

曼特尔与盖茨临床神经解剖学与神经生理学纲要

曼特尔与盖茨

临床神经解剖学 与神经生理学纲要

(第九版)

(美) 斯德·吉尔曼 萨拉·温纳斯·纽曼 著

孙玉衡 译



北京医科大学出版社

110262

曼 特 尔 与 盖 茨
临床神经解剖学与神经生理学纲要

第九版

(美) 斯德·吉尔曼
萨拉·温纳斯·纽曼 著

孙玉衡 译 李维华 审

北京医科大学出版社

Manter & Gatz's LINCHUANG SHENJING JIEPAOXUE YU
SHENJING SHENGLIXUE GANGYAO

图书在版编目 (CIP) 数据

曼特尔与盖茨临床神经解剖学与神经生理学纲要/
(美) 吉尔曼 (Gilman, S.), (美) 纽曼 (Newman,
S. W.) 著; 孙玉衡译. - 北京: 北京医科大学出
版社, 1999.12

书名原文: Manter and Gatz's Essentials of Clinical
Neuroanatomy and Neurophysiology

ISBN 7-81034-981-3

I. 曼… II. ①吉… ②纽… ③孙… III. ①神经
系统-人体解剖学 ②人体生理学: 神经生理学
IV. R322.8

中国版本图书馆 (CIP) 数据核字 (1999) 第 50793 号

著作权合同登记 图字: 01-1999-2936 号

北京医科大学出版社出版发行

(100083 北京学院路 38 号 北京医科大学院内)

责任编辑: 姜艾琳

责任校对: 齐 欣

责任印制: 郭桂兰

山东省莱芜市印刷厂印刷 新华书店经销

* * *

开本: 787×1092 1/16 印张: 12.75 字数: 320 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月山东第 1 次印刷 印数: 1—3000 册

定价: 30.00 元

**Manter and Gatz's
Essentials of Clinical Neuroanatomy
and Neurophysiology**

Edition 9

Sid Gilman, M.D.

Professor and Chair

Department of Neurology

The University of Michigan Medical School

Ann Arbor, Michigan

Sarah Winans Newman, Ph.D

Professor Emerita of Anatomy and Cell Biology

University of Michigan

Ann Arbor, Michigan

Visiting Scholar in Psychology

Cornell University

Ithaca, New York

**曼特尔与盖茨
临床神经解剖学与神经生理学纲要**

第九版

(美)斯德·吉尔曼
萨拉·温纳斯·纽曼 著

孙玉衡 译
李维华 审

前 言

1996 年我在美国印地安纳大学访问期间，发现《Manter and Gatz's Essential of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology》这本大学教材非常好，深受美国大学生、住院医师及教授的欢迎。我也爱不释手。因为此书由浅入深地讲了神经解剖、神经生理，对于指导临床的定位诊断、定性诊断很有帮助，并且还概括讲了神经科临床的新进展，讲到了神经科的各种检查，包括 CT、核磁共振（MRI）、单光子放射计算机断层扫描（SPECT）、经颅多普勒超声（TCD）等。此书是美国大学生在进入临床实习前所学的课程。它有助于年轻医生更好地掌握神经病学。印地安纳大学美籍华人李维华副教授建议我将《Manter and Gatz's Essential of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology》翻译为中文。

此书 1958 年在美国首次发行，四十余年共发行了九版，1996 年此书第九版发行，曾被译为日文、朝鲜文、印度尼西亚文、西班牙文等多种世界各国文字，受到好评。

本书出版得到中日友好医院临床医学研究所娄艾琳教授、北京医科大学细胞生物学教研室吕证宝教授、中央教育科学研究所李勤教授、北京医科大学第四临床医学院北京积水潭医院神经内科王金岩教授指导帮助及台湾卢荣昌医师的大力支持，并承蒙北京医科大学出版社协助出版，特此感谢。

