

中华医学会麻醉学分会住院医师规范化培训推荐教材

# 摩根临床麻醉学

Morgan & Mikhail's  
Clinical Anesthesiology

( 第5版 )

原著主编 John F. Butterworth  
David C. Mackey  
John D. Wasnick

主 译 王天龙 刘 进 熊利泽

Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology

# 摩根临床麻醉学

(第5版)

原著主编 : John F. Butterworth

David C. Mackey

John D. Wasnick

主 译 : 王天龙 刘 进 熊利泽

北京大学医学出版社

## MOGEN LINCHUANG MAZUIXUE (DI 5 BAN)

### 图书在版编目 (CIP) 数据

摩根临床麻醉学: 原书第5版 / (美) 巴特沃斯著; 王天龙, 刘进, 熊利泽主译.

—北京: 北京大学医学出版社, 2015.9

书名原文: Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology

ISBN 978-7-5659-1131-6

I. ①摩… II. ①巴… ②王… ③刘… ④熊… III. ①麻醉学 IV. ①R614

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第122390号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2013-8442

John F. Butterworth, David C. Mackey, John D. Wasnick

Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology

ISBN 978-0-07-162703-0

Copyright © 2013 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and Peking University Medical Press.

This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright ©2015 by McGraw-Hill Education and Peking University Medical Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和北京大学医学出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权 ©2015 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与北京大学医学出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

## 摩根临床麻醉学 (第 5 版)

主 译: 王天龙 刘 进 熊利泽

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

策划编辑: 王智敏

责任编辑: 王智敏 张李娜 畅晓燕 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张: 61.75 字数: 2025 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1131-6

定 价: 298.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

## 译者名单

(按姓氏汉语拼音排序)

|      |     |     |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 阿依巴拉 | 安妮  | 柴薪  | 陈婵  | 陈凤收 | 陈慧欣 | 陈思  | 成丹丹 |
| 迟晓慧  | 邓姣  | 范倩倩 | 方育  | 方宗平 | 冯鲲鹏 | 高志峰 | 龚明  |
| 顾楠   | 关婷婷 | 郭晓光 | 管敏珏 | 江盈盈 | 姜雪莺 | 金笛  | 康娜  |
| 孔萃萃  | 李慧明 | 廖雪莲 | 罗金凤 | 吕小兰 | 马锐  | 满福云 | 甯交琳 |
| 孙媛   | 汤媚妮 | 王海云 | 王佳艳 | 王森  | 王永徽 | 翁莹琪 | 吴洁  |
| 吴志新  | 谢郭豪 | 邢东  | 薛静  | 薛娜  | 杨岑  | 杨万超 | 易雯婧 |
| 袁维秀  | 张春雷 | 张慧  | 张晓光 | 镇路明 | 郑剑桥 | 钟海星 | 周莉  |

## 审校专家

(按姓氏汉语拼音排序)

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 陈果  | 邓小明 | 董海龙 | 董辉  | 方向明 | 郭曲练 | 韩如泉 | 黑子清 |
| 衡新华 | 侯丽宏 | 侯武刚 | 胡胜  | 黄文起 | 康焰  | 雷翀  | 李天佐 |
| 李文志 | 刘斌  | 刘进  | 鲁开智 | 路志红 | 罗朝志 | 马虹  | 马骏  |
| 梅伟  | 聂煌  | 欧阳文 | 苏斌虢 | 王东信 | 王国林 | 王天龙 | 王英伟 |
| 吴安石 | 肖昭扬 | 熊利泽 | 徐铭  | 徐宁  | 薛荣亮 | 薛张纲 | 俞卫锋 |
| 张宏  | 张卫  | 赵晶  | 朱涛  | 朱正华 | 左云霞 |     |     |

# 原著者名单

**Gabriele Baldini, MD, MSc**

Assistant Professor  
Department of Anesthesia  
McGill University  
Montreal, Quebec

**John F. Butterworth IV, MD**

Professor and Chairman  
Department of Anesthesiology  
Virginia Commonwealth University School of Medicine  
VCU Health System  
Richmond, Virginia

**Francesco Carli, MD, MPhil**

Professor  
Department of Anesthesia  
McGill University  
Montreal, Quebec

**Charles E. Cowles, Jr, MD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesiology  
and Perioperative Medicine  
Chief Safety Officer  
Perioperative Enterprise  
University of Texas MD Anderson Cancer Center  
Houston, Texas

