

David S. Warner 作序

Cottrell and Patel

神经外科麻醉学

NEUROANESTHESIA

第 6 版

主编 James E. Cottrell Piyush Patel

主译 韩如泉 周建新

David S. Warner 作序

Cottrell and Patel

神经外科麻醉学

NEUROANESTHESIA

第6版

主 编

James E. Cottrell Piyush Patel

主 译

韩如泉 周建新

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Cottrell and Patel 神经外科麻醉学 / (美) 詹姆斯·E. 科特雷尔 (James E. Cottrell) 主编; 韩如泉, 周建新主译. —北京: 人民卫生出版社, 2018

ISBN 978-7-117-26327-6

I. ①C… II. ①詹…②韩…③周… III. ①神经外科手术-麻醉学 IV. ①R651

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 059900 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

Cottrell and Patel 神经外科麻醉学

主 译: 韩如泉 周建新

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 33

字 数: 976 千字

版 次: 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-26327-6/R · 26328

定 价: 198.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

David S. Warner 作序

Cottrell and Patel

神经外科麻醉学

NEUROANESTHESIA

第6版

主 编 James E. Cottrell Piyush Patel

主 译 韩如泉 周建新

译 者 (以汉语拼音排序)

安立新	崔倩宇	崔伟华	董 佳	范仪方	方靖涵	韩如泉	何 璇
何 颖	贾 柏	贾怡童	贾子普	菅敏钰	金海龙	金 旭	李 姝
李 艳	梁 发	梁 辉	林 楠	刘 彬	刘海洋	刘晓媛	陆 瑜
罗 芳	梅弘勋	彭宇明	邱东宇	任 浩	任 艺	孙秀梅	王德祥
王 洁	王 琦	王 朔	王云珍	王姗姗	吴 蓓	吴侑煊	谢思宁
邢 菲	杨 柳	于 芸	岳红丽	张海静	张凯颖	张 炜	张 园
赵春美	曾 敏	周建新	周 扬				

秘 书 林 楠 贾子普

人民卫生出版社

ELSEVIER

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

Cottrell and Patel's Neuroanesthesia, 6th edition

© 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.

ISBN-13: 978-0-323-35944-3

This translation of Cottrell and Patel's Neuroanesthesia, 6th edition by James E. Cottrell and Piyush Patel was undertaken by People's Medical Publishing House and is published by arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Cottrell and Patel's Neuroanesthesia, 6th edition by James E. Cottrell and Piyush Patel 由人民卫生出版社进行翻译,并根据人民卫生出版社与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》(韩如泉 周建新 主译)

ISBN: 978-7-117-26327-6

Copyright ©2018 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.

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

注 意

本译本由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 和人民卫生出版社完成。相关从业及研究人员必须凭借其自身经验和知识对文中描述的信息数据、方法策略、搭配组合、实验操作进行评估和使用。由于医学科学发展迅速,临床诊断和给药剂量尤其需要经过独立验证。在法律允许的最大范围内,爱思唯尔、译文的原文作者、原文编辑及原文内容提供者均不对译文或因产品责任、疏忽或其他操作造成的人身及 / 或财产伤害及 / 或损失承担责任,亦不对由于使用文中提到的方法、产品、说明或思想而导致的人身及 / 或财产伤害及 / 或损失承担责任。

Printed in China by People's Medical Publishing House 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.

原 著 作 者

主编在此向所有参加以前版本和第6版编写的作者致以诚挚的感谢!

A.E. Abramowicz, MD

Associate Professor of Clinical Anesthesiology
Anesthesiology Department
New York Medical College
Valhalla, New York

A.A. Artru, MD

Professor of Anesthesiology and
Pain Medicine
University of Washington School of Medicine;
Chief of Anesthesia, Associate Medical Director,
and Chief of Staff
University of Washington Medical Center
Seattle, Washington

F. Asgarzadie, MD, FAANS

Acting Chair of Neurosurgery
Chief of Spine Surgery
Associate Professor of Neurosurgery
Loma Linda University Medical Center
Loma Linda, California

A.A. Bendo, MD

Distinguished Service Professor and Executive
Vice Chair
Department of Anesthesiology
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

N.J. Bruder, MD

Professeur
Service d'Anesthésie-Réanimation
CHU Timone - Aix Marseille Université
Marseille, France

J. Chui, MBChB, FANZCA, FHKCA, PgDip (Biostat and Epi)

Consultant Anesthesiologist
Department of Anesthesia and Perioperative
Medicine
London Health Sciences Centre
Western University
London, Ontario, Canada

D.J. Cole, MD

Professor of Clinical Anesthesiology
Ronald Reagan UCLA Medical Center
Los Angeles, California

