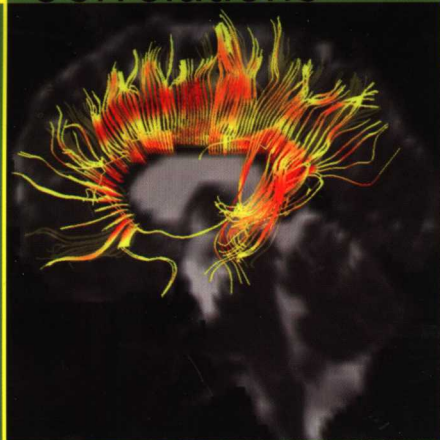


脑MRI

局部解剖与功能图谱

Atlas of
Regional Anatomy
of the Brain Using
with Functional
Correlations

MRI



主 编 崔世民 刘梅丽 靳 松



人民卫生出版社

脑 MRI 局部解剖与功能图谱

Atlas of Regional Anatomy of the Brain Using
MRI with Functional Correlations

顾问 阿尔伯特·罗顿 只达石

主编 崔世民 刘梅丽 靳松

副主编 韩彤 刘力 佟小光

审阅 张云亭

编委 (按姓氏笔画排列)

田超 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)	郝妮娜 (天津市环湖医院神经放射科)
白旭 (天津市环湖医院神经放射科 博士)	郭军 (天津市环湖医院神经放射科)
刘力 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)	高满 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)
刘卉 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)	崔世民 (天津市环湖医院神经放射科 主任)
刘筠 (天津市人民医院放射科 博士)	阎世鑫 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)
刘梅丽 (天津市环湖医院神经放射科 主任)	韩彤 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)
吕梦翔 (天津医科大学解剖教研室 教授)	雷静 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)
佟小光 (天津市环湖医院神经外科 博士)	靳松 (天津市环湖医院神经放射科 副主任)
张晓晨 (天津市环湖医院神经放射科)	穆宁 (天津市环湖医院神经放射科)
张蕾莉 (天津市环湖医院神经放射科 主任)	戴伟英 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)
杨天昊 (天津市环湖医院神经放射科 硕士)	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

脑 MRI 局部解剖与功能图谱/崔世民等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 4

ISBN 978 - 7 - 117 - 08467 - 3

I. 脑… II. 崔… III. 脑 - 人体解剖学 - 磁共振
成像 - 图谱 IV. R323. 1 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 004386 号

脑 MRI 局部解剖与功能图谱

主 编: 崔世民 刘梅丽 靳 松

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010 - 67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 14.5

字 数: 445 千字

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 08467 - 3/R · 8468

定 价: 93.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010 - 87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序

脑具有其特殊的组织结构，MRI 以其高的软组织分辨力，极适于脑组织的扫描成像。脑的 MRI 断层图像清晰而又逼真。应用薄层面扫描和图像后处理技术，可获得脑立体和任意方位的重组图像。这不仅使脑表面和深在的脑沟与脑回、皮质与髓质清楚显影，而且使神经核团以及脑神经等微细结构也被显示。扩散张量成像技术，使脑白质纤维束成像。应用血氧水平依赖（BOLD）法的脑功能成像技术，还可使脑皮质功能区显像。这样，MRI 不仅使脑病变显影，还可帮助了解脑病变同邻近脑结构的空間关系，了解脑结构的改变是被病变所侵袭还是只是受压，为临床制订治疗计划并估计预后提供有价值的影像学信息。不仅如此，脑结构的 MRI 图像极为清晰，又可行功能成像，加之 MRI 扫描对人体的无创和无损害性，使之成为在活体研究脑形态学和脑生命科学的重要手段之一。

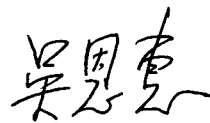
国内不乏脑 MRI 诊断学的著作，但还缺少系统、全面论述如前面谈及的各种成像技术的脑 MRI 形态学专著。天津环湖医院崔世民副院长以其丰富的临床经验和国人的脑 MRI 图像资料，组织年轻专家编著了《脑 MRI 局部解剖与功能图谱》一书，以填补相关领域的空白，必将受到广大读者的欢迎。

本图谱详细介绍了端脑、边缘系统、小脑、间脑、基底神经核、脑干、垂体、脑白质纤维束、脑神经、脑室系统和脑血管系统等相关结构的不同方位、不同层面的 MRI 图像。在每章图谱之前还有简明的文字表述，结构清晰，标志明确，并附以相应的解剖图作为对照，易看、易懂。

略感不足的是脑皮质功能区成像的 MRI 图像较少，希望能在修订时补充。

值得提出的是崔世民副院长作为天津市脑系专科的环湖医院及放射科的领导，能在繁忙的工作中，不辞劳苦，耗费了大量精力与时间，把众多的 MRI 图像资料，总结、精练，编著成书。这种敬业精神值得钦佩与发扬。

本书是一部很有价值、难得的参考书。适于神经影像科和神经内外科医生以及解剖学和脑生命科学研究人员参考。



2006 年 11 月

阿尔伯特-罗顿博士简介

罗顿教授曾任美国神经外科医师联合会 (AANS)、美国神经外科医师学会 (CNS)、美国神经外科医师协会 (SNC)、北美颅底外科协会的主席以及颅面部和颅底外科跨学科学会、佛罗里达神经外科协会和国际神经外科技术与设备发明协会的主席。于 1998 年, 他获得代表美国神经外科领域最高荣誉的 Cushing 奖章。他曾在美国神经外科委员会工作并被亚洲、非洲、欧洲和南、北美洲等许多国家的神经外科学会组织聘请为荣誉会员。他发表过 250 多篇学术论文和一本专著, 先后被六种著名的神经外科领域杂志聘请为编委。由于其对于神经外科的杰出贡献, 他被授予华盛顿大学杰出校友奖和佛罗里达大学杰出教师奖。在许多美国著名书刊和杂志的名誉测验中, 他被提名为最佳医生。他和妻子乔伊斯以及四个孩子均从事医学工作。