**Michael A. Frölich, MD, MS**

Associate Professor  
Department of Anesthesiology  
University of Alabama at Birmingham  
Birmingham, Alabama

**Martin Giesecke, MD**

M.T. "Pepper" Jenkins Professor in Anesthesiology  
Vice Chair, University Hospitals  
Department of Anesthesiology and Pain Management  
University of Texas Southwestern Medical Center  
Dallas, Texas  
Chapter Authors

**Srikanth Hosur, MBBS, MD**

Consultant in Intensive Care  
QuestCare Intensivists  
Dallas, Texas

**Brian M. Ilfeld, MD, MS**

Professor, In Residence  
Department of Anesthesiology  
University of California, San Diego  
San Diego, California

**David C. Mackey, MD**

Professor  
Department of Anesthesiology and  
Perioperative Medicine  
University of Texas M.D. Anderson Cancer Center  
Houston, Texas

**Sarah J. Madison, MD**

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

**Edward R. Mariano, MD, MAS (Clinical Research)**

Associate Professor of Anesthesia  
Stanford University School of Medicine  
Chief, Anesthesiology and Perioperative Care Service  
VA Palo Alto Health Care System  
Palo Alto, California

**Brian P. McGlinch, MD**

Associate Professor  
Department of Anesthesiology  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
Colonel, United States Army Reserve, Medical Corps  
452 Combat Support Hospital  
Fort Snelling, Minnesota

**Michael Ramsay, MD, FRCA**

Chairman Department of Anesthesiology  
and Pain Management  
Baylor University Medical Center  
President Baylor Research Institute  
Clinical Professor  
University of Texas Southwestern Medical School  
Dallas, Texas

**Richard W. Rosenquist, MD**

Chair, Pain Management Department  
Anesthesiology Institute  
Cleveland Clinic  
Cleveland, Ohio

**Bruce M. Vrooman, MD**

Department of Pain Management  
Anesthesiology Institute  
Cleveland Clinic  
Cleveland, Ohio

**John D. Wasnick, MD, MPH**

Steven L. Berk Endowed Chair for

Excellence in Medicine  
Professor and Chair  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
School of Medicine  
Lubbock, Texas

**Kallol Chaudhuri, MD, PhD**

Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Swapna Chaudhuri, MD, PhD**

Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**John Emhardt, MD**

Department of Anesthesia  
Indiana University School of Medicine  
Indianapolis, Indiana

**Suzanne N. Escudier, MD**

Associate Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Aschraf N. Farag, MD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Herbert Gonzalez, MD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Kyle Gunnerson, MD**

Department of Anesthesiology  
VCU School of Medicine  
Richmond, Virginia

**Robert Johnston, MD**

Associate Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Sanford Littwin, MD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesiology  
St. Luke's Roosevelt Hospital Center and Columbia  
University College of Physicians and Surgeons  
New York, New York

**Alina Nicoara, MD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesiology  
Duke University Medical Center  
Durham, North Carolina

**Bettina Schmitz, MD, PhD**

Associate Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Steven L. Shafer, MD**

Department of Anesthesia  
Stanford University School of Medicine  
Palo Alto, California

**Christiane Vogt-Harenkamp, MD, PhD**

Assistant Professor  
Department of Anesthesia  
Texas Tech University Health Sciences Center  
Lubbock, Texas

**Gary Zaloga, MD**

Global Medical Affairs  
Baxter Healthcare  
Deerfield, Illinois

**Jacqueline E. Geier, MD**

Resident, Department of Anesthesiology  
St. Luke's Roosevelt Hospital Center  
New York, New York

**Brian Hirsch, MD**

Resident, Department of Anesthesiology  
Texas Tech University Medical Center  
Lubbock, Texas

**Shane Huffman, MD**

Resident, Department of Anesthesiology  
Texas Tech University Medical Center  
Lubbock, Texas

**Rahul K. Mishra, MD**

Resident, Department of Anesthesiology

Texas Tech University Medical Center  
Lubbock, Texas

**Cecilia N. Pena, MD**

Resident, Department of Anesthesiology  
Texas Tech University Medical Center Hospital  
Lubbock, Texas

