

第41版

# 格氏解剖学

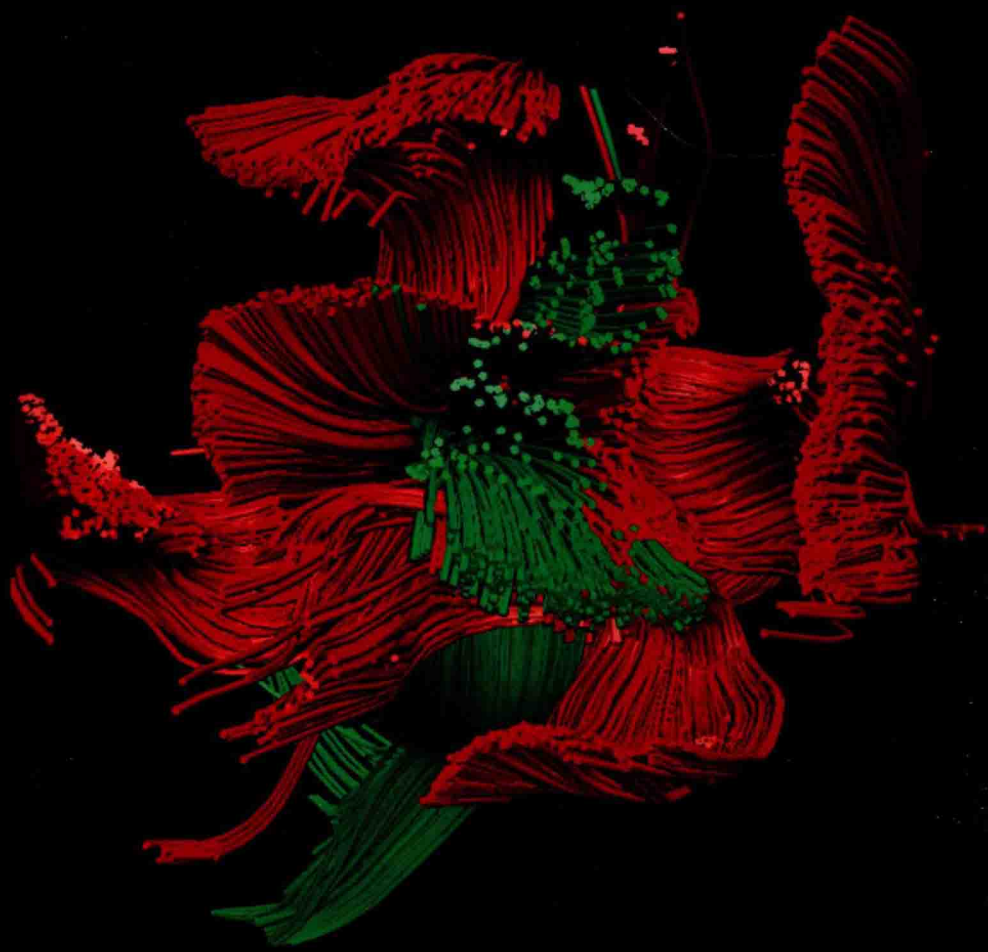
临床实践的解剖学基础

主编 [英] Susan Standring

主译 丁自海 刘树伟

GRAY'S  
Anatomy  
The Anatomical Basis of  
Clinical Practice

ELSEVIER



山东科学技术出版社  
www.lkj.com.cn

# GRAY'S

## Anatomy

The Anatomical Basis of  
Clinical Practice



第41版

# 格氏解剖学

临床实践的解剖学基础

主编 [英] Susan Standing

主译 丁自海 刘树伟

● 山东科学技术出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

格氏解剖学:第41版:临床实践的解剖学基础 /  
(英) 苏珊·斯坦德林 (Susan Standring) 主编;丁自  
海, 刘树伟主译. — 济南: 山东科学技术出版社,  
2017.7

ISBN 978-7-5331-8938-9

I. ①格… II. ①苏… ②丁… ③刘… III. ①人体  
解剖学 IV. ①R322

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第139543号

**格氏解剖学——临床实践的解剖学基础  
(第41版)**

主编 [英] Susan Standring  
主译 丁自海 刘树伟

---

**主管单位:** 山东出版传媒股份有限公司

**出版者:** 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号  
邮编: 250002 电话: (0531) 82098088  
网址: www.lkj.com.cn  
电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

**发行者:** 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号  
邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

**印刷者:** 山东新华印务有限责任公司

地址: 济南市世纪大道2366号  
邮编: 250104 电话: (0531) 82079112

---

开本: 890mm × 1240mm 1/16

印张: 103

字数: 4800千

印数: 1-2000

版次: 2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷

---

ISBN 978-7-5331-8938-9

定价: 1420.00元

# ELSEVIER

**Elsevier (Singapore) Pte Ltd.**

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41/E

Copyright © 2016, Elsevier Limited. All rights reserved.

The right of Susan Standring, Neel Anand, Rolfe Birch, Patricia Collins, Alan R Crossman, Michael Gleeson, Girish Jawaheer, Ariana Smith, Jonathan D Spratt, Mark D Stringer, R Shane Tubbs, Richard Tunstall, Alan J Wein and Caroline B Wigley to be identified as authors of this work has been asserted by them in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

ISBN-13: 9780702052309

This translation of Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41/E by Susan Standring was undertaken by Shandong Science and Technology Press Co., Ltd. and is published by arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41/E by Susan Standring 由山东科学技术出版社有限公司进行翻译, 并根据山东科学技术出版社有限公司与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

格氏解剖学(第41版)——临床实践的解剖学基础 第1版(丁自海 刘树伟)

ISBN: 9787533189389

Copyright 2017 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Elsevier (Singapore) Pte Ltd. Details on how to seek permission, further information about Elsevier's permissions policies and arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at the website: [www.elsevier.com/permissions](http://www.elsevier.com/permissions).

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the Publisher (other than as may be noted herein)

## Notice

This publication has been carefully reviewed and checked to ensure that the content is as accurate and current as possible at time of publication. We would recommend, however, that the reader verify any procedures, treatments, drug dosages or legal content described in this book. Neither the author, the contributors, the copyright holder nor publisher assume any liability for injury and/or damage to persons or property arising from any error in or omission from this publication.

Printed in China by Shandong Science and Technology Press Co., Ltd. under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the contract.

## EDITOR-IN-CHIEF

**Susan Standing** MBE, PhD, DSc, FKC, Hon FAS, Hon FRCS

Emeritus Professor of Anatomy  
King's College London  
London, UK

## SECTION EDITORS

### Neel Anand MD

Clinical Professor of Surgery  
Director, Spine Trauma, Minimally  
Invasive Spine Surgery  
Spine Center  
Cedars Sinai Medical Center  
Los Angeles, CA, USA

### Rolfe Birch MChir, FRCPS(Glasg), FRCS(Ed), FRCS(Eng)

Retired Consultant in Charge  
War Nerve Injury Clinic, Defence Medical  
Rehabilitation Centre, Surrey;  
Retired Head, Peripheral Nerve Injury  
Unit, Royal National Orthopaedic  
Hospital;  
Professor in Neurological Orthopaedic  
Surgery, University College of London  
London, UK

### Patricia Collins BSc, PhD, FHEA

Professor of Anatomy  
Anglo-European College of Chiropractic  
Bournemouth, UK  
Editor for *Embryology and Development*

### Alan R Crossman BSc, PhD, DSc

Professor Emeritus  
University of Manchester  
Manchester, UK

### Michael Gleeson MD, FRCS,

FRACS, FDS  
Professor of Skull Base Surgery  
University College London  
The National Hospital for Neurology and  
Neurosurgery  
London, UK

### Girish Jawaheer MD, FRCS(Eng),

FRCS(Paed)  
Consultant Paediatric Surgeon  
Great North Children's Hospital, Royal  
Victoria Infirmary  
Newcastle upon Tyne NHS Foundation  
Trust  
Newcastle upon Tyne, UK;  
Formerly Specialty Tutor for Paediatric  
Surgery  
Royal College of Surgeons of England  
London, UK  
Editor for *Paediatric Anatomy*

### Ariana L Smith MD

Associate Professor of Urology  
Director of Pelvic Medicine and  
Reconstructive Surgery  
Penn Medicine, Perelman School of  
Medicine  
University of Pennsylvania Health System  
Philadelphia, PA, USA

### Jonathan D Spratt

MA(Cantab), FRCS(Eng), FRCR  
Clinical Director of Diagnostic Radiology  
City Hospitals Sunderland NHS  
Foundation Trust  
Sunderland, UK;  
Former Anatomy Examiner for the Royal  
College of Surgeons of England and  
Royal College of Radiologists  
Editor for *Imaging Anatomy*

### Mark D Stringer BSc, MS, FRCP,

FRCS, FRCS(Ed), FRACS  
Professor of Paediatric Surgery  
Christchurch Hospital;  
Honorary Professor of Anatomy  
University of Otago  
Dunedin, New Zealand

### R Shane Tubbs MS, PA-C, PhD

Chief Scientific Officer  
Seattle Science Foundation, Seattle, WA,  
USA;  
Professor of Human Gross and  
Developmental Anatomy  
Department of Anatomical Sciences  
St. George's University, Grenada, West  
Indies;  
Professor  
Centre of Anatomy and Human  
Identification  
University of Dundee, Dundee, UK

### Richard Tunstall BMedSci, PhD,

PGCLTHE FHEA  
Head of Clinical Anatomy and Imaging  
Warwick Medical School  
University of Warwick, UK;  
University Hospitals Coventry and  
Warwickshire NHS Trust  
Coventry, UK;  
Visiting Professor of Anatomy  
St George's University, Grenada, West  
Indies;  
Editor for *Surface Anatomy*

### Alan J Wein MD, PhD(Hon), FACS

Founders Professor and Chief of  
Urology  
Director, Urology Residency Program  
Penn Medicine, Perelman School of  
Medicine  
University of Pennsylvania Health  
System  
Philadelphia, PA, USA

### Caroline B Wigley BSc, PhD

University of Exeter Medical School  
Exeter, UK  
Editor for *Cell and Tissue Microstructure*

## EDITORS

**Michael A Adams** BSc, PhD  
Professor of Biomechanics  
Centre for Comparative and Clinical Anatomy  
University of Bristol, UK