Dr. Rhoton has served as President of the American Association of Neurological Surgeons, the Congress of Neurological Surgeons, the Society of Neurological Surgeons, the North American Skull Base Society, the Interdisciplinary Congress on Craniofacial and Skull Base Surgery, the Florida Neurosurgical Society, and the International Society for Neurosurgical Technology and Instrument Invention. In 1998 he was the recipient of the Cushing medal, the highest honor granted by the American Association of Neurological Surgeons. He has served as the Honored Guest or been elected to Honorary Membership in neurosurgical societies in Asia, Africa, Europe, and North and South America. He has served on the American Board of Neurological Surgery. He has published more than 250 scientific papers and one book, and has served on the Editorial Boards of six different surgical journals. He has received an Alumni Achievement Award from the Washington University School of Medicine and a Distinguished Faculty Award from the University of Florida. He has been cited as being among the best doctors in America in several books and also in publications by Good Housekeeping, America's Health, and Town and Country. He and his wife, Joyce, have four children, all pursuing medical careers.

前言

神经影像学对病变的诊断笼统地定位于脑叶的方法已不能满足临床的需求，这就要求我们在进一步掌握脑解剖结构的基础上，不断地加强对结构与功能相关性的理解，从而为临床医师提供更有价值的解剖学和功能学信息，指导制定临床治疗方案，避免手术中不必要的损伤，提高治愈率和患者治疗后的生存质量。

神经影像学的发展，尤其是高分辨率的 MRI 为显示脑局部解剖结构提供了理想的工具，加深了我们对脑功能与解剖学关系的理解。特别是图像重建技术的发展使部分脑结构从覆盖的脑组织中展现出来，极大地促进了脑结构形态学的研究，使我们能够清楚了解脑沟、脑回的详细解剖和功能区的位置。本书编写的主要目的是为了促进影像局部解剖学的研究，在加深临床医师对脑解剖与功能相关性理解的同时强化对其临床重要性的认识。

脑结构在影像中的准确定位至关重要。为了准确标注同一解剖结构在薄层矢状位、冠状位、横轴位的确切位置，在组织编写过程中，我们在大量、反复参考国内外专著和研究资料的基础上，将同一病例不同断面的二维解剖图像以 DICOM3 格式输入三维成像系统，在某一断面上定位一个示踪点，利用三维成像软件的 3D curser 功能，在其他平面的断层图像上同步显示其对应点，确保示踪点与对应点一一对应。因为我们采用厚度仅为 1~2mm 的二维薄层扫描数据，故能将示踪点与对应点之间的误差降低至最小。

另外，本书中的彩色解剖图是美国佛罗里达大学医学院阿尔伯特-罗顿教授（Albert L. Rhoton, Jr MD, Professor of Department of Neurosurgery at University of Florida）提供的，这对丰富本书的内容和确保脑结构在影像中的准确定位起到重要作用，在此我们对阿尔伯特-罗顿教授深表谢意。

在编写过程中我们一直受到我国放射学界老前辈吴恩惠教授、李景学教授、孙鼎元教授、廉宗澂教授和鲍润贤教授不断地鼓励和指导，对此我们铭记在心。同时对天津医科大学解剖教研室吕梦翔教授参与编写和给予我们的帮助表示感谢。

由于我们学识有限、缺乏经验，在编写中难免有缺点和错误，敬请前辈和同行批评指正。

崔世民

天津市环湖医院

2006 年 11 月

目 录

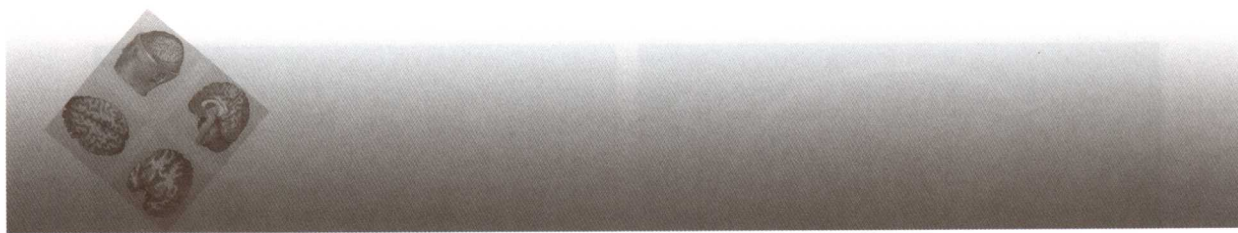
第一章 端脑	3
一、端脑的外形	3
二、冠状位相应层面脑结构	6
(一) 从额极到胼胝体膝的冠状切层	6
(二) 从胼胝体膝到前连合的冠状切层	8
(三) 从前连合到胼胝体压部的冠状切层	8
(四) 从胼胝体压部到枕极的冠状切层	8
三、大脑半球外侧面脑沟	10
(一) 中央沟	11
(二) 中央后沟	19
(三) 中央前沟	21
(四) 顶内沟	21
(五) 枕上沟、枕下沟	21
(六) 顶上沟、顶下沟	21
(七) 额上沟	26
(八) 额下沟	26
(九) 颞上沟、颞下沟	31
(十) 外侧沟	31
(十一) 曲面重建显示大脑外侧面脑沟	31
四、大脑半球内侧面脑沟	36
(一) 顶枕沟	36
(二) 距状沟与禽距	37
(三) 扣带沟及缘支	37
(四) 喙沟	39
五、大脑半球外侧面脑回	42
(一) 额叶脑回	42
(二) 颞叶脑回	43
(三) 枕叶脑回	43
(四) 顶叶脑回	43
六、大脑半球内侧面脑回	46
(一) 中央旁小叶	46
(二) 楔前叶与楔叶	46
(三) 舌回	47
(四) 海马结构	47
(五) 边缘叶	47
七、大脑半球基底面脑沟与脑回	51