J.E. Cottrell, MD, FRCA

Dean for Clinical Practice
Distinguished Service Professor
Chair, Department of Anesthesiology
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

G. Crosby, MD

Associate Professor of Anesthesia
Harvard Medical School
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

D.J. Culley, MD

Associate Professor of Anesthesia
Harvard Medical School
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

M. Czosnyka, PhD

Professor of Brain Physics
Division of Neurosurgery
University of Cambridge Department of Clinical
Neurosciences
Addenbrooke's Hospital
Cambridge, United Kingdom

S.C. Daly, MD

Assistant Professor of Anesthesiology
University of California San Diego
San Diego, California

T.R. Deer, MD

President and CEO
The Center for Pain Relief
Clinical Professor of Anesthesiology
West Virginia University
Charleston, West Virginia

S.T. DeKosky, MD, FACP, FANA, FAAN

Aerts-Cosper Professor of Alzheimer's Research
Deputy Director, McKnight Brain Institute
Associate Director, 1Florida ADRC
Professor of Neurology and Aging and Geriatrics
Research
University of Florida College of Medicine
Gainesville, Florida

K.B. Domino, MD, MPH

Professor of Anesthesiology and Pain Medicine
University of Washington School of Medicine
Seattle, Washington

C.F. Dowd, MD

Professor
Clinical Radiology and Biomedical Imaging
Neurosurgery, Neurology, and Anesthesia and
Perioperative Care
University of California San Francisco School
of Medicine
San Francisco, California

J.C. Drummond, MD, FRCPC

Professor of Anesthesiology
University of California San Diego,
Staff Anesthesiologist
VA Medical Center
San Diego, California

J.M. Ehrenfeld, MD, MPH

Associate Professor of Anesthesiology,
Surgery, Biomedical Informatics and
Health Policy
Associate Director

Vanderbilt Anesthesiology and Perioperative
Informatics Research Division
Vanderbilt University School of Medicine
Nashville, Tennessee

J.A. Ellis, MD

Chief Resident
Department of Neurological Surgery
Columbia University Medical Center
New York, New York

L. Emory, MD

Director of Neuroanesthesiology
Ochsner Health System
New Orleans, Louisiana

M.B. Friese, MD, PhD

Instructor of Anesthesia
Harvard Medical School
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

D.R. Gambling, MB, BS, FRCPC

Clinical Professor of Anesthesiology (Voluntary)
University of California San Diego;
Head, Department of Anesthesiology
Sharp Mary Birch Hospital for Women and
Newborns
San Diego, California

A.W. Gelb, MD

Distinguished Professor
Department of Anesthesia and Perioperative Care
University of California San Francisco
San Francisco, California

T.L. Griffiths, MD, BM

Staff Anesthesiologist
Department of Cardiothoracic and General
Anesthesiology
Southern California Permanente Medical
Group
Pasadena, California

J. Hensley, MD

Assistant Professor
Department of Anesthesiology
West Virginia University
Morgantown, West Virginia

I.A. Herrick, MD, MPA, FRCPC

Associate Professor
Anesthesia and Clinical Pharmacology
Department of Anesthesia and Perioperative
Medicine
Western University/London Hospitals
London, Ontario, Canada

R.T. Higashida, MD

Chief, Neuro Interventional Radiology
Clinical Professor of Radiology, Neurological Surgery,
Neurology, and Anesthesiology

University of California, San Francisco Medical Center
San Francisco, California

J.Y. Hou, MD

TBI/Polytrauma Fellow
Physical Medicine and Rehabilitation Service
Richmond, Virginia;
Research Assistant Professor
Department of Anesthesiology
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

P.J. St. Jacques, MD

Associate Professor
Quality and Patient Safety Director
Department of Anesthesiology
Vanderbilt University Medical Center
Nashville, Tennessee

L.C. Jameson, MD

Associate Professor, Vice Chair,
Anesthesiology
University of Colorado, School of Medicine
Aurora, Colorado

D.J. Janik, MD

Associate Professor, Anesthesiology
University of Colorado School of Medicine;
Co-Director Intraoperative Neuromonitoring
University of Colorado Hospital
Aurora, Colorado

S. Joshi, MD

Assistant Professor of Anesthesiology
Columbia University Medical Center
New York, New York

I.S. Kass, PhD

Professor
Anesthesiology and Physiology and
Pharmacology Departments
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

M.A. Kirkman, MBBS, PGCert, MRCS, MEd, DIC, AFHEA, MSc

Honorary Fellow in Neurocritical Care
National Hospital for Neurology and Neurosurgery
University College London Hospitals
London, United Kingdom