**L Max Almond** MB, ChB, MRCS, MD  
Senior Registrar in Gastrointestinal Surgery  
West Midlands Deanery  
Birmingham, UK

**Neel Anand** MD  
Clinical Professor of Surgery  
Director, Spine Trauma, Minimally Invasive  
Spine Surgery  
Spine Center  
Cedars Sinai Medical Center  
Los Angeles, CA, USA

**Nihal Apaydin** MD, PhD  
Associate Professor of Anatomy  
Department of Anatomy and Brain Research  
Center  
Ankara University Faculty of Medicine  
Ankara, Turkey

**Lily A Arya** MD, MS  
Associate Professor of Obstetrics and  
Gynecology  
Perelman School of Medicine  
University of Pennsylvania  
Department of Obstetrics and Gynecology  
Philadelphia, PA, USA

**Tipu Aziz** FMedSci  
Professor of Neurosurgery  
John Radcliffe Hospital  
University of Oxford  
Oxford, UK

**Jonathan BL Bard** MA, PhD  
Emeritus Professor of Development and  
Bioinformatics  
School of Biomedical Sciences  
University of Edinburgh  
Edinburgh, UK

**Eli M Baron** MD  
Clinical Associate Professor of Neurosurgery  
Spine Surgeon, Cedars Sinai  
Department of Neurosurgery  
Cedars Sinai Spine Center, Cedars Sinai  
Medical Center  
Los Angeles, CA, USA

**Hugh Barr** MD(Dist), ChM, FRCS(Eng),  
FRCS(Ed), FHEA, FODI  
Consultant General and Gastrointestinal  
Surgeon  
Oesophagogastric Resection Unit  
Gloucestershire Royal Hospital  
Gloucester, UK

**Brion Benninger** MD, MSc  
Professor, Executive Director  
Medical Anatomy Center – Innovation and  
Technology Research  
McDaniel Surgical, Radiological & Education  
Research Lab  
Departments of Medical Anatomical  
Sciences & Neuromuscular Medicine  
Western University of Health Sciences,  
Lebanon, Oregon  
Faculty Orthopaedics & Surgical Residency  
Training  
Faculty Sports Medicine Fellowship Training  
Samaritan Health Services, Corvallis, Oregon  
USA

**Barry KB Berkovitz** BDS, MSc, PhD, FDS,  
LDSRCS(Eng)  
Emeritus Reader in Dental Anatomy  
Anatomy Department  
King's College London  
London, UK;  
Visiting Professor  
Oman Dental College  
Oman

**Leela C Biant** BSc(Hons), MBBS, AFRCSEd,  
FRCS(Ed), FRCS(Eng), MSres(Lond), MFSTEd  
Consultant Trauma and Orthopaedic  
Surgeon  
Royal Infirmary of Edinburgh;  
Honorary Senior Lecturer  
University of Edinburgh  
NRS Career Clinician Scientist Fellow  
Edinburgh, UK

**Rolfe Birch** MChir, FRCPS(Glasg),  
FRCS(Ed), FRCS(Eng)  
Retired Consultant in Charge  
War Nerve Injury Clinic, Defence Medical  
Rehabilitation Centre, Surrey;  
Retired Head, Peripheral Nerve Injury Unit,  
Royal National Orthopaedic Hospital;  
Professor in Neurological Orthopaedic  
Surgery, University College of London  
London, UK

**Martin A Birchall** MD, FRCS, FMedSci  
Professor of Laryngology  
Consultant Otolaryngologist, Ear Institute  
University College London and Royal  
National Throat Nose and Ear Hospital  
University College Hospitals NHS Foundation  
Trust  
London, UK

**Sue Black** OBE, BSc, PhD, DSc, FRSE,  
FRAI, FRCP, FSB  
Professor of Anatomy and Forensic  
Anthropology  
Centre for Anatomy and Human Identification  
University of Dundee  
Scotland, UK

**Graham J Burton** MD, DSc, FMedSci  
Mary Marshall and Arthur Walton Professor  
of the Physiology of Reproduction  
Centre for Trophoblast Research  
University of Cambridge  
Cambridge, UK

**Andrew Bush** MD, FRCP, FRCPCH, FERS  
Professor of Paediatrics and Head of Section  
(Paediatrics)  
Imperial College;  
Professor of Paediatric Respiriology  
National Heart and Lung Institute;  
Consultant Paediatric Chest Physician  
Royal Brompton and Harefield NHS  
Foundation Trust  
Paediatric Respiratory Medicine  
London, UK

**Alison Campbell** BSc(Hons), MMedSci,  
DipRCPath  
Group Director of Embryology  
CARE Fertility  
Nottingham, UK

**Bodo EA Christ** MD  
Professor and Former Chairman  
Department of Molecular Embryology  
University of Freiburg  
Freiburg, Germany

**Thomas Collin** MBBS, FRCS(Plast)  
Consultant Plastic and Reconstructive Surgeon  
University Hospital of North Durham  
Department of Plastic Surgery  
Durham, UK

**Patricia Collins** BSc, PhD, FHEA  
Professor of Anatomy  
Anglo-European College of Chiropractic  
Bournemouth, UK;  
Editor for *Embryology and Development*

**Anthony T Corcoran** MD  
Assistant Professor of Urologic Oncology  
and Minimally Invasive Surgery  
Department of Urology  
SUNY Stony Brook School of Medicine  
Stony Brook, NY, USA

**Julie Cox** FRCS(Eng), FRCR  
Consultant Radiologist  
City Hospitals Sunderland NHS  
Foundation Trust Sunderland, UK

**Alan R Crossman** BSc, PhD, DSc  
Professor Emeritus  
University of Manchester  
Manchester, UK

**Natalie M Cummings** BSc(Med Sci), MB ChB, MPhil, MD, MRCP(Ed)  
Consultant Respiratory Physician  
University Hospital of North Durham  
Durham, UK

**Anthony V D'Antoni** MS, DC, PhD  
Clinical Professor and Director of Anatomy  
Department of Pathobiology  
Sophie Davis School of Biomedical Education  
City University of New York;  
Adjunct Associate Professor  
Division of Pre-Clinical Sciences and  
Department of Surgery  
New York College of Podiatric Medicine  
New York, NY, USA

**Paolo De Coppi** MD, PhD  
Professor of Paediatric Surgery;  
Head of Stem Cells and Regenerative  
Medicine;  
Consultant Paediatric Surgeon  
Great Ormond Street Hospital  
UCL Institute of Child Health  
London, UK

**John OL DeLancey** MD  
Norman F Miller Professor of Gynecology  
Department of Obstetrics and Gynecology  
Professor, Department of Urology  
University of Michigan Medical School  
Ann Arbor, MI, USA

**Ronald H Douglas** BSc, PhD  
Professor of Visual Science  
Division of Optometry and Visual Science  
School of Health Sciences  
City University London  
London, UK

**Barrie T Evans** BDS(Hons), MB BCH, FRCS(Eng), FRCS(Ed), FDSRCS(Eng), FFDRCS(Ire)  
Consultant Oral and Maxillofacial Surgeon  
Southampton University Hospitals;  
Honorary Senior Lecturer in Surgery to  
Southampton University Medical School;  
Civilian Consultant Advisor in Oral and  
Maxillofacial Surgery to the Royal Navy;  
Past President, British Association of Oral  
and Maxillofacial Surgeons  
Southampton, UK

**Juan C Fernandez-Miranda** MD  
Associate Professor of Neurological Surgery;  
Associate Director, Center for Cranial Base  
Surgery;  
Director, Surgical Neuroanatomy Laboratory  
University of Pittsburgh Medical Center  
Pittsburgh, PA, USA

**Jonathan M Fishman** BM BCh(Oxon), MA(Cantab), MRCS(Eng), DOHNS, PhD  
Clinical Lecturer  
University College London  
London, UK

**Roland A Fleck** PhD, FRCPATH, FRMS  
Reader and Director, Centre for  
Ultrastructural Imaging  
King's College London  
London, UK

**David N Furness** BSc, PhD  
Professor of Cellular Neuroscience  
School of Life Sciences  
Keele University  
Newcastle-under-Lyme, UK

**Simon M Gabe** MD, MSc, BSc(Hons), MBBS, FRCP  
Consultant Gastroenterologist and Honorary  
Senior Lecturer;  
Co-Chair of the Lennard-Jones Intestinal  
Failure Unit, St Mark's Hospital  
Middlesex, UK

**Andrew JT George** MA, PhD, DSc, FRCPATH, FSB  
Deputy Vice Chancellor (Education and  
International)  
Professor of Immunology  
Brunel University  
London, UK

**Serge Ginzburg** MD  
Assistant Professor of Urologic Oncology  
Division of Urology  
Fox Chase Cancer Center;  
Department of Urology  
Albert Einstein Medical Center  
Philadelphia, PA, USA

**Michael Gleeson** MD, FRCS, FRACS Hons, FDS Hons  
Professor of Skull Base Surgery  
University College London  
The National Hospital for Neurology and  
Neurosurgery  
London, UK

**Marc Goldstein** MD, DSc(Hon), FACS  
Matthew P Hardy Distinguished Professor of  
Reproductive Medicine and Urology;  
Surgeon-in-Chief, Male Reproductive  
Medicine and Surgery  
Cornell Institute for Reproductive Medicine  
and Department of Urology  
Weill Cornell Medical Center;  
Adjunct Senior Scientist, Population Council,  
Center for Biomedical Research  
New York, NY, USA

**Martin Götz** MD, PhD  
Professor, Interdisciplinary Endoscopy  
Universitätsklinikum Tübingen  
Tübingen, Germany

**Anthony Graham** BSc, PhD  
Professor of Developmental Biology  
MRC Centre for Developmental Neurobiology  
King's College London  
London, UK

**Leonard P Griffiths** MB ChB, MRCP(UK)  
Registrar in Gastroenterology and General  
Internal Medicine  
Royal United Hospital Bath;  
Clinical Research Fellow  
University of Bath  
Bath, UK

**Paul D Griffiths** PhD, FRCR, FMedSci  
Professor of Radiology, Academic Unit of  
Radiology  
University of Sheffield  
Sheffield, UK

**Thomas J Guzzo** MD, MPH  
Vice-Chief of Urology  
Assistant Professor of Urology  
Perelman School of Medicine  
University of Pennsylvania  
Philadelphia, PA, USA

