

现代脑血管外科治疗学

孙立倩等◎主编



孙立倩

1972年出生。医学博士，主任医师，教授。现师从中国神经外科著名专家吴中学教授，在首都医科大学附属北京天坛医院攻读博士后。长期从事脑血管病，脑肿瘤及脑外伤的基础与临床研究工作。曾以课题负责人和主要参与人获得省市级科技进步一等奖1项、二等奖2项。曾参与多项国家自然科学基金面上项目、河北省自然科学基金项目及市厅级课题。近五年来以第一作者在国外著名杂志发表SCI论文12篇，在国内重要双核心期刊发表论文20余篇，并主编出版《实用神经外科重症监护重点与难点》学术专著，参与培养指导博士、硕士研究生数十名。



杜成华

1972年出生。内蒙古民族大学附属医院神经外科，副主任医师，医学硕士。现任中华医学会神经外科分会小儿神经外科组委员。从事神经外科工作18年，擅长各种颅脑损伤、脑血管病、颅内肿瘤、脑积水及椎管内肿瘤手术，尤其侧重小儿神经外科相关疾病的诊断及治疗，年手术量约300余例。参加国家自然科学基金项目1项，内蒙古自治自然科学基金3项，获内蒙古自治区科技进步二等奖1项，三等奖2项，通辽市科技进步一等奖5项。发表论文20余篇，其中2篇SCI，5篇中文核心，参编著作3部等。



王 锋

1965年出生。甘肃医学院第二附属医院神经外科主任，兼医务科科长，神经外科副主任医师。中华医学会神经外科分会会员，甘肃省医学会神经外科学会学术委员，甘肃省医师协会神经外科分会理事，甘肃省平凉市神经外科学会副主任委员。从事神经外科临床工作近30年，擅长颅脑损伤、脑出血、脑肿瘤手术，掌握脑血管病介入诊疗技术。对头颈外科疾病诊断及手术有较为丰富的经验。

编 委 会

主 编 孙立倩 杜成华 王 锋
高 恒 吴学群 刘 泉

副主编 李宪国 董玉书 何 庆

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 锋 平凉市第二人民医院
刘 泉 郑州大学第五附属医院
孙立倩 首都医科大学附属北京天坛医院
杜成华 内蒙古民族大学附属医院
李宪国 荆州市中心医院
吴学群 湖北省孝感市中心医院
(武汉科技大学附属孝感医院)
何 庆 襄阳市中医医院
陈华群 江苏省盐城市第三人民医院
高 恒 东南大学医学院附属江阴医院
董玉书 沈阳军区总医院

前 言

脑血管外科是外科学中的一个分支，是在外科学以手术为主要治疗手段的基础上，应用独特的神经外科学研究方法，研究人体神经系统，如脑、脊髓和周围神经系统，以及与之相关的附属机构，如颅骨、头皮、脑血管脑膜等结构的损伤、炎症、肿瘤、畸形和某些遗传代谢障碍或功能紊乱疾病，并探索新的诊断、治疗、预防技术的一门高、精、尖学科。

本书包括基础篇、疾病篇和介入治疗三篇。基础篇详细介绍了神经外科的解剖、诊疗技术和手术基础；疾病篇则包括了颅脑损伤、脑血管疾病、颅内肿瘤和脑神经等疾病的诊断与治疗；最后介入治疗篇主要介绍神经系统疾病的介入治疗。

全书内容丰富，重点突出，简明实用。本书在编写过程中，参阅了大量有关医学书籍、期刊及专家学说，在此谨向做为本书参考资料的编著者以及参与本书编写的专家们表示真诚感谢。尽管本书编者尽力而为，然时间和篇幅有限，不足和错误之处在所难免，望予批评指教。在此致谢！

编 者

2016年9月

目 录

第一篇 基础篇

第一章 神经外科解剖学基础	1
第一节 神经元	1
第二节 头皮	2
第三节 脑室解剖学	2
第四节 脑和脊髓血管解剖学	3
第五节 颅脑局部解剖定位	5
第六节 周围神经系统	6
第七节 脊髓解剖学	7
第八节 脑与脊髓的血液供应、被膜及脑脊液循环	9
第九节 颅脑横断层解剖	12
第十节 神经肌接头和肌肉解剖学	19
第十一节 自主神经解剖学	20
第二章 神经外科常用诊疗技术	22
第一节 神经系统体格检查	22
第二节 脑脊液检查	41
第三节 周围神经活检术	47
第四节 肌肉组织活检术	48
第五节 脑血管造影术	49
第六节 开颅术	50
第三章 神经外科手术基础	55
第一节 手术主要器械设备	55
第二节 术前准备与术前评估	58
第三节 神经外科麻醉	65
第四节 神经外科体表定位标志	75
第五节 颅底局部显微应用解剖	77
第六节 体位与手术入路	100
第七节 颅底手术入路基本原则	102
第八节 神经外科术后并发症防治	108

