

Indice

1 Il corpo

Che cos'è l'anatomia?	2
Come si può studiare l'anatomia?	2
Termini anatomici importanti	2
Imaging	5
Tecniche di diagnostica per immagini	5
Imaging nella medicina nucleare	8
Interpretazione delle immagini	9
Radiografia normale	9
Tomografia computerizzata	10
Risonanza magnetica	11
Imaging nella medicina nucleare	11
Sicurezza nell'imaging	11
Sistemi del corpo	11
Sistema scheletrico	11
Cartilagine	11
Osso	12
Articolazioni	13
Cute e Fasce	16
Cute	16
Fascia	16
Sistema muscolare	16
Sistema cardiovascolare	17
Sistema linfatico	18
Vasi linfatici	18
Linfonodi	18
Tronchi e dotti linfatici	19
Sistema nervoso	19
Sistema nervoso centrale	20
Suddivisioni funzionali del SNC	21
Altri sistemi	33

2 Dorso

Panoramica	37
Aspetti generali	37
Funzioni	37
Supporto	37
Movimento	37
Protezione del sistema nervoso	38
Componenti	38
Ossa	38
Muscoli	40
Canale vertebrale	40
Nervi spinali	40

Rapporto con altre regioni	43
Testa	43
Torace, addome e bacino	43
Arti	43
Caratteristiche principali	44
Rapporto colonna vertebrale/midollo spinale	44
Fori intervertebrali e nervi spinali	44
Innervazione del dorso	45
Anatomia regionale	45
Struttura scheletrica	45
Vertebre	45
Fori intervertebrali	51
Spazi posteriori tra gli archi vertebrali	51
Articolazioni	52
Articolazioni tra le vertebre nel dorso	52
Legamenti	54
Legamenti longitudinali anteriori e posteriori	54
Legamenti gialli	54
Legamento sovraspinoso e legamento nucale	54
Legamenti interspinosi	55
Muscolatura del dorso	55
Gruppo superficiale dei muscoli del dorso	55
Gruppo intermedio dei muscoli del dorso	58
Gruppo profondo dei muscoli del dorso	58
Muscoli suboccipitali	63
Midollo spinale	63
Vascolarizzazione	64
Meningi	66
Disposizione delle strutture nel canale vertebrale	67
Nervi spinali	68
Anatomia di superficie	70
Anatomia della superficie posteriore	70
Assenza di curvature laterali	70
Curvature primarie e secondarie sul piano sagittale	70
Punti di riferimento scheletrici non vertebrali	70
Come identificare i processi spinosi vertebrali	70
Visualizzazione delle estremità inferiori del midollo spinale e dello spazio subaracnoideo	74
Identificare i principali muscoli	74

3 Torace

Panoramica	79
Aspetti generali	79
Funzioni	79
Respirazione	79
Protezione degli organi vitali	80
Funzione di condotto	80
Componenti	80

Parete toracica	80
Apertura toracica superiore	80
Apertura toracica inferiore	80
Diaframma	82
Mediastino	82
Cavità pleuriche	82
Rapporto con altre regioni	84
Collo	84
Arto superiore	84
Addome	84
Mammella	84
Caratteristiche principali	85
Livello vertebrale T4-T5	85
Passaggio del sangue venoso da sinistra a destra	86
Apporto neurovascolare segmentale della parete toracica	86
Sistema simpatico	87
Parete mobile e apertura toracica inferiore	88
Innervazione del diaframma	88
Anatomia regionale	89
Regione pettorale	89
Mammella	89
Muscoli della regione pettorale	92
Parete toracica	93
Scheletro del torace	93
Spazi intercostali	99
Diaframma	105
Vascolarizzazione arteriosa	106
Drenaggio venoso	107
Innervazione	107
Movimenti della parete toracica e del diaframma durante la respirazione	107
Cavità pleuriche	108
Pleura	108
Polmoni	110
Mediastino	122
Mediastino superiore	122
Mediastino inferiore	131
Mediastino posteriore	154
Anatomia di superficie	161
Anatomia di superficie del torace	161
Come contare le coste	161
Anatomia di superficie della mammella nelle donne	161
Visualizzazione delle strutture a livello vertebrale T4-T5	162
Visualizzazione delle strutture nel mediastino superiore	162
Visualizzazione dei margini del cuore	162
Dove auscultare il cuore	164
Visualizzazione delle cavità pleuriche e dei polmoni, dei recessi pleurici e dei lobi e delle scissure polmonari	164
Dove auscultare i suoni dei polmoni	166

Panoramica	169
Aspetti generali	169
Funzioni	170
Contenere e proteggere i visceri	170
Respirazione	170
Variazioni della pressione intra-addominale	170
Componenti	170
Parete	170
Cavità addominale	173
Apertura toracica inferiore	174
Diaframma toraco-addominale	174
Stretto superiore della pelvi	174
Rapporto con altre regioni	176
Torace	176
Bacino	176
Arto inferiore	177
Caratteristiche principali	178
Disposizione dei visceri addominali nell'adulto	178
Cute e muscoli della parete addominale antero-laterale e nervi toracici intercostali	181
L'inguine è un'area debole della parete addominale anteriore (<i>locus minoris resistentiae</i>)	181
Livello vertebrale L1	183
L'apparato gastro-intestinale e i suoi derivati sono vascolarizzati da tre arterie principali	183
Flusso venoso da sinistra a destra	183
Tutto il drenaggio venoso dell'apparato gastro-intestinale passa attraverso il fegato	183
I visceri addominali sono innervati da un ampio plesso prevertebrale	186
Anatomia regionale	187
Topografia di superficie	187
Modello a quattro quadranti	187
Modello a nove regioni	188
Parete addominale	189
Fascia superficiale	189
Fascia trasversale	191
Muscoli antero-laterali (larghi) dell'addome	191
Vascolarizzazione e drenaggio linfatico	197
Innervazione	199
Fascia extraperitoneale	199
Peritoneo	201
Inguine	202
Canale inguinale	203
Ernia inguinale	208
Visceri addominali	209
Peritoneo	209