W.A. Kofke, MD, MBA, FCCM, FNCS

Professor, Director Neuroscience in Anesthesiology
and Critical Care Program
Co-Director Neurocritical Care, Department
of Neurosurgery
Co-Director Perioperative Medicine and Pain Clinical
Research Unit
University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

A. Koht, MD

Professor of Anesthesiology, Neurological Surgery
and Neurology
Chief, Neurosurgical Anesthesia
Director, Fellowship Program, Neurosurgical Anesthesia
Northwestern University, Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

R. Kutteruf, MD

Associate
Physicians Anesthesia Service
Seattle, Washington

A.M. Lam, MD, FRCPC, FNCS

Medical Director of Neuroanesthesia
and Neurocritical Care
Swedish Neuroscience Institute, Swedish Medical
Center;
Clinical Professor
Department of Anesthesiology and Pain Medicine
University of Washington
Seattle, Washington

M.T. Lawton, MD

Professor in Residence of Neurological Surgery
Tong Po Kan Endowed Chair
Chief, Cerebrovascular Surgery
Director, Cerebrovascular Disorders Program
Co-Director, Skull Base and Cerebrovascular
Laboratory
Chief, Vascular Neurosurgery
University of California
San Francisco, California

C.Z. Lee, MD, PhD

Professor
Associate Director, Division of Neuroanesthesia
Department of Anesthesia and Perioperative Care
University of California
San Francisco, California

B. Lei, MD, PhD

Clinical Assistant Professor
Department of Anesthesiology
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

P.H. Manninen, MD, FRCPC

Associate Professor
University of Toronto
Department of Anesthesia and Pain Medicine
Toronto Western Hospital
Toronto, Canada

M. Matsumoto, MD, PhD

Professor and Chair
Department of Anesthesiology
Yamaguchi University Graduate School of Medicine
Ube, Yamaguchi, Japan

B. Matta, MB, BA, FRCA, FFICM

Consultant in Anesthesia and Neuro-Critical
Care
Divisional Director, Cambridge University
Hospitals
Divisional Director, MSK, Digestive Diseases, Major
Trauma and Perioperative Care
Cambridge, United Kingdom

M.L. McManus, MD, MPH

Associate Professor, Anaesthesia (Pediatrics)
Harvard Medical School;
Senior Associate, Anesthesiology and Critical Care
Medicine
Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

A. Minokadeh, MD

Clinical Professor
Division Chief and Vice Chair, Anesthesiology Critical
Care Medicine
UCSD School of Medicine
San Diego, California

J.D. Moreno, PhD

David and Lyn Silfen University Professor
Medical Ethics and Health Policy
History and Sociology of Science and Philosophy
(by courtesy)

University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania;
Senior Fellow
Center for American Progress
Washington, District of Columbia

E. Ornstein, MD, PhD

Associate Professor
Department of Anesthesiology
Columbia University Medical Center
New York, New York

P. Patel, MD

Professor of Anesthesiology
University of California San Diego;
Staff Anesthesiologist
VA Medical Center
San Diego, California

R.D. Phan, MD

Anesthesiology Physician
U.S. Anesthesia Partners
Dallas, Texas

R.P. Pong, MD

Anesthesiology Faculty
Virginia Mason Medical Center
Seattle, Washington

J.E. Pope, MD, DABPM, FIPP

President, Summit Pain Alliance
Board of Directors, Membership Committee Chair,
Advocacy Fellowship Program Co-Chair
Scientific Program Chair, North American
Neuromodulation Society
Neuromodulation Special Interest Group
Co-Chair, American Society of Regional
Anesthesia
Secretary, California Society of Interventional Pain
Physicians
Santa Rosa, California

P. Ravussin, MD

Professor, Anesthesiology
Hôpital de Sion
Sion, Switzerland

T. Rizvi, MBBS, MD, DM

Clinical Instructor
Diagnostic Neuroradiology Division
University of Virginia Health System
Charlottesville, Virginia

I. Rozet, MD, DEAA

Associate Professor
Anesthesiology and Pain Medicine
University of Washington
VA Puget Sound Health Care System
Seattle, Washington

R. Rusa, MD

Anesthesiology
KPNW – Kaiser Sunnyside Medical Center
Clackamas, Portland, Oregon

T. Sakabe, MD, PhD

Director General
Yamaguchi Industrial Injury Hospital
Japan Organization of Occupational Health
and Safety
Sanyo-Onoda, Yamaguchi, Japan;
Professor Emeritus
Yamaguchi University Graduate School
of Medicine
Ube, Yamaguchi, Japan