孙玉衡

1998 年 8 月 17 日

于北京医科大学第四临床医学院
北京积水潭医院

第九版前言

自本书最新版发行以来，基础神经科学与临床神经科学方面的信息在近十几年以来继续飞速发展。这类信息中大部分对于神经科学家和临床医生，包括这些专业中受过培训的人员都是非常重要的。这次的修订版使本书与神经解剖、神经生理、神经药理学以及临床神经学近几年的许多进展齐头并进，切合当前情况。为达到此目的，我们对这本书的每一章都做了彻底的修订。在基底神经节、视觉反射、眼球运动及化学神经解剖等章节中作了重大的修改。我们将原第7章和第8章的内容进行了重新组合，使之成为单独的一章，讲述本体觉、触觉和触觉辨别能力。最后，我们保留并重新修订了第八版中的为神经障碍病人的临床评估一章。因为据反映：这一材料有助于医学院学生从基础科学过渡到临床研究。这也是我们所期望的。这些大幅度的修订需要更换一些插图和增加几幅新图，还需要扩充索引及推荐阅读书目。阅读书目仅限于目前使用的教科书和专题著作，并对想获得有关课题进一步信息的那些学生们提供文献指导。

在这一版本中，我们继续强调神经系统解剖结构的生理概念，并且有系统地指出重要解剖结构的临床意义。我们再次坚持 Manter's 医生当初的宗旨，即对人体的神经系统提供一个简短而综合的评述。学生们也希望有一本既简短而又以临床为目的对神经解剖学和神经生理学全面概述的书，并且这一概述总结了许多综合性教科书中的资料，这本书就是为这些学生写作的。这本书也试图对为了更新知识的那些从事神经学专业的家庭工作人员、神经外科医生、精神科医师、内科医师及康复医师有所帮助。我们也希望本书对内科治疗学家、病理学家及护士有所帮助。

Sid Gilman, M.D.

Sarah Winans Newman, Ph.D.

目 录

第一篇 基础概念	(1)
第一章 神经系统简介	(2)
神经细胞和神经纤维	(2)
神经细胞的组织结构	(2)
神经胶质细胞	(2)
周围神经系统	(4)
中枢神经系统	(4)
神经系统的发育	(10)
第二章 神经细胞生理学	(13)
静息膜电位	(13)
动作电位	(14)
突触	(16)
肌肉神经接头	(18)
第二篇 周围神经系统	(19)
第三章 脊神经	(20)
脊神经的功能组成	(20)
神经纤维的分类	(20)
第四章 脊髓反射及肌张力	(23)
脊髓反射	(23)
肌梭	(23)
α 、 β 及 γ 运动神经元	(23)
牵张反射	(25)
高尔基氏腱器官	(26)
肌紧张	(26)
浅反射	(26)
第五章 自主神经系统	(27)
自主神经系统的分支	(27)
交感神经系统	(27)
副交感神经系统	(29)
膀胱的神经支配	(30)
自主神经反射	(31)
第三篇 上行及下行通路	(32)
第六章 痛觉及温度觉	(33)
背根	(33)

痛、温度觉通路	(33)
疼痛的感觉	(37)
温度觉	(38)
切断脊髓丘脑束的效应	(38)
刺激背根的感觉效应	(38)
内脏疼痛及牵涉痛	(38)
内源性痛觉缺失	(39)
第七章 本体感觉、触觉及触觉辨别	(40)
通路	(40)
脊髓损伤对触觉的影响	(44)
触觉辨别的生理学	(44)
背外侧通路阻断后的感觉障碍	(46)
第八章 下行通路	(48)
大脑皮质运动区	(48)
影响运动的大脑皮质及脑干的下行纤维	(48)
下行通路对脊髓的影响	(52)
第九章 周围神经、脊神经根及脊髓的损伤	(54)
神经细胞及纤维的变性与再生	(54)
周围神经的损伤	(54)
后背根的损伤	(54)
下运动神经元损伤：低张力性肌肉瘫痪	(55)
上运动神经元损伤：肌肉痉挛性瘫痪	(55)
运动通路损伤后出现的反射症状	(58)
脊髓的横贯性损伤	(58)
脊髓的半侧损伤	(58)
中央灰质的损伤	(60)
前角及皮质脊髓束的损伤	(60)
后索及侧索的损伤	(60)
脊髓前动脉的栓塞	(60)
脊髓肿瘤	(60)
第四篇 脑干及小脑	(62)
第十章 脑干的解剖学：延髓、脑桥及中脑	(63)
延髓	(63)
脑桥	(68)
中脑	(72)
脑干及小脑的血液供应	(73)
第十一章 颅神经	(74)
颅神经的功能组成	(74)
颅神经核的解剖位置	(74)
每一颅神经功能组分的概况	(76)