第二篇 疾病篇

第四章 神经外科常见症状	122
第一节 头痛	122
第二节 昏迷	125
第三节 癫痫及癫痫持续状态	128
第四节 水、电解质代谢和酸碱平衡失调	131
第五章 颅脑损伤	136
第一节 头皮损伤	136
第二节 颅骨骨折	138
第三节 脑震荡	140
第四节 脑挫裂伤	141
第五节 弥漫性轴索损伤	144
第六节 外伤性颅内血肿	145
第七节 急性脑疝	154
第八节 儿童颅脑创伤	160
第九节 头伤并发症	168
第十节 头伤合并伤	177
第六章 脑血管疾病	181
第一节 自发性蛛网膜下腔出血	181
第二节 自发性脑室内出血	187
第三节 脑动静脉畸形	195
第四节 脑缺血性疾病	200
第五节 脑血管痉挛	214
第六节 海绵状血管瘤	219
第七章 脑血管病手术治疗	221
第一节 脑干血肿清除术	221
第二节 小脑血肿清除术	223
第三节 脑血管再造术	225
第四节 脑结核瘤手术切除	229
第八章 颅内肿瘤	232
第一节 颅内神经鞘瘤	232
第二节 三叉神经鞘瘤	244
第三节 神经节细胞胶质瘤	249
第四节 易引起颅内压增高的颅内肿瘤	250
第五节 颅咽管瘤	261
第六节 皮样囊肿和表皮样囊肿	266
第七节 脑膜瘤	270

第八节 畸胎瘤	278
第九节 颅内血管网状细胞瘤	279
第十节 颅内转移瘤	283
第十一节 颅内原发性肉瘤	287
第十二节 颅内恶性淋巴瘤	291
第十三节 颅内黑色素瘤	294
第十四节 中枢神经细胞瘤	297
第十五节 脑干肿瘤	298
第九章 脑神经和功能性疾病	303
第一节 三叉神经痛	303
第二节 面肌痉挛	320
第三节 舌咽神经痛	323
第四节 痉挛性斜颈	327
第五节 帕金森病	335
第六节 肌张力障碍性疾病	346
第七节 癫痫	349
第十章 脊髓与脊柱疾病	365
第一节 脊髓损伤	365
第二节 椎管内肿瘤	375

第三篇 介入治疗篇

第十一章 脑血管造影术	385
第一节 概述	385
第二节 经皮穿刺脑血管造影的适应证和禁忌证	385
第三节 脑血管造影前的准备	386
第四节 脑血管造影的影响因素	388
第五节 主动脉弓造影技术	398
第六节 导管和导丝的选择及准备	399
第七节 选择性脑血管造影	402
第八节 超选择性血管造影	405
第九节 特殊变异血管的造影	406
第十节 脑血管造影中应注意的问题和常见并发症	407
第十一节 脑血管病变的判断和测量	409
第十二章 缺血性脑血管病急性期的介入治疗	412
第一节 理论基础和常用方法	412
第二节 急性脑梗死动脉内接触溶栓	413
第三节 急性脑梗死动脉内溶栓联合支架置入术	425
第四节 器械溶栓和超声辅助溶栓	428

第十三章 颅脑肿瘤的介入治疗	431
第一节 脑膜瘤介入治疗	431
第二节 颅内动脉瘤介入治疗	434
第十四章 椎-基底动脉狭窄的介入治疗	448
第一节 椎-基底动脉系统缺血性脑卒中的病因和临床表现	448
第二节 椎-基底动脉狭窄的临床评估及干预策略	450
第三节 椎-基底动脉血管内介入治疗的适应证	452
第四节 椎-基底动脉血管成形术及支架置入术	456
第五节 后循环介入治疗的循证医学证据	460
参考文献	465

第一篇

基础篇

第一章 神经外科解剖学基础

第一节 神经元

神经元 (neuron) 是构成神经系统的结构和功能单位, 包括细胞体和突起两部分, 具有感受刺激和传导冲动的功能; 神经元按照突起的数目, 可以分为单极神经元、双极神经元和多极神经元三大类。按照神经元的功能可以分为感觉神经元、中间神经元及运动神经元。神经胶质具有支持、保护和营养神经元的作用。

1. 细胞体 神经元胞体由细胞核、细胞质和细胞膜构成。

(1) 细胞核: 大多数神经元含有一个大而圆的细胞核。有些细胞可有 2~3 个。胞核的染色质较少, 有一深染的核仁。小神经元此特点并不明显。核膜为双层膜结构, 连续并有等距离的核孔, 其数目依细胞的类型、功能状态及细胞周期而不同。

(2) 细胞质: 神经元的细胞质除含有细胞器和包含物外, 还含有特有的尼氏体和神经元纤维。尼氏体分布于整个胞体和树突, 而不存在于轴突。神经元纤维存在于神经元胞体和突起中。