Organi	217	Importanti strutture incrociano gli ureteri nella cavità pelvica	342
Vascolarizzazione arteriosa	271	La prostata nel maschio e l'utero nella femmina sono anteriori rispetto al retto	342
Drenaggio venoso	278	Il perineo è innervato dai segmenti del midollo spinale sacrale	342
Linfatici	280	Nervi in rapporto con le superfici ossee	344
Innervazione	281	L'innervazione parasimpatica dal segmento S2 al segmento S4 del midollo spinale è deputata al controllo dell'erezione	344
Regione addominale posteriore	286	I muscoli e le fasce del pavimento pelvico e del perineo si intersecano nel centro tendineo del perineo	344
Parete addominale posteriore	286	Il decorso dell'uretra è diverso nel maschio e nella femmina	346
Visceri	292		
Vascolarizzazione	311		
Sistema linfatico	315		
Sistema nervoso nella regione addominale posteriore	317		
Anatomia di superficie	322		
Anatomia di superficie dell'addome	322		
Definizione della proiezione superficiale dell'addome	322		
Come localizzare l'anello inguinale superficiale	323		
Come determinare i livelli vertebrali lombari	323		
Visualizzazione delle strutture a livello vertebrale L1	325		
Visualizzazione della posizione dei principali vasi sanguigni	325		
Utilizzo dei quadranti addominali per localizzare i principali visceri	325		
Definire le regioni di superficie cui si riferisce il dolore intestinale	327		
Come localizzare i reni	327		
Come localizzare la milza	328		

5

Pelvi e perineo

Panoramica	333		
Aspetti generali	333		
Funzioni	333		
Contenere e sostenere la vescica, il retto, il canale anale e parti dell'apparato riproduttivo	333	Perineo	397
Sistema di ancoraggio dei segmenti prossimali dei genitali esterni	333	Margini	398
Componenti	333	Fosse ischio-rettali e recessi anteriori	399
Stretto superiore della pelvi	333	Triangolo anale	399
Pareti pelviche	336	Triangolo uro-genitale	400
Stretto inferiore della pelvi	336	Nervi somatici	408
Pavimento pelvico	336	Nervi viscerali	409
Cavità pelvica	336	Vasi sanguigni	410
Perineo	336	Vene	411
Rapporto con altre regioni	341	Vasi linfatici	411
Addome	341		
Arto inferiore	341	Anatomia di superficie	412
Caratteristiche principali	342	Anatomia superficiale della pelvi e del perineo	412
La cavità pelvica è rivolta posteriormente	342	Orientamento della pelvi e del perineo in posizione anatomica	412
		Come definire i margini del perineo	412
		Identificazione delle strutture del triangolo anale	414
		Identificazione delle strutture del triangolo uro-genitale nella femmina	415
		Identificazione delle strutture del triangolo uro-genitale nel maschio	416

6	Arto inferiore	
Panoramica		421
Aspetti generali		421
Funzioni		422
Supporto della postura eretta		422
Locomozione		422
Componenti		425
Ossa e articolazioni		425
Muscoli		425
Rapporto con altre regioni		428
Addome		428
Bacino		428
Perineo		428
Caratteristiche principali		428
Innervazione tramite i nervi spinali lombari e sacrali		428
Mononeuropatia da compressione, il nervo peroneo comune		431
Vene superficiali		432
Anatomia regionale		432
Scheletro del bacino		432
Epifisi prossimale del femore		435
Articolazione dell'anca (coxo-femorale)		437
Vie di accesso all'arto inferiore		439
Nervi		440
Arterie		443
Vene		444
Vasi linfatici		444
Fascia profonda e iato safeno		445
Triangolo femorale		446
Regione glutea		447
Muscoli		448
Nervi		451
Arterie		453
Vene		453
Vasi linfatici		454
Coscia		454
Ossa		455
Muscoli		458
Arterie		465
Vene		467
Nervi		467
Articolazione del ginocchio		469
Articolazione tibio-fibulare prossimale		475
Cavità poplitea		475
Gamba		477
Ossa		477
Articolazioni		479
Compartimento posteriore della gamba		479
Compartimento laterale della gamba		485
Compartimento anteriore della gamba		486
Piede		488
Ossa		488
Articolazioni		492
Tunnel tarsale, retinacoli e disposizione delle principali strutture dirette alla caviglia		497
Archi del piede		499
Aponeurosi plantare		499
Guaine fibrose delle dita dei piedi		500
Espansioni degli estensori (digitali dorsali)		500
Muscoli intrinseci		501
Arterie		505
Vene		507
Nervi		507
Anatomia di superficie		509
Anatomia di superficie dell'arto inferiore		509
Protezione del nervo ischiatico		509
Identificazione dell'arteria femorale nel triangolo femorale		509
Identificazione delle strutture intorno al ginocchio		510
Visualizzazione del contenuto della cavità poplitea		511
Identificazione del tunnel tarsale – via di accesso al piede		511
Identificazione dei tendini intorno alla caviglia e nel piede		512
Individuazione dell'arteria dorsale del piede		512
Approssimazione della posizione dell'arco arterioso plantare		513
Principali vene superficiali		514
Punti di repere dei polsi arteriosi periferici		515
7	Arto superiore	
Panoramica		519
Aspetti generali		519
Funzioni		520
Posizionamento della mano		520
Mano come strumento meccanico		520
Mano come strumento sensoriale		520
Componenti		523
Ossa e articolazioni		523
Muscoli		524
Rapporto con altre regioni		525
Collo		525
Dorso e parete toracica		525
Caratteristiche principali		527
Innervazione da parte dei nervi cervicali e toracici superiori		527
Nervi in rapporto diretto con segmenti scheletrici		528
Vene superficiali		529
Orientamento del pollice		530
Anatomia regionale		531

