

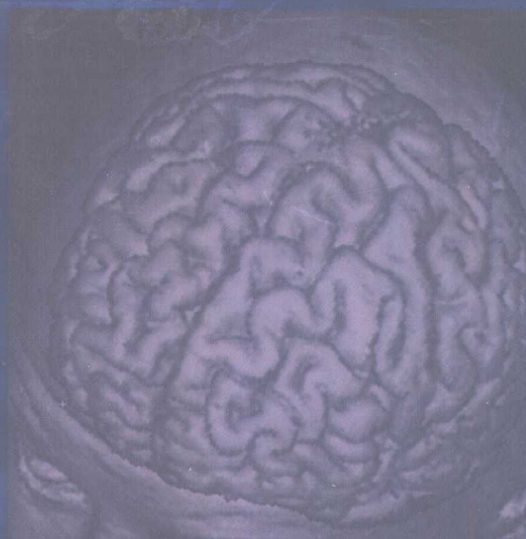
# 脑磁共振局部解剖 与功能图谱

Atlas of Regional Anatomy  
of the Brain Using MRI

With Functional Correlations

作者 J.C. Tamraz  
Y.G. Comair

主译 崔世民 张蕾莉 刘梅丽  
审校 只达石 廉宗澍



人民卫生出版社

# 脑磁共振局部解剖 与功能图谱

Atlas of Regional Anatomy  
of the Brain Using MRI

With Functional Correlations

作者 J.C. Tamraz Y.G. Comair

主译 崔世民 张蕾莉 刘梅丽

审校 只达石 廉宗澂

译者 (按姓氏笔画为序)

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 王 怡 | 孔繁明 | 只达石 |
| 田 超 | 刘 力 | 刘 卉 |
| 刘梅丽 | 闫世鑫 | 张琳瑛 |
| 张蕾莉 | 李 涛 | 杨天昊 |
| 陈林根 | 陈俊华 | 秦进喜 |
| 高 满 | 崔世民 | 韩 彤 |
| 廉宗澂 | 雷 静 | 靳 松 |
| 戴伟英 |     |     |

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目(CIP)数据

脑磁共振局部解剖与功能图谱 / 塔玛兹 (J.C. Tamraz),  
克玛尔 (Y.G. Comair) 著; 崔世民等主译.  
北京: 人民卫生出版社, 2001.10  
ISBN 7-117-04553-1

I. 脑… II. ①塔… ②克… ③崔… III. 脑-磁  
共振成像-人体解剖-图谱 IV. R323.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 067424 号

## 脑磁共振局部解剖与功能图谱

经德国 Springer 出版公司正式授权, 该书中文版版权归人民卫生出版社所有。违者必究。

该书任何语种的内容(包括全部和部分)未经版权所有者书面同意, 不得以任何复印、转载、  
录制和摘抄等形式出版。

Atlas of Regional Anatomy of the Brain Using MRI by J.C. Tamraz and Y.G. Comair

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material  
is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitations,  
broadcasting, reproduction on microfilm or in any other way, and storage in data banks. Duplication  
of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright  
Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained  
from Springer-Verlag. Violations are liable for prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the  
absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and  
regulations and therefore free for general use.

Product liability: The publishers cannot guarantee the accuracy of any information about dosage and  
application contained in this book. In every case the user must check such information by consulting  
the relevant literature.

## 脑磁共振局部解剖与功能图谱

作 者: J.C. Tamraz 等

主 译: 崔世民 等

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京市安泰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 21.75

字 数: 509 千字

版 次: 2001 年12月第1版 2001 年12月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04553-1/R·4554

