

ÍNDICE ANALÍTICO RESUMIDO

Índice analítico detallado vi
Prefacio xix
Para los estudiantes: cómo sacar el mayor partido a este libro xxv
¿Qué es? ¿Dónde está? ¿Para qué sirve? xxvii

UNIDAD 1 ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO 2

Capítulo 1 Introducción al cuerpo humano 4
Capítulo 2 Nivel de organización químico 28
Capítulo 3 Nivel de organización celular 56
Capítulo 4 Nivel de organización tisular 96
Capítulo 5 El sistema tegumentario 126

UNIDAD 2 PRINCIPIOS DEL SOSTÉN Y DEL MOVIMIENTO 144

Capítulo 6 El tejido óseo 146
Capítulo 7 El sistema esquelético: el esqueleto axial 165
Capítulo 8 El sistema esquelético: el esqueleto apendicular 198
Capítulo 9 Las articulaciones 216
Capítulo 10 El tejido muscular 236
Capítulo 11 El sistema muscular 268

UNIDAD 3 SISTEMAS DE CONTROL DEL CUERPO HUMANO 344

Capítulo 12 El tejido nervioso 346
Capítulo 13 La médula espinal y los nervios raquídeos 375
Capítulo 14 El encéfalo y los pares craneales 404
Capítulo 15 Los sistemas sensitivo, motor e integrador 443
Capítulo 16 Los órganos de los sentidos 467

Capítulo 17 El sistema nervioso autónomo 502
Capítulo 18 El sistema endocrino 516

UNIDAD 4 MANTENIMIENTO DEL CUERPO HUMANO 564

Capítulo 19 El aparato cardiovascular: la sangre 566
Capítulo 20 El aparato cardiovascular: el corazón 591
Capítulo 21 El aparato cardiovascular: los vasos sanguíneos y la hemodinámica 623
Capítulo 22 El sistema linfático, la resistencia inespecífica a la enfermedad y la inmunidad 682
Capítulo 23 El aparato respiratorio 720
Capítulo 24 El aparato digestivo 765
Capítulo 25 El metabolismo 821
Capítulo 26 El aparato urinario 863
Capítulo 27 Homeostasis hídrica, electrolítica y acidobásica 904

UNIDAD 5 CONTINUIDAD 920

Capítulo 28 Los aparatos reproductores 922
Capítulo 29 El desarrollo y la herencia 970

Apéndice A Medidas A-1

Apéndice B Valores normales en determinadas pruebas de sangre y orina A-5

Apéndice C Tabla periódica A-12

Glosario de formas de combinación, raíces, prefijos y sufijos G-1

Glosario de términos G-7

Créditos C-1

Índice I-1

ÍNDICE ANALÍTICO DETALLADO

Prefacio xix
Para los estudiantes: cómo sacar el mayor partido a este libro xxv
¿Qué es? ¿Dónde está? ¿Para qué sirve? xxvii

UNIDAD 1

ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO 2



Capítulo 1 Introducción al cuerpo humano 4

DEFINICIONES DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA 5
NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL 5
EL PROCESO DE LA VIDA 6
HOMEOSTASIS: MANTENIMIENTO DE LOS LÍMITES FISIOLÓGICOS 9
Estrés y homeostasis 9
Regulación de la homeostasis por los sistemas nervioso y endocrino 10
Sistemas de retroalimentación 10
Homeostasis de la presión arterial: retroalimentación negativa 11 • *Homeostasis de las contracciones del parto: retroalimentación positiva* 11
Enfermedad: desequilibrio de la homeostasis 11
POSICIÓN ANATÓMICA 12
NOMBRES DE LAS REGIONES 14
TÉRMINOS DE ORIENTACIÓN 14
PLANOS Y CORTES 16
CAVIDADES ORGÁNICAS 16
REGIONES Y CUADRANTES ABDOMINOPÉLVICOS 19
TÉCNICAS DE IMAGEN MÉDICA 21
RESUMEN DEL CAPÍTULO 25

PREGUNTAS DE REPASO 27
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 27

Capítulo 2 Nivel de organización químico 28

EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA 29
MATERIA Y ENERGÍA 29
Elementos químicos 29
Estructura de los átomos 29
Electrones y reacciones químicas 32
Enlaces químicos 33
Iones y enlaces iónicos 33 • *Enlaces covalentes* 34 • *Enlaces de hidrógeno* 34
Reacciones químicas 34
Reacciones de síntesis: anabolismo 36 • *Reacciones de descomposición: catabolismo* 36 • *Reacciones de intercambio* 36 • *Reacciones reversibles* 36
COMPUESTOS QUÍMICOS Y PROCESOS VITALES 37
COMPUESTOS INORGÁNICOS 37
Agua 37
Ácidos, bases y sales inorgánicas 38
Equilibrio acidobásico: el concepto de pH 39
Mantenimiento del pH: sistemas tampón 40
COMPUESTOS ORGÁNICOS 40
Carbohidratos 41
Lípidos 41
Proteínas 45
Aminoácidos y polipéptidos 45 • *Niveles de organización estructural* 46 • *Enzimas* 49
Ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico 50
Adenosintrifosfato 52
RESUMEN DEL CAPÍTULO 53
PREGUNTAS DE REPASO 54
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 54

Capítulo 3 Nivel de organización celular 56

PROTOTIPO DE LA CÉLULA ANIMAL 57
MEMBRANA PLASMÁTICA (CELULAR) 57
Química y anatomía de la membrana 57
Lípidos de la membrana 57 • *Proteínas de la membrana* 57

Fisiología de la membrana 60
 Comunicación 60 • Gradiente electroquímico 60 •
 Permeabilidad selectiva 61
**MOVIMIENTO DE MATERIALES A TRAVÉS DE LAS
 MEMBRANAS PLASMÁTICAS 61**
 Procesos pasivos 61
 Difusión simple 61 • Osmosis 63 • Filtración 64 •
 Difusión facilitada 64
 Procesos activos 65
 Transporte activo 65 • Transporte de volumen 66
CITOSOL 68
ORGANELAS 70
 Núcleo 70
 Ribosomas 71
 Reticulo endoplásmico 71
 Aparato de Golgi 73
 Lisosomas 74
 Peroxisomas 75
 Mitocondrias 75
 Citosqueleto 75
 Flagelos y cilios 76
 Centrosoma y centriolos 77
INCLUSIONES CELULARES 77
ACCIÓN DE LOS GENES 77
 Transcripción 78
 Traducción 79
DIVISIÓN CELULAR NORMAL 81
 División de las células somáticas 81
 Interfase 82 • División celular: mitosis 82 • División
 celular: citocinesis 83 • Duración del ciclo celular 83
 División de las células reproductoras 85
 Gametos 85 • Meiosis 86
 Control de la división celular 86
DIVISIÓN CELULAR ANORMAL: CÁNCER 87
 Crecimiento y propagación de los tumores malignos 89
 Causas del cáncer 89
 Carcinogénesis: un proceso de pasos múltiples 90
 Tratamiento del cáncer 90
CÉLULAS Y ENVEJECIMIENTO 91
TERMINOLOGÍA MÉDICA 92
RESUMEN DEL CAPÍTULO 92
PREGUNTAS DE REPASO 94
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 95

