



神经外科疾病 诊治技术

张晓峰 编著

SHENJING WAIKE JIBING
ZHENZHI JISHU

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

神经外科疾病诊治技术

张晓峰 编著

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

神经外科疾病诊治技术 / 张晓峰编著. —天津:
天津科学技术出版社, 2013. 3
ISBN 978-7-5308-7776-0

I. ①神… II. ①张… III. ①神经外科学—诊疗
IV. ①R651

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第035768号

责任编辑: 刘 颖 张建锋
责任印制: 张军利

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022) 23332400 (编辑室) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 315 000

2013 年 3 月 第 1 版第 1 次印刷

定价: 45.00 元

前 言

随着现代医学的快速发展，神经外科无论是从基础理论、临床科学还是手术技术等方面都取得了长足进步。神经系统疾病已经成为威胁人类生存的重大疾病之一，神经外科疾病大多病情凶险，需要尽快明确诊断及恰当处理，为此，本书对神经外科常见疾病的临床表现、诊断治疗及预后进行归纳总结，以使读者在较短时间内掌握神经外科专业知识并能应用于临床实践，希望能成为对神经外科学基本理论和临床实践具有针对性的工具书。

本书从实用性出发，共分 9 章，主要介绍神经系统的解剖学生理、诊断基础，神经外科常见疾病的诊断、鉴别诊断与治疗方法。编写过程中注重吸收近年来国内外先进救治技术，内容全面、规范，实用性强，尽可能反映新理论、新概念、新的诊断及诊疗方法，以期帮助读者进一步了解神经外科学的新进展。

由于时间仓促，编者水平的局限，加之医学是一门不断发展的科学，书中难免存在不足和错误，希望读者指正。

张晓峰

2013 年 1 月

目 录

第一章 神经系统解剖生理	1
第一节 脑	4
第二节 脊髓	12
第三节 脑神经	16
第四节 脊神经	28
第五节 自主神经	32
第六节 脑膜及脑膜窦	37
第七节 脑脊液	39
第八节 脑和脊髓的血液供应	40
第二章 神经外科诊断基础	46
第一节 神经系统检查	46
第二节 神经系统的辅助检查	61
第三节 影像技术的应用	63
第三章 颅脑损伤	76
第一节 头皮损伤	80
第二节 颅骨骨折	82
第三节 脑损伤	84
第四节 颅内血肿	88
第五节 开放性颅脑损伤	93
第六节 颅脑损伤的并发症与后遗症	97
第四章 颅内压增高	101
第五章 颅内肿瘤	107
第一节 神经上皮肿瘤	116
第二节 脑膜瘤	123
第三节 垂体腺瘤	128
第四节 颅咽管瘤	132
第五节 神经纤维肿瘤	139
第六节 颅内转移瘤	147
第六章 椎管内肿瘤	156
第七章 脑血管疾病	161
第一节 颅内动脉瘤	161
第二节 脑动静脉畸形	166
第三节 高血压脑出血	173
第四节 蛛网膜下隙出血	177

第八章 功能性神经疾病.....180

 第一节 癫痫.....180

 第二节 帕金森病.....185

 第三节 三叉神经痛.....191

 第四节 扭转痉挛.....193

第九章 颅脑和脊髓先天性畸形.....196

 第一节 先天性脑积水.....196

 第二节 颅裂和脊柱裂.....198

 第三节 狭颅症.....200

参考文献.....202

第一章 神经系统解剖生理

神经系统(nervous system)是机体内起主导作用的系统,分为中枢神经系统和周围神经系统两大部分。

神经系统是人体内起主导作用的功能调节系统。人体的结构与功能均极为复杂,体内各器官、系统的功能和各种生理过程都不是各自孤立地进行,而是在神经系统的直接或间接调节控制下,互相联系、相互影响、密切配合,使人体成为一个完整统一的有机体,实现和维持正常的生命活动。同时,人体又是生活在经常变化的环境中,环境的变化必然随时影响着体内的各种功能,这也需要神经系统对体内各种功能不断进行迅速而完善的调整,使人体适应体内外环境的变化。可见,神经系统在人体生命活动中起着主导的调节作用,人类的神经系统高度发展,特别是大脑皮质不仅进化成为调节控制人体活动的最高中枢,而且进化成为能进行思维活动的器官。因此,人类不但能适应环境,还能认识和改造世界。

神经系统由中枢部分及其外周部分所组成。中枢部分包括脑和脊髓,分别位于颅腔和椎管内,两者在结构和功能上紧密联系,组成中枢神经系统。外周部分包括 12 对脑神经和 31 对脊神经,它们组成外周神经系统(图 1-0-1)。外周神经分布于全身,把脑和脊髓与全身其他器官联系起来,使中枢神经系统既能感受内外环境的变化(通过传入神经传输感觉信息),又能调节体内各种功能(通过传出神经传达调节指令),以保证人体的完整统一及其对环境的适应。神经系统的基本结构和功能单位是神经元(神经细胞),而神经元的活动和信息在神经系统中的传输则表现为一定的生物电变化及其传播。例如,外周神经中的传入神经纤维把感觉信息传入中枢,传出神经纤维把中枢发出的指令信息传给效应器,都是以神经冲动的形式传送的,而神经冲动就是一种称为动作电位的生物电变化,是神经兴奋的标志。