(3) 细胞膜: 为包被在胞质表面的薄层质膜, 由双分子层的脂类和球状蛋白分子组成。

2. 突起

(1) 树突: 树突可看作是细胞体的延伸部, 逐渐变细而终止。细胞器大多也进入树突近端部分, 但远离细胞体段细胞器则逐渐减少。多种神经元树突表面发出多种形状的细小突起, 被称之为树突棘。

(2) 轴突: 大多数神经元都有一条细而均匀的轴突。轴突在胞体起始部位的锥形隆起被称之为轴丘。轴突在不同的神经元长短不一, 最长的可达 1m 以上, 短者仅及胞体周围。

3. 神经纤维 神经纤维成自轴突。周围神经的轴突外都包被有 Schwann 细胞, 粗大的周缘轴突在 Schwann 细胞鞘内还包着髓鞘。周围神经最细的轴突没有髓鞘。根据有无髓鞘可将神经纤维分为有髓神经纤维和无髓神经纤维, 髓鞘的折光性使新鲜的有髓纤维呈白色。

(吴学群)

第二节 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 1-1）：

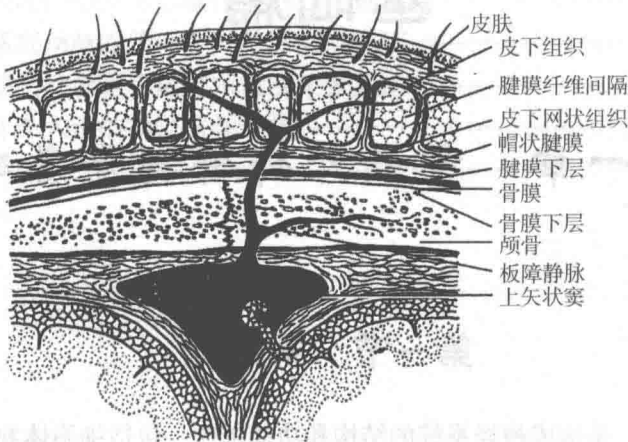


图 1-1 头颅组织结构

- (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：前后分别与额肌以枕肌相连，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和结合膜。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，一般均汇流至头颈交界处的淋巴结。

(吴学群)

第三节 脑室解剖学

脑室系统包括侧脑室、第三脑室、中脑导水管和第四脑室等部分。

1. 侧脑室 侧脑室位于大脑半球内，是一不规则的室腔。正常情况下左右对称，内含透明的脑脊液，每侧侧脑室大约含有 7~15ml 脑脊液，两侧共约 30ml。侧脑室在前部经室间孔与第三脑室相通，又分为侧脑室额角（前角）、中央部（体部）、三角部、枕角（后角）和颞角（下角）。

（1）额角：伸入额叶，是室间孔前方的部分，长约 2.5cm，内无脉络丛。

（2）体部：侧脑室体部位于顶叶内，从室间孔向后到三角部，全长约 5cm。侧脑室的顶外壁为胼胝体下面，内侧壁为透明隔；底面斜向上内，从外向内为尾状核、脉络丛和穹隆。

（3）三角部：是侧脑室体部、枕角和颞角的连接部分，无明显的界限，其平均宽度为 2.3cm。

（4）颞角：相当于颞中回的位置，下角距颞极约 2.5cm。颞角的内壁为尾状核尾部和终纹；底部从外向内，为侧副隆起和海马。其顶部为白质由尾状核和杏仁核及胼胝体部构成；其外侧壁为通过胼胝体体部和压部的纤维。

（5）枕角：始于胼胝体压部，续三角部，向后伸入枕叶。

2. 第三脑室 位于两侧丘脑之间，借助室间孔与两侧侧脑室相通；借助中脑导水管与第四脑室相通。第三脑室的侧面观呈不规则的四边形。

3. 中脑导水管 为一狭窄的管道，连接第三脑室和第四脑室，呈弧状，长约 7~15mm。

4. 第四脑室 位于小脑之前，脑桥和延髓上部分之后。第四脑室有 3 个孔与蛛网膜下隙相通，1 个中孔（Magendie 孔）和 2 个侧孔（Luschka 孔）。

5. 小脑延髓池 不属于脑室范畴内，位于第四脑室之下，是小脑下面后部和延髓之间的蛛网膜下隙。临床上在腰椎穿刺十分困难的情况下，有时通过小脑延髓池穿刺而获取脑脊液。

（吴学群）

第四节 脑和脊髓血管解剖学

脑的动脉源于颈内动脉和椎动脉。以顶枕沟为界，大脑半球前 2/3 和部分间脑由颈内动脉供血（前循环），大脑半球后 1/3 以及部分间脑、脑干和小脑由椎动脉供血（后循环）。前后循环的动脉可分为皮质动脉和中央动脉两类，皮质动脉营养皮质及其下面的白质，中央动脉供应基底核、内囊和间脑等。

