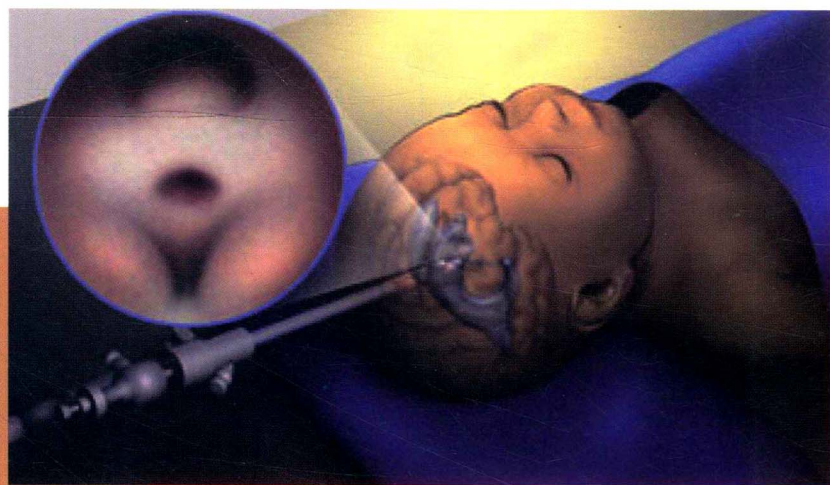


临床神经外科疾病的 微创治疗

LINCHUANG SHENJING WAIKE JIBING
DE WEICHUANG ZHILIAO



雷振海 编著

吉林出版集团
吉林科学技术出版社

临床神经外科疾病的微创治疗

雷振海 编著

 吉 林 出 版 集 团
 吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床神经外科疾病的微创治疗 / 雷振海编著. — 长春: 吉林科学技术出版社, 2014. 5
ISBN 978-7-5384-7698-9

I. ①临… II. ①雷… III. ①神经外科学—显微外科学
IV. ①R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第089745号

临床神经外科疾病的微创治疗

编 著	雷振海
出 版 人	李 梁
责任编辑	许晶刚 丁 雷
装帧设计	 东壁图书 DONG BI TU SHU
制 版	天津市浩达图文设计制作中心
开 本	787mm×1092mm 1/16
字 数	315千字
印 张	13.25
印 数	1-1000册
版 次	2014 年 5 月第 1 版
印 次	2014 年 5 月第 1 次印刷

出 版	吉林出版集团
	吉林科学技术出版社
发 行	吉林科学技术出版社
地 址	长春市人民大街4646号
邮 编	130021
发行部电话/传真	0431-85677817 85635177 85651759
	85600611 85670016
储运部电话	0431-84612872
编辑部电话	0431-85630195
印 刷	天津午阳印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5384-7698-9

定 价 48.00元

如有印装质量问题可寄出版社调换

版权所有 翻印必究

前 言

手术应尽最大的可能减少创伤，这是外科医师最基本的操作准则。在生命科学为主的 21 世纪，神经微创外科手术逐渐成为神经外科技术的主流和发展方向，因此编者编写了《临床神经外科疾病的微创治疗》一书。

本书所写的内容是作者实践经验的总结，也是近 10 年来辛勤劳动的成果和科研结晶。书中还收集了国内外微创神经外科的最新研究成果，向读者展示了微创神经外科的新概念、新理念，突出了本书的实用性和指导性，是神经外科医师的实用性参考书，编者期望本书的问世能受到同道的欢迎。

由于编者水平有限，错误与不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

雷振海

目 录

第一篇 总 论

第一章 神经外科基础	1
第一节 神经元	1
第二节 头皮与颅骨	5
第三节 脊髓	7
第四节 脑	9
第五节 脑脊液	21
第六节 周围神经系统	22
第七节 脑和脊髓的血液循环	40
第二章 神经外科微创手术的麻醉	45
第一节 脑生理学基础	45
第二节 常用麻醉药物对中枢神经系统的影响	46
第三节 神经外科围术期监测方法	48
第四节 神经外科手术患者特点	50
第五节 常用的神经外科麻醉方法	50
第六节 神经外科麻醉术中管理	53
第七节 常见神经外科微创手术的麻醉	57

第二篇 血管介入技术

第三章 介入神经治疗基本技术	63
第一节 微粒栓塞技术	63
第二节 可脱性球囊栓塞技术	64
第三节 开孔球囊栓塞技术	66
第四节 腔内血管扩张成形术	68
第五节 游离微弹簧圈栓塞术	69
第六节 电解铂金微弹簧圈栓塞术	70
第七节 机械解脱钨丝弹簧圈栓塞术	72
第八节 宽颈动脉瘤的再塑型栓塞术	73
第九节 超选择动脉内溶栓术	74
第十节 超选择动脉内化疗术	75
第四章 颅内动脉瘤	77
第一节 介入治疗简史	77
第二节 临床表现及诊断	79