八、大脑皮质的功能定位	59
(一) 初级躯体运动区	59
(二) 初级躯体感觉区	59
(三) 视觉区	59
(四) 听觉区	59
(五) 嗅觉区	59
(六) 味觉区	60
(七) 平衡觉区	60
(八) 运动性语言中枢	60
(九) 听觉性语言中枢	60
(十) 视觉性语言中枢	60
(十一) 书写中枢	60
九、常见脑回病变	60
(一) 巨脑回畸形	60
(二) 灰质异位	60
十、大脑疾病常伴发的症状和体征	60
(一) 颅压增高	60
(二) 癫痫发作	60
(三) 脑疝	61
 第二章 边缘系统	62
一、隔区	62
二、岛叶	65
三、颞叶内侧结构	67
四、杏仁复合体	68
五、海马结构	71
 第三章 小脑	79
一、小脑结构	79
二、小脑损伤与小脑扁桃体下疝	86
 第四章 间脑	88
一、丘脑	89
二、上丘脑	91
三、下丘脑	93
四、后丘脑与底丘脑	93
 第五章 基底核	94
一、基底核结构	94
(一) 豆状核	95
(二) 尾状核	95
(三) 内囊	96

二、基底核的功能与病变	99
第六章 脑干	101
一、中脑	104
二、脑桥	106
三、延髓	107
四、红核与黑质	108
(一) 红核	108
(二) 黑质	108
第七章 垂体	111
第八章 部分脑结构、功能与临床	116
第九章 白质纤维束走行与功能	118
一、连合纤维	118
(一) 胼胝体	118
(二) 前连合	120
(三) 穹窿连合	120
二、联络纤维	121
(一) 上纵束	121
(二) 下纵束	121
(三) 钩束	121
(四) 扣带	124
(五) 上枕额束	124
(六) 下枕额束	124
三、投射纤维	124
(一) 运动传导通路及锥体束	124
(二) 感觉传导通路	125
(三) 内囊	127
第十章 脑神经走行与功能	132
一、嗅神经	135
二、视神经、视交叉与视束	137
三、动眼神经	144
四、滑车神经	148
五、三叉神经	150
六、展神经	154
七、面神经和前庭蜗神经	156
八、舌咽、迷走和副神经	161
九、舌下神经与舌下神经管	164
第十一章 脑室系统	168
一、脑室结构	168
(一) 侧脑室	168
(二) 第三脑室	168

目 录

(三) 第四脑室	169
(四) 中脑水管	169
二、脑室疾病	171
(一) 脑室积水	171
(二) 脑室肿瘤	172
(三) 脑室出血	172
 第十二章 脑静脉系统	173
一、大脑深静脉	177
二、大脑浅静脉	178
 第十三章 脑动脉系统	179
一、椎动脉与基底动脉	179
二、颈内动脉	182
(一) 眼动脉	182
(二) Willis 动脉环	184
(三) 后交通动脉	184
(四) 脉络膜前动脉	184
(五) 大脑前动脉	185
(六) 大脑中动脉	186
 第十四章 海绵窦	188
一、海绵窦结构	188
二、海绵窦疾病	190
 第十五章 脉络丛	191
 第十六章 以不同参考平面定位的 MRI 重建图	192
一、用穹隆参考平面定位的 MRI 斜矢状位重建图	192
二、平行于左侧视神经管长轴的斜矢状 MRI 重建图	197
 参考文献	202
解剖名词中英文对照	208
解剖名词英中文对照	215



神经影像学的最新发展,尤其是高分辨率 MRI 的出现,为显示详细的脑解剖结构提供了必要的工具,进一步加深了我们对脑的形态学、功能学以及二者之间关系的认识和理解。以往将病变笼统地定位于额、顶、颞、枕等脑叶的方法已不能满足神经学科发展的需要,为临床医师提供更为详尽的影像解剖学信息是非常必要的。本书在探讨上述问题的基础上,将神经系统的结构特点与功能意义相结合,将影像学的基础知识与临床应用相结合,力求使脑影像局部解剖与功能的研究更切合实际,从而提高这方面的研究水平。

以薄层磁共振断面图像为基础,通过与实体解剖图相对照,可以加深对解剖结构的理解。例如:根据 MRI 上所见脑沟的形态、部位及其邻近脑沟、脑回之间的关系,往往能够正确识别大多数,甚至全部重要的脑沟,继而可识别与之相关的脑回、脑沟并明确其相互关系,得到对该层面沟回及其毗邻结构的全面认识;脑髓质与脑皮质相比,含水量少而含脂量多,且氢质子的数目比皮质少 10% 左右,故其 T_1 值和 T_2 值均短于皮质,在 T_1 WI 上其信号强度高于脑皮质,在 T_2 WI 上则低于脑皮质(图 a~d),在质子密度加权像上稍低于脑皮质;苍白球、红核、黑质和齿状核等铁质沉积较多的核团,在高场 T_2 WI 上呈低信号,而在低场的质子密度加权像和 T_2 WI 上,除红核外,上述其他核团的信号强度常与脑皮质一致;基底核区内靠脑室,外邻外囊,是大脑半球中非常重要的部位,内囊走行于豆状核、尾状核与丘脑之间,上述结构在 MRI 中均能清晰显示。

为了准确定位同一解剖结构在薄层矢状位、冠状位和横轴位上的确切位置,我们将同一病例不同断面的二维解剖图像以 DICOM3 格式输入三维成像系统。在某一断面图像(如矢状位)上定位一个示踪点,利用上述软件的 3D cursor 功能,在同一病例的另几个断面图像(如冠状位、横轴位)上同步显示该示踪点的各个对应点,确保示踪点与另外几个断面图像上的对应点在解剖位置上一一对应。因为我们采用的二维断面图均为 1~2mm 的薄层解剖图像,故能将示踪点与对应点之间的误差降低至最低程度。

我们应用德国 SIEMENS 公司 AVANTO 1.5T 磁共振成像系统。扫描序列如下:

(1) 矢状位三维 T_1 WI 解剖图:应用快速梯度回波 (SPGR) 序列,共计 176 层。TR/TE 11ms/4.94ms,翻转角 15° 。矩阵 256×256 ,FOV 230mm,层厚 1mm,无间隔,average 1。扫描范围从左到右包括全脑。