**Charlotte M. Walter, MD**

Resident, Department of Anesthesiology

Texas Tech University Medical Center  
Lubbock, Texas

**Karvier Yates, MD**

Resident, Department of Anesthesiology  
Texas Tech University Medical Center  
Lubbock, Texas

# 中文版序

麻醉科医师的主要任务是保证手术和有创检查治疗时患者的安全和无痛。在众多可供麻醉科医师参考的麻醉学著作、手册和专著中，John F. Butterworth 等编著的《Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology》是一本很有推荐价值的临床麻醉的重要参考书。它通俗易懂地阐明了现代临床麻醉实践涉及的应该掌握的基本概念，每一章节均有要点明示、相关临床麻醉实施的明确指南、以病例为基础的临床麻醉学的阐述和讨论。可见到它时时都陪伴着麻醉科住院医师。它简明、扼要的写作风格也成为麻醉学科高年资医师准备教案和施教过程中的得力助手。从第一版出版开始，二十几年来本书在麻醉学界一直极为畅销，8年前第4版翻译成中文在我国发行后，获得我国麻醉科医师普遍欢迎。

现在翻译出版的第5版《摩根临床麻醉学》除了保留第4版的章节并充实和更新了相关内容外，增加了3个新章节：手术室外麻醉（门诊、治疗室和诊室麻醉），围术期疼痛管理和增强术后康复，临床麻醉安全、质量和实施的改进。

我相信该书一定会成为我国正在全面推广的住院医师规范化培训的一本十分有用的参考教材，也一定会有助于我国临床麻醉水平的提高。

吴新民

2015年5月

# 译者前言

培养合格的临床医师从住院医师规范化培训开始。2014 年中国大规模开启住院医师的规范化培训，使合格医师的培训驶入快速发展时期。

《摩根临床麻醉学》在美国作为麻醉学住院医师规范化培训教材之一，在中国一再被引进翻译出版，充分体现了该书内容的全面性、实用性和可读性。本版《摩根临床麻醉学》采用双色印刷，试图在内容翔实、知识丰富的基础上，帮助读者理解知识，增强本书的可读性。在每个临床麻醉章节后面附加的临床病例，将章节相关知识用于临床思维训练，是本书的另一亮点。学以致用是培养合格临床住院医师的必经之路，相信本书在提高住院医师的临床技能方面会有很大帮助。

麻醉学正在向围术期医学转变，这种转变意味着麻醉医生所要掌握的知识和临床技能需要不断拓展。《摩根临床麻醉学》作为培养未来麻醉学家、麻醉教育学家的基础性读物，对每个麻醉医师的快速成长将发挥重要作用。

本书由全国众多知名麻醉学专家共同翻译和审校，由于时间所限，不妥之处在所难免，希望同道们批评指正。读者如发现本书翻译错误，请发邮件至 [wzmamy@126.com](mailto:wzmamy@126.com)，我们将在重印时更正。希望本书在推动中国麻醉学住院医师规范化培训的征途中做出应有的贡献。

在本书出版之际，感谢参与本书的全体译者和审校者为本书所付出的辛勤努力。感谢主译助理王佳艳博士、陈果博士和聂煌博士在协调工作方面所付出的辛劳。

王天龙 刘进 熊利泽  
2015 年 5 月 15 日于北京

# 主 译 感 言

谨以此书献给我的家人、前辈、同道和朋友，是你们的支持和理解成就了我对麻醉事业的追求和对患者生命的关爱。

——王天龙

相信《摩根临床麻醉学》中文版将对培养我国麻醉学科的临床专家、医师背景的科学家和（或）教育家发挥重要作用。

——刘进

谨以此书献给默默工作在临床第一线的麻醉同道！是你们的责任感保证了患者的安全，是你们的奉献精神保证了外科治疗的顺利完成，是你们的激情、知识和技能赢得了外科同事的尊重。

——熊利泽

# 原 著 序

25年前，时任 Lange 医学出版社编辑的 Alexander Kugushev 先生找到我们，希望我们编写一本麻醉学专业的入门教材，这本教材将纳入 Lange 畅销医学书系列。Kugushev 先生是一位非常有说服力的“推销员”，在一定程度上提供了他与众多作者的经验，那就是他们都认为职业生涯中最满意的成就是出版了教材。对于这一点我们非常赞同。