Capítulo 4 Nivel de organización tisular 96

TIPOS DE TEJIDOS Y SUS ORÍGENES 97
UNIONES CELULARES 97
TEJIDO EPITELIAL 98
 Características generales del tejido epitelial 98
 Epitelio de cobertura y de revestimiento 99
 Disposición de las capas 99 • Formas celulares 99 •
 Clasificación 99 • Epitelio simple 105 • Epitelio
 estratificado 106 • Epitelio cilíndrico
 pseudoestratificado 106
 Epitelio glandular 106
 Clasificación estructural de las glándulas exocrinas 106 •
 Clasificación funcional de las glándulas
 exocrinas 107

TEJIDO CONJUNTIVO 107
 Características generales del tejido conjuntivo 107
 Células del tejido conjuntivo 108
 Matriz del tejido conjuntivo 108
 Clasificación de los tejidos conjuntivos 109
 Tejido conjuntivo embrionario 109
 Tejido conjuntivo maduro 109
 Tejido conjuntivo laxo 109 • Tejido conjuntivo denso 110
 • Cartilago 110 • Hueso (tejido óseo) 118 • Sangre
 (tejido vascular) 118
MEMBRANAS 118
 Membranas mucosas 118
 Membranas serosas 118
 Membranas sinoviales 119
TEJIDO MUSCULAR 119
TEJIDO NERVIOSO 119
**REPARACIÓN DEL TEJIDO: RESTABLECIMIENTO
 DE LA HOMEOSTASIS 119**
 Proceso de reparación 121
 Factores que influyen en la reparación 122
RESUMEN DEL CAPÍTULO 123
PREGUNTAS DE REPASO 124
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE
 LAS FIGURAS 125**

Capítulo 5 El sistema tegumentario 126

LA PIEL 127
 Anatomía 127
 Fisiología 127
 La epidermis 128
 La dermis 130
 Coloración de la piel 131
 Crestas epidérmicas 131
LOS ANEJOS CUTÁNEOS 132
 El pelo 132
 Anatomía 132 • Coloración 134
 Las glándulas 134
 Glándulas sebáceas 134 • Glándulas sudoríparas 134 •
 Glándulas ceruminosas 134
 Las uñas 135
LA PIEL Y LA HOMEOSTASIS 135
 Cicatrización de las heridas cutáneas: homeostasis de la
 estructura de la piel 135
 Cicatrización de las heridas epidérmicas 135 • Cicatrización
 de las heridas profundas 136
 Termorregulación: homeostasis de la temperatura
 corporal 137
**EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA
 TEGUMENTARIO 137**
**ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA
 TEGUMENTARIO 138**
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 139**
TERMINOLOGÍA MÉDICA 141
RESUMEN DEL CAPÍTULO 142
PREGUNTAS DE REPASO 143
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS
 FIGURAS 143**

UNIDAD 2

PRINCIPIOS DEL SOSTÉN
Y DEL MOVIMIENTO 144

Capítulo 6 El tejido óseo 146

- FISIOLOGÍA: FUNCIONES DEL HUESO 147
 ANATOMÍA: ESTRUCTURA DEL HUESO 147
 HISTOLOGÍA DEL TEJIDO ÓSEO 147
 Tejido óseo compacto 149
 Tejido óseo esponjoso 151
 FISIOLOGÍA DE LA FORMACIÓN DEL HUESO:
 OSIFICACIÓN 151
 Osificación membranosa 151
 Osificación endocondral 152
 FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO ÓSEO 152
 HOMEOSTASIS DEL HUESO 154
 Remodelación 154
Minerales necesarios para la remodelación del hueso 154 •
Vitaminas necesarias para la remodelación del hueso 155
 • *Regulación hormonal del crecimiento y remodelación del hueso 155*
 Fractura y reparación del hueso 155
 Función del hueso en la homeostasis del calcio 156
 EJERCICIO Y HUESO 159
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL TEJIDO ÓSEO 160
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL HUESO Y DEL SISTEMA
 ESQUELÉTICO 160
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 162
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 162
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 163
 PREGUNTAS DE REPASO 164
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 164

Capítulo 7 El sistema esquelético: el esqueleto
axial 165

- TIPOS DE HUESO 166
 REFERENCIAS DE SUPERFICIE 166
 DIVISIONES DEL SISTEMA ESQUELÉTICO 166
 LA CABEZA 169
 Suturas 169
 Fontanelas 169
 Huesos craneales 174

- Hueso frontal 174 • Huesos parietales 174 • Huesos temporales 174 • Hueso occipital 176 • Hueso esfenoides 176 • Hueso etmoides 176*
 Huesos faciales 176
Huesos nasales 176 • Maxilares 179 • Senos paranasales 179 • Huesos malares 180 • Mandíbula 180 • Huesos lagrimales 181 • Huesos palatinos 181 • Cornetes nasales inferiores 181 • Vómer 182

- Órbitas 182
 Agujeros 182
 HUESO HIOIDES 183
 LA COLUMNA VERTEBRAL 183
 Divisiones 183
 Curvaturas normales 183
 Vértebra típica 183
 Región cervical 186
 Región dorsal 188
 Región lumbar 188
 Sacro 188
 Cóccix 190
 EL TÓRAX 190
 Esternón 190
 Costillas 190
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 195
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 195
 PREGUNTAS DE REPASO 196
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 196