(2) 横轴位 T_1 WI 解剖图:由三维矢状位薄层 T_1 WI 图重建所致。参数如下:视野 230mm,层厚 1mm,无间隔。矩阵 256×256 ,共计 160 层。重建范围包括全脑。

(3) 冠状位 T_1 WI 解剖图:由三维矢状位薄层 T_1 WI 图重建所致。参数如下:视野 230mm,层厚 1mm,无间隔。矩阵 256×256 ,共计 200 层。重建范围包括全脑。

(4) 矢状位 T_2 WI 解剖图:应用快速自旋回波 (FSE) 序列,共计 88 层。TR/TE 4450ms/110ms。矩阵 256×256 ,FOV 230mm,层厚 2mm,无间隔,average 4。扫描范围从左到右包括全脑。

(5) 横轴位 T_2 WI 解剖图:应用快速自旋回波 (FSE) 序列,共计 80 层。TR/TE 3870ms/99ms。矩阵 256×256 ,FOV 230mm,层厚 2mm,无间隔,average 4。扫描范围从上到下包括全脑。

(6) 冠状位 T_2 WI 解剖图:应用快速自旋回波 (FSE) 序列,共计 100 层。TR/TE 4840ms/99ms。矩阵 256×256 ,FOV 230mm,层厚 2mm,无间隔,average 4。扫描范围从后到前包括全脑。

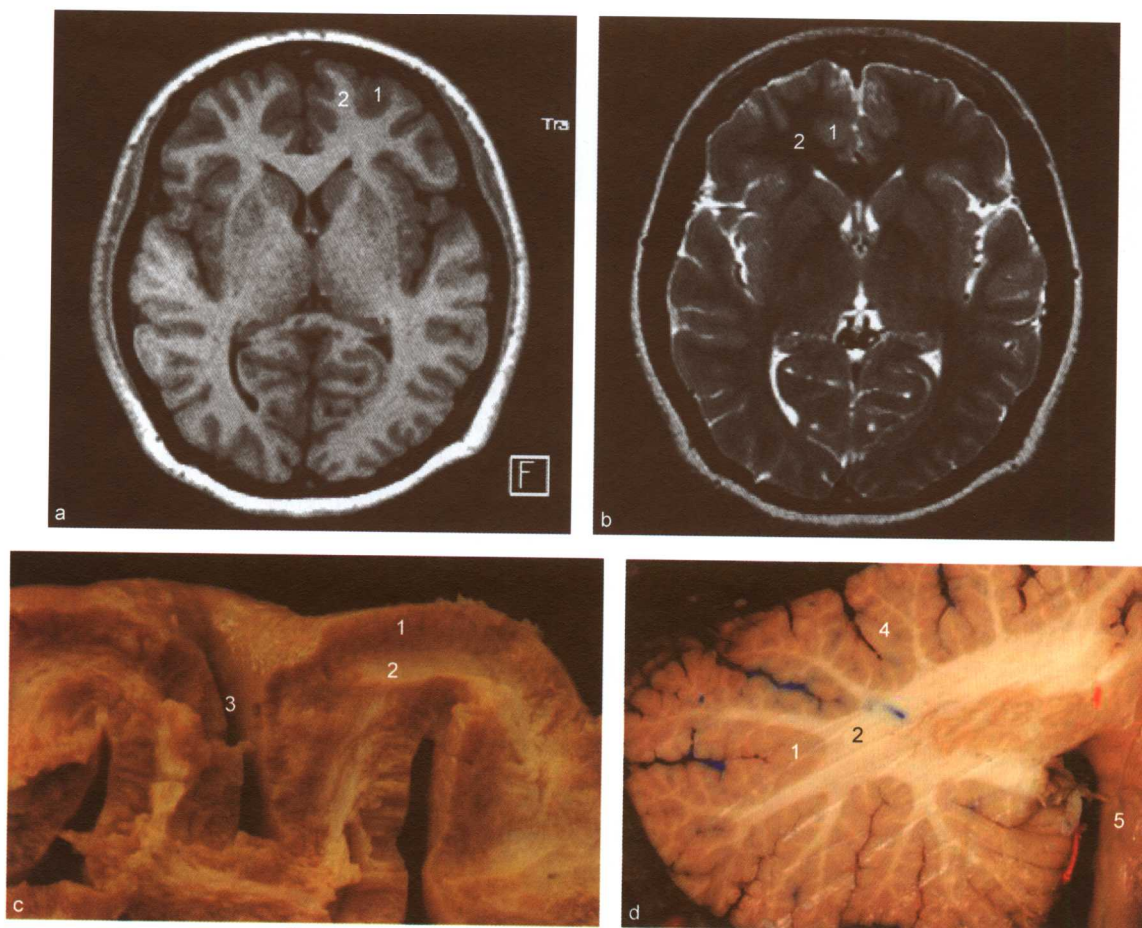


图 a~d 皮质与髓质结构

MRI (T_1 WI) 横轴位 (I)、(T_2 WI) 横轴位 (II) 和解剖图 (III、IV)

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 皮质 (Cortex) | 4. 小脑 (Cerebellum) |
| 2. 髓质 (Medulla) | 5. 延髓 (Medulla oblongata) |
| 3. 大脑沟 (Cerebral sulcus) | |

注：在中枢神经系统中，灰质在大脑和小脑表面成层分布，称为皮质，皮质因血管丰富而在解剖标本中色泽灰暗。位于大脑和小脑的白质被皮质包绕而位于深部，称为髓质，髓质内的髓鞘因含类脂质成分而在解剖标本中色泽白亮。髓质的信号强度在 MRI T_1 WI 上高于皮质，在 T_2 WI 上低于皮质



第一章 端 脑

一、端脑的外形

大脑半球表面起伏不平，沟间的隆起为回。左、右大脑半球间为大脑纵裂，纵裂的底为胼胝体。大脑半球分为外侧面、内侧面和底面。外侧面与内侧面、外侧面与底面分别以端脑的上、下缘为界（图 1-1 ~ 7）。

