

Anatomia umana

Dello stesso editore

Dello stesso editore

ADAMO ET AL. - Istologia per i corsi di laurea in professioni sanitarie

ARIENTI - Le basi molecolari della nutrizione

ATKINSON - Introduzione alla psicologia

AVITABILE - Chimica organica

AVVISATI - Ematologia di Mandelli

AYALA/LISI/MONFRECOLA - Dermatologia

BERNABEO/PONTIERI/SCARANO - Storia della medicina

BLUMENFELD - Neuroanatomia attraverso casi clinici

BURLA - Manuale di psicologia clinica e psicopatologia

CARLSON - Fisiologia del comportamento

CASERTA ET AL. - Manuale di ginecologia ed ostetricia

CASTELLO - Manuale di pediatria

CHANTEPIE/PÉROT - Anatomia e osteopatia

CINTI - Quiz a scelta multipla di anatomia umana normale

COOPER/HAUSMAN - La cellula: un approccio molecolare

CREPALDI - Trattato di medicina interna

D'AMICO - Chirurgia generale

DE CARO - Anatomia topografica di Munari

DE CARO - Sistema nervoso periferico ed organi di senso (Istituzioni di anatomia dell'uomo. Testo/Atlante - Fondato da Giulio Chiarugi - XII edizione)

DE FELICI ET AL. - Embriologia umana

DE VINCENZIIS/GALLO - Manuale di otorinolaringoiatria

FANTONI ET AL. - Biologia cellulare e genetica

FEGIZ/MARRANO/RUBERTI - Manuale di chirurgia generale

FOGARI - Semeiotica medica

FOSTER - Chinesiologia terapeutica

FOYE - Principi di chimica farmaceutica

FRADÀ - Semeiotica medica nell'adulto e nell'anziano

FUMAGALLI/CAVALLOTTI - Anatomia umana normale (3 volumi)

FURLANUT - Farmacologia: principi e applicazioni

GANONG - Fisiologia medica

GARRETT - Principi di biochimica

GAUDIO - Sistema nervoso centrale

(Istituzioni di anatomia dell'uomo. Testo/Atlante - Fondato da Giulio Chiarugi - XII edizione)

GIBERTI/ROSSI - Manuale di psichiatria

GILMAN/NEWMAN - Neuroanatomia clinica e neurofisiologia

GOGLIA - Anatomia e fisiologia

GOMBOS/SERPICO - Clinica odontoiatrica e stomatologica

GRASSO - Sistema nervoso centrale.

Testo-Atlante di anatomia per lo studente

GREENSPAN - Endocrinologia clinica

ISACOWITZ/CLIPPINGER - Anatomia del pilates

JANEWAY - Immunobiologia

JAWETZ/MELNICK/ADELBERG - Microbiologia medica

JUNQUEIRA - Compendio di istologia

KAMINA - Atlante di anatomia

KAPIT/ELTON - Colorare l'anatomia

KATZUNG/MASTERS/TREVOR - Farmacologia generale e clinica

KATZUNG/TREVOR - Farmacologia: quesiti a scelta multipla e compendio della materia

KISNER/KOLBY - L'esercizio terapeutico

KOZIER - Fondamenti dell'assistenza infermieristica

LISE - Chirurgia per infermieri

LYNN - Manuale di tecniche e procedure infermieristiche di Taylor

MANCINI/MORLACCHI - Clinica ortopedica

MARCHETTI/PILLASTRINI - Neurofisiologia del movimento

MARIUZZI - Anatomia patologica e correlazioni anatomo-cliniche

MASTERTON/HURLEY - Chimica: principi e reazioni

MAZZEO - Trattato di clinica e terapia chirurgica

McKINLEY/O'LOUGHLIN - Anatomia umana

McKINLEY/O'LOUGHLIN/STOUTER BIDLE - Anatomia e fisiologia. Un approccio integrativo

MEZZOGIORNO/MEZZOGIORNO - Compendio di anatomia umana

MIDRIO - Compendio di fisiologia umana

MITA/FEROCI - Fisica biomedica

MONESI - Istologia

NORELLI/BUCCELLI/FINESCHI - Medicina legale e delle assicurazioni

OLIMPIO - Anatomia palpatoria funzionale

ORLANDINI - Apparati digerente, respiratorio, urinario e genitale - Cavità peritoneale - Muscoli e fasce del perineo (Istituzioni di anatomia dell'uomo. Testo/Atlante - Fondato da Giulio Chiarugi - XII edizione)

OSBORN - IL cervello

PONTIERI - Patologia e fisiopatologia generale per i corsi di laurea in professioni sanitarie

RHADES/PFLANZER - Fisiologia generale e umana

ROHEN/YOCHOCI/LÜTJEN-DRECOLL - Atlante di anatomia umana

SALADIN - Anatomia e fisiologia

SBORGIA/DELLE NOCI - Malattie dell'apparato visivo

SCUDERI - Chirurgia plastica

SILIPRANDI/TETTAMANTI - Biochimica medica

VALLETTA/MATARASSO/MIGNOGNA - Malattie odontostomatologiche

VIGUÉ-MARTÍN - Grande atlante di anatomia umana descrittiva e funzionale

WAXMAN - Neuroanatomia clinica

Kenneth S. Saladin

Georgia College & State University

Anatomia umana

Seconda edizione italiana sulla quinta americana
a cura di

Raffaele De Caro

Professore Ordinario di Anatomia Umana
Istituto di Anatomia Umana
Università degli Studi di Padova

con la collaborazione di

Sergio Galli

Giovanna Albertin

Anna Sandra Belloni

Veronica Macchi

Andrea Porzionato

Carla Stecco

Cesare Tiengo

Cinzia Tortorella

PICCIN

Titolo originale:
Human Anatomy
Fifth Edition

Copyright © 2017 by McGraw-Hill Education. All rights reserved

Opera coperta dal diritto d'autore – tutti i diritti sono riservati.
Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

ISBN 978-88-299-2832-3

Stampato in Italia

Copyright © 2017 by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova

www.piccin.it

PRESENTAZIONE DELL'EDIZIONE ITALIANA

L'Anatomia Umana si pone come disciplina fondamentale nella formazione di tutti gli operatori delle professioni sanitarie ed in questo senso appare imprescindibile per lo studente la necessità di poter integrare ed approfondire i contenuti delle lezioni teoriche in libri di testo approfonditi ma al tempo stesso di immediata comprensione.

L'efficacia della trattazione, i frequenti riferimenti clinici, la cura dell'iconografia, e l'utilizzo di test di autovalutazione rappresentano i principali pregi dell'Anatomia Umana di Ken Saladin.

Il testo, caratterizzato da una informazione precisa e dettagliata e da una esposizione semplice da comprendere, è particolarmente adatto alle lauree triennali di primo livello. Rappresenta un valido sussidio didattico per i basilari studi anatomico-funzionali che introducono il discente alla conoscenza e comprensione della complessità funzionale dell'organismo umano.

L'edizione italiana è stata condotta con la finalità di mantenere i suddetti requisiti di semplicità, immediatezza e chiarezza.

