

Índice de capítulos

SECCIÓN I

MEDIO INTERNO, SANGRE Y SISTEMA CIRCULATORIO

Capítulo 1

Medio interno y homeostasis	3
Medio interno	3
Homeostasis	4
Parámetros del medio interno controlados por los sistemas responsables de la homeostasis	6
Mecanismos de retroalimentación (<i>feedback</i>) y de anticipación (<i>feedforward</i>) en el mantenimiento de la homeostasis	7

Capítulo 2

Fisiología de la sangre	9
Funciones de la sangre	9
Composición de la sangre	9
Eritrocitos	10
Leucocitos	11
Plaquetas	12
Hematopoyesis	12
Hemostasia	14
Grupos sanguíneos	19

Capítulo 3

Introducción al sistema circulatorio	21
Funciones del sistema circulatorio: transporte por flujo en masa y difusión	21
Funciones del sistema circulatorio: transporte de materia, calor e información	21
Sistema circulatorio: características del circuito	22
Sistema circulatorio: objetivo funcional	23

Capítulo 4

Actividad eléctrica del corazón	25
Automatismo cardíaco	25
Origen y propagación de la actividad eléctrica del corazón	25
Potenciales de las células del nódulo sinusal	26
Marcapasos fisiológico y marcapasos latentes	27
Potenciales de acción de las fibras rápidas	27
Relación entre el potencial de acción y la contracción de los miocardiocitos	29
Estabilidad eléctrica del corazón	29
Electrocardiograma	30

Capítulo 5

Actividad mecánica del corazón	37
Actividad mecánica de los miocardiocitos	37
Sarcómeros	38
Mecanismo de la contracción	38
Acoplamiento excitación-contracción	39
Mecanismo de la relajación	40
Relación entre la concentración de Ca^{2+} citosólico y la intensidad de la contracción cardíaca	40
Relación entre el suministro de oxígeno, la producción de ATP y la intensidad de la contracción	41
Metabolismo miocárdico	41
Regulación intrínseca y extrínseca de la actividad cardíaca	41
Regulación nerviosa y endocrina de la actividad cardíaca	42
Regulación de la actividad eléctrica del corazón	42
Regulación de la actividad mecánica del corazón: efecto inotrope positivo	43
Regulación de la actividad mecánica del corazón: efecto lusitrope positivo	45
Volumen minuto cardíaco	45
Ley de Frank-Starling	45
Precarga, poscarga e inotropismo	46
Regulación del volumen minuto cardíaco	47
Efecto de la PaO_2 , de la $PaCO_2$ y del pH sobre la contractilidad miocárdica	47
Hipertrofia cardíaca y apoptosis miocárdica	47

Capítulo 6

Ciclo cardíaco	51
Características morfológicas del corazón de interés funcional	51
Fases del ciclo cardíaco	51
Variaciones del volumen ventricular durante el ciclo cardíaco	53
Variaciones de presión ventricular durante el ciclo cardíaco	54
Variaciones de presión arterial durante el ciclo cardíaco	54
Variaciones de presión auricular durante el ciclo cardíaco	54
Ruidos cardíacos	55
Diagrama de presión-volumen del corazón	55