R.A. Schlichter, MD

Associate Professor
Clinical Anesthesiology and Critical Care
Chief of Neuroanesthesia
Perelman School of Medicine at the University
of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

P. Schoettker, MD, PD, MER

Chief of Neuro, ENT and Trauma Anesthesia
Service d'Anesthésiologie
Lausanne, Switzerland

A. Schubert, MD, MBA

Chair
Department of Anesthesiology
Ochsner Health System
New Orleans, Louisiana;
Professor of Anesthesiology
Ochsner Clinical School
University of Queensland
Queensland, Australia;
Vice President of Medical Affairs
Ochsner Medical Center
New Orleans, Louisiana

T.B. Sloan, MD, MBA, PhD

Professor Emeritus
Department of Anesthesiology
University of Colorado School of Medicine
Aurora, Colorado

M. Smith, MBBS, FRCA, FFICM

Consultant and Honorary Professor,
Neurocritical Care
University College London Hospitals
UCLH/UCL National Institute for Health Research
Biomedical Research Centre

London, United Kingdom

D.S. Smith, MD, PhD

Associate Professor
Anesthesiology and Critical Care
Perelman School of Medicine
University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

S.G. Soriano III, MD

Professor, Anaesthesia
Harvard Medical School;
Endowed Chair in Pediatric Neuroanesthesia
Anesthesiology, Perioperative and
Pain Medicine
Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

G.R. Stier, MD, FACP, MBA

Associate Professor
Anesthesiology, Internal Medicine, Critical Care
Medical Director, Neuro-Critical Care Unit
Loma Linda University Medical Center
Loma Linda, California

P.O. Talke, MD

Professor
Department of Anesthesia and Perioperative Care
University of California
San Francisco, California

H.S. U, MD

Professor
Division of Neurosurgery
UCSD School of Medicine
La Jolla, California

K. Vagnerova, MD

Assistant Professor of Anesthesiology and
Perioperative Medicine
Oregon Health and Science University
Portland, Oregon

**L. Venkatraghavan, MBBS, MD,
DNB, FRCA, FRCPC**

Assistant Professor
University of Toronto;
Director of Neuroanesthesia
Department of Anesthesia and Pain Medicine
Toronto Western Hospital
Toronto, Ontario

M. Wintermark, MD, MAS, MBA

Professor and Chief of Neuroradiology
Department of Radiology
Stanford University
Stanford, California

D.J. Wlody, MD

Professor of Clinical Anesthesiology
Vice Chair for Education
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

S.H. Worah, MD

Program Director, Anesthesiology Critical Care
Medicine
Clinical Assistant Professor
SUNY Downstate Medical Center
Brooklyn, New York

G.T. Yocum, MD

Assistant Professor
Department of Anesthesiology
Columbia University Medical Center
New York, New York

译者前言

《Cottrell 神经外科麻醉学》是 20 世纪 90 年代以来神经外科麻醉领域中非常重要的权威著作。自首次出版以来,不断再版,每个版本都有很大的更新和改进,反映了该领域的最新进展。每版参编者都是从事神经外科麻醉及其相关领域临床及研究工作多年的著名专家。2012 年,我们组织翻译并出版《Cottrell and Young 神经外科麻醉学》(第 5 版)中文版,第一次将这一神经外科麻醉领域的权威著作介绍给国内麻醉同道。5 年来,得到各位同道,尤其是神经外科麻醉专业人员的积极反馈和批评指正,也让我们更加坚定翻译并出版其第 6 版。

《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》(第 6 版)原著邀请著名的神经外科麻醉专家加州大学圣地亚哥分校 Piyush Patel 作为共同主编,新版著作在上一版的基础上对原有章节进一步修订和更新,并补充增加了本领域的最新知识,内容包括神经重症治疗相关问题、脑死亡和终末期治疗的诊断和管理、神经解剖学、多模态脑监测、脑氧饱和度监测、脑微透析技术、麻醉深度监测、立体定向手术、脑深部刺激术等手术的麻醉管理,以及基因

治疗内容。全书风格新颖、内容详实、重点突出,临床实用性强。作为神经外科麻醉的重要参考书,非常适合麻醉学、神经外科学及相关专业医师使用。

来自首都医科大学附属北京天坛医院麻醉科和重症医学科的医师在完成繁重临床、教学、科研工作的同时进行了细致认真的翻译工作。在翻译过程中,为保证相关内容的准确无误,书中涉及的跨学科内容邀请了首都医科大学附属北京天坛医院电生理学专家乔慧教授、神经放射学专家高培毅教授、超声影像学专家何文教授和首都医科大学宣武医院神经病学专家卫华教授审校把关。在此对所有参与本书第 5 版、第 6 版翻译、审校及出版的人员深表感谢。

