

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

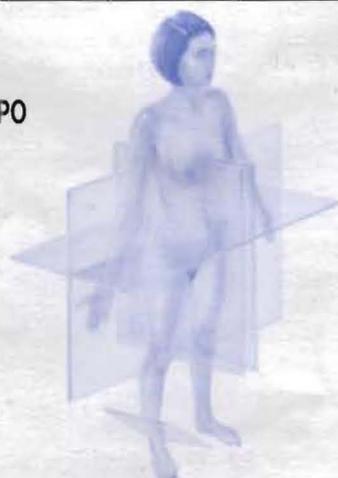
Índice I-1

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 • Ósmosis 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 (tibi femoral) 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

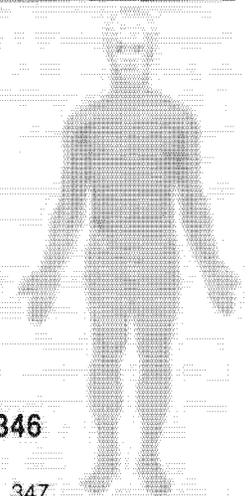
Anatomía 258
 Fisiología 258
 TEJIDO MUSCULAR LISO 258
 Anatomía 258
 Fisiología 260
 Misión de la calmodulina y de la cinasa de la cadena ligera de la miosina 260 • *Tono del músculo liso* 261 •
 Regulación de la contracción del músculo liso 261
 REGENERACIÓN DEL TEJIDO MUSCULAR 261
 EL ENVEJECIMIENTO 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
 Neuroglía 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
 FISIOLOGÍA 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
 FISIOLOGÍA 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 fotorreceptores 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
 posganglionares 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

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

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

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
 FISIOLÓGÍA 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
 Estadios 642

EXPLORACIÓN DE LA CIRCULACIÓN 645
 Pulso 645
 Medición de la presión arterial 645
 VIAS 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

ORGANOS 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 RESPIRACION 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
 PANCREAS 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
FISIOLOGÍA 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
 Sistema amortiguador ácido carbónico-bicarbonato 913 •
 Sistema amortiguador del fosfato 913 • Sistema amortiguador de las proteínas 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
 Espermatogénesis 925 • Espermatozoides 928 •
 Hormonas del eje cerebro-testicular 929
 Conductos 930
 Conductos de los testículos 930 • Epididimo 930 •
 Conducto deferente 930 • Conductos eyaculadores 932 • Uretra 932
 Glándulas sexuales accesorias 933
 Semen 934
 Pene 934
 APARATO REPRODUCTOR FEMENINO 936
 Ovarios 936
 Ovogénesis 936
 Trompas uterinas (de Falopio) 941
 Útero 942
 Vagina 943
 Vulva 943
 Periné 944
 Glándulas mamarias 945
 Anatomía e histología 945 • Desarrollo 945 •
 Fisiología 946 • Cáncer de mama 946
 CICLO REPRODUCTOR FEMENINO 948
 Regulación hormonal 949
 Fases del ciclo reproductor femenino 949
 Fase menstrual (menstruación) 949 • Fase preovulatoria 949 • Ovulación 950 • Fase postovulatoria 952
 FISIOLOGÍA DEL ACTO SEXUAL 952
 Acto sexual masculino 953
 Erección 953 • Lubricación 953 • Orgasmo 953
 Acto sexual femenino 953
 Erección 953 • Lubricación 953 • Orgasmo (clímax) 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	
<i>Fecundación</i>	971 • <i>Formación de la mórula</i>	971 •
<i>Desarrollo del blastocisto</i>	972 • <i>Implantación</i>	973
Fecundación <i>in vitro</i>	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	
<i>Dominancia incompleta</i>	991 • <i>Herencia multialélica</i>	991 •
<i>Herencia poligénica</i>	992	
Genes y entorno	992	
<i>Sustancias químicas y fármacos</i>	993 • <i>Alcohol</i>	993 •
<i>Consumo de tabaco</i>	993 • <i>Irradiación</i>	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