第三节	介入治疗器械·····	84
第四节	介入治疗技术与方法·····	89
第五节	疗效评价·····	100
第六节	限度与进展·····	109
第五章	神经外科其他疾病的介入治疗·····	113
第一节	微粒栓塞技术·····	113
第二节	腔内血管扩张成形术·····	114
第三节	超选择动脉内溶栓术·····	115
第四节	脑膜瘤术前介入栓塞术·····	116
第五节	脑动静脉畸形的介入治疗·····	120
第六节	脑静脉窦栓塞的介入治疗·····	126
第七节	急性脑梗死的介入溶栓治疗·····	128
第八节	缺血性脑血管病的血管介入治疗·····	133

第三篇 立体定向神经外科手术

第六章	立体定向内窥镜神经外科·····	136
第一节	立体定向内窥镜神经外科的历史·····	136
第二节	立体定向内窥镜神经外科的设备·····	137
第三节	立体定向神经内窥镜的临床应用·····	138
第四节	神经导航内窥镜的临床应用·····	141
第五节	框架式和神经导航内窥镜的比较·····	142
第七章	颅内占位性病变立体定向外科·····	144
第一节	立体定向活检技术·····	144
第二节	立体定向开颅术·····	157
第三节	脑胶质瘤等体积切除术·····	158
第四节	脑囊虫病的立体定向外科·····	168
第五节	脑脓肿立体定向外科·····	172
第六节	立体定向放射外科·····	178

第四篇 其他微创技术

第八章	神经导航技术·····	183
第九章	其他微创技术·····	187
第一节	微骨窗入路手术学·····	187
第二节	支架血管成形术对颅内血管疾病的治疗·····	189
第三节	显微镜技术·····	193
第四节	显微血管减压术治疗三叉神经痛·····	195
第五节	经单鼻孔蝶窦入路显微手术治疗垂体腺瘤·····	202
参考文献 ·····		205

第一篇 总 论

第一章 神经外科基础

第一节 神经元

神经元又称神经细胞，是构成神经系统结构和功能的基本单位。神经元是具有长突触（轴突）的细胞，它由细胞体和细胞突起构成。在长的轴突上套有一层鞘，组成神经纤维，它的末端的细小分支叫做神经末梢。细胞体位于脑、脊髓和神经节中，细胞突起可延伸至全身各器官和组织中。细胞体是细胞含核的部分，其形状大小有很大差别，直径 $4\sim 120\mu\text{m}$ 。核大而圆，位于细胞中央，染色质少，核仁明显。细胞质内有斑块状的核外染色质（旧称尼尔小体），还有许多神经元纤维。细胞突起是由细胞体延伸出来的细长部分，又可分为树突和轴突。每个神经元可以有一或多个树突，可以接受刺激并将兴奋传入细胞体。每个神经元只有一个轴突，可以把兴奋从胞体传送到另一个神经元或其他组织，如肌肉或腺体。

一、胞体

神经元的胞体在脑和脊髓的灰质及神经节内，其形态各异，常见的形态为星形、锥体形、梨形和圆球形状等。胞体大小不一，直径在 $5\sim 150\mu\text{m}$ 之间。胞体是神经元的代谢和营养中心。

胞体的结构与一般细胞相似，有细胞膜、细胞质和细胞核。

1. 细胞膜 胞体的胞膜和突起表面的膜，是连续完整的细胞膜。除突触部位的胞膜有特异的结构外，大部分胞膜为单位膜结构。神经细胞膜的特点是一个敏感而易兴奋的膜。在膜上有各种受体和离子通道，二者各由不同的膜蛋白所构成。形成突触部分的细胞膜增厚。膜上受体可与相应的化学物质神经递质结合。当受体与乙酰胆碱递质或 γ -氨基丁酸递质结合时，膜的离子通透性及膜内外电位差发生改变，胞膜产生相应的生理活动：兴奋或抑制。

2. 细胞核 多位于神经细胞体中央，大而圆，异染色质少，多位于核膜内侧，常染色质多，散在于核的中部，故着色浅，核仁 $1\sim 2$ 个，大而明显。细胞变性时，核多移向周边而偏位。

3. 细胞质 位于核的周围，又称核周体，其中含有发达的高尔基复合体、滑面内质网，丰富的线粒体、尼氏体及神经原纤维，还含有溶酶体、脂褐素等结构。具有分泌功

能的神经元，胞质内还含有分泌颗粒，如位于下丘脑的一些神经元。

(1) 尼氏体：又称嗜染质，是胞质内的一种嗜碱性物质，在一般染色中被碱性染料所染色，多呈斑块状或颗粒状。它分布在核周体和树突内，而轴突起始段的轴丘和轴突内均无。依神经元的类型和不同生理状态，尼氏体的数量、形状和分布也有所差别。典型的如脊髓前角运动神经元，尼氏体数量最多，呈斑块状，分散于神经原纤维之间，犹如虎皮样花斑，故又称虎斑小体。而在脊神经节神经元的胞质内，尼氏体呈颗粒状，散在分布。