虽然我们尽可能在本书的翻译过程中做到精益求精,但由于水平所限,错误在所难免,望广大读者批评指正。

韩如泉 周建新

2018 年 3 月

追忆 William L. Young, MD (1954—2013)



William (Bill) Young 是该著作上一版的共同主编,同 Bill 一起工作的感受是,他总能在你发现困难之前就已把问题解决。

Bill 是一个卓越的临床科学家,做出了许多开创性的贡献。其中一个最重要的贡献是让我们对动静脉畸形的发病机制和治疗的认识产生了根本性改变。Bill 提出一些特定的敏感基因会导致后天动静脉畸形(AVMs)的发生,血管生长因子是导致血管异常生长的重要因素。Bill 首先开展了 I 期临床试验,对一些传统方法无能为力的 AVMs 高危患者使用贝伐单抗治疗,获得了临床前数据来支持上述观点。这在当时是 20 年以来第一次使用药物干预 AVMs。随之,基于 AVMs 的基因敏感性理论,开始对高危患者进行基因筛查,并通过生物标记物检测进行危险分层。Bill 同时组织和开展国际协作,确定和评估与 AVM 发生发展相关的基因位点以及 AVM 破裂的危险因素。这些成就十分引人注目。在难治性 AVMs 的治疗领域, Bill 是一位为数不多的将实验室成果成功转化和应用于临床的临床科学家。

我第一次见到 Bill 时,他在 NYU 刚刚开始住院医师生涯,我可以感受到他充沛的精力和对知识无限的渴求。David S. Warner 和 William Lanier 撰写 Bill 纪念性文章发表在 2014 年 1 月第 26 卷的 *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 上,总结概述了他医学生涯中所做出的诸多贡献。也许, Bill 的杰出贡献和精神将志同道合者紧紧相连,无论他们来自哪个领域,音乐、科学、旅行,或是单纯为了友谊走在一起。

怀念 Bill!

James E Cottrell, MD, FRCA

Piyush Patel, MD

(林楠 译)

原著致谢

我们衷心感谢麻醉系的各个部门,在金融危机时期依然坚守,为我们提供物质和精神支持,使我们得以顺利编写和整理《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》。此外,我们特别感谢 David S. Warner 医生为本书撰写新序文;感谢 Theon Doobay 的编辑工作;感谢 Tania Baron 所做的大量协调工作;感谢 Elsevier 出版社的工作人员

Helen Leng 和 William R. Schmitt。尤其感谢本书各章节的作者作为该领域的专家在撰写过程中所作出的努力和贡献。同时感谢家人的大力支持和理解。

James E Cottrell, MD, FRCA

Piyush Patel, MD

原著序言

我认为教科书并不是用于临床医学和学术交流的最好媒介,因为教科书的撰写未经同行评阅,内容通常只适用于初学者,并且出版往往滞后。因此,教科书的权威性很容易被质疑。而《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》却并非如此,此著作可作为教科书的范本,为各个水平和层次的人提供学习资料和临床指导。

神经外科专科培训一直致力于将科学的证据融入到临床工作和教学中。科学不同于艺术。艺术用于展现个人对真实世界或想象中事物的情感和感受,由旁观者来判别是非,而这种判定的正确性不能被检验;相反,科学是将物质的特性整合,并反映真实的时间和空间,适用于所有个体。然而,科学和艺术又有共通之处,那就是“美”。美或显而易见,或使你在了解到背后的故事和历史后才能理解它的真正含义。在对《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》进行校样后,我发现此著作是个很美的作品。

作为一名神经外科麻醉的饱学之士,我一直以批判的眼光对此书进行审视,发现此书很显然是一部杰作。读者可以从高质量的图片和理论解析中学习到基础知识,体会到复杂的科学之艺术,并得到启发和暗示。这本著作的全面细致和对神经外科麻醉的指导意义,是其他类似资料无法比拟的。它可以让初学者快速捕捉掌握核心概念,也可以让经验丰富的医师和科学家补充和扩展他们的知识,理解在管理患者中该怎样做和

为什么这样做。这是一本适合于所有人的必读书籍。

我们的亚专科有属于自己的“根据地”。如 James Cottrell 参与建立的 Society of Neurosciences in Anesthesiology and Critical Care (SNACC) 和 *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 其中汇聚了顶级的科学家和临床医师,该著作的作者们正是这群精英,并且由两位业界长期以来最权威的医师主编。

