

Capítulo 1 **EPITELIO**

- Clasificación general de los epitelios, 1
- Polaridad de las células epiteliales, 5
- Diferenciaciones apicales, 5
- Moléculas de adhesión celular, 7
- Proteínas ADAM, 11
- Uniones celulares, 12
- Importancia clínica: mutaciones de las conexinas en la enfermedad humana, 18**
- Membrana basal, 18
- Interacciones de las células entre sí y con la lámina basal, 20
- Citoesqueleto, 22
- Microfilamentos, 22
- Microtúbulos, 25
- Centrosoma: un centro organizador de microtúbulos, 25
- Microtúbulos en cilios y flagelos, 27
- Importancia clínica: fármacos contra los microtúbulos y esterilidad, 27**
- Microtúbulos: vías del citoesqueleto para el transporte de mercancías por acción de las proteínas motoras, 28
- Transporte axónico, 29
- La familia de la miosina se asocia a la actina F para formar las estructuras contráctiles, 30
- Fosforilación de las cadenas ligeras por la cinasa de las cadenas ligeras de la miosina, 32
- Filamentos intermedios, 33
- Hemidesmosomas y filamentos intermedios, 36
- Importancia clínica: filamentos intermedios y enfermedades ampollasas, 36**
- Núcleo celular, 36
- Envoltura nuclear y complejo del poro nuclear, 36
- Transporte nucleocitoplásmico: Ran-GTPasa, 38
- Cromatina, 38
- Compensación de la dosis: inactivación de uno de los cromosomas X, 39
- Nucléolo, 40
- Localización de los ácidos nucleicos, 41
- Ciclo celular, 43
- Autorradiografía y FACS: análisis de la dinámica del ciclo celular, 45
- Degradación y reorganización de la envoltura nuclear, 45
- Genes supresores de tumores, 47
- Importancia clínica: gen del retinoblastoma y otros genes supresores, 48**
- Mitosis, 49
- Telomerasa, senescencia y cáncer, 50
- Importancia clínica: función de la proteína p53 en la quimioterapia, 51**
- Cariotipificación, 54
- Conceptos esenciales | Epitelio, 55

Capítulo 2 **GLÁNDULAS EPITELIALES**

- Desarrollo de las glándulas epiteliales, 59
- Clasificación de las glándulas epiteliales, 59
- La porción secretora puede ser unicelular o multicelular, 60
- Morfología de la porción secretora, 61
- Tipos de secreción, 63
- Mecanismos de secreción, 63
- Endomembranas, 63
- Membrana plasmática, 63
- Bicapa fosfolipídica, 64

- Proteínas de membrana, 65
- Crio fractura: diferencias entre una superficie y una cara, 66
- Proteínas transportadoras y de los canales, 67
- Retículo endoplásmico, 68
- Retículo endoplásmico rugoso, 69
- Síntesis y clasificación de proteínas, 69
- Aparato de Golgi, 69
- Funciones del aparato de Golgi, 71
- Vía secretora o de exocitosis y vía de endocitosis, 72
- Clasificación de vesículas revestidas de clatrina y vesículas revestidas de COP, 73
- La fusión de las vesículas a la membrana diana depende de las proteínas NSF y SNARE, 76
- Vía de clasificación lisosómica: importancia de M6P y su receptor, 76
- Endocitosis mediada por receptores: captación del colesterol, 77
- Importancia clínica: hipercolesterolemia familiar, 79**
- Lisosomas y digestión intracelular, 80
- Importancia clínica: trastornos por almacenamiento lisosómico, 80**
- Mitocondrias, 80
- Las mitocondrias participan en la apoptosis, la esteroidogénesis y la termogénesis, 82
- Importancia clínica: herencia mitocondrial, 84**
- Peroxisomas, 85
- Importancia clínica: síndrome de Zellweger, 85**
- Mapa conceptual | Glándulas epiteliales, 86
- Conceptos esenciales | Glándulas epiteliales, 86