定 价: 62.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 前言

1316年，Mundini dei Luzzi的解剖断层标志着一个新时代的开始。在过去的5个多世纪里，对脑的研究几乎全部限制在源于对人体解剖标本的观察所做的描述。19世纪，由于新技术如组织学和电刺激的发展而得以首先进行皮质解剖和脑功能的相关研究。此后不久，随着记录诱发电位和自发脑波（EEG）技术的发展，进一步加深了我们对脑功能与解剖学关系的理解。这些研究的最大的限度是在当时除了直观之外，并无可以定义脑解剖的技术。换句话说，确切的解剖与功能的相关研究只能以动物实验的方式进行，还有少见的人体开颅和仔细的临床病理研究。这些最新的研究工作也为已有病变的结构的功能研究带来希望，于19世纪末20世纪初，临床神经科学家的研究重点集中在解剖-功能关联上，使脑解剖成了他们的支柱之一。然而，很快这些研究技术就步入了极限，研究逐渐集中到病因学、治疗学和临床诊断技术的发展上。临床医师很快意识到精确的脑解剖知识未必是重要的临床工具，而在神经学科的课程中脑解剖成了次要课。

但是，早在50年代初技术的发展最终导致了这一趋势的逆转。在这一发展过程中，法国学院的领导人Talairach和Bancaud扮演了开拓者的角色。Talairach利用新发展的影像学技术，实现了血管造影可以有效而“无创”地确定脑沟的解剖，从而导致了“Talairach图谱”的发展，直到今天，该图谱仍然适用。同样重要的是，Talairach和Bancaud合作所建立的Talairach解剖学研究与其功能的相互关系。Talairach和Bancaud的先驱性研究对于我们理解人体解剖和其生理学的相互关系作出了重大贡献。不幸的是，此项研究对普通临床神经科学的影响有限，因其只适用于极少数病人。

最新的神经影像学的发展，尤其是高分辨率的MRI，为显示详细的脑解剖提供了必要的工具，并用于神经科学家做常规检查。这项现有设备和对人体解剖-神经生理相互关系的深入理解，导致临床神经生理学家对人体解剖和与其功能的相互关系的研究再次发生兴趣。

Tamraz和Comair所著有关MRI人脑局部解剖一书肯定是受欢迎的，该书满足了我们和相关解剖学、功能和MRI书籍日益增长的需求。这两个事实使这本书特别吸引临床工作者。本书的两位作者都是繁忙的临床专家，他们把书中提供的信息应用于日常临床实践。这保

证了本书提供的全部信息直接与临床相关。另外，由于Tamraz 和 Comair两位教授分别把该书陈列于巴黎和蒙特利尔的学校、强调脑解剖和其与神经生理学的相互关系，而对本书影响很大。本书的直接临床实用性及其对相关解剖学 and 功能的强调，使其成为一本临床神经学领域中独一无二和有宝贵贡献的书籍。并将成为临床神经科学培训者的标准教科书。临床神经科学将因本书提供的实用人体神经解剖学、神经影像学 and 神经生理学而获益匪浅。

Hans O.Lüders

克利夫兰临床基地

神经科主席和教授

# 序

人类神经系统影像学特别引起了神经学、神经外科学和放射学领域内的临床专家的注意。然而,感兴趣的人很快扩展到神经生理学家、计算机工作者、生物物理学家和生物医学技术开发者。几个因素与这个现象有关。我们认为其中最重要的是MRI的发展。

血管造影和脑室造影能显示脑腔,CT能提供结构的单维图像。而MRI显示的结构图像栩栩如生。病人能在瞬息间带着他们自己如图谱般的脑图像离开机器。这种进步使人们对功能与形态学相互关系方面的兴趣得以复燃。

图像重建技术的发展促进了形态学研究。由于表面和体积成像技术能把脑从其覆盖结构中展示出来,使我们能够看到脑沟和脑回的详细解剖及它的个体变异。因此功能区可以很容易被受过训练的人所识别。主要的脑结构可被显示为灰质与白质之间高对比的图像。

脑激活研究传统上是用昂贵而费力的技术完成,但不能显示形态学上的细节。功能MRI可以用一种程序把形态学和功能联合起来,就像那些神经外科的先驱者们在手术室内为其确定的皮质区绘制图像一样。

