

Anatomia umana

Michael McKinley

Glendale Community College

Valerie Dean O'Loughlin

Indiana University

Con la collaborazione di

Elizabeth Pennefather-O'Brien

Medicine Hat College

Ron Harris

Marymount College

I edizione italiana
sulla III edizione americana
a cura di

Fabrizio Michetti

Professore Ordinario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

PICCIN

Titolo originale
HUMAN ANATOMY, THIRD EDITION
Copyright © 2012 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Tutti i diritti sono riservati

È VIETATA PER LEGGE LA RIPRODUZIONE IN FOTOCOPIA
ED IN QUALSIASI ALTRA FORMA

È vietato riprodurre, archiviare in un sistema di riproduzione
o trasmettere sotto qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico,
meccanico, per fotocopia, registrazione o altro,
qualsiasi parte di questa pubblicazione senza autorizzazione scritta dell'Editore.
Ogni violazione sarà perseguita secondo le leggi civili e penali.

ISBN: 978-88-299-2655-8

Stampato in Italia

Copyright © 2014, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova
www.piccin.it

Gli autori



A Jan, Renee, Ryan, e Shaun: ho sentito il vostro sostegno e il vostro affetto.

MICHAEL MCKINLEY si è laureato presso la University of California e ha ricevuto i titoli M.S. e Ph.D. presso la Arizona State University. Nel 1978 ha ottenuto una borsa di studio post-dottorato dalla University of California San Francisco (UCSF) Medical School presso il laboratorio del Dr. Stanley Prusiner, dove ha lavorato per 12 anni svolgendo ricerche sui prioni e le malattie da prioni. Nel 1980 è diventato membro del corpo accademico per l'insegnamento di Anatomia della UCSF Medical School, dove ha insegnato istologia medica per 10 anni, continuando a svolgere le sue ricerche sui prioni. In questo periodo è stato autore e co-autore di più di 80 pubblicazioni scientifiche.

Dal 1991, Mike è diventato membro del corpo accademico per la Biologia al Glendale Community College, dove insegna anatomia e fisiologia, biologia generale e genetica. Tra il 1991 e il 2000, oltre a curare l'insegnamento presso il Glendale Community College, ha partecipato a ricerche sulla malattia di Alzheimer ed è stato Direttore del Brain Donation Program al Sun Health Research Institute; in questo periodo ha anche insegnato biologia dello sviluppo e genetica umana alla Arizona State University, West. La rilevante competenza di Mike in istologia, neuroanatomia e biologia cellulare è stata fondamentale nella stesura dei relativi argomenti di questo testo *Anatomia Umana*.

Mike è un membro attivo della Human Anatomy and Physiology Society (HAPS).

Vive a Tempe, AZ, con sua moglie Jan.



A Bob ed Erin: grazie per il vostro sostegno e il vostro affetto.

VALERIE DEAN O'LOUGHLIN si è laureata presso il College of William and Mary e ha ricevuto il titolo di Ph.D. in antropologia biologica presso la Indiana University. È membro del corpo accademico della School of Medicine della Indiana University, dove insegna anatomia umana macroscopica agli studenti del primo anno del corso di medicina e anatomia umana di base agli studenti di altri corsi universitari. Valerie ha eseguito numerose dissezioni sul cadavere, questa esperienza le è risultata ampiamente utile per garantire che in questo testo la descrizione e le figure riguardanti l'anatomia macroscopica siano conformi a quelle generalmente presenti negli atlanti e nei testi di medicina.

Al momento i temi di ricerca di Valerie si focalizzano sulla ricerca educativa/pedagogica. Ha ricevuto numerosi finanziamenti per le ricerche sull'insegnamento e diversi premi per l'insegnamento, tra i quali l'American Association of Anatomists Basmajian Award per l'eccellenza nell'insegnamento e per il suo lavoro sulla dottrina della formazione. Valerie è un membro attivo della American Association of Anatomists (AAA), della American Association of Physical Anthropologists (AAPA) e della Human Anatomy and Physiology Society (HAPS). Vive a Bloomington, IN, con il marito Bob e la figlia Erin.

I vostri commenti sono graditi!

Ci siamo adoperati per produrre quanto di meglio possa aiutare gli studenti ad apprendere e amare l'anatomia. I vostri suggerimenti per migliorare questo testo sono sempre graditi!

Michael P. McKinley
Department of Biology
Glendale Community College
6000 W. Olive Avenue
Glendale, AZ 85302
michael.mckinley@gmail.maricopa.edu

Valerie Dean O'Loughlin
Jordan Hall 010A
Medical Sciences
Indiana University
Bloomington, IN 47405
vdean@indiana.edu

Capitolo 1	Uno sguardo d'insieme sull'anatomia 1
Capitolo 2	La cellula: unità di base di struttura e funzione 23
Capitolo 3	Embriologia 54
Capitolo 4	Organizzazione a livello tissutale 80
Capitolo 5	Sistema tegumentario 118

S I S T E M A S C H E L E T R I C O

Capitolo 6	Cartilagine e osso 146
Capitolo 7	Scheletro assile 173
Capitolo 8	Scheletro appendicolare 220
Capitolo 9	Articolazioni 252

S I S T E M A M U S C O L A R E

Capitolo 10	Tessuto muscolare 288
Capitolo 11	Muscolatura assile 322
Capitolo 12	Muscolatura degli arti 354

Capitolo 13	Anatomia di superficie 397
--------------------	----------------------------

S I S T E M A N E R V O S O

Capitolo 14	Tessuto nervoso 415
Capitolo 15	Encefalo e nervi cranici 439
Capitolo 16	Midollo spinale e nervi spinali 486
Capitolo 17	Vie e funzioni integrative 518
Capitolo 18	Sistema nervoso autonomo 539
Capitolo 19	Sensibilità: generale e speciale 561

Chapter 20	Sistema endocrino 605
-------------------	-----------------------

S I S T E M A C A R D I O V A S C O L A R E

Capitolo 21	Sangue 637
Capitolo 22	Cuore 656
Capitolo 23	Vasi e circolazione 683

Capitolo 24	Sistema linfatico 724
Capitolo 25	Sistema respiratorio 747
Capitolo 26	Sistema digerente 779
Capitolo 27	Sistema urinario 817
Capitolo 28	Sistema riproduttivo 842

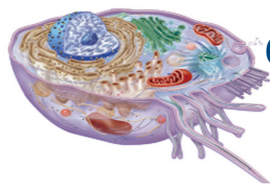
Prefazione XIII

Capitolo 1

A Uno sguardo d'insieme sull'anatomia 1



- 1.1 Storia dell'anatomia umana 2
- 1.2 Definizione di anatomia 3
 - 1.2a Anatomia microscopica 4
 - 1.2b Anatomia macroscopica 4
- 1.3 Organizzazione strutturale dell'organismo 5
 - 1.3a Caratteristiche degli esseri viventi 6
 - 1.3b Introduzione ai sistemi 11
- 1.4 Terminologia anatomica 11
 - 1.4a Posizione anatomica 11
 - 1.4b Sezioni e piani 11
 - 1.4c Termini anatomici di direzione 14
 - 1.4d Anatomia regionale 14
 - 1.4e Cavità del corpo e membrane 14
 - 1.4f Regioni e quadranti addominopelvici 16



Capitolo 2

La cellula: unità di base di struttura e funzione 23

- 2.1 Lo studio delle cellule 24
 - 2.1a L'uso del microscopio nello studio delle cellule 24
 - 2.1b Funzioni generali delle cellule del corpo umano 25
- 2.2 Un prototipo cellulare 27
- 2.3 Membrana plasmatica 30
 - 2.3a Composizione e struttura delle membrane 30
 - 2.3b Funzioni proteina-specifiche della membrana plasmatica 31
 - 2.3c Trasporto attraverso la membrana plasmatica 32
- 2.4 Citoplasma 36
 - 2.4a Citosol 36
 - 2.4b Inclusioni 36
 - 2.4c Organelli 36
- 2.5 Nucleo 44
 - 2.5a Involucro nucleare 44
 - 2.5b Nucleoli 45
 - 2.5c DNA, cromatina e cromosomi 45
- 2.6 Il ciclo cellulare 46

2.6a Interfase 47

2.6b Fase mitotica (M) 47

2.7 L'invecchiamento cellulare 50

Capitolo 3

Embrilogia 54



- 3.1 Principi di embrilogia 55
- 3.2 Gametogenesi 56
 - 3.2a Meiosi 57
 - 3.2b Sviluppo degli oociti (Oogenesi) 58
 - 3.2c Sviluppo degli spermatozoi (Spermatogenesi) 59
- 3.3 Il periodo pre-embriionale 60
 - 3.3a Fecondazione 62
 - 3.3b Segmentazione 63
 - 3.3c Impianto 63
 - 3.3d Formazione del disco germinale bilaminare 65
 - 3.3e Formazione delle membrane extra-embriionali 65
 - 3.3f Sviluppo della placenta 66
- 3.4 Il periodo embrionale 67
 - 3.4a Gastrulazione 68
 - 3.4b Ripiegamento del disco embrionale 68
 - 3.4c Differenziamento dell'ectoderma 69
 - 3.4d Differenziamento del mesoderma 72
 - 3.4e Differenziamento dell'endoderma 72
 - 3.4f Organogenesi 72
- 3.5 Il periodo fetale 74

Capitolo 4

Organizzazione a livello tissutale 80



- 4.1 Tessuto epiteliale 81
 - 4.1a Caratteristiche del tessuto epiteliale 81
 - 4.1b Funzioni del tessuto epiteliale 82
 - 4.1c Strutture specializzate del tessuto epiteliale 82
 - 4.1d Classificazione del tessuto epiteliale 84
 - 4.1e Tipi di epiteli 85
 - 4.1f Ghiandole 92
- 4.2 Tessuto connettivo 95
 - 4.2a Caratteristiche del tessuto connettivo 95
 - 4.2b Funzioni del tessuto connettivo 95
 - 4.2c Sviluppo del tessuto connettivo 96
 - 4.2d Classificazione del tessuto connettivo 98

vi **indice generale**

- 4.3 Membrane corporee 108
- 4.4 Tessuto muscolare 109
 - 4.4a Classificazione del tessuto muscolare 109
- 4.5 Tessuto nervoso 111
 - 4.5a Caratteristiche dei neuroni 112
- 4.6 Variazioni tissutali e invecchiamento 112
 - 4.6a Variazioni tissutali 112
 - 4.6b Invecchiamento dei tessuti 113

Capitolo 5



Il sistema tegumentario 118

- 5.1 Struttura e funzione del tegumento 119
 - 5.1a Struttura del tegumento 119
 - 5.1b Funzioni del tegumento 120
- 5.2 Epidermide 121
 - 5.2a Strati dell'epidermide 121
 - 5.2b Variazioni dell'epidermide 122
- 5.3 Derma 125
 - 5.3a Strato papillare del derma 126
 - 5.3b Strato reticolare del derma 126
 - 5.3c Smagliature, rughe e linee di clivaggio 126
 - 5.3d Innervazione e vascolarizzazione 127
- 5.4 Strato sottocutaneo (Ipoderma) 128
- 5.5 Annessi cutanei 129
 - 5.5a Unghie 129
 - 5.5b Peli 130
 - 5.5c Ghiandole esocrine cutanee 133
- 5.6 Rigenerazione e guarigione del tegumento 136
- 5.7 Invecchiamento del tegumento 138
 - 5.7a I tumori della pelle 139
- 5.8 Sviluppo del sistema tegumentario 140
 - 5.8a Sviluppo del tegumento 140
 - 5.8b Sviluppo delle unghie 140
 - 5.8c Sviluppo dei peli 140
 - 5.8d Sviluppo delle ghiandole sebacee e sudoripare 140
 - 5.8e Sviluppo delle ghiandole mammarie 141

Capitolo 6

Cartilagine e osso 146



- 6.1 Cartilagine 147
 - 6.1a Funzioni della cartilagine 147
 - 6.1b Meccanismi di accrescimento della cartilagine 148
- 6.2 Osso 148
 - 6.2a Funzioni dell'osso 148
- 6.3 Classificazione e anatomia delle ossa 150

6.3a Struttura generale ed anatomia macroscopica delle ossa lunghe 151

- 6.4 Ossificazione 157
 - 6.4a Ossificazione intramembranosa 157
 - 6.4b Ossificazione endocondrale 157
 - 6.4c Morfologia della piastra epifisaria 160
 - 6.4d Crescita dell'osso 161
 - 6.4e Vascolarizzazione ed innervazione 162
- 6.5 Regolazione dell'omeostasi e controllo della crescita ossea 163
 - 6.5a Effetti degli ormoni 163
 - 6.5b Effetti delle vitamine 164
 - 6.5c Ruolo dell'esercizio fisico 165
 - 6.5d Guarigione delle fratture 165
- 6.6 Caratteristiche di superficie delle ossa 167
- 6.7 Invecchiamento delle ossa 168

Capitolo 7



Scheletro assile 173

- 7.1 Cranio 175
 - 7.1a Visioni del cranio e caratteristiche principali 175
 - 7.1b Suture 183
 - 7.1c Ossa del neurocranio 185
 - 7.1d Ossa dello splancnocranio 194
 - 7.1e La piramide nasale 198
 - 7.1f Seni paranasali 199
 - 7.1g Cavità orbitarie 200
 - 7.1h Ossa associate al cranio 201
- 7.2 Dimorfismo sessuale del cranio 201
- 7.3 Invecchiamento del cranio 201
- 7.4 Colonna vertebrale 204
 - 7.4a Suddivisione della colonna vertebrale 204
 - 7.4b Curvature del rachide 205
 - 7.4c Anatomia delle vertebre 206
- 7.5 Gabbia toracica 212
 - 7.5a Sterno 213
 - 7.5b Coste 213
- 7.6 Invecchiamento dello scheletro assile 214
- 7.7 Sviluppo dello scheletro assile 214

Capitolo 8

Scheletro appendicolare 220

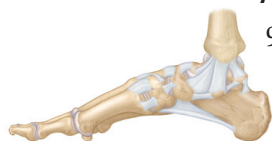


- 8.1 Cingolo scapolare 221
 - 8.1a Clavicola 221
 - 8.1b Scapola 221
- 8.2 Arto superiore 225

- 8.2a Omero 225
- 8.2b Radio ed ulna 225
- 8.2c Carpo, metacarpo e falangi 230
- 8.3 Cingolo pelvico 232
 - 8.3a Ossi coxali 232
 - 8.3b Grande e piccola pelvi 233
 - 8.3c Dimorfismo sessuale della pelvi nei due sessi 233
- 8.4 Arto inferiore 236
 - 8.4a Femore 237
 - 8.4b Rotula 240
 - 8.4c Tibia e fibula 240
 - 8.4d Tarso, metatarso e falangi 241
- 8.5 Invecchiamento dello scheletro appendicolare 245
- 8.6 Sviluppo dello scheletro appendicolare 245

Capitolo 9

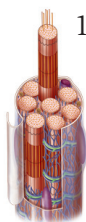
Articolazioni 252



- 9.1 Articolazioni 253
 - 9.1a Classificazione 253
- 9.2 Articolazioni fibrose 254
 - 9.2a Gonfosi 254
 - 9.2b Suture 255
 - 9.2c Sindesmosi 255
- 9.3 Articolazioni cartilaginee 255
 - 9.3a Sincondrosi 255
 - 9.3b Sinfisi 256
- 9.4 Articolazioni sinoviali 256
 - 9.4a Struttura generale delle articolazioni sinoviali 257
 - 9.4b Tipi di articolazioni sinoviali 258
 - 9.4c Movimenti consentiti dalle articolazioni sinoviali 260
- 9.5 Articolazioni più rappresentative 265
 - 9.5a Articolazioni dello scheletro assile 265
 - 9.5b Articolazioni del cingolo scapolare e dell'arto superiore 268
 - 9.5c Articolazioni del cingolo pelvico e dell'arto inferiore 274
- 9.6 Malattie ed invecchiamento delle articolazioni 282
- 9.7 Sviluppo delle articolazioni 284

Capitolo 10

Tessuto muscolare 288

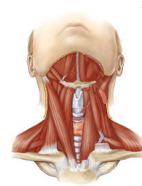


- 10.1 Proprietà del tessuto muscolare 289
- 10.2 Caratteristiche del tessuto muscolare scheletrico 289
 - 10.2a Funzioni del tessuto muscolare scheletrico 289
 - 10.2b Anatomia macroscopica del muscolo scheletrico 290
 - 10.2c Anatomia microscopica del muscolo scheletrico 293
- 10.3 Contrazione delle fibre muscolari scheletriche 298