电镜下，尼氏体是由许多发达的平行排列粗面内质网及其间的游离核糖体组成。神经活动所需的大量蛋白质主要在尼氏体合成，再流向核内、线粒体和高尔基复合体。当神经元损伤或中毒时，均能引起尼氏体减少，乃至消失。若损伤恢复除去有害因素后，尼氏体又可恢复。因此，尼氏体的形态结构可作为判定神经元功能状态的一种标志。

(2) 神经原纤维：在神经细胞质内，存在着直径为 $2\sim 3\mu\text{m}$ 的丝状纤维结构，在银染的切片标本可清晰地显示出呈棕黑色的丝状结构，此即为神经原纤维，在核周体内交织成网，并向树突和轴突延伸，可达到突起的末梢部位。在电镜下观察，神经原纤维是由神经丝、神经微管集聚成束所构成。神经丝或称神经细丝，是直径为 10nm 细长的管状结构，是中间丝的一种，但与其他细胞内的中间丝有所不同。在电镜高倍放大观察，可见神经细丝是极微细的管状结构，中间透明为管腔，管壁厚为 3nm ，其长度特长，多集聚成束；分散在胞质内，也延伸到神经元的突起中。神经丝的生理功能是参与神经元内的代谢产物和离子运输流动的通路。神经微管是直径 25nm 的细而长的圆形细管，管壁厚为 5nm ，可延伸到神经元的突起中，在胞质内与神经丝配列成束，其生理功能是主要参与胞质内的物质转运活动。接近微管表面的各种物质流速最大，微管的表面有动力蛋白，它本身具有 ATP 酶的作用，在 ATP 存在状态下，可使微管滑动，从而使微管具有运输功能。此外，还有较短而分散的微丝，微丝是最细的丝状结构，直径 5nm ，长短不等，集聚成束，交织成网，广泛地分布在神经元的胞质和突起内，其主要功能是具有收缩作用，适应神经元生理活动的形态改变。神经丝、微管、微丝，这三种纤维，构成神经元的细胞骨架，参与物质运输，在光镜下所显示仅是神经丝和神经微管形成的神经元纤维。

(3) 脂褐素：常位于大型神经元核周体的一侧，呈棕黄色颗粒状，随年龄增长而增多，经电镜和组织化学证实为次级溶酶体形成的残余体，其内容物为溶酶体消化时残留的物质，多为异物、脂滴或退变的细胞器。

某些具有内分泌功能的分泌神经元（如下丘脑），胞体内含直径 $100\sim 300\text{nm}$ 的分泌颗粒，颗粒内含肽类激素（如加压素、催产素等）。

二、突起

（一）突起分类

神经元的突起是神经元胞体的延伸部分，由于形态结构和功能的不同，可分为树突和轴突（图 1-1）。

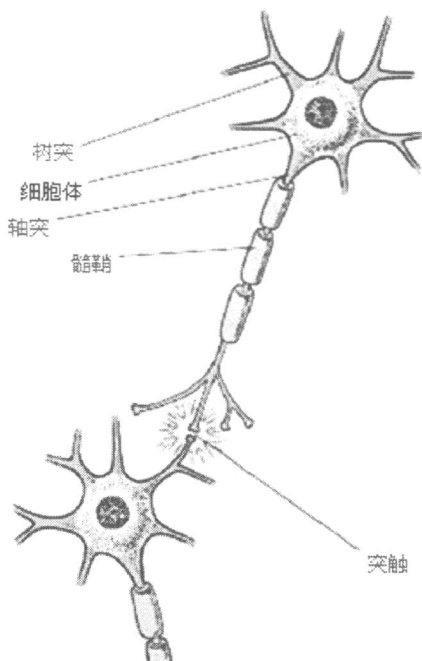


图 1-1 神经元突起

1. 树突 是从胞体发出的一至多个突起，呈放射状。胞体起始部分较粗，经反复分支而变细，形如树枝状。树突的结构与胞体相似，胞质内含有尼氏体、线粒体和平行排列的神经原纤维等，但无高尔基复合体。在特殊银染标本上，树突表面可见许多棘状突起，长 $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ ，粗 $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ ，称树突棘，是形成突触的部位。一般电镜下，树突棘内含有数个扁平的囊泡称棘器。树突的分支和树突棘可扩大神经元接受刺激的表面积。树突具有接受刺激并将冲动传入细胞体的功能。

2. 轴突 每个神经元只有一根轴突，胞体发出轴突的细胞质部位多呈锥形，称轴丘，其中没有尼氏体，主要有神经原纤维分布。轴突自胞体伸出后，开始的一段，称为起始段，长 $15 \sim 25 \mu\text{m}$ ，通常较树突细，粗细均一，表面光滑，分支较少，无髓鞘包卷。离开胞体一定距离后，有髓鞘包卷，即为有髓神经纤维。轴突末端多呈纤细分支称轴突终末，与其他神经元或效应细胞接触。轴突表面的细胞膜称轴膜，轴突内的胞质称轴质或轴浆。轴质内有許多与轴突长轴平行的神经原纤维和细长的线粒体，但无尼氏体和高尔基复合体，因此，轴突内不能合成蛋白质。轴突成分代谢更新以及突触小泡内神经递质合成均在胞体内完成，通过轴突内微管、神经丝流向轴突末端。