现在已经是本书第 5 版。写作体裁仍然没有改变：写得尽可能简单以保证第 3 年医学生可以看懂所有重要的基本概念，同时也尽可能广泛以帮助麻醉学住院医师打下一个牢固的基础。引用 C.Philip Larson, Jr, MD 在第 1 版序中所说的：“该书很完整，重要的内容都没有遗漏。写作方式精准、简洁、可读性强”。

第 5 版新增加了 3 章：门诊、治疗室和诊室麻醉，围术期疼痛管理和增强术后康复，临床麻醉安全、质量和实施的改进；新增了将近 70 张图和 20 张表；采用彩色印刷，提高了每一页的美学效果。

但是，第 5 版最大和最重要的变化是将接力棒交给了拥有杰出成就的作者队伍。我们非常激动地得知 Butterworth、Mackey 和 Wasnick 继任了主编工作。让我们备受鼓舞的是他们通过辛勤的工作将本书提升至一个新的水平。我们希望您，各位读者，也能认同！

G. Edward Morgan, Jr, MD  
Maged S. Mikhail, MD

# 原著前言

当一本书很成功需要再版时作者都会感到自豪，特别是在新一批的作者接替了原作者后还能使这本书一如既往地受欢迎，令原作者尤其有成就感。第5版就是这样的情况。我们希望作为读者的你们能够发现新版的可读性和有用性正如你们在之前的4版中发现的那样。

第5版除了保留了之前的一些基本要素，还进行了重要修订。只有那些写过相似规模和复杂程度书籍的人才能体会到其中凝聚了多少努力。这一版本中加入了全新的主题（如：围术期疼痛管理和增强术后康复），还将上一版分散在多个章节的主题调换了位置，并对内容进行了整合。我们尽量减少重复和矛盾。区域麻醉和镇痛部分的插图数目明显增加，以适应这一主题在围术期疼痛管理中迅速提升的重要性。同时加强了插图的清晰度。我们希望通过这些努力可以使读者感到实用，正如作者们在编写过程中所体会到的那样。

- **要点**列于每章章首，同时在章节内可根据相应的图标数字编号找到具体阐述概念的内容。这样有助于读者抓住麻醉学核心的重要概念。
- **病例讨论**主要针对目前普遍关注的临床问题，并旨在激发讨论和提高判断思维。
- 推荐阅读已经修订并且更新，涵盖了临床指南和实践参数相关的网址和参考文献。我们并没打算提供这些文献的全面清单。我们希望本书读者可以通过谷歌、PubMed 和其他的电子资源自行检索医学文献。事实上，我们期望有越来越多的读者接触本书的电子版。
- 本版增加了很多新的插图和影像图。

无论如何，我们的目标仍和第1版一样：“以简洁、连贯的方式陈述现代麻醉学所必不可少的基本原理。”

感谢 Brian Belval、Harriet Lebowitz 和 Marsha Loeb 提供的宝贵帮助。

尽管我们尽了最大的努力，但是第5版仍可能会出现各种错误。欢迎读者将这些错误通过 [mm5edition@gmail.com](mailto:mm5edition@gmail.com) 告知我们，这样我们可以在重印或者再版中加以纠正。

John F. Butterworth IV, MD

David C. Mackey, MD

John D. Wasnick, MD, MPH

# 目 录

|                         |     |                                      |     |
|-------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 第 1 章<br>麻醉学发展史         | 1   | 第 10 章<br>镇痛药                        | 143 |
| <b>第一部分<br/>麻醉仪器与设备</b> |     | 第 11 章<br>神经肌肉阻滞剂                    | 151 |
| 第 2 章<br>手术室环境          | 7   | 第 12 章<br>胆碱酯酶抑制剂和其他神经肌肉<br>阻滞剂的拮抗药物 | 169 |
| 第 3 章<br>麻醉通气系统         | 23  | 第 13 章<br>抗胆碱能药物                     | 177 |
| 第 4 章<br>麻醉机            | 35  | 第 14 章<br>肾上腺素能激动剂和拮抗剂               | 181 |
| 第 5 章<br>心血管系统监测        | 67  | 第 15 章<br>降压药                        | 193 |
| 第 6 章<br>非心血管系统监测       | 93  | 第 16 章<br>局部麻醉药                      | 199 |
| <b>第二部分<br/>临床药理学</b>   |     | 第 17 章<br>麻醉辅助用药                     | 209 |
| 第 7 章<br>用药原则           | 109 | <b>第三部分<br/>麻醉管理</b>                 |     |
| 第 8 章<br>吸入性麻醉药         | 115 | 第 18 章<br>术前评估、术前用药和围术期记录            | 223 |
| 第 9 章<br>静脉麻醉药          | 131 | 第 19 章<br>气道管理                       | 233 |