Capítulo 3 **TRANSMISIÓN DE SEÑALES CELULARES**

- Mecanismos de transmisión de señales celulares, 89
- Mecanismos de acción de las moléculas de transmisión de señales celulares, 89
- Óxido nítrico, 91
- Las moléculas de transmisión de señales celulares se unen a receptores de superficie celular, 92
- Vías de transmisión de señales intracelulares por los receptores de superficie celular, 92
- Importancia clínica: las tirosina cinasas como dianas terapéuticas, 94**
- Vías principales de transmisión de señales intracelulares, 95
- Vía del cAMP, 95
- Vía del cGMP, 96
- Vía de la fosfolipasa C-Ca²⁺, 96
- Vía del factor de transcripción NF-κB, 97
- Vía del Ca²⁺-calmodulina, 97
- Vía de la MAP cinasa, 98
- Vía de JAK-STAT, 99
- Genes de factores de transcripción: SOX9, 99
- Células madre: una población de células pluripotenciales, 100
- Proliferación celular *in vitro*, senescencia y telomerasa, 101
- Apoptosis o muerte celular programada, 103
- Lo que nos enseña un nematodo acerca de la apoptosis, 103
- Las señales externas inducen la apoptosis: receptor Fas/ligando Fas, 103
- Caspasas: iniciadoras y ejecutoras de la muerte celular, 104
- Bcl-2 regula la liberación del citocromo c mitocondrial a través de Bax, 105
- Importancia clínica: apoptosis en el sistema inmunitario, 105**
- Importancia clínica de la apoptosis: enfermedades neurodegenerativas, 105**

Tres mecanismos celulares clave están implicados en la proteólisis, 106
 Protooncogenes y oncogenes, 107
 Conceptos esenciales | Transmisión de señales celulares, 109

Capítulo 4 **TEJIDO CONJUNTIVO**

Clasificación, 111
 Componentes celulares del tejido conjuntivo, 114
 Colágeno: síntesis, secreción y ensamblaje, 114
Importancia clínica: síndrome de Ehlers-Danlos, 114
 Fibras elásticas: síntesis, secreción y ensamblaje, 116
Importancia clínica: síndrome de Marfan, 118
 Macrófagos, 119
 Mastocitos, 120
Importancia clínica: mastocitos y reacciones alérgicas de hipersensibilidad, 120
 Células plasmáticas, 121
 Matriz extracelular, 122
 Degradación de la matriz extracelular, 123
Importancia clínica: biología molecular de la invasión tumoral, 124
 Tejido adiposo o grasa, 124
Importancia clínica: obesidad, 128
 Cartílago, 128
 Crecimiento del cartílago (condrogenia), 128
 Tipos de cartílago, 129
 Hueso, 132
 Estructura macroscópica del hueso maduro, 132
 Estructura microscópica del hueso maduro, 134
 Periostio y endostio, 136
 Matriz ósea, 137
 Componentes celulares del hueso, 137
 Osteoblastos y osteocitos, 137
Importancia clínica: diferenciación de los osteoblastos en osteocitos, 140
 Osteoclastos, 140
 Osteoclastogénesis (diferenciación osteoclastica), 142
Importancia clínica: osteoporosis y osteomalacia, 145
 Mapa conceptual | Tejido conjuntivo, 146
 Conceptos esenciales | Tejido conjuntivo, 147

Capítulo 5 **OSTEOGENIA**

Formación del hueso (osteogenia u osificación), 151
 Formación de hueso intramembranoso, 151
 Osificación endocondral, 153
 Centros de osificación secundarios y placa de crecimiento epifisario, 155
Importancia clínica: placa de crecimiento epifisario y enanismo, 156
 Zonas de osificación endocondral, 158
 Crecimiento transversal de la diáfisis, 161
 Remodelación ósea, 162
Importancia clínica: trastornos óseos hereditarios y degenerativos, 163
 Articulaciones, 164
Importancia clínica: artritis reumatoide, 164
 Mapa conceptual | Osteogenia, 167
 Conceptos esenciales | Osteogenia, 167

Capítulo 6 **SANGRE Y HEMATOPOYESIS**

Sangre, 169
 Plasma, 169
 Elementos celulares de la sangre: eritrocitos, 169
Importancia clínica: anomalías citoesqueléticas y de la hemoglobina, 170
Importancia clínica: eritroblastosis fetal, 171
 Leucocitos, 172