神经元树突的末端可以接受其他神经传来的信号，并把信号传给神经元，因此是传入神经的末梢。而轴突的分支可以把神经传给其他神经元或效应器，因此是传出神经的末梢。

电镜下，从轴丘到轴突全长可见有许多纵向平行排列的神经丝和神经微管，以及连续纵行的长管状的滑面内质网和一些多泡体等。在高倍电镜下，还可见在神经丝、神经微管之间均有极微细纤维网络连接，这种横向连接的极细纤维称为微小梁，起支持作用。

轴突末端还有突触小泡。

轴突运输神经元的胞体和轴突在结构和功能上是一个整体,神经元代谢活动的物质多在胞体形成,神经元的整体生理活动物质代谢是由轴浆不断流动所实现。

轴突的主要功能是将神经冲动由胞体传至其他神经元或效应细胞。轴突传导神经冲动的起始部位,是在轴突的起始段,沿轴膜进行传导。

三、神经元的分类

神经元的分类有多种方法,常以神经元突起的数目、功能以及所释放的递质进行分类。

(一) 根据神经元突起的数目分类:

1.假单极神经元 从胞体发出一个突起,在离胞体不远处呈T型分为两支,因此,称假单极神经元。其中一支突起细长,结构与轴突相同,伸向周围,称周围突,其功能相当于树突,能感受刺激并将冲动传向胞体;另一分支伸向中枢,称中枢突,将冲动传给另一个神经元,相当于轴突,如脊神经节内的感觉神经元等。

2.双极神经元 从胞体两端各发出一个突起,一个是树突,另一个是轴突。如耳蜗神经节内的感觉神经元等。

3.多极神经元 有一个轴突和多个树突,是人体中数量最多的一种神经元,如脊髓前角运动神经元和大脑皮质的锥体细胞等。多极神经元又可依轴突的长短和分支情况分为两型:①高尔基I型神经元,其胞体大,轴突长,在行径途中发出侧支,如脊髓前角运动神经元;②高尔基II型神经元,其胞体小,轴突短,在胞体附近发出侧支,如脊髓后角的小神经元以及大脑、小脑内的联合神经元。

(二) 根据神经元的功能,可将其分为三种:

1.感觉神经元 也称传入神经元是传导感觉冲动的,胞体在脑、脊神经节内,多为假单极神经元,其突起构成周围神经的传入神经。神经纤维终末在皮肤和肌肉等部位形成感受器。

2.运动神经元 也称传出神经元,是传导运动冲动的神经元,多为多极神经元。胞体位于中枢神经系统的灰质和植物神经节内,其突起构成传出神经纤维。神经纤维终末分布在肌组织和腺体,形成效应器

3.中间神经元 也称联合神经元是在神经元之间起联络作用的神经元,是多极神经元,为人类神经系统中最多的神经元,构成中枢神经系统内的复杂网络。胞体位于中枢神经系统的灰质内,其突起一般也位于灰质。

(三) 根据所释放的递质不同分类:

1.胆碱能神经元 该神经元的神经末梢能释放乙酰胆碱,如脊髓前角运动神经元等。

2.胺能神经元 能释放单胺类神经递质:肾上腺素、去甲肾上腺素、多巴胺、5-羟色胺、组胺等。如能释放肾上腺素的称为肾上腺素能神经元,如交感神经节内的神经元等。

3.氨基酸能神经元 能释放谷氨酸、 γ -氨基丁酸等。

4.肽能神经元 能释放脑啡肽、P物质等肽类物质,如下丘脑和肌间神经丛内的一些神经元等。这类神经元所释放的物质总称为神经肽。有观点认为神经肽不直接引起效应细胞的改变,仅对神经递质的效应起调节作用,故将神经肽称为神经调质。