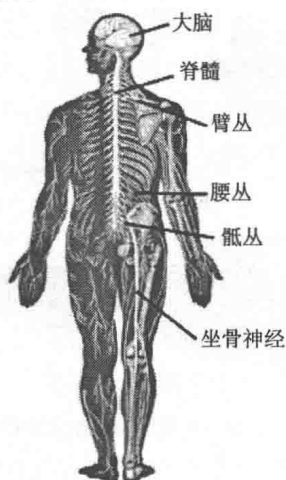


图 1-0-1 神经系统模式图

神经系统是由脑、脊髓、脑神经、脊神经和自主神经，以及各种神经节组成。能协调体内各器官、各系统的活动，使之成为完整的一体，并与外界环境发生相互作用。

中枢神经通过周围神经与人体其他各个器官、系统发生极其广泛复杂的联系。神经系统在维持机体内环境稳定，保持机体完整统一性及其与外环境的协调平衡中起着主导作用。在社会劳动中，人类的大脑皮质得到了高速发展和不断完善，产生了语言、思维、学习、记忆等高级功能活动，使人不仅能适应环境的变化，而且能认识和主动改造环境。内、外环境的各种信息，由感受器接受后，通过周围神经传递到脑和脊髓的各级中枢进行整合，再经周围神经控制和调节机体各系统器官的活动，以维持机体与内、外界环境的相对平衡。神经系统是由神经细胞（神经元）和神经胶质所组成。

人体各器官、系统的功能都是直接或间接处于神经系统的调节控制之下，神经系统是整体内起主导作用的调节系统。人体是一个复杂的机体，各器官、系统的功能不是孤立的，它们之间互相联系、互相制约；同时，人体生活在经常变化的环境中，环境的变化随时影响着体内的各种功能。这就需要对体内各种功能不断作出迅速而完善的调节，使机体适应内外环境的变化。实现这一调节功能的系统主要就是神经系统。基本结构

（一）神经元（神经细胞）

神经元（neuron）是一种高度特化的细胞，是神经系统的基本结构和功能单位，它具有感受刺激和传导兴奋的功能。神经元由细胞体和突起两部分构成（图 1-0-2）。胞体的中央有细胞核，核的周围为细胞质，胞质内除有一般细胞所具有的细胞器如线粒体、内质网等外，还含有特有的神经原纤维及尼氏体。神经元的突起根据形状和机能又分为树突（dendrite）和轴突（axon）。树突较短，但分支较多，它接受冲动，并将冲动传至细胞体，各类神经元树突的数目多少不等，形态各异。每个神经元只发出一条轴突，长短不一，胞体发生出的冲动则沿轴突传递。

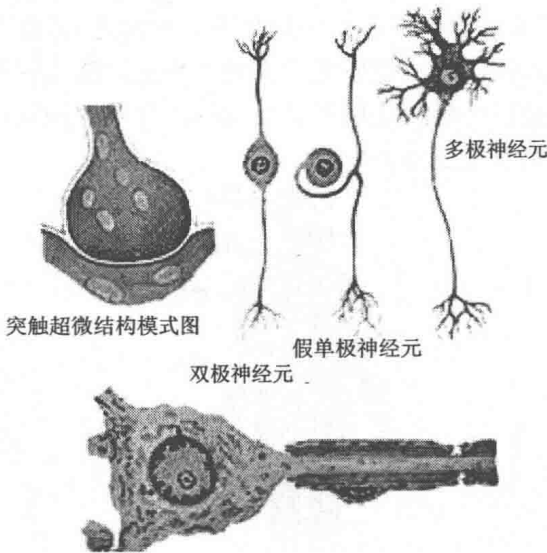


图 1-0-2 电镜下的神经元模式图

根据突起的数目，可将神经元从形态上分为假单极神经元、双极神经元和多极神经元三大类：①假单极神经元：胞体在脑神经节或脊神经节内。由胞体发出一个突起，不

远处分两支，一支至皮肤、运动系统或内脏等处的感受器，称周围突；另一支进入脑或脊髓，称中枢突。②双极神经元：由胞体的两端各发出一个突起，其中一个为树突，另一个为轴突。③多极神经元：有多个树突和一个轴突，胞体主要存在于脑和脊髓内，部分存在于内脏神经节。

根据神经元的功能，可将神经元分为感觉神经元、运动神经元和联络神经元。感觉神经元又称传入神经元，一般位于外周的感觉神经节内，为假单极或双极神经元，感觉神经元的周围突接受内外环境的各种刺激，经胞体和中枢突将冲动传至中枢；运动神经元又名传出神经元，一般位于脑、脊髓的运动核内或周围的自主神经节内，为多极神经元，它将冲动从中枢传至肌肉或腺体等效应器；联络神经元又称中间神经元，是位于感觉神经元和运动神经元之间的神经元，起联络、整合等作用，为多极神经元。