Spalla	531
Ossa	531
Articolazioni	535
Muscoli	539
Regione scapolare posteriore	542
Muscoli	542
Vie di accesso alla regione scapolare posteriore	543
Nervi	544
Arterie e vene	544
Ascella	545
Parete anteriore	546
Parete mediale	548
Parete laterale	549
Parete posteriore	549
Vie di accesso nella parete posteriore	551
Pavimento	551
Contenuto dell'ascella	552
Braccio	563
Ossa	564
Muscoli	568
Arterie e vene	570
Nervi	571
Articolazione del gomito	573
Superfici articolari	573
Capsula fibrosa	573
Legamenti	573
Articolazione radio-ulnare prossimale	573
Superfici articolari	573
Capsula fibrosa	575
Legamenti	575
Fossa cubitale	576
Avambraccio	577
Ossa	578
Articolazioni	579
Compartimento anteriore dell'avambraccio	582
Muscoli	582
Arterie e vene	585
Nervi	587
Compartimento posteriore dell'avambraccio	588
Muscoli	588
Arterie e vene	593
Nervi	594
Mano	594
Ossa	595
Articolazioni	597
Tunnel carpale e strutture del polso	599
Canale di Guyon	599
Retinacolo dei tendini dei muscoli estensori	599
Aponeurosi palmare	601
Palmare breve	601
Tabacchiera anatomica	601
Guaine digitali fibrose	602
Apparato dei tendini dei muscoli estensori (apparato estensore)	602
Muscoli	603

Arterie e vene	607
Nervi	610
Anatomia di superficie	612
Anatomia della superficie dell'arto superiore	612
Punti di riferimento ossei e muscoli della regione scapolare posteriore	612
Visualizzare l'ascella e localizzare i contenuti e le strutture correlate	613
Individuazione dell'arteria brachiale nel braccio	613
Tendine del tricipite brachiale e posizione del nervo radiale	613
Fossa cubitale (veduta anteriore)	616
Identificazione dei tendini e localizzazione dei principali vasi e nervi nell'avambraccio distale	617
Aspetto normale della mano	618
Posizione del retinacolo dei flessori e del ramo ricorrente del nervo mediano	618
Funzione motoria dei nervi mediano e ulnare nella mano	619
Visualizzazione delle posizioni delle arcate palmari superficiale e profonda	620
Reperibilità dei polsi periferici	620

8

Testa e collo

Panoramica	626
Aspetti generali	626
Testa	626
Collo	628
Componenti	629
Cranio	629
Vertebre cervicali	629
Osso joide	632
Palato molle	632
Muscoli	633
Rapporti con altre regioni	633
Torace	633
Arto superiore	633
Caratteristiche principali	633
Nervi cranici	635
Nervi cervicali	635
Separazione funzionale delle vie aeree e digestive	635
Triangoli del collo	639
Anatomia regionale	639
Il cranio	639
Proiezione anteriore	640
Proiezione laterale	641
Proiezione posteriore	642
Proiezione superiore	643

Proiezione inferiore o superficie esocranica della base cranica	643	Orecchio esterno	734
Regione intracranica	647	Orecchio medio	735
Superficie endocranica della teca cranica	647	Orecchio interno	744
Superficie endocranica della base cranica	647	Fosse temporale e infratemporale	751
Meningi	651	Osso sfenoide	751
Dura madre	652	Osso mascellare	754
Aracnoide e pia madre	653	Osso zigomatico	756
Spazi meningei	653	Osso temporale	756
Vascolarizzazione dell'encefalo	655	Mandibola	759
Arterie dell'encefalo	655	Articolazione temporo-mandibolare	759
Vene dell'encefalo	660	Muscoli masticatori	763
Drenaggio venoso dell'encefalo	664	Fossa temporale	764
Vene emissarie	668	Fossa infratemporale	764
Arterie e vene meningei	668	Vascolarizzazione e drenaggio linfatico	766
Nervi cranici	670	Innervazione	770
Nervo olfattivo	674	Fossa pterigo-palatina	776
Nervo ottico	675	Arteria mascellare interna	777
Nervo oculomotore	675	Rami del terzo segmento dell'arteria mascellare interna	778
Nervo trocleare	676	Drenaggio venoso	778
Nervo trigemino	676	Innervazione	778
Nervo abducente	677	Cavità nasale, naso e seni paranasali	783
Nervo faciale	677	Cavità nasale	783
Nervo vestibolo-cocleare	678	Cavità nasale	793
Nervo glosso-faringeo	678	Naso	795
Nervo vago	679	Seni paranasali	799
Nervo accessorio	680	Bocca e cavità orale	802
Nervo ipoglosso	680	Guance	803
Faccia	680	Labbra	803
Muscoli	680	Vestibolo della bocca	803
Ghiandola parotide	687	Mucosa orale e gengivale	804
Vascolarizzazione della faccia	688	Istmo delle fauci	804
Innervazione della faccia	692	Pavimento della bocca	805
Linfonodi	695	Palato	806
Cuoio capelluto	696	Lingua	813
Cute	696	Denti	820
Sottocute	696	Ghiandole salivari	824
Strato aponevrotico	696	Collo	830
Strato subaponevrotico	697	Osso joide	830
Pericranio	697	Muscoli del collo	831
Osso occipitale	697	Triangoli del collo	834
Osso parietale	699	Fasce cervicali	838
Innervazione sensitiva del cuoio capelluto	700	Vascolarizzazione e drenaggio linfatico del collo	840
Vascolarizzazione del cuoio capelluto	701	Innervazione del collo	851
Drenaggio linfatico	702	Visceri del collo	856
Cavità orbitarie	703	Radice del collo	858
Cavità orbitaria: struttura ossea	703	Faringe	859
Palpebre, congiuntiva e apparato lacrimale	704	Rino-faringe	861
Fessure e forami della cavità orbitaria	710	Oro-faringe	862
Strutture fasciali e connettivali della cavità orbitaria	711	Laringo-faringe	862
Muscoli del bulbo oculare	712	Spazi tissutali della faringe	862
Vascolarizzazione dell'orbita e delle strutture orbitarie	715	Tonsille	866
Innervazione	717	Laringe	868
Occhio o bulbo oculare	722	Scheletro cartilagineo della laringe	868
Orecchio	733	Articolazioni della laringe	872