1. 颈内动脉 起自颈总动脉，自颈部向上直至颅底，经颞骨岩部的颈动脉管进入海绵窦，紧靠蝶骨体，以后在前床突的内侧穿出海绵窦，在视交叉的外侧分出大脑前动脉和大脑中动脉。在岩骨内颈内动脉作水平方向行向前内，在破裂孔的中部垂直向上（垂直部分在脑血管造影上为 C₅ 段，长约 3cm），在岩骨尖蝶鞍底的后端进入颅内，向前进入硬脑膜（即海绵窦）内。颈内动脉沿蝶鞍底向内行走在颈动脉沟中（C₄）。继在鞍底的前端折向上（C₃）。又稍向后折到前床突的下内，穿出硬脑膜折向后上（C₂）。C₂ 在鞍背后床突的上前方转向外乃为 C₁ 段（C₁ 长约 1.5~2cm）。颈内动脉的直径，男性平均 5.1mm，女性平均 4.8mm。颈内动脉分为颈部、岩部、海绵窦部和大脑部 4 个部分。颈内动脉海绵窦部呈“S”形弯曲，在穿出窦顶处发出眼动脉。颈内动脉在蝶骨体外侧和上方这一段，临床上称

为虹吸部 (C_2 、 C_3 和 C_4)，是动脉粥样硬化的好发部位。

颈内动脉的主要分支包括：眼动脉、脉络膜前动脉、大脑前动脉、前交通动脉、大脑中动脉和后交通动脉。

(1) 大脑中动脉：是颈内动脉最大的分支，大脑中动脉的分支发生栓塞的机会比其他动脉更为常见。大脑中动脉由颈内动脉发出后，略向前又折向外，称横行部 (M1 段)。又折向后进入大脑外侧裂。大脑中动脉在大脑外侧裂内脑岛的表面向后向上到分叉之前为 M2 段。由 M2 段的开始处，亦即恰到外侧裂之前，发出分支。第 1 支称为眶额动脉，向前分布到额中回，并和大脑前动脉的眶动脉吻合。另一支向后向上称为额顶升动脉 (蜡台动脉)。额顶升动脉分成 3 小支，向前一支称中央沟前动脉；当中一支名中央沟动脉；向后一支名顶前动脉。额顶升动脉为 M3 段。大脑中动脉在外侧裂部分也称为侧裂动脉。大脑中动脉在外侧裂分出 3 条主干和几条小支。分支之前半位于外侧裂中为 M3 段。大脑中动脉分支的情况可能有变异。有时一条主干分出三条大支，即顶后支 (供应顶叶后部)、角回支 (供应角回附近) 和颞后支 (供应颞叶后部)。有时一条主干分为两个大支，其中一支再分为两个大支。大脑中动脉的末端也就是分布到半球表面的血管为 M4 段和 M5 段。大脑中动脉在 M1 段的背侧有 1~3 组进入脑实质的深穿支，和大脑中动脉成锐角 ($0 \sim 45^\circ$ 角) 逆行发出。内侧的称为豆状核丘脑动脉，外侧的称为豆状核纹状体动脉，经前穿质进入脑实质。供应壳核、苍白球、内囊、尾状核和丘脑。这 1~3 组动脉因其主要供应基底核的尾侧部，所以也称为尾侧纹状体动脉。

(2) 大脑前动脉：行于视神经的上面，与对侧的大脑前动脉在中线上借前交通动脉相连，然后沿胼胝体沟后行，分布与顶枕沟以前的内侧面以及额叶底面的一部分，其分支也经半球的上缘转至额、顶二叶上外侧面的上部。大脑前动脉由颈内动脉发出后，呈水平方向向内向前，越过视神经之上到底中线 (A1 段)，进入大脑纵裂。大脑前动脉进入大脑纵裂后乃垂直向上。先发出眶动脉 (有时 2~3 支)，向前向下，分布到额叶眶面，和大脑中动脉的眶额动脉吻合。大脑前动脉从 A1 段之后到发出额极动脉之前称上行部 (A2 段)。额极动脉由大脑前动脉发出后，向前稍向外，绕额极前端分布。有时额极动脉由胼胝体缘动脉发出。大脑前动脉在发出额极动脉之后，乃绕胼胝体膝部折向后，此段为胼胝体膝部 (A3 段)。由膝部弯向后更名为胼胝体周动脉 (A4 段)。胼胝体周动脉和胼胝体基本平行，而后端略低。胼胝体周动脉沿途发出分支，供应额叶和顶叶的内侧面，并且由大脑内上缘折向凸面。胼胝体周动脉的末端和胼胝体周动脉的分支为 A5 段。大脑前动脉在发出额极动脉之后，又发出胼胝体缘动脉，初向上、继向后，在胼胝体沟内走行，恰在胼胝体周动脉之上且与之平行。胼胝体缘动脉发出前、中、后和额内动脉支，终支名旁中央动脉，分布到旁中央小叶。大脑前动脉发出 2 条穿动脉进入脑实质，也称为 Heubner 动脉或头侧纹状体动脉。Heubner 动脉在大脑前动脉分出前交通动脉之前发出，呈逆行的锐角由主干发出。进入前穿质，分布到尾状核头部、内囊额部的前半和侧脑室前角的室管膜等处。