（二）神经纤维

神经元较长的突起（主要由轴突）及套在外面的鞘状结构，称神经纤维 *nerve-fibers*。在中枢神经系统内的鞘状结构由少突胶质细胞构成，在周围神经系统的鞘状结构则是由神经膜细胞（也称施万细胞）构成。神经纤维末端的细小分支叫神经末梢。

（三）突起

神经元间联系方式是互相接触，而不是细胞质的互相沟通。该接触部位的结构特化称为突触 *synapse*，通常是一个神经元的轴突与另一个神经元的树突或胞体借突触发生机能上的联系，神经冲动由一个神经元通过突触传递到另一个神经元。长而分支少的是轴突，短而呈树枝状分支的是树突。

（四）神经胶质

神经胶质（*neuroglia*）数目是神经元的 10~50 倍，突起无树突、轴突之分，胞体较小，细胞质中无神经原纤维和尼氏体，不具有传导冲动的功能。神经胶质对神经元起着支持、绝缘、营养和保护等作用，并参与构成血脑屏障。

（五）神经冲动

神经冲动就是动作电位，在静息状态下（即没有神经冲动传播的时候）神经纤维膜内的电位低于膜外的电位，即静息电膜位是膜外为正电位，膜内为负电位。也就是说，膜属于极化状态（有极性的状态）。在膜上某处给予刺激后，该处极化状态被破坏，叫做去极化。在极短时间内，膜内电位会高于膜外电位，即膜内为正电位，膜外为负电位，形成反极化状态。接着，在短时间内，神经纤维膜又恢复到原来的外正内负状态-极化状态。去极化、反极化和复极化的过程，也就是动作电位-负电位的形成和恢复的过程，全部过程只需数毫秒的时间。

神经细胞膜上出现极化状态：由于神经细胞膜内外各种电解质离子浓度不同，膜外钠离子浓度高，膜内钾离子浓度高，而神经细胞膜对不同粒子的通透性各不相同。神经细胞膜在静息时对钾离子的通透性大，对钠离子的通透性小，膜内的钾离子扩散到膜外，而膜内的负离子却不能扩散出去，膜外的钠离子也不能扩散进来，因而出现极化状态。

动作电位的产生：在神经纤维膜上有两种离子通道，一种是钠离子通道，一种是钾离子通道。当神经某处收到刺激时，钠通道开放，于是膜外的钠离子在短期内大量涌入膜内，造成了内正外负的反极化现象。但在很短的时期内钠通道又重新关闭，钾通道随

之开放，钾离子又很快涌出膜外，使得膜电位又恢复到原来外正内负的状态。

第一节 脑

脑（英：brain，拉：encephalon）是中枢神经系统的头端膨大部分，位于颅腔内。低等脊椎动物的脑较简单。人和哺乳动物的脑特别发达，脑包括端脑、间脑、中脑、脑桥和延髓，分布着很多由神经细胞集中而成的神经核或神经中枢，并有大量上、下行的神经纤维束通过，连接大脑、小脑和脊髓，在形态上和机能上把中枢神经各部分联系为一个整体。脑各部内的腔隙称脑室，充满脑脊液（图 1-1-1）。

人脑可分为端脑、间脑、中脑、脑桥、小脑和延髓六个部分。通常把中脑、脑桥和延髓合称为脑干，延髓向下经枕骨大孔连接脊髓。脑的内腔称为腔室，内含脑脊髓液。端脑包括左、右大脑半球。每个半球表层为灰质所覆叫大脑皮质。人类的大脑皮质在长期的进化过程中高度发展，它不仅是人类各种机能活动的高级中枢，也是人类思维和意识活动的物质基础。

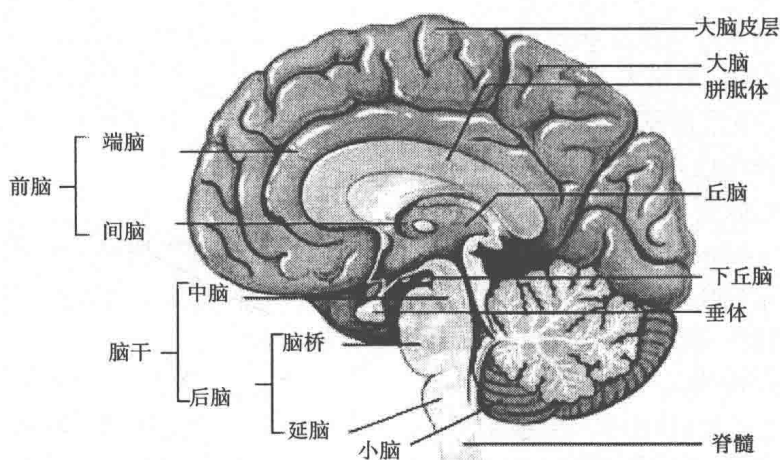


图 1-1-1 脑的结构

（一）大脑

大脑（brain）包括端脑和间脑，端脑包括左右大脑半球。在医学及解剖学上，多用大脑一词来指代端脑。端脑是脊椎动物脑的高级神经系统的主要部分，由左右两半球组成，在人类为脑的最大部分，是控制运动、产生感觉及实现高级脑功能的高级神经中枢。脊椎动物的端脑在胚胎时是神经管头端薄壁的膨起部分，以后发展成大脑两半球，主要包括大脑皮质、大脑髓质和基底核等三个部分。大脑皮质是被覆在端脑表面的灰质、主要由神经元的胞体构成。皮质的深部由神经纤维形成的髓质或白质构成。髓质中又有灰质团块即基底核，纹状体是其中的主要部分。