第十二章 延髓的颅神经	(79)
舌下神经	(79)
副神经	(79)
迷走神经系统（包括Ⅸ、Ⅹ颅神经和Ⅶ，Ⅺ颅神经的一部分）	(79)
第十三章 脑桥及中脑的颅神经	(84)
展神经	(84)
滑车神经	(84)
动眼神经	(84)
面神经	(85)
三叉神经	(86)
第十四章 脑干的损伤	(89)
延髓的损伤	(89)
脑桥的损伤	(91)
中脑的损伤	(93)
脑干损伤引起的昏迷及“闭锁”综合征	(94)
第十五章 听力	(95)
听觉器官	(95)
听觉通路	(97)
由神经损伤及传导障碍所引起的听力障碍	(99)
听反射	(99)
第十六章 前庭系统	(101)
前庭接受器	(101)
前庭神经及其中枢联系	(102)
前庭脊髓束	(103)
前庭——眼球通路	(103)
前庭功能测验	(104)
前庭刺激的感觉观	(105)
第十七章 小脑	(106)
小脑的主要区分	(106)
小脑皮质	(107)
小脑脚	(109)
小脑的传入及传出通路	(109)
经小脑传入—传出环路	(112)
小脑的功能	(112)
小脑功能失调的临床特征	(112)
第五篇 高级神经系统	(115)
第十八章 基底神经节	(116)
基底神经节的结构	(116)
基底神经节的联系	(117)
腹侧纹体	(120)

功能的思考·····	(121)
第十九章 视觉 ·····	(123)
视觉通路·····	(123)
视觉通路的信息处理·····	(126)
视觉通路损伤的影响·····	(127)
第二十章 对光反射与眼球运动 ·····	(129)
对光反射·····	(129)
有关近点反应的反射·····	(129)
艾迪氏瞳孔及阿罗瞳孔·····	(130)
视觉固定·····	(130)
眼球运动的迅速扫视·····	(130)
眼球的跟踪运动·····	(132)
前庭眼球运动·····	(132)
眼球转向运动·····	(133)
第二十一章 丘脑 ·····	(134)
间脑·····	(134)
丘脑核群及其联系·····	(134)
丘脑网状核·····	(137)
丘脑核群的功能分类·····	(137)
中枢性疼痛·····	(138)
第二十二章 下丘脑及边缘系统 ·····	(139)
下丘脑·····	(139)
下丘脑及网状结构·····	(140)
端脑的边缘系统·····	(141)
下丘脑及边缘系统的功能·····	(143)
第二十三章 嗅脑与嗅觉反射 ·····	(146)
周围嗅觉器官·····	(146)
嗅球及通路·····	(146)
嗅觉器官的损伤·····	(147)
第二十四章 大脑皮质 ·····	(148)
大脑皮质的神经元·····	(148)
大脑皮质的运动功能·····	(150)
前额皮质·····	(152)
第Ⅰ感觉接受区·····	(153)
第Ⅱ感觉区·····	(154)
感觉联合区·····	(154)
旁边缘区·····	(155)
边缘区·····	(156)
皮质网络·····	(156)
大脑高级功能的异常·····	(156)

内囊·····	(159)
第二十五章 化学神经解剖学 ·····	(160)
乙酰胆碱·····	(160)
单胺类·····	(162)
神经肽·····	(165)
氨基酸·····	(168)
第六篇 血液循环和脑脊液 ·····	(170)
第二十六章 大脑动脉 ·····	(171)
前脑的血液供应·····	(171)
动脉环的形成及其中央分支·····	(173)
第二十七章 脑脊液 ·····	(175)
脑脊液的形成与循环·····	(175)
脑脊液的成分与功能·····	(176)
血脑屏障·····	(176)
脑脊液的压力·····	(177)
第七篇 对有神经科症状病人的处理 ·····	(179)
第二十八章 神经障碍病人的临床评估 ·····	(180)
病史·····	(180)
体格检查·····	(181)
神经系统检查·····	(181)
第二十九章 神经学诊断检查 ·····	(186)
脑脊液分析·····	(186)
脑电图及诱发电位研究·····	(186)
神经传导研究, 肌电图及肌肉与神经活检·····	(187)
解剖学的影像研究·····	(187)
生理学的影像研究·····	(188)
建议读物·····	(190)