在不到二十年的时间内脑科学有了显著的发展,并对诊断学、自然历史和疾病的治疗产生影响。MR是目前用于诊断和治疗的工具。

本书旨在通过制定一种功能定位形态学的分析方法来促进脑解剖的研究工作。因为人脑皮质研究在放射学或神经外科学图谱中没有受到足够的重视,所以我们将一大部分工作用于脑表面解剖的研究。在对脑回、脑沟的发育和组织形成的序论性章节之后,功能区将在4个章节中分别论述,每一章节都用于描述主要的皮质功能。对原发运动皮质、说话区、边缘系统和视觉系统分别作了讨论。除标准的横断方法外,还有依靠广泛应用的3D成像技术完成的功能区成像,及显示脑表面和脑内部结构的时间演变过程(temporalization process)的创新性的斜切面技术。后者在显示重要的皮质区如原发运动-感觉皮质、与说话相关的大脑外侧裂周边区和杏仁-海马记忆结构的少数图像上,有其优势。

为了评价脑成像的时间演变过程,第1章回顾了脑结构的视觉描述,从初始的到横断面,最后到现时的图像的进展,回忆了神经成像

的发展过程。在序论性章节之后是有关具有参考性的主要脑结构的综述和要推荐的外侧裂平面，这是研究脑横断结构最逼真的方法。

最后一章包括三组新的MR图谱。第一组为冠状切面像，是将该切面与推荐的外侧裂定位线相垂直而获得。其后是两组斜切面像，它们是在切面与穹窿平面和脑室平面平行的情况下完成的。

脑解剖研究是在多种学科之间的联系因素，以致力于对脑功能的了解。我们希望本书对此项重要工作能作出贡献。

Jean C. Tamraz  
Youssef G. Comair

## 致 谢

如果没有已经出版的资料和来自巴黎、蒙特利尔和克利夫兰高水平的专业化队伍、在既往20年间共同协作所获得的形态学、功能学和影像学资料，显然本书是不能完成的。

我深深地感谢我在巴黎的良师益友们所给予的宝贵教诲和鼓励。他们在我的神经解剖学和神经放射学的学术进程中赋予了深厚影响：André Delmas 教授，d'Anatomie 解剖学院主任；Emmanuel A. Cabanis 教授，国家中央医院眼科神经放射学主任，在神经放射学方面指导了我；Roger Saban 教授，国家历史自然博物馆名誉教授，介绍我进入比较解剖学和人类学领域。本书内的解剖学资料是过去在解剖研究所，在 E. A. Cabanis 教授的领导下从事的部分工作，而重要的脑和畸形学的标本是从巴黎比较解剖学博物馆实验室的历史性收藏品中得来的。我还要对 Alex Coblentz 教授给予的支持和帮助表示衷心谢意。最后我十分感谢 Trad 医院的 Claire Outin-Tamraz 医师的协作，他提供的部分内容使本书得以完成。在最后的几年中我从神经科和影像科的同事们的探讨中获益匪浅。

对人脑形态学、功能学和结构组织学的重要贡献是来自连续几代的功能性神经外科医师的努力。我十分有幸在蒙特利尔神经学院受到培训，一些重要的进展就是在该院作出的。在一位神经外科大师和解剖学家 André Olivier 教授的指导下接受培训是十分愉快的。很早经 MR 使我们能在活体上看到脑沟、脑回解剖之前，Olivier 教授在讲授立体的血管造影时，已能看到这些结构，从而使我们理解颅内各种组织的复杂的三维空间的解剖和接着就要在手术室处理的多种多样病变。蒙特利尔神经学院独特的周围环境和神经影像学与神经外科学之间的密切协作关系，都体现在本书之中。本书的内容旨在将脑解剖用于我们的临床实践。在克利夫兰基金会医院，我享有殊荣能与 Hans Luders 教授合作，我们多次的讨论和他在实用性电生理学和功能定位方面的渊博的学识鼓舞着我们领先开始了这项课题。最后，我要特别感谢在蒙特利尔和克利夫兰从事癫痫症和神经放射学研究的同事们，特别是 Romeo Ethier、Denis Melanson 和 Paul Ruggieri 教授。

作者谨向 Springer-Verlag 出版公司，尤其是 Ute Heilmann 医师和她的合作者，Wilma Mc Hugh 夫人，Catherine Ovitt 医师和 Kurt Teichmann 先生，对他们在准备和出版这本图谱中给予的帮助和极大的耐心表示诚挚的感谢。

# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第1章 脑横断面解剖的历史性回顾 .....          | 1  |
| 第2章 适合于神经影像检查的头部参考线 .....       | 11 |
| I 头颅的参考线和平面 .....               | 11 |
| A 历史背景与概观 .....                 | 11 |
| B 共识的需要 .....                   | 12 |
| C 头部参考平面的分类 .....               | 12 |
| D 命名的选择 .....                   | 13 |
| II 脑水平参考线和参考平面 .....            | 13 |
| A 双连合参考平面 .....                 | 14 |
| 1 生物测量资料 .....                  | 15 |
| 2 解剖与影像的相关性 .....               | 17 |
| B Delmas 和 Pertuiset 参考平面 ..... | 22 |
| 1 解剖与影像的相关性 .....               | 22 |
| 2 局部解剖测量结果 .....                | 22 |
| C 神经—眼平面 .....                  | 24 |
| 1 解剖与影像的相关性 .....               | 24 |
| 2 局部测量和生物测量的结果 .....            | 27 |
| D 胼胝体平面 .....                   | 28 |
| E 交叉—连合平面 .....                 | 29 |
| 1 生物测量结果 .....                  | 29 |
| 2 解剖与影像的相关性 .....               | 31 |
| F 解剖与生理参考平面 .....               | 35 |
| 1 “水平前庭平面” .....                | 35 |
| 2 “眶轴平面” .....                  | 38 |
| III 脑的垂直参考线和平面 .....            | 39 |
| A 前连合—乳头体平面 .....               | 39 |
| 1 连合—乳头体参考线 .....               | 39 |
| 2 连合—乳头体平面 .....                | 40 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| B 连合—脑门参考平面 .....         | 41        |
| 1 生物测量结果 .....            | 41        |
| 2 解剖与影像的相关性 .....         | 42        |
| 参考文献 .....                | 48        |
| <b>第3章 大脑皮质和白质核</b> ..... | <b>51</b> |
| I 历史记录和里程碑 .....          | 51        |
| II 细胞结构和脑定位图 .....        | 51        |
| A 大体形态学和脑裂的形态 .....       | 56        |
| 1 大体形态学 .....             | 56        |
| 2 脑沟的形成与分类 .....          | 57        |
| 3 脑沟和脑回的解剖 .....          | 57        |
| B 大脑半球的外侧面 .....          | 57        |
| 1 大脑外侧裂 .....             | 57        |
| 2 中央沟 (Rolando 沟) .....   | 69        |
| 3 额下沟 .....               | 74        |
| 4 额上沟 .....               | 74        |
| 5 中央前沟 .....              | 74        |
| 6 顶内沟 .....               | 74        |
| 7 颞上沟 .....               | 74        |
| 8 额缘沟 .....               | 78        |
| C 大脑半球外侧面的脑回 .....        | 78        |
| 1 额叶 .....                | 78        |
| a 额下回 .....               | 78        |
| b 额中回 .....               | 78        |
| c 额上回 .....               | 78        |
| d 中央前回 .....              | 78        |
| 2 顶叶 .....                | 80        |
| a 中央后回 .....              | 80        |
| b 顶下回 .....               | 80        |
| c 顶上回 .....               | 80        |
| 3 颞叶 .....                | 80        |
| a 颞上回 .....               | 81        |
| b 颞中回 .....               | 81        |
| c 颞下回 .....               | 81        |
| 4 枕叶 .....                | 81        |
| 5 脑岛 .....                | 81        |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| D 大脑半球的内侧面 .....   | 83  |
| 1 扣带沟 .....        | 83  |
| 2 顶枕沟 .....        | 83  |
| 3 距状沟 .....        | 85  |
| 4 喙沟 .....         | 86  |
| 5 大脑半球内侧面的脑回 ..... | 86  |
| a 直回 .....         | 86  |