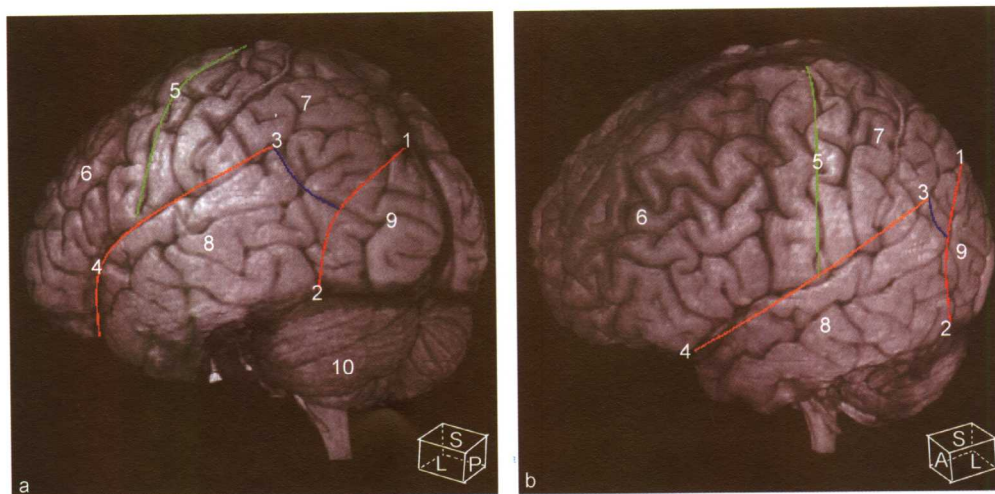


图 1-1 大脑半球外侧面脑叶分界

3D 重建图

- | | |
|--|------------------------|
| 1. 顶枕沟 (Parietooccipital sulcus) | 6. 额叶 (Frontal lobe) |
| 2. 枕前切迹 (Preoccipital incisure) | 7. 顶叶 (Parietal lobe) |
| 3. 外侧沟后支 (Posterior ramus of lateral sulcus) | 8. 颞叶 (Temporal lobe) |
| 4. 外侧沟 (Lateral sulcus) | 9. 枕叶 (Occipital lobe) |
| 5. 中央沟 (Central sulcus) | 10. 小脑 (Cerebellum) |

注：红线为顶枕沟和枕前切迹（枕极前下缘约 4cm 处）的连线，蓝线为红线中点与外侧沟末端的连线，橘黄线为外侧沟，绿线为中央沟。中央沟分隔额叶和顶叶，外侧沟分隔颞叶和额叶及部分顶叶，红线与蓝线分隔枕叶和顶叶

端脑由前脑泡演化而来，两侧高度发育，向外膨隆形成端脑，即左、右大脑半球。大脑半球由浅入深分为：大脑皮质（半球表面的灰质层）、大脑髓质（深部的白质）和基底核（白质内的灰质核团）。大脑半球内的腔隙形成脑室系统。

大脑半球外侧面由外侧沟、中央沟和两条假想的连线分隔为额叶、顶叶、枕叶、颞叶和岛叶。外侧沟起自半球下面，行向后上方。中央沟贯穿整个大脑凸面，位于半球中点稍后方，下端与外侧沟隔一脑回，上端延伸至半球内侧面。顶枕沟位于半球内侧面，起自枕极前方上内侧缘，斜向下至胼胝体压部尾侧。两条假想连线为：顶枕沟和枕前切迹（枕极前下缘约 4cm 处，位于大脑半球外侧面）的连线及此

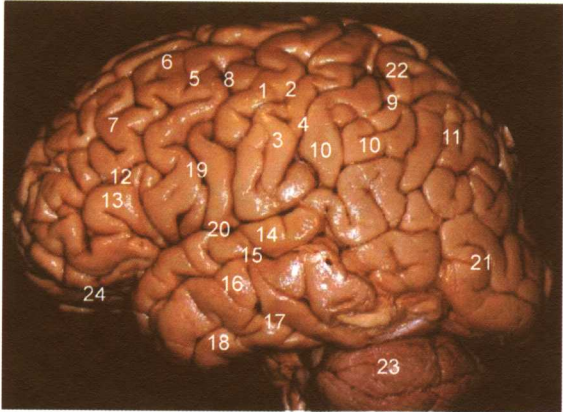
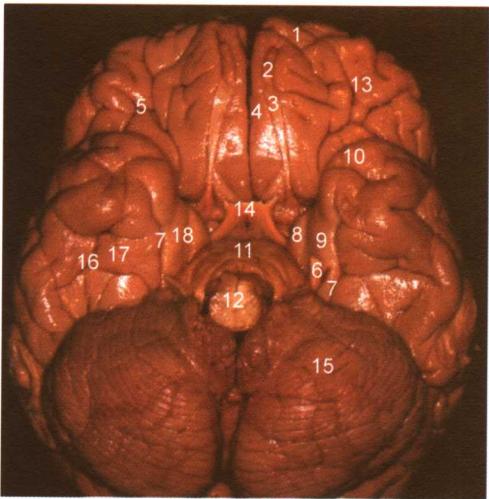


图 1-2 端脑外形

解剖图侧面观

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. 中央前回 (Precentral gyrus) | 13. 额下回 (Inferior frontal gyrus) |
| 2. 中央沟 (Central sulcus) | 14. 颞上回 (Superior temporal gyrus) |
| 3. 中央后回 (Postcentral gyrus) | 15. 颞上沟 (Superior temporal sulcus) |
| 4. 中央后沟 (Postcentral sulcus) | 16. 颞中回 (Middle temporal gyrus) |
| 5. 额上沟 (Superior frontal sulcus) | 17. 颞下沟 (Inferior temporal sulcus) |
| 6. 额上回 (Superior frontal gyrus) | 18. 颞下回 (Inferior temporal gyrus) |
| 7. 额中回 (Middle frontal gyrus) | 19. 中央前下沟 (Inferior precentral sulcus) |
| 8. 中央前沟 (Precentral sulcus) | 20. 外侧沟 (Lateral sulcus) |
| 9. 顶内沟 (Intraparietal sulcus) | 21. 枕下回 (Inferior occipital gyrus) |
| 10. 缘上回 (Supramarginal gyrus) | 22. 顶上小叶 (Superior parietal lobule) |
| 11. 角回 (Angular gyrus) | 23. 小脑 (Cerebellum) |
| 12. 额下沟 (Inferior frontal sulcus) | 24. 眶回 (Orbital gyri) |