**Duane E Haines** PhD, FAAAS, FAAA  
Professor, Department of Neurobiology and  
Anatomy;  
Professor, Department of Neurology  
Wake Forest School of Medicine  
Winston-Salem, NC;  
Professor Emeritus, University of Mississippi  
Medical Center  
Jackson, MS, USA

**Peter A Helliwell** FIBMS, Cert BA, Cert Ed  
Head Biomedical Scientist  
Department of Cellular Pathology  
Royal Cornwall Hospitals Trust  
Truro, UK

**Simon Holmes** BDS, MBBS, FDS, RCS, FRCS  
Professor of Craniofacial Traumatology  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery  
Royal London Hospital, Queen Mary  
University of London  
London, UK

**Claire Hopkins** MA (Oxon), FRCS (ORLHNS), DM  
Consultant Ear, Nose and Throat Surgeon  
Guy's and St Thomas' Hospitals;  
Reader in ENT  
King's College London  
London, UK

**Benjamin M Howe** MD  
Assistant Professor of Radiology  
Mayo Clinic  
Rochester, MN, USA

**Daisuke Izawa** PhD  
Assistant Professor, Laboratory of  
Chromosome Dynamics  
Institute of Molecular and Cellular  
Biosciences  
University of Tokyo  
Tokyo, Japan

**Eric Jauniaux** MD, PhD, FRCOG  
Professor in Obstetrics and Fetal Medicine  
Academic Department of Obstetrics and  
Gynaecology  
UCL EGA Institute for Women's Health  
University College London  
London, UK

**Girish Jawaheer** MD, FRCS(Eng), FRCS(Paed)  
Consultant Paediatric Surgeon  
Great North Children's Hospital, Royal  
Victoria Infirmary  
Newcastle upon Tyne NHS Foundation Trust  
Newcastle upon Tyne, UK;  
Formerly Specialty Tutor for Paediatric  
Surgery  
Royal College of Surgeons of England  
London, UK;  
Editor for *Paediatric Anatomy*

**Marianne Juhler** MD, DMSc  
Consultant Neurosurgeon  
Copenhagen University Hospital;  
Professor of Neurosurgery  
University Clinic of Neurosurgery  
Copenhagen, Denmark

**Helmut Kettenmann** PhD  
Professor, Charité Universitätsmedizin Berlin  
Max Delbrück Center for Molecular Medicine  
in the Helmholtz Society  
Berlin, Germany

**Abraham L Kierszenbaum** MD, PhD  
Medical (Clinical) Professor Emeritus  
The Sophie Davis School of Biomedical  
Education  
The City University of New York  
New York, NY, USA

**Alexander Kutikov** MD, FACS  
Associate Professor of Urologic Oncology  
Department of Surgical Oncology  
Fox Chase Cancer Center, Temple University  
Health System  
Philadelphia, PA, USA

**Joey E Lai-Cheong** BMedSci(Hons), MBBS,  
PhD, MRCP(UK)  
Consultant Dermatologist  
King Edward VII Hospital (Frimley Health  
NHS Foundation Trust)  
Windsor, UK

**Simon M Lambert** BSc, MBBS, FRCS,  
FRCS(Ed) (Orth)  
Consultant Orthopaedic Surgeon  
Shoulder and Elbow Service  
Royal National Orthopaedic Hospital Trust  
Stanmore, Middlesex;  
Honorary Senior Lecturer  
Institute of Orthopaedics and  
Musculoskeletal Science  
University College London  
London, UK

**John G Lawrenson** MSc(Oxon), PhD,  
FCOptom  
Professor of Clinical Visual Science  
Division of Optometry and Visual Science  
City University London  
London, UK

**Nir Lipsman** MD, PhD  
Neurosurgery Resident  
University of Toronto  
Toronto, ON, Canada

**J Peter A Lodge** MD, FRCS  
Professor of Surgery  
Hepatobiliary and Transplant Unit  
St James's University Hospital  
Leeds, UK

**Marios Loukas** MD, PhD  
Professor, Department of Anatomical  
Sciences  
Dean of Basic Sciences  
St George's University  
Grenada, West Indies

**Andres M Lozano** MD, PhD, FRCSC, FRSC,  
FCAHS  
Professor and Chairman,  
Dan Family Chair in Neurosurgery  
University of Toronto  
Department of Neurosurgery  
Toronto Western Hospital  
Toronto, ON, Canada

**Ellen A Lumpkin** PhD  
Associate Professor of Somatosensory  
Biology  
Columbia University College of Physicians  
and Surgeons  
Departments of Dermatology and of  
Physiology and Cellular Biophysics  
New York, NY, USA

**Peter J Lunniss** BSc, MS, FRCS  
Retired Senior Lecturer  
Academic Surgical Unit, St Bartholomew's  
and The London Medical College, Queen  
Mary University London;  
Retired Honorary Consultant Colorectal  
Surgeon  
Royal London and Homerton Hospitals  
London, UK

**the late Joseph Mathew** MBBS, FMCPATH,  
FRCPATH, CertTLHE, PGCE, CertBusStud,  
FHEA  
Consultant in Histopathology  
Department of Histopathology  
Royal Cornwall Hospitals Trust  
Truro, UK

**John A McGrath** MD, FRCP, FMedSci  
Professor of Molecular Dermatology  
St John's Institute of Dermatology  
King's College London  
London, UK

**Stephen McHanwell** BSc, PhD, FHEA, FLS,  
CBIOL FSB, NTF  
Professor of Anatomical Sciences  
School of Medical Education and School of  
Dental Sciences  
Faculty of Medical Sciences  
Newcastle University  
Newcastle upon Tyne, UK

**Akanksha Mehta** MD  
Assistant Professor of Urology,  
Emory University School of Medicine  
Atlanta, GA, USA

**Bryan C Mendelson** FRCS(Ed), FRACS,  
FACS  
Head of Faculty  
Melbourne Advanced Facial Anatomy  
Course;  
Private Practitioner, Centre for Facial Plastic  
Surgery  
Melbourne, VIC, Australia

**Zoltán Molnár** MD, DPhil  
Professor of Developmental Neuroscience  
Department of Physiology, Anatomy and  
Genetics  
University of Oxford  
Oxford, UK

**Antoon FM Moorman** MD, PhD  
Professor of Embryology and Molecular  
Biology of Cardiovascular Diseases  
Department of Anatomy, Embryology and  
Physiology  
University of Amsterdam, Academic Medical  
Center  
Amsterdam, The Netherlands

**Gillian M Morriss-Kay** DSc  
Emeritus Professor of Developmental Anatomy  
Department of Physiology, Anatomy and  
Genetics  
University of Oxford  
Oxford, UK

**Donald Moss** MB, BS, FRACS, FACS  
Consultant Urologist  
Ballarat, VIC, Australia

**Horia Muresian** MD, PhD  
Head of Cardiovascular Surgery Department  
University Hospital of Bucharest  
Bucharest, Romania;  
Visiting Professor, St George's University  
School of Medicine  
Grenada, West Indies

**Robert P Myers** MD, MS, FACS  
Professor Emeritus  
Department of Urology  
Mayo Clinic  
Rochester, MN, USA

**Donald A Neumann** PT, PhD, FAPTA  
Professor of Physical Therapy  
Marquette University  
Milwaukee, WI, USA

**Dylan Myers Owen** PhD  
Lecturer in Experimental Biophysics  
Department of Physics and Randall Division  
of Cell and Molecular Biophysics  
King's College London  
London, UK

**Erlick AC Pereira** MA(Camb), DM(Oxf),  
FRCS(Eng), FRCS(NeuroSurg), MBPsS,  
SFHEA  
Senior Clinical Fellow in Complex Spinal  
Surgery  
Guy's and St Thomas' Hospitals  
National Hospital of Neurology and  
Neurosurgery  
London, UK

**Nancy Dugal Perrier** MD, FACS  
Professor, Anderson Cancer Center  
Department of Surgical Oncology  
Houston, TX, USA

**Clayton C Petro** MD  
General Surgery Resident;  
Allen Research Scholar  
Department of General Surgery  
University Hospitals Case Medical Center  
Cleveland, OH, USA

**Andy Petroianu** MD, PhD  
Professor of Surgery  
Department of Surgery  
School of Medicine of the Federal University  
of Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

**Jonathon Pines** PhD, FMedSci  
Director of Research in Cell Division  
University of Cambridge  
Cambridge, UK

**Alexander G Pitman** BMedSci, MBBS,  
MMed(Rad), FRANZCR, FAANMS  
Professorial Fellow  
Department of Anatomy and Neuroscience  
University of Melbourne  
Parkville, VIC, Australia

**Y Raja Rampersaud** MD, FRCSC  
Associate Professor, Division of Orthopaedic  
Surgery and Neurosurgery  
Department of Surgery  
University of Toronto  
Toronto, ON, Canada

**Mettu Srinivas Reddy** MS, FRCS, PhD  
Consultant Surgeon  
Institute of Liver Disease and Transplantation  
Global Health City  
Chennai, India

**Mohamed Rela** MS, FRCS, DSc  
Director, Institute of Liver Disease and  
Transplantation  
Global Health City, Chennai, India;  
Professor of Liver Surgery  
Institute of Liver Studies, King's College  
Hospital  
London, UK

**Guilherme C Ribas** MD  
Professor of Surgery  
University of São Paulo Medical School;  
Neurosurgeon, Hospital Israelita Albert  
Einstein  
São Paulo, Brazil;  
Visiting Professor of Neurosurgery  
University of Virginia  
Charlottesville, VA, USA

**Bruce Richard** MBBS, MS, FRCS(Plast)  
Consultant Plastic Surgeon  
Birmingham Children's Hospital  
Birmingham, UK

**Michael J Rosen** MD  
Professor of Surgery;  
Chief, Division of Gastrointestinal and  
General Surgery  
Case Medical Center  
Case Western Reserve University  
University Hospitals of Cleveland  
Cleveland, OH, USA

**Alistair C Ross** MB, FRCS  
Consultant Orthopaedic Surgeon  
The Bath Clinic  
Bath, UK

**Stefano Sandrone** PhD student  
Neuroscientist, NatBrainLab  
Sackler Institute of Translational  
Neurodevelopment  
Department of Forensic and  
Neurodevelopmental Sciences  
Institute of Psychiatry, Psychology and  
Neuroscience  
King's College London  
London, UK