|                        |     |                                   |     |
|------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 第 20 章<br>心血管生理与麻醉     | 257 | 第 35 章<br>神经肌肉疾病患者的麻醉             | 543 |
| 第 21 章<br>合并心血管疾病患者的麻醉 | 281 | 第 36 章<br>眼科手术的麻醉                 | 551 |
| 第 22 章<br>心血管手术的麻醉     | 325 | 第 37 章<br>耳鼻喉科手术的麻醉               | 561 |
| 第 23 章<br>呼吸生理学与麻醉学    | 361 | 第 38 章<br>矫形外科手术的麻醉               | 571 |
| 第 24 章<br>呼吸系统疾病患者的麻醉  | 391 | 第 39 章<br>创伤和急诊手术麻醉               | 583 |
| 第 25 章<br>胸科手术的麻醉      | 403 | 第 40 章<br>孕妇及胎儿生理和麻醉              | 595 |
| 第 26 章<br>神经生理学与麻醉     | 423 | 第 41 章<br>产科麻醉                    | 609 |
| 第 27 章<br>神经外科手术的麻醉    | 435 | 第 42 章<br>小儿麻醉                    | 633 |
| 第 28 章<br>神经、精神疾病患者的麻醉 | 449 | 第 43 章<br>老年患者的麻醉                 | 653 |
| 第 29 章<br>肾生理与麻醉       | 461 | 第 44 章<br>手术室外麻醉（门诊、<br>治疗室和诊室麻醉） | 661 |
| 第 30 章<br>肾病患者的麻醉      | 477 | 第四部分<br>区域麻醉和疼痛治疗                 |     |
| 第 31 章<br>泌尿生殖系统手术的麻醉  | 489 |                                   |     |
| 第 32 章<br>肝生理和麻醉       | 503 | 第 45 章<br>脊髓、硬膜外和骶管阻滞             | 673 |
| 第 33 章<br>肝疾病患者的麻醉     | 515 | 第 46 章<br>周围神经阻滞                  | 701 |
| 第 34 章<br>内分泌疾病患者的麻醉   | 529 | 第 47 章<br>慢性疼痛管理                  | 737 |

## 第 48 章

围术期疼痛管理和增强术后康复 781

## 第五部分

## 围术期和危重症医学

## 第 49 章

水和电解质失衡患者的管理 795

## 第 50 章

酸碱平衡 817

## 第 51 章

液体管理和输血 831

## 第 52 章

体温调节、低体温和恶性高热 847

## 第 53 章

围术期及重症护理的营养 853

## 第 54 章

麻醉并发症 857

## 第 55 章

心肺复苏 879

## 第 56 章

麻醉后管理 899

## 第 57 章

重症医学 913

## 第 58 章

临床麻醉安全、质量和实施的改进 947

# 第1章 麻醉学发展史

## 要 点

- 1 1846年，Oliver Wendell Holmes 首先将麻醉描述为一种综合了遗忘、镇痛、意识消失的状态，以使手术操作在无痛条件下进行。
- 2 乙醚曾被用于娱乐（乙醚狂欢）而不是作为麻醉剂使用于医学。直到1842年，Crawford W. Long 和 William E. Clark 才单独将乙醚用于患者。1846年10月16日，William T.G. Morton 在波士顿首次公开演示了在手术中使用乙醚进行全身麻醉。
- 3 现代局部麻醉的开端归功于一名叫 Carl Koller 的眼科医生。1884年他演示了可卡因用于眼科手术

表面麻醉。

- 4 箭毒的应用极大地方便了气管内插管操作，并且可为外科手术提供良好的肌肉松弛。这也是第一次，手术操作无需使用大剂量的吸入麻醉药，就能达到理想的肌肉松弛效果。
- 5 John Snow 被公认为是麻醉学之父，他也是对乙醚和全身麻醉生理学进行科学研究的第一人。
- 6 外科医生作为“一船之长”，负责患者围术期所有问题（包括麻醉）这一理念，随着麻醉医师的出现已逐渐过时了。