第一篇 基本概念

第一章 神经系统简介

神经细胞和神经纤维

神经元 (neuron) 也就是神经细胞, 是神经系统的功能与解剖的基本单位。中枢与周围神经元都是由一个细胞体组成, 它含有一个细胞核并发出一个至几十个长度不等的突起 (图 1A, B)。突起有两种: 一种分枝状的短突起, 叫树突 (dendrite), 它能接受刺激并传导冲动至神经细胞体, 是传入性突起。一个神经细胞只有一条叫轴突 (axon) 的突起 (神经纤维), 通过它冲动自细胞向外周传导, 传至其它神经细胞、肌肉或腺体, 所以它是传出性突起 (神经纤维)。神经纤维不论其传导方向如何, 都具备轴突的解剖特性。

周围及中枢神经纤维都有髓鞘 (myelin sheath), 但只有周围神经在髓鞘另外包着神经膜 (neurolemma)。周围神经的髓鞘是由许旺氏细胞 (Schwann cell) (一种神经胶质细胞) 的螺旋状多层包裹形成, 每一个许旺氏细胞构成一段髓鞘。邻近的两个髓鞘之间是一个小的间隙, 称郎飞结 (node of Ranvier) (图 1E)。另外还有无髓鞘神经纤维, 是由一个许旺氏细胞的胞质突单层包裹几个轴突形成, 不形成层状结构。

大脑及脊髓白质上的髓鞘纤维不含有神经膜, 因中枢神经纤维的髓鞘是由少突胶质细胞细胞突展开所形成的 (图 1A)。

神经细胞的组织结构

神经细胞常聚集成群, 在脑与脊髓之外的神经细胞称为神经节 (ganglia)。不同大小、不同形状的神经核, 在大脑与脊髓形成神经细胞群。这里核团与单个细胞的细胞核是不同的。大脑及小脑表面的薄层神经细胞形成大脑皮质及小脑皮质。由于这些神经细胞在新鲜状态下呈灰色, 脑和脊髓的神经细胞体聚集称为灰质。在灰质中, 树突的分枝及轴突的终末支包围神经细胞体构成复杂的网状结构, 称为神经毡 (neuropil)。其余的脑与脊髓组织由有髓神经纤维组成, 称为白质。

脑、脊髓中有相同起源和相同支配区的神经纤维组成一条神经束 (tract)。虽然某一神经束占据一特定的位置, 但不一定成为致密的束状结构, 有时其它邻近神经束也可能散布、混杂其中。脑脊髓的神经纤维束在解剖上有明确的界限, 因此被严格命名为: 束 (fasciculus), 臂 (brachium), 脚 (peduncle), 柱 (column), 丘系 (lemniscus)。这些结构可能仅由一个神经束组成, 也可能包括走行于同一通路的多个神经束。对脑脊髓以外的成束神经纤维结构, 按照其部位命名为: 神经 (nerve), 神经根 (nerve root), 神经干 (nerve trunk), 神经索 (nerve cord), 神经支 (nerve ramus)。

神经胶质细胞

中枢神经系统含三种类型胶质细胞: 少突胶质细胞 (oligodendrocytes), 星形细胞 (astrocytes) 和小胶质细胞 (microglia)。少突胶质细胞构成和维持中枢神经系统的髓鞘组织。星形细胞的功能至今还未确实了解, 它的功能在于以不同的方式支持神经细胞的新陈代谢。它不