Granulocitos, 172
 Agranulocitos, 174
Importancia clínica: homing e inflamación, 175
Importancia clínica alteraciones de la adhesión leucocítica, 176
Importancia clínica: interacción entre los mastocitos y los eosinófilos en el asma, 177
 Plaquetas, 177
Importancia clínica: trombocitopenia, 177
Importancia clínica: hemostasia y cascada de la coagulación de la sangre, 178
 Hematopoyesis, 179
 Poblaciones de células hematopoyéticas, 182
Importancia clínica: factores de crecimiento hematopoyéticos, 185
 Estirpe eritroide, 186
 Leucopoyesis, 186
 Granulocitos, 186
 Agranulocitos: linfocitos, 188
 Monocitos, 189
Importancia clínica: factores estimuladores de colonias e interleucinas, 193
 Plaquetas y megacariocitos, 194
Importancia clínica: trombopoyetina, 196
Importancia clínica: factor de células madre (también llamado ligando c-kit), 196
Importancia clínica: transferrina y metabolitos del hierro, 198
 Mapa conceptual | Sangre y hematopoyesis, 199
 Conceptos esenciales | Sangre y hematopoyesis, 200

Capítulo 7 **TEJIDO MUSCULAR**

Músculo esquelético, 203
 Características de las células o fibras del músculo esquelético, 203
 Miofibrilla: una repetición de unidades de sarcómeros, 205
 Componentes de los filamentos delgados y gruesos del sarcómero, 206
 Mecanismo de contracción muscular, 208
 Fosfato de creatina: una fuente de energía de reserva, 209
 Una señal de despolarización viaja en el interior del músculo por los túbulos T, 210
 Unión neuromuscular: placa motora, 210
Importancia clínica: trastornos de la transmisión neuromuscular, 211
 El calcio controla la contracción muscular, 212
Importancia clínica: distrofias musculares, 213
Importancia clínica: células satélite y regeneración muscular, 215
 Huso neuromuscular, 216
 Músculo cardíaco, 218
Importancia clínica: proteínas transportadoras del sarcolema de los miocardiocitos, 221
Importancia clínica: infarto de miocardio, 222
 Músculo liso, 222
 Mecanismo de contracción del músculo liso, 222
 Mapa conceptual | Tejido muscular, 225
 Conceptos esenciales | Tejido muscular, 225

Capítulo 8 **TEJIDO NERVIOSO**

Organización general del sistema nervioso, 227
 Desarrollo del sistema nervioso, 227
 Tipos celulares: neuronas y glía, 229
 Neurona, 229
 Tipos de neuronas, 229
 Denominación de los grupos de neuronas y axones, 230

Terminaciones sinápticas y sinapsis, 231

Importancia clínica: transporte axónico del virus de la rabia, 233

Glia: el «tejido conjuntivo» del SNC, 234

Astrocitos, 234

Oligodendrocitos y células de Schwann: mielinización, 235

Mielina: componentes proteicos y lipídicos, 239

Importancia clínica: enfermedades desmielinizantes, 241

Importancia clínica: enfermedades neurodegenerativas, 242

Células de la microglía, 244

Epéndimo, 245

Plexo coroideo, 247

Líquido cefalorraquídeo, 247

Importancia clínica: barreras de permeabilidad en el encéfalo, 248

Sistema nervioso periférico, 252

Estructura de un nervio periférico, 252

Importancia clínica: desmielinización segmentaria y degeneración axónica, 252

Ganglios sensitivos, 253

Sistema nervioso autónomo, 253

Neurohistoquímica, 256

Mapa conceptual | Tejido nervioso, 256

Conceptos esenciales | Tejido nervioso, 257

Capítulo 9 **ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS: VISIÓN Y AUDICIÓN**