第二节 头皮与颅骨

一、头皮

头皮按位置可分为额、颞、顶、枕部。由外向里可分为五层（颞部无帽状腱膜及其下层，为颞浅、深筋膜及颞肌）（图 1-2）。

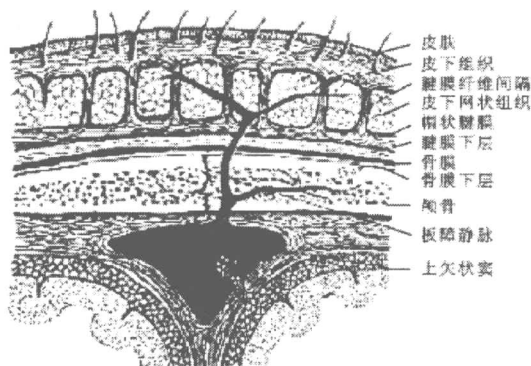


图 1-2 头颅组织结构

（1）皮肤：由表皮和真皮组成。含有汗腺、皮脂腺、毛囊、血管、淋巴等。

（2）皮下组织：由脂肪和粗大而垂直的纤维束构成，富含血管、神经和脂肪。

（3）帽状腱膜：前、后分别与额肌及枕肌相连，两侧与颞浅筋膜相连。它以纤维束与皮肤紧密相连。

（4）帽状腱膜下层：位于帽状腱膜下，为疏松的结缔组织，其下为骨膜。故当发生帽状腱膜下血肿时，血液向各方向发展，血肿量多时可充满整个帽状腱膜下层。

（5）骨膜：位于颅骨表面，于颅缝处与颅骨结合紧密，故骨膜下血肿常局限，一般不超过一块颅骨。

（6）头皮的重要血管、神经与淋巴。①血管：眶上动脉、滑车上动脉为眼动脉分支，来自颈内动脉。颞浅动脉、枕动脉、耳后动脉则为颈外动脉的分支。导静脉位于帽状腱膜下层，与颅内静脉窦相通，导静脉无瓣膜，故颅外感染亦可经导静脉引起颅内感染。②神经：眶上神经与眶上血管伴行，分布于额部皮肤。滑车上神经为眼神经分支，分布于额下部和上睑皮肤与结合膜。耳颞神经为下颌神经分支，分布于颞部皮肤。枕大神经为第二颈神经后支分支，与枕血管分布于头后部皮肤。③淋巴：头皮内有大量淋巴管，但大多无淋巴结，一般汇流至头颈交界处的淋巴结。

二、颅骨

颅骨共 8 块，有额骨、筛骨、蝶骨、枕骨各 1 块及颞骨、顶骨各 1 对组成（图 1-3）。

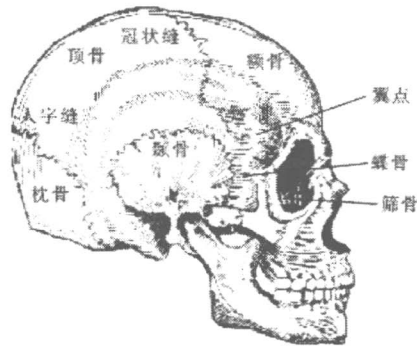


图 1-3 颅骨侧面观

(1) 颅底内面观：颅底凸凹不平，分为颅前窝、颅中窝和颅后窝（图 1-4）。

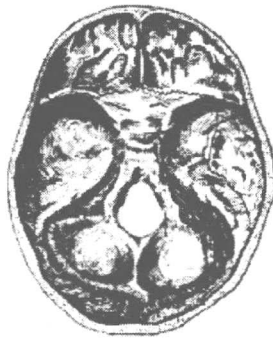


图 1-4 颅底内面观

1) 颅前窝：由筛骨筛板、颧骨眶部、蝶骨体上面前部和蝶骨小翼构成。筛板正中有鸡冠，两侧有多个筛孔，嗅神经丝由此入颅。由于筛板较薄，如此处发生骨折，易致脑脊液鼻漏，丧失嗅觉。

2) 颅中窝：由蝶骨体、大翼、颞骨岩部前面和颞鳞构成。其中间部由蝶鞍构成，中部是垂体窝，窝的前方为鞍结节，鞍前有横行的交叉前沟，其两侧为视神经孔。垂体窝后方的骨板称为鞍背。颞骨岩部前面有弓状隆起，外侧为鼓室盖。岩部近尖端处有三叉神经压迹。颅中窝有很多孔、裂，有许多重要的神经血管穿过。眼静脉、动眼神经、滑车神经、三叉神经第一支和展神经经眶上裂出入眶。三叉神经第二支通过圆孔、第三支通过卵圆孔、脑膜中动脉通过棘孔出入颅。视神经通过视神经管由眶入颅。颅中窝骨折伤及血管和神经时，可引起相应的症状，如眶上裂骨折可出现眶上裂综合征；岩部骨折可致硬脑膜撕裂并伴有鼓膜破裂，可引起脑脊液耳漏等。

3) 颅后窝：由枕骨、蝶骨体和颞骨的部分构成。窝的中央有枕骨大孔，其前为斜坡，后方有枕内嵴。枕内隆凸位于其后方。两侧为横窦沟，延续为乙状窦沟，止于颈静脉孔。枕骨大孔两侧有舌下神经管。颞骨岩部后有内耳门，向外入内耳道，有面神经和位听神经通过。舌咽神经、迷走神经、副神经和颈内静脉通过颈静脉孔，舌下神经经舌下神经管出颅。颅后窝骨折发生后，可引起乳突部、颈部皮下淤血，若伤及颈静脉孔，

可致颈静脉孔综合征。

(2) 颅骨外面观: 颅盖骨两侧顶骨结合处为矢状缝, 两顶骨与额骨结合处为冠状缝, 顶骨后缘与枕骨结合处为人字缝。冠状缝与矢状缝相交处为前凶点。矢状缝与人字缝相交处为人字点。额、颞、蝶、顶骨相交于翼点, 此处骨质菲薄, 其颅内面有脑膜中动脉前支通过, 若骨折线通过此处, 易致损伤出血。颅后枕外隆突两侧为上项线。