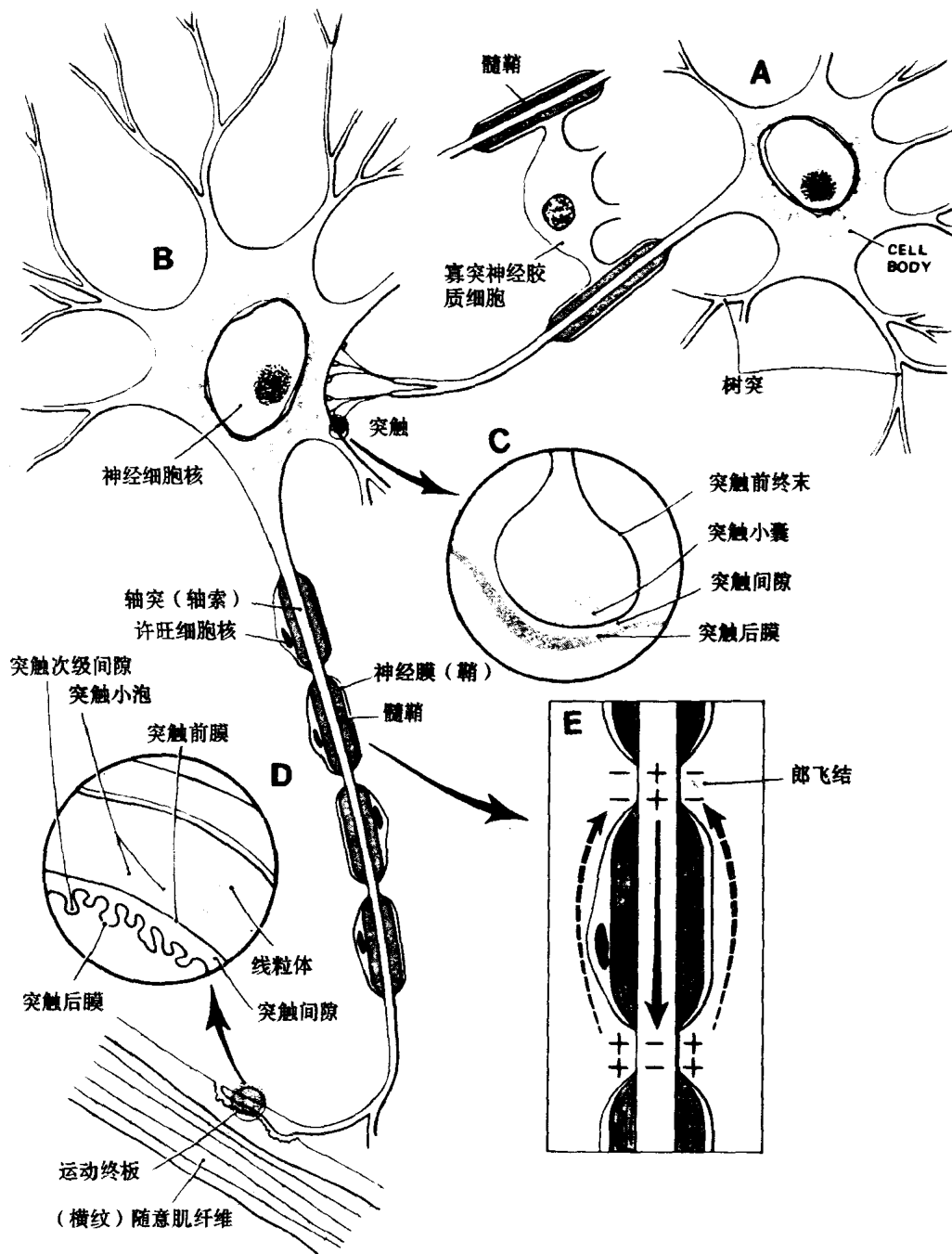


图1 中枢神经系统的神经元

神经元 A 位于中枢神经系统并且借助一典型的化学性突触 (C) 终止于神经元 B。神经元 B 是一运动神经元：其轴突延伸到周围神经在神经肌肉接头处 (运动终板, D) 支配一横纹肌 (随意肌)。E 显示动作电位在轴突内沿实箭头方向传导, 而虚箭头表示动作电流的方向。

能产生动作电位, 但是细胞膜对 K^+ 有高度的通透性, 当细胞外 $[K^+]$ 升高时, 能产生去极化。在神经细胞活动加强时, 星形细胞能使 K^+ 进入细胞, 缓冲细胞外液 K^+ 浓度。它摄取贮存神经递质 (neurotransmitters), 从而调节细胞外神经递质的浓度, 并且将毛细血管的新陈代谢物贮存传递到神经细胞。星形细胞对中枢神经系统的各种不同损害均敏感。由于损伤因