Ojo, 259

Desarrollo del ojo, 259

Túnica externa: esclerótica y córnea, 261

Córnea, 261

Túnica media: úvea, 264

Tres cámaras del ojo, 268

Cristalino, 268

Importancia clínica: cataratas, 271

Acomodación, 271

Capa interna: retina, 272

Importancia clínica: desprendimiento de retina, 275

Capas celulares de la retina, 277

Neuronas fotorreceptoras: bastones y conos, 277

Neuronas conductoras: células bipolares y ganglionares, 279

Neuronas de asociación: células horizontales y amacrinas, 280

Células gliales de soporte: células de Müller, 280

Fóvea central y disco óptico, 280

Párpados, conjuntiva y glándula lagrimal, 281

Importancia clínica: ojo rojo, 283

Oído, 283

Oído externo, 284

Oído medio, 284

Oído interno, 286

Desarrollo del oído interno, 286

Estructura del oído interno, 287

Órgano vestibular, 287

Conductos semicirculares, 288

Importancia clínica: enfermedad de Ménière, 291

Órganos otolíticos: utrículo y sáculo, 291

Cóclea, 291

Proceso de la audición, 296

Importancia clínica: hipoacusia y equilibrio, 297

Mapa conceptual | Órganos de los sentidos: visión y audición, 298, 300

Conceptos esenciales | Órganos de los sentidos: visión y audición, 299, 301

PARTE II | SISTEMAS ORGÁNICOS: PROTECCIÓN DEL CUERPO

Capítulo 10 **SISTEMA INMUNITARIO-LINFÁTICO**

Organización del sistema inmunitario-linfático, 303

Inmunidad innata (natural) y adquirida (adaptativa), 304

Propiedades de la inmunidad adquirida

o adaptativa, 305

Linfocitos B, 306

Linfocitos T, 307

Complejo principal de histocompatibilidad

y antígenos leucocitarios humanos, 307

Complejo receptor de los linfocitos T, 307

Correceptores CD4 y CD8, 308

Moléculas MHC y respuestas inmunitarias

adaptativas, 309

Los linfocitos T que se desarrollan en el timo

expresan moléculas de superficie específicas, 309

Inmunidad mediada por linfocitos T, 310

¿Cómo ayudan los linfocitos T colaboradores?, 311

¿Cómo matan los linfocitos T citolíticos?, 312

Linfocitos T reguladores, supresores y efectores, 312

Importancia clínica: síndrome de inmunodeficiencia adquirida, 313

Importancia clínica: alergia, 315

Sistema del complemento, 315

Órganos linfoides, 318

Ganglios linfáticos, 318

Estructura de un ganglio linfático, 318

Importancia clínica: linfadenitis y linfomas, 321

Timo, 322

Desarrollo del timo, 322

Importancia clínica: síndrome de DiGeorge, 323

Estructura del timo, 324

Bazo, 325

Vascularización del bazo, 329

Pulpa blanca, 329

Pulpa roja, 329

Importancia clínica: drepanocitosis, 331

Importancia clínica: inmunoterapia celular

adaptativa, 333

Mapa conceptual | Sistema inmunitario-linfático, 335

Conceptos esenciales | Sistema inmunitario-linfático, 335

Capítulo 11 **SISTEMA TEGUMENTARIO**

Organización general y tipos de piel, 339

Epidermis, 339

Importancia clínica: cicatrización de las heridas, 340

Importancia clínica: psoriasis, 342

Diferenciación del queratinocito, 344

Melanocitos, 347

Células de Langerhans (células dendríticas), 350

Células de Merkel, 351

Dermis, 351

Irrigación y vascularización linfática, 351

Importancia clínica: enfermedades vasculares, 352

Receptores sensitivos, 352

Hipodermis (fascia superficial), 354

Apéndices cutáneos: pelo, 354

Células madre de los queratinocitos y folículo piloso, 356

Glándulas, 356

Glándulas sudoríparas, 357

Importancia clínica: glándulas sudoríparas y fibrosis quística, 359

Uñas, 361

Mapa conceptual | Sistema tegumentario, 361

Conceptos esenciales | Sistema tegumentario, 362

Capítulo 12 **APARATO CARDIOVASCULAR**

- Características generales del aparato cardiovascular, 365
- Corazón, 365
- Sistema de conducción del corazón, 366
- Diferencias entre las fibras musculares cardíacas y las fibras de Purkinje, 367
- Arterias, 367
- Las arterias elásticas grandes son vasos de conducción, 368