**Martin Scaal** PhD  
Professor of Anatomy and Developmental  
Biology  
Institute of Anatomy II  
University of Cologne  
Cologne, Germany

**Paul N Schofield** MA, DPhil  
University Reader in Biomedical Informatics  
Department of Physiology, Development and  
Neuroscience  
University of Cambridge  
Cambridge, UK

**Nadav Schwartz** MD  
Assistant Professor, Maternal Fetal Medicine  
Department of Obstetrics and Gynecology,  
Perelman School of Medicine  
University of Pennsylvania  
Philadelphia, PA, USA

**Vikram Sharma** BSc(Hons), MBBS(Lon),  
MRCS(Eng), PG(Cert)  
Clinical Research Fellow  
Nuffield Department of Surgical Sciences  
University of Oxford  
Oxford, UK

**Richard M Sharpe** BSc, Msc, PhD, FRSE  
Professor and Group Leader  
MRC Centre for Reproductive Health  
The Queen's Medical Research Institute  
University of Edinburgh  
Edinburgh, UK

**Mohammadali M Shoja** MD  
Research Fellow  
Department of Neurosurgery  
University of Alabama at Birmingham  
Birmingham, AL, USA

**Victoria L Shone** PhD, MSc, BSc  
Research Associate in Developmental  
Biology  
King's College London  
London, UK

**Monty Silverdale** MD, PhD, FRCP  
Consultant Neurologist  
Salford Royal NHS Foundation Trust;  
Honorary Senior Lecturer in Neuroscience  
University of Manchester  
Manchester, UK

**Jonathan MW Slack** MA, PhD, FMedSci  
Emeritus Professor, University of Bath  
Bath, UK;  
Emeritus Professor, University of Minnesota,  
Minneapolis, MN, USA

**Ariana L Smith** MD  
Associate Professor of Urology  
Director of Pelvic Medicine and  
Reconstructive Surgery  
Penn Medicine, Perelman School of  
Medicine  
University of Pennsylvania Health System  
Philadelphia, PA, USA

**Carl H Snyderman** MD, MBA  
Professor of Otolaryngology and  
Neurological Surgery  
Co-Director, UPMC Center for Cranial Base  
Surgery  
University of Pittsburgh Medical Center  
Pittsburgh, PA, USA

**Jane C Sowden** PhD  
Professor of Developmental Biology and  
Genetics  
UCL Institute of Child Health  
University College London  
London, UK

**Robert J Spinner** MD  
Chair, Department of Neurologic Surgery  
Burton M Onofrio, MD Professor of  
Neurosurgery;  
Professor of Orthopedics and Anatomy  
Mayo Clinic  
Rochester, MN, USA

**Jonathan D Spratt** MA(Cantab), FRCS(Eng),  
FRCR  
Clinical Director of Diagnostic Radiology  
City Hospitals Sunderland NHS Foundation  
Trust  
Sunderland, UK;  
Visiting Professor of Anatomy  
Former anatomy examiner for the Royal  
College of Surgeons of England and Royal  
College of Radiologists  
Editor for *Imaging Anatomy*

**Jacob Bertram Springborg** MD, PhD  
Consultant Neurosurgeon;  
Associate Professor of Neurosurgery  
University Clinic of Neurosurgery  
Copenhagen University Hospital  
Copenhagen, Denmark

**Susan Stranding** MBE, DSc, FKC, Hon FAS,  
Hon FRCS  
Emeritus Professor of Anatomy  
King's College London  
London, UK

**Ido Strauss** MD, PhD  
Department of Neurosurgery  
Toronto Western Hospital  
Toronto, ON, Canada

**Mark D Stringer** BSc, MS, FRCP, FRCS,  
FRCS(Ed), FRACS  
Professor of Paediatric Surgery  
Christchurch Hospital;  
Honorary Professor of Anatomy  
University of Otago  
Dunedin, New Zealand

**Paul H Sugarbaker** MD, FACS, FRCS  
Medical Director, Center for Gastrointestinal  
Malignancies;  
Chief, Program in Peritoneal Surface Oncology  
MedStar Washington Hospital Center  
Washington, DC, USA

**Cheryll Tickle** MA, PhD  
Emeritus Professor  
Department of Biology and Biochemistry  
University of Bath  
Bath, UK

**Kimberly S Topp** PT, PhD, FAAA  
Professor and Chair, Department of Physical  
Therapy and Rehabilitation Science  
Professor, Department of Anatomy  
University of California, San Francisco  
San Francisco, CA, USA

**Drew A Torigian** MD, MA, FSAR  
Associate Professor of Radiology;  
Clinical Director, Medical Image Processing  
Group  
Department of Radiology  
Hospital of the University of Pennsylvania  
Philadelphia, PA, USA

**David Tosh** BSc, PhD  
Professor of Stem Cell and Regenerative  
Biology  
Centre for Regenerative Medicine  
University of Bath  
Bath, UK

**R Shane Tubbs** MS, PA-C, PhD  
Chief Scientific Officer  
Seattle Science Foundation, Seattle, WA,  
USA;  
Professor of Human Gross and  
Developmental Anatomy  
Department of Anatomical Sciences  
St. George's University, Grenada, West  
Indies;  
Professor  
Centre of Anatomy and Human Identification  
University of Dundee, Dundee, UK

**Richard Tunstall** BMedSci, PhD, PGCLTHE  
FHEA  
Head of Clinical Anatomy and Imaging  
Warwick Medical School  
University of Warwick, UK;  
University Hospitals Coventry and  
Warwickshire NHS Trust  
Coventry, UK;  
Visiting Professor of Anatomy  
St George's University, Grenada, West Indies  
Editor for *Surface Anatomy*

**Andry Vleeming PhD**  
Professor of Clinical Anatomy  
University of New England  
College of Osteopathic Medicine  
Biddeford, ME, USA;  
Department of Rehabilitation Sciences and  
Physiotherapy  
Faculty of Medicine and Health Sciences  
Ghent University  
Ghent, Belgium

**Jan Voogd MD**  
Emeritus Professor of Anatomy  
Department of Neuroscience  
Erasmus Medical Center  
Rotterdam, The Netherlands

**Bart Wagner BSc, CSci, FIBMS, Dip Ult Path.**  
Chief Biomedical Scientist  
Electron Microscopy Unit  
Histopathology Department  
Royal Hallamshire Hospital (Sheffield  
Teaching Hospitals)  
Sheffield, UK

**Gary Warburton DDS, MD, FDSRCS, FACS**  
Associate Professor;  
Program Director and Division Chief  
Oral and Maxillofacial Surgery  
University of Maryland Dental School  
Baltimore, MD, USA

**Jeremy PT Ward BSc, PhD**  
Head of Department of Physiology;  
Professor of Respiratory Cell Physiology  
Department of Physiology  
King's College London  
London, UK

**John C Watkinson MSc, MS, FRCS, DLO**  
Consultant ENT, Head and Neck and Thyroid  
Surgeon  
Queen Elizabeth Hospital  
University of Birmingham NHS Trust  
Birmingham, UK

**Alan J Wein MD, PhD(Hon), FACS**  
Founders Professor and Chief of Urology  
Director, Urology Residency Program  
Penn Medicine, Perelman School of  
Medicine  
University of Pennsylvania Health System  
Philadelphia, PA, USA

**Caroline B Wigley BSc, PhD**  
University of Exeter Medical School  
Exeter, UK  
Editor for *Cell and Tissue Microstructure*

**Frank H Willard PhD**  
Professor of Anatomy  
University of New England College of  
Osteopathic Medicine  
Biddeford, Maine, USA

**Chin-Ho Wong MBBS, MRCS(Ed),  
MMed(Surg), FAMS(Plast Surg)**  
Plastic Surgeon, Private Practice  
Singapore

**Stephanie J Woodley PhD, MSc, BPhty**  
Senior Lecturer  
Department of Anatomy  
University of Otago  
Dunedin, New Zealand

## 主 译

丁自海 (南方医科大学)

刘树伟 (山东大学齐鲁医学部)

## 副主译 (按负责篇章顺序排序)

张 琳 (南方医科大学)

张绍祥 (第三军医大学)

杜心如 (首都医科大学附属北京朝阳医院)

李振中 (山东大学齐鲁医学部)

李云庆 (第四军医大学)

周国民 (复旦大学上海医学院)

汪华侨 (中山大学中山医学院)

## 译 者 (按姓氏笔画排序)

丁茂超 (南方医科大学)

于胜波 (大连医科大学)

万 点 (山东大学齐鲁医学部)

马 超 (北京协和医学院)

马 瑞 (江苏大学医学院)

王 慧 (中南大学湘雅医学院)

王海红 (南方医科大学)

王雪儿 (南方医科大学)

邓雪飞 (安徽医科大学)

申秀银 (中山大学中山医学院)

史本超 (南方医科大学珠江医院)

冯 蕾 (山东大学齐鲁医学部)

刘 芳 (第二军医大学)

刘 鹏 (中山大学第一附属医院)

刘为像 (山东大学齐鲁医学部)

刘佳为 (山东大学齐鲁医学部)

齐向东 (解放军广州总医院)

闫 媛 (南方医科大学)

李 阳 (南方医科大学)

李 艳 (复旦大学上海医学院)

李 娟 (南方医科大学)

李宏亮 (佛山市中医院)

李卓然 (山东大学齐鲁医学部)

杨 宁 (山东大学齐鲁医学部)

杨向群 (第二军医大学)

杨依灿 (山东大学齐鲁医学部)

杨雪松 (暨南大学医学院)

吴 涛 (南方医科大学)

吴凤霞 (山东大学齐鲁医学部)

冷 媛 (山东大学齐鲁医学部)

张 敏 (南方医科大学)

张 鹏 (复旦大学上海医学院)

张健飞 (大连医科大学)

张露青 (南京医科大学)

陈英华 (南方医科大学)

罗 涛 (中山大学中山医学院)

庞坤坤 (山东大学齐鲁医学部)

郑雪峰 (中山大学中山医学院)

孟海伟 (山东大学齐鲁医学部)

赵庆豪 (南方医科大学)

胡明一 (台湾中山医学大学医学院)

钟恩意 (南方医科大学)

