 373

Respuestas integradas a los cambios en la ingestión de sodio 376

Trastornos que dan lugar a aumentos grandes del volumen sanguíneo y del volumen del líquido extracelular 376

Trastornos que provocan un gran aumento del volumen de líquido extracelular pero con un volumen sanguíneo normal 377

**CAPÍTULO 30**

**Regulación acidobásica** 379

La concentración de  $H^+$  está regulada de una forma precisa 379

Ácidos y bases: su definición y significado 379

Defensas frente a los cambios en la concentración de  $H^+$ : amortiguadores, pulmones y riñones 380

Amortiguación de  $H^+$  en los líquidos corporales 380

El sistema amortiguador del bicarbonato 381

El sistema amortiguador del fosfato 383

Las proteínas son amortiguadores intracelulares importantes 383

Regulación respiratoria del equilibrio acidobásico 384

Control renal del equilibrio acidobásico 385

Secreción de  $H^+$  y reabsorción de  $HCO_3^-$  por los túbulos renales 386

La combinación del exceso de  $H^+$  con los amortiguadores de fosfato y amoníaco en el túbulo genera «nuevos»  $HCO_3^-$  388

Cuantificación de la excreción acidobásica renal 390

Corrección renal de la acidosis: aumento de la excreción de  $H^+$  y adición de  $HCO_3^-$  al líquido extracelular 391

Corrección renal de la alcalosis: menor secreción tubular de  $H^+$  y mayor excreción de  $HCO_3^-$  392

Causas clínicas de los trastornos acidobásicos 392

Tratamiento de la acidosis o de la alcalosis 393

Medidas y análisis clínicos de los trastornos acidobásicos 394

**CAPÍTULO 31**

**Nefropatías y diuréticos** 397

Los diuréticos y su mecanismo de acción 397

Nefropatías 399

Insuficiencia renal aguda 399

Insuficiencia renal crónica: una reducción irreversible del número de nefronas funcionales 401

Trastornos tubulares específicos 408

Tratamiento de la insuficiencia renal mediante trasplante o por diálisis con un riñón artificial 409