| b 扣带回 .....        | 86  |
| c 额内侧回 .....       | 86  |
| d 中央旁小叶 .....      | 86  |
| e 楔前叶 .....        | 87  |
| f 楔叶 .....         | 91  |
| g 舌回 .....         | 91  |
| E 大脑半球的基底面 .....   | 91  |
| 1 眶额叶 .....        | 91  |
| a 嗅沟和直回 .....      | 91  |
| b 眶或眶额沟和回 .....    | 91  |
| 2 颞叶基底面 .....      | 92  |
| a 侧副沟和海马旁回 .....   | 93  |
| b 颞枕沟和梭状回 .....    | 93  |
| F 白质核和主要的联络束 ..... | 93  |
| III 大脑的血供 .....    | 101 |
| A 大脑的动脉血供 .....    | 101 |
| 1 颈内动脉 .....       | 101 |
| a 眼动脉 .....        | 102 |
| b 后交通动脉 .....      | 102 |
| c 脉络膜前动脉 .....     | 103 |
| d 大脑前动脉 .....      | 103 |
| e 大脑中动脉 .....      | 103 |
| 2 Willis 动脉环 ..... | 105 |
| B 后颅凹的血供 .....     | 105 |
| 1 小脑后下动脉 .....     | 110 |
| 2 小脑前下动脉 .....     | 110 |
| 3 小脑上动脉 .....      | 111 |
| C 大脑静脉系统 .....     | 111 |
| 参考文献 .....         | 113 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第4章 中央区和运动皮质</b> .....      | 117 |
| I 序言 .....                     | 117 |
| II 运动感觉皮质的胚胎学 .....            | 117 |
| III 形态学和影像学 .....              | 117 |
| A 中央沟 .....                    | 117 |
| B 中央前沟 .....                   | 120 |
| C 中央后沟 .....                   | 121 |
| D 局部解剖与功能解剖及影像 .....           | 121 |
| 1 第一运动感觉皮质或中央皮质 .....          | 121 |
| a 第一运动皮质或中央前回 .....            | 122 |
| b 中央后回 .....                   | 125 |
| c 第一运动感觉皮质中的运动和<br>感觉代表区 ..... | 125 |
| 2 运动前皮质 .....                  | 126 |
| 3 补充运动区 .....                  | 128 |
| IV 锥体束 .....                   | 129 |
| V 运动感觉皮质的血液供应 .....            | 133 |
| A 运动感觉皮质的动脉血供 .....            | 133 |
| 1 大脑半球外侧面的动脉血供 .....           | 133 |
| 2 大脑半球内侧面的动脉血供 .....           | 133 |
| B 运动感觉皮质的静脉引流 .....            | 134 |
| 1 外侧静脉引流系统 .....               | 134 |
| 2 内侧静脉引流系统 .....               | 135 |
| VI 中央沟的影像学定位方法 .....           | 135 |
| 参考文献 .....                     | 136 |
| <b>第5章 外侧裂周围识别区</b> .....      | 139 |
| I 外侧裂与外侧裂周围岛盖 .....            | 139 |
| II Reil 脑岛 .....               | 139 |
| A 岛前区 .....                    | 139 |
| B 脑岛 .....                     | 139 |
| C 脑岛的解剖关系 .....                | 142 |
| D 脑岛的血管关系 .....                | 143 |
| E 脑岛的功能 .....                  | 145 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| III 前说话区 .....            | 145 |
| A 前说话区脑沟的解剖 .....         | 145 |
| 1 水平支 .....               | 145 |
| 2 垂直支 .....               | 146 |
| 3 中央前下沟 .....             | 146 |
| B 前说话区脑回的解剖 .....         | 149 |
| 1 三角区 .....               | 149 |
| 2 盖部 .....                | 149 |
| IV 后说话区 .....             | 149 |
| A 后说话区的脑沟解剖 .....         | 150 |
| 1 外侧裂的第三段 .....           | 150 |
| 2 顶下沟 .....               | 152 |
| 3 平行沟后界 .....             | 152 |
| B 后说话区的脑回解剖 .....         | 153 |
| 1 Heschl 回的解剖 .....       | 153 |
| 2 颞平面的解剖 .....            | 156 |
| 3 后说话区的影像表现 .....         | 156 |
| V 脑的不对称性 .....            | 156 |
| 参考文献 .....                | 157 |
| <br>第6章 边缘叶和颞叶正中区 .....   | 161 |
| I 边缘叶或“边缘大叶” .....        | 161 |
| A 形态学与局部解剖学 .....         | 161 |