侯一平 (兰州大学医学院)

娄云霞 (山东大学齐鲁医学部)

郭开华 (中山大学中山医学院)

郭家松 (南方医科大学)

凌树才 (浙江大学医学院)

黄绵波 (南方医科大学)

蒋 威 (深圳大学医学部)

路艳蒙 (南方医科大学)

廖 华 (南方医科大学)

学术秘书 赵庆豪 郑雪峰 丁 冉 (南方医科大学)

试读结束, 需要全本PDF请购买 [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

“解剖学是通往医学圣殿的基石”。(*Hippocrates, De locis in homine 2*)

纵观《格氏解剖学》(*Gray's Anatomy*) 以往的版本,我惊讶于第1版与第40版内容维度之间的巨大差异,在过去的155年中,格氏解剖学与基础医学和临床医学共同发展。令Henry Gray、Henry Vandyke Carter以及他们的弟子们当年没有预想到的是,解剖学已发展成为一门更为广阔的学科,涉及的领域涵盖了细胞生物学、分子遗传学、神经解剖学、胚胎学和生物信息学,在1858年《格氏解剖学》诞生的当年,这些学科或尚未创立,或仅处于萌芽、初始阶段。如今,技术的进步使我们能够更加清晰、明了地呈现人体的构造,例如专业的光学显微镜和电子显微镜;X线、MR、CT和超声等影像设备;基于“软”灌注技术(“soft” perfusion technique)和新鲜冷冻标本的解剖学研究。信息技术的进步,使得人们曾经认为无法进入的解剖学区域,在内镜、机器人辅助的微切入路下,使直观、清晰地呈现其内部解剖结构的梦想成为可能。随着每一次技术变革进入主流科学或临床应用时,其所带来的关于人体宏观或是微观层面的新观点,都将及时渗透到《格氏解剖学》的每一章节中,例如,X线成像概述(第27版,1938)、电子显微镜概述(第32版,1958)。

在第1版中, Henry Gray写道:“这部著作是为医学生和医疗工作者提供一个人体解剖的准确视角,特别是将这个学科应用于外科学实践中。”这是他真正的目的。一些基于循证科学,与临床相关的解剖学知识,对临床医师的实践来说是一个重要的要素;的确,“如果说有什么不同的话,外科学的相关解剖比过去的任何一个时候都更加重要”(Tubbs,第1版前言述评)。

在第40版的前言中,我指出这本书如果再增加页数,将面临超出装订标准的风险,为此,第41版包含大量的电子材料,包括77000字的文章、300幅插图和表格、24个特邀述评,涵盖了电子显微镜、荧光显微镜、前列腺神经血管束、再生医学干细胞、皮肤老化解剖学、影像诊断学的技术和应用等方面。为了达到预期的基于循证医学的理念,第41版比第39版和第40版包含了更多的参考文献。

Neel Anand, Rolfe Birch, Pat Collins, Alan Crossman, Michael Gleeson, Ariana Smith, Jonathan Spratt, Mark Stringer, Shane Tubbs, Alan Wein和Caroline Wigley带来了作为解剖学家、细胞生物学家、临床医师的丰富学识和经验,感谢他们的付出和大力支持,他们在大学和(或)医院中有各自繁忙的工作,尽管曾经增加工作量和要求,他们在相应篇章中与挑选的作者共同在最后期限前完成了著作。Pat Collins, Girish Jawaheer, Richard Tunstall和Caroline Wigley与诸多学者密切合作,分别更新了第3~9篇的器官发生、儿科解剖、基于循证的表面解剖和显微结构的文字内容和插图。Jonathan Spratt作为胸部的主编,同时为整部著作提供插图,并为电子书部分绘制了精美的图片。超过100名经验丰富的解剖学家和临床医师参与了编撰,对之前版本的文字内容和(或)各自篇章的插图、显微照片,或其他图片进行了大范围(或幅度)的改进(或校订)。

全书插图和照片统一设定为左侧肢体,与是否为外侧或内侧面观无关,横断面设定为从下向上看,并与临床图片互相对照。书中所选的临床病理实例或者是由解剖学因素直接引起,

或者其解剖特征是诊断(或治疗)的手段。书中的显微照片插图展示的是人类组织学和胚胎学。

理想的解剖学术语命名原则能够同时满足解剖学家和临床医师的需求。为了避免存疑,解剖学或临床中相同的单词所描述的组织结构应一致。但在现实中,并不全是理想的情况,两个单词表达同一结构(替代词)通常会令人困惑。目前解剖学术语(*terminologia anatomica*, TA)<sup>1</sup>来源于大体解剖,第41版《格氏解剖学》几乎全部符合TA规范。但目前使用的术语通常与TA不一致,抑或是不在TA标准内。所用的非标准替代词源于相关共识文件或范文(*position paper*),例如,“欧洲内鼻部和鼻窦解剖术语声明”<sup>2</sup>“下肢静脉命名法国际跨学科共识声明”<sup>3</sup>,又或者源于临床习惯用法,例如,心脏病学中使用的术语(见第57章)。持续使用人名命名术语存在争议<sup>4</sup>。支持者认为,一些人名名词在医学语言中是根深蒂固的,并且(所以)是必不可少的,因为人名名词的应用如此普遍,在促进学术交流的同时,提醒我们要遵循医学的人文主义。反对者则认为,人名名词存在着内在不准确、不科学和不当等问题。第41版《格氏解剖学》中,第一次出现的同义词和人名名词将置于括号中,在其后的文章中将不再使用。出于参考目的,人名名词更新列表将单独列出。

向先后在Madelene Hyde和Jeremy Bowes的领导下的Elsevier编辑团队表达我最诚挚的感谢,感谢你们的指导、专业建议、幽默和无尽的支持。特别要感谢Poppy Garraway, Humayra Rahman Khan, Wendy Lee, Joanna Souch, Julie Taylor, Jan Ross和Louise Cook,在我需要建议或支持的任何时刻,你们在电话的另一端或通过电子邮件对我的帮助。

我致力于编撰第41版《格氏解剖学》,以纪念我已故丈夫Guy Standing。

Susan Standing

2015年1月

(丁自海 李宏亮 译)

1. Terminologia Anatomica (1998) is the joint creation of the Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT) and the Member Associations of the International Federation of Associations of Anatomists (IFAA).

2. Lund VJ, Stammberger H, Fokkens WJ et al 2014 European position paper on the anatomical terminology of the internal nose and paranasal sinuses. *Rhinol Suppl* 24:1-34.

3. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P et al; International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology 2005 Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg* 41:719-24.

4. Amarnani A, Brodell RT, Mostow EN 2013 Finding the evidence with eponyms. *JAMA Dermatol* 149:664-5; Fargen KM, Hoh BL 2014 The debate over eponyms. *Clin Anat* 27:1137-40; Lo WB, Ellis H 2010 The circle before Willis: a historical account of the intracranial anastomosis. *Neurosurgery* 66:7-18; Ma L, Chung KC 2012 In defense of eponyms. *Plast Reconstr Surg* 129:896e-8e.

# 前言述评

当解剖学先祖们开展未知的人体研究时,没有相关文献可以参考。他们关注的仅是简单描绘人体结构,并用于学习、描述历史中从未出现过的错综复杂的人体领域。当今我们所拥有的解剖学地图(anatomical“map”),要感谢Da Vinci, Vesalius, Cheselden和近代的Henry Gray绘制的解剖图。站在这些巨人的肩上,我们比前辈们看得更远。出版于1159年的《元逻辑》(*The Metalogicon*)一书中,John Salisbury通过深刻的观察,意识到法国沙特尔市的哲学家Bernard曾经说过的一句话:“……我们就像巨人肩膀上的小矮人,我们之所以能比他们看到更多、更远处的事物,并不是因为我们自身有锐利的视角,或是才貌出众,而是因为我们被巨人高高举起。”所以,当学者们所观测的大体解剖学在很久之前已被描述和诠释,那么现代解剖学家面对形态学研究的持续发展,又该何去何从?是否还有未知的领域可以让现代解剖学去开拓,以换取该研究领域的可持续发展?内科学和牙科学中关于解剖学方面的研究是否显著减少?简而言之,是的。Henry Gray最初将这本巨著命名为《格氏解剖学——描述和外科解剖学》(*Anatomy, Descriptive and Surgical*),顾名思义,那个时代有对解剖学研究的需求,并扩展到外科学领域。我们的大体解剖学需要持续更新,其插图需要与现代先进的技术相互融合。例如,腹腔镜和内镜以及手术显微镜等外科新技术的应用,给了我们不同视角、从比以往更丰富的外科领域重新审视人体的机会。如果说有什么区别的话,那就是当下的与外科相关的解剖学,比以往任何时候都更加重要。现代的外科医师必须通过在解剖实验室中学习宏观的知识,然后将其应用到微观的手术视野中,有时候这个通过放大设备得到的手术视野直径只有几毫米。因此,关注解剖细节是非常重要的,因为在新千年的“外科剧场”中,解剖学标志(anatomical landmark)将达到最小化。

一如曾经提到的那样,早期的解剖学家带着对未知的好奇进行解剖,从中得到的知识成为顺利手术操作的先决条件。如今,作为解剖学家,我们要对利用已掌握的知识能做什么的好奇心,并利用这种好奇心再去拓展解剖学知识。这些知识又成为在外科学不断前行过程中不可或缺的组成部分。例如,当今外科学中的疑问推动解剖学研究,解剖学研究成果将影响外科操作方式的变革,此外,也将影响解剖学教学方式的变化。如在复杂的神经外科手术难题方面,解剖学研究使我们能够运用已知的解剖学知识并解决临床问题。在描绘外科学与针对神经病理学进行的现代解剖学研究关联性方面,我的实验室中开展的解剖可行性研究发现:在需要呼吸机辅助呼吸的严重四肢瘫痪的患者(死亡率非常高),可以利用邻近完整的副神经恢复膈神经的支配功能(即神经移植术)(Tubbs等,2008a)(图1)。这项研究背后的理论基础是重建功能障碍的膈神经与副神经之间的神经通路,从而恢复膈肌的功能。这项技术需要沿胸锁乳突肌后缘的下半部做一纵形切口,在神经进入斜方肌处解剖副神经,在前斜角肌前方便解剖膈神经。然后将副神经劈开形成内侧半与外侧半,在进入斜方肌水平横断内侧半。将副神经内侧半近端与近端横断的膈神经的远端无张力吻合。这种解剖学的“重新安排”(rearranging)已在临床成功应用。Yang等(2011)在我们研究成果的基础上治疗了一例第2颈椎水平脊髓完全损伤的44岁男性患者,其左侧膈肌功能减弱,右侧完全麻痹。术后4周开始同步训练斜方肌和吸气功能,术后6个月可以观