Exploración del ciclo cardíaco	57	Características de las circulaciones locales	111
Capítulo 7		Circulación coronaria	111
Sistema de distribución de la circulación		Circulación cerebral	113
general	61	Circulación en la musculatura esquelética	115
Función del sistema de distribución	61	Circulación esplácnica	117
Tensión en la pared arterial	61	Circulación cutánea	118
Onda de presión aórtica	62		
Factores determinantes de la presión arterial	65	SECCIÓN II	
Mecanismos implicados en la contracción		SISTEMA RESPIRATORIO	
de la musculatura lisa de los vasos	67		
Mecanismos implicados en la relajación		Capítulo 13	
de la musculatura lisa de los vasos	70	Ventilación, perfusión y relación ventilación/	
Fisiología de la pared arterial	71	perfusión	125
		Función respiratoria	125
Capítulo 8		Ventilación	126
Regulación de la presión arterial	75	Músculos respiratorios	128
Mecanismos que mantienen la presión arterial		Propiedades elásticas del pulmón	129
elevada	75	Propiedades elásticas de la pared torácica	130
Mecanismos responsables de la disminución		Resistencias de las vías respiratorias	130
de la presión arterial	78	Presiones pleurales y alveolares durante el ciclo	
Regulación de la presión arterial a corto plazo		respiratorio	131
(pocos minutos)	78	Trabajo respiratorio	132
Regulación de la presión arterial a medio plazo		Características de la circulación pulmonar	132
(minutos a horas)	82	Relación entre la presión y el flujo sanguíneo	
Regulación de la presión arterial a largo plazo		en la circulación pulmonar	133
(horas a días)	82	Volumen de sangre en la circulación pulmonar	133
Variaciones fisiológicas de la presión arterial	83	Efectos de la fuerza de gravedad en la circulación	
		pulmonar	133
		Relación entre el volumen pulmonar	
Capítulo 9		y las resistencias circulatorias pulmonares	134
Sistema de intercambio	85	Efecto de la hipoxia en la circulación pulmonar	134
Funciones del sistema de intercambio	85	Filtración capilar	135
Barrera endotelial de los vasos de intercambio	85	Difusión de O ₂ y CO ₂ a través de la barrera	
Tipos de capilares	86	alveolocapilar	136
Características hemodinámicas de la circulación		Falta de contacto entre el retorno venoso y el aire	
en el sistema de intercambio	87	alveolar: cortocircuito o <i>shunt</i>	137
Mecanismos de intercambio	88	Relación ventilación/perfusión	137
Regulación del intercambio mediante el control		Modificaciones químicas de la sangre	
del flujo de sangre a los tejidos	92	en la circulación pulmonar	138
Capítulo 10		Capítulo 14	
Sistemas de retorno linfático y venoso	95	Transporte de gases por la sangre	141
Funciones de los sistemas de retorno	95	Función respiratoria y transporte de gases	
Función del sistema linfático	95	por la sangre	141
Función del sistema venoso	97	Captación de O ₂ en los pulmones y cesión de CO ₂	141
Características hemodinámicas de la circulación		Captación de CO ₂ de los tejidos y cesión de O ₂	143
venosa	97	Transporte de óxido nítrico por la hemoglobina	143
Factores determinantes del retorno venoso	98	Curvas de transporte de O ₂ y CO ₂	143
		Regulación del pH. Ecuación de Henderson-	
Capítulo 11		Hasselbach	145
Angiogénesis, vasculogénesis y linfangiogénesis ..	103		
Neovascularización y función circulatoria	103	Capítulo 15	
Angiogénesis	103	Regulación de la función respiratoria	149
Vasculogénesis	106	Características generales de la regulación	
Linfangiogénesis	108	de la función respiratoria	149
		Regulación de la respiración por la disminución	
Capítulo 12		de la PaO ₂	149
Circulaciones locales	111		

Regulación de la respiración por aumento de la PaCO ₂	150
Regulación de la respiración por la disminución del pH de la sangre y del líquido extracelular cerebral	151
Regulación de la respiración durante el ejercicio	152
Reflejos vagales que modifican la función respiratoria	152
Otros reflejos que modifican la función respiratoria	153
Regulación del tono de la musculatura bronquial	153
Regulación nerviosa de la respiración	154
Mecanismos de defensa	156

SECCIÓN III SISTEMA RENAL

Capítulo 16	
Fisiología de la nefrona: función glomerular	163
La nefrona: unidad funcional del riñón	163
Regulación del flujo sanguíneo renal	168
Tasa de filtración glomerular: aclaramiento de inulina	172

Capítulo 17	
Fisiología de la nefrona: función tubular.	
Evacuación de la orina	175
Mecanismos de reabsorción tubular	175
Mecanismos de secreción tubular	179
Excreción y micción	179