- Importancia clínica: aneurismas aórticos, 369**
- Las arterias musculares de tamaño mediano son vasos de distribución, 369
- Las arteriolas son vasos de resistencia, 370
- Los capilares son vasos de intercambio, 371
- Tres tipos de capilares: continuos, fenestrados y discontinuos, 373
- Las venas son vasos de capacidad o depósito, 374
- Vasos linfáticos, 376
- Importancia clínica: edema, 376**
- Disposiciones especiales de los capilares: glomérulo y sistemas porta, 377
- Regulación del flujo sanguíneo mediada por las células endoteliales, 377
- Importancia clínica: aterosclerosis, 379**
- Vasculogenia y angiogenia, 379
- Importancia clínica: angiogenia tumoral y tratamientos de privación de los tumores, 383**
- Mapa conceptual | Aparato cardiovascular, 384
- Conceptos esenciales | Aparato cardiovascular, 384

Capítulo 13 **APARATO RESPIRATORIO**

- Esquema general del aparato respiratorio, 387
- Cavidades nasales y senos paranasales, 387
- Nasofaringe, 388
- Epitelio olfativo, 389
- Laringe, 389
- Tráquea, 391
- Segmentación intrapulmonar del árbol bronquial, 392
- Lobulillo y ácino pulmonares, 396
- Importancia clínica: enfisema, 397**
- Importancia clínica: asma, 399**
- Células de Clara no ciliadas, 401
- Importancia clínica: fibrosis quística, 402**
- Porción respiratoria del pulmón, 404
- El alvéolo es la unidad funcional del ácino pulmonar, 405
- Células alveolares de tipo II, 407
- Importancia clínica: síndrome de dificultad respiratoria aguda, 409**
- Pleura, 411
- Importancia clínica: trastornos pleurales, 411**
- Mapa conceptual | Aparato respiratorio, 412
- Conceptos esenciales | Aparato respiratorio, 412

Capítulo 14 **APARATO URINARIO**

- Riñones, 415
- Organización del sistema vascular renal, 415
- Vasos rectos, 417
- Diferencia entre lóbulo y lobulillo, 418
- EL túbulo urinífero está formado por una nefrona y un conducto colector, 419
- Corpúsculo renal, 420
- Barrera para la filtración glomerular, 423

- Importancia clínica: defectos de la filtración glomerular, 423**
- Importancia clínica: síndrome nefrótico congénito, 425**
- Mesangio, 425
- Importancia clínica: glomerulopatías de mecanismo inmunitario, 426**
- Aparato yuxtaglomerular, 426
- Túbulo contorneado proximal: el componente de reabsorción, 430
- Asa de Henle, 433
- Túbulo contorneado distal, 433
- Conducto colector (túbulo colector), 434
- Células intersticiales, 435
- Vías para la excreción de la orina, 435
- Regulación de la absorción de agua y NaCl, 437
- Sistema renina-angiotensina-aldosterona, 437
- Multiplicador e intercambiador contracorriente, 439
- Importancia clínica: mecanismo de acción de los diuréticos, 440**
- Mapa conceptual | Aparato urinario, 442
- Conceptos esenciales | Aparato urinario, 442

PARTE IV | SISTEMAS ORGÁNICOS: APARATO DIGESTIVO

Capítulo 15 **SEGMENTO DIGESTIVO SUPERIOR**

- Esquema general del tubo digestivo, 445
- Segmento digestivo superior: boca, esófago y estómago, 445
- Boca, 445
- Lengua, 446
- Diente, 447
- Desarrollo dentario, 449
- Odontoblastos, 451
- Cemento, 453
- Ameloblastos, 453
- Organización general del tubo digestivo, 453
- Microvasculatura del tubo digestivo, 455
- Importancia clínica: microcirculación gástrica y úlceras gástricas, 456**
- Inervación del tubo digestivo, 457
- Esófago, 457
- Importancia clínica: mecanismo de la deglución y disfagia, 460**
- Estómago, 461
- Región cardial, 464
- Funciones de las glándulas gástricas, 464
- Secreción de ácido clorhídrico por las células parietales, 465
- Importancia clínica: infección por *Helicobacter pylori*, 466**
- Células gastroenteroendocrinas, 469
- Importancia clínica: síndrome de Zollinger-Ellison, 471**
- Glándulas pilóricas, 471
- Mucosa, submucosa y muscular del estómago, 471
- Mapa conceptual | Segmento digestivo superior, 472
- Conceptos esenciales | Segmento digestivo superior, 473