Prof. Raffaele De Caro
Presidente del Corso di Laurea in Fisioterapia
Università degli Studi di Padova
Presidente del Collegio
dei Docenti di Anatomia Umana

Presentazione dell'edizione italiana v

PARTE PRIMA

Organizzazione del corpo

- 1 Lo studio dell'anatomia umana 1
- 2 Citologia. Lo studio delle cellule 25
- 3 Istologia. Lo studio dei tessuti 53
- 4 Sviluppo umano 84

PARTE SECONDA

Sostegno e movimento

- 5 Apparato tegumentario 108
- 6 Il sistema scheletrico I: tessuto osseo 131
- 7 Il sistema scheletrico II: lo scheletro assiale 151
- 8 Il sistema scheletrico III: lo scheletro appendicolare 184
- 9 Il sistema scheletrico IV: articolazioni 205
- 10 L'apparato muscolare I: introduzione 235
- 11 L'apparato muscolare II: la muscolatura assiale 263
- 12 L'apparato muscolare III: la muscolatura appendicolare 293
Atlante di anatomia regionale e di superficie 329

PARTE TERZA

Integrazione e controllo

- 13 Il sistema nervoso I: tessuto nervoso 351
- 14 Il sistema nervoso II: midollo spinale e nervi spinali 371
- 15 Il sistema nervoso III: encefalo e nervi cranici 398
- 16 Il sistema nervoso IV: sistema nervoso autonomo e riflessi viscerali 442
- 17 Il sistema nervoso V: organi di senso 460
- 18 Apparato endocrino 497

PARTE QUARTA

Mantenimento

- 19 Apparato circolatorio I: il sangue 519
- 20 Apparato circolatorio II: il cuore 539
- 21 Apparato circolatorio III: vasi sanguigni 563
- 22 Sistema linfatico e immunità 609
- 23 Apparato respiratorio 631
- 24 Apparato digerente 653
- 25 Apparato urinario 684

PARTE QUINTA

Riproduzione

- 26 Apparato riproduttivo 703

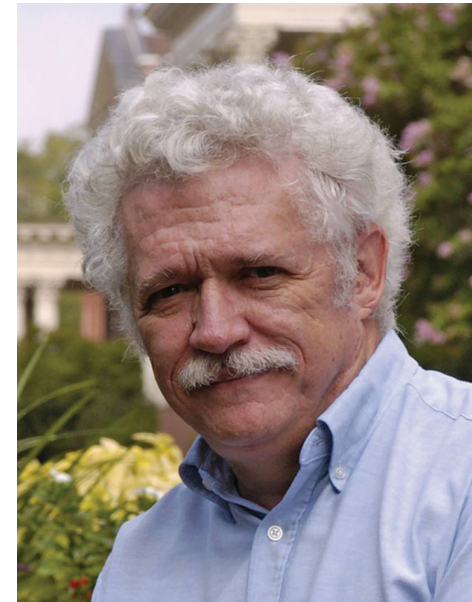
Appendice A: risposte alle domande di Guida allo studio 739

Appendice B: lessico 748

Glossario 751

Indice analitico 769

KENNETH SALADIN è Distinguished Professor di Biologia presso il Georgia College & State University dove ha insegnato fin dal 1977. Ha ottenuto un B.S. in Zoologia presso la Michigan State University e un Ph. D. in parassitologia presso la Florida State University. Ken, tra gli altri corsi, insegna anatomia umana e fisiologia, introduzione alla fisiologia medica, istologia, nei corsi propedeutici a Medicina e comportamento animale. È membro della Società di Anatomia Umana e Fisiologia, dell'Associazione Americana degli anatomici, della Società Americana di Fisiologia, della Società di Biologia Integrativa e Comparata e della Società Americana per il Progresso Scientifico. È autore del bestseller *Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function* e coautore, assieme a Robin McFarland, del testo *Essentials of Anatomy and Physiology*. Ken ha devoluto gli utili di questo libro per promuovere la conservazione e il ripristino dell'ecosistema nelle isole Galapagos, per sostenere la Stazione di Ricerca Charles Darwin sempre nelle Galapagos, per rifare ed equipaggiare il laboratorio di Anatomia al Georgia College, per finanziare molte borse di studio ed istituire una cattedra in Scienze biomediche e tutoraggio premedicina. Ken e sua moglie Diana vivono a Milledgeville, Georgia, hanno due figli adulti che vivono in North Carolina.



© Tim Vercaut

Presentazione dell'edizione italiana v

PARTE PRIMA

Organizzazione del corpo



© Dr. Yorgos Nikasi/Science Source

CAPITOLO 1	
Lo studio dell'anatomia umana	1
Obiettivi dell'anatomia umana	2
L'organizzazione del corpo umano	8
Il linguaggio dell'anatomia	19

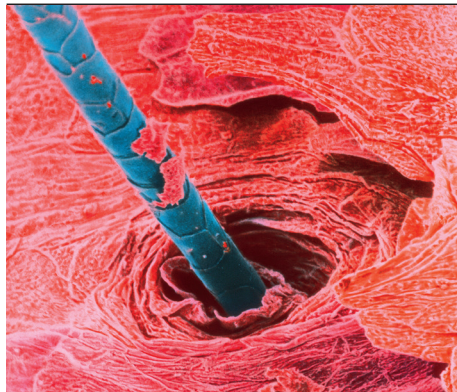
CAPITOLO 2	
Citologia. Lo studio delle cellule	25
Lo studio delle cellule	26
Superficie cellulare	30
Interno della cellula	40
Il ciclo vitale della cellula	47

CAPITOLO 3	
Istologia. Lo studio dei tessuti	53
Lo studio dei tessuti	54
Il tessuto epiteliale	56
Il tessuto connettivo	63
I tessuti nervoso e muscolare – tessuti eccitabili	72
Le ghiandole e le membrane	75
La crescita, lo sviluppo, la riparazione e la morte di un tessuto	79

CAPITOLO 4	
Sviluppo umano	84
Gametogenesi e fecondazione	85
Fasi dello sviluppo prenatale	87
Prospettive cliniche	100

PARTE SECONDA

Sostegno e movimento



© SP/Science Source

CAPITOLO 5	
Apparato tegumentario	108
Cute e tessuto sottocutaneo	109
Peli e unghie	116
Ghiandole cutanee	120
Prospettive di sviluppo e cliniche	123

CAPITOLO 6	
Il sistema scheletrico I: tessuto osseo	131
Tessuti e organi dell'apparato scheletrico	132
Istologia del tessuto osseo	134
Sviluppo dell'osso	139
Malattie strutturali dell'osso	145

CAPITOLO 7	
Il sistema scheletrico II: lo scheletro assiale	151
Panoramica sull'apparato scheletrico	152

Testa	155
Colonna vertebrale e gabbia toracica	167
Prospettive di sviluppo e cliniche	176

CAPITOLO 8	
Il sistema scheletrico III: lo scheletro appendicolare	184
Cingolo scapolare e arto superiore	185
Cingolo pelvico e arto inferiore	190
Prospettive di sviluppo e cliniche	200

CAPITOLO 9	
Il sistema scheletrico IV: articolazioni	205
Articolazioni e loro classificazione	206
Articolazioni sinoviali	208
Anatomia delle articolazioni sinoviali selezionate	220
Prospettive cliniche	230

CAPITOLO 10	
L'apparato muscolare I: introduzione	235
Tipi di muscoli e loro funzioni	236
Anatomia generale dei muscoli	237
Anatomia microscopica del muscolo scheletrico	244
Correlare la struttura alla funzione	250
Muscolo cardiaco e muscolo liscio	254
Prospettive di sviluppo e cliniche	257

CAPITOLO 11	
L'apparato muscolare II: la muscolatura assiale	263
11.1 Approcci allo studio	264
11.2 Muscoli della testa e del collo	268
11.3 Muscoli del tronco	279