第 5 版神经外科麻醉主编之一 William L. Young 为书籍的编写做出了巨大贡献。Young 是一位重量级的科学家,读者将在新版《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》中感受到 Young 所建立的循证医学基调。Young 的离开给我们留下了难以填补的空白。我本人对 Bill 知之甚深,我确信,如果他知道 Piyush Patel 接手了这部权威性著作,并延续保持了以往一贯的科学性和专业性, Bill 一定会十分高兴和欣慰,无疑 Patel 取得了成功。祝贺此著作中的所有作者为大家提供了这样一个可造福于广大患者的知识宝库。

David S. Warner, MD

荣誉教授

杜克大学医学院

达拉谟,北卡罗来纳

(林楠 译)

原著前言

新版《Cottrell and Patel 神经外科麻醉学》融入了第 5 版的改进建议,其编写经过了严格的审校并涵盖了最新知识,Piyush Patel 是新版著作的共同主编,此外还包含了 23 位新作者,5 个新的章节,其中 8 个章节由新作者编著,15 个章节包含一个或多个新作者。

新增内容包括神经重症治疗相关问题、脑死亡和终末期治疗的诊断和管理、神经解剖学、多模态监测、脑氧饱和度、脑氧监测、微透析技术、麻醉深度监测、立体定向手术、脑深部刺激术、脑活检和基因治疗。在这个飞速发展的领域,我们需要持续更新,别无他选。

如同电影爱丽丝漫游仙境中红桃王后所说:“在这个国度中,你必须不停地奔跑,才能使你保持在原地。”对我们来讲,“这个国度”就是神经

外科麻醉,而“原地”就是学问的艺术性。

医学的发展是一个滴漏式的过程。医学知识从基础医学流向实验室、然后到临床研究,随后又体现在科学期刊和临床教科书中,最后流向临床医生。前四个过程连接越紧密,临床医生获益越大。我们努力集结各个环节的人员共同编著本书,其中包括基础医学科学家、实验室研究人员、临床研究人员、杂志的作者和编辑及临床医生。

该著作一贯强调将基础科学的知识和原理应用到临床,这一点在新版本(第 6 版)中得到了更清晰的体现。我们希望读者可以从这本书中获益,使患者因此而得到更好的医疗服务。

James E. Cottrell, MD, FRCA

Piyush Patel, MD

目 录

1 脑代谢、脑损伤病理生理学及脑保护药物和技术·····	1
2 脑与脊髓的血流·····	21
3 脑脊液·····	65
4 麻醉药物及其他药物对脑血流、脑代谢及颅内压的影响·····	81
5 麻醉和围术期管理相关的现代神经放射学·····	101
6 诱发电位·····	125
7 经颅多普勒超声在麻醉科及神经外科中的应用·····	139
8 多模态神经功能监测·····	155
9 开颅手术中的液体管理·····	166
10 关注急性不稳定患者·····	180
11 幕上占位性病变的麻醉处理·····	204
12 后颅窝手术的麻醉管理·····	226
13 颅内动脉瘤手术的麻醉管理·····	238
14 介入神经放射学的麻醉管理·····	264
15 脑动静脉畸形手术的麻醉·····	280
16 闭塞性脑血管病的麻醉管理·····	294
17 唤醒开颅术、癫痫、微创手术及机器人手术·····	316
18 立体定向手术、脑深部电刺激、脑组织活检和基因治疗·····	336
19 成人重型颅脑创伤围术期管理·····	345
20 小儿神经外科麻醉和重症监护·····	356
21 脊柱脊髓神经外科疾病与创伤:麻醉管理·····	370
22 神经系统疾病与麻醉·····	419
23 颅脑外伤及多系统后遗症的术后和重症监护治疗·····	430
24 慢性疼痛管理·····	445

25	妊娠期神经外科手术的麻醉·····	455
26	神经外科患者的伦理问题·····	466
27	垂体和相关病理改变·····	480
28	信息管理和技术·····	490
29	神经外科麻醉的未来发展·····	497

I.S. Kass • J.E. Cottrell • A.E. Abramowicz • J.Y. Hou • B. Lei

脑代谢包括能量的产生和利用;合成代谢是合成细胞内生物大分子和能量消耗的过程,而分解代谢是分解细胞内生物大分子和能量产生的过程。葡萄糖代谢降解为三磷酸腺苷(adenosine triphosphate, ATP),为大脑提供主要的能量来源。另外,结构蛋白、酶蛋白、脂质及碳水化合物的降解也可以为大脑提供能量;这些分解代谢过程对于替换脑内受损和无功能的分子是必要的。通过合成代谢,这些分子参与再合成过程,更新细胞内物质、维持细胞的正常功能。由于神经元需要大量能量,因此维持离子的稳态对于细胞功能很重要。脑损伤的病理生理目前尚未完全明确,但最终表现为合成代谢失败,因此不能维持正常的细胞功能。这一章主要探讨脑损伤的机制。神经元损伤的原因是多方面的,单一通路不能解释损伤的发生机制。脑缺血、癫痫及创伤性脑损伤中,有些病理生理机制是共同的,也有很多不同的机制。这一章将重点阐述神经元损伤的常见触发因素,比如离子梯度的改变,并探讨它们如何造成长期的损伤,也将讨论一些减轻长期脑损伤的药物和临床技术。