Capítulo 16 **SEGMENTO DIGESTIVO INFERIOR**

- Intestino delgado, 475
- Pared intestinal, 475
- Microcirculación del intestino delgado, 477
- Inervación y motilidad del intestino delgado, 478
- Diferencias histológicas entre el duodeno, el yeyuno y el íleon, 480
- Vellosidades y criptas de Lieberkühn, 480
- Células absortivas intestinales o enterocitos, 481

Células caliciformes, 484
 Células enteroendocrinas, 484
 Protección del intestino delgado, 484
 Barrera de uniones herméticas intestinales, 485
 Placas de Peyer, 487
Importancia clínica: identificación de vectores vacunales mucosos para las células M, 488
 Células plasmáticas y dímero de IgA secretora, 489
 Células de Paneth, 490
Importancia clínica: enfermedades inflamatorias intestinales, 491
Importancia clínica: síndromes de malabsorción, 492
 Intestino grueso, 492
Importancia clínica: enfermedad de Hirschsprung, 496
Importancia clínica: gen de la poliposis familiar y carcinogénia colorrectal, 498
 Mapa conceptual | Segmento digestivo inferior, 500
 Conceptos esenciales | Segmento digestivo inferior, 501

Capítulo 17 GLÁNDULAS DIGESTIVAS

Tipos de glándulas digestivas, 503
 Sistema de conductos ramificados de una glándula salival, 504
 La saliva es el principal producto de las glándulas salivales, 504
 Glándula parótida, 504
Importancia clínica: parotiditis, rabia y tumores, 506
 Glándula submandibular (submaxilar), 508
 Glándula sublingual, 509
 Páncreas exocrino, 509
Importancia clínica: carcinoma de páncreas, 510
 Funciones del ácino pancreático, 512
Importancia clínica: pancreatitis aguda y fibrosis quística, 513
 Hígado, 514
 Lobulillo hepático, 515
 Perspectiva funcional del lobulillo hepático, 516
 Hepatocito, 519
 Peroxisomas, 520
Importancia clínica: enfermedades hepáticas por depósito, 520
Importancia clínica: alcoholismo e hígado graso (esteatohepatitis alcohólica), 521
Importancia clínica: células perisinusoidales, 522
 Bilis: mecanismo de secreción, 523
 Metabolismo de la bilirrubina, 525
 Composición de la bilis, 527
Importancia clínica: trastornos que afectan a la secreción de la bilis, 528
Importancia clínica: hiperbilirrubinemia, 528
 Vesícula biliar, 530
 Mapa conceptual | Glándulas digestivas, 530
 Conceptos esenciales | Glándulas digestivas, 530

PARTE V | SISTEMAS ORGÁNICOS: SISTEMA ENDOCRINO

Capítulo 18 SISTEMA NEUROENDOCRINO

Aspectos más relevantes del sistema hipotalamohipofisario, 533
 Hipófisis, 533
 Origen embriológico de la hipófisis, 533
 Irrigación de la hipófisis: circulación portal hipotalamohipofisaria, 534
 Histología de la parte distal (lóbulo anterior), 535
 Hormonas secretadas por las células acidófilas: hormona del crecimiento y prolactina, 535
 Hormona del crecimiento, 536