CAPITOLO 12

L'apparato muscolare III: la muscolatura appendicolare 293

Muscoli che agiscono sulla spalla e sull'arto superiore 294

Muscoli che agiscono sull'anca e sull'arto inferiore 310

Lesioni muscolari 324

ATLANTE A

Atlante di anatomia regionale e di superficie 329

Introduzione 330

Testa e collo 331

Tronco 333

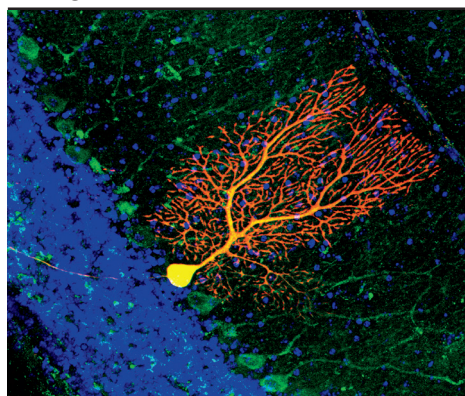
Arto superiore 344

Arto inferiore 346

Test di riconoscimento del muscolo 350

PARTE TERZA

Integrazione e controllo



© David Becker/Science Source

CAPITOLO 13

Il sistema nervoso I: tessuto nervoso 351

Introduzione generale al sistema nervoso 352

Cellule nervose (neuroni) 353

Cellule di sostegno (neuroglia) 357

Sinapsi e circuiti neurali 361

Prospettive di sviluppo e cliniche 365

CAPITOLO 14

Il sistema nervoso II: midollo spinale e nervi spinali 371

Midollo spinale 372

Nervi spinali 379

Riflessi somatici 391

Prospettive cliniche 393

CAPITOLO 15

Il sistema nervoso III: encefalo e nervi cranici 398

Introduzione generale all'encefalo 399

Rombencefalo e mesencefalo 406

Prosencefalo 413

Nervi cranici 427

Prospettive di sviluppo e cliniche 437

CAPITOLO 16

Il sistema nervoso IV: sistema nervoso autonomo e riflessi viscerali 442

Proprietà generali del sistema nervoso autonomo 443

Anatomia del sistema nervoso autonomo 446

Aspetti funzionali del sistema nervoso autonomo 453

Prospettive di sviluppo e cliniche 456

CAPITOLO 17

Il sistema nervoso V: organi di senso 460

Tipi di recettore e sensibilità generale 461

Sensi chimici 466

Orecchio 470

Occhio 480

Prospettive di sviluppo e cliniche 491

CAPITOLO 18

Apparato endocrino 497

Aspetti generali dell'apparato endocrino 498

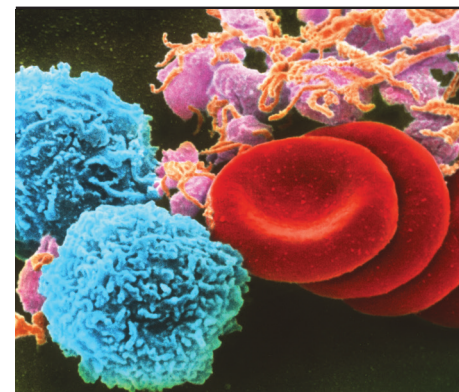
Ipotalamo e ipofisi 500

Altre ghiandole endocrine 504

Prospettive di sviluppo e cliniche 512

PARTE QUARTA

Mantenimento



© Dr. Yorgos Nilius/Science Source

CAPITOLO 19

Apparato circolatorio I: il sangue 519

Introduzione 520

Eritrociti 523

Leucociti 527

Piastrine 532

Prospettive cliniche 534

CAPITOLO 20

Apparato circolatorio II: il cuore 539

Introduzione generale all'apparato cardiovascolare 540

Anatomia macroscopica del cuore 543

Circolazione coronarica 549

Sistema di conduzione del cuore e muscolo cardiaco 552

Prospettive di sviluppo e cliniche 557

CAPITOLO 21

Apparato circolatorio III: vasi sanguigni 563

Anatomia generale dei vasi sanguigni 564

Circolo polmonare 572

Vasi sistemici della regione assiale 573

Vasi sistemici della regione appendicolare 590

Prospettive di sviluppo e cliniche 601

CAPITOLO 22

Sistema linfatico e immunità	609
Linfa e vasi linfatici	610
Cellule, tessuti e organi linfatici	615
Il sistema linfatico in relazione con l'immunità	623
Prospettive di sviluppo e cliniche	626

CAPITOLO 23

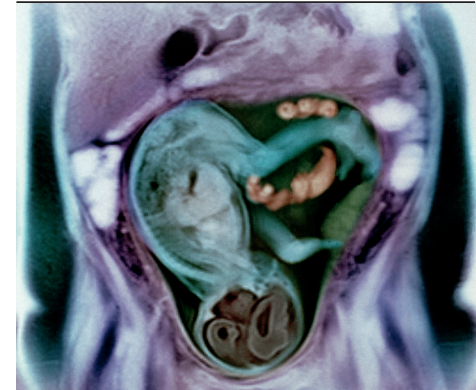
Apparato respiratorio	631
Visione d'insieme dell'apparato respiratorio	632
Vie respiratorie superiori	633
Vie respiratorie inferiori	637
Aspetti neuromuscolari della respirazione	643
Prospettive di sviluppo e cliniche	647

CAPITOLO 24

Apparato digerente	653
Processi digestivi e anatomia generale	654
Dalla bocca all'esofago	658
Lo stomaco	664
L'intestino tenue	667
L'intestino crasso	671
Ghiandole accessorie della digestione	673
Prospettive di sviluppo e cliniche	678

CAPITOLO 25

Apparato urinario	684
Funzioni dell'apparato urinario	685
Anatomia del rene	686
Anatomia degli ureteri, della vescica urinaria e dell'uretra	695
Prospettive di sviluppo e cliniche	697

PARTE QUINTA**Riproduzione****CAPITOLO 26**

Apparato riproduttivo	703
Riproduzione sessuale	704
Anatomia dell'apparato riproduttivo maschile	705
Anatomia dell'apparato riproduttivo femminile	715
Prospettive di sviluppo e cliniche	727

Appendice A: risposte alle domande di Guida allo studio 739

Appendice B: lessico 748

Glossario 751

Indice analitico 769

L'*Anatomia umana* di Saladin si sviluppa al di là della semplice descrizione delle strutture del corpo umano e si può leggere come un racconto costruito unendo le scienze di base, le applicazioni cliniche, la storia della medicina e le basi evolutive della struttura dell'uomo. L'Autore mette insieme la sua prospettiva umanistica con disegni e splendide fotografie per indirizzare la bellezza e l'esaltazione dell'argomento a favore degli studenti che iniziano lo studio.

Novità della V edizione

Nuove informazioni scientifiche

Questa quinta edizione presenta nuovi e aggiornati contenuti scientifici con i limiti e le applicazioni delle scansioni di MRI e PET (capitolo 1); pseudopodi e ciliopatie (capitolo 2); patogenesi delle ulcere da decubito (capitolo 3); cause di aborto spontaneo (capitolo 4); trapianti di pelle mediante cellule staminali nebulizzate con lo spray (capitolo 5); ricomparsa della polio dovuta a politiche anti-vaccinazioni (capitolo 14); recente scoperta dell'ormone pancreatico amilina (capitolo 18). Questa edizione presenta anche nuove prospettive biomeccaniche riguardo alla biomeccanica delle unghie (capitolo 5) e della rotula (capitolo 8); mioglobina (capitolo 10), muscoli dentati posteriori (Capitolo 11); funzioni del linguaggio dell'emisfero cerebrale destro (capitolo 15); corpuscoli lamellari (capitolo 17); trabecole carnee e dei muscoli papillari del cuore (capitolo 20); milza (capitolo 22); la forma e le interfacce degli alveoli polmonari (capitolo 23); ovogenesi e follicologenesi (capitolo 26). Il capitolo 21 presenta nuovi saggi di approfondimento sull'embolia gassosa e catetere venoso centrale.

Nuove prospettive

Questa edizione segue il Gray's Anatomy e altri testi importanti nell'esimersi di utilizzare la terminologia che utilizza i termini "origini e inserzioni" per l'attacco dei muscoli (per i motivi spiegati a pagina 241). Le tabelle dei muscoli nei capitoli 11 e 12 ora presentano le inserzioni dei muscoli senza indicarle con questi termini sempre più obsoleti. In queste tabelle è anche semplificata l'innervazione muscolare indicando i principali nervi cranici e spinali invece delle loro ramificazioni più sottili.

Questa edizione è aggiornata su molti altri termini anatomici e sono stati eliminati la maggior parte degli eponimi in accordo con la "Terminologia Anatomica". Sono state eliminate o diminuite di importanza alcune affermazioni comuni ma non vere come per esempio l'acido lattico come causa dell'affaticamento muscolare (capitolo 10), screditate storie come gli effetti di un trauma cerebrale di Phineas Gage (capitolo 15), l'assenza a lungo creduta dei vasi linfatici nel SNC (capitolo 22), e obsolete pratiche come la litotripsia dei calcoli biliari (capitolo 24).

Nuovi disegni e fotografie

Questa edizione presenta più di 90 modifiche nella grafica che vanno da un'eccellente correzione dei disegni e didascalie di interesse nuove figure di pseudopodi (fig. 2.14), strutture del nucleo (fig. 2.18), e proteasomi (fig. 2.19c). Sono stati fatti dei migliora-

menti nella rappresentazione della radiazione ottica cerebrale (fig. 17.30) e dei dischi intercalari del muscolo cardiaco (fig. 20.14). Sono stati aggiunti colori "chiave" a tutte le ossa nei disegni del cranio nel capitolo 7.