察到完全瘫痪的右侧膈肌的运动。长期随访可见肺活量和潮气量增加。术后12个月时患者可以脱离呼吸机借助轮椅进行活动。对外科医师来说,这不仅要综合了解正常解剖,而且要清楚神经移植后功能会发生什么变化。如接受这类手术的患者最初需要通过收缩斜方肌来激活膈肌,但随着时间的推移,膈肌可以单独活动。大脑具有可塑性的类似情况是,舌下神经与面神经的神经移植术,这些患者最初需要通过舌的运动控制表情肌的收缩。

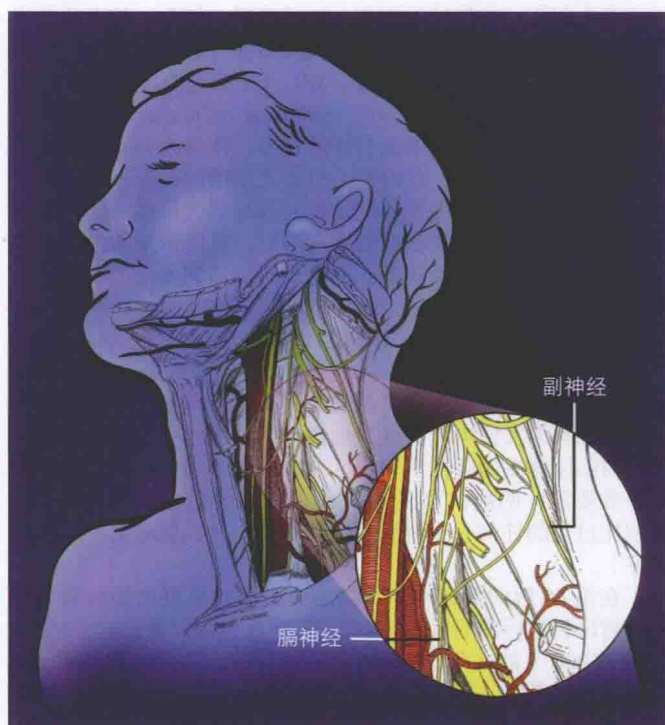


图1 副神经移植重建膈神经治疗需要呼吸机辅助呼吸的高位颈髓完全损伤患者的解剖示意图

随着神经的生长,轴突从功能完整的副神经向膈神经迁移,激活并恢复膈肌功能。在这个病例中,只截取一半副神经,以维持斜方肌功能(Drawn by Mr David Fisher)

神经移植术在许多其他研究也有报道。2001年我们首先报道了胸内侧神经与肌皮神经吻合的解剖研究(Hansasuta等),在胸内侧神经进入胸大肌水平将其横断,与肌皮神经吻合(图2),2009年报道了相关临床研究结果。如果这个手术成功,胸内侧神经的轴突缓慢生长进入肌皮神经(每天约1mm),将重建臂肌功能,同时,胸大肌功能丢失微不足道,臂肌功能将获得显著改善,手可以抬举到口边,恢复看似简单而平常,但却重新获得了非常重要的进食能力。这对于产伤导致的儿童臂丛损伤而言,其差别就在于由他人照顾下进食还是自己进食。这个方法在我们的医院临床应用超过15年,将重获前臂屈曲功能作为成功标准,成功率在80%以上。



图2 胸内侧神经移植重建肌皮神经功能。与图1实例相似，通过胸内侧神经的轴突向肌皮神经爬行，这种修复神经的方法使得臂丛损伤和臂部肌肉功能障碍的患者重新获得恢复功能的希望 (Drawn by Mr David Fisher)

我们称为“解剖学的逆向转化研究” (reverse translational research in anatomy) 的另一个例子是：对于脑脊液回流障碍 (脑积水) 的患者，将脑脊液引入腹腔、胸腔或心脏的传统脑脊液分流术，因为存在吸收不良和局部感染等并发症而被逐步淘汰 (Tubbs 等, 2015) (图3)。第一次应用并获得成功 (未出版的数据) 的脑脊液向髂骨骨髓腔分流术成为新的解剖转移位点。尽管没有被临床证实，早先的灵长类动物实验表明，胸骨柄也可以用来收纳脑脊液 (Tubbs 等, 2011)。在脑室穿刺置管后，在胸骨柄中线的上方钻孔，将引流管远端通过皮下引入此处。灵长类的胸骨每小时可以吸收多达 50ml 生理盐水，并维持平稳的生命体征。此项实验以及脑脊液髂骨分流实验，都证实了骨髓腔与血管系统之间的解剖连续性。自从研究成果直接应用到外科手术之后，患者获得了良好的疗效。

外科解剖学除了使传统解剖学有了新的用武之地之外，还能够开展并指导新的手术入路，以使手术更高效、更微创且并发症更少。例如，我们进行了一项可行性研究，研发的新手术入路有望被外科医师采用。包括松解正中神经卡压的腕管背侧入路 (Tubbs 等, 2005a)、坐骨神经通过坐骨大孔时被梨状肌卡压的前方入路 (Tubbs, 未发表数据)、上胸椎椎体融合术的前方入路 (Tubbs 等, 2010a)、腹腔镜松解阴部神经入路 (Loukas 等, 2008)、通过脑室镜中线入路进入第四脑室，解除脑积水患者第四脑室受压状态 (Tubbs 等, 2004) 等。我们也利用尸体标本进行了内镜探查硬膜囊病变的可行性研究 (Chern 等, 2011)。对一系列儿童椎管内疾病，例如蛛网膜囊肿、脊索瘤、脊髓裂，硬脊膜内镜是一种有效的治疗方法，使很多疾病不再需要通过椎板切开术和脊髓切开术治疗。如在硬脊膜内镜辅助下鉴别脊索瘤后遗症，也可用于多节段脊髓蛛网膜囊肿开窗术。内镜下直视脊髓可以确定脊髓裂畸形不伴脊髓拴系。如我们在解剖学实验室第一次见到的那样，只能通过了解正常和视野受限部位的解剖学特点，才有可能建立这些内镜入路。

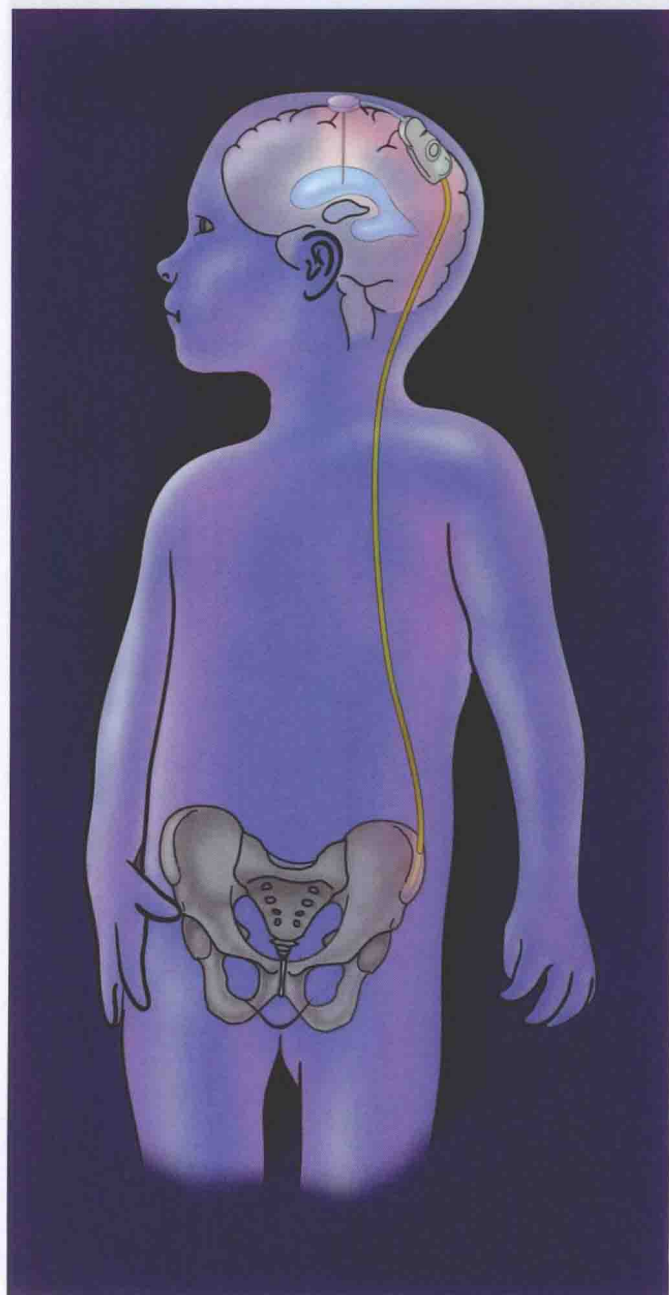


图3 脑积水患者，从脑室向髂骨的脑脊液分流术

插入扩大的脑室导管与置入皮下的阀门相连，并通过皮下隧道内的引流管进入髂骨骨髓腔，脑脊液通过血管系统吸收。图2和图3中描述的技术源于外科临床中遇到的问题，通过解剖实验室的评估和研究，目前已应用于临床 (Drawn by Mr David Fisher)