| B 边缘叶的成像 .....            | 161 |
| 1 “穹窿平面” .....            | 163 |
| II 颞叶内侧部的解剖 .....         | 163 |
| A 颞极皮质 .....              | 163 |
| B 鼻内区 .....               | 166 |
| C 鼻周区 .....               | 167 |
| D 杏仁体 .....               | 168 |
| 1 杏仁核的形态学、局部解剖学及影像学 ..... | 168 |
| a 外侧基底核群 .....            | 168 |
| b 内侧皮质核群 .....            | 169 |
| c 中央核群 .....              | 169 |
| d 杏仁核的边界 .....            | 170 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 2 功能及临床方面的考虑 .....             | 170        |
| 3 临床考虑与目标 .....                | 171        |
| E 海马结构 .....                   | 172        |
| 1 胚胎学 .....                    | 172        |
| a 脉络丛、脉络组织、脉络带和附着板 .....       | 172        |
| 2 形态学与影像学 .....                | 172        |
| 3 海马结构的解剖 .....                | 174        |
| a 海马本部 .....                   | 174        |
| b 海马头 .....                    | 174        |
| c 海马体 .....                    | 174        |
| d 海马尾 .....                    | 174        |
| 4 细胞结构学与内在环路 .....             | 174        |
| 5 颞叶内侧(或中间)的血液供应 .....         | 178        |
| 6 功能和临床方面的考虑 .....             | 179        |
| 7 临床方面的考虑 .....                | 180        |
| F 海马回钩 .....                   | 180        |
| 参考文献 .....                     | 181        |
| <b>第7章 前脑基底、间脑和基底神经节 .....</b> | <b>185</b> |
| I 间脑的局部解剖与影像 .....             | 185        |
| II 前脑基底及相关结构 .....             | 186        |
| A 隔区 .....                     | 187        |
| 1 形态学、局部解剖学及影像学 .....          | 187        |
| 2 功能和临床方面的考虑 .....             | 188        |
| B 无名质 .....                    | 190        |
| 1 形态学、局部解剖学及影像学 .....          | 190        |
| 2 功能和临床方面的考虑 .....             | 191        |
| III 丘脑 .....                   | 191        |
| A 局部解剖学与核团构成 .....             | 191        |
| B 功能和临床方面的考虑 .....             | 199        |
| 1 丘脑辐射 .....                   | 199        |
| C 丘脑的血供 .....                  | 199        |
| IV 上丘脑 .....                   | 200        |
| A 松果体 .....                    | 200        |
| B 缰 .....                      | 200        |
| C 后连合 .....                    | 200        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| V 下丘脑                  | 200 |
| A 下丘脑的细胞结构             | 203 |
| 1 下丘脑内侧区               | 203 |
| 2 下丘脑外侧区               | 203 |
| B 下丘脑的联系               | 203 |
| C 功能和临床方面的考虑           | 204 |
| D 下丘脑的血供               | 205 |
| VI 底丘脑区、丘脑底部或腹侧丘脑      | 205 |
| A 底丘脑核 (Luysi 体)       | 205 |
| 1 形态学和局部解剖学            | 205 |
| 2 功能和临床方面的考虑           | 206 |
| B 无名区                  | 206 |
| C 红核前区                 | 206 |
| D 底丘脑区的血供              | 206 |
| VII 基底神经节              | 206 |
| A 形态学与影像学              | 206 |
| B 豆状核的局部解剖             | 207 |
| C 尾状核的局部解剖             | 207 |
| D 功能和临床方面的考虑           | 209 |
| E 功能性神经外科学             | 212 |
| F 基底神经节的动脉血供           | 213 |
| VIII 内囊和辐射冠            | 213 |
| A 大体形态学与影像学            | 213 |
| B 局部解剖与功能解剖            | 214 |