In queste pagine troverete nuove e migliori fotografie dell'angiogramma cerebrale (fig. 1.3b); del citoscheletro colorato con la fluorescenza (fig. 2.16b); del feto di 20 settimane visto nell'utero (fig. 4.11f); del carcinoma a cellule basali (fig. 5.13a); di persone che presentano osteoporosi alla colonna vertebrale (fig. 6.16c); di edema periferico (fig. 22.2); degli effetti del talidomide sullo sviluppo (fig. 4.14); della radiografia della mano (fig. 8.5c); della dissezione della caviglia (fig. 9.26b); degli stampi della vascolarizzazione del muscolo scheletrico e della ghiandola tiroide (figg. 10.13 e 21.2); dell'istologia dei linfonodi (fig.22.8); del polmone (fig.23.10); delle ghiandole ipofisi e surrenale (figg. 18.3 e 18.8); e nuove fotografie al microscopio elettronico degli eritrociti in un capillare (fig. 19.3c); di un eosinofilo (fig. 19.7); di un macrofago in azione (fig. 22.7); di fossette gastriche (fig. 24.12); di glomerulo renale (fig. 25.99); e di tubuli seminiferi (fig. 26.4).

Cos'altro c'è di nuovo?

L'Autore ha aggiunto due intere pagine illustrate sulla gerarchia strutturale del muscolo scheletrico (tabella 10.1) e della distribuzione dei nervi cranici (fig. 15.24), permettendo agli studenti di non perdersi nei dettagli e osservare l'immagine intera. I *risultati attesi dall'apprendimento* per ciascuna sezione del capitolo sono ora segnati con numeri (invece dei semicerchi) per agevolare la comprensione e favorire gli insegnanti nell'assegnare i compiti, e sono rinforzati con le domande di autovalutazione nella *Guida allo Studio*, alla fine di ogni capitolo. Il feedback dagli studenti presenti in aula e le e-mail inviate dagli studenti di tutto il mondo hanno permesso a Ken di riscrivere alcuni passaggi per ridurre il testo e aumentare la chiarezza dei concetti.

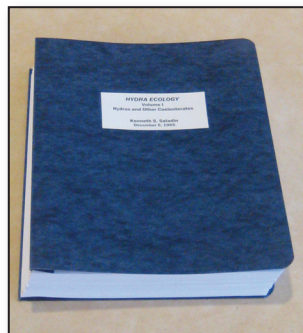
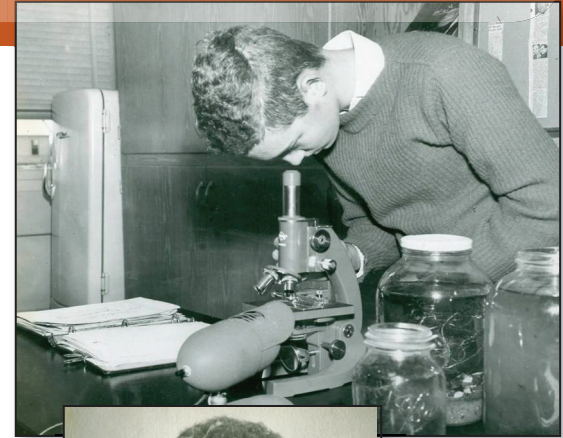
Lo stile dello scrittore

Gli studenti assieme agli insegnanti elogiano lo stile della prosa del Saladin come primo punto di attrazione di questo libro. Gli studenti confrontano i capitoli del Saladin con quelli di altri libri di anatomia e regolarmente trovano il Saladin scritto più chiaramente, facile da capire, e stimolante e interessante da leggere. Il Saladin, ricco di analogie, permette agli studenti di riportare facilmente concetti astratti nell'esperienza quotidiana.

Ogni dimensione rimane più impressa quando la confronti con quella di un oggetto di uso comune. Se il soma di un neurone motore spinale avesse le dimensioni di una pallina da tennis, i suoi dendriti formerebbero una grande massa a forma di cespuglio che potrebbe occupare un'aula di 30 posti dal pavimento al soffitto. Il suo assone sarebbe più lungo di un miglio, ma molto più sottile di un tubo per innaffiare il giardino. Questo è sicuramente un punto da prendere in considerazione. Il neurone deve assemblare molecole e organelli nel suo soma "pallina da tennis" e spedirli attraverso la "canna da giardino lunga un miglio" fino all'estremità finale dell'assone.

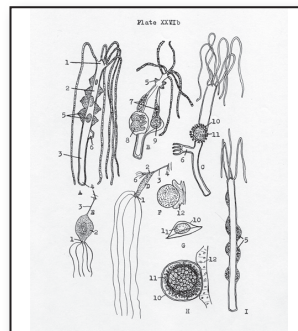
L'EVOLUZIONE DI UNO SCRITTORE

L'inclinazione a scrivere di **Ken Saladin** è cominciata presto. Per la sua tesina di biologia alle scuole superiori, Ken scrisse una monografia di 318 pagine sulle idre, con 53 disegni originali in inchiostro di china e con 10 microfotografie originali. Noi della McGraw-Hill consideriamo questo “il primo libro” di Ken. Alla sua giovane età Ken stava già sviluppando il suo stile di scrittura, i suoi metodi di ricerca e la sua capacità di fare illustrazioni.



Il “primo libro” di Ken,
Hydra Ecology, 1965

Courtesy of Ken Saladin

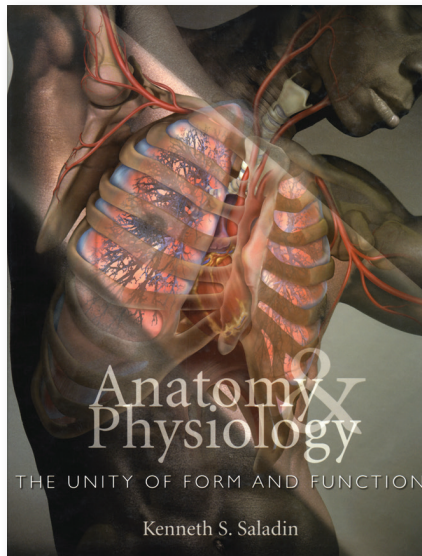


Alcuni dei primi disegni a
penna di Ken (1965)

Courtesy of Ken Saladin

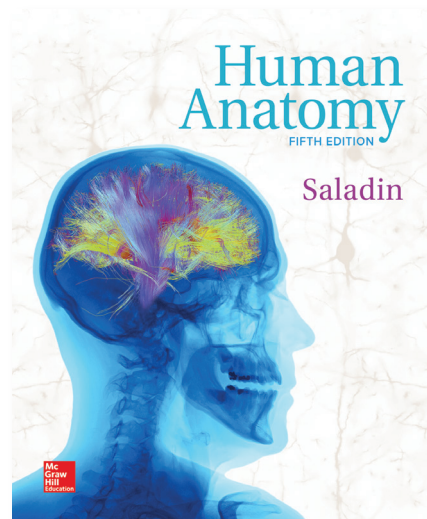


Ken nel 1964

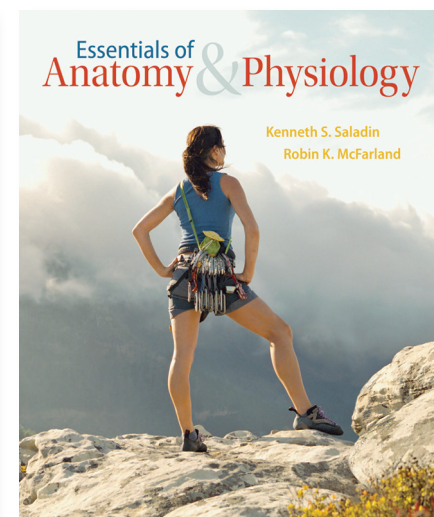


Il primo libro di testo di Ken pubblicato
nel 1997

Ken ha lavorato per parecchi anni come revisore dei libri di testo di Anatomia e Fisiologia e come autore di test per esami; poi ha iniziato il suo primo libro per McGraw-Hill nel 1993. Ha pubblicato la prima edizione di *Anatomy and Physiology: The Unity of Form and Function* nel 1997 e la prima edizione di *Human Anatomy* nel 2004. La storia continua con *Human Anatomy*, quinta edizione.