- 10.3a La teoria dello scivolamento dei filamenti 298
- 10.3b Giunzioni neuromuscolari 298
- 10.3c Fisiologia della contrazione muscolare 301
- 10.3d Contrazione muscolare: un riassunto 303
- 10.3e Unità motorie 303
- 10.4 Tipi di fibre muscolari scheletriche 305
 - 10.4a Distribuzione delle fibre lente, intermedie e veloci 307
- 10.5 Organizzazione delle fibre muscolari scheletriche 307
 - 10.5a Muscoli circolari 307
 - 10.5b Muscoli paralleli 307
 - 10.5c Muscoli convergenti 307
 - 10.5d Muscoli pennati 307
- 10.6 Esercizio e muscolo scheletrico 309
 - 10.6a Atrofia del muscolo 309
 - 10.6b Ipertrofia del muscolo 309
- 10.7 Leve e biomeccanica delle articolazioni 309
 - 10.7a Classi di leve 309
 - 10.7b Azioni dei muscoli scheletrici 310
- 10.8 Denominazione dei muscoli scheletrici 311
- 10.9 Caratteristiche del muscolo cardiaco e del muscolo liscio 312
 - 10.9a Muscolo cardiaco 312
 - 10.9b Muscolo liscio 313
- 10.10 Sistema muscolare e invecchiamento 313
- 10.11 Sviluppo del sistema muscolare 317

Capitolo 11

Muscolatura assile 322



- 11.1 Muscoli della testa e del collo 323
 - 11.1a Muscoli mimici 323
 - 11.1b Muscoli estrinseci dell'occhio 328
 - 11.1c Muscoli della masticazione 332
 - 11.1d Muscoli che muovono la lingua 332
 - 11.1e Muscoli della faringe 334
 - 11.1f Muscoli anteriori del collo 335
 - 11.1g Muscoli che muovono la testa e del collo 337
- 11.2 Muscoli della colonna vertebrale 340
- 11.3 Muscoli della respirazione 343
- 11.4 Muscoli della parete addominale 345
- 11.5 Muscoli del pavimento pelvico 348

Capitolo 12

Muscolatura degli arti 354



- 12.1 Muscoli che muovono il cingolo scapolare e l'arto superiore 355
 - 12.1a Muscoli del cingolo scapolare 355
 - 12.1b Muscoli dell'articolazione scapolo-omerale 360

viii indice generale

- 12.1c *Muscoli del braccio e dell'avambraccio per i movimenti dell'articolazione del gomito/avambraccio* 363
- 12.1d *Muscoli dell'avambraccio per i movimenti dell'articolazione del polso, mano e falangi* 366
- 12.1e *Muscoli intrinseci della mano* 374
- 12.2 *Muscoli che muovono il cingolo pelvico e l'arto inferiore* 377
 - 12.2a *Muscoli che muovono l'articolazione anca/coscia* 377
 - 12.2b *Muscoli della coscia che muovono l'articolazione del ginocchio/gamba* 381
 - 12.2c *Muscoli della gamba* 385
 - 12.2d *Muscoli intrinseci del piede* 391

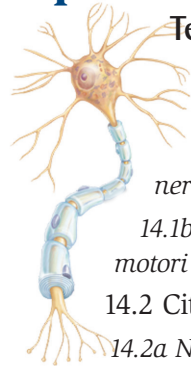
Capitolo 13



Anatomia di superficie 397

- 13.1 *Approccio regionale all'anatomia di superficie* 398
- 13.2 *Regione della testa* 398
 - 13.2a *Cranio* 399
 - 13.2b *Faccia* 399
- 13.3 *Regione del collo* 399
- 13.4 *Regione del tronco* 401
 - 13.4a *Torace* 401
 - 13.4b *Regione addominopelvica* 403
 - 13.4c *Dorso* 403
- 13.5 *Regione della spalla e dell'arto superiore* 405
 - 13.5a *Spalla* 405
 - 13.5b *Ascella* 405
 - 13.5c *Braccio* 405
 - 13.5d *Avambraccio* 406
 - 13.5e *Mano* 406
- 13.6 *Regione dell'arto inferiore* 408
 - 13.6a *Regione glutea* 408
 - 13.6b *Coscia* 408
 - 13.6c *Gamba* 409
 - 13.6d *Piede* 411

Capitolo 14



Tessuto nervoso 415

- 14.1 *Organizzazione del sistema nervoso* 416
 - 14.1a *Organizzazione strutturale: sistema nervoso centrale e periferico* 416
 - 14.1b *Organizzazione funzionale: sistemi sensitivi e motori* 416
- 14.2 *Citologia del tessuto nervoso* 418
 - 14.2a *Neuroni* 418
 - 14.2b *Cellule gliali* 422

- 14.3 *Mielinizzazione degli assoni* 425
 - 14.3a *Mielinizzazione* 425
 - 14.3b *Conduzione dell'impulso nervoso* 426
- 14.4 *Rigenerazione assonale* 427
- 14.5 *Nervi periferici* 428
- 14.6 *Sinapsi* 430
 - 14.6a *Trasmissione sinaptica* 431
- 14.7 *Integrazione e circuiti neurali* 432
- 14.8 *Sviluppo del sistema nervoso* 434

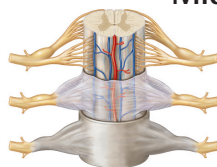
Capitolo 15



Encefalo e nervi cranici 439

- 15.1 *Sviluppo dell'encefalo e organizzazione del tessuto nervoso* 440
 - 15.1a *Sviluppo embriologico dell'encefalo* 441
 - 15.1b *Organizzazione dell'encefalo* 446
- 15.2 *Strutture di supporto e protezione per l'encefalo* 448
 - 15.2a *Meningi craniche* 448
 - 15.2b *Ventricoli cerebrali* 450
 - 15.2c *Liquor cerebro-spinale* 450
 - 15.2d *Barriera emato-encefalica* 454
- 15.3 *Gli emisferi cerebrali* 454
 - 15.3a *Emisferi cerebrali* 454
 - 15.3b *Aree funzionali della corteccia cerebrale* 457
 - 15.3c *Sostanza bianca centrale* 459
 - 15.3d *Nuclei della base* 461
- 15.4 *Diencefalo* 462
 - 15.4a *Epitalamo* 462
 - 15.4b *Talamo* 463
 - 15.4c *Ipotalamo* 463
- 15.5 *Tronco dell'encefalo* 465
 - 15.5a *Mesencefalo* 465
 - 15.5b *Ponte* 465
 - 15.5c *Midollo allungato* 468
- 15.6 *Cervelletto* 469
 - 15.6a *Peduncoli cerebellari* 470
- 15.7 *Sistema limbico* 470
- 15.8 *Nervi cranici* 473

Capitolo 16

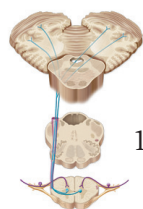


Midollo spinale e nervi spinali 486

- 16.1 *Anatomia macroscopica del midollo spinale* 487
- 16.2 *Meningi spinali* 489
- 16.3 *Anatomia regionale del midollo spinale* 491
 - 16.3a *Localizzazione e distribuzione della sostanza grigia* 491

- 16.3b *Localizzazione e distribuzione della sostanza bianca* 493
- 16.4 **Nervi spinali** 493
 - 16.4a *Distribuzione dei nervi spinali* 493
 - 16.4b *Plessi nervosi* 495
 - 16.4c *Nervi intercostali* 496
 - 16.4d *Plesso cervicale* 496
 - 16.4e *Plesso brachiale* 499
 - 16.4f *Plesso lombare* 503
 - 16.4g *Plesso sacrale* 506
- 16.5 **Riflessi** 510
 - 16.5a *Elementi dell'arco riflesso* 510
 - 16.5b *Esempi di riflessi spinali* 512
 - 16.5c *Valutazione clinica di riflessi* 512
- 16.6 **Sviluppo del midollo spinale** 513

Capitolo 17

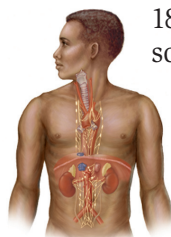


Vie e funzioni integrative 518

- 17.1 *Caratteristiche generali delle vie del sistema nervoso* 519
- 17.2 *Vie sensitive* 519
 - 17.2a *Anatomia funzionale delle vie sensitive* 520
- 17.3 *Vie motorie* 523
 - 17.3a *Anatomia funzionale delle vie motorie* 523
 - 17.3b *Livelli di elaborazione e controllo motorio* 528
- 17.4 **Elaborazione di ordine superiore e funzioni integrative** 529
 - 17.4a *Sviluppo e maturazione dell'elaborazione di ordine superiore* 529
 - 17.4b *Lateralizzazione emisferica* 529
 - 17.4c *Linguaggio* 530
 - 17.4d *Attività cognitiva* 531
 - 17.4e *Memoria* 532
 - 17.4f *Coscienza* 532
- 17.5 **Invecchiamento e sistema nervoso** 534

Capitolo 18

Sistema nervoso autonomo 539

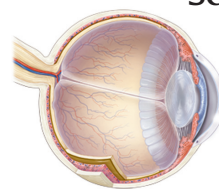


- 18.1 *Comparazione tra sistema nervoso somatico ed autonomo* 540
- 18.2 *Visione di insieme del sistema nervoso autonomo* 542
- 18.3 **Divisione parasimpatica** 545
 - 18.3a *Nervi cranici* 545
 - 18.3b *Nervi spinali sacrali* 545
- 18.3c *Effetti e funzioni generali della divisione parasimpatica* 545

- 18.4 **Divisione simpatica** 547
 - 18.4a *Organizzazione ed anatomia della divisione simpatica* 547
 - 18.4b *Vie simpatiche* 550
 - 18.4c *Effetti e funzioni generali della divisione simpatica* 550
- 18.5 **Altre caratteristiche del sistema nervoso autonomo** 552
 - 18.5a *Plessi autonomici* 552
 - 18.5b *Neurotrasmettitori e recettori* 553
 - 18.5c *Doppia innervazione* 554
 - 18.5d *Riflessi autonomici* 555
- 18.6 **Controllo del SNC sulle funzioni autonome** 556
- 18.7 **Sviluppo del sistema nervoso autonomo** 557

Capitolo 19

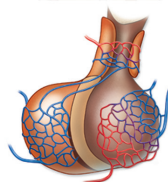
Sensibilità: generale e speciale 561



- 19.1 **Recettori** 562
 - 19.1a *Classificazione dei recettori* 563
- 19.2 **Recettori tattili** 566
 - 19.2a *Recettori tattili non capsulati* 566
 - 19.2b *Recettori tattili capsulati* 567
- 19.3 **Gusto** 569
 - 19.3a *Discriminazione gustativa* 570
 - 19.3b *Vie gustative* 570
- 19.4 **Olfatto** 571
 - 19.4a *Cellule recettoriali olfattive* 571
 - 19.4b *Discriminazione olfattiva* 572
 - 19.4c *Vie olfattive* 573
- 19.5 **Vista** 573
 - 19.5a *Strutture accessorie dell'occhio* 573
 - 19.5b *Struttura dell'occhio* 575
 - 19.5c *Vie visive* 582
 - 19.5d *Sviluppo dell'occhio* 584
- 19.6 **Equilibrio ed udito** 586
 - 19.6a *Orecchio esterno* 586
 - 19.6b *Orecchio medio* 587
 - 19.6c *Orecchio interno* 588
 - 19.6d *Sviluppo dell'orecchio* 598

Capitolo 20

Sistema endocrino 605




- 20.1 **Ghiandole endocrine ed ormoni** 606
 - 20.1a *Visione di insieme degli ormoni* 606
 - 20.1b *Circuiti a feedback negativo e positivo* 606

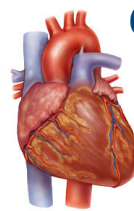
x **indice generale**

- 20.2 Controllo ipotalamico del sistema endocrino 609
- 20.3 Ghiandola ipofisi 611
 - 20.3a Ipofisi anteriore 611
 - 20.3b Ipofisi posteriore 615
- 20.4 Ghiandola tiroide 617
 - 20.4a Sintesi dell'ormone tiroideo da parte dei follicoli tiroidei 617
 - 20.4b Circuito a feedback negativo ghiandola tiroide – ghiandola ipofisi 618
 - 20.4c Cellule parafollicolari 619
- 20.5 Ghiandole paratiroidi 621
- 20.6 Ghiandole surrenali 622
 - 20.6a Corticale del surrene 624
 - 20.6b Midollare del surrene 626
- 20.7 Pancreas 627
- 20.8 Ghiandola pineale e timo 629
- 20.9 Funzioni endocrine di reni, cuore, tratto gastrointestinale e gonadi 630
 - 20.9a Rene 630
 - 20.9b Cuore 630
 - 20.9c Tratto gastrointestinale 630
 - 20.9d Gonadi 630
- 20.10 Invecchiamento e sistema endocrino 631
- 20.11 Sviluppo del sistema endocrino 631
 - 20.11a Ghiandole surrenali 631
 - 20.11b Ghiandola ipofisi 631
 - 20.11c Ghiandola tiroide 633

Capitolo 21

Sangue 637

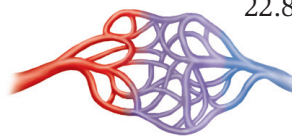
- 
- 21.1 Composizione generale e funzioni del sangue 638
 - 21.1a Componenti del sangue 638
 - 21.1b Funzioni del sangue 638
 - 21.2 Plasma sanguigno 639
 - 21.2a Proteine del plasma 640
 - 21.2b Differenze tra plasma e liquido interstiziale 640
 - 21.3 Elementi corpuscolati del sangue 640
 - 21.3a Eritrociti 641
 - 21.3b Leucociti 648
 - 21.3c Piastrine 650
 - 21.4 Emopoiesi: produzione degli elementi corpuscolati 651
 - 21.4a Eritropoiesi 653
 - 21.4b Trombopoiesi 653
 - 21.4c Leucopoiesi 653



Capitolo 22

Cuore 656

- 22.1 Visione d'insieme del sistema cardiovascolare 657
 - 22.1a Circolazione polmonare e circolazione sistemica 657
 - 22.1b Posizione del cuore 658
 - 22.1c Caratteristiche del pericardio 659
- 22.2 Anatomia del cuore 660
 - 22.2a Struttura della parete cardiaca 660
 - 22.2b Anatomia esterna del cuore 660
 - 22.2c Anatomia interna del cuore: cavità e valvole 660
- 22.3 Circolazione coronarica 666
- 22.4 Come batte il cuore: proprietà elettriche del tessuto cardiaco 668
 - 22.4a Caratteristiche del tessuto muscolare cardiaco 668
 - 22.4b Contrazione del muscolo cardiaco 669
 - 22.4c Sistema di conduzione del cuore 670
- 22.5 Innervazione del cuore 672
- 22.6 Collegando tutto insieme: il ciclo cardiaco 673
 - 22.6a Fasi del ciclo cardiaco 673
 - 22.6b Riepilogo della circolazione del sangue durante il ciclo cardiaco 673
- 22.7 Invecchiamento e cuore 677
- 22.8 Sviluppo del cuore 677



Capitolo 23

Vasi e circolazione 683

- 23.1 Anatomia dei vasi sanguigni 684
 - 23.1a Tonache dei vasi sanguigni 684
 - 23.1b Arterie 685
 - 23.1c Capillari 688
 - 23.1d Vene 689
- 23.2 Pressione sanguigna 691
- 23.3 Circolazione sistemica 692
 - 23.3a Arterie che originano dal cuore 693
 - 23.3b Ritorno venoso al cuore 693
 - 23.3c Vascolarizzazione della testa e del collo 693
 - 23.3d Vascolarizzazione della parete toracica e addominale 697
 - 23.3e Vascolarizzazione degli organi toracici 700
 - 23.3f Vascolarizzazione del tratto gastrointestinale 701
 - 23.3g Vascolarizzazione degli organi addominali posteriori, della pelvi e del perineo 705
 - 23.3h Vascolarizzazione dell'arto superiore 705
 - 23.3i Vascolarizzazione dell'arto inferiore 709
- 23.4 Circolazione polmonare 712