Tessuti molli	873	Conformazione interna del midollo spinale	923
Cavità laringea	874	Tratti ascendenti nel midollo spinale	923
Muscoli della laringe	876	Vie antero-laterali	923
Vascolarizzazione e drenaggio linfatico	880	Tratti discendenti nel midollo spinale	925
Innervazione della laringe	881	Sistemi motori laterali	926
Struttura microscopica della laringe	882	Sistemi motori medi	928
Funzioni della laringe	882	Vascolarizzazione del midollo spinale	930
Anatomia di superficie	884		
Anatomia di superficie della testa	884		
Anatomia di superficie del collo	885		

9**Neuroanatomia**

Parte I: Generalità sul sistema nervoso	894		
Sviluppo	894		
Terminologia di riferimento	895		
Componenti cellulari	895		
Organizzazione funzionale del sistema nervoso	898		
Parte II: Encefalo	898		
Emisferi cerebrali	898		
Sistema ventricolare	899		
Meningi	902		
Vascolarizzazione cerebrale	903		
Drenaggio venoso	906		
Parte III: Talamo	908		
Parte IV: Tronco encefalico	911		
Introduzione	911		
Conformazione esterna del mesencefalo	911		
Conformazione esterna del ponte	912		
Conformazione esterna del midollo allungato (bulbo)	912		
Conformazione interna del tronco encefalico	914		
Conformazione interna del mesencefalo	914		
Conformazione interna del ponte	915		
Conformazione interna del midollo allungato (bulbo)	916		
Nuclei specifici dei nervi cranici III-XII del tronco encefalico	918		
Vascolarizzazione del tronco encefalico	919		
Parte V: Midollo spinale	921		
Introduzione	921		
Meningi spinali	921		
Conformazione esterna del midollo spinale	922		
Conformazione interna del midollo spinale	923		
Tratti ascendenti nel midollo spinale	923		
Vie antero-laterali	923		
Tratti discendenti nel midollo spinale	925		
Sistemi motori laterali	926		
Sistemi motori medi	928		
Vascolarizzazione del midollo spinale	930		
Parte VI: Nuclei (Gangli) della base	932		
Corpo striato	932		
Connessioni dei nuclei della base	932		
Parte VII: Cervelletto	935		
Strutture del cervelletto	935		
Vie cerebellari afferenti	937		
Vie cerebellari efferenti	939		
Vascolarizzazione	940		
Parte VIII: Sistema visivo	940		
Via visiva centrale	942		
Parte IX: Sistema uditivo e vestibolare	944		
Sistema uditivo	944		
Coclea	944		
Vie uditive centrali	946		
Sistema vestibolare	947		
Recettori vestibolari	947		
Vie vestibolari centrali	948		
Parte X: Ipotalamo	949		
Confini dell'ipotalamo	949		
Connessioni con l'ipofisi	949		
Suddivisioni funzionali dell'ipotalamo	950		
Zona laterale	950		
Zona mediale	951		
Nucleo periventricolare	952		
Riepilogo delle connessioni	953		
Parte XI: Sistema olfattivo e limbico	953		
Sistema olfattivo	953		
Sistema limbico	955		
Amigdala	956		
Nucleo accumbens	956		
Nuclei settali	958		
Formazione dell'ippocampo	959		
Corteccia cerebrale	963		
Solchi della corteccia cerebrale	963		
Divisione morfo-funzionale della corteccia cerebrale	963		

GRAY

Anatomia
sistematica
per regione

PER STUDENTI

IMMAGINE DI COPERTINA

Si ringrazia



Richard L. Drake

PhD, FAAA

Professor Emeritus of Surgery
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine
Case Western Reserve University
Cleveland, Ohio, USA

A. Wayne Vogl

PhD, FAAA

Professor of Anatomy and Cell Biology
Department of Cellular and Physiological
Sciences
Faculty of Medicine
University of British Columbia
Vancouver, British Columbia, Canada

Adam W.M. Mitchell

MB BS, FRCS, FRCR

Consultant Radiologist
Director of Radiology
Fortius Clinic
London, United Kingdom

GRAY

Anatomia sistematica per regione

PER STUDENTI

QUINTA EDIZIONE

A cura di

Giovanni Cirillo
Lucio Cocco
Velia D'Agata
Paolo De Blasiis
Raffaele De Caro
Antonio De Luca
Ciro De Luca
Angela Di Baldassarre
Susanna Dolci
Francesco Fornai
Barbara Ghinassi
Veronica Macchi
Angela Bruna Maffione
Lucia Manzoli
Grazia Maugeri
Vanessa Nicolin
Michele Papa
Andrea Porzionato
Stefano Ratti
Claudio Sette
Assunta Virtuoso

edra

Titolo originale dell'opera

Gray's Anatomy for Students, Fifth Edition

Copyright © 2024 by Elsevier Inc. All rights reserved.

Previous editions copyrighted 2020, 2014, 2010, 2005.

ISBN 978-0-323-93423-7

This translation of *Gray's Anatomy for Students*, 5e by Richard L. Drake, A. Wayne Vogl and Adam W.M. Mitchell is undertaken by Edra S.p.A. and published by arrangement with Elsevier Inc.

