

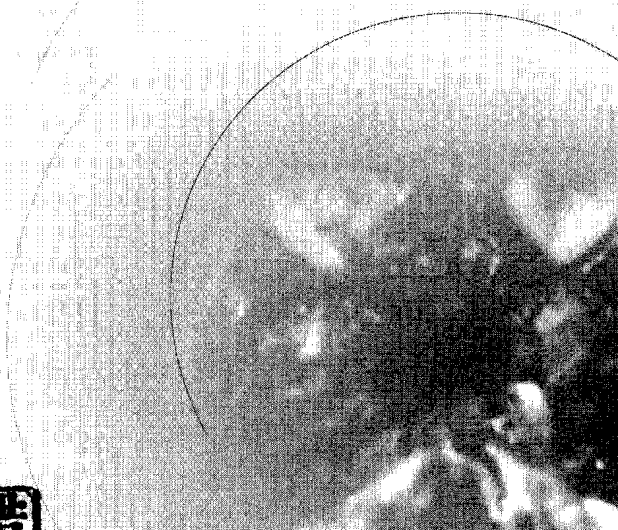
颅脑伽玛刀 临床实用手册

**Clinical practical manual
of Gamma knife
for treating cranio-cerebral
diseases**

主 审 刘岳均
主 编 袁树斌 文 武
副主编 梁 昕 郭 鹏



四川大学出版社



不外借

颅脑伽玛刀 临床实用手册

**Clinical practical manual
of Gamma knife for treating
cranio-cerebral diseases**

主 审 刘岳均
主 编 袁树斌 文 武
副主编 梁 昕 郭 鹏



四川大学出版社

责任编辑:朱辅华
责任校对:李晓静
封面设计:米茄设计工作室
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

颅脑伽玛刀临床实用手册 / 袁树斌, 文武主编. —成都:
四川大学出版社, 2010. 2
ISBN 978-7-5614-4756-7

I. 颅… II. ①袁…②文… III. 脑病—钴 60 治疗机—放射
疗法—手册 IV. R816. 1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 024183 号

书名 颅脑伽玛刀临床实用手册

主 编	袁树斌 文 武
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-4756-7
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	12
字 数	250 千字
版 次	2010 年 2 月第 1 版
印 次	2010 年 2 月第 1 次印刷
印 数	0 001~2 600 册
定 价	60.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮 政 编 码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:www.scupress.com.cn

版权所有◆侵权必究

编 者 (按章节顺序排序)

袁树斌	四川省红十字肿瘤医院 成都军区总医院	主任医师
周生焰	四川省红十字肿瘤医院	副主任医师
郑 伟	解放军452医院	主治医师
任 丽	解放军452医院	主治医师
谭新劲	解放军452医院	副主任医师
郭 鹏	四川省红十字肿瘤医院	主任医师
刘 红	四川省红十字肿瘤医院	主治医师
肖 茜	四川省红十字肿瘤医院	主治医师
殷雁斌	解放军452医院	副主任医师
许 川	广州军区武汉总医院	副主任医师
文 武	解放军452医院	副主任医师
梁 昕	解放军452医院	副主任医师
廖文满	四川省肿瘤医院	教授 主任医师
王勇军	四川省红十字肿瘤医院	医 师
王怀碧	重庆市第一人民医院	副主任医师
冯怀志	解放军452医院	主任医师
窦艳玲	解放军452医院	博士 副主任医师
张 捷	武汉大学中南医院	博士 主任医师
贺跃军	四川省红十字肿瘤医院	主管护师
李雪梅	四川省红十字肿瘤医院	护 师
张 莉	四川省红十字肿瘤医院	医 师
赵丽君	四川省红十字肿瘤医院	主管护师

前言

在立体定向放射外科领域中处于主导地位的颅脑伽玛刀，历经半个世纪的临床应用和不断改进、充实、完善，已经成为神经外科治疗颅脑疾病的一种重要手段。

本手册编写注重实用性，较为系统地介绍了伽玛刀治疗颅脑各类疾病的方法，以及伽玛刀治疗的影像学、麻醉学等相关技术，并列举了典型病例，以期能对从事伽玛刀临床治疗工作的医务人员有所裨益。