第 1 章 绪论 1.1 神经系统的组成 1.2 神经系统的功能 1.3 神经系统的发育 1.4 神经系统的损伤 1.5 神经系统的修复

素的不同，星形细胞产生肿胀，糖原积累，细胞质内纤维增生，细胞增生并反应，也可能上述几种反应同时并存，它们修补、填充受损神经细胞形成永久瘢痕。小胶质细胞在神经系统遭受感染和损伤时，变成了吞噬细胞，起防御作用。

周围神经系统

人类周围神经系统（PNS）是由 12 对颅神经、31 对脊神经及其附属的神经节组成。周围神经包括两类运动性（传出性）纤维，终止于骨骼肌的躯体运动纤维和支配心肌，平滑肌，腺体和脂肪组织的自主神经纤维。躯体运动纤维终止于骨骼肌纤维，其接合处称为运动终板（motor end plate）或肌肉神经接头（myoneural junction），类似一个突触（图 1D）。运动终板囊泡所释放的递质是乙酰胆碱。

周围神经系统的感觉性（传入性）神经纤维将不同类型感受器的信号传递至脊髓和大脑。

中枢神经系统

中枢神经系统（CNS）是由脑和脊髓组成。年轻男性的脑平均约重 1380 克，年轻女性平均约少 100 克。脑分为三部分：大脑、小脑和脑干。

大脑

左右大脑半球由一深的正中纵裂不完全分隔，每侧大脑半球表面的隆起称为脑回，凹陷处称为沟或裂。大脑皮质（cerebral cortex）由一层 1.3 至 4.5mm 厚的灰质组成，并且覆盖大脑半球的表面。大脑皮质约包括 140 亿神经细胞。

大脑外侧有两个主要的沟（图 2）：一为外侧裂，自大脑半球底面向后外上方延伸；另一条中央沟自大脑半球接近中部背面斜向前下方延伸至外侧裂附近。为便于描述，大脑半球分为四个叶。额叶（frontal lobe）几乎占大脑半球的前 1/3，在中央沟前面，外侧裂的上方。枕叶（occipital lobe）位于大脑半球后方，自顶枕裂至前枕切迹。枕叶从外侧表面看很小，但在大脑内侧有较大的领域（图 3），它包括了所有顶枕裂后方的皮质。顶叶（parietal lobe）自中央沟至顶枕裂、外侧裂上方，外侧观与颞叶（temporal lobe）相隔，从外侧裂延伸的假想线到枕叶。每叶的灰质由不同的沟分隔。

图 3 描述了大脑半球的内侧面，沿正中纵裂水平将脑切开，切开了胼胝体（corpus callosum），脑干（brain stem）和小脑（cerebellum），并且暴露了脑室系统的一部分（图 4）。大脑内、外侧面额叶、顶叶、枕叶和颞叶的脑回和脑沟是连续的。在大脑内侧面可以看到，中央沟从大脑半球背侧隆起延伸到中央而作为额叶、顶叶的分界线。从此大脑纵切内侧面只能看到颞叶的一部分颞极，顶枕裂分隔了顶叶及枕叶。此图可看到大脑皮质第五叶的部分。第五叶为边缘叶，它由终端旁回（paraterminal gyrus）、扣带回（cingulate gyrus）和海马旁回（parahippocampal gyrus）组成。海马旁回的部分被脑干掩藏，从脑的腹侧面可以清楚地看到海马旁回（图 5），此图亦显示了自脑干发出的颅神经。