Questa traduzione dell'opera *Gray's Anatomy for Students*, 5e di Richard L. Drake, A. Wayne Vogl e Adam W.M. Mitchell è stata realizzata da Edra S.p.A. e pubblicata in accordo con Elsevier Inc.

Traduzione dalla lingua inglese, per conto di Edra S.p.A., a cura di: Diego Tronca

Responsabile Redazione: Arianna Ribichesu

Editor: Duccio Canestri

Project Manager: Chiara Cucinella

Produzione Libri: Lorenzo Pucci

Redazione e impaginazione: Controlx S.r.l.

Copertina: Roberta Venturieri

© 2026 Edra S.p.A.* – Tutti i diritti riservati

ISBN: 978-88-214-5826-2

eISBN: 978-88-214-5827-9

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche) sono riservati per tutti i Paesi. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARED, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

La traduzione è stata effettuata da Edra S.p.A. sotto la propria responsabilità. Medici e ricercatori devono sempre fare affidamento sulla loro esperienza e sulle loro conoscenze nella valutazione e nell'utilizzo di qualsiasi informazione, metodo, prodotto o esperimento descritti nel presente volume. A causa dei rapidi progressi delle scienze mediche, in particolare dovrebbe essere effettuata una verifica indipendente delle diagnosi e dei dosaggi dei farmaci. Nella misura massima consentita dalla legge, Elsevier, Autori, redattori e collaboratori non si assumono responsabilità in relazione alla traduzione, per lesioni o danni a persone o cose, negligenza o qualsiasi altro utilizzo di metodi, prodotti, istruzioni o idee contenuti nel presente volume.

Edra S.p.A.

Via Spadolini, 7

20141 Milano

Tel. 02 881841

www.edizioniedra.it

Finito di stampare nel mese di.....

(*) Edra S.p.A. fa parte di **LSWR GROUP**

Curatori dell'edizione italiana

Giovanni Cirillo

Dipartimento di Salute Mentale e Fisica e Medicina Preventiva
Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Napoli

Lucio Cocco

Professore Emerito
“Alma Mater Studiorum” - Università di Bologna

Velia D'Agata

Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche
Università degli Studi di Catania

Paolo De Blasiis

Dipartimento di Scienze della Salute
Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Raffaele De Caro

Professore Emerito
Università degli Studi di Padova

Antonio De Luca

Dipartimento di Salute Mentale e Fisica e Medicina Preventiva
Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Napoli

Ciro De Luca

Dipartimento di Salute Mentale e Fisica e Medicina Preventiva
Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Napoli

Angela Di Baldassarre

Dipartimento di Medicina e Scienze dell’Invecchiamento
Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti – Pescara

Susanna Dolci

Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione
Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Francesco Fornai

Dipartimento di Ricerca Traslazionale e delle Nuove Tecnologie
in Medicina e Chirurgia
Università di Pisa

Barbara Ghinassi

Dipartimento di Tecnologie Innovative in Medicina e Odontoiatria
Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti – Pescara

Veronica Macchi

Dipartimento di Neuroscienze
Università degli Studi di Padova

Angela Bruna Maffione

Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale
Università degli Studi di Foggia

Lucia Manzoli

Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie
“Alma Mater Studiorum” - Università di Bologna

Grazia Maugeri

Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche
Università degli Studi di Catania

Vanessa Nicolin

Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute
Università degli Studi di Trieste

Michele Papa

Dipartimento di Salute Mentale e Fisica e Medicina Preventiva
Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Napoli

Andrea Porzionato

Dipartimento di Neuroscienze
Università degli Studi di Padova

Stefano Ratti

Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie
“Alma Mater Studiorum” - Università di Bologna

Claudio Sette

Dipartimento di Anatomia Umana e Biologia Cellulare
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Assunta Virtuoso

Dipartimento di Salute Mentale e Fisica e Medicina Preventiva
Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Napoli

Per anàtomen indagatis, questo è il titolo che avrei suggerito all'Editore. *Per anàtomen indagatis*, con questo motto Morgagni nel 1761 fondava la Scienza Medica. Al termine di oltre duemila anni di metafisica, dal malato si giunge alla malattia. Le conoscenze della fisica hanno consentito di indagare la materia a livello cellulare e subcellulare e nel vivente, generando la medicina di precisione. Dal malato alla malattia, alla malattia del malato, *per anàtomen indagatis*. L'anatomia, un linguaggio universale comune e imprescindibile, per tutti coloro che si prendono cura dell'uomo.

Michele Papa

Presentazione dell'edizione italiana

L'approccio allo studio dell'anatomia umana spesso è visto come l'accesso a una rigida gabbia dove si immagazzinano nomi e terminologie che lasciano gli studenti privi di interesse invece di guidarli a intraprendere un viaggio alla scoperta di storia e di scienza e, in ultima analisi, di se stessi. È un cammino ricco di conoscenza, eppure spesso affrontato con un senso di distacco o difficoltà, come se il corpo umano fosse qualcosa di troppo complesso e distante dalla nostra quotidianità. E invece si potrebbe dire che non c'è medicina (non c'è salute, quindi) senza anatomia.

Gray Anatomia sistematica e regionale per studenti parte da questa premessa, che ne costituisce anche l'obiettivo: un testo inteso non solo come un compendio di nozioni, ma come una narrazione che accompagna lo studente attraverso la conoscenza del nostro organismo.

L'idea di adottare un modello di linguaggio più narrativo della consueta trattistica nasce dall'esigenza di rendere più comprensibile e coinvolgente un argomento che, pur essendo affascinante, può sembrare a volte difficile e privo di vita. La conoscenza, infatti, non deve essere acquisita solo con dati e schemi, ma anche con immagini e connessioni che ne completino il senso. Abbiamo quindi cercato di coniugare rigore scientifico e chiarezza espositiva, nella convinzione che l'anatomia non debba essere solo uno studio mnemonico, ma un'occasione per comprendere come forma e funzione si intreccino nel più complesso dei sistemi biologici: la meravigliosa macchina del corpo. Facendo parlare il nostro organismo, cercando di ascoltare la sua voce e il suo ritmo, abbiamo voluto rendere lo studio dell'anatomia un viaggio di scoperta emozionante, vivo e ricco di sapere.