本手册共分 13 章。第一章概要介绍了伽玛刀的发明、发展过程；第二章介绍了伽玛刀临床治疗相关影像图谱；第三章介绍了伽玛刀治疗的放射物理学、生物学原理；第四章着重介绍了伽玛刀治疗儿童患者的麻醉方法；第五章、第六章介绍了一些重要神经结构照射耐受剂量的参考数据和伽玛刀治疗程序；第七章至第十一章介绍了伽玛刀治疗脑血管畸形、脑肿瘤、鼻咽部和眼部肿瘤，以及神经系统功能性疾病的方法等；第十二章介绍了伽玛刀治疗常见并发症的预防与处理；第十三章介绍了伽玛刀治疗的护理。手册中所列举的病例，均应用我国自行研制的具有自主知识产权的旋转式伽玛刀治疗。

参加编写本手册者，均为长期在临床一线从事伽玛刀治疗工作的医务人员。他们以严谨的科学态度，认真总结了十余年来应用伽玛刀治疗逾万病例的经验。但由于短期内分头撰写，加之学识有限，难免在专有名词的统一、内容的连贯和深度等方面存在不足、重

复和遗漏。望同道不吝赐教，以供再版时修正。

四川省肿瘤医院廖文满教授，撰写了本书所有疾病的诊断要点，在此致以衷心感谢。

袁树斌 文 武

2009 年 12 月 28 日于成都

目 录

第一章 颅脑伽玛刀发展概述.....	(1)
第一节 历史回顾.....	(1)
第二节 发展现状.....	(2)
第二章 颅脑伽玛刀临床治疗相关影像图谱.....	(4)
第一节 颅脑轴位、冠位 MRI 解剖	(4)
第二节 冠位视神经.....	(16)
第三节 颈静脉球瘤与颈静脉发育异常的鉴别.....	(18)
第四节 胶质瘤伽玛刀治疗后放射性脑坏死与肿瘤复发的鉴别.....	(20)
第五节 三叉神经显示的扫描技术及图像.....	(21)
第六节 黑色素瘤、脂肪瘤、胆脂瘤图像与鉴别.....	(23)
第七节 海马的结构、解剖、扫描技术及萎缩.....	(26)
一、海马的结构.....	(26)
二、海马的解剖.....	(26)
三、海马与周围神经结构的关系.....	(27)
四、用 MRI 检出海马病理情况的方法	(27)
五、海马的萎缩.....	(27)
第三章 头部肿瘤立体放射治疗的放射物理学及放射生物学.....	(30)
第一节 立体放射治疗的放射物理学.....	(30)
一、放射源的种类.....	(30)
二、放射源设备.....	(30)
三、临床对放射线的合理选择.....	(31)
第二节 立体放射治疗的放射生物学.....	(32)
一、放射线的生物学效应.....	(32)
二、放射线对肿瘤组织的作用.....	(33)
三、肿瘤生长速度和细胞增殖动力学对放疗反应的影响.....	(33)

四、放射治疗中的生物学因素和物理学因素·····	(33)
第三节 提高放射治疗疗效的途径·····	(35)
一、高 LET 射线·····	(35)
二、加热放疗·····	(35)
三、氧效应的应用·····	(35)
四、时间 - 剂量分割·····	(36)
五、放射增敏·····	(37)
六、时间节律性放疗·····	(37)
第四节 伽玛刀治疗原理·····	(37)
一、放射性损伤的分子学基础·····	(37)
二、放射性损伤的细胞学基础·····	(38)
三、放射线引起的生物学效应·····	(38)
四、放射线引起的病理改变·····	(39)
五、分次立体定向放射治疗的分次方法和优势·····	(39)
六、伽玛刀治疗的方式·····	(40)
七、伽玛刀治疗与普通放疗的区别·····	(40)
八、伽玛刀剂量分割·····	(41)
九、进 展·····	(42)
第四章 小儿伽玛刀治疗的麻醉·····	(44)
第一节 相关的小儿生理特点·····	(44)
第二节 麻醉前准备及用药·····	(44)
一、麻醉前准备·····	(44)
二、麻醉前用药·····	(45)
第三节 麻醉方法·····	(45)
一、麻醉注意事项·····	(45)
二、麻醉要求·····	(45)
三、全身麻醉药的使用·····	(46)
第四节 小儿伽玛刀治疗麻醉期间的输液·····	(47)
第五节 伽玛刀治疗过程中常见的紧急情况及其处理·····	(48)
第五章 伽玛刀治疗重要神经结构的照射耐受剂量·····	(49)
第一节 放射耐受性的定义·····	(49)
第二节 视通路的照射耐受剂量·····	(49)
第三节 三叉神经的照射耐受剂量·····	(50)
第四节 面神经和听神经的照射耐受剂量·····	(51)