同时，大脑皮质是神经系统的最高中枢，其不同部位具有不同功能：有管理躯体运动的区域，如中央前回的运动区、颞叶的听区、枕叶的视区等。大脑皮质通过两条下行路径管理躯体运动，即锥体系与锥体外系。前者发动运动，后者协调运动。此外，大脑

皮质边缘叶为调节内脏活动的主要部位。在高等动物中,条件反射主要是大脑皮质的功能。

端脑由约 140 亿个细胞构成,重约 1400g,大脑皮质厚度为 2~3mm,总面积约为 2200cm²,据估计脑细胞每天要死亡约 10 万个(越不用脑,脑细胞死亡越多)。一个人的脑储存信息的容量相当于 1 万个藏书为 1000 万册的图书馆,以前的观点是最善于用脑的人,一生中也仅使用掉脑能力的 10%,但现代科学证明这种观点是错误的,人类对自己的脑使用率是 100%,脑中并没有闲置的细胞。人脑中的主要成分是水,占 80%。脑虽只占人体体重的 2%,但耗氧量达全身耗氧量的 25%,血流量占心脏输出血量的 15%,一天内流经脑的血液为 2000L。脑消耗的能量若用电功率表示则大约相当于 25W。因为有 80%是水,所以它就有些像豆腐。但是它不是方的,而是圆的;也不是白的,而是淡粉色的。

端脑主要包括左、右大脑半球,是中枢神经系统的最高级部分。人类的大脑是在长期进化过程中发展起来的思维和意识的器官。大脑半球的外形和分叶左、右大脑半球由胼胝体相连。半球内的腔隙称为侧脑室,它们借室间孔与第三脑室相通。每个半球有三个面,即膨隆的背外侧面,垂直的内侧面和凹凸不平的底面。背外侧面与内侧面以上缘为界,背外侧面与底面以下缘为界。半球表面凹凸不平,布满深浅不同的沟和裂,沟裂之间的隆起称为脑回。背外侧面的主要沟裂有:中央沟从上缘近中点斜向前下方;大脑外侧裂起自半球底面,转至外侧面由前下方斜向后上方。在半球的内侧面有顶枕裂从后上方斜向前下方;距状裂由后部向前连顶枕裂,向后达枕极附近。这些沟裂将大脑半球分为五个叶:即中央沟以前、外侧裂以上的额叶,外侧裂以下的颞叶,顶枕裂后方的枕叶,外侧裂上方、中央沟与顶枕裂之间的顶叶,以及深藏在外侧裂里的脑岛。另外,以中央沟为界,在中央沟与中央前沟之间为中央前回;中央沟与中央后沟之间为中央后回。

端脑有左右两个大脑半球(端脑半球)。将两个半球隔开的是称为大脑纵隔的沟壑,两个半球除了脑梁与透明中隔相连以外完全左右分开。半球表面布满脑沟,沟与沟之间所夹细长的部分称为脑回。脑沟并非是在脑的成长过程中随意形成,什么形态出现在何处都完全有规律(其深度和弯曲度因人而稍有差异)。每一条脑沟在解剖学上都有专有名称。脑沟与脑回的形态基本左右半球对称,是对脑进行分叶和定位的重要标志。比较重要的脑沟有外侧沟(lateral sulcus)起于半球下面,行向后上方,至上外侧面;中央沟(central sulcus)起于半球上缘中点稍后方,斜向前下方,下端与外侧沟隔一脑回,上端延伸至半球内侧面;顶枕沟(parietooccipital sulcus)位于半球内侧面后部,自下而上。在外侧沟上方和中央沟以前的部分为额叶;外侧沟以下的部分为颞叶;枕叶位于半球后部,其前界在内侧面为顶枕沟,在上外侧面的界限是自顶枕沟至枕前切迹(在枕叶后端前方约 4cm 处)的连线;顶叶为外侧沟上方、中央沟后方、枕叶以前的部分;岛叶呈三角形岛状,位于外侧沟深面,被额、顶、颞叶所掩盖,与其他部分不同,它布满细小的浅沟(非脑沟)(图 1-1-2)。

左右大脑半球有各自的称为侧脑室的腔隙。侧脑室与间脑的第三脑室,以及小脑和延脑及脑桥之间的第四脑室之间有孔道连通。脑室中的脉络丛产生脑的液体称为脑脊液。脑脊液在各脑室与蛛网膜下隙之间循环。如果脑室的通道阻塞,脑室中的脑脊液积多,就将形成脑积水。