Ecco quindi il cuore visto come un motore, così costruito dall'evoluzione per rendere il sistema circolatorio estre-

mamente affidabile ed efficiente, oppure il cervello come un complesso network di cellule elettriche interconnesse, che formano reti funzionali per svolgere importanti funzioni cognitive e comportamentali o elaborate attività motorie.

Questo viaggio nell'anatomia è pensato per facilitare la visualizzazione e l'internalizzazione delle strutture, per riconoscere i legami tra le parti, al fine di ottenere una profonda conoscenza del nostro corpo e di poterne identificare le componenti non funzionanti nella loro espressione patologica.

L'utilizzo di un linguaggio fluido e coinvolgente, capace di rafforzare l'immersione nelle nozioni complesse e la comprensione di concetti ostici spesso presenti nei testi tradizionali, favorirà il ricordo duraturo, stimolerà la curiosità e renderà il sapere più accessibile, anche a chi si avvicina all'anatomia per la prima volta.

Sono stati inseriti spunti di riflessione, aneddoti e osservazioni che collegano l'anatomia alla vita quotidiana, alla medicina, alla tecnologia e alle scoperte più recenti. Lo studio del corpo umano non è solo un esercizio di memorizzazione, ma un modo per capire come siamo fatti, come funziona la nostra vita e come possiamo preservarla e migliorarla. Ogni scheletro, muscolo, organo o sistema rappresenta un capitolo della storia che siamo chiamati a conoscere e a interpretare nell'affrontare lo studio della medicina.

L'augurio è che, sfogliando il libro, sia possibile percepire l'amore che ci ha guidato nella sua curatela e che questo possa essere trasmesso allo studente che si prepara all'entusiasmante viaggio all'interno del corpo umano.

Desideriamo, infine, ringraziare tutti coloro che hanno contribuito a questa impresa, docenti e scienziati, per aver condiviso il desiderio di trasmettere sapere con passione e innovazione.

I Curatori

A mia moglie, Cheryl, che mi ha sostenuto, e ai miei genitori,
che mi hanno guidato.

RLD

Alla mia famiglia, ai miei colleghi e modelli professionali
e ai miei studenti: questo libro è per voi.

AWV

A Cathy, Max ed Elsa. Sempre presenti!

AWMM

Prefazione all'edizione originale

La quinta edizione di *Gray's Anatomy for Students* ha gli stessi obiettivi e finalità delle precedenti, pur continuando a integrare i suggerimenti dei nostri lettori e ad adeguare i contenuti per adattarli al contesto formativo in evoluzione.

Uno dei nostri principali scopi durante la preparazione della quinta edizione è stato approfondire gli aspetti di diversità e inclusione del libro. Le illustrazioni sono state adattate e i componenti non-binari sono stati aggiunti nel testo e nei box *Nella pratica clinica*.

Abbiamo ampliato il numero di box *Nella pratica clinica* nel libro stampato e abbiamo spostato tutti i Casi clinici delle edizioni precedenti del libro dalla versione stampata alla piattaforma online.

Lo spostamento dei Casi clinici sulla piattaforma di e-learning ci ha permesso di aggiungere nuovo materiale alla versione stampata senza aumentare le dimensioni del libro o compromettere gli obiettivi fondamentali dell'opera. Il nuovo materiale aggiunto include l'imaging aggiornato, che riflette

i recenti progressi nel campo della radiologia, e gli aspetti transgender e non binari per affrontare i temi di diversità e inclusione.

Abbiamo mantenuto e aggiornato il capitolo sulla neuroanatomia, che aiuterà gli studenti ad apprendere l'anatomia più dettagliata del sistema nervoso.

Come nelle edizioni precedenti, i materiali di ripasso/supporto didattico sono disponibili come risorse online su Student Consult. I materiali di ripasso relativi a ciascun capitolo sono elencati all'inizio del capitolo e includono un corso online di autoapprendimento di anatomia ed embriologia, casi clinici di medicina, casi clinici di fisioterapia, domande di autovalutazione, un modulo interattivo di anatomia di superficie e domande a risposta breve.

Riteniamo che con queste modifiche la quinta edizione di *Gray's Anatomy for Students* sia una versione migliorata della precedente e ci auguriamo che il libro continui a essere una preziosa risorsa di apprendimento per gli studenti.

Richard L. Drake
A. Wayne Vogl
Adam W.M. Mitchell

Ringraziamenti

Per prima cosa, vorremmo ringraziare tutti coloro che hanno revisionato le bozze di questo libro: anatomisti, docenti e studenti membri del comitato di revisione editoriale di tutto il mondo. Il vostro contributo è stato prezioso.

Desideriamo inoltre ringraziare Richard Tibbitts e Paul Richardson per la loro abilità nel trasformare le nostre idee in illustrazioni che oltre a essere essenziali per l'acquisizione delle conoscenze anatomiche, sono anche belle.

Un ringraziamento doveroso va a Madelene Hyde, Jeremy Bowes, Bill Schmitt, Rebecca Grulow, John Casey e a tutto il team di Elsevier per averci guidato nella stesura di questo libro.

Vorremmo anche ringraziare il Professor Richard A. Buckingham della Abraham Lincoln School of Medicine, Università dell'Illinois, per averci fornito la Fig. 8.114B. Infine, poiché abbiamo lavorato separatamente, in alcuni casi a distanza di migliaia di chilometri, ci sono diverse persone che hanno fornito un supporto locale, che vorremmo menzionare individualmente. Le abbiamo elencate qui con gratitudine.