第五节 海绵窦内脑神经的照射耐受剂量	(52)
第六节 后组脑神经的照射耐受剂量	(52)
第七节 其他重要结构的照射耐受剂量	(53)
一、脑干的照射耐受剂量	(53)
二、腺垂体的照射耐受剂量	(54)
第六章 伽玛刀治疗程序	(55)
第一节 治疗前准备	(55)
一、一般准备	(55)
二、安装定位框架	(55)
三、MRI 或 CT 定位扫描	(55)
第二节 制订治疗规划	(56)
第三节 伽玛刀治疗	(56)
第七章 伽玛刀治疗脑血管畸形	(57)
第一节 脑动静脉畸形	(57)
一、诊断要点	(57)
二、伽玛刀治疗	(58)
三、病 例	(59)
第二节 海绵状血管瘤	(60)
一、诊断要点	(60)
二、伽玛刀治疗	(61)
三、病 例	(62)
第八章 伽玛刀治疗颅脑肿瘤	(63)
第一节 垂体腺瘤	(63)
一、诊断要点	(63)
二、伽玛刀治疗	(65)
三、病 例	(69)
第二节 颅咽管瘤	(79)
一、诊断要点	(79)
二、伽玛刀治疗	(79)
三、病 例	(81)
第三节 脑膜瘤	(85)
一、诊断要点	(85)
二、伽玛刀治疗	(86)

三、病 例·····	(87)
第四节 听神经瘤·····	(92)
一、诊断要点·····	(92)
二、伽玛刀治疗·····	(93)
三、病 例·····	(93)
第五节 血管网织细胞瘤·····	(96)
一、诊断要点·····	(96)
二、伽玛刀治疗·····	(97)
三、病 例·····	(97)
第六节 脊索瘤·····	(98)
一、诊断要点·····	(98)
二、伽玛刀治疗·····	(99)
三、病 例·····	(100)
第七节 脑胶质瘤·····	(104)
一、诊断要点·····	(104)
二、伽玛刀治疗·····	(107)
三、病 例·····	(107)
第八节 生殖细胞瘤·····	(112)
一、诊断要点·····	(112)
二、伽玛刀治疗·····	(112)
三、病 例·····	(113)
第九节 颈静脉球瘤·····	(114)
一、诊断要点·····	(114)
二、伽玛刀治疗·····	(115)
三、病 例·····	(116)
第十节 松果体区肿瘤·····	(120)
一、诊断要点·····	(120)
二、伽玛刀治疗·····	(121)
三、病 例·····	(122)
第十一节 下丘脑错构瘤·····	(124)
一、诊断要点·····	(124)
二、伽玛刀治疗·····	(124)
三、病 例·····	(126)
第十二节 颅内转移瘤·····	(127)
一、诊断要点·····	(127)
二、伽玛刀治疗·····	(127)

三、病 例·····	(128)
第十三节 淋巴瘤·····	(130)
一、诊断要点·····	(130)
二、伽玛刀治疗·····	(130)
三、病 例·····	(131)
第九章 伽玛刀治疗脉络膜黑色素瘤·····	(133)
一、诊断要点·····	(133)
二、伽玛刀治疗·····	(134)
第十章 伽玛刀治疗鼻咽癌·····	(136)
一、诊断要点·····	(136)
二、伽玛刀治疗·····	(137)
三、病 例·····	(139)
第十一章 伽玛刀治疗神经系统功能性疾病·····	(142)
第一节 帕金森病·····	(142)
一、诊断要点·····	(142)
二、伽玛刀治疗·····	(143)
三、病 例·····	(144)
第二节 三叉神经痛·····	(146)
一、诊断要点·····	(146)
二、伽玛刀治疗·····	(147)
第三节 癲 癇·····	(148)
一、诊断要点·····	(148)
二、伽玛刀治疗·····	(150)
三、病 例·····	(155)
第十二章 颅脑伽玛刀治疗常见并发症的预防与处理·····	(172)
第一节 药物过敏·····	(172)
一、临床表现·····	(172)
二、处 理·····	(172)
三、预防及注意事项·····	(172)
第二节 急性放射反应·····	(173)
第三节 延迟性放射反应·····	(173)