注：半球的前、后端分别为额极和枕极，颞叶的前端为颞极。脑沟的深浅、位置和排列基本上是恒定的。脑皮质的厚度：从额极到中央沟，皮质的厚度是逐渐增加的，而从中央后回到枕极又逐渐变薄；通常脑顶部的皮质较厚；脑沟越浅皮质越厚；脑皮质的厚度随年龄的增长逐渐变薄



解剖图下面观

- | |
|---|
| 1. 额极 (Frontal pole) |
| 2. 嗅球 (Olfactory bulb) |
| 3. 嗅束 (Olfactory tract) |
| 4. 直回 (Gyrus rectus) |
| 5. 眶沟 (Orbital sulci) |
| 6. 三叉神经 (Trigeminal nerve) |
| 7. 侧副沟 (Collateral sulcus) |
| 8. 钩 (Uncus) |
| 9. 海马旁回 (Parahippocampal gyrus) |
| 10. 颞极 (Temporal pole) |
| 11. 脑桥 (Pons) |
| 12. 延髓 (Medulla oblongata) |
| 13. 眶回 (Orbital gyri) |
| 14. 视交叉 (Optic chiasm) |
| 15. 小脑 (Cerebellum) |
| 16. 枕颞沟 (Occipitotemporal sulcus) |
| 17. 枕颞内侧回 (Medial occipitotemporal gyrus) |
| 18. 海马旁沟 (Parahippocampal sulcus) |

图 1-3 端脑外形

注：大脑半球底面被外侧沟的干分为较小的前部和较大的后部。前部为眶区，可见前后纵行的嗅束，其前端膨大的部分为嗅球，嗅神经与嗅球相连；后部在小脑幕和颅中窝的上方，枕颞沟和侧副沟是位于颞叶下面并平行于半球下缘的两条沟，两沟之间为枕颞内侧回，侧副沟又称枕颞内侧沟，走行较为恒定，其内侧为海马旁回，后者前端弯曲的部分称为钩

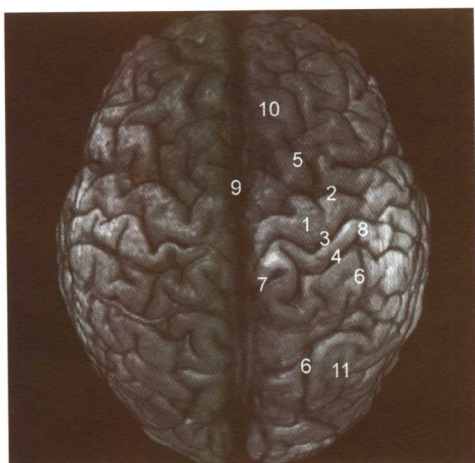
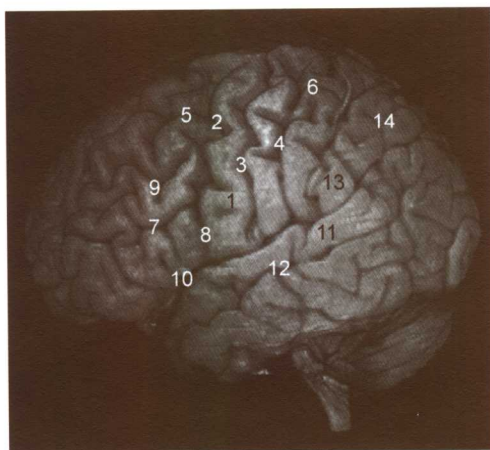


图 1-4 端脑外形

3D 重建图上面观

1. 中央前回 (Precentral gyrus)
2. 中央前沟 (Precentral sulcus)
3. 中央沟 (Central sulcus)
4. 中央后沟 (Postcentral sulcus)
5. 额上沟 (Superior frontal sulcus)
6. 顶内沟 (Intraparietal sulcus)
7. 缘支 (Marginal ramus)
8. 中央后回 (Postcentral gyrus)
9. 大脑纵裂 (Cerebral longitudinal fissure)
10. 内侧额回 (Medial frontal gyrus)
11. 角回 (Angular gyrus)



3D 重建图侧面观

1. 中央前回 (Precentral gyrus)
2. 中央前沟 (Precentral sulcus)
3. 中央沟 (Central sulcus)
4. 中央后沟 (Postcentral sulcus)
5. 额上沟 (Superior frontal sulcus)
6. 顶内沟 (Intraparietal sulcus)
7. 额下沟 (Inferior frontal sulcus)
8. 中央前下沟 (Inferior precentral sulcus)
9. 额中间沟 (Middle frontal sulcus)
10. 外侧沟 (Lateral sulcus)
11. 颞上回 (Superior temporal gyrus)
12. 颞上沟 (Superior temporal sulcus)
13. 缘上回 (Supramarginal gyrus)
14. 角回 (Angular gyrus)

图 1-5 端脑外形

注：大脑半球是脑的最大部分，上面观为卵圆形，后部较宽，两半球之间被大脑纵裂不完全分隔，大脑纵裂内含大脑镰，每侧半球内深藏基底核及侧脑室，两侧半球之间有粗大的连合纤维，称为胼胝体。依据大脑半球脑沟的走行可确定脑回的位置、范围和界限：如中央沟位于厚度差别显著的中央前回和中央后回之间；外侧沟是有明显特征的脑沟，位于大脑凸面，是进行脑叶划分的主要依据