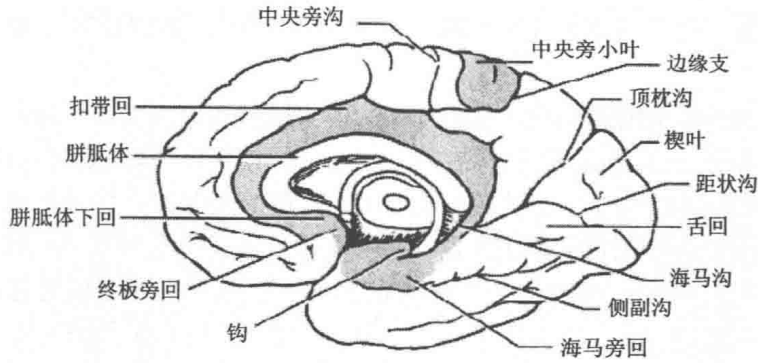


图 1-1-2 端脑的外形

广义的大脑的脑神经有端脑出发的嗅神经、间脑出发的视神经。大脑的断面分为白质与灰白质。端脑的灰白质是指表层的数厘米厚的称为大脑皮质的一层，大脑皮质是神经细胞聚集的部分，具有六层的构造，含有复杂的回路是思考等活动的中枢。相对大脑皮质白质又称为大脑髓质。

大脑半球的内部结构：

1.灰质

覆盖在大脑半球表面的一层灰质称为大脑皮质，是神经元胞体集中的地方。这些神经元在皮层中的分布具有严格的层次，大脑半球内侧面的古皮层分化较简单，一般只有三层：①分子层；②锥体细胞层；③多形细胞层。在大脑半球外侧面的新皮层则分化程度较高，共有六层：①分子层（又称带状层）；②外颗粒层；③外锥体细胞层；④内颗粒层；⑤内锥体细胞层（又称节细胞层）；⑥多形细胞层。

2.白质

皮层的深面为白质，白质内还有灰质核，这些核靠近脑底，称为基底核（或称基底神经节）。基底核中主要为纹状体。纹状体由尾状核和豆状核组成。尾状核前端粗、尾端细，弯曲并环绕丘脑；豆状核位于尾状核与丘脑的外侧，又分为苍白球与壳核。尾状核与壳核在种系发生（即动物进化）上出现较迟，称为新纹状体，而苍白球在种系发生上出现较早，称为旧纹状体。纹状体的主要功能是使肌肉的运动协调，维持躯体一定的姿势。

（二）间脑（diencephalon）

间脑位于中脑之上，尾状核和内囊的内侧。间脑一般被分成丘脑、丘脑上部、下丘脑、丘脑底部和丘脑后部五个部分。两侧丘脑和丘脑下部相互接合，中间夹一矢状腔隙称第三脑室。第三脑室经其两侧的室间孔与侧脑室相通，向下通过脑导水管第三脑室与第四脑室相通。

1.丘脑（又称背侧丘脑）

丘脑是间脑中最大的卵圆形灰质核团，位于第三脑室的两侧，左、右丘脑借灰质团块（称中间块）相连。由前脑泡的后部分化而成的高级中枢。位于中脑和大脑半球之间，左右各一，包埋在大脑两半球内，外侧以内囊与大脑的纹状体相隔。左右间脑之间的腔隙为第三脑室，其底部与脑下垂体连接，后上部有松果腺。背侧丘脑不仅是感觉的转换

站，也是一个复杂的分析整合中枢；下丘脑是较高级的调节内脏及内分泌活动的中枢。

丘脑不仅是除嗅觉外一切感觉冲动传向大脑皮质的转换站，而且是重要的感觉整合机构之一。丘脑在维持和调节意识状态、警觉和注意力方面也起重要作用。丘脑不仅与一般和特殊形式的激醒有关，而且和情绪联想有关。某些丘脑核团还可作为运动整合中枢，它接受小脑和纹状体的投射纤维。

丘脑的功能主要有：

(1) 感觉中继核群：接受特异性感觉的投射纤维，经过转换后再投射到大脑皮质特定感觉区。此核群包括腹后核及内侧膝状体和外侧膝状体。腹后核是躯体感觉传入系统中传导精细触觉和位置觉的内侧丘系，传导肢体和躯干痛、温觉和一般触觉的脊丘系及传导头面部痛、温觉的三叉丘系的终止点（见神经通路）。然后，再由此核发出纤维至皮层中央后回皮层躯体感觉区。内侧膝状体是听觉通路上的转换站，其传入纤维主要来自中脑的下丘；其投射纤维至听皮层。外侧膝状体是视觉通路上的转换站，它接受来自同侧颞侧和对侧鼻侧视网膜的传入纤维；其投射纤维至视皮层。因此，此类核群是将机体所有特定的感觉冲动（除嗅觉外）传向大脑皮质特定区域，具有点对点的投射关系，从而产生特定的感觉。外周感受器的冲动，很多在丘脑水平合成或整合，然后再投射至特异皮层感觉区。触觉、温觉和痛觉在丘脑水平以下，是分别独立存在的，但在丘脑以上，这些感觉常融合在一起。因此，皮层与外周感受器不直接发生关系，而是通过丘脑的整合。