La storia continua nel 2016



Essentials pubblicato nel 2013

Grafica che stimola interesse per “persone che imparano guardando”

Le splendide illustrazioni e le fotografie del testo stimolano gli studenti a considerarsi come “persone che imparano guardando”.

Le illustrazioni vivaci con strutture e sfumature ricche di particolari e ben delineate, con colori vivaci sono molto realistiche.

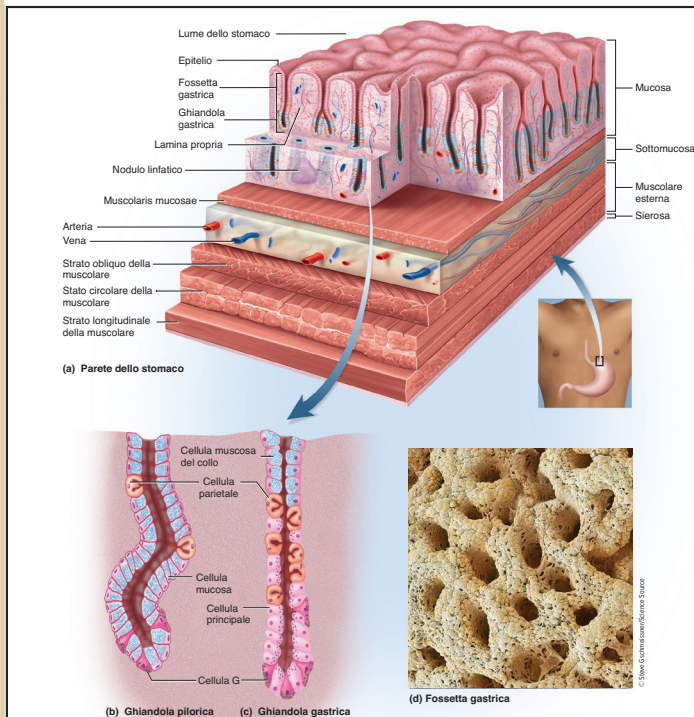


Figura 24.12 Anatomia microscopica della parete dello stomaco. (a) Un blocco di tessuto che mostra tutti gli strati dalla mucosa (in alto) alla sierosa (in basso). (b) Ghiandola pilorica all'estremità inferiore dello stomaco. Si noti l'assenza di cellule principali e che le cellule parietali sono relativamente poche. (c) Ghiandola gastrica, il tipo più diffuso nello stomaco. (d) Apertura di una cripta gastrica nello stomaco, circondata dalla superficie apicale arrotondata delle cellule epiteliali colonnari della mucosa (SEM).

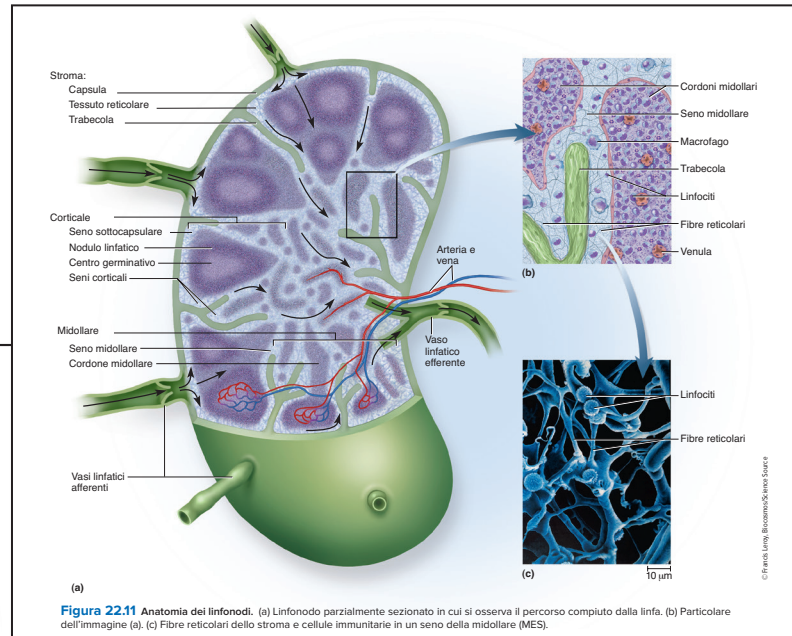


Figura 22.11 Anatomia dei linfonodi. (a) Linfonodo parzialmente sezionato in cui si osserva il percorso completo dalla linfa, (b) Particolare dell'immagine (a). (c) Fibre reticolari dello stroma e cellule immunitarie in un seno della midollare (MES).

Le figure di un processo si riferiscono alle fasi contrassegnate nella figura con numeri che corrispondono alle descrizioni del testo.

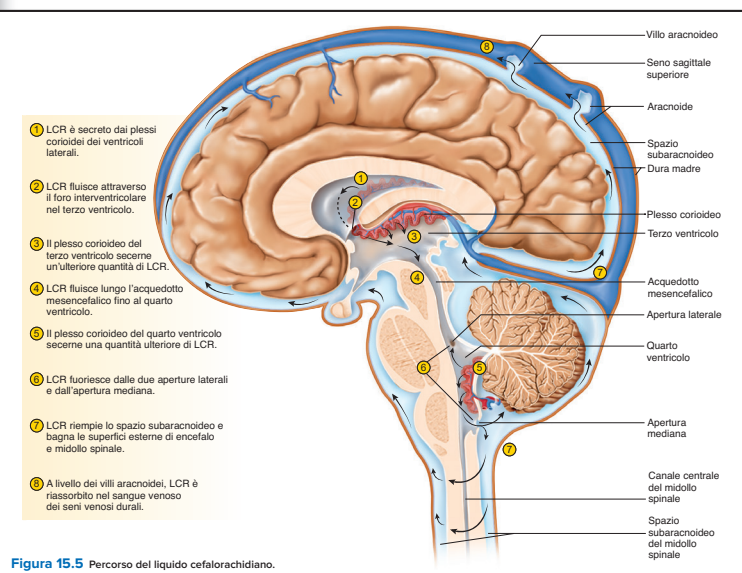


Figura 15.5 Percorso del liquido cefalorachidiano.

Gli strumenti di orientamento, come i piani di dissezione e un orientamento nell'arte anatomica, chiariscono la prospettiva dalla quale è vista una struttura.

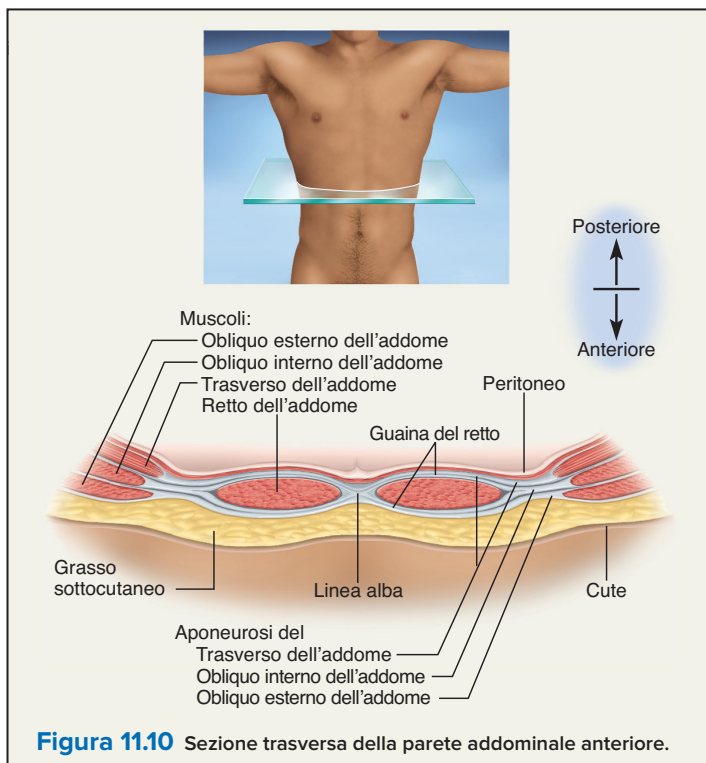


Figura 11.10 Sezione trasversa della parete addominale anteriore.