- 23.5 Cuore e circolazione sistemica e polmonare: revisione 714
- 23.6 Invecchiamento e sistema cardiovascolare 715
- 23.7 Sviluppo dei vasi sanguigni 716
 - 23.7a Sviluppo delle arterie 716
 - 23.7b Sviluppo delle vene 717
 - 23.7c Confronto tra la circolazione fetale e postnatale 718



Capitolo 24

Sistema linfatico 724

- 24.1 Funzioni del sistema linfatico 725
- 24.2 Linfa e vasi linfatici 726
 - 24.2a Capillari linfatici 726
 - 24.2b Vasi linfatici 726
 - 24.2c Tronchi linfatici 727
 - 24.2d Dotti linfatici 727
- 24.3 Cellule linfatiche 729
 - 24.3a Tipi e funzioni dei linfociti 729
 - 24.3b Linfopoiesi 734
- 24.4 Strutture linfatiche 735
 - 24.4a Noduli linfatici 735
 - 24.4b Organi linfatici 736
- 24.5 Invecchiamento e sistema linfatico 741
- 24.6 Sviluppo del sistema linfatico 741

Capitolo 25



Sistema respiratorio 747

- 25.1 Organizzazione generale e funzioni del sistema respiratorio 748
 - 25.1a Funzioni del sistema respiratorio 748
- 25.2 Vie aeree superiori 750
 - 25.2a Naso e cavità nasale 750
 - 25.2b Seni paranasali 750
 - 25.2c Faringe 750
- 25.3 Vie aeree inferiori 753
 - 25.3a Laringe 753
 - 25.3b Trachea 757
 - 25.3c Albero bronchiale 758
 - 25.3d Bronchioli respiratori, dotti alveolari e alveoli 760
- 25.4 Polmoni 762
 - 25.4a Pleura e cavità pleuriche 762
 - 25.4b Anatomia macroscopica dei polmoni 762
 - 25.4c Vascolarizzazione dei polmoni 763
 - 25.4d Drenaggio linfatico 765
- 25.5 Ventilazione polmonare 766
- 25.6 Variazioni delle dimensioni della parete toracica durante la respirazione esterna 767

- 25.7 Innervazione del sistema respiratorio 769
 - 25.7a Centri respiratori dell'encefalo coinvolti nel controllo della ventilazione 770
- 25.8 Invecchiamento e sistema respiratorio 771
- 25.9 Sviluppo del sistema respiratorio 774

Capitolo 26



Sistema digerente 779

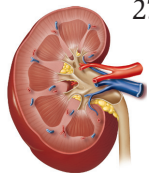
- 26.1 Struttura e funzioni del sistema digerente 780
 - 26.1a Funzioni del sistema digerente 781
- 26.2 Cavità orale 781
 - 26.2a Guance, labbra e palato 781
 - 26.2b Lingua 782
 - 26.2c Ghiandole salivari 782
 - 26.2d Denti 784
- 26.3 Faringe 786
- 26.4 Organizzazione generale del sistema digerente 787
 - 26.4a Peritoneo, cavità peritoneale, mesentere 787
 - 26.4b Istologia generale degli organi del sistema digerente (dall'esofago all'intestino crasso) 788
 - 26.4c Vasi sanguigni, strutture linfatiche, innervazione 790
- 26.5 Esofago 790
 - 26.5a Anatomia macroscopica 791
 - 26.5b Istologia 791
- 26.6 Il processo di deglutizione 792
- 26.7 Stomaco 793
 - 26.7a Anatomia macroscopica 793
 - 26.7b Istologia 793
 - 26.7c Secrezioni gastriche 794
- 26.8 Intestino tenue 797
 - 26.8a Anatomia macroscopica 797
 - 26.8b Istologia 799
- 26.9 Intestino crasso 799
 - 26.9a Anatomia macroscopica 799
 - 26.9b Istologia 801
 - 26.9c Controllo della motilità dell'intestino crasso 802
- 26.10 Organi annessi al sistema digerente 803
 - 26.10a Fegato 804
 - 26.10b Cistifellea 805
 - 26.10c Pancreas 807
 - 26.10d Vie biliari 808
- 26.11 Invecchiamento e sistema digerente 810
- 26.12 Sviluppo del sistema digerente 810
 - 26.12a Sviluppo di stomaco, duodeno ed omento 810
 - 26.12b Sviluppo di fegato, cistifellea e pancreas 810

26.12c Sviluppo dell'intestino 810

Capitolo 27

Sistema urinario 817

27.1 Struttura generale e funzioni del sistema urinario 818



27.2 Reni 820

27.2a Anatomia macroscopica del rene 820

27.2b Vascolarizzazione del rene 821

27.2c Nefrone 824

27.2d Come il liquido tubulare viene trasformato in urina 828

27.2e Apparato juxtaglomerulare 828

27.2f Innervazione dei reni 828

27.3 Vie urinarie 829

27.3a Ureteri 829

27.3b Vescica urinaria 830

27.3c Uretra 833

27.4 Invecchiamento e sistema urinario 834

27.5 Sviluppo del sistema urinario 835

27.5a Sviluppo del rene e degli ureteri 835

27.5b Sviluppo della vescica e dell'uretra 835

Capitolo 28

Sistema riproduttivo 842



28.1 Confronto tra il sistema genitale femminile e il sistema genitale maschile 843

28.1a Perineo 843

28.2 Anatomia del sistema genitale femminile 844

28.2a Ovaie 845

28.2b Tube uterine 852

28.2c Utero 852

28.2d Vagina 855

28.2e Genitali esterni 857

28.2f Ghiandola mammaria 857

28.3 Anatomia del sistema genitale maschile 861

28.3a Scroto 861

28.3b Funicolo spermatico 863

28.3c Testicoli 863

28.3d Vie genitali nel sistema della riproduzione maschile 866

28.3e Ghiandole accessorie 867

28.3f Sperma 868

28.3g Pene 869

28.4 Invecchiamento e sistema genitale 871

28.5 Sviluppo dei sistemi di riproduzione 872

28.5a Sesso genetico versus sesso fenotipico 872

28.5b Formazione di gonadi indifferenziate e dei dotti genitali 872

28.5c Sviluppo dei genitali interni 874

28.5d Sviluppo dei genitali esterni 874

Appendice: Risposte alle domande "Mettiti alla prova" A-1

Glossario G-1

Crediti C-1

Indice I-1

Cosa rende speciale questo testo?

L anatomia umana è un campo affascinante che presenta numerosi livelli di complessità. È una materia difficile da insegnare e gli studenti spesso sono sopraffatti dalla quantità di nozioni. Il nostro obiettivo nello scrivere questo volume “Anatomia Umana” era di realizzare un testo che indirizzasse gli studenti in un percorso per principianti attraverso il corpo umano scritto chiaramente e bene illustrato. Nel corso di tre edizioni, ci siamo sforzati di rendere questo testo piacevole da leggere, facile da capire, efficace dal punto di vista didattico e visivamente coinvolgente. Le pagine seguenti descrivono i miglioramenti che abbiamo apportato alla terza edizione e gli elementi caratteristici che definiscono questo volume.

Cosa c'è di nuovo in questa edizione?

Nuove scoperte nella ricerca, cambiamenti nella terminologia, progressi tecnologici e le continue esigenze degli studenti e dei docenti richiedono agli autori di libri di testo di controllare e rivedere continuamente il loro contenuto. Nella terza edizione, sono stati introdotti cambiamenti per inserire le ultime informazioni, aggiornare la terminologia e migliorare il linguaggio per rendere l'esposizione più facile da leggere e da capire per gli studenti. Inoltre, abbiamo attuato alcuni semplici cambiamenti didattici per rendere più facile la consultazione e il collegamento con le informazioni supplementari.

- Nei capitoli ogni sezione comincia con un gruppo di obiettivi di apprendimento numerati.
- I titoli di tutte le sezioni di primo e secondo livello sono numerate per permettere un più facile riferimento alle aree specifiche del volume.

Aggiornamento dei contenuti

La lista seguente non è del tutto completa ma evidenzia alcuni dei cambiamenti fatti in ogni capitolo.

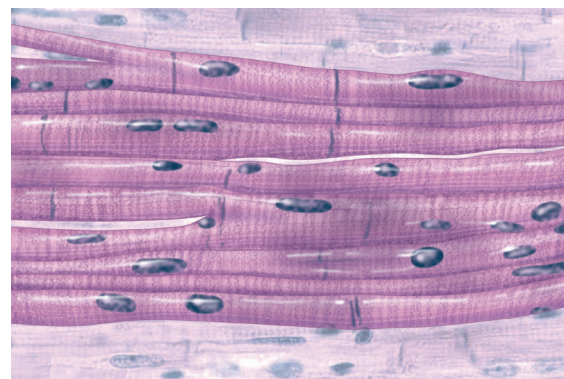
1. UNO SGUARDO D'INSIEME SULL'ANATOMIA La figura 1.5 è stata cambiata con una visione anterolaterale che rende più evidente il piano coronale. Nel Riferimento Clinico sulle tecniche di diagnostica per immagini è stata aggiunta una breve trattazione sull'orientamento a destra e a sinistra delle sezioni.

2. LA CELLULA: UNITÀ DI BASE STRUTTURALE E FUNZIONALE È stato chiarito che una semplice diffusione può avvenire senza una membrana. La figura 2.8 è stata aggiornata per mostrare che il reticolo endoplasmico è in continuità con la membrana

nucleare e la figura 2.9 (apparato di Golgi) è stata modificata per adattare le relative dimensioni delle regioni che ricevono ed inviano.

3. EMBRIOLOGIA Aggiornata la trattazione sulla reazione acrosomiale per inserire le più recenti scoperte. Aggiunta una breve descrizione alla trattazione sul modo in cui la blastocisti lascia la zona pellucida.

4. ORGANIZZAZIONE A LIVELLO TISSUTALE Aggiornata la trattazione sulla membrana basale e la figura 4.1 per inserire i tre strati. Nuovi esempi di secrezione apocrina per le ghiandole mammarie e per le ghiandole ceruminose. Ampliata la descrizione della cartilagine ialina e della fibrocartilagine. Aggiornata la descrizione della membrana sinoviale. Nuove immagini al microscopio e illustrazioni dell'epitelio cilindrico ciliato, del muscolo cardiaco e del muscolo liscio.



5. SISTEMA TEGUMENTARIO Un nuovo Riferimento Clinico descrive diversi trattamenti chirurgici e con l'impiego del laser contro l'invecchiamento della pelle. Sono state aggiunte informazioni sulla traspirazione sensibile e insensibile; sul trasferimento dei melanosomi dai melanociti ai cheratinociti tramite la fagocitosi o l'esocitosi; sul numero delle ghiandole ceruminose nel condotto uditivo esterno e la presenza di lisozima nel cerume; sulla resistenza dei capelli. Aggiornata l'informazione sulle creste cutanee. Rivista la figura 5.7 (linee di clivaggio) per indicare come una incisione chirurgica parallela alle linee di clivaggio guarisca più velocemente rispetto ad una incisione perpendicolare. Sono state aggiunte nuove immagini al microscopio di sezioni longitudinali dei capelli (figura 5.9b) e ampliate le informazioni sul ciclo di crescita dei capelli.

6. SISTEMA SCHELETRICO: CARTILAGINE E OSSO È stata aggiunta la cavità midollare come localizzazione del midollo osseo rosso nei bambini. È stata fatta la distinzione tra osso come organo e tessuto connettivo osseo. Sono state riorganizzate le informazioni sulle fratture ossee per rispecchiare le differenti classificazioni usate per descrivere le fratture. Rielaborata la trattazione sulla riparazione delle fratture.

7. SISTEMA SCHELETRICO: SCHELETRO ASSILE Fotografie e immagini di visioni laterali del cranio ruotate secondo il piano di Francoforte. Sono state aggiunte nuove fotografie con un maggiore contrasto e dettaglio per le figure 7.4, 7.5b, 7.6, 7.7, 7.8, 7.13a, 7.13b e nella tabella 7.4. È stato migliorato il contrasto delle fotografie nelle figure 7.5a, 7.10, 7.12a e 7.12b. Sono state aggiunte informazioni su come gli angoli delle faccette vertebrali contribuiscono ai differenti movimenti, sulla dimensione del foro vertebrale e sulla palpazione della vertebra prominente.



RIFERIMENTO CLINICO

Torcicollo muscolare congenito

Il torcicollo muscolare congenito (TMC) è una condizione patologica in cui il neonato presenta un muscolo sternocleidomastoideo ridotto in lunghezza e contrattilità. Il TMC è abbastanza frequente nella popolazione, raggiungendo una incidenza tra lo 0.4% e il 2%. Le cause sono misteriose. Si pensa possa insorgere in seguito o ad una particolare posizione prenatale del feto o ad un trauma da parto che potrebbe causare un ematoma e una conseguente fibrosi del tessuto muscolare. I pediatri hanno messo in evidenza un aumento dei casi di TMC tra i bambini che sono lasciati per lunghi periodi di tempo nei loro seggiolini di sicurezza anche al di fuori della loro autovettura. Spesso i bambini affetti da TMC inclinano la testa dalla parte colpita ed il mento dalla parte opposta e, poiché favoriscono una particolare posizione della testa, questa condizione è spesso accompagnata, a lungo andare, da plagiocefalia, una vera e propria modificazione della conformazione delle ossa craniche.

Il trattamento del TMC tipicamente comprende frequenti esercizi di stretching della muscolatura coinvolta, cambio della posizione di riposo notturno e obbligo del bambino ad usare la parte contratta durante il gioco e l'interazione con gli altri. Nei casi più gravi si ricorre alla chirurgia. Recentemente il TMC viene trattato con la tossina botulinica (Botox) in combinazione con sedute di stretching. Il Botox è iniettato nel muscolo per diminuirne lo stato di contrazione costante e permettere una maggiore efficacia degli esercizi di stretching.



Foto di un ragazzo di 7 anni affetto da TMC. Nota la prominente dello sternocleidomastoideo di sinistra (lato colpito)

8. SISTEMA SCHELETRICO: SCHELETRO APPENDICOLARE

Sono state aggiunte nuove fotografie con un maggiore contrasto e dettaglio per le figure 8.9a, 8.9b, 8.11a, 8.13a e 8.13d. È stato migliorato il contrasto delle fotografie nelle figure 8.4a, 8.4d, 8.5a e 8.5f.

9. SISTEMA SCHELETRICO: ARTICOLAZIONI È stato aggiunto un Riferimento Clinico sulla sostituzione delle articolazioni. Sono state aggiornate informazioni sulla osteoartrite.

10. SISTEMA MUSCOLARE: TESSUTO MUSCOLARE È stata aggiornata l'informazione riguardante lo scivolamento dei filamenti; è stata migliorata la trattazione del ruolo dell'ATP nella forza della contrazione muscolare ed è stato aggiunto il concetto di reclutamento. È stato aggiornato il ruolo dei filamenti intermedi.

11. SISTEMA MUSCOLARE: MUSCOLI DEL TRONCO È stato aggiunto un nuovo Riferimento Clinico sul torcicollo muscolare congenito. È stata migliorata la trattazione sui muscoli del pavimento pelvico.

12. SISTEMA MUSCOLARE: MUSCOLI DEGLI ARTI È stato aggiunto un "Suggerimenti per lo studio" sui muscoli della cuffia dei rotatori. È stata riorganizzata la trattazione dei muscoli della cintura pettorale dalla superficie in profondità.



Suggerimenti per lo studio!

Cerca di usare questa analogia per capire la differenza tra conduzione continua e saltatoria: visualizza l'andatura durante la marcia lungo un percorso (conduzione continua), e quella durante il saltare o correre lungo lo stesso percorso (conduzione saltatoria): quest'ultima è molto più veloce.

13. ANATOMIA DI SUPERFICIE È stato aggiornato il Riferimento Clinico sulla RCP con le informazioni aggiornate dell'American Heart Association. Sono stati aggiunti i punti di riferimento per la spina iliaca postero-superiore e chiariti i punti di riferimento e l'utilità clinica dell'arteria dorsale del piede.

14. SISTEMA NERVOSO: TESSUTO NERVOSO Sono stati definiti meglio i neuroni anassonici. È stata ampliata la tabella 14.2 per inserire il pericario, i neurotubuli, i neurofilamenti e le neurofibrille.

15. SISTEMA NERVOSO: ENCEFALO E NERVI CRANICI È stato chiarito che un nucleo è nel SNC e un plesso nervoso è nel SNP. Sono state aggiunte informazioni sul tratto olfattivo, sugli aspetti funzionali del sistema limbico e sulla lateralizzazione degli emisferi.