Importancia clínica: gigantismo (niños) y acromegalia (adultos), 538
 Prolactina, 538
Importancia clínica: hiperprolactinemia, 539
 Hormonas secretadas por las células basófilas: gonadotropinas, TSH y ACTH, 540
 Gonadotropinas: hormona estimuladora de los folículos y hormona luteinizante, 540
Importancia clínica: infertilidad, 541
 Hormona estimuladora de la tiroides (tirotropina), 541
Importancia clínica: hipotiroidismo, 542
 Hormona adrenocorticotropa, 542
Importancia clínica: enfermedad de Cushing, 543
 Neurohipófisis, 543
Importancia clínica: diabetes insípida, 547
 Glándula pineal, 548
 Desarrollo de la glándula pineal, 548
 Histología de la glándula pineal, 548
 La glándula pineal secreta melatonina, la «hormona de la oscuridad», 551
 Reloj circadiano, un oscilador endógeno que controla los ritmos circadianos, 551
Importancia clínica: pubertad precoz, 552
 Mapa conceptual | Sistema neuroendocrino, 552
 Conceptos esenciales | Sistema neuroendocrino, 553

Capítulo 19 SISTEMA ENDOCRINO

Glándula tiroidea, 555
 Desarrollo de la glándula tiroidea, 555
 Organización histológica de la glándula tiroidea, 555
 Función de la glándula tiroidea, 555
Importancia clínica: hipertiroidismo (enfermedad de Graves) e hipotiroidismo, 560
 Regulación del calcio, 561
 Glándulas paratiroides, 561
 Desarrollo de las glándulas paratiroides, 561
 Organización histológica de las glándulas paratiroides, 561
 Función de la hormona paratiroidea, 562
Importancia clínica: hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo y mutaciones de CaSR, 564
 Células C (folículo tiroideo), 564
Importancia clínica: síndrome de neoplasia endocrina múltiple, 566
 Vitamina D, 566
Importancia clínica: raquitismo y osteomalacia, 567
 Glándula suprarrenal, 567
 Desarrollo de la glándula suprarrenal, 567
 Funciones de la corteza suprarrenal fetal, 567
 Organización histológica de la corteza suprarrenal, 569
 Médula suprarrenal, 572
 Las acciones de las catecolaminas están mediadas por los receptores adrenérgicos α y β , 575
 Irrigación de la glándula suprarrenal, 575
Importancia clínica: actividad secretora anómala de la corteza suprarrenal, 576
Importancia clínica: actividad hipersecretora de la médula suprarrenal, 577
Importancia clínica: hiperplasia suprarrenal congénita, 577
 Páncreas endocrino, 577
 Desarrollo del páncreas, 577
 Islotes de Langerhans, 577
Importancia clínica: canales de K^+ sensibles al ATP y secreción de insulina, 582
Importancia clínica: insulina y diabetes, 583
 Mapa conceptual | Sistema endocrino, 584
 Conceptos esenciales | Sistema endocrino, 584

Capítulo 20 **ESPERMATOGENIA**

- Testículos, 587
- Epitelio seminífero, 589
- Células de Sertoli, 591
- Espermatogonias, 591
- Espermátocitos, 595
- Meiosis, 598
- Espermátidas, 598
- Acontecimientos que suceden tras completarse la espermiogénesis, 603
- Estructura del espermatozoide, 603
- Importancia clínica: trastornos patológicos que afectan a la espermatogénesis, 604
- Temperatura, 604
- Criptorquidia, 604
- Quimioterapia del cáncer, 604
- Parotiditis, 604
- Torsión del conducto espermático, 604
- Varicocele, 604
- Células de Leydig, 606
- Importancia clínica: proteína reguladora esteroideogénica aguda, 606
- Control hormonal del aparato reproductor masculino, 607
- Ciclo espermatogénico, 609
- Importancia clínica: reprogramación epigenética, 611
- Mapa conceptual | Espermatogénesis, 613
- Conceptos esenciales | Espermatogénesis, 613