Psicologia dell'apprendimento

Dopo aver insegnato per 38 anni, Saladin conosce quello che serve nelle aule scolastiche e porta questi approcci nell'*Anatomia umana*.

Capitoli predisposti per la preparazione e la revisione

L'indice del capitolo fornisce un'anteprima del contenuto e facilita la revisione e lo studio.

I concetti da riprendere stimolano l'interesse degli studenti in scienze sanitarie mostrando l'importanza clinica della scienza di base.

Gli approfondimenti ricordano agli studenti l'importanza dei capitoli che precedono quello nel quale si stanno impegnando.



Globuli rossi e bianchi (cellule del sangue), piastrine e filamenti appiccicosi di fibrina (SEM)

PARTE QUARTA

CAPITOLO

19

APPARATO CIRCOLATORIO I IL SANGUE

INDICE DEL CAPITOLO

- 19.1 Introduzione** 520
- Funzioni dell'apparato circolatorio 520
 - Componenti e proprietà generali del sangue 520
 - Plasma ematico 522
- 19.2 Eritrociti** 523
- Forma e funzione 523
 - Quantità di eritrociti 524
 - Emoglobina 524
 - Il ciclo vitale dell'eritrocita 524
 - Gruppi sanguigni 525
- 19.3 Leucociti** 527
- Forma e funzione 527
 - Tipi di leucociti 527
 - Il ciclo vitale dei leucociti 530

- 19.4 Piastrine** 532
- Forma e funzione 532
 - Produzione delle piastrine 533
 - Emostasi 533
- 19.5 Prospettive cliniche** 534
- Ematologia nella vecchiaia 534
 - Malattie del sangue 534

Guida allo studio 536

APPROFONDIMENTI

- 19.1** Trapianti di midollo osseo e di sangue del cordone ombelicale 526
- 19.2** L'esame del sangue 532
- 19.3** Anemia falciforme 536

CONCETTI DA RIPRENDERE

Per la comprensione del presente capitolo è necessario possedere o ripassare i seguenti concetti:

- Osmosi (p. 34)
- Il midollo osseo rosso (p. 138)
- L'eritropoietina (p. 510)

Risultati attesi dall'apprendimento

Al termine di questa sezione dovresti essere in grado di:

- definire le due suddivisioni dello scheletro;
- conoscere il numero approssimativo di ossa nel corpo adulto;
- spiegare come questo numero varia con l'età e da persona a persona;
- definire i diversi termini che denotano le caratteristiche superficiali delle ossa.

Prima di continuare

Rispondi alle seguenti domande per verificare la tua comprensione della sezione precedente:

- Elencare i componenti principali dello scheletro assiale e quelli dell'appendicolare.
- Spiegare perché un adulto non ha tante ossa quante ne ha un neonato. Perché un adulto potrebbe avere più ossa di un altro adulto della sua stessa età?
- Descrivere brevemente ciascuna delle seguenti caratteristiche ossee: condilo, epicondilo, processo, tubercolo, fossa, solco e foro.

Rinforzare l'apprendimento

Ogni sezione è un argomento concettualmente unificato, inquadrato in una coppia di "elementi" di apprendimento: un insieme di obiettivi di apprendimento all'inizio, e un insieme di domande di revisione e di accertamento automatico alla fine. Ogni sezione è numerata per avere un riferimento facile per le lezioni, i test e i materiali supplementari.

I risultati attesi dall'apprendimento elencano i punti chiave che devono essere imparati nelle pagine successive.

Prima di continuare suggerisce allo studente di fermarsi e di controllare la sua padronanza delle pagine precedenti prima di passare a un nuovo argomento.

Comporre il vocabolario

Varie caratteristiche aiutano lo studente a familiarizzare con i termini medici.

Un **Glossario** alla fine del libro fornisce chiare definizioni dei termini più importanti o più frequenti

Componi il tuo vocabolario medico Un esercizio che alla fine di ogni capitolo aiuta gli studenti ad usare creativamente la loro conoscenza dei nuovi elementi delle parole mediche.

Componi il tuo vocabolario medico

Specifica un significato medico per ognuno dei seguenti elementi verbali e proponi un termine nel quale è usato.

- crani-
- tempor-

- masto-
- petr-
- lamina
- pterigo-
- crista

- lacrima-
- costa-
- ped-

Le risposte sono in appendice A

Strumenti di autovalutazione

Il Saladin offre agli studenti molte opportunità di valutazione della loro comprensione dei concetti. Un'ampia varietà di domande, dal semplice ricordo alla valutazione analitica, coprono tutti i sei livelli cognitivi della tassonomia degli obiettivi dell'istruzione di Bloom.

Prima di continuare Alcune domande testano il semplice ricordo e la prima interpretazione delle informazioni lette nelle ultime poche pagine.

Applica quello che sai verifica la capacità dello studente di pensare alle implicazioni più profonde o alle applicazioni cliniche di un argomento che ha appena letto.

• **Placenta.** Questo organo svolge molte funzioni durante la gravidanza, compresa la nutrizione del feto e la rimozione dei prodotti di scarto. Essa secerne anche estrogeni, progesterone ed altri ormoni che regolano la gravidanza e stimolano lo sviluppo del feto e delle ghiandole mammarie della madre.

Applica quello che sai

Spesso due ormoni hanno effetti opposti (*antagonisti*) sugli stessi organi bersaglio. Per esempio, l'ossitocina stimola le contrazioni nel travaglio ed il progesterone inibisce il travaglio prematuro. Cita alcuni altri esempi di effetti antagonisti tra gli ormoni di questo capitolo.

Si può notare che l'apparato endocrino ha confini abbastanza estesi. Include numerose ghiandole così come cellule specifiche localizzate nei tessuti di altri organi. Gli organi endocrini e i tessuti diversi dall'ipotalamo e dall'ipofisi sono riportati nella tabella 18.3.

Prima di continuare

Rispondi alle seguenti domande per verificare la tua comprensione della sezione precedente:

- Nominare due ghiandole endocrine che sono più grandi nei bambini che negli adulti. Quali sono le loro funzioni?
- Quale ormone aumenta la produzione di calore del corpo nel tempo freddo? Quale altra funzione ha questo ormone?
- Nominare l'ormone principale secreto da ogni strato della corteccia surrenale ed un secreto dalla midollare surrenale; precisare la funzione di ognuno.
- Qual è la differenza tra un ormone delle gonadi e una gonadotropina?
- Quali ormoni sono più importanti nella regolazione della concentrazione del glucosio nel sangue? Quali cellule li producono? Dove si trovano queste cellule?
- Nominare un ormone prodotto da ognuno degli organi seguenti: cuore, fegato e placenta; precisare la funzione di ogni ormone.

Domande nelle didascalie delle figure spingono lo studente ad interpretare la figura e ad accostarla alla lettura.

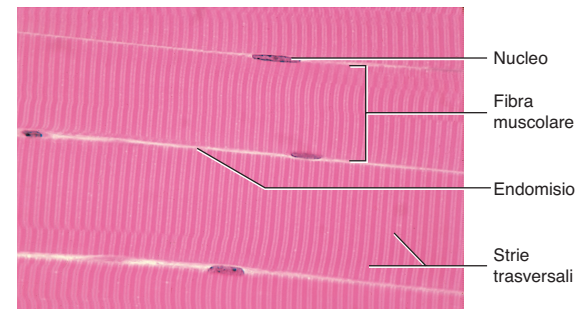


Figura 10.1 Fibre muscolari striate scheletriche.

• Quali sono le caratteristiche istologiche evidenti in questa foto che permettono di distinguere questo tessuto da quello cardiaco e da quello muscolare liscio?

Test di autovalutazione Le sezioni alla fine di ciascun capitolo presentano 20 semplici domande che esaminano la capacità di ricordare la terminologia e le idee fondamentali.

Vero o falso Queste affermazioni richiedono che lo studente non solo valuti la loro correttezza, ma spieghi anche brevemente perché certe affermazioni non siano vere o che le riformuli in modo da renderle vere.

Verifica il tuo apprendimento L'applicazione clinica ed altre domande di prova interpretativa richiedono che lo studente si applichi alla disciplina scientifica di base del capitolo per nuovi scenari clinici e d'altro genere.