Capítulo 8 El sistema esquelético: el esqueleto
apendicular 198

- LA CINTURA ESCAPULAR (EL HOMBRO) 199
 Clavícula 200
 Escápula 200
 LA EXTREMIDAD SUPERIOR 200
 Húmero 200
 Cúbito y radio 202
 Carpo, metacarpo y falanges 204
 LA CINTURA PÉLVICA (LA CADERA) 204
 LA EXTREMIDAD INFERIOR 208
 Fémur 208
 Rótula 208
 Tibia y peroné 208
 Tarso, metatarso y falanges 208
 Arcos del pie 212
 LOS ESQUELETOS FEMENINO Y MASCULINO 214
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 215
 PREGUNTAS DE REPASO 215
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 215

Capítulo 9 Las articulaciones 216

- CLASIFICACIÓN DE LAS ARTICULACIONES 217
 Clasificación estructural 217
 Clasificación funcional 217
 SINARTROSIS (ARTICULACIÓN INMÓVIL) 217
 Suturas 217

Gonfosis 217
 Sincondrosis 217
 ANFIARTROSIS (ARTICULACIÓN DE ESCASO MOVIMIENTO) 217
 Sindesmosis 218
 Sinfisis 218
 DIARTROSIS (ARTICULACIÓN DE LIBRE MOVIMIENTO) 218
 Estructura de una diartrosis 218
 Contacto y movimiento en las diartrosis 220
 Tipos de diartrosis 220
 Articulación deslizante 220 • *Articulación en bisagra* 220 •
 Articulación en pivote 222 • *Articulación condílea* 222 •
 Articulación sellar 224 • *Articulación esferoidea* 224
 Movimientos especiales de las diartrosis 224
 Articulación de la rodilla (tibiofemoral) 224
 Exploración y reparación de las diartrosis 232
 Artroscopia 232 • *Artroplastia* 232
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 233
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 234
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 234
 PREGUNTAS DE REPASO 235
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 235

Capítulo 10 El tejido muscular 236

TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR 237
 FUNCIONES DEL TEJIDO MUSCULAR 237
 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO MUSCULAR 237
 ANATOMÍA E INERVACIÓN DEL TEJIDO MUSCULAR ESQUELÉTICO 238
 Inervación y riego sanguíneo 238
 Componentes del tejido conjuntivo 238
 La unidad motora 239
 La unión neuromuscular 239
 Anatomía microscópica del músculo 240
 Miofibrillas 240 • *Reticulo sarcoplásmico y túbulos transversales* 242
 CONTRACCIÓN MUSCULAR 245
 Mecanismo de deslizamiento de los filamentos 245
 Misión del calcio y de las proteínas reguladoras 246 •
 Golpes de potencia y misión del ATP 246
 Relajación 248
 Tono muscular 248
 Metabolismo muscular 248
 Sistema del fosfágeno 248 • *Sistema glucógeno-ácido láctico* 250 • *Sistema aeróbico* 251 • *Consumo de oxígeno después del ejercicio* 251 • *Fatiga muscular* 251
 Homeostasis de la temperatura corporal 252
 AJUSTES DE LA TENSIÓN MUSCULAR 252
 Espasmos 253
 Frecuencia de la estimulación 254
 Tetania 254 • *Efecto escalera (Treppe)* 254
 Longitud de las fibras musculares 254
 Número de fibras musculares que se contraen 254
 Misión de los componentes estructurales de las fibras musculares 255
 Contracciones isotónicas e isométricas 256
 TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES ESQUELÉTICAS 256
 TEJIDO MUSCULAR CARDÍACO 258

Anatomía 258
 Fisiología 258
 TEJIDO MUSCULAR LISO 258
 Anatomía 258
 Fisiología 260
 Misión de la calmodulina y de la cinasa de la cadena ligera de la miosina 260 • *Tono del músculo liso* 261 •
 Regulación de la contracción del músculo liso 261
 REGENERACIÓN DEL TEJIDO MUSCULAR 261
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL TEJIDO MUSCULAR 261
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA MUSCULAR 263
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 263
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 264
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 265
 PREGUNTAS DE REPASO 266
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 267

Capítulo 11 El sistema muscular 268

LA PRODUCCIÓN DE MOVIMIENTOS POR LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 269
 Origen e inserción 269
 Sistemas de palanca y apalancamiento 270
 Disposición de los fascículos 271
 Acciones de grupo 271
 DENOMINACIÓN DE LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 273
 PRINCIPALES MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 273
 INYECCIONES INTRAMUSCULARES (IM) 339
 LESIONES DE LOS CORREDORES 339
 Lesiones de las caderas, nalgas y espalda 339
 Lesiones de la rodilla 339
 Lesiones de la pierna y el pie 341
 Síndrome de la espinilla 341 • *Fascitis plantar (síndrome del talón doloroso)* 341 • *Fracturas por sobrecarga* 341
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 341
 PREGUNTAS DE REPASO 342
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 343

UNIDAD 3

SISTEMAS DE CONTROL DEL CUERPO HUMANO 344



Capítulo 12 El tejido nervioso 346

DIVISIONES DEL SISTEMA NERVIOSO 347
 ANATOMÍA FUNCIONAL DEL TEJIDO NERVIOSO 348
 Neuroglia 348

Tipos de neuroglia 348 • *Mielinización* 349
 Neuronas 352
Partes de una neurona 353 • *Transporte axonal* 353 •
Clasificación de las neuronas 355
 Sustancia gris y sustancia blanca 356
 NEUROFISIOLOGÍA 356
 Potencial de reposo de la membrana 356
 Canales iónicos 358
 Potencial de acción (impulso) 358
Despolarización 360 • *Repolarización* 361 • *Periodo refractario* 361 • *Propagación (conducción) de los potenciales de acción* 361 • *Principio de todo o nada* 361 • *Conducción saltatoria* 362 • *Velocidad de propagación del impulso* 362 • *Codificación de la intensidad del estímulo* 364 • *Comparación entre los potenciales de acción muscular y nervioso* 364
 Transmisión en las sinapsis 364
Sinapsis eléctricas 364 • *Sinapsis químicas* 364 •
Potenciales postsinápticos excitadores e inhibidores 365
 • *Eliminación del neurotransmisor* 365 • *Facilitación e inhibición presinápticas* 366 • *Comparación entre los potenciales de acción y los potenciales postsinápticos* 366 • *Sumación espacial y temporal de los PPS* 366
 Neurotransmisores 367
 Alteración de la conducción del impulso y de la transmisión sináptica 369
 Circuitos neuronales 369
 REGENERACIÓN DEL TEJIDO NERVIOSO 370
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 371
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 372
 PREGUNTAS DE REPASO 374
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 374