第三节 脊髓

一、脊髓的外部结构

(一) 脊髓的位置与大小

脊髓位于椎管内, 呈扁圆柱形, 上端在枕大孔内, 平齐颈 1 神经根, 与延髓相续, 下端缩细成脊髓圆锥, 其尖端终于第 1 腰椎下缘, 至此往下变成线状结构, 成为终丝。脊髓长度在成人占椎管的 $\frac{2}{3}$, 男性 42~45cm, 女性 40~42cm, 终丝平均长 15cm, 末端附着于尾骨背侧的骨膜。脊髓的各节段直径略有差异, 如颈、腰膨大横径为 1.2~1.3cm, 前后径为 0.9cm; 胸髓节横径为 1.0cm, 前后径为 0.8cm; 骶、尾髓节成为圆锥, 逐渐变细。

(二) 脊髓的膨大与脊髓圆锥

脊髓全长有两个膨大, 即颈膨大和腰膨大。颈膨大由第 5~8 颈髓节和第 1 胸髓节组成, 与形成支配上肢的神经有关; 腰膨大由第 1~5 腰髓节和第 1、第 2 骶髓节组成, 与形成支配下肢的神经有关。脊髓圆锥由第 3~5 骶髓节和尾髓节组成, 与鞍区感觉及会阴诸肌有关。排尿、排便和性功能的低级中枢位于第 2~4 骶髓节。

(三) 脊髓的沟与裂

脊髓表面有 5 条纵行的沟或裂。

1. 前正中裂 前正中裂为脊髓腹侧面正中线上的纵裂, 较深, 将脊髓腹侧面分成左、右两部分。前正中裂中有脊髓前正中动脉通行。

2. 后正中沟 后正中沟为脊髓背侧面正中线上的纵沟, 将脊髓背侧面分成左、右两部分。

3. 前外侧沟 前外侧沟的沟纹不甚明显, 左、右各一, 为脊神经前根穿出部分。

4. 后外侧沟 后外侧沟的沟纹较浅, 左、右各一, 为脊神经后根穿入脊髓部位。此沟中有脊髓后动脉通行。

5. 后中间沟 后中间沟在胸中段以上逐渐明显, 位于后正中沟与后外侧沟之间, 将薄束和楔束分开。

(四) 脊髓的节段

脊髓共分为 31 节段, 每一节段有两对神经根 (一对前根和一对后根), 颈髓 8 节, 胸髓 12 节, 腰髓 5 节, 骶髓 5 节和尾髓 1 节。成人脊髓末端达第 1 腰椎下缘, 因此腰、骶和尾神经的根丝在椎管内围绕着脊髓圆锥和终丝呈垂直下降, 总称为马尾 (图 1-5)。

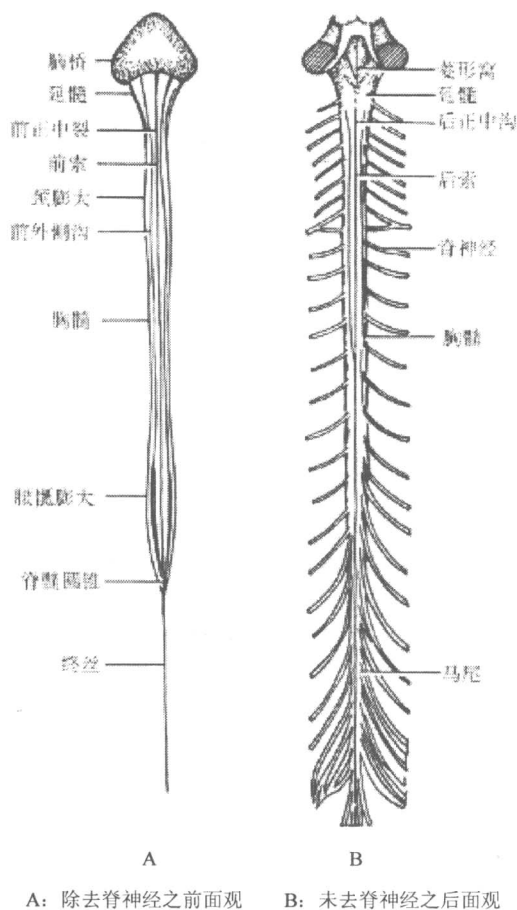


图 1-5 脊髓的外形

二、脊髓的内部结构

脊髓是由灰质、白质构成。在横断面上，灰质呈 H 形，位于中央，由神经元细胞体组成，白质位于灰质周围，由神经纤维组成。

1.灰质 在脊髓横断面上，其前方、后方的突起分别称为前角和后角，两者之间称为中间带。连接两侧中间带的灰质称为灰质连合。在胸髓及第 1~3 腰髓的中间带可见外侧的侧角。灰质中央的狭小腔隙为中央管，其纵贯脊髓全长，内含脑脊液。

ReXed 于 1952 年提出板层构筑学，将脊髓灰质分为 10 个板层：第 1 层相当于后角边缘区。第 2 层相当于胶状质。第 3、4 层大致相当于后角固有核的位置，第 5 层相当于后角颈，第 6 层相当于后角基底部，第 7 层相当于中间带，第 8 层相当于前角基底部，第 9 层内有前角运动元核群，第 10 层相当于中央管周围。