**UNIDAD VI****Células sanguíneas, inmunidad y coagulación sanguínea****CAPÍTULO 32**

**Eritrocitos, anemia y policitemia** 413

Eritrocitos (hematíes) 413

Anemias 420

Policitemia 421

**CAPÍTULO 33**

**Resistencia del organismo a la infección: I. Leucocitos, granulocitos, sistema monocitomacrofágico e inflamación** 423

Leucocitos (células blancas sanguíneas) 423

Los neutrófilos y los macrófagos defienden frente a la infección 425

Sistema monocitomacrofágico (sistema reticuloendotelial) 426

Inflamación: participación de los neutrófilos y los macrófagos 428

Eosinófilos 430

Basófilos 431

Leucopenia 431

Leucemias 431

**CAPÍTULO 34**

**Resistencia del organismo a la infección: II. Inmunidad y alergia. Inmunidad innata** 433

Inmunidad adquirida (adaptativa)	433		
Alergia e hipersensibilidad	443		
<b>CAPÍTULO 35</b>			
<b>Grupos sanguíneos; transfusión; trasplante de órganos y de tejidos</b>	<b>445</b>		
La antigenicidad provoca reacciones inmunitarias en la sangre	445		
Grupos sanguíneos O-A-B	445		
Típos sanguíneos Rh	447		
Trasplante de tejidos y órganos	449		
<b>CAPÍTULO 36</b>			
<b>Hemostasia y coagulación sanguínea</b>	<b>451</b>		
Acontecimientos en la hemostasia	451		
Espasmo vascular	451		
Mecanismo de la coagulación de la sangre	453		
Enfermedades que causan hemorragia excesiva en los seres humanos	457		
Enfermedades tromboembólicas en el ser humano	459		
Anticoagulantes para uso clínico	459		
Pruebas de coagulación sanguínea	460		
<b>UNIDAD VII</b>			
<b>Respiración</b>			
<b>CAPÍTULO 37</b>			
<b>Ventilación pulmonar</b>	<b>465</b>		
Mecánica de la ventilación pulmonar	465		
Volúmenes y capacidades pulmonares	469		
El volumen respiratorio minuto equivale a la frecuencia respiratoria multiplicada por el volumen corriente	471		
Ventilación alveolar	471		
Funciones de las vías respiratorias	472		
<b>CAPÍTULO 38</b>			
<b>Circulación pulmonar, edema pulmonar, líquido pleural</b>	<b>477</b>		
Anatomía fisiológica del sistema circulatorio pulmonar	477		
Presiones en el sistema pulmonar	477		
Volumen sanguíneo de los pulmones	478		
Flujo sanguíneo a través de los pulmones y su distribución	479		
Efecto de los gradientes de presión hidrostática de los pulmones sobre el flujo sanguíneo pulmonar regional	479		
Dinámica capilar pulmonar	481		
Líquido en la cavidad pleural	483		
		<b>CAPÍTULO 39</b>	
		<b>Principios físicos del intercambio gaseoso; difusión de oxígeno y dióxido de carbono a través de la membrana respiratoria</b>	<b>485</b>
		Física de la difusión gaseosa y presiones parciales de gases	485
		Las composiciones del aire alveolar y el aire atmosférico son diferentes	487
		Difusión de gases a través de la membrana respiratoria	489
		Efecto del cociente de ventilación-perfusión sobre la concentración de gas alveolar	492
		<b>CAPÍTULO 40</b>	
		<b>Transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y los líquidos tisulares</b>	<b>495</b>
		Transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos del organismo	495
		Transporte del dióxido de carbono en la sangre	502
		Cociente de intercambio respiratorio	504
		<b>CAPÍTULO 41</b>	
		<b>Regulación de la respiración</b>	<b>505</b>
		Centro respiratorio	505
		Control químico de la respiración	507
		Sistema de quimiorreceptores periféricos para controlar la actividad respiratoria: función del oxígeno en el control respiratorio	508
		Regulación de la respiración durante el ejercicio	510
		Otros factores que influyen en la respiración	512
		<b>CAPÍTULO 42</b>	
		<b>Insuficiencia respiratoria: fisiopatología, diagnóstico, oxigenoterapia</b>	<b>515</b>
		Métodos útiles para estudiar las anomalías respiratorias	515
		Fisiopatología de algunas alteraciones pulmonares concretas	517
		Hipoxia y oxigenoterapia	520
		Hipercapnia: exceso de dióxido de carbono en los líquidos corporales	522
		Respiración artificial	522
		<b>UNIDAD VIII</b>	
		<b>Fisiología de la aviación, el espacio y el buceo en profundidad</b>	
		<b>CAPÍTULO 43</b>	
		<b>Fisiología de la aviación, las grandes alturas y el espacio</b>	<b>527</b>
		Efectos de una presión de oxígeno baja sobre el organismo	527

Efectos de las fuerzas de aceleración sobre el organismo en la fisiología de la aviación y el espacio	531
«Clima artificial» en las naves espaciales selladas herméticamente	533
Ingravidez en el espacio	533

#### CAPÍTULO 44

<b>Fisiología del buceo en profundidad y otras situaciones hiperbáricas</b>	<b>535</b>
Efecto de las presiones parciales elevadas de gases individuales sobre el organismo	535
Submarinismo (equipo autónomo de respiración subacuática)	539
Problemas fisiológicos especiales en los submarinos	540
Oxigenoterapia hiperbárica	540

### UNIDAD IX

#### El sistema nervioso: A. Principios generales y fisiología de la sensibilidad

#### CAPÍTULO 45

<b>Organización del sistema nervioso, funciones básicas de las sinapsis y neurotransmisores</b>	<b>543</b>
Diseño general del sistema nervioso	543
Principales niveles de función del sistema nervioso central	545
Comparación del sistema nervioso con un ordenador	546
Sinapsis del sistema nervioso central	546
Algunas características especiales de la transmisión sináptica	557

#### CAPÍTULO 46

<b>Receptores sensitivos, circuitos neuronales para el procesamiento de la información</b>	<b>559</b>
Tipos de receptores sensitivos y estímulos que detectan	559
Transducción de estímulos sensitivos en impulsos nerviosos	560
Fibras nerviosas que transmiten diferentes tipos de señales y su clasificación fisiológica	563
Transmisión de señales de diferente intensidad por los fascículos nerviosos: sumación espacial y temporal	564
Transmisión y procesamiento de las señales en grupos neuronales	564
Inestabilidad y estabilidad de los circuitos neuronales	569