Capítulo 13 La médula espinal y los nervios raquídeos 375

ANATOMÍA DE LA MÉDULA ESPINAL 376
 Protección y cubiertas 376
Columna vertebral 376 • *Meninges* 376
 Anatomía externa de la médula espinal 376
 Anatomía interna de la médula espinal 380
 FISIOLÓGIA DE LA MÉDULA ESPINAL 380
 Fascículos sensitivos y motores 380
 Reflejos 382
 Arco reflejo y homeostasis 383
Fisiología del reflejo de estiramiento 384 • *Fisiología del reflejo tendinoso* 385 • *Fisiología del reflejo flexor (de retirada) y de los reflejos extensores cruzados* 386 •
Reflejos y diagnóstico 387
 NERVIOS RAQUÍDEOS 389
 Composición y cubiertas 389
 Distribución de los nervios raquídeos 389
Ramos 389 • *Plexos* 389 • *Nervios intercostales (dorsales)* 389
 Dermatomas 391
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 401

RESUMEN DEL CAPÍTULO 402
 PREGUNTAS DE REPASO 403
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 403

Capítulo 14 El encéfalo y los pares craneales 404

EL ENCÉFALO 405
 Partes principales 405
 Protección y cubiertas 405
 Líquido cefalorraquídeo (LCR) 405
 Riego sanguíneo 411
 Tronco del encéfalo: anatomía y fisiología 411
Bulbo raquídeo 411 • *Protuberancia* 413 • *Formación reticular* 414 • *Mesencéfalo* 414
 Diencefalo 415
Tálamo 415 • *Hipotálamo* 417
 Cerebro 418
Lóbulos 418 • *Sustancia blanca* 418 • *Ganglios de la base* 420 • *Sistema límbico* 421 • *Áreas funcionales de la corteza cerebral* 423 • *Electroencefalograma (EEG)* 425
 Lateralización encefálica 425
 Cerebelo 426
 LOS NEUROTRANSMISORES DEL ENCÉFALO 428
 PARES CRANEALES 430
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA NERVIOSO 430
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO 431
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 438
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 440
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 441
 PREGUNTAS DE REPASO 442
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 442

Capítulo 15 Los sistemas sensitivo, motor e integrador 443

LA SENSACIÓN 444
 Niveles de sensación 444
 Modalidad 444
 Componentes de la sensación 444
 Receptores sensitivos 445
Selectividad de los receptores 445 • *Clasificación de los receptores* 445 • *Potenciales generadores y potenciales receptores* 445 • *Adaptación de los receptores sensitivos* 446
 SENTIDOS SOMÁTICOS 446
 Sensaciones cutáneas 446
Sensaciones táctiles 446 • *Sensaciones térmicas* 448 •
Sensaciones dolorosas 448
 Sensaciones propioceptivas 448
Husos musculares 449 • *Órganos tendinosos* 450 •
Receptores cinestésicos articulares 450
 FISIOLÓGIA DE LAS VÍAS SENSITIVAS 451
 Vía de los cordones posteriores-lemnisco medial 451
 Vías anterolaterales (espinotalámicas) 451
Tipos de dolor 452 • *Alivio del dolor* 452

Corteza somatosensitiva 452
 Fascículos espinocerebelosos 453
 INTEGRACIÓN DE LOS IMPULSOS SENSITIVOS AFERENTES
 Y MOTORES EFERENTES 454
 FISIOLÓGIA DE LAS VÍAS MOTORAS 454
 Corteza motora 454
 Vías directas (piramidales) 455
 Vías indirectas (extrapiramidales) 456
 Ganglios de la base 456 • *Cerebelo* 457 • *Fascículos descendentes desde el tronco del encéfalo* 457
 FUNCIONES DE INTEGRACIÓN 461
 Memoria 461
 Vigilia y sueño 462
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 465
 PREGUNTAS DE REPASO 466
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 466

Capítulo 16 Los órganos de los sentidos 467

LA SENSACIÓN OLFATORIA: EL OLFATO 468
 Anatomía de los receptores olfatorios 468
 Fisiología del olfato 469
 Adaptación y umbral de olor 469
 Vía olfatoria 469
 LA SENSACIÓN GUSTATIVA: EL GUSTO 469
 Anatomía de los receptores gustativos 469
 Fisiología del gusto 470
 Adaptación y umbral de sabor 471
 Vía gustativa 471
 SENSACIONES VISUALES 471
 Estructuras accesorias del ojo 471
 Anatomía del globo ocular 473
 Túnica fibrosa 473 • *Túnica vascular* 473 • *Retina (túnica nerviosa)* 475 • *Cristalino* 476 • *Interior del globo ocular* 477
 Formación de imágenes 478
 Refracción de los rayos luminosos 478 • *Acomodación y punto de visión cercana* 479 • *Contracción de la pupila* 480
 Convergencia 480
 Fisiología de la visión 481
 Fotorreceptores y fotorpigmentos 481 • *Adaptación a la luz y a la oscuridad* 483 • *Potencial receptor y liberación de neurotransmisores* 483
 Vía visual 484
 Procesamiento retiniano de los impulsos visuales 484 • *Vía encefálica y campos visuales* 484
 SENSACIONES AUDITIVAS Y EQUILIBRIO 485
 Oído externo 485
 Oído medio 487
 Oído interno 489
 Ondas sonoras 492
 Fisiología de la audición 492
 Fisiología del equilibrio 494
 Órganos otolíticos: sáculo y utrículo 494 • *Conductos semicirculares membranosos* 494 • *Vías del equilibrio* 494
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 498

TERMINOLOGÍA MÉDICA 499
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 500
 PREGUNTAS DE REPASO 500
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 501

Capítulo 17 El sistema nervioso autónomo 502

COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS NERVIOSOS SOMÁTICO Y AUTÓNOMO 503
 ANATOMÍA DE LAS VÍAS MOTORAS DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO 503
 Generalidades 503
 Neuronas preganglionares 505 • *Ganglios del sistema nervioso autónomo* 505 • *Neuronas postganglionares* 505
 Sistema simpático 505
 Sistema parasimpático 508
 EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL SNA 508
 Neurotransmisores del SNA 509
 Receptores colinérgicos y adrenérgicos 509
 Respuestas simpáticas y parasimpáticas 511
 REFLEJOS AUTÓNOMOS VISCERALES 511
 CONTROL POR CENTROS SUPERIORES 513
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 514
 PREGUNTAS DE REPASO 514
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 515