第十三章 伽玛刀治疗的护理.....	(175)
一、伽玛刀治疗前准备.....	(175)
二、安装定位框架.....	(175)
三、MRI 定位扫描	(176)
四、等待治疗规划.....	(176)
五、执行治疗计划.....	(176)
六、伽玛刀治疗中观察及护理.....	(176)
七、伽玛刀治疗后的护理.....	(177)
八、出院指导及随访.....	(178)

第一章 颅脑伽玛刀发展概述

第一节 历史回顾

立体定向放射外科 (stereotactic radiosurgery), 是立体定向技术与放射治疗学相结合的一项新兴学科。颅脑伽玛刀属于立体定向放射外科范畴。

1950 年瑞典 Karolinska 医院神经外科教授 Lars Leksell (图 1-1) 首先提出立体定向放射外科的概念, 他设想应用立体定向技术, 将大剂量高能射线聚焦照射颅内某一靶组织, 使之短时间内产生坏死, 达到与传统外科手术的类似效果。1951 年至 1955 年, Leksell 将其设想用于临床, 他将立体定向仪与 X 线球管相联结, X 线球管沿着固定在患者头部的定向系统进行半弧形转动, 使 X 线束辐射聚焦于颅内靶点——内囊前肢和三叉神经半月节, 分别对强迫性精神病、三叉神经痛患者进行治疗, 取得了满意疗效, 并将此治疗技术命名为立体定向放射外科 (stereotactic radiosurgery, SRS) (图 1-2)。1960 年 Leksell 和 Larsson 用回旋加速器产生的质子束作为毁损手段。但无论是使用的回旋加速器, 或是后来试用的线形加速器, 终因价格昂贵, 或定位精度不理想而无法用于临床。



图 1-1 Lars Leksell



图 1-2 早期立体定向放射外科

1968 年, 瑞典成功研制第一台以立体定向技术为手段, 以 179 个 ^{60}Co 为放射源的多源定向放射治疗系统。该系统将 179 个 ^{60}Co 源体置于半球形圆顶上, 179 束 γ 射线经准直器校正交叉聚焦辐射于颅内预选靶点使其产生盘状坏死, 从而达到治疗目的。坏死灶边缘清晰如刀切割, Leksell 将此设备称为伽玛刀 (gamma knife, GK) (图 1-3)。1974 年, 瑞典研制出第二代伽玛刀, ^{60}Co 源体增加到 201 个, 呈球形分布, 由治疗脑功能性神经疾病为主扩大治疗颅内肿瘤及脑血管畸形。

20 世纪 80 年代, 随着先进计算机技术及影像技术的迅猛发展, 第三代伽玛刀问世 (图 1-4)。准直器头盔规格的增加 (直径为 4 mm、8 mm、14 mm、18 mm 四种型号)、治疗规划系统软件的改进, 以及与先进的影像技术相结合, 使定位精度增高, 操作快捷简便, 毁损范围扩大, 从而扩大了伽玛刀治疗适应证。20 世纪 90 年代初起, 我国先后引进 Leksell 伽玛刀 18 台, 为我国立体定向放射外科学的兴起起到积极作用。