(3) 后交通动脉：在颈内动脉的 C_1 段发出后交通动脉，其长度约 1.5cm，和大脑后动脉吻合。丘脑极动脉 (又称丘脑结节动脉) 是从后交通动脉上发出的，供应丘脑前部，一些人此动脉缺如。后交通动脉和大脑后动脉的吻合处，也就是大脑后动脉由基底动脉发出后的 1cm 处，后交通动脉将大脑后动脉分成 P1 段和 P2 段，P1 段又称基底交通动脉或中脑动脉，丘脑穿动脉 (又称丘脑-下丘脑旁正中动脉) 就从此处发出，供应丘脑内侧结构和中

脑。在 P2 段先后发出丘脑膝状体动脉和脉络膜后动脉。在后交通动脉上方约 2~3cm 处, 由 C₁ 段的最末部分发出脉络膜前动脉。

2. 椎动脉和基底动脉 由锁骨下动脉第 1 段发出后, 垂直上升, 稍向后, 进入第 6 颈椎横突孔中。继在颈椎横突孔中上升, 一直到第 2 颈椎横突孔 (V1 段)。由第 2 颈椎横突孔上方行向外 (V2 段), 又进入第 1 寰椎横突孔 (V3 段)。然后, 椎动脉向前、向上并向内穿过硬脑膜, 由枕大孔之后外侧入颅。V4 段是两侧椎动脉从枕骨大孔硬脑膜到双侧椎动脉汇聚形成基底动脉之间的部分。在脑桥下缘, 两侧椎动脉呈 50°角合成基底动脉。

椎动脉和基底动脉发出的主要动脉包括: 脊髓前动脉、脊髓后动脉、小脑后下动脉、小脑前下动脉、迷路动脉、脑桥动脉; 小脑上动脉和大脑后动脉。

大脑前、中和后动脉起始段借前、后交通动脉相连接, 在蝶鞍的上面环绕视交叉、灰结节和乳头体, 形成大脑动脉环 (Willis 环), 大脑动脉环对保持正常的颅内血液供应起到了非常重要的平衡协调作用。

3. 脑的静脉 脑的静脉不与动脉伴行, 可分浅、深两组: 浅静脉收集皮质和皮质下髓质的静脉血, 注入邻近的硬脑膜窦; 深静脉收集大脑深部髓质、基底核、内囊、间脑和脑室脉络丛等处的静脉血, 最后汇成一条大脑大静脉, 注入直窦。

4. 脊髓的血管 脊髓的动脉有两个来源, 椎动脉和一些动脉 (肋间后动脉和腰动脉) 的脊髓支。脊髓后动脉有 2 条, 脊髓前动脉仅有 1 条, 在其下行的过程中, 不断得到来自肋间后动脉和腰动脉的脊髓支血管的补给和加强。由于脊髓有 2 条后动脉, 血供相对丰富, 临床上发生缺血的机会要比脊髓前动脉少得多。脊髓前后动脉除了颈段是由椎动脉的分支所合成外, 在胸、腰和骶髓, 则由肋间动脉、腹主动脉等之主干和其分支所发出的小血管参与合成。这些小血管由椎间孔进入椎管, 称为根动脉。根动脉沿神经根进入椎管后, 又分为前、后根动脉, 前、后根动脉与下行的脊髓前后动脉形成吻合。在下胸段和腰段, 有一条根动脉直接延续成前根动脉和脊髓前动脉称为 Adamkiewicz 动脉。由于脊髓的动脉供应有两个来源, 有些节段两个来源的血液供应不够充分和衔接得不好, 临床上容易发生缺血性损害, 这些区域称为危险区, 与大脑动脉供血的分水岭区相似, 如脊髓的 T₄ 和 L₁ 节段, 也是缺血性脊髓血管病的好发部位。脊髓的静脉位于脊髓的前、后面, 回流的脊髓静脉血注入脊髓硬膜外腔内的静脉丛中。

(刘 泉)