16. SISTEMA NERVOSO: MIDOLLO SPINALE E NERVI SPINALI È stata modificata la figura 16.1 per rendere più distinti i rigonfiamenti cervicale e lombare. È stato precisato il decorso delle radici anteriore e posteriore e la distribuzione segmentale dei nervi toracici. Sono stati aggiunti nuovi Riferimenti Clinici sulla neuropatia motoria multifocale.

17. SISTEMA NERVOSO: VIE E FUNZIONI INTEGRATIVE Aggiornata l'informazione sulla lateralizzazione degli emisferi. Unite le informazioni sulle principali vie sensitive del midollo spinale nella tabella 17.2.

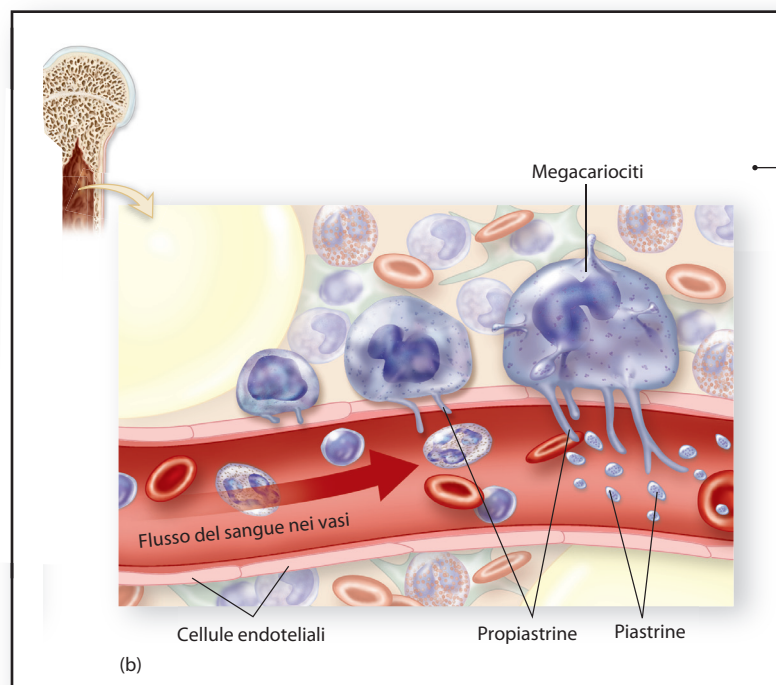
19. SISTEMA NERVOSO: SENSIBILITÀ GENERALE E SPECIALE Aggiornate le informazioni sul Kinocilium. Aggiunte informazioni sull'otite esterna nel Riferimento Clinico sull'otite

media e modificate le informazioni sui suoni impercettibili. Sistemate le indicazioni nella figura 19.18 adeguandole in corrispondenza con la visione inferiore.

20. SISTEMA ENDOCRINO Aggiornate le informazioni sugli ormoni della ghiandola surrenale. Aggiunte nuove informazioni nel Riferimento Clinico sulle malattie della ghiandola paratiroide e sul diabete.

21. SISTEMA CARDIOVASCOLARE: SANGUE Aggiornato il numero e la percentuale degli elementi corpuscolati. Riveduta l'illustrazione sul megacariocita (figura 21.9) e la trattazione sulla formazione delle piastrine. Aggiornati i Riferimenti Clinici sul doping del sangue e le trasfusioni.

22. SISTEMA CARDIOVASCOLARE: CUORE Aggiunte nuove informazioni sui sintomi nell'uomo e nella donna in caso di infarto miocardico. Aggiornati i Riferimenti Clinici sui difetti delle valvole e sull'angina pectoris. Aggiunti i toni cardiaci alla figura 22.14 e nel testo corrispondente.



23. SISTEMA CARDIOVASCOLARE: VASI E CIRCOLAZIONE

È stato inserito un nuovo Riferimento Clinico sull'aneurisma cerebrale. È stata aggiunta un'immagine di un aneurisma dell'aorta addominale e una raffigurazione del posizionamento di uno stent nel corrispondente Riferimento Clinico.

24. SISTEMA LINFATICO Rielaborata l'introduzione per chiarire il ruolo delle differenti parti del sistema linfatico. Aggiornati i numerosi termini per farli corrispondere agli attuali testi di immunologia. Aggiornato il Riferimento Clinico sull'HIV.

25. SISTEMA RESPIRATORIO Spostato il Riferimento Clinico sulla tracheotomia dal capitolo 13 al capitolo 25 e aggiunta la cricotirotomia. Aggiunta la spiegazione sulle differenze tra i bronchi primari destro e sinistro e sul loro significato clinico. Sono stati

inseriti un nuovo Riferimento Clinico sulla rimozione di corpi estranei, come la manovra di Heimlich e la broncoscopia, e un nuovo "Suggerimenti per lo studio" per visualizzare l'organizzazione delle strutture dell'apparato respiratorio. Riveduta la figura 25.10a sulla base di recenti informazioni istologiche.

26. SISTEMA DIGERENTE Inserito un nuovo Riferimento Clinico sulla diverticolosi e sui diverticoli. Aggiunte nella figura 26.6 immagini che mostrano il Sistema Universale di numerazione dei denti adottato dall'ADA e i quadranti della bocca. Aggiunte informazioni sui neuroni sensitivi, sugli assoni simpatici postgangliari e sui gangli parasimpatici della sottomucosa. Spiegata la variabilità nello spessore della muscolaris mucosae nella laringofaringe rispetto allo stomaco. Descritti la lunghezza media dell'esofago, il peso del fegato e la percentuale di assorbimento

RIFERIMENTO CLINICO

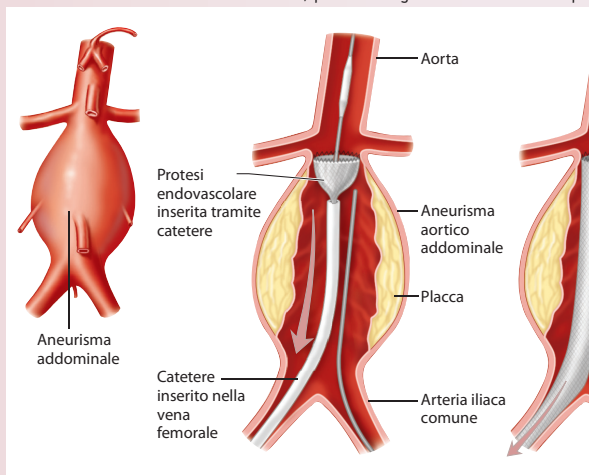
Aneurisma

Per aneurisma s'intende una dilatazione anomala e localizzata di un vaso sanguigno. Sebbene un aneurisma possa formarsi in un qualunque tipo di vaso, gli aneurismi sono particolarmente frequenti nelle arterie e soprattutto nell'aorta a causa dell'alta pressione presente nella circolazione arteriosa. Un aneurisma, dovuto da principio ad un cedimento nella parete di un vaso, aumenta di dimensioni per settimane o mesi fino a provocarne la rottura.

L'aneurisma dell'aorta addominale è un problema medico molto comune ed è molto spesso dovuto all'aterosclerosi. Il maggior numero degli aneurismi addominali si sviluppa in corrispondenza nel tratto compreso tra l'origine delle arterie renali e la biforcazione aortica nelle due iliache comuni. Poiché all'aorta non sono associate fibre del dolore, un aneurisma può aumentare di dimensioni e raggiungere il punto di rottura senza che il paziente se ne renda conto. La rottura dell'aorta è un'emergenza chirurgica a cui pochi sopravvivono. Un aneurisma dell'aorta addominale può essere individuato, durante un esame medico, come una massa pulsante addominale. I raggi X e gli esami con gli ultrasuoni possono confermare la diagnosi e stabilire le dimensioni e l'estensione dell'aneurisma. Per anni, l'aneurisma aortico è stato trattato rimuovendo chirurgicamente il tratto dilatato dell'aorta e sostituendolo con una protesi vascolare artificiale. Tale rischiosa procedura chirurgica richiedeva di praticare un'estesa incisione addominale per accedere alla dilatazione aortica. Più recentemente, si utilizza una protesi endovascolare (stent graft), che viene inserita attraverso l'arteria femorale e posizionata, utilizzando una guida a raggi x, in corrispondenza della sede dell'aneurisma dove si espande rinforzando la parete indebolita e dilatata dell'aorta. Questa procedura è meno invasiva e traumatica della maggior parte degli interventi chirurgici effettuati in sede addominale. Sfortunatamente la protesi endovascolare non sempre porta ad una guarigione completa e non si possono escludere ulteriori complicazioni.

Un aneurisma sacciforme (o a bacca o cerebrale) è un'area di cedimento dei vasi cerebrali che si gonfia e si riempie di sangue. È chiamato così perché si pre-

senta come un rigonfiamento della parete di un'arteria cerebrale simile a un pallone e a forma di bacca. In genere un aneurisma sacciforme si sviluppa in corrispondenza della biforcazione di un vaso e questa sede è strutturalmente più debole. Gran parte sono localizzati in corrispondenza delle arterie cerebrali arteriose. Gli aneurismi cerebrali possono causare sanguinamento nell'encefalo, causando ictus emorragico, emorragia subaracnoidea, e altri disordini sono il risultato di un difetto congenito o l'alta pressione, l'aterosclerosi, il trauma cranico. Un aneurisma è generalmente asintomatico ma uno costantemente, può comprimere i tessuti ed i nervi. Il dolore sopra e dietro gli occhi, intorpidimento, dolore del viso, dilatazione delle pupille, cambiamenti nella visione, la rottura di un aneurisma sacciforme, una persona può avere un acuto mal di testa (descritto in genere come il più grave mal di testa). La rottura di un aneurisma è una condizione che può essere fatale. Le persone muore entro un giorno, mentre un aneurisma può sopravvivere per 3-4 mesi. Il trattamento dell'aneurisma prevede suture, pinze chirurgiche o altri strumenti per

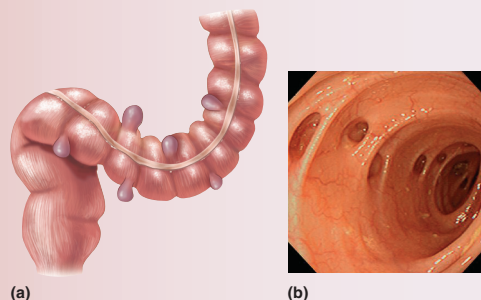


RIFERIMENTO CLINICO

Diverticolosi e diverticolite

La diverticolosi consiste nella presenza di evaginazioni sacciformi della parete intestinale note come *diverticoli*. I diverticoli sono protrusioni acquisite della mucosa attraverso la parete del colon; queste protrusioni superano la sottomucosa ed una muscolaris mucosae indebolita o ridotta. I diverticoli si sviluppano in zone di ridotta resistenza della parete intestinale, laddove i vasi nutritivi penetrano la muscolare in prossimità delle tenie coliche e delle appendici omentali. Questi varchi possono diventare più cedevoli con l'età. I diverticoli sono più frequenti nel colon sigmoideo (95%), ma possono anche concentrarsi lungo il decorso delle tenie coliche per l'intera lunghezza del colon.

L'esatta eziologia dei diverticoli non è chiara; tuttavia, elevate pressioni intraluminali causate da sforzi in pazienti con problemi della motilità intestinale o stipsi, possono costituire un fattore causale rilevante. La maggioranza dei ricercatori concorda sul fatto che all'origine della diverticolosi vi sia una dieta povera di fibre. La maggior parte dei pazienti con diverticolosi è asintomatica, senza complicazioni. Le complicanze della diverticolosi comprendono il sanguinamento, gli accessi peridiverticolari, la perforazione, la stenosi, la formazione di fistole. Se alcuni diverticoli si infettano o si infiammano, si sviluppa il quadro noto come diverticolite. La diverticolite si verifica in circa il 10-20% dei pazienti con diverticolosi. La terapia della diverticolite si basa su di una dieta specifica, sugli antibiotici, e in qualche caso sul trattamento chirurgico.



Diverticolosi (a) Visione esterna di colon sigmoideo che presenta diverticoli. (b) Una immagine endoscopica di diverticoli.

nell'intestino tenue. Indicate le regioni del piloro e della colecisti e illustrato il flusso della bile nelle vie biliari. Aggiunte nuove sezioni sulle fossette e le ghiandole gastriche.

27. SISTEMA URINARIO Aggiunte nuove immagini al microscopio della corticale del rene (figura 27.7b) e aggiornato il Riferimento Clinico sui calcoli renali. Semplificati vari punti sugli ioni sodio e sul riassorbimento dell'acqua.

28. SISTEMA RIPRODUTTIVO Aggiunti i vaccini HPV nel Riferimento Clinico sul cancro del canale cervicale e aggiunte anche le scoperte più nuove e le percentuali di insuccesso nel Riferimento Clinico sulla contraccezione. Chiarita l'informazione sul rilascio di GnRH. Specificato il ruolo dell'epitelio nell'ambiente acido della vagina. Aggiornato il ruolo delle ghiandole genitali accessorie del maschio. Descritte le più recenti informazioni sulla terapia ormonale in menopausa.

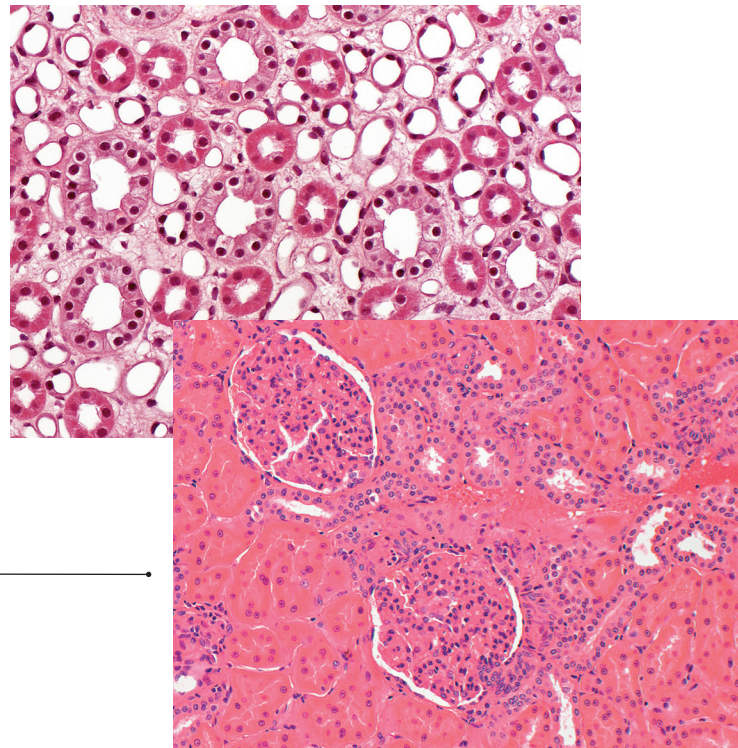
Temi e approcci tematici caratteristici del testo

Durante la nostra esperienza di insegnamento abbiamo sviluppato alcuni metodi che sembrano realmente aiutare gli studenti a comprendere alcuni argomenti o a suscitare il loro interesse. Così abbiamo provato a inserire queste idee vincenti dei nostri corsi nel nostro testo.