Il Dott. Leonard Epp, il Dott. Carl Morgan, il Dott. Robert Shellhamer e il Dott. Robert Cardell, che hanno influenzato profondamente la mia carriera di scienziato e di docente.

Richard L. Drake

Il Dott. Sydney Friedman, il Dott. Elio Raviola e il Dott. Charles Slonecker, per la loro ispirazione e il loro sostegno e per avermi trasmesso la passione per l'Anatomia.

Il Dott. Murray Morrison, la Dott.ssa Joanne Matsubara, il Dott. Brian Westerberg, Laura Hall e Jing Cui, per aver contribuito con le immagini al capitolo su testa e collo.

Il Dott. Bruce Crawford e Logan Lee, per l'aiuto con le immagini dell'anatomia di superficie dell'arto superiore.

La Prof.ssa Elizabeth Akesson e la Dott.ssa Donna Ford, per il loro caloroso sostegno e le loro preziose critiche.

Il Dott. Sam Wiseman, per aver contribuito con immagini chirurgiche e di altro tipo nei capitoli sull'addome e su testa e collo.

La Dott.ssa Rosemary Basson per aver scritto il box clinico "Disfunzione erettile" nel capitolo su pelvi e perineo.

Il Dott. Bradley Little e il Dott. Arlo Adams per aver contribuito agli aspetti non binari e transgender del testo e dei box *Nella pratica clinica*.

A. Wayne Vogl

Impieghiamo la nostra conoscenza dell'Anatomia in molti modi. Deve diventare naturale per tutti gli operatori sanitari. Quando visitiamo i pazienti dobbiamo usare questa conoscenza per informarli di ciò che stiamo facendo, dei benefici, dei rischi e delle complicazioni.

Desidero ringraziare il Dott. Sarim Ather e il suo team di Oxford per il loro prezioso contributo e l'aiuto con le immagini del volume e le domande di autovalutazione. Mi congratulo con i miei straordinari colleghi, il Dott. Justin Lee, il Dott. Andy Williams e il Dott. James Calder, per il loro instancabile supporto e contributo. Lucy Ball e il team di For-tius per la loro ispirazione.

Adam W.M. Mitchell

L'opera

L'idea

Negli ultimi vent'anni circa molti cambiamenti hanno influenzato il modo in cui gli studenti imparano l'anatomia umana nei Corsi di Laurea in Medicina e in Odontoiatria, con percorsi formativi che sono diventati più integrati o più basati sui sistemi. I metodi didattici si sono incentrati su attività in piccoli gruppi, con l'obiettivo di aumentare l'apprendimento autonomo e di acquisire le competenze per una formazione continua. L'incremento di informazioni in ogni disciplina è stato anche la forza trainante del cambiamento curricolare, in quanto è aumentata la quantità di conoscenze da assimilare senza necessariamente incrementare il tempo necessario. A seguito di questi mutamenti, abbiamo ritenuto che fosse giunto il momento di scrivere un nuovo testo che permettesse agli studenti di apprendere l'anatomia nei diversi programmi di studio e con limiti di tempo sempre più stringenti.

Abbiamo iniziato nell'autunno del 2001 a considerare i vari approcci e formati che avremmo potuto adottare, scegliendo alla fine un approccio regionale all'anatomia, con capitoli composti da tre sezioni. Fin dall'inizio, volevamo che il libro fosse progettato con molteplici punti di accesso, che fosse rivolto agli studenti di livello base e che fosse un testo di accompagnamento orientato agli studenti per il *Gray's Anatomy*, che è rivolto a un pubblico più specializzato. Abbiamo scritto prima il testo e successivamente abbiamo realizzato tutte le immagini e le illustrazioni per integrare e migliorare il testo. Le bozze preliminari dei capitoli, una volta complete, sono state distribuite a un comitato editoriale internazionale di anatomisti, docenti e studenti di anatomia per la revisione. I loro commenti sono stati poi presi attentamente in considerazione nell'elaborazione della versione finale.

Il testo non vuole essere esaustivo, ma trattare in modo completo l'anatomia per fornire agli studenti un contesto strutturale e funzionale a cui aggiungere ulteriori dettagli nel corso della loro carriera. Durante la stesura di questo libro abbiamo fatto riferimento principalmente al *Gray's Anatomy*, che è, sia per il testo sia per le illustrazioni, la fonte raccomandata per gli approfondimenti.

Il libro

Gray's Anatomy for Students è un libro di testo di anatomia umana orientato alla clinica e adatto agli studenti. È stato pensato principalmente per gli studenti di diversi corsi professionali (per esempio, medici, dentisti, chiropratici e fisioterapisti). Può essere utilizzato dagli studenti nei percorsi

formativi tradizionali, sistemici, misti tradizionali/sistemici ed è particolarmente utile per integrare le lezioni e i laboratori di anatomia macroscopica.

ORGANIZZAZIONE

Adottando un approccio regionale, il *Gray's Anatomy for Students* procede attraverso tutto il corpo in modo logico, aggiungendo le informazioni più complesse man mano che il lettore acquisisce dimestichezza con la materia. Ogni capitolo può essere utilizzato come modulo di apprendimento indipendente, e variare la sequenza non influisce sulla qualità dell'esperienza didattica. La sequenza che abbiamo scelto di seguire è: dorso, torace, addome, pelvi e perineo, arti inferiori, arti superiori, testa e collo.

Si inizia con il corpo, che contiene una panoramica della disciplina dell'anatomia macroscopica e un'introduzione alle modalità di imaging e ai sistemi generali del corpo. Segue il dorso, perché spesso è la prima area sezionata dagli studenti. Poi c'è il torace, a causa della sua posizione centrale e del suo contenuto (il cuore, i grandi vasi e i polmoni). Da qui inizia una progressione attraverso le cavità corporee. L'addome, la pelvi e il perineo seguono, in sequenza, dal torace. Si continua con l'arto inferiore e successivamente l'arto superiore. L'ultima regione trattata è la testa e il collo. Questa regione racchiude alcune delle strutture anatomiche più complesse del corpo. Aver trattato prima tutte le altre regioni offre allo studente l'opportunità di costruire una solida base da cui partire per comprendere questa regione.