(2) 大脑皮质中继核群：包括前核、腹外侧核及腹前核。此核群接受来自特异皮层下结构的冲动，经转换后投射至定位明确的皮层区。前核接受下丘脑最大的传出纤维束。经前核转换后再投射至扣带回。丘脑腹外侧核接受小脑、苍白球和黑质的传出纤维，转换后投射至中央前回运动皮层。此核是投射至运动皮层的主要皮层下结构，会聚在此核的冲动必然深深影响大脑皮质的运动功能。腹前核虽然接受来自苍白球和黑质网状核的投射，但仅部分神经元将冲动转换后传入大脑皮质。腹前核与髓板内核及背内侧核有纤维连接，因此，腹前核兼有特异和非特异丘脑核的特征。

(3) 联络核群：主要包括背内侧核群（DM）、外侧背核（LD）、外侧后核（LP）及丘脑枕。这些核群很少接受上行来的直接投射纤维，而是接受大量的间脑其他核团的纤维，更换神经元后再投射到大脑额叶、顶叶和颞叶皮层联络区。背内侧核群在灵长类和人类最明显，在此核水平的躯体冲动常易受内脏活动的影响，从而在皮层产生特殊的感觉。外侧背核和外侧后核主要接受来自腹侧核的纤维，与复杂的躯体感觉联络机制有关。

(4) 髓板内核群：是丘脑的古老部分，包括中央中核、束旁核等。这些核群与大脑皮质无直接联系，而是间接地通过多突触接替更换神经元，然后再弥散地投射到整个大脑皮质。此系统能把由脑干传来的大多数弥散的易化性信号转送到大脑皮质的所有部分，从而引起大脑皮质的普遍激活。非特异性丘脑皮层投射系统，不仅包括髓板内核，还包括中线核群及部分腹前核。此系统对皮层、额皮层联络区和皮层下结构都有持久的影响，特别是丘脑联络核群。综上所述，丘脑主要接受两方面的传入，即外周和皮层的，前者带来由于机体内、外环境变化而引起的感觉冲动；而皮层投射又将大脑皮质记忆机制和丘脑联系在一起，并将丘脑置于皮层控制之下。丘脑还与下丘脑和纹状体皮层下

结构有纤维连接,通过此连接,丘脑可影响内脏和躯体效应器。

2.丘脑上部

位于第三脑室顶部周围,包括丘脑髓纹、缰核和松果腺。前两者属边缘系统,松果腺为内分泌器官。上丘脑与嗅觉、视觉有密切关系。

3.下丘脑

下丘脑内侧面是第三脑室侧壁的下部。下丘脑包括视交叉、终板、灰结节、漏斗、垂体及乳头体。

下丘脑的体积很小但却控制着机体的多种重要功能活动,成为内脏活动、内分泌与精神行为之间维持平衡的中枢。其特点有:①是神经元少。但联系复杂而广泛,有些神经元不仅接受神经冲动,也接受血液和脑脊液中各种理化信息;②除了一般神经元外,还含有内分泌神经元,除了具有普通神经元的特点外,还具有内分泌细胞合成激素的功能,其轴突传导神经冲动同时又输送和释放激素,经血液循环送到靶器官所以下丘脑既是神经中枢又是内分泌器官。被视为神经系统控制内分泌系统的枢纽。具备完整的神经体液调节功能。以维持体内、外环境的稳定和统一。

4.丘脑底部

丘脑底部是中脑被盖与背侧丘脑的过渡区,其中有丘脑底核和 Forel 区、接受苍白球和皮质运动区的纤维,发出纤维到红核,黑质及中脑的被盖。此部位损伤,将出现对侧肢体的不自主运动。

5.丘脑后部

位于丘脑后外侧的下方,包括内侧膝状体、外侧膝状体和丘脑枕。内侧膝状体接受外侧丘系的听觉纤维,发出纤维组成听辐射。投射至颞叶皮质听区。外侧膝状体接受视束的纤维,发出纤维称视辐射、投射到枕叶皮质。丘脑枕的深部为枕核。接受内外侧膝状体核发出的纤维。发出纤维至颞小叶、枕叶和颞叶后部的皮质。

(三)脑干

脑干(brain stem)位于颅后窝的前部,包括延髓、脑桥和中脑。延髓在枕骨大孔处与脊髓相连,中脑上界为间脑视束。延髓与脑桥的分界腹侧面为延髓脑桥沟;背侧面为延髓髓纹,脑桥和中脑以脑桥上缘分界

1.延髓(medulla oblongata)

长约3cm,腹侧面前正中裂的两侧有隆起的锥体,有锥体束通过,两侧锥体束的大部分纤维在延髓下端交叉形成锥体交叉,锥体背外侧的卵圆形隆起称橄榄,内有下橄榄核。锥体和橄榄之间有舌下神经根丝出脑。橄榄的背侧为小脑下脚,二者之间的橄榄后沟内,自上而下有舌咽、迷走和副神经根丝附着(图1-1-3)。