公元一世纪，希腊学者 Dioscorides 首先使用“麻醉”一词来描述曼陀罗植物所引起的麻痹样作用。随后，Bailey 编写的《通用英语词源大辞典》（1721）将其描述为“一种知觉的缺失”，而《大英百科全书》

1（1771）则将其定义为“意识的丧失”。1846年，Oliver Wendell Holmes 首先提出使用麻醉一词来表示一种综合了遗忘、镇痛、意识消失的状态，以使手术操作在无痛条件下进行。20世纪20年代，美国首先提出“麻醉学”一词，意指麻醉的实施及研究，以促进该学科的理论科学依据得到不断积累和发展。

虽然现代麻醉与其他学科一样，都建立在科学基础之上，但麻醉的实施在很多方面仍然是科学与艺术的结合。此外，麻醉已远远超越了仅使患者在手术或分娩中保持无痛这种单纯的范畴（表1-1）。这门学科特别需要对大量专业知识熟练掌握，包括外科学及其分支学科、内科学、儿科学、产科学、临床药理学、应用生理学及生物医学技术。近年来生物医学技术、神经科学和药理学的发展在麻醉领域的应用，使得麻醉学继续成为充满活力、快速发展的学科。在美国，许多进入麻醉专科住院医师培训的医生，都已具有多年其他专科轮转的经历，甚至可能有其他医学专业的资格认证。

本章主旨在于回顾麻醉学发展的历史，重点介绍其在英国和美国的起源，以及当今麻醉学的概况。

## 麻醉学发展史

麻醉学的创立始于19世纪中期，直到60年前才建立起稳固的学科基础。在古文明时期，人们曾使用罂粟、古柯叶、曼陀罗根、酒精甚至是放血疗法（使患者意识消失）以使外科手术能够进行。古埃及人则用罂粟（含吗啡成分）和黑莨蓂叶（含东莨蓂碱成分）复合制剂进行麻醉；另一种类似的组合——吗啡和东莨蓂碱注射使用至今仍被作为术前用药应用。而使用神经干压迫（导致神经缺血）或冷冻（冷止痛法）在古代曾被误认为是局部麻醉。古印加人则是将嚼碎的古柯叶敷于手术伤口，特别是在治疗头痛的钻孔手术前使用，以达到局部麻醉的效果。

近代外科学发展之所以受到制约，不仅是因为对疾病病程、解剖和外科无菌操作知识的匮乏，缺少安全可靠的麻醉技术也是原因之一。在麻醉技术的发展中，最早出现的是吸入麻醉，而后有了局部和区域麻醉，最后出现的是静脉麻醉。外科麻醉学的创立和发展被认为是人类历史上最重要的发现之一。

## 吸入麻醉

由于皮下注射针直到1855年才被发明，因此，第一种全身麻醉药注定是吸入麻醉剂。1540年，

表 1-1 麻醉学在医学中应用的范畴<sup>1</sup>

|                                    |
|------------------------------------|
| 手术患者术前评估和准备                        |
| 手术、产科、治疗或诊断性操作过程之中和之后出现疼痛的预防、诊断和处理 |
| 围术期患者紧急救护                          |
| 危重症患者的诊断和治疗                        |
| 急、慢性疼痛和癌痛的诊断和治疗                    |
| 心肺复苏和创伤复苏                          |
| 呼吸功能的评估及呼吸治疗的实施                    |
| 对医疗人员和医疗辅助人员参与的围术期医护行为，进行培训、评估和监督  |
| 参与医疗设施、医疗组织和医学院校的管理，履行相应职责         |
| 参与临床、临床相关及基础科学研究                   |

<sup>1</sup>Data from the American Board of Anesthesiology Booklet of Information, February 2012

Valerius Cordus 首先制备出了乙醚（当时称为“硫酸乙醚”，因其是由乙醇和硫酸通过简单的化学反应而产生的）。乙醚曾被用于娱乐（乙醚狂欢）而不是作为麻醉剂使用于医学。1842 年，Crawford W. Long 和 William E. Clark 才单独将乙醚分别用于手术和拔牙患者。然而，他们并没有公开这一发现，直到 4 年后，1846 年 10 月 16 日，William T.G. Morton 在波士顿首次公开演示了手术中使用乙醚进行全身麻醉。这次演示获得了激动人心的成功，施行手术的外科医生对持怀疑态度的观众大声说“先生们，这不是骗局！”