Test di autovalutazione

- L'osso dell'anca è attaccato allo scheletro assiale tramite:
a. la superficie auricolare.
b. la cartilagine articolare.
c. la sinfisi pubica.
d. il tubercolo condiloide.
e. il processo coracoide.
- Quale di queste ossa sostiene la maggior parte del peso del corpo?
a. ileo
b. pube
c. femore
d. tibia
e. astragalo
- Quale di queste strutture può essere palpata più facilmente in una persona vivente?
a. la tuberosità deltoidea.
b. la grande incisura dello scapolo.
c. il malleolo mediale.
d. il processo coracoide della scapola.
e. la cavità glenoide.
- Confrontata con la pelvi del maschio, la pelvi della femmina:
a. ha un cocchige meno mobile.
b. ha un stretto pelvico più arrotondato.
c. è più stretta tra le creste iliache.
d. ha un arco pubico più stretto.
e. ha un sacro più stretto.
- I malleoli laterali e mediali sono i più simili a:
a. i processi stiloidei radiali e ulnari.
b. il capitello e la troclea dell'omero.
c. l'acromion e il processo coracoide.
d. la base e la testa di un osso metacarpale.
e. le spine iliache anteriore e posteriore superiore.
- Quando appoggiate le mani sulle vostre anche, le state appoggiando su:
a. lo stretto pelvico superiore.
b. lo stretto pelvico inferiore.
c. il margine pelvico.
d. le creste iliache.
e. le superfici auricolari.
- La testa del radio a forma di disco si articola con _____ dell'omero.
a. Tuberosità radiale
b. Capitello
c. Cavità glenoidea
d. Troclea
e. Olecrano
- Le seguenti sono tutte ossa carpali tranne _____ che è un osso tarsale.
a. Trapezio
b. Cuboide
c. Trapezioide
d. Piramidale
e. Pisiforme
- L'osso che sostiene il tuo peso corporeo quando sei seduto è:
a. Acetabolo
b. Pube
c. Ileo
d. Cocchige
e. Ischio
- Quali di questi è un osso del tallone:
a. Cuboide
b. Calcagno
c. Navicolare
d. Trocleare
e. Talo
- Il nome anatomico latino per il pollice è _____, ed il nome per l'alluce è _____.
- L'acromion ed il processo coracoide sono parti di quale osso?

Vero o falso

Individua quali sono le affermazioni false tra quelle che seguono e spiega brevemente perché.

- Ci sono più ossa carpali che ossa tarsali.
- Le mani hanno più falangi rispetto ai piedi.
- L'arto superiore è attaccato allo scheletro assiale in un solo punto, l'articolazione scromioclavicolare.
- In un vivente è possibile palpare i muscoli nella fossa infrasinapata ma non quelli della fossa sottoscapolare.
- Nella terminologia strettamente anatomica, le parole braccio e gamba si riferiscono a regioni con un osso solo.
- Se appoggiate il mento sulle vostre mani con i gomiti sopra un tavolo, l'olecrano dell'ulna appoggia sul tavolo.
- L'osso che si rompe con maggiore frequenza è l'omero.
- L'estremità prossimale del radio si articola con l'omero e l'ulna.
- L'osso pisiforme e la rotula sono entrambi ossa sesamoidi.
- Lo stretto pelvico inferiore è l'apertura nel pavimento della grande pelvi che porta nella piccola pelvi.

Le risposte sono in appendice A

Verifica il tuo apprendimento

- Negli adolescenti, il trauma talvolta separa la testa del femore dal collo. Perché pensi che questo sia più comune negli adolescenti che negli adulti?
- Palpando la gamba posteriore di un gatto o di un cane, o esaminando uno scheletro da laboratorio, si può vedere che cani e gatti stanno in piedi sulle teste dei loro metatarsi; il calcagno non tocca il terreno. In quale modo questo è simile alla stazione eretta di una donna che porta scarpe con i tacchi alti? In quale modo è diverso?
- Un cacciatore di cervi scopre uno scheletro umano in un bosco e lo notifica alle autorità. Una notizia giornalistica sul ritrovamento lo descrive come "il corpo di un maschio non identificato tra 17 e 20 anni di età. Quali caratteristiche dello scheletro sarebbero state più utili per determinare il sesso e l'età approssimativa dell'individuo?"
- Un chirurgo ha asportato 8 cm del radio di Joan per un osteosarcoma, un tumore dell'osso, e lo ha sostituito con un trapianto prelevato da una delle ossa dell'arto inferiore di Joan. Quale osso pensi che sia stato più probabilmente usato per il prelievo dell'osso da trapiantare? Spiega la tua risposta.
- Andy, un operaio che lavora sui tetti di 55 anni e che pesa 75 kg, stava sistemando gli elementi di copertura di un tetto molto spiovente di una casa nuova, quando ha perso il sostegno per i piedi ed scivolato giù dal tetto e oltre il bordo, con i piedi in avanti. Egli si è preparato per la caduta, e quando ha colpito il terreno ha gridato e si è piagato in due per il dolore lancinante. I tecnici dell'emergenza medica, chiamati sul luogo, gli hanno detto che si era rotto le anche. Descrivi con più precisione dove sono avvenute con maggiore probabilità le sue fratture. Andando in ospedale, Andy ha detto: "Sapete che è curioso, quando ero un ragazzo ero abituato a saltare giù dai tetti di questa altezza e non mi sono mai fatto male." Perché pensi che Andy fosse più esposto al rischio di farsi male da adulto rispetto a quando era un ragazzo?

Curvatures anomale della colonna

Anomale curvature della colonna (fig. 7.21) possono derivare da aumentato peso addominale per obesità o gravidanza, postura sbagliata, debolezza o paralisi dei muscoli del tronco, alcune malattie, o difetti congeniti nell'anatomia vertebrale. La deformazione più comune è una curvatura laterale anomala chiamata *scoliosi*. Si presenta spesso nella regione toracica, in particolare tra le giovani adolescenti. A volte risulta da un'anormalità nello sviluppo in cui il corpo e l'arco di una vertebra non si sviluppano da un lato. Se la crescita scheletrica di una persona non è completa, la scoliosi si può correggere con un tutore posteriore. Una curvatura toracica esagerata viene chiamata *cifosi* (gobba, nel linguaggio corrente). Di solito risulta dall'osteoporosi, ma si presenta anche in persone con osteomalacia o tubercolosi spinale e nei giovani adolescenti che impegnano pesantemente la colonna con sport come la lotta e il sollevamento pesi. Una forte curvatura lombare è chiamata *lordosi*. Può avere le stesse cause della cifosi o potrebbe risultare dalla presenza di peso addominale aggiuntivo come in gravidanza o nell'obesità.

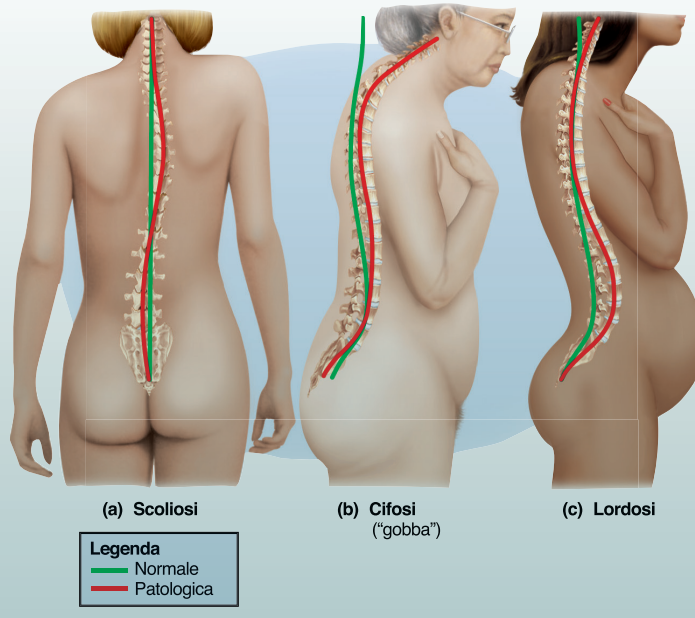


Figura 7.21 Curvature anomale della colonna vertebrale.