- **Embriologia.** Conoscere lo sviluppo embriologico può aumentare la comprensione dell'anatomia dell'adulto. Per questo motivo, il capitolo 3 Embriologia è uno dei primi capitoli in questo testo. Inoltre, le sezioni "embriologia" in ogni capitolo sui sistemi/apparati (es. sistema tegumentario, apparato digerente) forniscono una breve ma approfondita visione d'insieme sui processi di sviluppo di quel particolare sistema.
- **Antropologia forense.** Gli esempi di medicina legale sono un metodo straordinario per rafforzare l'apprendimento e agli studenti piace la corrispondenza della "vita reale" della conoscenza anatomica nell'analisi forense. I capitoli sul sistema scheletrico (6 - 8) contengono delle trattazioni su argomenti come lo stabilire l'età della morte valutando i piatti epifisari e la sinfisi pubica e determinare il sesso osservando le differenze del cranio e della pelvi.
- **Anatomia di superficie.** Per soddisfare al meglio i nostri lettori abbiamo dedicato un intero capitolo (13) all'anatomia di

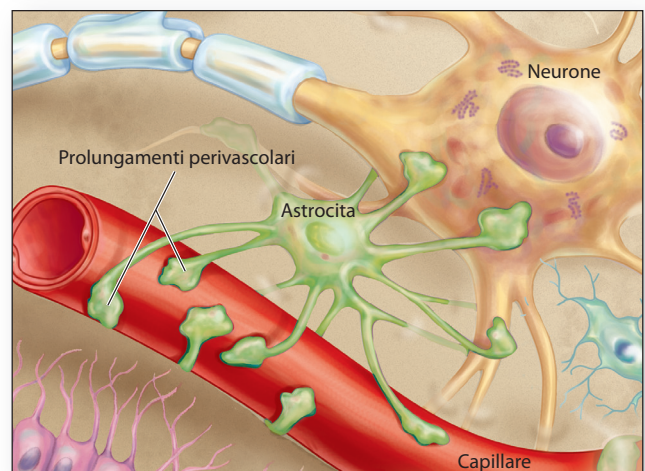
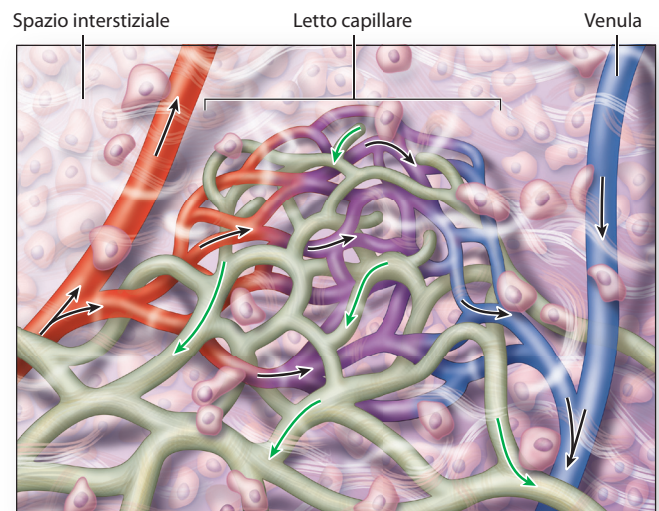
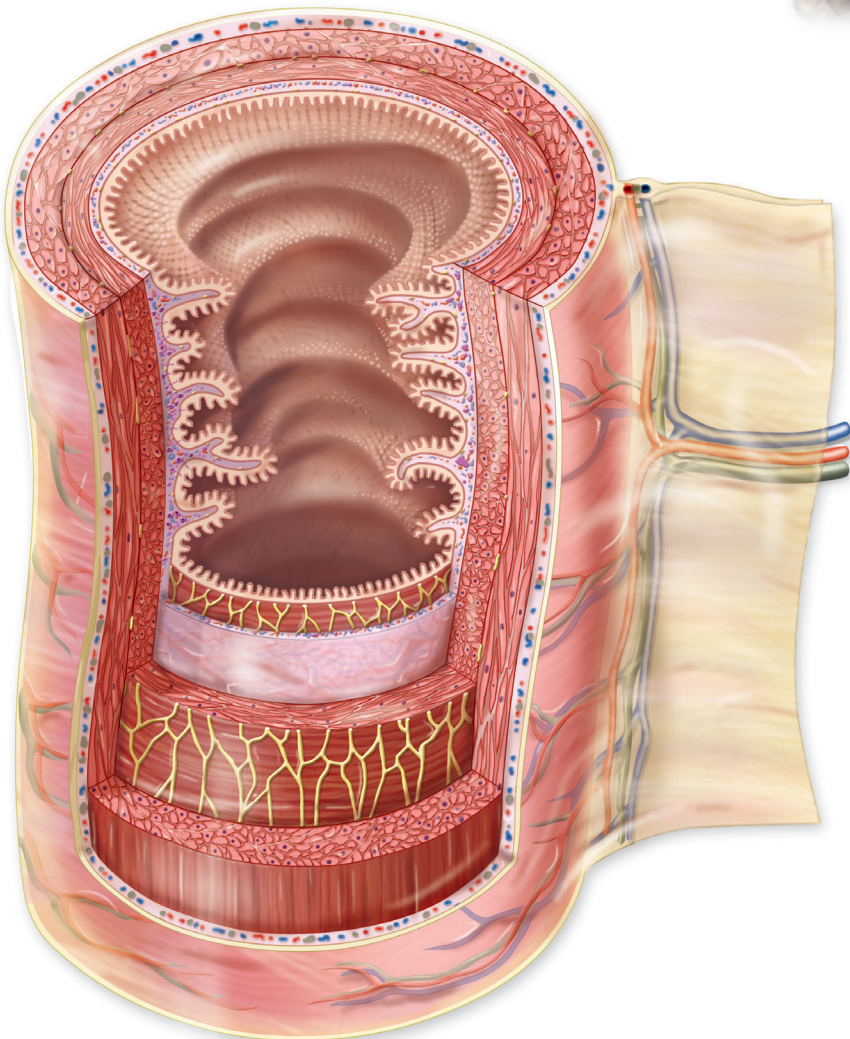
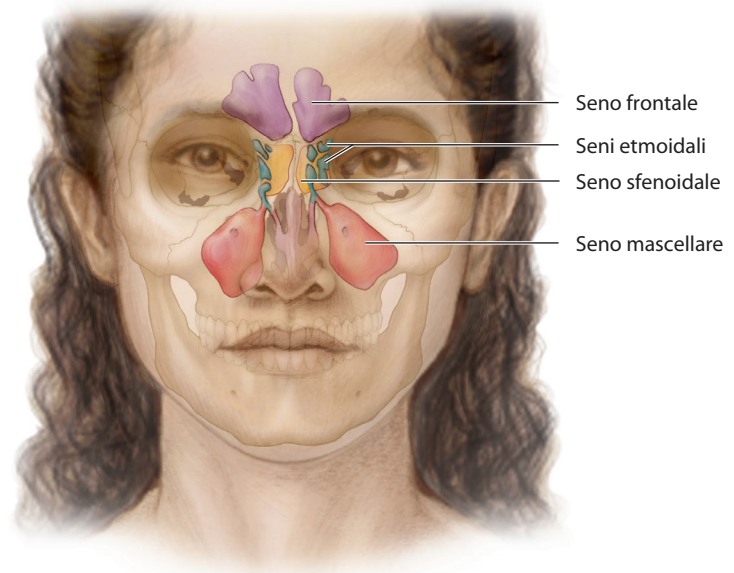
superficie. Questo capitolo contiene belle fotografie, un testo chiaro e conciso e numerosi Riferimenti Clinici che spiegano l'importanza dei punti di riferimento anatomici di superficie e come questi vengono utilizzati ogni giorno per la cura della salute.

- **Sistema nervoso.** Per comprendere le funzioni del sistema nervoso, è utile considerare come l'encefalo controlla tutti gli aspetti del sistema nervoso. Così, in questo testo esaminiamo per primo l'encefalo seguito da un capitolo che paragona le sue somiglianze, le differenze e i rapporti con il midollo spinale. Si è ritenuto opportuno usare il termine sistema nervoso centrale per descrivere prima l'encefalo e quindi il midollo spinale. Inoltre, poiché i nuclei dei nervi cranici sono contenuti nell'encefalo, ci è sembrato più utile descrivere i nervi cranici con l'encefalo.
- **Arterie e vene.** Le arterie e le vene di una regione sono descritte insieme. Per esempio, descriviamo insieme le arterie e le vene dell'arto superiore. Questo approccio dimostra agli studenti che le arterie spesso hanno vene corrispondenti e che insieme attuano il trasporto del sangue in una determinata regione.



Illustrazioni accurate e attraenti

Poiché l'Anatomia è una materia visiva, la qualità delle illustrazioni è essenziale per la comprensione e la memorizzazione. Le efficaci illustrazioni di questo testo *Anatomia Umana* riportano lo studio dell'anatomia alla vita! Disegnate da un gruppo di illustratori medici, tutte le figure sono state rappresentate accuratamente per fornire dettagli realistici e tridimensionali. Ogni illustrazione è stata scrupolosamente rivista per esattezza e congruenza e marcata con precisione per coordinarla con la trattazione nel testo.



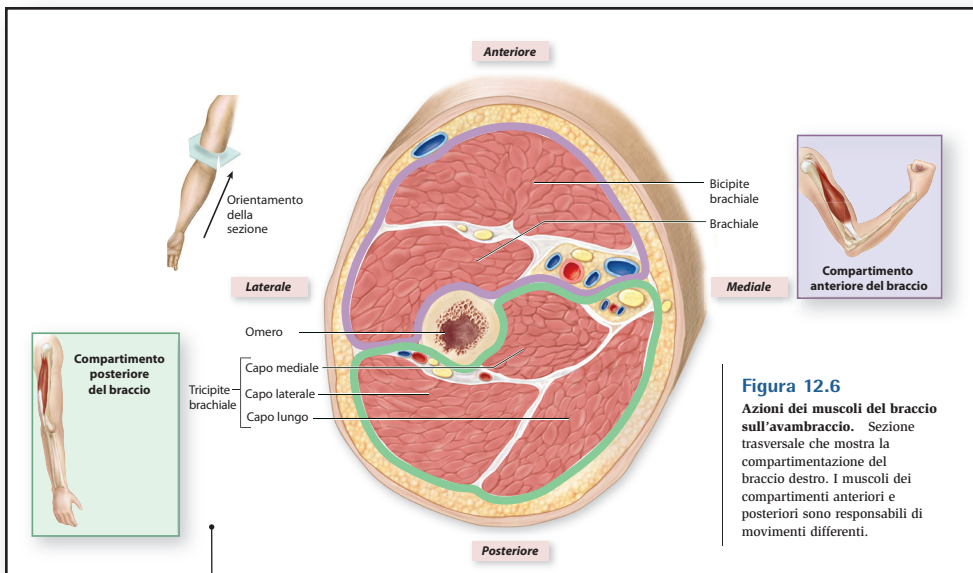


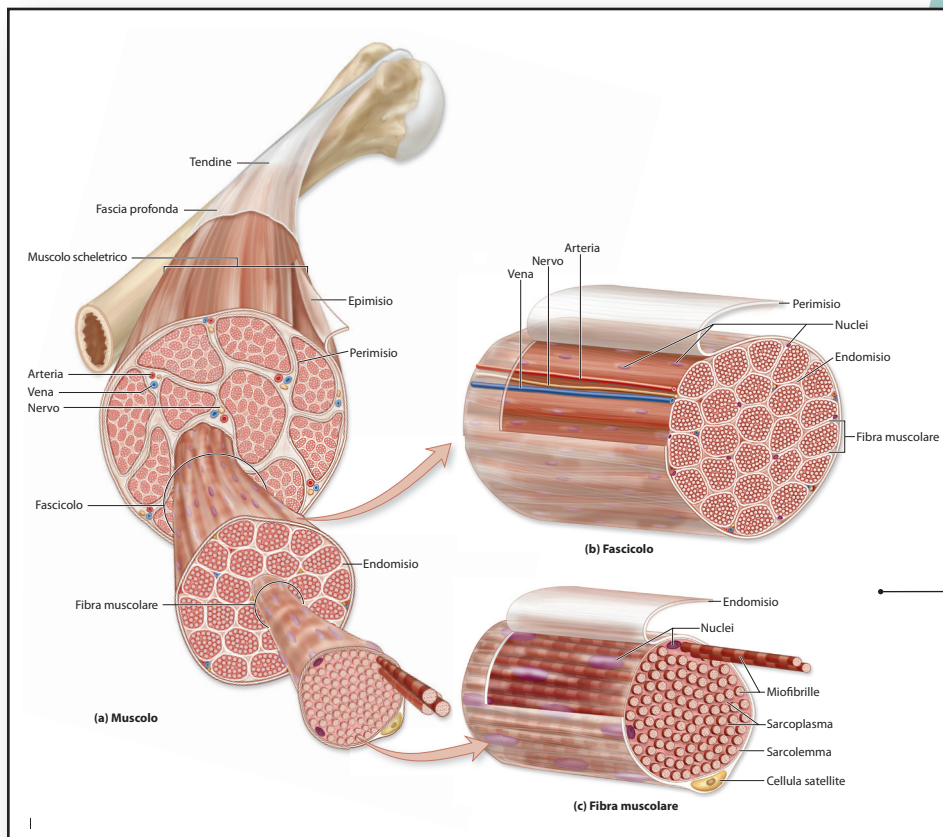
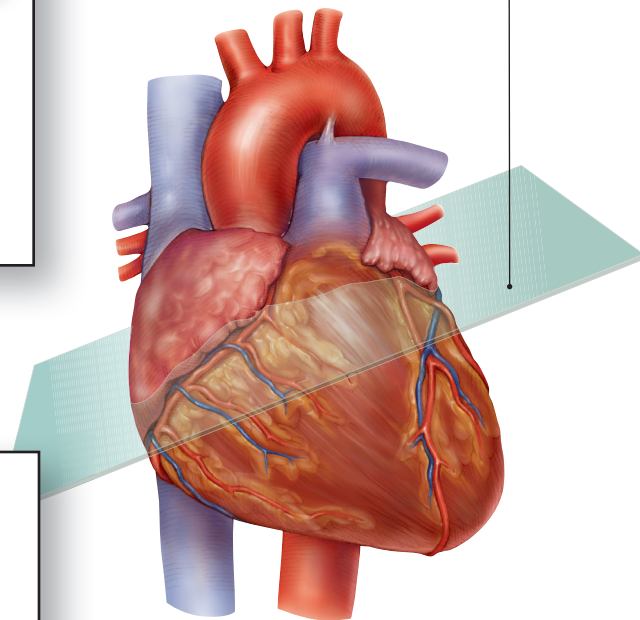
Figura 12.6
Azioni dei muscoli del braccio sull'avambraccio. Sezione trasversale che mostra la compartimentazione del braccio destro. I muscoli dei compartimenti anteriori e posteriori sono responsabili di movimenti differenti.

Codice colore

Molte illustrazioni usano il codice colore per organizzare le informazioni e chiarire i concetti per il lettore.

Orientamento della visione

Diagrammi di riferimento chiariscono la visione o il piano che rappresenta l'illustrazione.



Prospettiva a più livelli

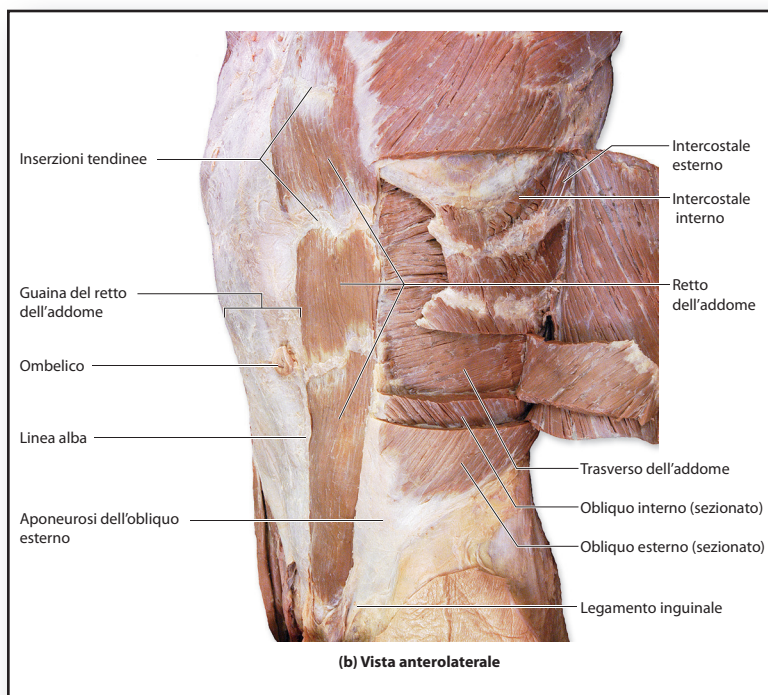
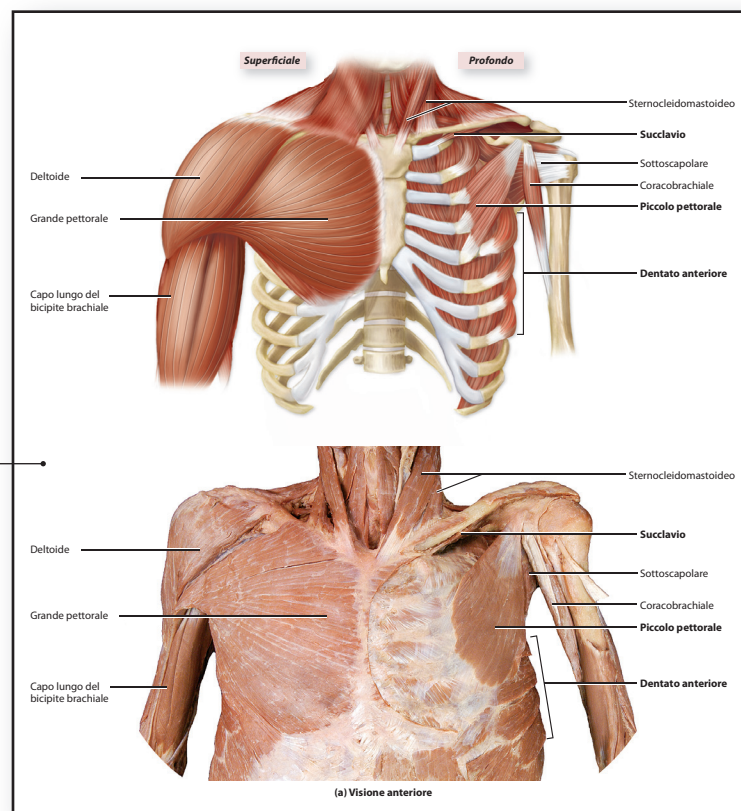
Le illustrazioni che rappresentano strutture complesse collegano la visione macroscopica e la visione microscopica per mostrare le relazioni tra i disegni caratterizzati da un crescente livello di dettaglio.