CONTENUTI

Ogni capitolo di anatomia regionale è composto da tre sezioni consecutive: panoramica, anatomia regionale, anatomia di superficie.

La panoramica costituisce la base su cui vengono sviluppate le informazioni nelle sezioni successive. Questa sezione può essere letta indipendentemente dal resto del testo dagli studenti che necessitano solo di un livello di comprensione di base e può essere letta anche come una sintesi dei concetti importanti dopo aver acquisito una solida conoscenza dell'anatomia regionale.

La sezione di anatomia regionale fornisce nozioni dettagliate e correlazioni cliniche rilevanti. Non si tratta di una discussione esaustiva, ma presenta informazioni a un livello che riteniamo necessario per comprendere l'organizzazione della regione. In tutta questa sezione, vengono forniti due

livelli di materiale clinico. I correlati clinici sono completamente integrati con il testo anatomico principale e hanno lo scopo di mettere in relazione l'anatomia descritta al correlato clinico, senza interrompere il filo logico degli studenti e il flusso del testo. I box *Nella pratica clinica* forniscono agli studenti informazioni cliniche utili e pertinenti, dimostrando come l'applicazione delle conoscenze anatomiche faciliti la soluzione dei problemi clinici. Sono richiamati in tutto il testo, vicino alle discussioni anatomiche corrispondenti.

L'anatomia di superficie aiuta gli studenti a visualizzare la relazione tra le strutture anatomiche e i punti di repere di superficie. Questa sezione fornisce agli studenti anche applicazioni pratiche delle informazioni anatomiche, combinando l'ispezione visiva con la valutazione funzionale, come avviene durante l'esame del paziente.

Le illustrazioni sono parte integrante di qualsiasi testo di anatomia. Devono presentare al lettore un'immagine che dia vita al testo e che fornisca prospettive che agevolino la comprensione dell'anatomia. Le illustrazioni del presente volume soddisfano questi obiettivi: sono originali e vivide, e molte prospettive sono uniche. Sono state progettate per integrarsi con il testo, presentare l'anatomia in modo nuovo, affrontare i quesiti che gli studenti trovano particolarmente difficili e fornire un quadro concettuale per sviluppare una maggiore comprensione.

Anche le immagini cliniche sono uno strumento importante per la comprensione dell'anatomia e sono numerose in tutto il testo. Esempi di imaging medico all'avanguardia forniscono agli studenti ulteriori strumenti per aumentare la loro capacità di visualizzare l'anatomia in vivo e, quindi, migliorarne la comprensione.

Che cosa il libro non contiene

Gray's Anatomy for Students si concentra sull'anatomia macroscopica. Sebbene molti percorsi formativi in tutto il mondo vengano presentati con una struttura più integrata che combina anatomia, fisiologia, istologia ed embriologia, abbiamo dedicato questo libro di testo alla comprensione della sola anatomia e alla sua applicazione ai problemi clinici. Ad eccezione di alcuni brevi riferimenti all'embriologia, quando necessari per una migliore comprensione dell'anatomia, non è stato incluso materiale di altre discipline. Riteniamo che esistano molti libri di testo eccezionali che trattano queste aree tematiche e che cercare di racchiudere tutto in un unico libro avrebbe prodotto un testo discutibile dal punto di vista della qualità e dell'utilità, per non parlare delle dimensioni enormi!

La terminologia

In qualsiasi testo o atlante anatomico, la terminologia è sempre un tema importante. Nel 1989, è stato costituito il Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT), con l'incarico di definire la terminologia ufficiale delle scienze anatomiche. La *Terminologia Anatomica* (2a ed., Thieme, Stoccarda/New York 2011) è stata una pubblicazione congiunta dell'FCAT e delle 56 associazioni della International Federation of Associations of Anatomists (IFAA). Abbiamo scelto di utilizzare la terminologia presentata nella *Terminologia Anatomica* per ragioni di uniformità. Altre terminologie non sono errate; abbiamo solo ritenuto che utilizzare la terminologia di questa fonte unica, riconosciuta a livello internazionale, fosse l'approccio più logico e diretto.

Sebbene siano stati utilizzati il più possibile termini anatomici per l'orientamento, talvolta sono stati usati anche termini come "dietro" o "davanti" per rendere il testo più leggibile. In questi casi, il contesto chiarisce il significato.

Uso anatomico degli avverbi

Durante la stesura di questo libro, abbiamo discusso molto su come descrivere le relazioni anatomiche nel modo più chiaro possibile mantenendo, al tempo stesso, la leggibilità del testo. Un problema che è emerso spesso nelle nostre discussioni è stato l'uso corretto della forma avverbiale "-mente" dei termini di orientamento anatomico come anteriore, posteriore, superiore, inferiore, laterale e mediale. Abbiamo raggiunto il seguente accordo:

- gli **avverbi -mente** (per es. *anteriormente*, *posteriormente*, *etc.*) sono stati utilizzati per sostituire (descrivere) i verbi nelle frasi in cui viene menzionata un'azione o una direzione: per esempio, "la trachea passa inferiormente nel torace";
- gli **avverbi circostanziali** (per es. *anteriore*, *posteriore*, *etc.*) sono stati utilizzati per indicare la posizione fissa di una struttura anatomica: per esempio, "la trachea è anteriore all'esofago".

Entrambi gli usi possono trovarsi nella stessa frase. Per esempio, "La trachea passa inferiormente nel torace, anteriore all'esofago".

Ci è piaciuto molto realizzare questo libro. Ci auguriamo che il suo uso sia altrettanto piacevole.

Richard L. Drake
A. Wayne Vogl
Adam W.M. Mitchell