| C 内囊的动脉血供              | 216 |
| 参考文献                   | 216 |
| 按后连合-门 (PC-OB) 参考平面获得的 |     |
| 间脑断层解剖概要图谱             | 219 |
| 从胼胝体膝部至前连合             | 219 |
| 从前连合到后连合-门的参考平面        | 221 |
| 从后连合-门平面至胼胝体压部         | 222 |
| 缩写                     | 224 |
| 第8章 脑干和小脑              | 225 |
| I 序言                   | 225 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| II 脑干 .....           | 225 |
| A 中脑 .....            | 226 |
| 1 中脑的嘴侧部: 上丘水平 .....  | 227 |
| 2 中脑尾侧: 下丘水平 .....    | 228 |
| 3 中脑-间脑连接部 .....      | 228 |
| 4 红核和黑质 .....         | 229 |
| a 红核: 形态学及功能解剖学 ..... | 229 |
| b 功能和临床方面的考虑 .....    | 229 |
| c 黑质: 形态学及功能解剖学 ..... | 229 |
| d 功能和临床方面的考虑 .....    | 229 |
| 5 大脑脚 .....           | 233 |
| B 脑桥 .....            | 233 |
| 1 菱脑峡部: 脑桥上部水平 .....  | 233 |
| 2 三叉神经根水平的脑桥 .....    | 234 |
| 3 在小脑展现部的脑桥水平 .....   | 234 |
| C 延髓 .....            | 235 |
| D 脑干的网状结构 .....       | 235 |
| 1 形态学及局部解剖学 .....     | 236 |
| 2 功能和临床方面的考虑 .....    | 236 |
| a 中缝核或正中区 .....       | 236 |
| b 内侧网状区 .....         | 236 |
| c 外侧网状区 .....         | 237 |
| E 脑干的血供 .....         | 237 |
| 1 中脑水平 .....          | 237 |
| 2 脑桥水平 .....          | 238 |
| 3 延髓水平 .....          | 238 |
| II 小脑 .....           | 238 |
| A 发育解剖学及种系发生 .....    | 238 |
| 1 形态学及局部解剖学 .....     | 239 |
| a 结构的组成 .....         | 239 |
| b 深层小脑核 .....         | 241 |
| 2 功能和临床方面的考虑 .....    | 241 |
| 3 小脑血供 .....          | 248 |
| 参考文献 .....            | 249 |
| 第9章 视觉通路和纹状皮质 .....   | 253 |
| I 序言 .....            | 253 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| II 视觉通路的解剖简史 .....            | 253 |
| III 个体发生、种系发生及畸胎学基础 .....     | 256 |
| A 视觉系统的个体发生 .....             | 256 |
| B 前视觉通路的种系发生 .....            | 257 |
| 1 眼 .....                     | 257 |
| 2 视神经 .....                   | 258 |
| 3 视交叉 .....                   | 258 |
| 4 外侧膝状体 .....                 | 258 |
| 5 视皮质 .....                   | 258 |
| 6 磁共振成像对脑进化的探讨 .....          | 259 |
| C 畸胎学基础：独眼畸形的病谱 .....         | 260 |
| IV 视觉系统的形态学、功能解剖学及磁共振成像 ..... | 264 |
| A 头部定向及视觉通路 .....             | 264 |
| 1 神经-眼平面 .....                | 264 |
| a 解剖成像的相关性 .....              | 264 |
| b 眼-眼局部测量 .....               | 264 |
| 2 交叉-连合平面 .....               | 267 |
| a 解剖关系 .....                  | 267 |
| B 眼 .....                     | 269 |
| C 视神经 .....                   | 269 |
| 1 眼内视神经 .....                 | 269 |
| 2 眶内视神经 .....                 | 269 |
| 3 管内视神经 .....                 | 270 |
| 4 颅内视神经 .....                 | 276 |
| D 视交叉 .....                   | 276 |
| E 视束和外侧膝状体 .....              | 278 |
| F 膝距束或视辐射 .....               | 281 |
| G 视纹皮质（17区） .....             | 284 |
| H 纹旁（18区）和纹周（19区）皮质 .....     | 285 |
| I 与视觉系统相关的上丘 .....            | 285 |
| J 视觉通路的血供 .....               | 285 |
| V 神经-眼科疾病的磁共振方法 .....         | 289 |
| A 眶区 .....                    | 289 |
| B 交叉区 .....                   | 289 |
| C 纹状皮质 .....                  | 290 |
| 参考文献 .....                    | 290 |