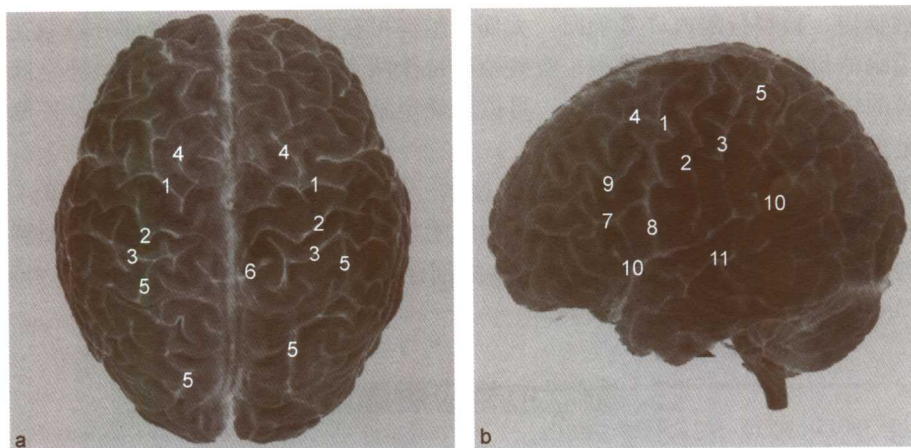


图 1-6 大脑表面主要脑沟

3D 重建图上面观(a)和侧面观(b)

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 中央前沟 (Precentral sulcus) | 5. 顶内沟 (Intraparietal sulcus) | 9. 额中间沟 (Middle frontal sulcus) |
| 2. 中央沟 (Central sulcus) | 6. 缘支 (Marginal ramus) | 10. 外侧沟 (Lateral sulcus) |
| 3. 中央后沟 (Postcentral sulcus) | 7. 额下沟 (Inferior frontal sulcus) | 11. 颞上沟 (Superior temporal sulcus) |
| 4. 额上沟 (Superior frontal sulcus) | 8. 中央前下沟 (Inferior precentral sulcus) | |

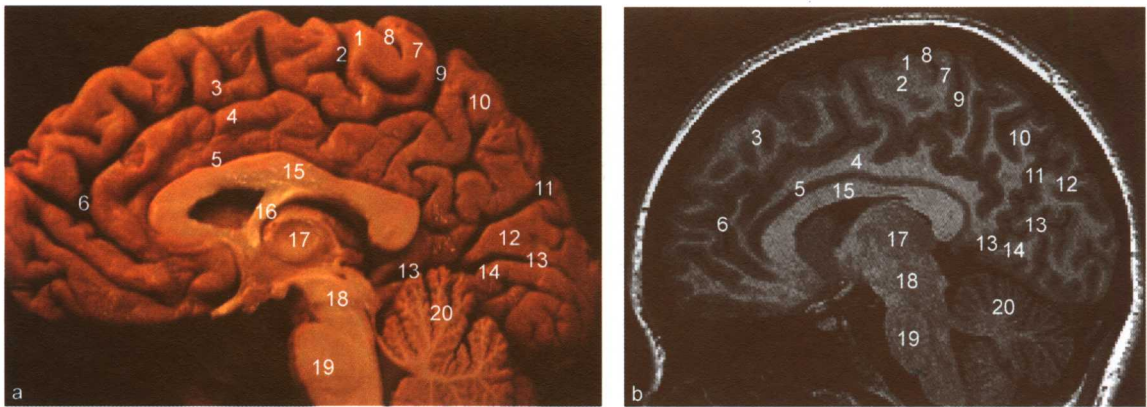


图 1-7 端脑内侧面

解剖图正中矢状面观 (a) 和 MRI (T₁WI) 正中矢状位 (b)

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. 中央旁小叶前部 (Anterior part of the paracentral lobule) | 11. 顶枕沟 (Parietooccipital sulcus) |
| 2. 中央旁沟 (Paracentral sulcus) | 12. 楔叶 (Cuneus) |
| 3. 内侧额回 (Medial frontal gyrus) | 13. 距状沟 (Calcarine sulcus) |
| 4. 扣带回 (Cingulate gyrus) | 14. 舌回 (Lingual gyrus) |
| 5. 胼胝体沟 (Callosal sulcus) | 15. 胼胝体 (Corpus callosum) |
| 6. 扣带沟 (Cingulate sulcus) | 16. 穹窿 (Fornix) |
| 7. 中央旁小叶后部 (Posterior part of the paracentral lobule) | 17. 丘脑 (Thalamus) |
| 8. 中央沟 (Central sulcus) | 18. 中脑 (Midbrain) |
| 9. 扣带沟缘支 (Marginal ramus of cingulate sulcus) | 19. 脑桥 (Pons) |
| 10. 楔前叶 (Precuneus) | 20. 小脑半球 (Cerebellar hemisphere) |

线中点与外侧沟末端的连线。中央沟分隔额叶和顶叶，外侧沟分隔颞叶和额叶及部分顶叶，假想连线分隔枕叶和顶叶。岛叶位于外侧沟的内侧。

脑的外形、表面积、脑皮质的厚度、脑沟的深浅以及位置和排列基本上是恒定的，因个体不同略有差异，这种差异也存在同一人的两侧半球之间。男性脑表面积略大于女性。人脑皮质厚度区域间的差异总体来讲有一定的变化规律：从额极到中央沟，皮质的厚度是逐渐增加的，而从中央后回到枕极又逐渐变薄。例如：中央前回的厚度大于中央后回；脑顶部的皮质一般较厚，脑沟越浅皮质越厚；脑皮质的厚度随年龄的增长逐渐变薄。

半球表面被脑沟、脑裂分隔成许多脑回。大部分脑沟可在脑表面见到，少部分隐藏在脑沟、脑裂之中。有些脑沟沿脑的长轴发展，如距状沟；有些脑沟位于两个不同结构和功能的脑回之间，如中央沟位于厚度差别显著的中央前回和中央后回之间，可据此确定脑回的位置、范围和界限；外侧沟是有明显特征的脑沟，也是进行脑表面区分的主要依据。