(a) Scoliosi, una deviazione anomala laterale. (b) Cifosi, una più ampia curvatura toracica comune in età avanzata. (c) Lordosi, una più ampia curvatura lombare comune durante la gravidanza e in soggetti obesi.

In evidenza

Gli approfondimenti sono brevi verifiche collaterali sull'applicazione clinica della scienza di base. Alcuni riquadri di approfondimento illustrano la storia medica e le interpretazioni evolutive della struttura e della funzione dell'uomo.

Desidero ringraziare le centinaia di colleghi che nel corso degli anni hanno revisionato i miei scritti contribuendo in maniera straordinaria all'esattezza dei contenuti, alla diffusione scientifica e allo stile di presentazione. Molto di questo lavoro è stato attuato principalmente attraverso la revisione del libro, che è il mio fiore all'occhiello, *Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function*, nel corso di sette edizioni. I volumi *Human Anatomy* e *Essentials of Anatomy and Physiology*, scritto assieme a Robin MacFarland, sono stati migliorati nel contenuto dopo due pesanti semestri di revisione per ogni testo.

Oltre ad aver predisposto la revisione dei miei capitoli, uno spontaneo feedback proveniente da altri insegnanti e da studenti di tutto il mondo mi ha enormemente stimolato e aiutato nell'incessante sforzo di avvicinamento all'elusivo asintoto del "libro perfetto". Sono profondamente riconoscente a tutti quelli che mi hanno inviato incoraggiamenti, informazioni, correzioni e suggerimenti, e sono in attesa di ricevere ancora nei prossimi anni questa fertile corrispondenza.

Il mio team digitale – Steve Sullivan e Chris Gan – ha di gran lunga aumentato il valore educativo di questi libri sviluppando strumenti di autovalutazione e adattando al libro le risorse informatiche di McGraw-Hill (per l'edizione in lingua inglese, n.d.r.). Tutto questo lavoro ha contribuito ad una maggior soddisfazione degli studenti e dei docenti grazie anche al pacchetto di programmi informatici di studio, e al successo degli studenti nel master di Anatomia e Fisiologia durante il percorso scolastico e per le loro aspirazioni di carriera in ambito lavorativo. Io sono molto felice di averli nel mio team – tutti per uno e uno per tutti! Molte grazie per come avete adattato il mio libro alle esigenze degli studenti.

Con piacere estendo i miei apprezzamenti ai membri del Life Sciences Book Team presso la McGraw-Hill Education che hanno partecipato al mio progetto, e anche a Amy Reed, Senior Brand Manager; Chloe Boussein, Brand Manager; Donna Nemmers, Senior Product Developer; Vicki Krug, Senior Content Project Manager; Lori Hancock, Senior Content Licensing Specialist; Brent dela Cruz, Senior Content Project Manager; David Hash, Senior Designer; Jeanne Patterson, freelance Copyeditor; and Julie De Adder, Photo Researcher.

I loro sforzi hanno prodotto un'altra grande edizione del testo assieme alla guida di programmi applicativi multimediali.

Ken Saladin

Georgia College & State University

LETTERA AGLI STUDENTI

Cari studenti,

da giovane ero molto interessato a quello che poi avrei chiamato “studio della natura” per due ragioni. Una era la bellezza della natura. Mi divertivo con i libri per bambini per la loro abbondanza di disegni colorati, fotografie di animali, piante, minerali e gemme. Fu questo apprezzamento estetico della natura che mi portò a interessarmi di più a essa, scoprendo con stupore e gioia che potevo costruire una carriera su questo. Qualche anno dopo, un'altra cosa mi ha ulteriormente attirato nello studio della biologia, fu scoprire alcuni scrittori che avevano un modo di usare le parole tale da poter catturare la mia immaginazione e curiosità con la loro elegante prosa. Una volta diventato abbastanza grande da poter avere un lavoro part-time, ho iniziato a comprare libri di zoologia e anatomia che mi ipnotizzavano con il loro stile avvincente, le loro affascinanti illustrazioni e fotografie. Anch'io volevo scrivere e disegnare come loro e iniziai a insegnare imparando dai “maestri”. Molte volte sono stato sveglio fino a notte fonda nella mia stanza scrutando nel microscopio e in vasetti pieni di acqua di stagno, battendo a macchina pagina dopo pagina il testo e disegnando con la penna e l'inchiostro. Insomma, studiavo un sacco. Il mio primo libro era composto da 318 pagine su piccoli animali di lago chiamati idre, con 53 disegni a inchiostro che ho scritto per il mio esame di biologia quando avevo 16 anni (vedi p. xiii).

Dopo circa 30 anni sono diventato uno scrittore di libri di testo, mi sono trovato piacevolmente a scrivere e a disegnare la prima edizione del mio testo di anatomia e fisiologia. Perché? Non solo per la soddisfazione creativa intrinseca, ma anche perché credo che voi siate come ero io, e penso che possiate apprezzare un libro che non si limita a fornire le informazioni di cui avete bisogno. Credo anche che apprezzerete un autore che scrive in maniera piacevole con una prosa scientifica, uno stile narrativo e che adopera un modo semplice e interessante di illustrare le cose. Alcuni di voi probabilmente ritengono di essere “persone che imparano visivamente” ed altri si ritengono “persone che imparano verbalmente”. Spero che questo libro sia utile a tutti.

Tramite i miei studenti, so che avete bisogno di qualcosa di più che di semplici disegni accattivanti e di una lettura gradevole. Affrontiamo questo problema – l'anatomia e la fisiologia sono un soggetto complesso e iniziare lo studio del corpo umano potrebbe apparire un'ardua impresa. Era difficile anche per me imparare (e non si finisce mai d'imparare). Così, in aggiunta al semplice scrivere un libro, ho dato ampia importanza alla pedagogia – l'arte dell'insegnamento. Ho organizzato i capitoli in modo da renderli più semplici per il vostro studio e per darvi tante opportunità di controllare se avete compreso ciò che avete letto – per mettere alla prova voi stessi (come consiglio ai miei studenti) prima che lo faccia il vostro professore.

Ogni capitolo è suddiviso in brevi e semplici paragrafi con una serie di scopi di apprendimento (Risultati attesi dall'apprendimento) all'inizio di ciascuna sessione, e domande di autovalutazione (Prima di continuare) dopo poche pagine. Anche se avete solo 30 minuti per leggere, nella pausa pranzo o sull'autobus, potete facilmente leggere o ripassare una di queste brevi sezioni. Alla fine di ogni capitolo troverete una Guida allo studio con un insieme di traguardi di apprendimento (Valuta quanto hai imparato) paralleli all'organizzazione del capitolo ed una varietà di Test di autovalutazione. Troverete anche altre domande di autoverifica nel corso di ogni capitolo nelle didascalie delle figure e in Applica quello che sai. Le domande coprono un'ampia gamma di abilità cognitive, dal semplice ricordo di un termine, alla capacità di valutare, analizzare ed applicare quello che avete imparato, alle nuove condizioni cliniche, oppure ad altri problemi.

Il percorso guidato a pagina xiv vi conduce attraverso gli aiuti all'apprendimento che abbiamo creato per voi all'interno del libro. Mi auguro che diate un'occhiata al percorso guidato per scoprire quello che ho da offrirvi. La prefazione a pagina xii presenta un piccolo approfondimento del mio pensiero sul progetto e contenuto del testo e vi aiuterà a sfruttare al meglio il vostro studio.

Spero sarete soddisfatti di studiare su questo libro, ma sono cosciente che ci sono sempre nuovi modi per migliorarlo. Infatti la qualità che voi potete trovare nella presente edizione è dovuta ai commenti che ho ricevuto da studenti di tutto il mondo. Se trovate degli errori di battitura o altri tipi di errori, se avete qualsiasi suggerimento per migliorare, se posso chiarirvi un concetto o anche se voleste solamente commentare qualcosa che vi piace in particolare del libro, spero non esiterete a scrivermi. Ho un'intensa corrispondenza con gli studenti e mi piacerebbe sentire anche voi.

DEDICA

*Questo libro è
dedicato a
mio figlio Emory.*

Ken Saladin

Georgia College & State University
Milledgeville, GA 31061 (USA)

ken.saladin@gcsu.edu