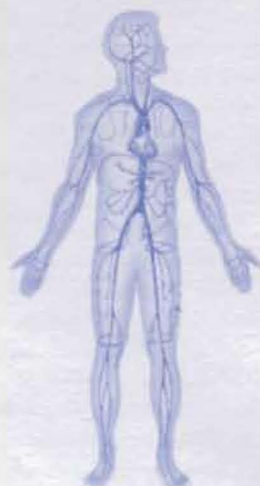
Capítulo 18 El sistema endocrino 516

GLÁNDULAS ENDOCRINAS 517
 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO 517
 RESUMEN DE LOS EFECTOS HORMONALES 517
 HORMONAS 517
 Receptores hormonales 518
 Hormonas circulantes y locales 518
 Estructura química de las hormonas 519
 Transporte de las hormonas por la sangre 521
 MECANISMOS DE ACCIÓN HORMONAL 521
 Activación de receptores intracelulares 521
 Activación de los receptores de membrana 521
 Segundos mensajeros 521 • *Función de las proteínas G* 522 • *Proteincinasas* 522 • *Amplificación de los efectos hormonales* 523
 Interacciones hormonales 523
 CONTROL DE LAS SECRECIONES HORMONALES 523
 HIPOTÁLAMO E HIPÓFISIS (GLÁNDULA PITUITARIA) 523
 Adenohipófisis (hipófisis anterior) 524
 Hormona del crecimiento 525 • *Hormona estimulante del tiroides* 529 • *Hormona foliculoestimulante* 529 • *Hormona luteinizante* 529 • *Prolactina* 530 • *Hormona estimulante de los melanocitos* 530 • *Hormona adrenocorticotropa* 530
 Neurohipófisis (hipófisis posterior) 530
 Oxitocina 530 • *Hormona antidiurética* 533
 GLÁNDULA TIROIDES 534
 Síntesis, almacenamiento y liberación de las hormonas tiroideas 534

Acciones de las hormonas tiroideas 536
 Control de la secreción de hormonas tiroideas 537
 Calcitonina 538
GLÁNDULAS PARATIROIDES 539
 Hormona paratiroidea 539
GLÁNDULAS SUPRARRENALES (ADRENALES) 541
 Corteza suprarrenal 543
 Mineralocorticoides 543 • Glucocorticoides 545 •
 Gonadocorticoides 546
 Médula suprarrenal 547
 Adrenalina y noradrenalina 547
PÁNCREAS 548
 Glucagón 548
 Insulina 548
OVARIOS Y TESTÍCULOS 551
GLÁNDULA PINEAL (EPÍFISIS CEREBRAL) 553
TIMO 553
EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA ENDOCRINO 553
ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA
 ENDOCRINO 553
OTROS TEJIDOS ENDOCRINOS 554
EICOSANOIDES 555
FACTORES DE CRECIMIENTO 555
ESTRÉS Y SÍNDROME DE ADAPTACIÓN GENERAL 555
 Factores estresantes 556
 Reacción de alarma 556
 Reacción de resistencia 558
 Agotamiento 558
 Estrés y enfermedad 558
RESUMEN DEL CAPÍTULO 559
PREGUNTAS DE REPASO 561
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS
 FIGURAS 562

UNIDAD 4

MANTENIMIENTO DEL CUERPO HUMANO 564



Capítulo 19 El aparato cardiovascular: la sangre 566

COMPARACIÓN DE LOS LÍQUIDOS
 EXTRACELULARES 567
 FUNCIONES DE LA SANGRE 567

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SANGRE 567
COMPONENTES DE LA SANGRE 569
 Plasma sanguíneo 569
 Elementos formes 569
FORMACIÓN DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS 570
ERITROCITOS (GLÓBULOS ROJOS) 570
 Anatomía de los eritrocitos 570
 Fisiología de los eritrocitos 570
 Vida total y número de eritrocitos 573
 Producción de eritrocitos 573
LEUCOCITOS (GLÓBULOS BLANCOS) 574
 Anatomía y tipos de leucocitos 574
 Fisiología de los leucocitos 576
 Vida total y número de leucocitos 577
TROMBOCITOS (PLAQUETAS) 577
HEMOSTASIA 579
 Espasmo vascular 579
 Formación del tapón plaquetario 579
 Coagulación 580
 Fase 1: vía extrínseca 580 • Fase 1: vía intrínseca 581 •
 Fases 2 y 3: vía común 581 • Necesidad de
 vitamina K 582 • Retracción del coágulo y
 reparación 582
 Fibrinólisis 582
 Mecanismos de control de la hemostasia 582
 Coagulación intravascular 583
GRUPOS SANGUÍNEOS (TIPIFICACIÓN) 583
 ABO 583
 Rh 585
TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 586
TERMINOLOGÍA MÉDICA 587
RESUMEN DEL CAPÍTULO 588
PREGUNTAS DE REPASO 589
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS
 FIGURAS 590

Capítulo 20 El aparato cardiovascular: el corazón 591

LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL CORAZÓN 592
PERICARDIO 592
PARED CARDÍACA 592
CÁMARAS CARDÍACAS 594
FLUJO SANGUÍNEO A TRAVÉS DEL CORAZÓN 595
VÁLVULAS CARDÍACAS 597
 Válvulas auriculoventriculares 598
 Válvulas semilunares 598
VASCULARIZACIÓN DEL CORAZÓN 600
 Arterias coronarias 600
 Venas coronarias 600
 Lesión por reperfusión 601
SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y MARCAPASOS
 FISIOLÓGICO 601
 Células autorritmicas: sistema de conducción 601
 Secuencia de la excitación auricular y ventricular 602
FISIOLOGÍA DE LA CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO
 CARDÍACO 603
ELECTROCARDIOGRAMA 604

CICLO CARDÍACO 605
 Fases del ciclo cardíaco 605
 Secuencia de la sístole y la diástole 607
 Ruidos cardíacos 607
 GASTO CARDÍACO 608
 Regulación del volumen sistólico 608
Precarga: efecto del estiramiento 609 • Contractilidad 609
• Poscarga 609
 Regulación de la frecuencia cardíaca 611
Control autónomo de la frecuencia cardíaca 611 •
Regulación química de la frecuencia cardíaca 611 •
Otros factores 612
 Soporte del corazón insuficiente 612
 FACTORES DE RIESGO EN LA ENFERMEDAD
 CARDÍACA 612
 LÍPIDOS PLASMÁTICOS Y ENFERMEDAD CARDÍACA 613
 Lipoproteínas plasmáticas 613
 Colesterol sanguíneo 614
 EJERCICIO Y CORAZÓN 614
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL CORAZÓN 615
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 616
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 620
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 621
 PREGUNTAS DE REPASO 622
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 622