Capítulo 18	
Regulación renal del balance hidroelectrolítico	183
Equilibrio hidroelectrolítico	183
Regulación renal de Na ⁺ , Cl ⁻ y agua	183
Mecanismo de concentración de la orina: sistema contracorriente de la médula renal	188
Regulación de la osmolaridad del medio interno	189
Balance de Na ⁺ y control del volumen del líquido extracelular	190

Capítulo 19	
Regulación renal de la potasemia, la calcemia, la fosfatemia, la magnesemia y el pH del plasma	195
Regulación renal de la potasemia	195
Regulación renal de la calcemia	198
Regulación renal de la fosfatemia	199
Regulación renal de la magnesemia	200
Regulación renal del pH plasmático	201

SECCIÓN IV SISTEMA DIGESTIVO, FUNCIONES HEPÁTICAS Y BALANCE ENERGÉTICO

Capítulo 20	
Actividades motoras del tubo digestivo	211
Funciones del tubo digestivo	211
Masticación, deglución y tránsito esofágico	211
Actividad motora del estómago	213
Actividad motora del intestino delgado	214
Actividad motora del colon	215
Vómito	216

Capítulo 21	
Actividades secretoras del tubo digestivo	219
Secreción salival	219
Secreción gástrica	220
Secreción pancreática	222
Secreción biliar	224
Secreción intestinal	225

Capítulo 22	
Digestión y absorción	229
Digestión y absorción de hidratos de carbono	229
Digestión de proteínas y absorción de péptidos y aminoácidos	230
Digestión y absorción de lípidos	230
Absorción de agua y electrolitos	232
Absorción intestinal de Ca ²⁺	233
Absorción intestinal de Fe ²⁺	233
Absorción intestinal de vitaminas	234

Capítulo 23	
Funciones hepáticas	237
Funciones de los hepatocitos	237
Funciones hepáticas de almacenamiento	239
Funciones de las células endoteliales, las células de Kupffer, las células estrelladas y los colangiocitos	239

Capítulo 24	
Balance energético y regulación del peso corporal	243
Balance energético y peso corporal	243
Regulación de la ingesta de alimentos y del peso corporal	244
Obesidad	246
Anorexia y caquexia	246

SECCIÓN V SISTEMA ENDOCRINO

Capítulo 25	
Fisiología endocrina. Hormonas hipotalámicas e hipofisarias	253
Función del sistema endocrino en la homeostasis	253
Hormonas hipofisarias	257