#### CAPÍTULO 47

<b>Sensibilidades somáticas: I. Organización general, las sensaciones táctil y posicional</b>	<b>571</b>
Clasificación de las sensibilidades somáticas	571
Detección y transmisión de las sensaciones táctiles	571
Vías sensitivas para la transmisión de señales somáticas en el sistema nervioso central	573
Transmisión por el sistema de la columna dorsal-lemnisco medial	573
Transmisión de señales sensitivas menos esenciales por la vía anterolateral	580
Algunos aspectos especiales del funcionamiento somatosensitivo	581

#### CAPÍTULO 48

<b>Sensibilidades somáticas: II. Dolor, cefalea y sensibilidad térmica</b>	<b>583</b>
Tipos de dolor y sus cualidades: dolor rápido y dolor lento	583
Receptores para el dolor y su estimulación	583
Vías dobles para la transmisión de las señales de dolor en el sistema nervioso central	584
Sistema de supresión del dolor («analgesia») en el encéfalo y en la médula espinal	587
Dolor referido	588
Dolor visceral	588
Algunas alteraciones clínicas del dolor y de otras sensibilidades somáticas	590
Cefalea	591
Sensibilidad térmica	592

### UNIDAD X

#### El sistema nervioso: B. Los sentidos especiales

#### CAPÍTULO 49

<b>El ojo: I. Óptica de la visión</b>	<b>597</b>
Principios físicos de la óptica	597
Óptica del ojo	600
El oftalmoscopio	605
Sistema humoral del ojo: líquido intraocular	606

#### CAPÍTULO 50

<b>El ojo: II. Función receptora y nerviosa de la retina</b>	<b>609</b>
Anatomía y función de los elementos estructurales de la retina	609
Fotoquímica de la visión	611
Visión en color	615

**CAPÍTULO 60**

<b>El sistema nervioso autónomo y la médula suprarrenal</b>	<b>729</b>
Organización general del sistema nervioso autónomo	729
Características básicas del funcionamiento simpático y parasimpático	731
Reflejos autónomos	737
Estimulación de órganos aislados en ciertos casos y estimulación masiva en otros por parte de los sistemas simpático y parasimpático	738
Farmacología del sistema nervioso autónomo	739

**CAPÍTULO 61**

<b>Flujo sanguíneo cerebral, líquido cefalorraquídeo y metabolismo cerebral</b>	<b>743</b>
Flujo sanguíneo cerebral	743
Sistema del líquido cefalorraquídeo	746
Metabolismo cerebral	749

**UNIDAD XII****Fisiología gastrointestinal****CAPÍTULO 62**

<b>Principios generales de la función gastrointestinal: motilidad, control nervioso y circulación sanguínea</b>	<b>753</b>
Principios generales de la motilidad gastrointestinal	753
Control nervioso de la función gastrointestinal: sistema nervioso entérico	755
Tipos funcionales de movimientos en el tubo digestivo	759
Flujo sanguíneo gastrointestinal: «circulación esplácnica»	759

**CAPÍTULO 63**

<b>Propulsión y mezcla de los alimentos en el tubo digestivo</b>	<b>763</b>
Ingestión de alimentos	763
Funciones motoras del estómago	765
Movimientos del intestino delgado	768
Movimientos del colon	770
Otros reflejos autónomos que influyen en la actividad intestinal	772

**CAPÍTULO 64**

<b>Funciones secretoras del tubo digestivo</b>	<b>773</b>
Principios generales de la secreción del tubo digestivo	773
Secreción de saliva	775

Secreción esofágica	776
Secreción gástrica	777
Secreción pancreática	780
Secreción de bilis por el hígado; funciones del árbol biliar	783
Secreciones del intestino delgado	786
Secreción de moco en el intestino grueso	787

**CAPÍTULO 65**

<b>Digestión y absorción en el tubo digestivo</b>	<b>789</b>
Digestión de los diversos alimentos mediante hidrólisis	789
Principios básicos de la absorción gastrointestinal	793
Absorción en el intestino delgado	794
Absorción en el intestino grueso: formación de heces	797

**CAPÍTULO 66**

<b>Fisiología de los trastornos gastrointestinales</b>	<b>799</b>
Trastornos de la deglución y del esófago	799
Trastornos del estómago	799
Trastornos del intestino delgado	801
Trastornos del intestino grueso	802
Trastornos generales del tubo digestivo	803