Capítulo 21 El aparato cardiovascular: los vasos sanguíneos y la hemodinámica 623

ANATOMÍA DE LOS VASOS SANGUÍNEOS 624
 Arterias 624
Arterias elásticas (de conducción) 624 • Arterias musculares
(de distribución) 624 • Anastomosis 625
 Arteriolas 625
 Capilares 626
 Vénulas 629
 Venas 629
 Distribución de la sangre 629
 HEMODINÁMICA: FISIOLÓGIA DE LA CIRCULACIÓN 630
 Velocidad del flujo sanguíneo 630
 Volumen del flujo sanguíneo 630
Presión arterial 630 • Resistencia 631
 Intercambio capilar 632
Difusión 632 • Transporte vesicular 632 • Flujo de masa
(filtración y reabsorción) 632
 Retorno venoso 634
 CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL Y DEL FLUJO
 SANGUÍNEO 636
 Centro cardiovascular 636
Impulsos aferentes al centro cardiovascular 637 • Impulsos
eferentes del centro cardiovascular 638
 Regulación nerviosa 638
Barorreceptores 638 • Quimiorreceptores 640
 Regulación hormonal 640
 Autorregulación (control local) 640
 SHOCK Y HOMEOSTASIS 642
 Signos y síntomas 642
 Estudios 642

EXPLORACIÓN DE LA CIRCULACIÓN 645
 Pulso 645
 Medición de la presión arterial 645
 VÍAS CIRCULATORIAS 646
 Circulación sistémica 646
 Circulación portal hepática 670
 Circulación pulmonar 671
 Circulación fetal 673
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO
 CARDIOVASCULAR 676
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DE LA SANGRE Y DE LOS
 VASOS SANGUÍNEOS 676
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 677
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 678
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 678
 PREGUNTAS DE REPASO 680
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 681

Capítulo 22 El sistema linfático, la resistencia inespecífica a la enfermedad y la inmunidad 682

VASOS LINFÁTICOS Y CIRCULACIÓN DE LA LINFA 683
 Capilares linfáticos 683
 Formación y flujo de la linfa 683
 Troncos y conductos linfáticos 686
Conducto torácico (linfático izquierdo) 686 • Conducto
linfático derecho 686
 TEJIDO LINFÁTICO 686
 Ganglios linfáticos 686
 Amígdalas 689
 Bazo 689
 Timo 689
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA
 LINFÁTICO 690
 RESISTENCIA INESPECÍFICA A LA ENFERMEDAD 691
 Piel y membranas mucosas 692
Protección mecánica 692 • Protección química 692
 Sustancias antimicrobianas 692
Interferones 693 • El sistema del complemento 693
 Células asesinas naturales 693
 Fagocitosis 694
Tipos de fagocitos 694 • Mecanismo de la
fagocitosis 694 • Destrucción 695
 Inflamación 695
Vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos
sanguíneos 695 • Emigración de las células
fagocitarias 696
 Fiebre 697
 INMUNIDAD (RESISTENCIA ESPECÍFICA
 A LA ENFERMEDAD) 697
 Formación de las células T y de las células B 697
 Tipos de respuestas inmunitarias 698
 Antígenos 699
Naturaleza química de los antígenos 700 •
Determinantes antigénicos 700 • Diversidad de los
receptores antigénicos 700 • Antígenos del complejo
principal de histocompatibilidad 701 • Vías del
procesamiento antigénico 701

Citocinas 701
 Anticuerpos 702
 Inmunidad celular 703
 Reconocimiento de los antígenos por las células T 703 •
 Proliferación y diferenciación de las células T 705 •
 Eliminación de los invasores 707
 Inmunidad mediada por anticuerpos (humoral) 707
 Memoria inmunológica 709
 Autorreconocimiento y tolerancia inmunitaria 710
 Inmunología y cáncer 711
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA INMUNITARIO 712
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 712
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 717
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 717
 PREGUNTAS DE REPASO 719
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 719

Capítulo 23 El aparato respiratorio 720

ÓRGANOS 721
 Nariz 721
 Anatomía 721 • *Fisiología* 721
 Faringe 724
 Laringe 725
 Anatomía 725 • *Producción de la voz* 726
 Tráquea 727
 Bronquios 729
 Pulmones 731
 Anatomía macroscópica 731 • *Lóbulos y fisuras* 731 •
 Lobulillos 732 • *Membrana alveolocapilar*
 (respiratoria) 733 • *Vascularización de los*
 pulmones 735
 FISIOLÓGIA DE LA RESPIRACIÓN 735
 Ventilación pulmonar 736
 Inspiración 736 • *Espiración* 737 • *Atelectasia (colapso*
 pulmonar) 739 • *Compliancia* 740 • *Resistencia de las*
 vías respiratorias 740
 Movimientos respiratorios modificados 741
 Volúmenes aéreos y capacidades pulmonares 741
 Volúmenes pulmonares 741 • *Capacidades*
 pulmonares 742
 Intercambio de oxígeno y de anhídrido carbónico 742
 Ley de Charles 742 • *Ley de Dalton* 743 • *Ley de*
 Henry 743
 Fisiología de la respiración externa (pulmonar) 744
 Fisiología de la respiración interna (tisular o histica) 745
 Transporte del oxígeno y del anhídrido carbónico 745
 Oxígeno 745 • *Hipoxia* 747 • *Anhídrido carbónico* 748
 • *Resumen del intercambio gaseoso en los pulmones y en*
 los tejidos 749
 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN 749
 Control nervioso 750
 Área rítmica bulbar 750 • *Área neumotóxica* 751 • *Área*
 apnéusica 751
 Regulación de la actividad del centro respiratorio 751
 Influencias corticales 751 • *Reflejo de inspiración* 752 •
 Regulación química 752 • *Propioceptores* 753 • *Otras*
 influencias 753

EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO RESPIRATORIO 755
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO
 RESPIRATORIO 755
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA
 HOMEOSTASIS 756
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 761
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 761
 PREGUNTAS DE REPASO 763
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 764