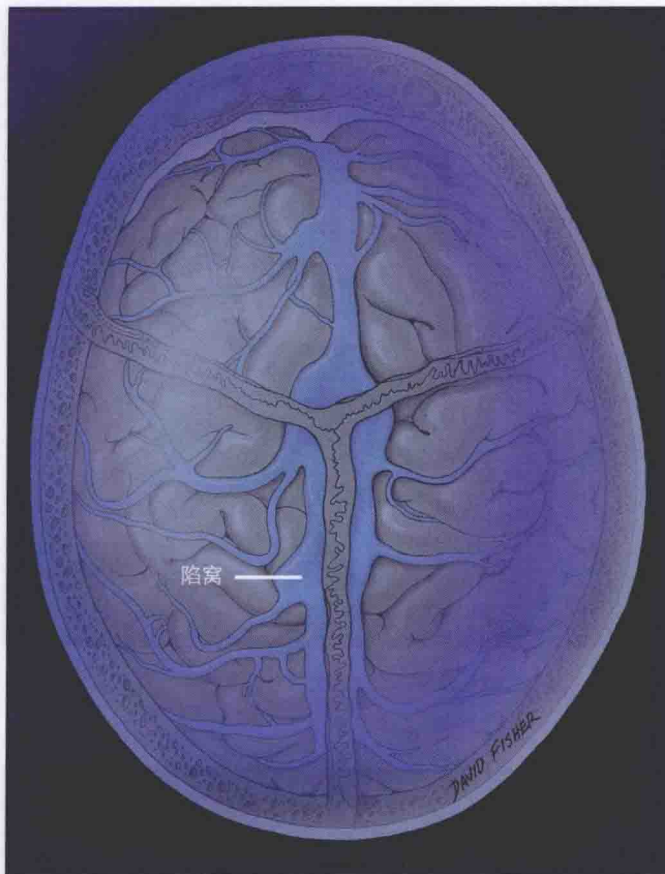


图4 颅上面观，显示上矢状窦、皮质静脉和外侧裂

这个项目研究了外侧裂和冠状缝、矢状缝之间的关系，并对这些结构进行测量。神经外科最初进行颅骨钻孔操作时，为避免损伤上矢状窦，通常避开正中中线。但是，颅内手术入路钻孔更偏外侧时易造成陷窝（lacunae）损伤。在进行颅骨切开头时，神经外科医师通过体表解剖标志，更加了解颅骨下潜在结构的位置。在我们学院中，神经外科医师已开始使用这些表面标志（Drawn by Mr David Fisher）

最后，解剖学家能够为外科医师提供相关解剖学研究结果，使得在手术操作过程中能够识别或躲避重要组织结构（即解剖标志研究）。我的团队为一些解剖结构确定了外科学标志，例如，臀上神经和臀下神经（Apaydin 等，2013；Apaydin 等，2009）、Labbé 静脉（Tubbs 等，2012）、乙状静脉窦（Tubbs 等，2009a）、杏仁核（Tubbs 等，2010b）、三叉神经颊支（Tubbs 等，2010c）、桡神经的骨间后支（Cox 等，2010；Tubbs 等，2006a）、股后皮神经会阴支（Tubbs 等，2009b）、外侧陷窝（Tubbs 等，2008b）（图4）、Rosenthal 基底静脉（Tubbs 等，2007）、枕大神经（Loukas 等，2006）、胸长神经（Tubbs 等，2006b）、骨间前神经（Tubbs 等，2006c）、副神经（Tubbs 等，2005b）、腰丛及其分支（Tubbs 等，2005c）、滑车神经（Tubbs 和 Oakes，1998）和额窦（Tubbs 等，2002）。类似的研究可能有助于降低病死率，提高手术入路效能，当然也展现了解剖学的外科关联性。而且，这些例子说明了大多数的解剖结构都与外科具有关联性，能够使外科医师在手术过程中更加精确地定位。

在当今时代，如果解剖学家们尚未失去立足点和被简单地认为是一个过时的古老学科的老师，那么我们有责任在面对这个濒临灭绝危险的职业时，及时地恢复人们对这个领域的兴趣。实现这个任务有效的方法是通过上面列举的这些实例提醒世界，这是我的看法，也是他人的看法。有句谚语讲道：解剖学是医学母亲最年长的孩子，事实是，外科难题和解剖研究要手挽手成长，共同发展。解剖学研究不是一门“已逝”的科学！不能低估现代外科实践和相关的解剖学研究！

（李宏亮 译，丁自海 审）

始自 1858 年的 *Gray's Anatomy* 即将迎来出版 160 周年纪念，此教科书在大西洋两岸连续出版，这在教科书类中是罕见的，一个半世纪对一本教科书来说也是一个漫长的岁月。当然，这本书现在的内容容量与 Henry Gray 和他的同事 Dr Henry Vandyke Carter 在维多利亚时代中期的伦敦创立的第 1 版 *Gray's Anatomy* 有非常大的不同，在这篇短文中，我将简要介绍 *Gray's Anatomy* 自维多利亚时代至今的悠久历史。

早在 1840 年，当 Henry Gray 还是伦敦海德公园附近的圣乔治医院医学院的学生时，现有解剖学教科书的不足给他留下了深刻的印记。当克里米亚陷入战争时，筹划一本 10 年后出版的解剖学教科书的想法在他的内心萌发。当时国家正在酝酿成立全国医学委员会（General Medical Council）（1858），制定新的法规以规范专业教育及其标准。

28 岁的 Gray 已是圣乔治医学院的一名讲师，他能力超强，努力工作，心怀抱负，并是皇家学会和皇家外科学院的会员。虽然对他的个人生活知之甚少，但他在医院和解剖实验室工作时取得了辉煌的成绩（Anon, 1908）众所周知。

1855 年 11 月，Gray 与在圣乔治医院的多才同事 Henry Vandyke Carter 分享了他编撰这本解剖学巨著的想法。Carter 来自一个艺术世家，自己也是一位聪明的艺术家和显微镜学家。他曾为 Gray 发表的文章描绘了精美插图。但看得出这个想法是一个非常复杂的工程。Carter 在他的日记中写道：

撰写的文字很少。Gray 提议通过绘图为学生制作一份手册，这是一个好点子，但是没能实现……太吃力，因为这不是一个简单的艺术家能够完成的（Carter, 1855）。

这些年轻人对编撰漂亮或昂贵的书都不感兴趣。他们的目的是提供一部学生能够支付得起，内容准确，帮助像他们自己的学生一样的人们，这些人可能很快就需要为患者或在塞巴斯多波或其他战场受伤的士兵手术。他们共同筹划的是一本实用的书，为鼓励年轻人学习解剖学，帮助他们通过考试，也帮助初露头角的外科医师。这并不单纯是一本解剖学教科书，而是指导解剖和手术操作的书。

Gray 和 Carter 属于具有科学性、令人尊敬的新一代解剖学家。这个职业在掘墓盗尸的历史中获得的不良的声誉正逐渐被遗忘。1832 年，对济贫院、医院太平间无人认领的尸体的解剖成为合法行为，并在英国逐渐受到尊重。在摄政统治时期兴起的私人解剖学校正逐渐关闭，主要的教学医院开始设立新的、专用的解剖室（Richardson, 2000）。

Gray 和 Carter 获得资格时，最有名的著作是 Erasmus Wilson 的《解剖学家袖珍指南》（*Anatomist's Vade Mecum*）和 Jones Quain 的《解剖学原理》（*Elements of Anatomy*）。两个作品都是口袋书，但 Quain 的著作有两个较厚的版本。Quain 和 Wilson 以他们的方式编著了很好的著作，但字句密集的小册子和较小的插图，对读者来说读起来似乎是个非常吃力的差事，需要努力钻研才行。

计划中的新教材的尺寸和特点是一件严肃的事。在商业营销中，口袋书因其通过在较小的尺寸上提供较多知识来吸引学生的购买。

口袋书的插图如纽扣般大小。例如《诺克斯人体解剖学指南》（*Knox's Manual of Human Anatomy*）是一本不错的书，但只有 15cm × 10cm 大小，书中少部分插图占据的尺寸超过了页面的 1/3。Gray 和 Carter 在决定新书的尺寸时，与出版商 JW Parker & Son 必须考虑这个问题，特别是插图的大小。当 Gray 和 Carter 正在编撰这本解剖学巨著时，Quain 主编的《解剖学

原理》第 3 版出版了，分 3 卷，共 1740 页。

Gray 和 Carter 在接下来的 18 个月中为这本书努力着。两人一起进行解剖，Gray 负责文字部分，Carter 绘制插图。白天所有的时间他们都在工作，八九个小时甚至更长，就这样，一直从 1856 年迈入 1857 年。我们可以从 *Gray's Anatomy* 致谢部分 Gray 对 Carter 热情的评价中可以看出，他们的合作是愉快的：

作者由衷感谢他的好朋友，执教于圣乔治医院医学院解剖研究所的 Dr. Carter 对这部解剖学著作的付出，书中所有的插图都由他独立完成（Gray, 1858）。

随着所有解剖内容的完成，Carter 开始从事木板雕刻工作。Gray 离开圣乔治医院 6 个月，为一个富有家庭做私人医师。这是他们离开解剖室之后既能好好休息，又能获得丰厚收入的方法（Nicol, 2002）。

Carter 参加了东印度公司的医疗主管考试，并在 *Gray's Anatomy* 仍处于论证阶段的 1858 年春天，远行去了印度。Gray 留下一位值得信赖的同事 Timothy Holmes 负责书籍出版的整个过程。随后证明了 Holmes 参与到 *Gray's Anatomy* 第 1 版的出版中是至关重要的。Gray 在印刷前进行了最终的校对。

## 第 1 版

Gray 和 Carter 一起创立的《格氏解剖学——描述和外科解剖学》，在 1858 年 8 月末一问世就获得了喝彩。柳叶刀和英国医学杂志给予了高度评价，学生们蜂拥购买。

不难理解为什么 *Gray's Anatomy* 的出版是一个巨大的胜利。*Gray's Anatomy* 彻底打败了它的竞争对手。这本书相比当时读者所熟悉的版本小很多，容易拿在手中，内容充实，包含了解剖学所有需要的内容。对于同期的版本，*Gray's Anatomy* 小到可以随身携带，但插图足够大：皇家八开本 24cm × 15cm，相当于现在 A4 纸的 2/3。中等尺寸，单卷本，与 Quain 主编的版本大相径庭，也是 *Knox's Manual* 尺寸的 2 倍。

简单的编排，精心的设计，完美地诠释了自信、清晰和权威。但令这本书独一无二的是无与伦比的尺寸和高质量的插图。Gray 感谢木刻家 Butterworth 和 Heath 在刻板时极大的关注和尽责，但这本书插图的巨大成功真的主要归功于 Carter。