**UNIDAD XIII****Metabolismo y regulación de la temperatura****CAPÍTULO 67**

<b>Metabolismo de los hidratos de carbono y formación del trifosfato de adenosina</b>	<b>809</b>
Importancia capital de la glucosa en el metabolismo de los hidratos de carbono	810
Transporte de la glucosa a través de la membrana celular	810
El glucógeno se almacena en el hígado y músculo	811
Liberación de la energía de la glucosa por la vía glucolítica	812
Liberación de energía a partir de la glucosa por la vía de la pentosa fosfato	816
Formación de hidratos de carbono a partir de las proteínas y de las grasas: «gluconeogenia»	817
Glucosa sanguínea	817

**CAPÍTULO 68**

<b>Metabolismo de los lípidos</b>	<b>819</b>
Transporte de los lípidos en los líquidos corporales	819



El glucagón y sus funciones	947	Regulación del ritmo mensual femenino: interrelación entre las hormonas ováricas e hipotalámico-hipofisarias	996
La somatostatina inhibe la secreción de glucagón e insulina	949	Anomalías de la secreción por los ovarios	999
Resumen de la regulación de la glucemia	949	Acto sexual femenino	1000
Diabetes mellitus	950	Fertilidad femenina	1000
<b>CAPÍTULO 79</b>		<b>CAPÍTULO 82</b>	
<b>Hormona paratiroidea, calcitonina, metabolismo del calcio y el fosfato, vitamina D, huesos y dientes</b>	<b>955</b>	<b>Embarazo y lactancia</b>	<b>1003</b>
Sinopsis de la regulación del calcio y el fosfato en el líquido extracelular y el plasma	955	Maduración y fecundación del óvulo	1003
El hueso y su relación con el calcio y el fosfato extracelulares	957	Nutrición inicial del embrión	1005
Vitamina D	960	Función de la placenta	1005
Hormona paratiroidea	962	Factores hormonales en el embarazo	1007
Calcitonina	966	Respuesta del organismo materno al embarazo	1009
Resumen del control de la concentración de iones calcio	966	Parto	1011
Fisiopatología de la hormona paratiroidea, la vitamina D y las enfermedades óseas	967	Lactancia	1014
Fisiología de los dientes	969	<b>CAPÍTULO 83</b>	
<b>CAPÍTULO 80</b>		<b>Fisiología fetal y neonatal</b>	<b>1019</b>
<b>Funciones reproductoras y hormonales masculinas (y función de la glándula pineal)</b>	<b>973</b>	Crecimiento y desarrollo funcional del feto	1019
Anatomía fisiológica de los órganos sexuales masculinos	973	Desarrollo de los sistemas orgánicos	1019
Espermatogenia	973	Adaptaciones del neonato a la vida extrauterina	1021
Acto sexual masculino	978	Problemas funcionales especiales en el neonato	1023
Testosterona y otras hormonas masculinas	979	Problemas especiales de la prematuridad	1026
Anomalías de la función sexual masculina	984	Crecimiento y desarrollo del niño	1027
Disfunción eréctil	985		
Glándula pineal: su función en el control de la fertilidad estacional de algunos animales	986		
<b>CAPÍTULO 81</b>			
<b>Fisiología femenina antes del embarazo y hormonas femeninas</b>	<b>987</b>		
Anatomía fisiológica de los órganos sexuales femeninos	987		
Sistema hormonal femenino	987		
Ciclo ovárico mensual; función de las hormonas gonadótropas	988		
Funciones de las hormonas ováricas: estradiol y progesterona	991		
		<b>UNIDAD XV</b>	
		<b>Fisiología deportiva</b>	
		<b>CAPÍTULO 84</b>	
		<b>Fisiología deportiva</b>	<b>1031</b>
		Los músculos en el ejercicio	1031
		Respiración durante el ejercicio	1036
		Aparato cardiovascular durante el ejercicio	1038
		Calor corporal durante el ejercicio	1040
		Líquidos corporales y sal durante el ejercicio	1040
		Fármacos y deportistas	1040
		La buena forma física prolonga la vida	1041
		<b>Índice alfabético</b>	<b>1043</b>