Capítulo 26	
Hormonas tiroideas	263
Funciones de las hormonas tiroideas	263

Regulación de la secreción de las hormonas tiroideas	264	Génesis y propagación de potenciales de acción en los axones	305
Capítulo 27		Transmisión sináptica: sinapsis químicas y sinapsis eléctricas	307
Hormonas de la glándula suprarrenal	267	Tipos de sinapsis	309
Glucocorticoides	267	Sistemas moduladores	311
Mineralcorticoides	268	Mecanismos implicados en la memoria a corto y largo plazo	311
Precusores de andrógenos	269	Microambiente neuronal	313
Adrenalina	270	Líquido cefalorraquídeo y líquido extracelular cerebral	314
Capítulo 28		Funciones de las células de la glía	316
Hormonas pancreáticas	273	Capítulo 33	
Insulina	273	Circuitos sensoriales	321
Glucagón	274	Transducción sensorial	321
Somatostatina: funciones y regulación de su secreción	275	Tipos de receptores sensoriales	321
Regulación de la glucemia	275	Relación entre la intensidad del estímulo, el potencial de receptor y la frecuencia de potenciales de acción	321
Capítulo 29		Campos receptivos	322
Hormonas implicadas en el metabolismo del calcio y del fosfato	279	Adaptación de los receptores sensoriales	322
Hormona paratiroidea	279	Circuitos neuronales	322
Calcitriol	280	Sensibilidad somática	323
Calcitonina: funciones y regulación de la secreción	281	Sensibilidad gustativa	326
Hormona FGF-23 y proteína cloto: funciones y regulación de la secreción	281	Sensibilidad olfativa	327
Regulación de la calcemia y la fosfatemia	282	Sensibilidades auditiva y vestibular	328
Capítulo 30		Sensibilidad visual	331
Hormonas sexuales	285	Mapas sensoriales	336
Andrógenos	285	Capítulo 34	
Estrógenos y progesterona	287	Circuitos motores	339
Funciones de los andrógenos en el sexo femenino y de los estrógenos en el sexo masculino	290	Tipos de circuitos motores	339
SECCIÓN VI		Circuitos reflejos espinales	339
SISTEMA NERVIOSO		Movimientos oculares	341
Capítulo 31		Circuitos motores de la corteza cerebral y del tronco del encéfalo	342
Funciones y organización del sistema nervioso	295	Circuitos motores de los ganglios basales y del cerebelo	343
Función del sistema nervioso en la homeostasis	295	Plan motor, programa motor y ejecución del programa motor	344
Funciones de las neuronas y de la glía	295	Vías motoras descendentes	345
Formación y regeneración del sistema nervioso	298	Actividad rítmica: generadores de patrones centrales	345
Subdivisiones del sistema nervioso	298	Representaciones corticales motoras	345
Capítulo 32		Capítulo 35	
Fisiología de la neurona y del microambiente neuronal	303	Electroencefalograma. Funciones de integración del sistema nervioso	349
Flujo de información en las neuronas	303	Electroencefalograma	349
Potencial de reposo de las neuronas	303	Funciones de integración del sistema nervioso	350
Potenciales excitadores e inhibidores de las dendritas y del soma neuronal	304	Funciones del hipotálamo	350
Conducción pasiva de señales eléctricas en las dendritas	305	Funciones de la formación reticular y de los sistemas moduladores	351
Amplificación activa de las señales eléctricas en las dendritas	305	Funciones del sistema límbico	354
		Capítulo 36	
		Sistema nervioso vegetativo	357

Divisiones del sistema nervioso vegetativo	357
Circuitos vegetativos	357
Acciones del simpático y del parasimpático	359
Fisiología de las sinapsis del sistema nervioso vegetativo	359
Neuronas vegetativas del tronco del encéfalo y del hipotálamo	361
Mecanismos de <i>feedback</i> y <i>feedforward</i> en el sistema nervioso vegetativo	361

SECCIÓN VII

SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

Capítulo 37

Fisiología del músculo esquelético	367
Funciones de la musculatura esquelética	367
Células de la musculatura esquelética	367
Acoplamiento excitación-contracción	368
Sinapsis neuromuscular	368
Factores determinantes de la fuerza de contracción muscular	369
Tipos de fibras musculares esqueléticas	370
Fatiga muscular	371

Capítulo 38

Fisiología del tejido óseo	373
Funciones del esqueleto	373
Tejido cartilaginoso	373
Tejido óseo cortical y trabecular	373
Periostio y endostio	374
Células del tejido óseo	374
Factores reguladores de la masa ósea	376

SECCIÓN VIII

SISTEMA REPRODUCTOR

Capítulo 39

Reproducción sexual	381
La reproducción sexual, un fenómeno reciente en la historia evolutiva	381
Haploides, diploides y poliploides	382
Variabilidad genética en la especie humana. Evolución y complejidad	383
Ventajas y limitaciones de la reproducción sexual	383
Reproducción y longevidad	384

Capítulo 40

Diferenciación sexual	385
Determinación y diferenciación sexuales	385
De la bipotencialidad a la formación de una gónada masculina o femenina	386
Especificación, migración, colonización y diferenciación de las células germinales	387
Diferenciación sexual. Descenso testicular	388

Capítulo 41

Función testicular	391
Organización y ubicación del testículo	391
Células somáticas del testículo	392
Espermatogénesis y espermiogénesis	393
Características de la expresión génica espermatogénica	394
Genes y proteínas esenciales para la espermatogénesis	396
Control hormonal de la espermatogénesis	396
Regulación testicular de la producción de gonadotropinas	397
Maduración y desplazamiento de los espermatozoides	397