Fotografie dell'atlante di qualità

Questo testo *Anatomia Umana* contiene una bella raccolta di immagini di dissezioni da cadavere, fotografie di ossa, immagini di anatomia di superficie e di preparati istologici. Queste immagini dettagliate catturano le caratteristiche intangibili dell'anatomia umana che può solo essere rappresentata nei campioni umani e aiutano gli studenti a familiarizzare con l'aspetto delle strutture che incontreranno in laboratorio.

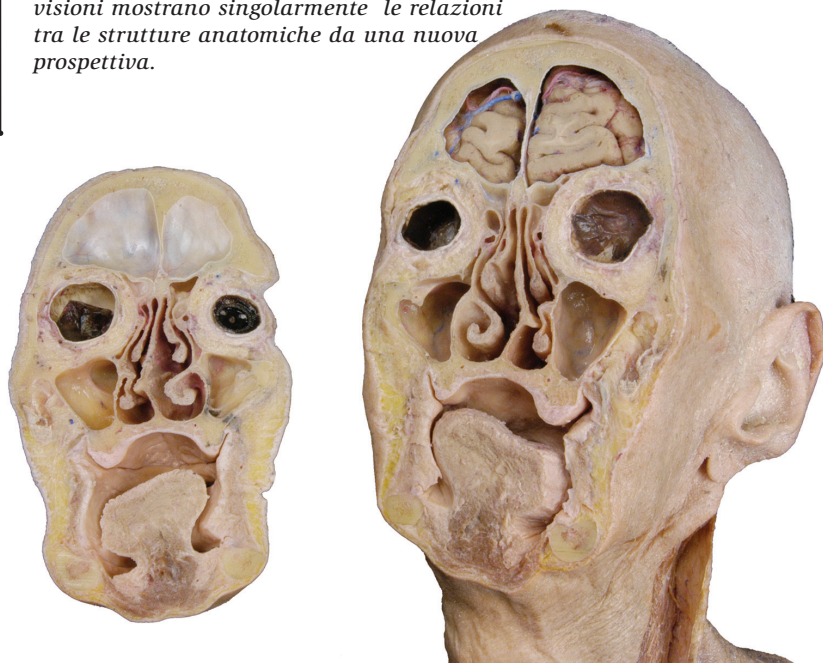
Visioni complementari

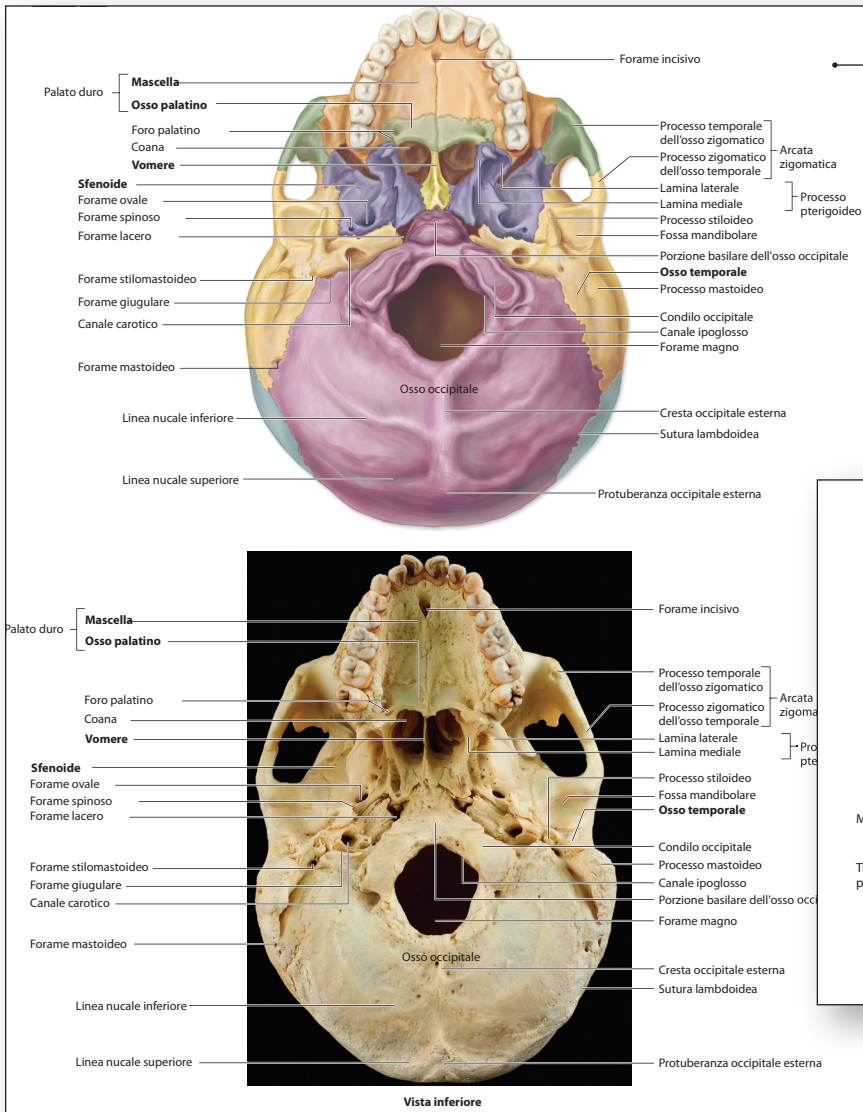
Disegni abbinati a fotografie migliorano la visualizzazione delle strutture. Marcatori su illustrazioni e fotografie quando possibile si rispecchiano a vicenda, rendendo più semplice correlare le strutture nelle due modalità di immagini.



Dissezioni da cadavere

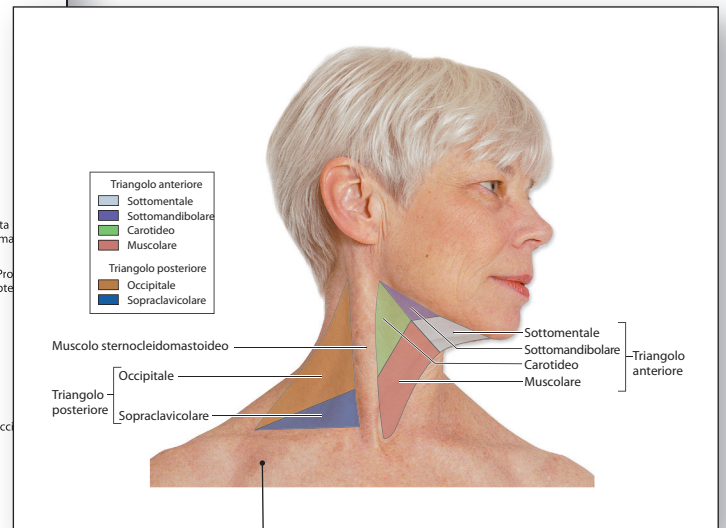
Campioni dissezionati con esperienza sono conservati in foto completamente colorate che rivelano dettagli inaspettati. Molte visioni mostrano singolarmente le relazioni tra le strutture anatomiche da una nuova prospettiva.





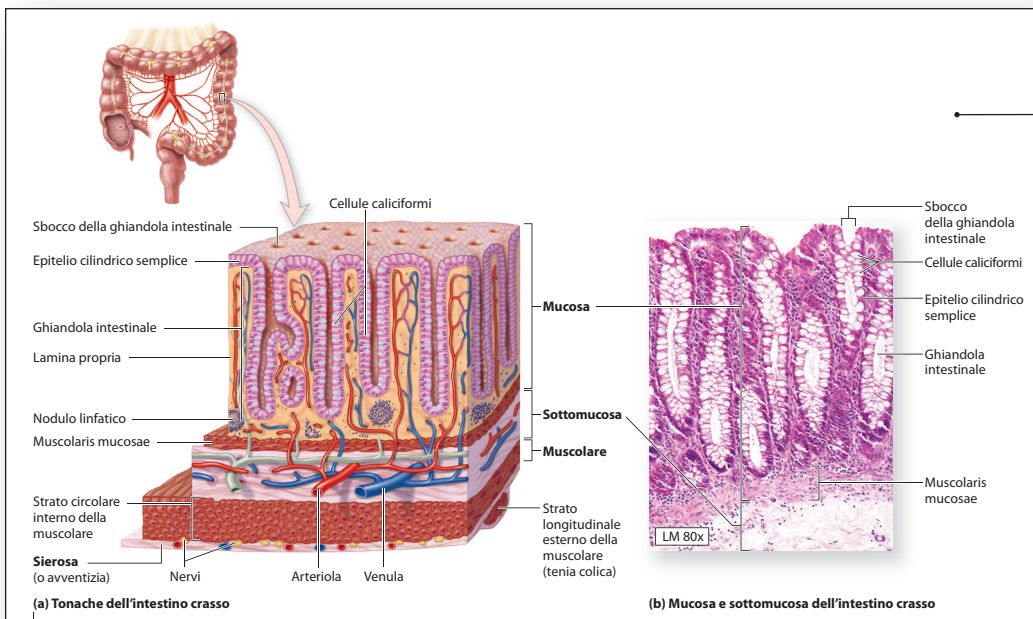
Ossa

Nuove e chiare fotografie accoppiate con illustrazioni dettagliate offrono una doppia prospettiva, la rappresentazione dell'artista e il campione reale.



Anatomia di superficie

Attentamente scelte e fotografate, queste immagini mostrano chiaramente i punti di riferimento superficiali.



Immagini istologiche

Fotografie ottenute con il microscopio ottico, il microscopio a scansione e il microscopio elettronico sono utilizzate insieme a illustrazioni per presentare un quadro reale dell'anatomia microscopica. Gli ingrandimenti forniscono un punto di riferimento per la dimensione delle strutture mostrate nella fotografia.

Strumenti didattici utili

Il testo *Anatomia Umana* è costruito intorno ad un contesto didattico destinato a favorire l'acquisizione di informazioni e a incoraggiare l'applicazione della conoscenza che conduce alla comprensione. I sussidi dell'apprendimento in questo volume aiutano ad organizzare lo studio, a rafforzare l'apprendimento e a promuovere le capacità di pensiero critico.

Indice del capitolo

Ogni capitolo inizia con un indice delle pagine di riferimento che fornisce una immediata descrizione dei contenuti e dell'organizzazione del capitolo. Per una facile consultazione le intestazioni sono numerate per tutto il capitolo.

SISTEMA NERVOSO

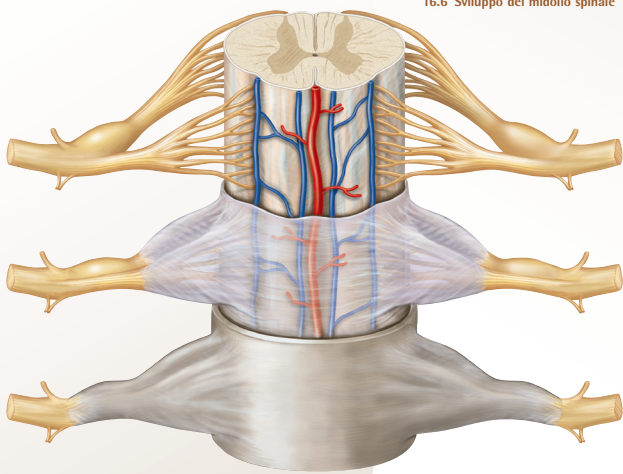
16

Midollo spinale e nervi spinali

Traduzione di Maria Concetta Geloso

INDICE

16.1 Anatomia macroscopica del midollo spinale	487
16.2 Meningi spinali	489
16.3 Anatomia regionale del midollo spinale	491
16.3a Localizzazione e distribuzione della sostanza grigia	491
16.3b Localizzazione e distribuzione della sostanza bianca	493
16.4 Nervi spinali	493
16.4a Distribuzione dei nervi spinali	493
16.4b Plessi nervosi	495
16.4c Nervi intercostali	496
16.4d Plesso cervicale	496
16.4e Plesso brachiale	499
16.4f Plesso lombare	503
16.4g Plesso sacrale	506
16.5 Riflessi	510
16.5a Elementi dell'arco riflesso	510
16.5b Esempi di riflessi spinali	512
16.5c Valutazione clinica dei riflessi	512
16.6 Sviluppo del midollo spinale	513



Obiettivi di apprendimento

Gli obiettivi di apprendimento numerati all'inizio di ogni sezione aiutano a focalizzare l'attenzione sulle informazioni fondamentali.

5.5 Annessi cutanei

Obiettivi di apprendimento:

1. Descrivere struttura e funzione delle unghie.
2. Identificare le componenti dei peli e dei follicoli piliferi.
3. Descrivere la crescita, la distribuzione e la sostituzione dei peli.
4. Descrivere come cambiano i peli durante il corso della vita.
5. Identificare e descrivere le caratteristiche delle ghiandole sudoripare e sebacee e delle altre ghiandole presenti nella pelle.

Le unghie, i peli, le ghiandole sudoripare e sebacee derivano dall'epidermide e sono considerati degli annessi cutanei o appendici del tegumento. Queste strutture derivano dall'invaginazione dell'epidermide durante gli stadi embrionali; essi risiedono nel

Strato sottocutaneo (ipoderma)



129

derma e si protrondono verso la superficie esterna. Sia le unghie che i peli sono costituiti da cellule morte cheratinizzate.

5.5a Unghie

Le unghie sono strutture lamellari che si formano dall'epidermide sulla superficie dorsale delle dita di mani e piedi. Esse proteggono la parte esposta delle dita e ne limitano la torsione e il danneggiamento in seguito a stress meccanici (per esempio quando si salita, si calcia o si graffia qualcosa). Le unghie derivano dallo stesso tipo cellulare che produce lo strato corneo dell'epidermide. Le cellule che formano le unghie sono strettamente connesse tra loro e riempie da fibre parallele di cheratina.

Ogni unghia è formata da un corpo roseo e da una parte distale di colore biancastro (Figura 5.8e). Il corpo deve il suo aspetto roseo al flusso sanguigno che scorre nei capillari sottostanti. Al contrario la parte distale assume un colore biancastro a causa della

REFERIMENTO CLINICO

Malattie delle unghie

Variazioni nella forma, nella struttura o nell'aspetto delle unghie possono essere sintomi di malattie metaboliche e più in generale dello stato di salute di un individuo. Le unghie possono essere affette da diverse patologie.

Lo sfaldamento delle unghie comporta una desquamazione verticale che separa gli strati dell'unghia sulla zona distale. Questo fenomeno può insorgere in seguito a sovrapposizione all'acqua o a determinate sostanze chimiche che provocano una disidratazione dell'unghia.

L'unghia incarnita si forma quando il margine dell'unghia è ricoperto dalla pelle provocando dolore e infiammazione, questo fenomeno riguarda soprattutto l'alluce e se trascurato può recare anche gravi infezioni. Le cause più frequenti sono l'utilizzo di scarpe troppo strette o la modalità errata con la quale vengono tagliate le unghie (unghie troppo corte o tagliate in modo troppo curvato).