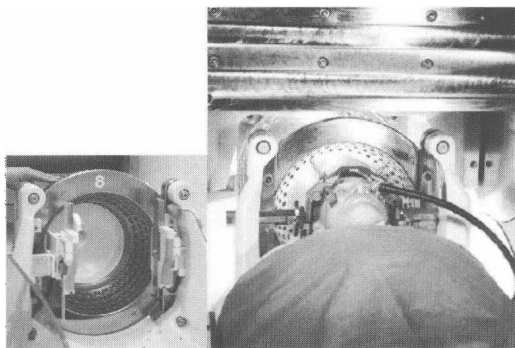


图 1-3 Leksell 伽玛刀

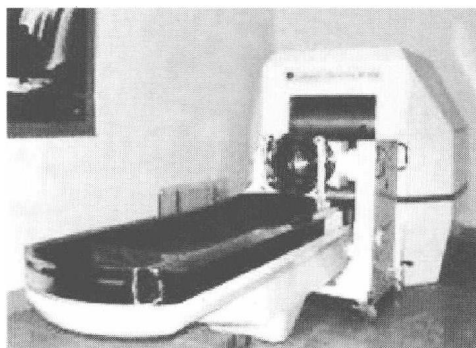


图 1-4 第三代伽玛刀

第二节 发展现状

20 世纪 90 年代, 我国设计研制出具有自主知识产权的旋转式伽玛刀。30 个 ^{60}Co 源体和 30 个预准直器的载体, 组成一个半球壳体。30 个 ^{60}Co 源分为 6 组, 每组 5 个, 呈螺旋状分布。治疗时, ^{60}Co 源体和准直器载体同步旋转, 30 束 γ 射线通过不同内径的准直器孔, 聚焦在球心靶点上, 形成小区域的强剂量场, 从而毁损局部正常组织或病理组织, 达到治疗疾病的目的。目前, 我国生产用于临床治疗的头部旋转式伽玛刀有: 奥沃 OUR-旋转式伽玛刀 (图 1-5)、玛西普 MASEP-旋转式伽玛刀 (图 1-6)、尊瑞 FGS-A 旋转式伽玛刀 (图 1-7)。大约近 50 台投入全国各省、市、地区医院使用, 治疗病例 8 万余例, 大大地促进了我国立体定向放射外科学的普及和发展。

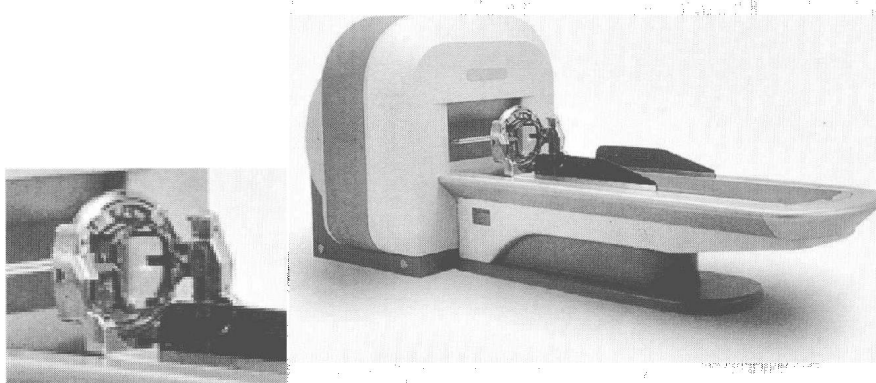


图 1-5 奥沃 OUR-旋转式伽玛刀

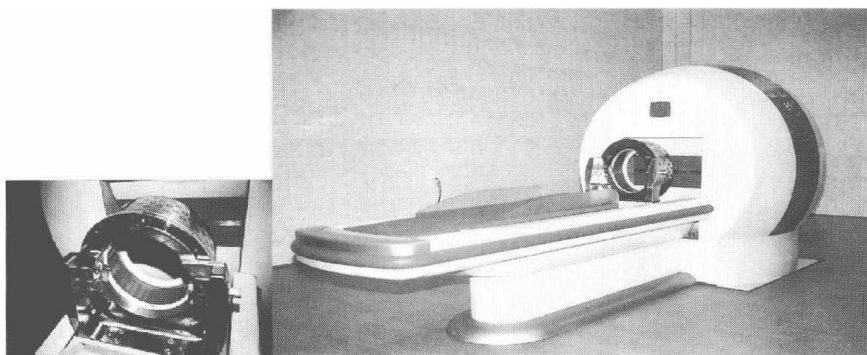


图 1-6 玛西普 MASEP-旋转式伽玛刀

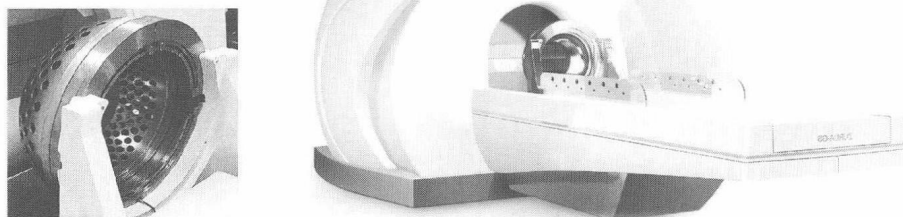


图 1-7 尊瑞 FGS-A 旋转式伽玛刀

(袁树斌)