Carter 绘制的精美插图在于明晰的图示，这与当时的其他图示标注方法迥异。同时期的解剖著作的插图通常是“代理标记”（proxy-labelled）形式：插图中布满了数字或字母（经常很难找到或阅读），或者充满了一系列的数字箭头，代指位于在脚注中的关键词，有时箭头特别长，以至于覆盖至下一页。“代理标记”方式需要读者的眼睛在插图和文字部分来回移动，这使得读者容易恼怒、心烦意乱或遗漏内容。相比之下，Carter 的插图统一的名词和结构，使读者一眼就能搜索到需要的信息。现在的我们对 Carter 的插图如此的熟悉，但在 1858 年，很难想象当时如此超前的作品读者会是什么感觉。这个版本使得人体解剖学看起来具有新鲜、令人兴奋、使用方便和切实可行的特点。

第 1 版 *Gray's Anatomy* 的封面采用棕色布料制作，布满点状浮雕纹样，边框采用双相框样式，书脊文字烫金。

*Gray's Anatomy* 在书的下方采用小号大写字母写着“描述和外科”（DESCRIPTIVE AND SURGICAL）。在著作的扉页中，Carter 得到了与 Gray 相同的荣誉，因为他们共同参与了本书素材来源的解剖工作，并且 Carter 独自完成了全部绘图任务。尽

管书中 Carter 的名字的字体很小, 并被称为圣乔治医院医学院解剖学教研室助教, 而非当时已有的头衔, 即孟买格兰特医学院解剖学和生理学教授。Gray 当时仍然只是圣乔治医院医学院仅有的一名讲师, 并且他可能意识到, 他的文字与 Carter 绘制的解剖学插图质量相比, 显得相形见绌。他本不用担心: Gray 是 *Gray's Anatomy* 书脊上最著名的名称。

每卖出 1000 本书, Gray 获得 150 英镑, 而 Carter 则没有得到版税, 只获得了出版时的一次性费用, 这笔钱大概够支付他一直期望得到的显微镜, 并最终带去了印度。

第 1 版印刷 2000 本, 很快就抢购一空。相同的版本于 1859 年在美国再次印刷, Gray 本来一定会为在 1859—1860 年重新扩印英国版 *Gray's Anatomy* 而深感愉悦, 但在即将印刷出版前夕, 发行人 John Parker 在他 40 岁时英年早逝, Gray 陷入了伤心和哀痛中。第 2 版在 1860 年 12 月与世人见面, 如美味蛋糕一般, 再次被抢购一空。

在接下来 1861 年 6 月的夏天, Gray 在事业一帆风顺, 前途一片光明时突然去世, 年仅 34 岁。Gray 在照顾外甥 Charles 时被染天花, 尽管他在婴儿时期接种过天花疫苗, 但这次 Gray 感染的是融合性天花, 并在接下来的几天内不治身亡。

数月内, 整个英国都沉浸在 Albert 国王辞世的哀悼中。他所统治的时代, 特别是自 1851 年的伦敦世博会开始的具有创造性的十年, 将永成历史。

## Gray's Anatomy 的幸存

《描述和外科解剖学》原本也是要跟随 Albert 的伟大时代一同消陨。Carter 去了印度, Gray 紧随图书发行人 Parker 早逝, 不幸接踵而至, 这对 *Gray's Anatomy* 来说更是巨大的灾难。这个不幸的氛围也传染到了圣乔治医院, Benjamin Brodie 身为英国女王的主治医师, 也是圣乔治医院资质最高的医师, 同时又是 *Gray's Anatomy* 最有力的支持者, 面对此情此景, 不禁哀叹: “还有谁能够担起 Gray 的使命?” (Anon, 1908)。

但是, 老 JW Parker 坚信 Gray 主编的这本书还能再版, 他邀请了曾负责校对第 1 版的医生 Timothy Holmes, 作为下一版的编辑, 他在医学院担起了 Gray 的使命。Holmes 邀请 Quain 作为合作编辑, 又一轮耗时的解剖学再版工作开始, 并采用与之前版本相似的印刷方式 (Quain, 1856)。

Holmes (1825—1907) 是圣乔治医院另一个天赋异禀的学者, 他曾获得剑桥大学奖学金, 并在 28 岁即成为皇家外科学会的会员。小 John Parker 曾委托 Holmes 出版《外科系统》(*A System of Surgen*) (1860—1864), 这本书由著名的外科医师根据自己选择主题的一系列重要文章组成。这本书的许多作者的画像至今还能看到: John Simon, James Paget, Henry Gray, Ernest Hart, Jonathan Hutchinson, Brown-Séquard 和 Joseph Lister。在一次手术意外中, Holmes 失去了一只眼睛, 变得脾气暴躁, 让学生害怕。然而, 他发表了对小 Parker 的悼文, 表达了他内心深处最真实的感受 (Holmes, 1860)。

然而老 Parker 的心已经不在出版事业上, 小 Parker 的逝世使他关上了希望的大门。他的业务, 连同所有的股票和版权, 都卖给了 Messrs Longman。老 Parker 退休去了 Farnham 的乡村, 最后在那去世。

由 Holmes 为主编、Longman 为发行人的第 3 版 *Gray's Anatomy* 在 1864 年出版, 第 3 版较前版稍有改动, Holmes 获得了版税中 100 英镑的报酬, Gray 的资产则接收版税余下的部分。

## 缺失的讣告

在 *Gray's Anatomy* 中未见到 Gray 的讣告令人费解。第 1 版前言中, Gray 曾提到 Holmes 是他的朋友, 但也可以说他们是竞争对手。当时, 二人都在圣乔治医院申请助理外科医师职位, 据说如果 Gray 健在, 尽管 Holmes 年长一些, 他也难以申请到这个职位 (Anon, 1908)。

后来好像有来自内部的消息指出, Holmes 的校对工作其

中包括了对 Gray 写作风格的修改, 这反映了 Holmes 的自我, 但不可否认的是, Holmes 作为接下来的 7 版 *Gray's Anatomy* 的主编 (第 3~9 版, 1864—1880 年), 丰富了新的材料、修改并精练了一些章节。很有可能是, 1857 年时 Gray 的手稿处于不佳状态, Holmes 对其加以修改。在其他作品中, Gray 的写作风格是清晰的, 但在投稿之前, 他似乎一直都聘请抄写员将他的作品进行润色。可惜的是, *Gray's Anatomy* 的手稿没有保存下来, 因此不能确定到底有多少是由 Holmes 撰写的。

可能因为 Gray 光彩夺目的生涯, 使他在同事中产生了嫉妒, 也可能 Gray 有些举止不招人爱, 又或者像 Carter 和 Holmes 聪明但社会地位相比 Gray 低一点的人, 如果他们觉得在 Gray 的光环下, 为 *Gray's Anatomy* 做出巨大贡献, 但没有得到充分的荣誉时, 怨恨便不自觉地出现。不管是什么原因, 20 世纪之前, *Gray's Anatomy* 里都没有关于 Gray 生平的介绍 (Howden, 1918)。

## 后继主编

Holmes 拓展了 Gray 第 2 版 (1860) *Gray's Anatomy* 的范围, 特别是在“普通”解剖学 (组织学) 和“发育” (胚胎学) 方面。在 Holmes 时代, 书的容量从 1864 年版的 788 页增加到 1880 年 (第 9 版) 的 960 页, 他将组织学一章单独用罗马数字在目录中标识出来, 放在全书的前部, 并增加了大多数来自其他出版刊物的插图。

借助于对下一任主编 T. Pickering Pick 的委任, 继续维系着 *Gray's Anatomy* 与 Gray, Carter 和圣乔治医院之间的关系。Pick 曾是与 Gray 和 Carter 同时代在圣乔治医院的学生。从 1883 年 (第 10 版) 起, Pick 紧跟当代研究成果, 重写了组织学和胚胎学部分, 并将之融入到整体内容中, 将 Holmes 从扉页中删掉, 并删除 Gray 为第 1 版写的前言, 增加了小标题, 从而提高了文章的阅读性和理解性。Pick 曾经说道: “著作面向学习解剖学的学生而不是解剖学专家” (第 13 版, 1893)。

Pick 还引入了彩色印刷 (第 11 版, 1887), 他还对新加入的插图采用网目铜版点阵制图技术: 彩图 (效果好) 和黑白图 (效果不佳)。铜版制作出来的阴影效果比 Carter 的木版雕刻效果差, 边缘太清晰、锐利。

关于 Henry Vandyke Carter 做出如此改变也是令人费解的话题。他在 1888 年从印度医学服务部退休, 载誉回到英国, 获得了诸多荣誉: 外科副主任医师、维多利亚女王荣誉外科医师 (1890)。Carter 在印度行医的生涯中一直致力于研究, 并在细菌学和热带病学这两门学科正式出现之前, 就已经成为印度此领域中最著名的科学家。Carter 有一些重大发现, 包括发现了足分支菌病 (mycetoma) 的真正致病菌, 并对其进行了详细描述和命名。他也是一些国际重大发现中关键图片证据的提供者, 例如, Hansen 发现麻风病的病原体, Koch 发现结核病的致病体, Laveran 发现疟疾的病原菌。Carter 在后半生才结婚, 1897 年逝世于 Scarborough, 留下他的妻子和两个孩子, 享年 65 岁。与 Gray 相同的是, 书中也没有关于他的讣告。

在第 15 版 *Gray's Anatomy* 中, Durham 大学解剖学教授 Robert Howden 在扉页中引入了 Pick 的简介, 从该版本的内容中仍然很容易找到当年 Gray 和 Carter 最初版 *Gray's Anatomy* 时的遗风。虽然很多 Carter 插图已被修改或取代, 但仍有不少保留了下来。遗憾的是, 胚胎学的全部内容再次被独立出来, 并且对其修改时间比预期要长。*Gray's Anatomy* 似乎以一种不可阻挡的趋势成长起来, 经过一个半世纪的积淀, 如今已是很厚重: 厚 1224 页, 重 2.5kg。但两位主编, 可能还有出版商对这本巨著仍不满意。

## 关键版: 1905

在下一版本出版之前, Pick 与 Howden 做出了重要决定, 然而这却成为他们的最后一次合作。在 Gray 第一次向 Carter 提出编撰一本解剖学巨著的想法 50 年后, 1905 年版 (第 16 版) 成为具有里程碑意义的一版。

1880 年到 1930 年的 50 年间, 对解剖学的插图来说是一