近来，影像学的发展特别是 MRI 多平面成像技术，提供了大量脑断面结构的影像，而三维成像技术的不断成熟，在很大程度上促进了大脑结构和功能的相关性研究，丰富了脑沟、脑回解剖和变异的知识，这些信息的普及不但可以提高临床医师对脑解剖结构的认识水平，而且对神经外科的进步意义深远。

二、冠状位相应层面脑结构

冠状位是最常采用的解剖切层，可真实地反映脑结构（图 1-8）。

（一）从额极到胼胝体膝的冠状切层

从额极到胼胝体膝的冠状切层，可清楚显示额叶的皮质和皮质下白质以及额叶底面的直回、嗅沟等结构，此范围的解剖结构不涉及脑室系统（图 1-9）。

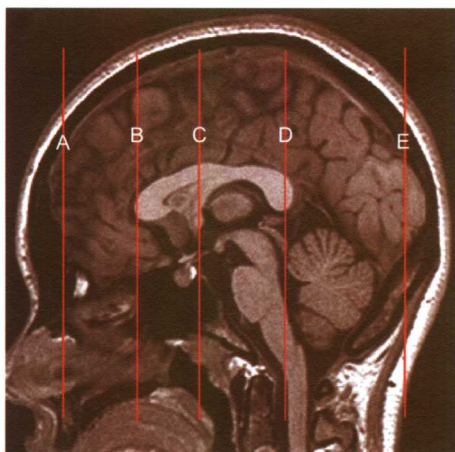


图 1-8 冠状位层面定位图

MRI (T₁WI) 矢状位

A-B 从额极到胼胝体膝的冠状切层

B-C 从胼胝体膝到前连合的冠状切层

C-D 从前连合到胼胝体压部的冠状切层

D-E 从胼胝体压部到枕极的冠状切层

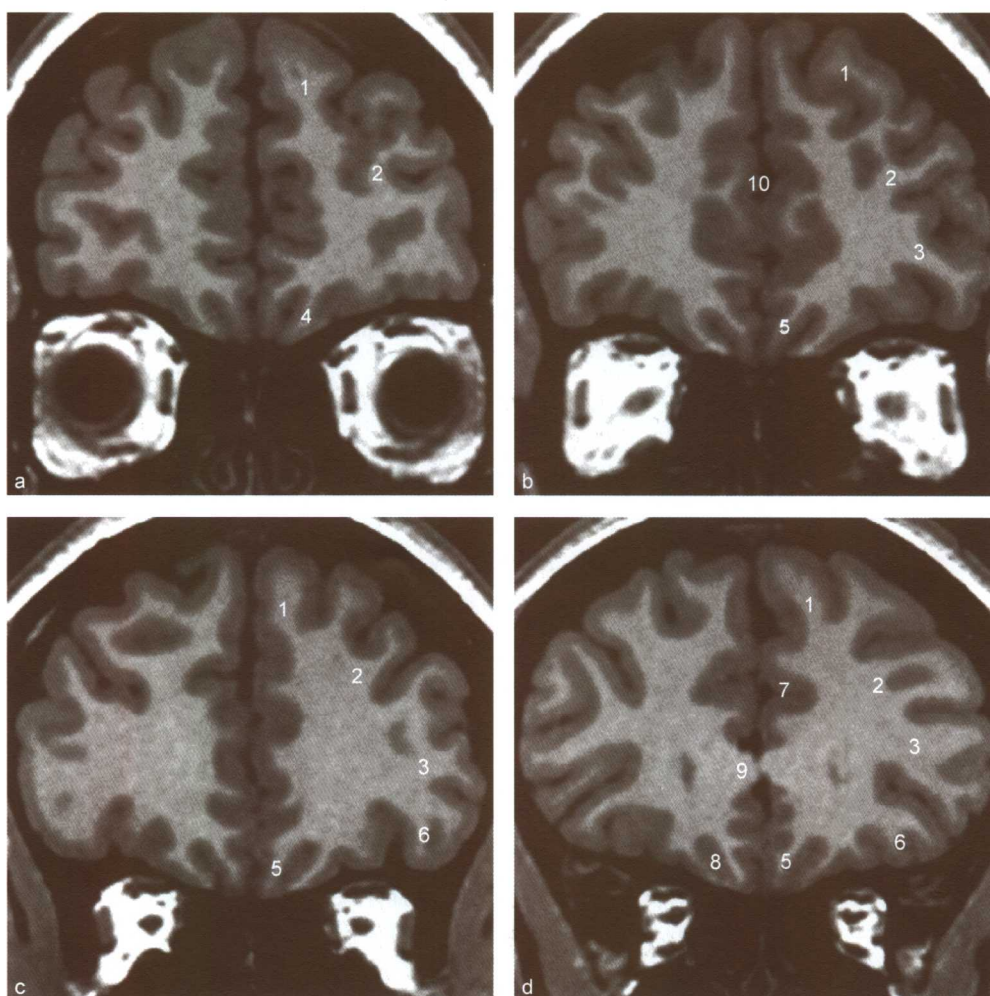


图 1-9 从额极到胼胝体膝的层面

MRI (T₁WI) 冠状位 (a~d)

1. 额上回 (Superior frontal gyrus)
2. 额中回 (Middle frontal gyrus)
3. 额下回 (Inferior frontal gyrus)
4. 内侧眶回 (Medial orbital gyrus)
5. 直回 (Gyrus rectus)

6. 外侧眶回 (Lateral orbital gyrus)
7. 扣带回 (Cingulate gyrus)
8. 嗅沟 (Olfactory sulcus)
9. 胼胝体膝 (Genu of corpus callosum)
10. 大脑纵裂 (Cerebral longitudinal fissure)

注：皮质和皮质下白质在此范围的冠状层面显示非常清楚，可以观察到额叶脑回的形态，有效地评估额叶底面的结构，显示位于嗅沟内侧的直回和外侧的内侧眶回