2.白质 白质主要由神经纤维组成。脊髓白质内上、下纵行纤维束各占一个特定区域，一般具有共同的起止和走行路径，成为传导束。

(1) 薄束和楔束：两者位于后索，楔束位于薄束外侧，出现在第 4 胸髓节段以上的后索。它们传导身体同侧的意识性本体感觉和精细触觉，经过两次换元，将冲动传至对侧大脑皮质。第一级神经元为脊神经节内的假单极细胞，周围突至肌腱、关节、皮肤

等处的感受器，中枢突经后根入后索，在同侧后索内上行，至薄束核、楔束核换元，发出纤维交叉至对侧，上行终于丘脑腹后外侧核，再由此发出纤维至感觉中枢。

(2) 脊髓小脑后束：起自胸及上腰髓的胸核，发出纤维在同侧上行，经小脑下脚入小脑，传导下肢、躯干单肌肌梭的感觉冲动。

(3) 脊髓丘脑束：位于侧索和前索内，传导痛、温觉及粗触觉的冲动。其纤维束有明确的定位，由外向内依次为骶、腰、胸、颈。因此，当有脊髓外肿瘤或病变压迫脊髓时，首先出现骶腰部的痛、温觉障碍。第一级神经元位于脊神经节内，周围突至躯干、四肢的皮肤。中枢突经后根入后外侧束，上升 1~2 个脊髓节，然后进入后角换元，发出纤维交叉至对侧侧索和前索而上行，形成脊髓丘脑束。向上终于丘脑腹后外侧核，再换元后发出纤维投射到大脑皮质感觉中枢。

(4) 皮质脊髓束：也称为锥体束。起自大脑皮质锥体细胞，经内囊、大脑脚底、桥脑基底部分，在其入延髓锥体后进行部分交叉下行入脊髓。其功能为控制骨骼肌的随意运动。

(5) 红核脊髓束：起自中脑红核，发出后即进行交叉，在对侧下行入脊髓。其主要功能为控制屈肌的肌张力。

(6) 其他，还有顶盖脊髓束、前庭脊髓束、网状脊髓束等。

第四节 脑

脑可以分为大脑、小脑、脑桥及延髓四部分，大脑包括大脑半球与由胚胎期的前脑及中脑所发育成的各部分。也可以将脑分为大脑半球、小脑及脑干三部分。大脑半球包括大脑皮质、白质、基底核及嗅脑；脑干包括间脑、中脑、脑桥及延髓（狭义的脑干不包括间脑）。

一、大脑半球

(一) 位置

大脑半球占有颅前窝及颅中窝，与小脑之间有小脑幕相隔。左、右大脑半球借大脑纵裂分开，裂底为连接左右两半球的胼胝体。大脑镰伸入大脑纵裂中。

(二) 结构

1. 大脑皮质 大脑半球的表层为灰质，称为大脑皮质，仅有 1/3 露在表面，其余 2/3 埋在脑沟内。大脑皮质内含有大量神经元胞体。

2. 大脑半球的白质 在大脑皮质的深面为白质，由三类纤维组成：①联系同侧各部皮质的联合纤维；②联系左右两半球皮质的联合纤维，包括胼胝体、前连合及海马连合等；③联系皮质及皮质下结构的投射纤维，包括内囊、外囊、最外囊及穹隆等。

(三) 分叶

大脑半球为几条沟分成几叶，各叶又为一些沟分成回。在大脑半球的外面，有一条由前下向后上走行的外侧沟；中部有一条呈冠状方向的中央沟，沟的下端到达外侧沟附近。在大脑半球内侧面的后部，有一条由后上向前下走行的顶枕沟。依据这些沟，将大脑半球分为四叶，中央沟以前的部分为额叶，中央沟与顶枕沟之间的部分为顶叶，