第五节 颅脑局部解剖定位

(一) 骨性标志和颅缝体表投影

1. 骨性标志

(1) 枕外隆凸: 枕骨后方突出的骨结节。其深面标志窦汇, 两侧平伸的骨嵴为项上线, 标志横窦水平。

(2) 额隆凸: 额骨前部两侧最突出的部分。标志额中回。

(3) 顶隆凸: 即顶骨结节。约在耳后上方 6cm, 偏后 1cm。其深面对缘上回。

(4) 颧弓: 双侧颧骨的前下方, 其上缘对大脑颞叶前端下缘。

(5) 眶上缘: 其中内 1/3 为眶上切迹或眶上孔, 有眶上神经、血管穿过。

(6) 额骨外侧角突: 额骨外侧端突起部分, 为翼点入路颅骨钻孔时的重要标志。

(7) 翼点: 额、顶、颞、蝶骨交界处。

(8) 星点: 顶骨、枕骨、颞骨乳突部交界处。标志着横窦转为乙状窦的部位。

(9) 冠矢点: 冠状缝与矢状缝交点。约在鼻根至枕外隆凸的 $1/3$ 交界处。

(10) 人字点: 矢状缝与人字缝交点。约在枕外隆凸上 6cm。

2. 颅缝的体表投影

(1) 冠状缝: 冠矢点到颞弓中点的中上 $2/3$ 。

(2) 人字缝: 人字点到双侧乳突根部的中上 $2/3$ 。

(3) 矢状缝: 冠矢点和人字点的正中连线。其后 $1/3$ 交界处两侧常有顶骨孔。

(4) 枕骨缝: 枕骨和乳突的交界处, 其深面有导血管。

(5) 额中缝: 未闭合的双侧额骨之间的骨缝。

(二) 脑主要沟、回的主要投影

1. 颅基线 (reid) 眶下缘最低点至外耳门中点的连线。大脑颞、枕叶在其上。

2. 大脑外侧面主要沟、回、裂

(1) 外侧裂: 翼点至顶结节连线的前 $2/3$ 段即为外侧裂的投影。

(2) 中央沟: 眉间到枕外隆凸连线中点后方 2.5cm, 向两侧前下方与矢状线成 67.5° 的角。上段 9cm 代表中央沟, 但应注意小儿角度偏大。

(3) 大脑纵裂: 从眉间到枕外隆凸的连线。

(4) 前、后中央沟: 在中央沟前后各 1.5cm。

(5) 中央前、后回: 在中央沟与中央前、后沟之间。

(6) 缘上回: 在顶隆凸的深面。

(7) 角回: 顶隆凸后 3~4cm, 在优势半球为阅读中枢。

(刘 泉)

第六节 周围神经系统

周围神经系统可分为三部分: 与脑相连的脑神经、与脊髓相连的脊神经和与脑和脊髓相连的内脏神经。

(一) 脑神经

脑神经有 I 到 XII 共 12 对脑神经。按其顺序分别为嗅神经、视神经、动眼神经、滑车神经、三叉神经、展神经、面神经、前庭蜗神经、舌咽神经、迷走神经、副神经和舌下神经。脑神经按组成的纤维成分可分为 3 类:

1. 感觉神经 包括嗅神经、视神经和前庭蜗神经。

2. 运动神经 包括动眼神经、滑车神经、展神经、副神经和舌下神经。

3. 混合神经 包括三叉神经、面神经、舌咽神经和迷走神经。

(二) 脊神经

脊神经共有 31 对, 其中有颈神经 8 对, 胸神经 12 对, 腰神经 5 对, 骶神经 5 对, 尾神经 1 对。脊神经穿出椎间孔后分为前支和后支。每一对脊神经都为混合神经, 既含感觉神经

纤维又有运动神经纤维。

脊神经在皮肤的分布具有节段性，这一点对于神经系统疾病的诊断和治疗具有十分重要的意义。

(三) 内脏神经

内脏神经包括内脏感觉神经和内脏运动神经。内脏运动神经分为交感神经和副交感神经。交感神经节前纤维的神经元胞体位于胸脊髓和腰脊髓1~3节的灰质侧角内。副交感神经节前纤维的神经元胞体位于脑干和骶脊髓2~4节的灰质前角内。内脏神经系统在皮质和皮质下中枢的调节下管理、调整人体的重要生命活动(呼吸、循环、消化、体温调节、代谢等)。

(刘 泉)

第七节 脊髓解剖学

脊髓位于椎管内，呈圆柱形，前后稍扁，横断面上，颈段呈扁圆形，胸段呈圆形，腰骶段接近圆形。脊髓的外面有被膜包绕，脊髓与脊椎的弯曲一致。脊髓的粗细上下不一，颈部较粗，其最粗的部位称为颈膨大($C_4 \sim T_1$ ，以 C_7 处最粗)。其次为腰部，称为腰膨大($L_1 \sim S_2$ ，以 L_4 处最粗)。脊髓的上端在平对枕骨大孔处与延髓相连，下端到第1腰椎的下缘或下1/3。成人的脊髓长度约45cm，重约30~35g。脊髓的末端变细，称为脊髓圆锥；自脊髓圆锥向下延为细长的终丝，终丝已是无神经组织的细丝，在第2骶椎水平被硬脊膜包裹，向下止于尾骨的背面。脊髓本身从外形和内部结构看都是连续的，并不分节段。根据脊神经根的出入范围将脊髓划分为31个节段，即8个颈节，12个胸节，腰节和骶节各5个，1个尾节。

在胚胎3个月以前，脊柱与脊髓等长，所有脊神经根呈直角自脊髓发出，进入相应的椎间孔。从胚胎第4个月开始，脊髓的生长速度比椎管缓慢下来，由于其头端连接脑处是固定的，因此脊髓的上段与脊椎的局部关系未变，而下部与脊柱的相应关系逐渐不一致。腰、骶和尾部的神经根在未出相应的椎间孔之前，有一长段在椎管内通行，它们围绕终丝形成马尾，实际上马尾是 L_2 以下的后10对走在椎管内的脊神经。在成人一般第1腰椎下缘以下已没有脊髓，因此在临床上经常选择第3、4或4、5腰椎间隙作为腰椎穿刺点。

脊髓颈膨大和腰膨大的成因与肢体的发达有关，颈膨大相当于臂丛发出的节段，支配上肢；腰膨大相当于发出腰骶丛的节段，支配下肢。

脊髓的表面借前后两条纵沟分为对称的两半。前面的前正中裂较深，后面的后正中沟较浅。此外还有两对外侧沟，即前外侧沟和后外侧沟。脊神经的前根从前外侧沟走出，由运动神经组成，后根经后外侧沟进入脊髓，由脊神经节感觉神经元的中枢突所组成。每条后根在与前根汇合前，有膨大的脊神经节。

脊髓和脊椎的长度不等，所以脊髓的节段与脊柱的节段并不完全对应。临床医生了解某节脊髓平对某节椎骨的相应位置，对脊髓病的定位诊断非常重要。

脊髓的各节段中，脊髓内部的特征总体上大致相似。在脊髓的横断面上，中央管的周围是H形的灰质，主要由神经细胞体和纵横交织的神经纤维所组成。灰质的外面是白质，主要是纵行排列的纤维束。

每侧的灰质，前部扩大的部分为脊髓前角，后部狭细部分为脊髓后角。在胸髓和腰髓的

2~3节,脊髓前后角之间还有侧角。中央沟前后的灰质称为灰质联合,将两侧的灰质连接起来。前、后角之间的外侧,灰、白质交织,成为网状结构,在颈髓特别显著。白质通过脊髓的纵沟分为3个索。前正中裂与前外侧沟之间为前索,前、后外侧沟之间为外侧索,后外侧沟与后正中沟之间为后索。在灰质联合内有纤维横越,称白质联合,是左右侧的纤维在此交叉通过的地方。白质联合借中央管分隔为白质前联合和白质后联合。

脊髓3个索的白质由许多纤维束所组成。凡同起止、同功能的一束纤维,称为一个纤维束。纤维束一般多按它的起止而命名,如自脊髓灰质神经元发出的一个纤维束止于背侧丘脑,则称为脊髓丘脑束。纤维束分上行和下行两种。上行纤维束起自脊髓神经节细胞或脊髓灰质,将各种感觉信息自脊髓传递到脑部。下行纤维束自脑部的不同水平,止于脊髓。长距离的上、下行纤维束位于白质的外周。紧贴灰质边缘的是一层短距离的纤维,起自脊髓止于脊髓,称为固有束。后根、固有束和前根共同参与执行脊髓节内和节间的反射活动。

脊髓上行的纤维束主要包括薄束、楔束、脊髓小脑后束、脊髓小脑前束和脊髓丘脑束。薄束和楔束是后根内侧部纤维在同侧后索的直接延续。薄束起自同侧 T_4 以下的脊神经节细胞,楔束起自同侧 T_4 以上的脊神经节细胞。节细胞的周围突分别至肌肉、肌腱、关节和皮肤的一些感受器。中枢突经后根内侧部进入脊髓的后索中上行,止于脊髓的薄束核和楔束核。脊髓小脑后束位于外侧索的后外缘,起自胸核,自此发出粗的有髓纤维在同侧外侧索上行,经小脑下脚进入小脑。脊髓小脑前束在脊髓小脑后束的前方,主要起自于腰骶膨大节段脊髓灰质第V~VII层的外侧部。此束纤维主要是交叉的,上行经小脑上脚背方入小脑。脊髓丘脑束位于外侧索的前半和前索中,脊髓丘脑束在外侧索位于脊髓小脑前束的内侧。此束的起始细胞接受痛、温度觉以及触压觉的冲动。脊髓丘脑束在同侧上升1个节段后交叉到对侧,在对侧的外侧索前半和前索内上行,主要止于背侧丘脑的腹后核。

脊髓下行的纤维束包括皮质脊髓束、红核脊髓束、前庭脊髓束和其他一些下行束。皮质脊髓束是人类脊髓中最大的下行束,它起源于大脑皮质中央前回以及皮质其他的某些区域。这些纤维自皮质下行,在延髓锥体交叉中大部分纤维交叉,至对侧脊髓小脑后束的内侧下行,直达骶髓。没有交叉的小部分纤维,在同侧前索中下行,居前正中裂两侧,一般下行不超过胸节,为皮质脊髓前束。皮质脊髓束和前角运动细胞共同组成随意运动的传导通路。红核脊髓束位于皮质脊髓束的腹外侧,起自中脑的红核,纤维发出后立即交叉,下行止于灰质的第V~VII层。刺激红核时,激活对侧屈肌运动神经元,抑制伸肌运动神经元。前庭脊髓束位于前索,起自脑干的前庭神经外侧核,此束在同侧下行远达腰骶节,逐节终止于脊髓灰质的第VIII层和第七层。前庭脊髓束提高同侧肢体的伸肌张力,刺激前庭神经外侧核时兴奋伸肌运动神经元,抑制屈肌运动神经元。其他下行束还有顶盖脊髓束、内侧纵束和网状脊髓束等。