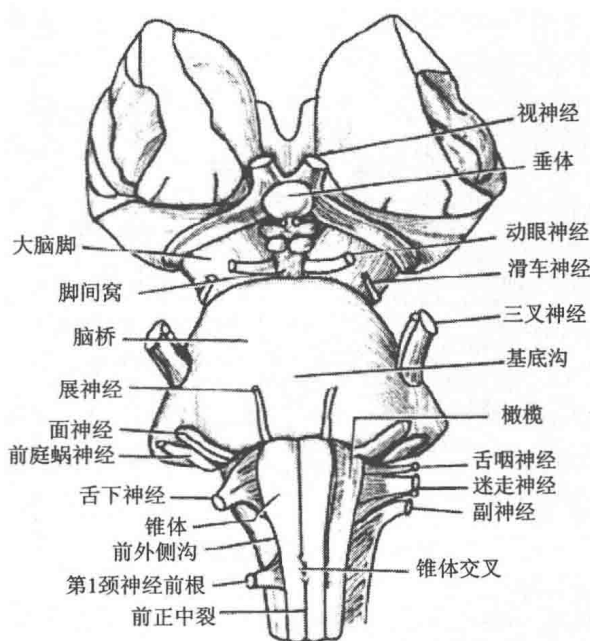


图 1-1-3 脑干的腹侧面

延髓背侧面下部形似脊髓，上部中央管敞开为第四脑室，构成成菱形窝的下部。

2. 脑桥

长约 2.5cm，分基底部和被盖部。腹侧面膨隆为脑桥基部，正中有纵行的基底沟，有基底动脉穿过。基底部向外侧逐渐变窄，移行为小脑中脚（脑桥臂）。两者交界处有粗大的三叉神经根。延髓脑桥沟中自内向外为展神经、面神经和前庭蜗神经。延髓、脑桥和小脑的交界处。称脑桥小脑三角。该部位的肿瘤常累及位于此处的前庭蜗神经和面神经。脑桥的背侧面形成第四脑室底的上部。

3. 第四脑室

位于延髓、脑桥的背面和小脑之间，向上与中脑水管相通，向下与延髓中央管相通。室顶朝向小脑，底为菱形窝。

菱形窝由延髓上和脑桥的背面构成（图 1-1-4）。下部边界为薄束结节（深面有薄束核）、楔束结节（深面有楔束核）和小脑下脚。上部边界为小脑上脚（结合臂），两外侧角与小脑之间为第四脑室的外侧隐窝。外侧角与中线之间横行的纤维束为延髓髓纹。室地的正中有纵行的正中沟，其外侧为界沟，界沟外侧为前庭区，深部有前庭神经核。前庭区的外侧角有隆起的听结节，内有蜗背侧核。界沟与正中沟之间为内侧隆起。延髓髓纹以下，内上方为舌下神经三角，内有舌下神经核，外下方为迷走神经三角，内含迷走神经背核。延髓髓纹上方有圆凸的面神经丘，内含面神经膝和展神经核。在界沟上端，有一蓝灰色的小区域称蓝斑，深面为含色素的去甲肾上腺素能神经元群。

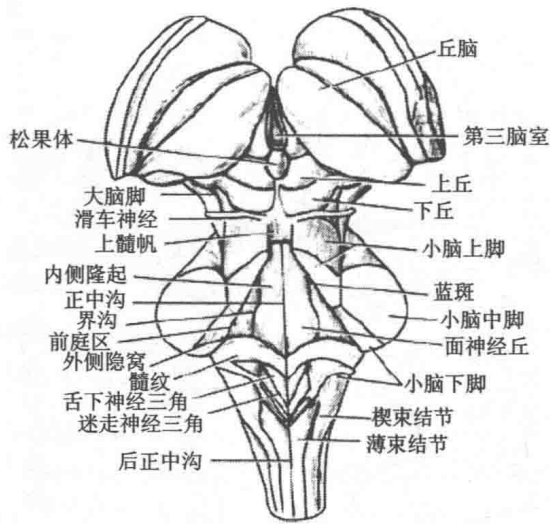


图 1-1-4 脑干的背侧面

第四脑室顶的上部由小脑上脚和上髓帆构成，顶的下部由下髓帆和第四脑室脉络组织构成。第四脑室借 2 个外侧孔和 1 个正中孔与蛛网膜下隙相通。

4. 中脑

长约 2cm，附侧面一对柱状隆起，称大脑脚，内侧有动眼神经根出脑。大脑脚之间为深陷的脚间窝，蜗底有许多血管穿过，故此又称后穿质。

中脑背侧称顶盖，有两对圆形隆起，即上丘和下丘，合称四叠体。下丘借下丘臂与内侧膝状体相连。下丘下方有滑车神经根出脑，是唯一自脑干背面出脑的脑神经。中脑内有纵行的中脑水管，向下与第四脑室相通。

(四) 小脑

小脑位于颅后窝内，其上面借小脑幕与人脑的枕叶相隔。小脑以上、中、下 3 对脚与脑干相连。上脚（结合臂）与中脑被盖相连，中脑脑桥臂与脑桥的基底部相连。上脚（绳状体）与延髓相连，小脑在脑干菱形窝的背方，与菱形窝之间的空间为第四脑室（图 1-1-5）。