顶枕沟以后的部分为枕叶，外侧沟以下的部分为颞叶。此外，在外侧沟深处藏有三角形的岛叶。外侧沟边缘覆盖岛叶浅面的部分称为岛盖，由额叶、顶叶及颞叶的岛盖部分组成。

(四) 大脑半球外面的沟回 (见图 1-6)。

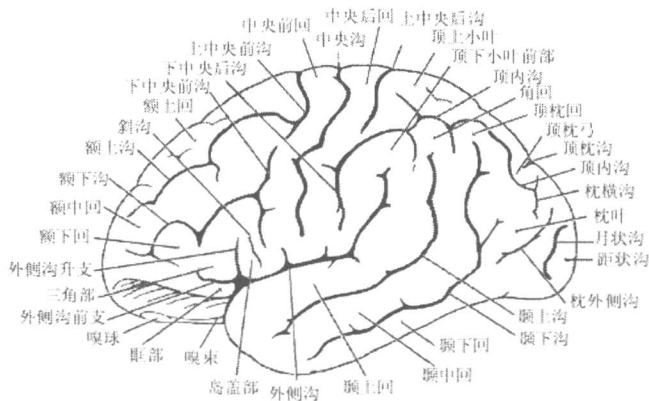


图 1-6 大脑半球外面的沟回

1. 额叶的沟回 额叶借中央沟与顶叶分隔, 借外侧沟与颞叶分隔。在中央沟的前方与之平行的沟为中央前沟。由中央前沟向前延伸的两条沟为额上沟与额下沟。中央沟与中央前沟之间的部分为中央前回, 宽 1cm, 下端绕过中央沟的下端与中央后回相续。额叶的前部被额上沟及额下沟分为额上、中、下回。额下回为外侧沟的前水平支及升支分成前、中、后三部, 前为眶部, 中为三角部, 后为岛盖部。岛盖部与中央前回的下端直接相延续。额下回与外侧沟的前水平支及升支相邻的部分又称为布罗卡回。顶叶的沟回: 顶叶的前界为中央沟, 在后方借顶枕沟及人为的界线与枕叶分界, 下界为外侧沟的后支及其向后的延长线。在中央沟的后方与之平行者为中央后沟。由中央后沟中部向后延伸者为顶内沟。中央沟与中央后沟之间的部分为中央后回。顶内沟将顶叶的后部分为顶上小叶及顶下小叶。顶下小叶有外侧沟的后支及颞上、下沟的后端伸入, 围绕此三条沟的末端分别形成前、中、后三个回, 前为缘上回, 中为角回, 后为顶枕回。

2. 颞叶的沟回 颞叶的上界为外侧沟的后支，在后方借人为的界线与枕叶分界。颞叶为与外侧沟平行的颞上沟及颞下沟分为上、中、下颞回。隐藏在外侧沟内者为颞横回。

3.枕叶的沟回 枕叶的前界为由顶枕沟向下略偏前至大脑半球下外缘的引线。此叶为枕横沟及枕外侧沟,分为上、中、下三回。

4. 岛叶的沟回 岛叶四周绕以环状沟。

(五) 大脑半球内侧面沟回 (见图 1-7)。

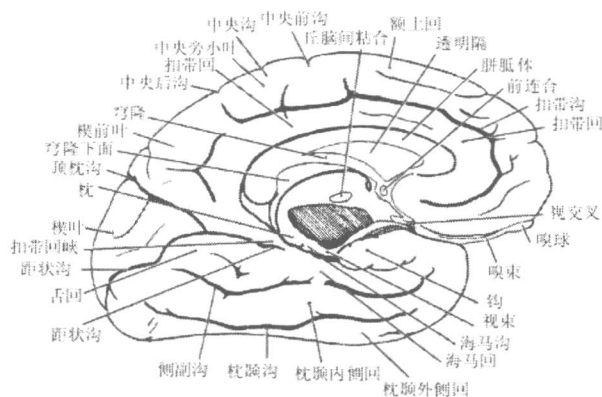


图 1-7 大脑半球内侧面的沟回

在胼胝体上方、大脑半球的内侧面有一条与胼胝体前后平行的沟，称为扣带沟。在后部有斜行的顶枕沟。在后下部有前后行的距状沟。距状沟因中部与顶枕沟相接而分为前、后距状沟。扣带沟前部的上方及前方为额上回。在扣带沟后端的上方，中央沟上端的前后，有一方形区域，称为中央旁小叶，为中央前、后回向大脑半球内侧面的延续部分。在中央旁小叶与后方的顶枕沟之间的部分为楔前叶。扣带沟与胼胝体之间的部分为扣带回。在顶枕沟的后方与距状沟之间的部分为枕叶的内侧面，呈楔状，称为楔叶。距状沟的下方为舌回。

(六) 大脑半球底面的沟回 (见图 1-8)。

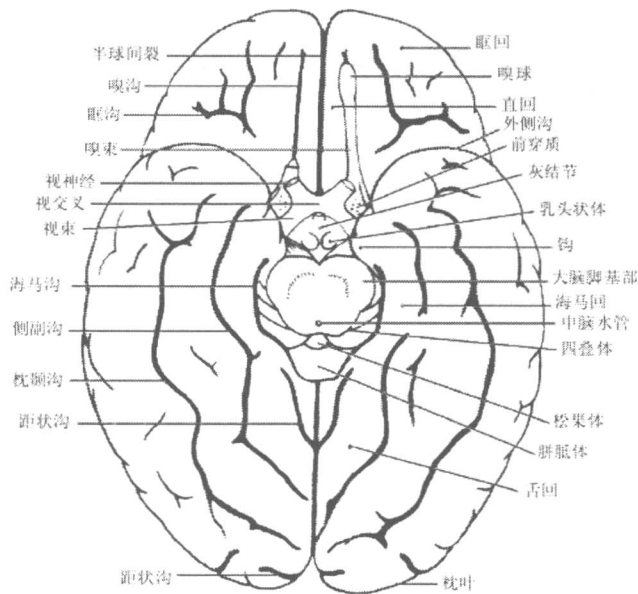


图 1-8 大脑半球底面的沟回

在额叶的眶面，靠近内侧缘有嗅沟。嗅球及嗅束紧贴在嗅沟内。嗅沟的内侧部分为