脊髓的功能是将脑部和外周神经联系在一起,通过脊髓使得外周的信息能够及时传达到脑部,大脑的指令能够迅速抵达到外周效应器官上。脊髓的另一功能是完成一些复杂和简单的反射活动,例如腱反射和排尿反射等。脊髓通过脊神经所完成的复杂功能,许多都是在脑部的各级中枢控制和调节下,通过各上、下行纤维束来共同完成的。当脊髓与脑部分离后,脊髓仍可完成许多简单的反射。脊神经前后根、脊髓灰质和固有束组成了脊髓反射的形态基础,在此基础上完成脊髓节内和节间的反射活动。

(刘 泉)

第八节 脑与脊髓的血液供应、被膜及脑脊液循环

(一) 脑的血液循环

脑的代谢十分活跃，故血液供应很丰富。虽然人脑不到体重的3%，但其血流量却达全身血流量总和的20%。因为脑几乎无供能物质储存，故如果脑血液循环完全阻断，则5秒即可致意识丧失，5分钟即可致不可逆的损害。

1. 脑的动脉系统 脑动脉系统可分为颈内动脉系统和椎-基底动脉系统。

(1) 颈内动脉：颈内动脉起自颈总动脉，上行至颅底，经颈动脉管及破裂孔入颅，经过海绵窦，然后分为大脑前动脉和大脑中动脉。其可分为颈部、岩部、海绵窦部和床突上部。海绵窦部和床突上部常合称为虹吸部，走行迂曲。在海绵窦段，先沿颈动脉沟向前，至前床突内侧时弯向后上。颈内动脉与动眼神经、滑车神经、三叉神经第Ⅰ、Ⅱ支与展神经在海绵窦内相邻。颈内动脉颅内段的分支：

1) 脑膜垂体干、海绵窦下动脉和垂体被膜动脉：三者皆为颈内动脉自海绵窦段发出的分支。其中脑膜垂体干分为小脑幕动脉、脑膜背侧动脉和垂体下动脉。

2) 眼动脉：颈内动脉进入蛛网膜下腔时发出，沿视神经外下方，经视神经管入眶。

3) 垂体上动脉：在眼动脉起始部上方发出。

4) 后交通动脉：向后发出与大脑后动脉相吻合。

5) 脉络丛前动脉：自后交通动脉起始部稍上方发出，入侧脑室脉络丛。

6) 大脑前动脉：自视交叉外侧发出。大脑前动脉自发出后向前走行，至视交叉上方入大脑纵裂，绕胼胝体膝，沿胼胝体沟向后走行达胼胝体压部稍前方，斜向后上延续为终支。

中央支：于近侧段发出前穿动脉，穿前穿质入脑实质。其中一条称为 Heubner 返动脉，自大脑前动脉外侧壁发出，返向后外，穿前穿质入脑。

皮质支：由前至后依次发出眶动脉、额极动脉、胼缘动脉（额前动脉、额中动脉、额后动脉、旁中央动脉）、胼周动脉、楔前动脉。

7) 大脑中动脉：为颈内动脉最大的分支，即其延续的部分。先水平向外侧走行，再入外侧裂弯向后方，沿外侧裂向后上方走行，沿途发出中央支与皮质支。中央支：于大脑中动脉近侧段近乎直角向上发出豆纹动脉，穿前穿质入脑，分布至壳核、尾状核、内囊前、后脚和膝部的上2/3及外囊屏状核等。豆纹动脉可分为内外侧两组。皮质支：包括眶额动脉、中央前沟动脉、中央沟动脉、中央后沟动脉、顶后动脉、角回动脉、颞前动脉、颞中间动脉、颞后动脉等。它分布于大脑半球的外侧面的大部 and 额叶眶面外侧部。

(2) 椎-基底动脉：两侧椎动脉起自锁骨下动脉，上行穿横突孔，经椎动脉沟、枕骨大孔入颅。入颅后至脑桥延髓沟合并为一条基底动脉。基底动脉沿基底沟内继续上行，达脑桥上缘时分为左右大脑后动脉。椎-基底动脉的主要分支：

1) 脊髓前动脉、脊髓后动脉。

2) 小脑下后动脉：自椎动脉发出，分布于小脑半球下后部和脊髓。

3) 小脑下前动脉：自基底动脉起始段发出，分布于小脑半球下前部。迷路动脉常起自小脑下前动脉袢，有少部分则起自基底动脉。

4) 脑桥动脉：自基底动脉发出，入脑桥。