Capítulo 24 El aparato digestivo 765

PROCESOS DIGESTIVOS 766
 ORGANIZACIÓN 766
 Histología general del tracto GI 766
 Mucosa 766 • *Submucosa* 767 • *Muscular externa* 767
 • *Serosa* 768
 Peritoneo 768
 BOCA (CAVIDAD ORAL) 770
 Lengua 772
 Glándulas salivales 772
 Composición de la saliva 772 • *Secreción de saliva* 773
 Dientes 774
 Denticiones 774
 Fisiología de la digestión en la boca 775
 Digestión mecánica 775 • *Digestión química* 775
 Fisiología de la deglución 776
 ESÓFAGO 777
 Histología 777
 Fisiología 777
 ESTÓMAGO 779
 Anatomía 779
 Histología 780
 Fisiología de la digestión en el estómago 783
 Digestión mecánica 783 • *Digestión química* 783
 Regulación de la secreción y la motilidad gástricas 784
 Fase cefálica 784 • *Fase gástrica* 785 • *Fase*
 intestinal 786
 Regulación del vaciado gástrico 786
 Absorción 787
 PÁNCREAS 787
 Anatomía 787
 Histología 788
 Jugo pancreático 788
 Regulación de las secreciones pancreáticas 789
 HÍGADO 789
 Anatomía 790
 Histología 790
 Vascularización 790
 Bilis 791
 Regulación de la secreción biliar 794
 Fisiología del hígado 794
 VESÍCULA BILIAR 795
 Histología 795
 Fisiología 795
 RESUMEN: HORMONAS DIGESTIVAS 795
 INTESTINO DELGADO 797
 Anatomía 797
 Histología 797

Jugo intestinal y enzimas del borde en cepillo 799
 Fisiología de la digestión en el intestino delgado 799
Digestión mecánica 799 • *Digestión química* 801
 Regulación de la secreción y la motilidad intestinales 802
 Fisiología de la absorción 802
Absorción de hidratos de carbono 802 • *Absorción de proteínas* 802 • *Absorción de lípidos* 802 • *Absorción de agua* 804 • *Absorción de electrolitos* 804 • *Absorción de vitaminas* 805
 INTESTINO GRUESO 805
 Anatomía 805
 Histología 806
 Fisiología de la digestión en el intestino grueso 807
Digestión mecánica 807 • *Digestión química* 807
 Absorción y formación de heces 808
 Fisiología de la defecación 808
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO DIGESTIVO 811
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO DIGESTIVO 811
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 814
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 816
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 817
 PREGUNTAS DE REPASO 819
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 819

Capítulo 25 El metabolismo 821

REGULACIÓN DE LA INGESTA ALIMENTARIA 822
 NUTRIENTES 822
 METABOLISMO 823
 Anabolismo 823
 Catabolismo 823
 Acoplamiento del anabolismo y el catabolismo por el ATP 823
 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA 824
 Reacciones de oxidación-reducción 824
 Síntesis de ATP 825
 METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO 825
 Destino de los hidratos de carbono 825
 Entrada de glucosa en las células 826
 Catabolismo de la glucosa 826
Glucólisis 826 • *Formación de acetil coenzima A* 826 • *Ciclo de Krebs (del ácido cítrico)* 829 • *Cadena de transporte electrónico* 831 • *Resumen de la respiración celular aeróbica* 833
 Anabolismo de la glucosa 834
Almacenamiento de glucosa: glucogénesis 834 • *Liberación de glucosa: glucogenólisis* 835 • *Formación de glucosa a partir de proteínas y lípidos: gluconeogénesis* 835
 METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS 835
 Destino de los lípidos 836
 Depósito de grasa 837
 Catabolismo de los lípidos: lipólisis 837
Glicerol 838 • *Ácidos grasos* 838
 Anabolismo de los lípidos: lipogénesis 840
 METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS 840
 Destino de las proteínas 840
 Catabolismo de las proteínas 840
 Anabolismo de las proteínas 840

RESUMEN DE LAS MOLÉCULAS FUNDAMENTALES DEL METABOLISMO 841
 Glucosa 6-fosfato 842
 Ácido pirúvico 842
 Acetil CoA 843
 ESTADOS ABSORTIVO Y POSTABSORTIVO 844
 Estado absortivo (postingesta) 844
Reacciones del estado absortivo 845 • *Regulación hormonal de las reacciones del estado absortivo* 845
 Estado postabsortivo (ayuno) 845
Reacciones del estado postabsortivo 845 • *Regulación hormonal de las reacciones del estado postabsortivo* 847
 MINERALES 847
 VITAMINAS 849
 METABOLISMO Y CALOR CORPORAL 852
 Determinación del calor 852
 Producción de calor corporal 852
 Índice metabólico basal 853
 Pérdida de calor corporal 853
Radiación 853 • *Conducción y convección* 853 • *Evaporación* 854
 Homeostasis de la regulación de la temperatura corporal 854
Termostato hipotalámico 854 • *Mecanismos de producción de calor* 854 • *Mecanismos de pérdida de calor* 855
 Alteraciones de la temperatura corporal 856
Fiebre 856 • *Calambres por calor* 856 • *Agotamiento por calor* 856 • *Golpe de calor* 856 • *Hipotermia* 857
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 857
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 859
 PREGUNTAS DE REPASO 861
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 862

Capítulo 26 El aparato urinario 863

RIÑONES 864
 Anatomía externa 864
 Anatomía interna 865
 Nefrona 866
Partes de la nefrona 866 • *Nefronas corticales y yuxtamedulares* 870 • *Histología de la nefrona* 870
 Vascularización e inervación 871
 FISIOLÓGÍA DE LA FORMACIÓN DE ORINA 874
 Filtración glomerular 874
Presión de filtración neta 874 • *Tasa de filtración glomerular* 876 • *Regulación de la FG* 877
 Reabsorción tubular 878
Reabsorción de Na⁺ en el TCP 878 • *Reabsorción de nutrientes en el TCP* 880 • *Reabsorción en el asa de Henle* 882 • *Reabsorción en el TCD y en los túbulos colectores* 882 • *Reabsorción de agua* 882
 Secreción tubular 883
Secreción de K⁺ 883 • *Secreción de H⁺* 883 • *Secreción de NH₃ y NH₄⁺* 884
 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL 885
 PRODUCCIÓN DE ORINA DILUIDA Y CONCENTRADA 887
 Mecanismo de dilución de la orina 887
 Mecanismo de concentración de la orina 888
Reabsorción de agua y solutos 888 • *Mecanismo de contracorriente* 888

TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS	889
URÉTERES	890
Estructura	890
Histología	891
Fisiología	891
VEJIGA URINARIA	891
Estructura	891
Histología	892
Fisiología	892
URETRA	892
Histología	892
Fisiología	893
ORINA	893
Volumen	895
Composición química	895
Componentes anormales	895
EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO URINARIO	895
ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO URINARIO	895
TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS	900
TERMINOLOGÍA MÉDICA	901
RESUMEN DEL CAPÍTULO	901
PREGUNTAS DE REPASO	903
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS	903

Capítulo 27 Homeostasis hídrica, electrolítica y acidobásica 904

COMPARTIMIENTOS DE LÍQUIDO Y EQUILIBRIO	
HÍDRICO	905
AGUA	905
Regulación de la ingesta (ganancia) de líquido	905
Regulación de la eliminación (pérdida) de líquido	906
CONCENTRACIÓN DE SOLUCIONES	907
ELECTRÓLITOS	907
Distribución	907
Sodio	908
Cloruro	909
Potasio	909
Calcio	910
Fosfato	910
Magnesio	911
MOVIMIENTO DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES	911
Intercambio entre el plasma y el líquido intersticial	911
Intercambio entre los líquidos intersticial e intracelular	911
EQUILIBRIO ACIDOBÁSICO	912
Sistemas amortiguadores (sistemas tampón)	913
<i>Sistema amortiguador ácido carbónico-bicarbonato</i>	913 •
<i>Sistema amortiguador de las proteínas</i>	913 •
Exhalación de dióxido de carbono	914
Excreción renal de H ⁺	914
DESEQUILIBRIOS ACIDOBÁSICOS	915
Efectos fisiológicos	916
Acidosis respiratoria	916
Alcalosis respiratoria	916
Acidosis metabólica	916
Alcalosis metabólica	916
RESUMEN DEL CAPÍTULO	917

PREGUNTAS DE REPASO	918
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS	919

UNIDAD 5

CONTINUIDAD 920



Capítulo 28 Los aparatos reproductores 922

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO	924
Escroto	924
Testículos	924
<i>Espermatogénesis</i>	925 •
<i>Espermatozoides</i>	928 •
<i>Hormonas del eje cerebro-testicular</i>	929
Conductos	930
<i>Conductos de los testículos</i>	930 •
<i>Epididimo</i>	930 •
<i>Conducto deferente</i>	930 •
<i>Conductos eyaculadores</i>	932 •
<i>Uretra</i>	932
Glándulas sexuales accesorias	933
Semen	934
Pene	934
APARATO REPRODUCTOR FEMENINO	936
Ovarios	936
<i>Ovogénesis</i>	936
Trompas uterinas (de Falopio)	941
Útero	942
Vagina	943
Vulva	943
Periné	944
Glándulas mamarias	945
<i>Anatomía e histología</i>	945 •
<i>Desarrollo</i>	945 •
<i>Fisiología</i>	946 •
<i>Cáncer de mama</i>	946
CICLO REPRODUCTOR FEMENINO	948
Regulación hormonal	949
Fases del ciclo reproductor femenino	949
<i>Fase menstrual (menstruación)</i>	949 •
<i>Fase preovulatoria</i>	949 •
<i>Ovulación</i>	950 •
<i>Fase postovulatoria</i>	952
FISIOLOGÍA DEL ACTO SEXUAL	952
Acto sexual masculino	953
<i>Erección</i>	953 •
<i>Lubricación</i>	953 •
<i>Orgasmo</i>	953
Acto sexual femenino	953
<i>Erección</i>	953 •
<i>Lubricación</i>	953 •
<i>Orgasmo (clímax)</i>	954
CONTROL DE LA NATALIDAD	954

Esterilización 955
 Métodos hormonales 955
 Dispositivos intrauterinos 955
 Métodos de barrera 955
 Métodos químicos 956
 Métodos fisiológicos 956
 Coito interrumpido (retirada) 956
 Aborto provocado 956
 EL ENVEJECIMIENTO Y LOS APARATOS REPRODUCTORES 957
 Pubertad masculina 957
 Pubertad femenina 957
 Menarquía y menopausia 957
 Varones ancianos 959
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DE LOS APARATOS REPRODUCTORES 959
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 962
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 966
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 966
 PREGUNTAS DE REPASO 968
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 969

Capítulo 29 El desarrollo y la herencia 970

DESARROLLO DURANTE EL EMBARAZO 971
 Fecundación e implantación 971
 Fecundación 971 • *Formación de la mórula* 971 •
 Desarrollo del blastocisto 972 • *Implantación* 973
 Fecundación *in vitro* 973
 DESARROLLO EMBRIONARIO 975
 Orígenes de los sistemas orgánicos 976
 Membranas embrionarias 976
 Placenta y cordón umbilical 979
 CRECIMIENTO FETAL 981
 HORMONAS DEL EMBARAZO 981
 GESTACIÓN 984

Cambios anatómicos y fisiológicos 984
 Ejercicio y embarazo 984
 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO PRENATAL 985
 Ecografía fetal 986
 Amniocentesis 986
 Biopsia coriónica 986
 NACIMIENTO Y PARTO 986
 ADAPTACIONES DEL LACTANTE EN EL NACIMIENTO 988
 Aparato respiratorio 989
 Aparato cardiovascular 989
 FISIOLOGÍA DE LA LACTANCIA 989
 HERENCIA 990
 Genotipo y fenotipo 990
 Variaciones de la herencia dominante-recesiva 991
 Dominancia incompleta 991 • *Herencia multialélica* 991 •
 Herencia poligénica 992
 Genes y entorno 992
 Sustancias químicas y fármacos 993 • *Alcohol* 993 •
 Consumo de tabaco 993 • *Irradiación* 994
 Herencia del sexo 994
 Ceguera para el rojo y el verde y herencia ligada al sexo 995
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 996
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 997
 PREGUNTAS DE REPASO 998
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 999

Apéndice A Medidas A-1
 Apéndice B Valores normales en determinadas pruebas de sangre y orina A-5
 Apéndice C Tabla periódica A-12
 Glosario de formas de combinación, raíces, prefijos y sufijos G-1
 Glosario de términos G-7
 Créditos C-1
 Índice I-1