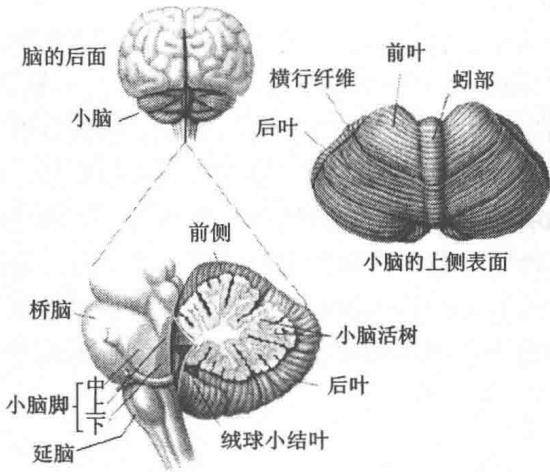


图 1-1-5 小脑

小脑可分为蚓部和半球部。蚓部的下面凹陷，凹陷的前缘称小脑前切迹。与脑干相适应；凹陷的后缘称小脑后切迹，内容硬脑膜的小脑镰。蚓部从前向后分别为蚓小结、蚓垂和蚓锥。蚓部的两侧为小脑半球，每侧小脑半球又可分为中间部（旁蚓部）和外侧部。半球下面有一对绒球，其后方有小脑扁桃体。扁桃体邻近枕骨大孔，当颅内压增高时，可造成小脑扁桃体疝。

根据小脑的发生、功能和纤维联系，被分为几个部分。根据小脑的后外侧裂，被分为绒球小结叶和小脑体两大部分。小脑体又以源裂分为前叶和后叶。按发生的先后可将小脑分为古小脑、旧小脑和新小脑 3 个部分。古小脑即绒球小结叶，接受来自前庭的纤维，又称前庭小脑；旧小脑包括前叶的蚓部和后叶的蚓锥体和蚓垂。可能也包括旁绒球，主要接受来自脊髓的纤维，故又称脊髓小脑，新小脑则占小脑其余的大部分。它主要接受大脑皮质的投射，也称为脑桥小脑。上述的前庭小脑、脊髓小脑和脑桥小脑之分，也与其传出纤维相对应。即它们的最主要传出纤维分别直接或间接地作用于前庭核、脊髓和大脑皮质。

小脑的表面被覆着一层灰质，叫做小脑皮层；皮层的下方是小脑髓质，由出入小脑的神经纤维和 4 对小脑深部核团组成。小脑皮层分为 3 层，从表及里分别为分子层、浦肯野氏细胞层和颗粒细胞层，皮层里含有星状细胞、篮状细胞、浦肯野氏细胞、高尔基氏细胞和颗粒细胞等 5 种神经元。在这些细胞中只有浦肯野氏细胞发出轴突离开小脑皮层，成为小脑皮层中唯一的传出神经元；其他 4 种均为中间神经元，它们的神经末梢都分布在小脑皮层之内。所有小脑叶片都有同样的神经组织结构（图 2）。在分子层内，星状细胞和篮状细胞（亦称内星状细胞）的轴突走向均与小脑叶片的长轴相垂直。每个星状细胞都有抑制性的轴树突触与数个浦肯野氏细胞的树突相接触，每个篮状细胞都有抑制性的轴体突触通过它的筐篮状神经末梢与数个浦肯野氏细胞的胞体相接触；在颗粒层内，每个颗粒细胞有一个胞体和 4~6 支短的树突。颗粒细胞的轴突向上伸至分子层，在那里呈 T 字形分成两支，以相反的方向沿着叶片的长轴走行，被称为平行纤维，其长度可达 5~7mm。平行纤维与浦肯野氏细胞、星状细胞、篮状细胞和高尔基氏细胞的树突形成兴奋性的轴树突触。高尔基氏细胞位于颗粒层的上部，它的树突分支伸向分子层，轴突却终止于颗粒层，与颗粒细胞的树突和苔状纤维的末梢共同组成小脑小球，成为一种突触复合体，即苔状纤维的末梢与颗粒细胞的树突之间为兴奋性突触，高尔基氏细胞的轴突与颗粒细胞的树突之间为抑制性突触；在浦肯野氏细胞层内，浦肯野氏细胞的胞体排列整齐有序，其树突分支伸向分子层，沿与叶片相垂直的平面分布，而它的轴突则向下穿出小脑皮层，与小脑深部核团的神经元接触而形成抑制性突触。每个浦肯野氏细胞的轴突都有返行的侧支与其他的浦肯野氏细胞、高尔基氏细胞及篮状细胞构成抑制性突触。在小脑左、右半球深部的髓质中，每侧各埋藏着 4 个由神经细胞群构成的神经核团，由内侧向外侧分别为顶核、栓状核、球状核和齿状核，其中栓状核和球状核常合称为间位核。

小脑与外部的联系通过 3 对由小脑传入和传出纤维组成的巨大神经纤维束进行，分别称为上、中、下小脑脚或小脑臂。小脑借这 3 对脚与脑干相连，而且通过它们与其他的神经结构相联系，是小脑与外部联系的必经之路。在小脑脚中，传出纤维占四分之一，而传入纤维约占四分之三。