Capítulo 42

Función ovárica	401
Ovario y función ovárica	401
Crecimiento folicular	402
Ciclo ovárico	403
Comunicación entre las células del ovario	406
Expresión génica en el oocito	407
Regulación hormonal del ciclo ovárico	407
Efectos reguladores del ovario sobre el eje hipotálamo-hipofisario	408
Niveles circulantes de hormonas durante el ciclo ovárico	408
Útero y ciclo uterino	408

Capítulo 43

Fisiología de la respuesta sexual	411
Fases de la respuesta sexual	411
Mecanismos neurales implicados en la respuesta sexual	412
Comportamiento sexual. Vasopresina y oxitocina	413
Contracepción, infertilidad y técnicas de reproducción asistida	414

Capítulo 44

Fisiología del embarazo	417
Activación y capacitación de los espermatozoides	417
Formación y progresión del cigoto	418
Cambios en el útero. Implantación	419
Formación y organización funcional de la placenta	420
Funciones de transporte de la placenta	423
Funciones paracrina y endocrina de la placenta	424

Capítulo 45

Fisiología del parto	429
Inducción del parto	429
Progresión. Mecanismos neuroendocrinos	431
Sistema de neurotransmisión GABA en el parto	432

Capítulo 46

Fisiología de la glándula mamaria	435
--	-----

Funciones de la glándula mamaria	435
Composición y funciones de la leche materna ...	435
Lactancia.....	437
Control neuroendocrino de la lactancia.....	437
Hormonas lactogénicas: prolactina y oxitocina ...	438
Desarrollo de la glándula mamaria	439

**SECCIÓN IX
FISIOLOGÍA DEL DESARROLLO**

Capítulo 47	
Desarrollo embrionario y fetal	451
Aspectos generales del desarrollo	451
Crecimiento fetal	452
Mecanismos moleculares implicados en el desarrollo	454
Importancia del endotelio y del VEGF en el desarrollo	456
Sistema cardiovascular y circulación fetal	457
Desarrollo pulmonar	458
Desarrollo del hígado	459
Líquido amniótico	459

Capítulo 48	
Adaptaciones del recién nacido	461
Limitaciones funcionales del recién nacido	461
Adaptaciones pulmonares	461
Adaptaciones cardiovasculares	462
Metabolismo y equilibrio hidroelectrolítico.....	463
Sistema inmunitario.....	465

Capítulo 49	
Fisiología del crecimiento	467
Características generales del crecimiento	467
Crecimiento óseo posnatal	468
Hormonas implicadas en el crecimiento	468
Variaciones de la masa ósea con la edad.....	470

Capítulo 50	
Fisiología de la pubertad	473
Pubertad	473
Factores desencadenantes de la pubertad	474
Pubertad en el sexo femenino	476
Pubertad en el sexo masculino	477

Capítulo 51	
Adaptaciones maternas en el embarazo	479
Cambios endocrinos	479
Adaptaciones del sistema respiratorio	481
Adaptaciones cardiovasculares	481
Requerimientos calóricos y nutritivos	482

Cambios metabólicos. Hígado y páncreas.....	482
Función renal	483

Capítulo 52	
Fisiología de la menopausia y otras pausas.....	485
Menopausia.....	485
Andropausia	487
Adrenopausia	488
Somatopausia	488
Otras pausas	489

Capítulo 53	
Envejecimiento y muerte del organismo	491
Cambios observados durante el envejecimiento ..	491
Mecanismos celulares y moleculares implicados en el envejecimiento y la longevidad	491
Restricción calórica, ejercicio físico y envejecimiento	497
Personas centenarias	498
Muerte como consecuencia del envejecimiento ..	499
Curvas de mortalidad y causas más prevalentes de muerte.....	499