1831 年，von Leibig、Guthrie 和 Soubeiran 制备出了氯仿。虽然氯仿在 1847 年就由 Holmes Coote 首先开始使用了，但却是由苏格兰 James Simpson 爵士首次引入临床，用来缓解患者的分娩痛。具讽刺意味的是，在使用氯仿前，Simpson 医生因为不忍目睹患者未经麻醉而接受手术所承受的巨大痛苦，而差点放弃了行医。

1772 年 Joseph Priestley 制成了氧化亚氮，1800 年 Humphry Davy 首先发现了氧化亚氮的镇痛作用。而 Gardner Colton 和 Horace Wells 于 1844 年将其用于拔牙患者，被认为是首先将氧化亚氮作为麻醉剂使用的人。但氧化亚氮的效能较低（浓度为 80% 的氧化亚氮仅具有镇痛作用而非手术麻醉作用），临床证明其麻醉镇痛作用弱于乙醚。

由于氧化亚氮效能低，并且单独使用时容易导致缺氧（见第 8 章），所以在早期出现的三种吸入麻醉剂

中最不常使用。直到 1868 年，Edmund Andrews 将其与 20% 氧气混合使用，才重新唤起人们对氧化亚氮的关注。然而在当时，其使用仍然没有乙醚和氯仿普遍。讽刺的是，氧化亚氮却是这三种麻醉剂中，唯一在现今仍被广泛使用的一种。起初，氯仿的出现在很多地区取代了乙醚（尤其是在英国），但随着关于氯仿导致心律失常、呼吸抑制和肝毒性的报道增多，使得许多医生放弃氯仿而转向乙醚，尤其是在北美地区。

尽管后来出现了许多其他吸入麻醉药（氯乙烷、乙烯、二乙醚、环丙烷、三氯乙烷、氟乙醚），但是直到 20 世纪 60 年代初，乙醚一直是被公认的吸入麻醉药。唯一在安全性和应用普遍性上能与乙醚匹敌的是环丙烷（1934 年开始使用）。但因二者均具有易燃性，而后被不易燃的强效氟化烃（氟碳烃）取代，包括氟烷（1951 年合成，1956 年推广使用）、甲氧氟烷（1958 年合成，1960 年推广使用）、恩氟烷（1963 年合成，1973 年推广使用）和异氟烷（1965 年合成，1981 年推广使用）。

在发达国家，现在有两种新药使用最为普遍。地氟烷（1992 年推广使用）具有许多异氟烷的理想特性，并且其摄取更为迅速、消除时间更短（几乎与氧化亚氮相当）。另一种吸入麻醉药七氟烷的血浆溶解度较低，但因对其降解产物潜在毒性的顾虑，直到 1994 年才得以在美国推广使用（见第 8 章）。这些顾虑后来证明是被夸大的假想。七氟烷，而非地氟烷已成为美国使用最广的吸入麻醉药，并在大部分儿科麻醉中取代了氟烷。

## 局部麻醉和区域麻醉

在欧洲人首次发现古柯的药用价值之前，它就已经被印加人使用几个世纪了。1855 年 Gaedicke 从古柯叶中分离出可卡因成分，并在 1860 年由 Albert

Niemann 将其提纯。现代局部麻醉的开端归功于一名叫 Carl Koller 的眼科医生，1884 年他演示了将可卡因用于眼科手术表面麻醉。1884 年末，William Halsted 使用可卡因进行了皮内浸润和神经阻滞（阻滞包括面神经、臂丛、阴部神经和胫后神经）。1898 年，August Bier 施行了第一例脊髓麻醉，并在 1908 年首次描述了局部静脉麻醉（Bier 阻滞）的使用。1904 年，Alfred Einhorn 合成了普鲁卡因，在之后的一年内，普鲁卡因就作为局部麻醉药由 Heinrich Braun 使用于临床。Braun 是首个在局麻药中加入肾上腺素以延长药物作用时间的医生。1901 年，Ferdinand Cathelin 和 Jean Sicard 开展了骶管麻醉。腰部硬膜外