第二章 颅脑伽玛刀临床治疗相关影像图谱

第一节 颅脑轴位、冠位 MRI 解剖

颅脑轴位、冠位 MRI 解剖详见图 2-1~2-25。

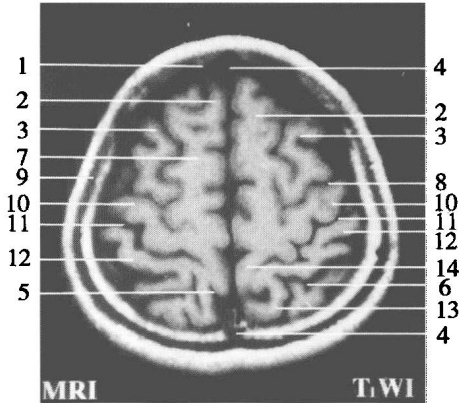


图 2-1 颅脑轴位像 (1)

1. 额骨; 2. 额上回; 3. 额中回; 4. 上矢状窦; 5. 扣带沟缘支; 6. 中央后沟; 7. 辐射冠; 8. 中央前沟; 9. 顶骨; 10. 中央前回; 11. 中央沟; 12. 中央后回; 13. 顶上小叶; 14. 中央旁小叶。

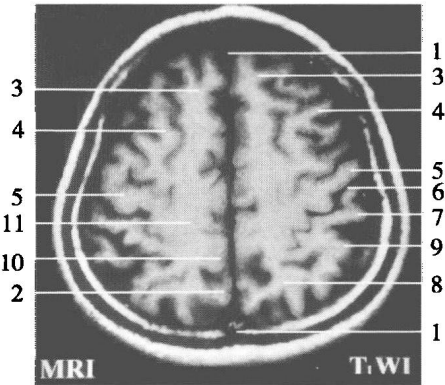


图 2-2 颅脑轴位像 (2)

1. 上矢状窦; 2. 楔前叶; 3. 额上回; 4. 额中回; 5. 中央前回; 6. 中央沟; 7. 中央后回; 8. 顶上小叶; 9. 缘上回; 10. 中央旁小叶; 11. 辐射冠 (半卵圆中心)。

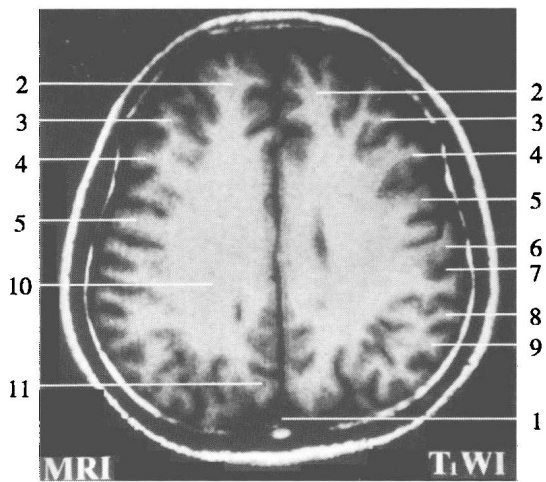


图 2-3 颅脑轴位像 (3)

1. 上矢状窦；2. 额上回；3. 额中回；4. 额下回；5. 中央前回；6. 中央后回；7. 中央后沟；8. 缘上回；9. 角回；10. 辐射冠（半卵圆中心）；11. 楔前叶。

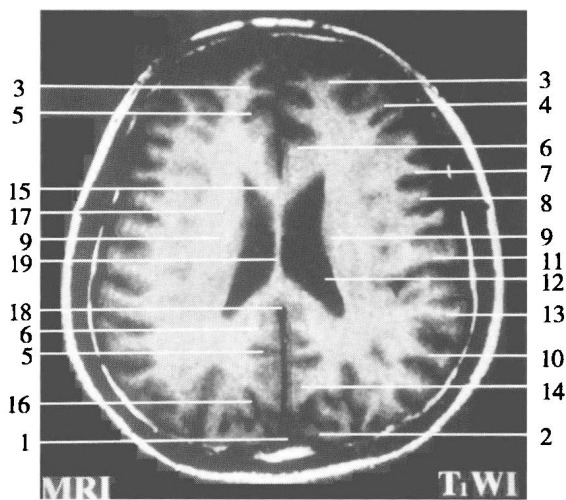


图 2-4 颅脑轴位像 (4)

1. 上矢状窦；2. 楔叶；3. 额上回；4. 额中回；5. 扣带沟；6. 扣带回；7. 额下回；8. 中央前回；9. 尾状核体；10. 角回；11. 中央后回；12. 侧脑室中央部；13. 缘上回；14. 楔前叶；15. 胼胝体；16. 顶枕沟；17. 辐射冠（半卵圆中心）；18. 下矢状窦；19. 透明隔。