**SECCIÓN X
HOMEOSTASIS DEL ORGANISMO EN DIFERENTES
SITUACIONES FISIOLÓGICAS**

Capítulo 54	
Respuesta al ortostatismo, al ejercicio físico y a otras situaciones fisiológicas	507
Ortostatismo	507
Ejercicio físico.....	508
Hiperemia digestiva posprandial	511
Inmersión	511
Sueño y reacciones de alerta.....	512
Cambios de presión intratorácica	512
Altitud.....	513

Capítulo 55	
Termorregulación	517
Temperatura nuclear y temperatura de la envoltura corporal	517
Mecanismos de transferencia de calor.....	518
Regulación de la temperatura corporal	518
Termorregulación durante el ejercicio físico	519
Termorregulación en la exposición al frío	520
Fiebre	521

Respuestas a las preguntas de aplicación clínica. ...	525
--	------------

Índice analítico de materias	585
---	------------

Funciones de la glándula mamaria	435
Composición y funciones de la leche materna ...	435
Lactancia	437
Control neuroendocrino de la lactancia	437
Hormonas lactogénicas: prolactina y oxitocina ...	438
Desarrollo de la glándula mamaria	439

**SECCIÓN IX
FISIOLOGÍA DEL DESARROLLO**

Capítulo 47	
Desarrollo embrionario y fetal	451
Aspectos generales del desarrollo	451
Crecimiento fetal	452
Mecanismos moleculares implicados en el desarrollo	454
Importancia del endotelio y del VEGF en el desarrollo	456
Sistema cardiovascular y circulación fetal	457
Desarrollo pulmonar	458
Desarrollo del hígado	459
Líquido amniótico	459

Capítulo 48	
Adaptaciones del recién nacido	461
Limitaciones funcionales del recién nacido	461
Adaptaciones pulmonares	461
Adaptaciones cardiovasculares	462
Metabolismo y equilibrio hidroelectrolítico	463
Sistema inmunitario	465

Capítulo 49	
Fisiología del crecimiento	467
Características generales del crecimiento	467
Crecimiento óseo posnatal	468
Hormonas implicadas en el crecimiento	468
Variaciones de la masa ósea con la edad	470

Capítulo 50	
Fisiología de la pubertad	473
Pubertad	473
Factores desencadenantes de la pubertad	474
Pubertad en el sexo femenino	476
Pubertad en el sexo masculino	477

Capítulo 51	
Adaptaciones maternas en el embarazo	479
Cambios endocrinos	479
Adaptaciones del sistema respiratorio	481
Adaptaciones cardiovasculares	481
Requerimientos calóricos y nutritivos	482

Cambios metabólicos. Hígado y páncreas	482
Función renal	483

Capítulo 52	
Fisiología de la menopausia y otras pausas	485
Menopausia	485
Andropausia	487
Adrenopausia	488
Somatopausia	488
Otras pausas	489

Capítulo 53	
Envejecimiento y muerte del organismo	491
Cambios observados durante el envejecimiento ..	491
Mecanismos celulares y moleculares implicados en el envejecimiento y la longevidad	491
Restricción calórica, ejercicio físico y envejecimiento	497
Personas centenarias	498
Muerte como consecuencia del envejecimiento ..	499
Curvas de mortalidad y causas más prevalentes de muerte	499

**SECCIÓN X
HOMEOSTASIS DEL ORGANISMO EN DIFERENTES
SITUACIONES FISIOLÓGICAS**

Capítulo 54	
Respuesta al ortostatismo, al ejercicio físico y a otras situaciones fisiológicas	507
Ortostatismo	507
Ejercicio físico	508
Hiperemia digestiva posprandial	511
Inmersión	511
Sueño y reacciones de alerta	512
Cambios de presión intratorácica	512
Altitud	513

Capítulo 55	
Termorregulación	517
Temperatura nuclear y temperatura de la envoltura corporal	517
Mecanismos de transferencia de calor	518
Regulación de la temperatura corporal	518
Termorregulación durante el ejercicio físico	519
Termorregulación en la exposición al frío	520
Fiebre	521

Respuestas a las preguntas de aplicación clínica ...	525
---	------------

Índice analítico de materias	585
---	------------