Capítulo 21 **TRANSPORTE Y MADURACIÓN DEL ESPERMATOZOIDE**

- Desarrollo de las gónadas, 617
- El factor determinante del testículo controla el desarrollo del testículo, 618
- Función de la hormona antimülleriana y la testosterona en el desarrollo de los genitales internos masculinos y femeninos, 619
- Descenso testicular, 619
- Importancia clínica: síndrome de Klinefelter, 619
- Importancia clínica: síndrome de insensibilidad androgénica (feminización testicular), 619
- Importancia clínica: deficiencia de 5 α -reductasa, 620
- Vía de maduración del espermatozoide, 620
- Glándulas genitales accesorias, 624
- Vesículas seminales, 624
- Glándula prostática, 624
- Importancia clínica: hiperplasia prostática benigna y cáncer de próstata, 625
- Uretras masculina y femenina, 629
- Glándulas bulbouretrales, 629
- Pene, 630
- Importancia clínica: disfunción eréctil, 630
- Mapa conceptual | Transporte y maduración del espermatozoide, 631
- Conceptos esenciales | Transporte y maduración del espermatozoide, 631

Capítulo 22 **DESARROLLO DEL FOLÍCULO Y CICLO MENSTRUAL**

- Desarrollo del aparato reproductor femenino, 633
- Desarrollo del ovario, 633
- Desarrollo de los conductos genitales femeninos, 634
- Desarrollo de los genitales externos, 634
- Importancia clínica: alteraciones del desarrollo del aparato genital femenino, 634

Importancia clínica: alteraciones del desarrollo ovárico: síndrome de Turner, 634

- Ovarios, 635
- Ciclo ovárico, 635
- Comunicación entre la célula de la granulosa y el ovocito primario durante la foliculogénesis, 639
- Atresia o degeneración folicular, 641
- Fase ovulatoria, 641
- Fase lútea: cuerpo lúteo, 641
- Regulación hormonal de la ovulación y el cuerpo lúteo, 641
- Oviducto, trompa de Falopio o trompa uterina, 644
- Útero, 647
- Vascularización del endometrio y menstruación, 649
- Importancia clínica: endometriosis, 649
- Cérvix, 652
- Importancia clínica: neoplasia intraepitelial cervical e infección por el virus del papiloma humano (VPH), 652
- Vagina, 652
- Importancia clínica: citopatología diagnóstica, 653
- Monte de Venus, labios mayores y labios menores, 653
- Meato uretral y glándulas (glándulas parauretrales y de Bartholin), 655
- Mapa conceptual | Desarrollo del folículo y ciclo menstrual, 656
- Conceptos esenciales | Desarrollo del folículo y ciclo menstrual, 656

Capítulo 23 **FECONDACIÓN, PLACENTACIÓN Y LACTANCIA**

- Fecondación, 659
- La zona pelúcida durante la fecondación, 661
- Placentación, 661
- Implantación del blastocisto, 662
- Diferenciación del trofoblasto, 663
- Función de las células deciduales durante la implantación, 663
- Formación de las vellosidades primarias, secundarias y terciarias, 664
- Características histológicas de la placenta, 665
- Componentes maternos y fetales, 665
- Circulación sanguínea placentaria, 668
- Estructura de la vellosidad coriónica madura, 668
- Importancia clínica: trastornos placentarios, 669
- Embarazo ectópico, 669
- Placenta previa (segunda mitad del embarazo), 669
- Desprendimiento de placenta o *abruptio placentae* (segunda mitad del embarazo), 671
- Atonía uterina, 671
- Placenta *accreta*, 671
- Importancia clínica: enfermedad trofoblástica gestacional, 672
- Importancia clínica: funciones de la placenta, 672
- Intercambio de gases, 672
- Transferencia de inmunoglobulinas maternas, 672
- Isoinmunización Rh (antígeno D), 673
- Producción de hormonas esteroideas: unidad fetoplacentaria, 673
- Producción de hormonas proteicas: desplazamiento lúteo-placentario, 674
- Transporte activo de iones y glucosa, 675
- Síndrome alcohólico fetal, 675

Agentes infecciosos, 675
Lactancia, 675
Glándula mamaria, 675
Desarrollo de las glándulas mamarias, 675
Succión durante la lactancia, 677
Importancia clínica: síndrome de insensibilidad
a los andrógenos, 679
Importancia clínica: trastornos mamarios benignos
y cáncer de mama, 680

Mapa conceptual | Fecundación, placentación
y lactancia, 682
Conceptos esenciales | Fecundación, placentación
y lactancia, 682

 **ÍNDICE ALFABÉTICO, 687**