脑代谢

脑内产生能量的主要物质是葡萄糖。由于葡萄糖不能自由通过血-脑屏障,因此需要载体携带葡萄糖穿过血-脑屏障。载体不耗能,只将葡萄糖从高浓度向低浓度顺浓度梯度转运。正常情况下,由于血糖的调节作用,脑内葡萄糖充足,但如果血糖水平下降就无法满足脑的能量代谢需求。因此,正常的血糖水平对于维持大脑的正常活动很关键。在胰岛素休克或其他引起血糖水平下降的情况下,脑内葡萄糖不足,引起能量供应不足,最终导致意识丧失。当葡萄糖和氧充足的情况下,葡萄糖经过糖酵解途径(图 1-1)代谢生成丙酮酸。这一生化过程将二磷酸腺苷(adenosine diphosphate, ADP)和无机磷酸生成 ATP,同时

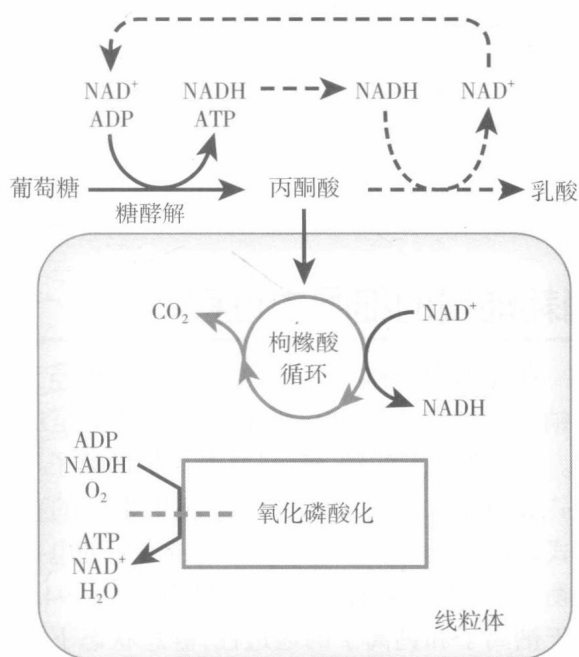


图 1-1 脑的能量代谢。实线表示代谢通路,虚线表示无氧糖酵解。横跨氧化磷酸化反应中的虚线表示这一反应在脑缺血时被阻断。ADP,腺苷二磷酸;ATP,腺苷三磷酸;NAD,烟酰胺腺嘌呤二核苷酸;NADH,还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸

将 NAD (nicotinamide adenine dinucleotide, NAD⁺) 转化成 NADH (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate, NADH)。然后丙酮酸进入三羧酸循环,将 NAD⁺ 转化成 NADH,从而产生能量。有氧条件下,线粒体将 NADH 转化为 NAD⁺,同时 ADP 和无机磷酸合成 ATP,这个过程叫做氧化磷酸化,每转化一个 NADH,产生 3 个 ATP,每个葡萄糖分子代谢最多产生 38 个 ATP^[1],由于这一过程产生的大部分能量用于提供其他物质代谢的需要,比如氨基酸的合成,以及其他合成通路的消耗,所以正常情况下,每个葡萄糖分子产生 30~35 个 ATP。

这一过程需要氧的参与,因此在乏氧情况下,线粒体不能将 NADH 转化为 NAD⁺,也不能产生 ATP。葡萄糖的代谢需要 NAD⁺ 作为辅因子,当 NAD⁺ 缺乏时,这一代谢过程将被阻断。在乏氧情况下,有氧糖酵解过程转变为“无氧糖酵解”

途径。这个过程中,丙酮酸转变为乳酸,同时生成 NAD^+ 。这个过程会同时产生氢离子,当细胞内 pH 下降时,神经元损伤将被加重。无氧糖酵解过程除了会降低细胞内 pH 外,每个葡萄糖分子代谢仅生成 2 个 ATP,这并不能满足脑的代谢能量需求。但是在缺血情况下,葡萄糖供应中断,甚至无氧糖酵解也被阻断。