L'onicomicosi è un'infezione fungina che causa circa la metà di tutte le patologie delle unghie e si presenta in seguito ad esposizione al calore e all'eccessivo uso di creme e detergenti. Il fungo comincia a crescere sotto l'unghia causando una colorazione giallastra, un ispessimento dell'unghia con fragilità e rottura dei margini (Figura a). L'infezione può recare un danno permanente e diffondersi; essa deve essere trattata con sostanze anti-fungine per un lungo periodo (minimo 6-12 settimane e in alcuni casi anche un anno) affinché sia completamente debellata.

Infezioni batteriche e virali possono attaccare le unghie, in particolare le infezioni batteriche sono curate con terapia antibiotica.

Sindrome delle unghie gialle si presenta quando la crescita e l'ispessimento delle unghie rallentano o si fermano completamente; di conseguenza le unghie assumono un colorito giallo o verdastro (Figura b). Questa sindrome può essere sintomo di patologie respiratorie come la bronchite cronica.

Nell'unghia a cucchiaio, o *collorichia*, l'unghia è malformata in maniera tale che la superficie esterna è concava anziché convessa (Figura c); essa può essere sintomo di carenza di ferro e quindi può essere curata con opportune integrazioni alimentari.

Le linee di Beau sono orientate orizzontalmente e indicano un'interferenza con la crescita dell'unghia nel momento in cui quel tratto si stava formando (Figura d). Traumi o malattie importanti possono essere la causa, ma esse possono insorgere anche in seguito a stati di malnutrizione cronica.

Striature verticali non indicano nessuna patologia e spesso insorgono con l'avanzare dell'età.

In una condizione detta *metà e metà*, si formano delle linee trasversali che dividono l'unghia in una regione distale marrone o rosea e in una regione prossimale lievemente bianca; questa condizione può insorgere in seguito ad *uremia*, un eccesso di azoto nel sangue.

L'iponichia è una condizione che causa la rottura o il ripiegamento del margine libero dell'unghia come conseguenza dell'assottigliamento di quella zona.



(a) Onicomicosi



(b) Sindrome delle unghie gialle



(c) Unghia a cucchiaio



(d) Linee di Beau

COSA HAI APPRESO?

1. Quale è la differenza fondamentale tra arterie e vene?
2. Confrontare le circolazioni polmonare e sistemica.
3. Quale è la differenza tra la base e l'apice del cuore?
4. Identificare gli strati del pericardio. Perché la cavità pericardica è descritta come uno spazio virtuale?

Cosa hai appreso?

Le domande di riepilogo alla fine di ogni sezione spingono gli studenti a esaminare la loro comprensione dei concetti chiave. Questi mini autotest aiutano gli studenti a verificare se hanno una conoscenza sufficiente delle informazioni prima di passare alla sezione seguente del capitolo.

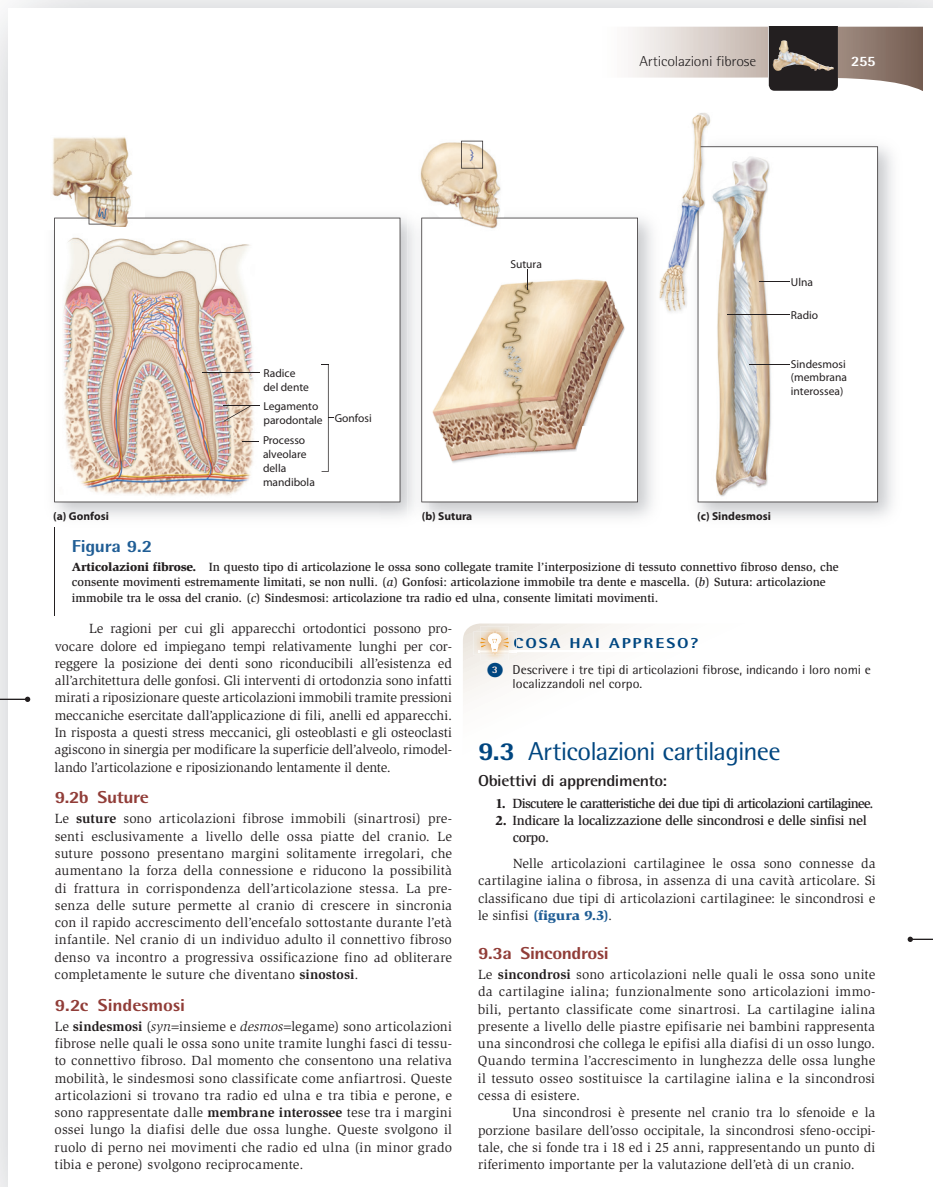
Aiuti nella terminologia

L'apprendimento dell'anatomia è, in molti casi, come imparare una nuova lingua. La terminologia utilizzata in questo testo segue le norme fissate dal FCAT (Federative Committee on Anatomical Terminology) e pubblicate nella *Terminologia Anatomica* (TA), la regolamentazione internazionale per la terminologia anatomica. I termini descrittivi sono evidenziati, anche se vengono forniti gli eponimi per aiutare gli studenti a equiparare i nomi comuni con i loro termini anatomici appropriati. L'origine delle parole derivata dal Dizionario medico (es. *Stedman's Medical Dictionary*) è presente in tutto il testo per fornire agli studenti suggerimenti utili e mnemonici per decifrare il significato.

Le parole chiave figurano in grassetto all'interno del testo e molti termini sono compresi nel glossario alla fine del volume.

CHE NE PENSI?

- 2 Perché ogni polso è costituito da tante ossa (8)? Come si può collegare il numero di ossa carpali alla varietà di movimenti del carpo? Il polso sarebbe altrettanto mobile se fosse costituito da solo uno o due ossa più voluminose?



Poiché la conoscenza della derivazione di una parola può aumentare la comprensione e la memorizzazione, l'origine delle parole viene indicata quando rilevante. Inoltre, alla fine del volume è presente un pratico elenco di prefissi, suffissi e forme combinate per una rapida consultazione delle radici delle parole usate più comunemente.

Che ne pensi?

Queste domande di riflessione critica impegnano attivamente gli studenti nell'applicazione o nell'analisi del materiale del capitolo e li incoraggiano a pensare più globalmente al contenuto. Le risposte alle domande di "Che ne pensi?" sono indicate alla fine di ogni capitolo; così gli studenti possono valutare i criteri utilizzati per risolvere il problema.

Suggerimenti per lo studio!

Mentre studi la muscolatura degli arti, ricorda queste due regole fondamentali:

1. Se un muscolo nel suo percorso attraversa un'articolazione, muoverà quella articolazione. Ad esempio, il bicipite brachiale attraversa l'articolazione del gomito, quindi esso dovrà muovere questa articolazione.
2. Al contrario, se un muscolo non attraversa un'articolazione esso non potrà muovere quell'articolazione. Ad esempio, il deltoide si trova nella spalla e non attraversa l'articolazione del polso, non esisterà quindi nessuna possibilità che questo muscolo possa muovere questa articolazione!

Se apprendi dove un muscolo è situato nel tuo corpo puoi in genere risalire al tipo di movimento che questo muscolo rende possibile.

Suggerimenti per lo studio

Molti insegnanti di anatomia forniscono agli studenti analogie di uso quotidiano, strumenti mnemonici e altri utili suggerimenti per aiutarli a capire e ricordare le informazioni. Suggerimenti per lo studio! I riquadri all'interno di ogni capitolo offrono strategie di apprendimento pratico provato e testato che gli studenti possono applicare mentre leggono. Questi suggerimenti non sono solo utili ma possono anche essere divertenti!

so autonomo

nzione

ture del
a nervoso

richiesti per
, a dispetto
golato e non
da quattro
ncefalico ed

l'accomodazione del cristallino, i cambiamenti della pressione sanguigna, le modificazioni del diametro dei vasi sanguigni, l'attività digestiva, i cambiamenti della frequenza cardiaca ed il diametro pupillare. I centri per le funzioni cardiaca, digestiva e vasomotoria sono localizzati nel tronco encefalico.

Alcune risposte autonome, in particolare le attività parasimpatiche associate con la defecazione e la minzione, sono elaborate e controllate a livello del midollo spinale senza il coinvolgimento dell'encefalo. Tuttavia i centri encefalici superiori possono coscientemente inibire queste attività riflesse.

Suggerimento per lo studio!

La similitudine con un'azienda può aiutarti a comprendere la gerarchia di controllo del SNA:

- **L'ipotalamo** è il presidente dell'Azienda Sistema Nervoso Autonomo. Esso sovrintende a tutte le attività di questo sistema.
- I **centri riflessi autonomici** del tronco encefalico e del midollo spinale sono i vicepresidenti dell'azienda. Essi hanno parecchio controllo e potere in questa azienda. In ultima analisi, però, devono rispondere al presidente (l'ipotalamo).
- I **neuroni pregangliari e postgangliari** sono i lavoratori dell'azienda. Essi sono fondamentalmente sotto il controllo del presidente e dei vicepresidenti dell'azienda. Questi lavoratori svolgono il lavoro esecutivo nell'azienda!

Le attività del SNA risentono di attività coscienti nella corteccia cerebrale e di comunicazioni non coscienti tra aree di associazione corticale ed i centri di controllo del simpatico e del parasimpatico situati nell'ipotalamo. Inoltre, l'elaborazione sensoriale nel talamo e gli stati emozionali controllati nel sistema limbico influenzano direttamente l'ipotalamo.

L'ipotalamo è il centro di integrazione e comando delle funzioni autonome. Esso contiene nuclei che controllano entrambe le divisioni del SNA e comunica con altre regioni del SNC, comprendenti la corteccia cerebrale, il talamo, il tronco encefalico, il cervelletto ed il midollo spinale. L'ipotalamo è la struttura cerebrale centrale coinvolta nelle emozioni e svolge il suo compito attraverso il SNA. Ad esempio la risposta "combatti o fuggi" del sistema simpatico origina nei nuclei simpatici di questa regione cerebrale.

Nuclei localizzati nel mesencefalo, nel ponte e nel bulbo mediano i riflessi viscerali. Questi centri dei riflessi controllano

COSA HAI APPRESO?

- 15 Quale struttura del SNC è il centro di integrazione e comando della funzione autonoma?

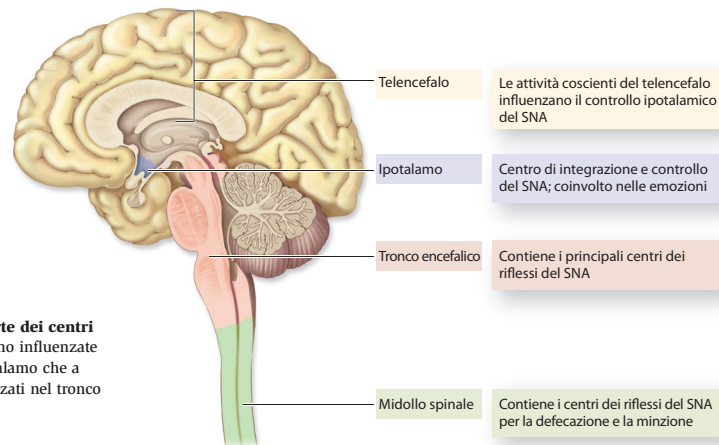


Figura 18.12

Controllo delle funzioni autonome da parte dei centri cerebrali superiori. Le funzioni del SNA sono influenzate dalle attività svolte dal telencefalo e dall'ipotalamo che a loro volta controllano i centri del SNA localizzati nel tronco encefalico e nel midollo spinale.

Contesto clinico

Talvolta un esempio di quello che può essere alterato nell'organismo aiuta a fissare la comprensione del "normale". I Riferimenti Clinici intervallati all'interno di ogni capitolo forniscono degli approfondimenti sulla condizione fisica o i processi patologici. Controllati attentamente da un medico per la precisione rispetto alla salute del paziente e ai più recenti trattamenti disponibili, questi riquadri clinici approfondiscono argomenti trattati nel testo e forniscono informazioni di base particolarmente utili per gli studenti che desiderano intraprendere una carriera connessa alla salute.

Riferimento clinico

Interessanti trafiletti clinici rafforzano o approfondiscono gli eventi e i concetti descritti nel testo.

RIFERIMENTO CLINICO

Litiasi biliare (colelitiasi)

Elevate concentrazioni di alcune sostanze nella bile possono, a lungo andare, condurre alla formazione di **calcoli biliari**. I calcoli biliari si formano nelle donne con frequenza doppia rispetto agli uomini, e presentano incidenza superiore nei paesi maggiormente sviluppati. Obesità, età elevata, ormoni sessuali femminili, razza caucasica, sedentarietà, sono tutti fattori di rischio per la formazione di calcoli biliari.

Il termine **colelitiasi** si riferisce alla presenza di calcoli sia nella cistifellea sia nelle vie biliari. I calcoli biliari sono tipicamente formati dall'aggregazione di colesterolo e/o di pigmenti biliari e sali di calcio. I calcoli possono presentare dimensioni che variano da minuscoli chicchi a formazioni della grandezza di una palla da golf. La maggioranza dei calcoli biliari sono asintomatici fino a quando un calcolo si incunea nel collo del dotto cistico, si blocca e causa dilatazione e infiammazione della colecisti (**colecistite**). Il sintomo più comune è un dolore intenso (definito dolore colico) avvertito all'ipocondrio di destra o, talvolta, a livello della spalla destra. Possono comparire nausea e vomito, insieme a dispepsia ed eruttazione. L'ingestione di un pasto ricco di grassi causa un tipico aggravamento del quadro sintomatologico. Il trattamento consiste nell'asportazione chirurgica della colecisti detta **colecistectomia**.

Successivamente all'intervento chirurgico, il fegato continua a secernere bile anche in assenza della cistifellea; tuttavia, non sussistendo mezzi per concentrare la bile, la formazione di nuovi calcoli è improbabile.



Fotografia di calcoli biliari nella cistifellea.

RIFERIMENTO CLINICO: Approfondimento

Antropologia Forense: Determinazione dell'Età al Momento del Decesso

Quando le piastre epifisarie si ossificano, si fondono e si uniscono alla diafisi. Questo processo si realizza progressivamente in maniera ordinata secondo un ordine temporale definito. Se una piastra non si è ancora completamente ossificata, l'epifisi e la diafisi sono segmenti ossei separati. Pertanto, uno scheletro che si presenta formato da epifisi e diafisi separate, piuttosto che ossa interamente ossificate, sarà più probabilmente appartenuto ad un individuo giovane. Questo dato anatomico viene utilizzato per determinare l'età dei reperti ossei in antropologia forense.