第六叶为岛叶（insular lobe），上面的图均未能显示。它构成了外侧裂的底部，若将外侧裂拨开或脑的冠状位切开可见此叶（图 56A）。

小脑

小脑附着在脑干中桥脑的背侧，它的表面像大脑半球一样是一层灰质，呈沟回样分布，而在小脑灰质皱折的隆起称为叶片。从（图 3）脑的正中矢状位切面可以看到小脑皮质下面

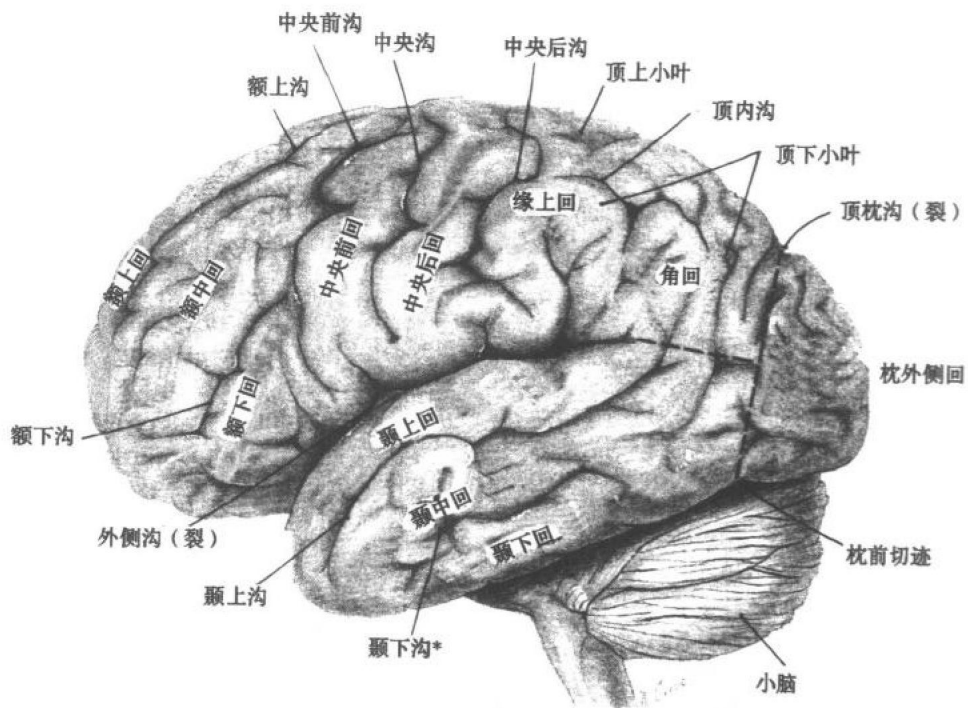


图 2 左大脑半球小脑，脑干外侧观

* 注：原文为颞中沟 (middle temporal sulcus)

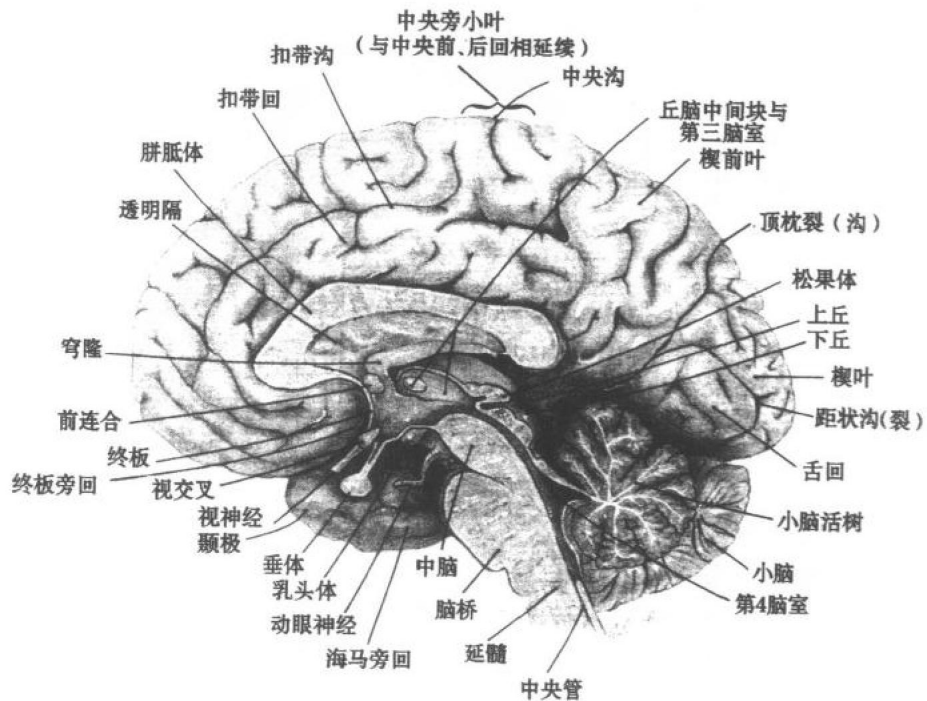


图 3 右大脑半球、小脑、脑干半切面内侧观 (正中矢状位)

的白质，称为活树 (arbor vitae)。

脑干

脑干由延髓，脑桥和中脑组成。将在第十章叙述。

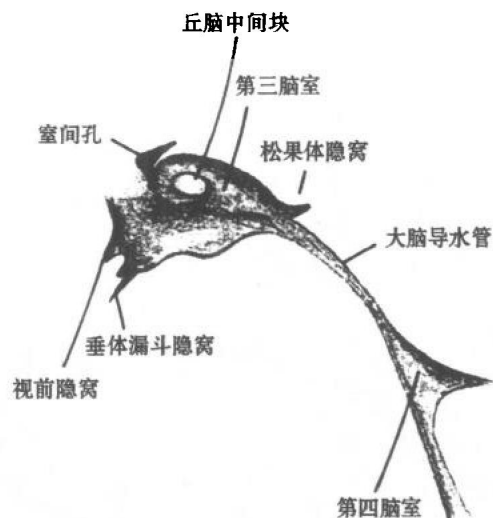


图4 脑正中矢状位切面显示脑室系统的组成 (与图3比较)

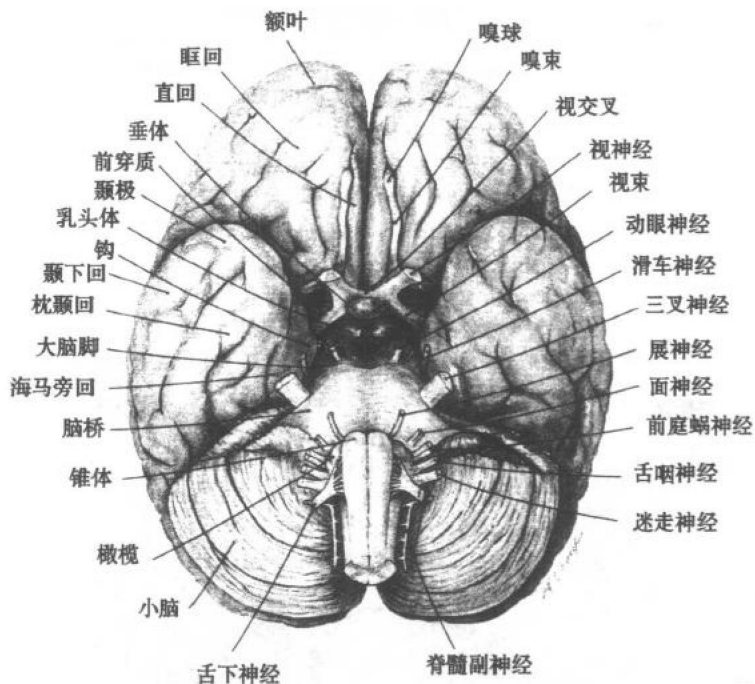


图5 脑腹侧面

脑室、脑膜和脑脊液

脑内的腔称为脑室，其内充满着脑脊液（图4及图80）。脑脊液主要是由脑室的特殊组织脉络丛产生。在脑干、脑室系统对外有三个开口，脑脊液通过这三个开口从脑室流入蛛网膜下腔。蛛网膜下腔环绕脑和脊髓，位于软脑膜与蛛网膜之间，这二层由三种结缔组织组成的膜将脑脊液封闭。软脑膜轻附于脑与脊髓的表面，借助蛛网膜小梁与蛛网膜相连，在蛛网膜的外侧是坚韧的硬脑脊膜。硬脑（脊）膜将脑与脊髓搭在骨性颅腔及椎管内。软脑膜、蛛网膜、硬脑膜一起组成脑膜。关于脑膜和脑脊液将在第二十七章详细介绍。

脊髓

人类脊髓是横径小于2cm的细长圆柱，外包有软脑膜，借助于侧面的一对软膜中隔即齿