当神经元缺乏氧供时,维持脑内 ATP 水平的机制包括:①利用储存的磷酸肌酸(一种可以储存能量的高能磷酸盐)维持 ATP 水平;②无氧糖酵解途径产生少量 ATP;③迅速停止自发电生理活动。

消耗能量的细胞内过程

在大脑中,跨膜离子泵耗能最多。神经元中的钠、钾、钙离子逆电化学浓度梯度转运至细胞外。本章中提到的钠、钾、钙是指它们的离子形式(Na^+ , K^+ , Ca^{2+}),这是它们在活细胞中唯一的存在形式。神经元的静息电位主要为钾离子的电化学平衡电位,大多数神经元的静息电位为 -94mV 。由于钠离子和钙离子的通透性,静息状态下神经元的电位是 -60 至 -70mV 。细胞膜的电位不等于某一种离子的平衡电位;离子存在顺电化学梯度的渗透,如果这种离子浓度的改变不能被能量依赖的离子泵所纠正,细胞膜的电位将降为 0mV ,细胞就会因为去极化而死亡。离子泵主要有两种:①依赖 ATP 供能的离子泵;②利用钠的浓度梯度产生能量共转运的离子或分子。后一种泵所需能量来源于 Na/K ATP 酶 产生的 ATP,这一能量用于转运钠离子,维持钠的能量梯度,如 Na/Ca 和 Na/H 转运都属于这一种。 Na/K ATP 酶 属于前一种类型的泵,它是神经元能量的主要来源, Ca ATP 酶 也属于这种类型。前一种利用 ATP 供能的离子泵更为重要,因为它们产生的电化学梯度可以更直接用于离子泵的交换,因此更为必要。事实上,在脑缺血的情况下,离子泵因缺乏足够的能量无法进行转运,这是导致神经元去极化和细胞死亡的主要原因。神经元电活动通过 Na 、 K 、 Ca 离子通道的开放,钠、钾和钙离子的流量显著增加,离子泵出率增加,从而维持正常细胞的离子浓度。由于离子泵用 ATP 作为能量来源,兴奋的神经元所需要的 ATP 多于静息的神经元。正常情况下,约 60% 的能量消耗用于维持兴奋性,其余用于维

持细胞的完整性。麻醉药物会降低神经元的兴奋性,因此在麻醉状态下,功能活动的 ATP 消耗减少,但用于维持脑细胞完整性的能量消耗不会改变。如果产生的能量不能满足大脑的需要,首先发生的是神经元不能兴奋,然后造成大脑的不可逆损伤。

神经元需要能量来维持内部结构及功能。每个细胞膜、细胞器和细胞质都由碳水化合物、脂质和蛋白质组成,这些物质需要能量来合成。离子通道、酶和细胞结构的成分都是非常重要的蛋白质分子,蛋白质分子在细胞内不断生成、变构、降解。如果 ATP 供应不足,蛋白质的合成将会受阻,神经元就会死亡。在正常的功能性神经元中,碳水化合物和脂质也会不断合成、降解,它们的代谢也需要能量。大部分细胞内的合成都发生在细胞体,把这些物质从轴突输送到神经末梢需要消耗能量,因此,即使是在缺乏电生理活动的情况下,也需要能量维持神经元的完整性。

神经解剖

大脑在结构和功能上具有区域差异;本节将概述大脑的不同区域的功能。当大脑功能区内的供血动脉栓塞,将很有可能发生卒中。神经解剖及神经生理的具体细节内容将在 *Clinical Neuroanatomy* (RS Snell 编著)、*Neurophysiology* 和 *Neuronal Science* (Kandel 等编著)这三本书中详细讲解^[2,3]。

大脑皮层分为四个主要的区域:额叶、顶叶、枕叶和颞叶(图 1-2)。身体一侧的躯体感觉将通过同侧的感觉通路传输到对侧的大脑皮层上的躯体感觉区。运动通路起源于大脑一侧的运动皮层区,在脊髓的髓质进行交叉,沿着横向的皮质脊髓束下行,经位于脊髓灰质的腹侧运动神经元的突触,最终将运动冲动传输至对侧躯体。位于前额区域的额叶部分决定人的性格、方向定位、注意力及判断能力,对于实现目标时的智力活动很重要。额叶的中央前回是初级运动皮层区域,负责传输运动冲动至脊髓并控制躯体完成运动。运动前区位于喙,接收来自大脑其他运动区域——如基底神经节、小脑和红核的运动冲动。因此,运动联络区和运动皮层负责整合运动冲动,并发出冲动使躯体进行有目的的运动。毗邻中央前回、中央沟对面是顶叶的中央后回,这是初级躯体感觉皮