La fusione di una piastra epifisaria è infatti progressiva; quindi possono essere suddivise tre diverse categorie evolutive delle piastre:

- **Aperte** nessuna fusione ossea tra epifisi e diafisi
- **Parzialmente fuse** la fusione è incompleta e si possono identificare linee di separazione tra i due segmenti
- **Completamente fuse** tutte le regioni visibili dell'epifisi sono unite alle restanti porzioni dell'osso

Nella determinazione dell'età di un individuo deceduto, sulla base dei suoi resti ossei, si calcola che uno scheletro abbia un'età compresa tra quella della piastra meno fusa e quella della piastra più fusa, osservabili nei suoi resti ossei. Ad esempio, se una piastra epifisaria che tipicamente si ossifica al diciassettesimo anno di età, è completamente fusa, ed un'altra che tipicamente si ossifica al diciannovesimo è ancora aperta, lo scheletro avrà un'età compresa tra i 17 ed i 19 anni. Gli attuali standard di riferimento per stimare l'età ossea sulla base dell'analisi delle piastre epifisarie sono stati stabiliti utilizzando resti scheletrici di sesso maschile. Le piastre epifisarie nel sesso femminile tendono a fondersi 1-2 anni in anticipo rispetto a quelle maschili, pertanto questa differenza va sempre considerata quando si calcola l'età presunta di uno scheletro di sesso femminile. Inoltre, esistono differenze legate a razza ed etnia nelle varie popolazioni. Pur considerando queste differenze, si possono usare come riferimento le età riportate nella tabella allegata, per i diversi segmenti ossei considerati.



I due femori riportati in figura appartenevano ad individui di età diverse. (Sinistra) epifisi parzialmente fuse (freccia); questo individuo dovrebbe aver avuto un'età compresa tra i 15 ed i 23 anni al momento del decesso. (Destra) nessuna fusione tra epifisi e diafisi (freccia); questo individuo dovrebbe aver avuto meno di 15 anni di età al momento del decesso.

Ossso	Età maschile di fusione epifisaria (anni)
Omero, epicondilo laterale	11-16 (femmine: 9-13)
Omero, epicondilo mediale	11-16 (femmine: 10-15)
Omero, testa	14,5-23,5
Radio prossimale	14-19
Radio distale	17-22
Tibia e perone distali	14,5-19,5
Tibia prossimale	15-22
Femore, testa	14,5-23,5
Femore distale	14,5-21,5
Clavicola	19-30

Riferimento clinico: approfondimento

Il contenuto di questi riquadri analizza in dettaglio argomenti di interesse clinico. I temi trattati comprendono patologie, ricerche attuali, cure, medicina legale e farmacologia.

Terminologia clinica

Alcuni termini clinici vengono spiegati alla fine di ogni capitolo.

Terminologia clinica

Bradycardia (*bradys* = lento) Rallentamento del battito cardiaco, di solito meno di 50 battiti al minuto.

Cardiomiopatia Altro termine per indicare una malattia del miocardio; le cause sono diverse e comprendono ispessimento del setto interventricolare (ipertrofia), malattia secondaria del miocardio o talvolta una malattia di origine sconosciuta.

Endocardite Infiammazione dell'endocardio che interessa anche le valvole cardiache. Può essere batterica (causata da un contagio diretto di batteri), infettiva (causata da microrganismi), micotica (dovuta

ad infezione da funghi) e reumatica (dovuta a coinvolgimento endocardico come parte di una malattia cardiaca reumatica).

Ischemia (*isco* = riduzione) Insufficiente flusso di sangue ad una struttura causato da ostruzione della circolazione sanguigna, di solito dovuto a restringimento delle arterie o interruzione del flusso sanguigno.

Miocardite Infiammazione delle pareti muscolari del cuore. Questa malattia non comune è causata da infezioni virali, batteriche o da parassiti, esposizione a sostanze chimiche o reazioni allergiche ad alcuni farmaci.

Strumenti di fine capitolo

Un insieme di aiuti per l'apprendimento preparati accuratamente alla fine di ogni capitolo aiutano gli studenti a rivedere il contenuto del capitolo, a valutare la loro padronanza dei concetti chiave e ad utilizzare quanto hanno imparato. Leggere il sommario del capitolo e completare gli esercizi "Mettiti alla prova" è un buon metodo per valutare l'apprendimento.

Terminologia clinica

115

Sommario del capitolo

4.1 Tessuto epiteliale	81	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ci sono quattro tipi di tessuto: il tessuto epiteliale, il tessuto connettivo, il tessuto muscolare e il tessuto nervoso. ■ Il tessuto epiteliale ricopre la superficie corporea, le cavità del corpo e forma delle strutture secretorie dette ghiandole.
4.1a Caratteristiche del tessuto epiteliale	81	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le caratteristiche di un epitelio includono la cellularità, la polarità, l'ancoraggio alla membrana basale, l'avascolarità, l'innervazione e un'alta capacità rigenerativa. ■ Le cellule epiteliali hanno una superficie apicale (libera), giunzioni sulla membrana laterale che legano le cellule adiacenti e una superficie basale che è la più vicina alla membrana basale.
4.1b Funzioni del tessuto epiteliale	82	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il tessuto epiteliale fornisce protezione fisica, controlla la permeabilità, produce sostanze secretorie e contiene cellule e nervi che rilevano le sensazioni. Le cellule delle ghiandole derivano da quelle epiteliali e producono le secrezioni.
4.1c Strutture specializzate del tessuto epiteliale	82	<ul style="list-style-type: none"> ■ I quattro tipi di giunzioni epiteliali comprendono le giunzioni occludenti, le giunzioni aderenti, i desmosomi e le giunzioni comunicanti.

Tavole Sommario del capitolo

I sommari dei capitoli sono presentati in un formato sintetico a tabella che fornisce una descrizione generale di base per ogni capitolo. I riferimenti alla sezione e alla pagina rendono facile la ricerca degli argomenti da riesaminare.

Mettiti alla prova

Corrispondenze

Abbinare i numeri alle lettere.

- | | |
|----------------------------|--|
| _____ 1. permesso | a. tipo di fibra muscolare che va incontro facilmente ad affaticamento |
| _____ 2. sarcolemma | b. membrana plasmatica della fibra muscolare |
| _____ 3. banda I | c. muscolo con funzione opposta all'agonista |
| _____ 4. inserzione | d. tessuto connettivo che riveste un fascicolo |
| _____ 5. sarcomero | e. unità funzionale contrattile di una fibra muscolare scheletrica |
| _____ 6. fibra veloce | f. proteina dei filamenti spessi |
| _____ 7. tono muscolare | g. regione del sarcomero contenente solo filamenti sottili |
| _____ 8. antagonista | h. muscolo che circonda una |
| _____ 9. muscolo circolare | |
| _____ 10. miosina | |

- _____ 5. In una fibra muscolare scheletrica, una triade è formata da
- miosina, actina e miofibrille.
 - una banda A, una zona H, e una banda I.
 - un tubulo trasverso e due cisterne terminali.
 - miofilamenti, miofibrille, e sarcomeri.
- _____ 6. Durante lo sviluppo, la _____ di un somite dà origine al muscolo scheletrico.
- dermatomo
 - sclerotomo
 - miotomo
 - cellula satellite
- _____ 7. Che cosa è un bottone sinaptico?
- un recettore per neurotrasmettitori alla giunzione neuromuscolare.
 - una cisterna di membrana contenente il neurotrasmettitore.
 - l'estremità espansa di un assone a livello della giunzione neuromuscolare.
 - Lo spazio che separa il neurone dalla fibra muscolare.
- _____ 8. Il fascio di tessuto connettivo denso regolare che

Mettiti alla prova

Questo gruppo di risposte brevi, abbinare, a scelta multipla e di domande di ragionamento critico è stato ideato affinché gli studenti possano valutare tutti i livelli di apprendimento, dalla comprensione di base alla sintesi dei concetti.

- _____ 7. Quale dei seguenti effetti è conseguenza dell'invecchiamento?
- Il tessuto perde la capacità di auto mantenersi.
 - Il tessuto perde la capacità di auto ripararsi.
 - L'epitelio diviene più sottile.
 - Tutte le precedenti sono corrette.
- _____ 8. Quale tipo di tessuto epiteliale riveste la trachea?
- epitelio colonnare semplice
 - epitelio colonnare ciliato pseudostratificato
 - epitelio squamoso semplice
 - epitelio squamoso stratificato
- _____ 9. Quale tipo di muscolo è formato da cellule striate, lunghe e cilindriche con nuclei multipli situati alla periferia della cellula?
- muscolo liscio
 - muscolo cardiaco
 - muscolo scheletrico
 - Tutte le precedenti sono corrette.
- _____ 10. Una ghiandola che rilascia la secrezione tramite esocitosi in vescicole secretorie è chiamata _____.
- apocrina
 - merocrina
 - olocrina
 - Tutte le precedenti sono corrette.

Revisione dei contenuti

- Quali caratteristiche sono comuni a tutti i tipi di epitelio?
- Descrivere i tipi di giunzioni intercellulari tra le cellule epiteliali e dove sono situate.
- Elencare i tipi epiteliali che si trovano (a) sulla parete interna del lume dello stomaco, (b) sulle pareti della cavità orale, (c) sulla parete della vescica e (d) come rivestimento degli alveoli polmonari.
- Quali sono le tre modalità di secrezione delle ghiandole esocrine e come funzionano?
- Quali sono le caratteristiche comuni a tutti i tessuti connettivi?
- Quali sono le principali differenze strutturali tra tessuto connettivo denso regolare e irregolare?

Risposte a "Che ne pensi?"

- Se l'epitelio contiene vasi sanguigni, la sua funzione di "guardiano" della semipermeabilità è compromessa. Le sostanze potrebbero essere in grado di entrare nel corpo attraverso il flusso sanguigno senza passare attraverso l'epitelio.
- Tutti i tipi di epitelio stratificati (stratificato squamoso, stratificato colonnare, stratificato cubico) e di epitelio di transizione sono utilizzati per la protezione poiché sono formati da più strati di cellule.
- Il tessuto connettivo ha poche cellule poiché contiene altre

- In quale regione del corpo ci aspettiamo di trovare la cartilagine ialina, la fibrocartilagine e la cartilagine elastica e perché queste strutture connettive di sostegno si trovano in queste regioni?
- Elencare i quattro tipi di membrane del corpo e specifica dove si trovano.
- Una delle caratteristiche strutturali nello studio microscopico delle cellule muscolari cardiache è rappresentata dalla presenza di giunzioni comunicanti tra le cellule adiacenti. Perché queste giunzioni sono così importanti?
- Quali sono le similitudini e le differenze tra muscolo scheletrico, cardiaco e liscio?

Sviluppa un ragionamento critico

- Durante un esercizio di microscopia nel laboratorio di anatomia, uno studente fa le seguenti osservazioni riguardando a una sezione di tessuto: (1) La sezione contiene differenti tipi di fibre proteiche disperse, esse hanno una dimensione variabile, alcune sono biforcute, altre sono lunghe e prive di ramificazioni e assumono colorazioni differenti all'interno del preparato (alcune possono essere visualizzate solo tramite l'uso di una specifica colorazione). (2) Diversi tipi cellulari con differenti caratteristiche morfologiche sono disperse all'interno della sezione, queste cellule non sono raggruppate strettamente tra loro. (3) La sezione è caratterizzata da spazi vuoti, difatti l'area compresa tra le cellule e le fibre appare chiara e non presenta alcuna peculiarità. Quale tipo di tessuto sta osservando lo studente? In quale parte del corpo possiamo trovare questo tessuto?
- Tuo padre prova una sensazione di dolore a livello delle giunture del ginocchio. Gli è stato detto che potrebbe avere un'artrite allo stadio iniziale o qualche altro problema alle articolazioni. Un suo amico gli consiglia di assumere degli integratori chimici assieme al cibo (condroitina solfato), poiché si è visto che può essere efficace in persone con dolori articolari. Questo integratore stimola la crescita e la guarigione della cartilagine deteriorata sulla superficie delle ossa e delle articolazioni. In base alla tua conoscenza del tessuto connettivo, pensi che l'integratore condroitina solfato potrebbe aiutare tuo padre a risolvere i suoi problemi articolari?

- Il numero delle proteine fibrose, nel tessuto connettivo, è proporzionato alla forza e al sostegno che il tessuto deve fornire. La sostanza fondamentale può servire per avvolgere e legare le sostanze e può contenere cellule e proteine fibrose.
- Quando ci si sloga una caviglia, il tessuto connettivo viene danneggiato.
- Una membrana cutanea si trova sulla superficie esterna del tuo avambraccio.

R I N G R A Z I A M E N T I

Molte persone hanno lavorato con noi per realizzare questo testo. Innanzitutto vorremmo ringraziare dei collaboratori speciali, il Dr. Ron Harris del Marymount College e la Dott.ssa Elizabeth Pennefather-O'Brien del Medicine Hat College, che hanno proposto molte buone idee e dettagliati suggerimenti che hanno notevolmente migliorato questa edizione. Un ringraziamento va inoltre ai membri del team del nostro libro della McGraw-Hill che hanno partecipato alle numerose attività coinvolte nel portare sul mercato questa edizione e i suoi materiali di supporto. Siamo specialmente grati a Kris Queck, il nostro Editore per lo Sviluppo, per il suo continuo e instancabile impegno in questo progetto e siamo felici di poterla considerare una collega e una amica.

Nell'arco di tre edizioni abbiamo avuto la fortuna di lavorare con le seguenti persone che hanno contribuito con le loro specifiche capacità a vari compiti: Laurel Shelton, Content Advisor (Consulente per gli Argomenti); Beatrice Sussman, redattore; Christine Eckel, per le

dissezioni su cadavere e le fotografie; Jw Ramsey, per le fotografie della anatomia di superficie; Al Telser, per le fotografie al microscopio; Mark Braun, consulente clinico; Frank Baker, consulente linguistico.

Numerosi revisori e consulenti esterni hanno valutato le precedenti edizioni e fornito commenti e suggerimenti fondamentali per aiutarci a migliorare continuamente questo testo. Coloro che hanno contribuito con idee sono elencati in calce alla pagina.

Infine, noi non avremmo potuto portare a compimento questa opera senza l'amore e il supporto delle nostre famiglie. Le famiglie McKinley e O'Loughlin ci hanno dato il sostegno necessario, sono state comprensive quando la "tabella di marcia" del nostro libro ci impegnava in maniera tale da assorbire tutto il nostro tempo e le nostre energie, e hanno fatto sacrifici insieme a noi per vedere la realizzazione di questo progetto. Jan, Renee, Shaun, Ryan e Bob e Erin vi ringraziamo e vi vogliamo bene! Siamo fortunati di avervi con noi.

Revisori

Gary V. Allen, PhD.

Dalhousie University

Mark Alston

University of Tennessee

D. Andy Anderson

Utah State University

Frank Baker

Golden West College

Debra J. Barnes

Contra Costa College

Steven Bassett

Southeast Community College

Betsy C. Brantley

Lansing Community College

Mark N. Coleman

Stony Brook University

Barbara E. Davis

Eastern Kentucky University

David W. Dilkes

*University of Wisconsin-
Oshkosh*

Martha L. Dixon

Diablo Valley College

George S. Dougherty

*Indiana University-
Bloomington*

John C. Duncan

Pacific Union College

Ray Fagenbaum

The University of Iowa

Michael L. Foster

*Eastern Kentucky
University*

K. Douglas Gross

Boston University

Eric S. Hall

Rhode Island College

Leslie Hendon

*University of Alabama-
Birmingham*

Cynthia A. Herbrandson

Kellogg Community College

Roger Kelton

York University

Michael G. Koot

Michigan State University

Barbara Krumhardt

Iowa State University

Jennifer E. Lange

Chabot College

Mohtashem Samsam

University of Central Florida

Suzanne G. Strait

Marshall University

Mark D. Tillman

University of Florida

Teresa "Teri" Trendler

Pasadena City College

Carola Z. Wright

Mt. San Antonio College

Michael Yard

*Indiana University-Purdue
University at Indianapolis*

Kelly A. Young

*California State University-
Long Beach*

Michele Zimmerman

Indiana University-Southeast

Traduzione a cura di

Camilla Bernardini

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Valentina Corvino

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Maria Concetta Geloso

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Stefano Giannetti

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Wanda Lattanzi

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Giovanni Monego

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Amelia Toesca

Professore Associato di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Giovanni Zelano

Ricercatore Universitario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma