



刘新文 余春华 向 贇 主编

小儿神经外科

临床理论与护理实践

 长江出版传媒
 湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

小儿神经外科临床理论与护理实践/刘新文等主编. —武汉:湖北科学技术出版社,
2014. 3

ISBN 978-7-5352-6531-9

I. ①小… II. ①刘… III. ①小儿疾病—神经外科学—诊疗 ②小儿疾病—
神经外科学—护理学 IV. ①R726. 51 ②R473. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 033481 号

责任编辑:陈兰平

封面设计:王 梅

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:027—87679439

地 址:武汉市雄楚大街 268 号

邮编:430070

(湖北出版文化城 B 座 13—14 层)

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>

印 刷:湖北新新城际出版印刷技术有限公司

邮编:430070

787×1092 1/16

23.25 印张

600 千字

2014 年 3 月第 1 版

2014 年 3 月第 1 次印刷

定价:60.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

《小儿神经外科临床理论与护理实践》

编 委 会

主 编	刘新文	余春华	向 贇		
主 审	卞红强				
副主编	李正伟	刘晓文	杨 俊	胡 敏	
	殷艳华	何小琼	陈晶晶	章馨蓓	
编 委	段栩飞	黄茂华	秦正旺	叶国刚	马 钊
	周利华	黄从刚	孙志鹏	梁 肿	周诗琼
	孙 红	张家云	黄永国	张卫红	张 多
	魏文琼	孙 烜	郑 静	甘红霞	汪琼红
	刘 瑜	蒋 鲲	乐 莉	张 雯	赵梦冰
	张 倪	蔡 丹	陈娅娟	胡 福	周 蕊
	向 贇	殷艳华	章馨蓓	陈晶晶	李正伟
	何小琼	刘晓文	刘新文	余春华	杨 俊
	胡 敏				

序

小儿神经外科学是神经外科学的一个分支,目前正发展成为一门独立学科。小儿神经外科之所以作为一种专门学科来进行研究,是由于小儿神经解剖、生理、病理及疾病的诊断、治疗等许多方面与成人有不同的特点,对于小儿神经系统病变的认识及其治疗后果,与年龄的差异和处理及时与否都有重要的关系。因此,随着医学技术的日益更新,小儿神经外科学作为探索新的诊断、治疗、预防技术的一门高、精、尖学科,小儿神经外科护理学也必须不断发展,尽快培养出与之匹配的护理水平高、专科技术精、管理能力强的护理骨干。以优质护理服务为契机,以提升专科护理水平为抓手,护理人员只有全面掌握神经外科疾病的专业知识与专科技能,才能准确地观察患儿、判断病情,才能及时配合医疗、作出处理,才能有效干预、协助康复。

本书编者针对小儿神经系统疾病的日益增多和疾病的特殊性,编者查阅了大量相关文献和专业书籍,结合他们自身多年的临床护理经验,编辑了此书。本书符合当今护理要求,推陈出新,旨在为广大儿科护理人员提供小儿神经外科疾病护理知识的参考,以解决临床实践中的相关护理专业问题,为促进患儿的康复做出贡献。

衷心希望该书能为读者提供帮助!

卞红强

2013 年 12 月

前 言

随着医疗技术的突飞猛进,人们对医疗护理服务的要求越来越高。在优质护理服务理念不断深入、专科护理水平不断拓深的基础上,特色护理专科的发展需求迫在眉睫。尤其是小儿,专科更加细化,小儿神经外科护理理论及技能亟待完善。作为一家三级甲等的儿童专科医院,我们深感肩负的责任重大。为了更好地完成临床护理工作,我们查阅了大量文献和书籍,在临床实践中不断摸索,在临床应用中不断修改和完善,编辑了《小儿神经外科临床理论与护理实践》一书。本书在编写过程中严格遵循了“理论与实际相结合,史料与创新相结合的原则”,更加适用于当前的小儿神经外科临床护理工作。

本书共分为 14 章,从小儿神经外科的应用解剖、神经系统疾病诊断与治疗、神经系统检查、基础护理、专业护理、专科操作、常用药物介绍到疾病护理常规、危重病人护理、应急预案以及护理管理,无论是对神经系统的应用解剖、神经外科疾病的病因、临床表现、治疗要点、护理措施,还是对神经外科疾病的专业护理、专科护理技术操作以及危重病人救治流程、护理安全管理等都进行了详细的阐述,全面总结了小儿神经外科的解剖应用知识、专科检查、专科理论、急救理论及护理操作技能等。

人类胎儿的中枢神经系统是由胚胎时期的神经管发育而成,其发育过程并非均衡发展,首先发育的是分节系统,其后是前脑泡,前脑泡再进一步发育就成为大脑两半球。小儿脑实质的生长很快。新生儿时的重量约为 300 g,相当于体重的 $1/8 \sim 1/9$,至 6 个月时即达 600 g 左右,1 岁时达 900 g。成人脑重量平均为 1360 g,相当于体重的 $1/38 \sim 1/40$ 。皮质细胞的分化在胎儿期即已开始,在胎儿末期及新生儿期,细胞分化达最高潮,以后逐渐减弱,到 3 岁时,皮质细胞已大致分化完成,8 岁时与成人无大的区别。小儿出生后,皮质细胞的数目不再增加,以后的变化主要是细胞功能的日渐成熟与复杂化。

随着科学技术的不断发展,诊断手段也在不断由有创向无创转化,小儿神经外科检查的主要内容与成人大致相同,但由于小儿神经系统发育尚未成熟,所以不同年龄的正常标准不一样,其检查方法亦不尽相同,小儿神经系统常用专业检查有 X 线检查、腰椎穿刺和脑脊液检查、小脑延髓池穿刺术、前囟穿刺术、脑血管造影术、脑电图描记、视频脑电图检查、脑超声检查、放射性核素扫描检查、颅脑计算机 X 线体层摄影、磁共振成像的应用等。护理人员应掌握检查的目的、方法、注意事项等,做好患儿家属的宣教,帮助患儿家属认识检查的重要性,以取得良好的配合。

检验数据是临床医生疾病诊断、病情判断和指导治疗的参考因素之一,因此,检验标本的采集和送检是很重要的环节。检验标本的采集是否合格,直接影响检验结果的真实性,进而影响临床医生对疾病的诊治工作,为了提高检验结果的真实性、准确性和可靠性,必须严把标本采集和送检的质量控制关。包括分析前、分析中、分析后三个主要过程的质量管理,而分析前标本的质量控制对检验结果的可靠性更有着至关重要的影响。护理人员加强质量管理的学习和控制是保证检验数据准确的重要环节。

小儿神经系统常见疾病除颅脑损伤与脑肿瘤外,多属于先天性疾病,且多以 DeMyer 分类

法应用最广。DeMyer 将小儿颅脑疾病分为三大类,即细胞源性疾病,组织源性疾病,器官源性疾病。其病变在脑发育的不同时期引起不同疾病。

手术是外科治疗的主要手段。小儿神经外科手术常常因患儿年龄小,对手术耐受力差、术中容易引起血压变动、心跳呼吸骤停等难以预测的意外,而比成人手术具有更大的风险,要求术者具有丰富的临床经验和纯熟、精细的手术操作技术。围术期护理旨在为患儿提供身心整体护理,增加患儿对手术耐受性,使患儿以最佳状态顺利渡过围术期,预防或减少术后并发症,促进患儿早日康复。

小儿神经外科常用护理技术操作,如降温技术、鼻饲技术、导尿技术、保留灌肠技术、更换引流袋技术、卧床患儿更换床单位等,护理人员均应熟练掌握和运用这些护理技术操作,为神经外科疾病治疗提供有效的护理保障,要求护理人员做到技术操作规范、病情观察细致、导管维护有效、引流量记录准确。

小儿因年龄小、语言表达能力差、年幼无知、活泼好动、独立及自身保护能力差等特点,同时易出现吞咽功能障碍、视觉障碍、定向力下降、肢体感觉、运动障碍等神经外科疾病特点,常出现走失、跌倒、坠床、误吸、误食、皮肤压伤、烫伤、管路脱出、伤口抓伤等意外。因此,神经外科小儿病房的护理安全管理至关重要,安全管理工作是一切护理工作的基础,护士要具备高度的护理安全管理意识,加强对患儿及其监护人的安全教育,做好预见性护理,避免各种护理安全意外的发生。

在临床处理和药物应用方面,每位神经外科医生都有各自的经验和习惯,而且目前新药不断涌现,为了规范有效用药,本书在药物治疗方面,详尽地介绍了小儿神经外科常用药物的具体适应证和禁忌证,说明了药物机制、药物规格和储存方法、常用剂量和用法、注意事项、不良反应等,要求医护人员掌握药物的适应证和应用方法,及时、准确、有效地为患儿提供药物治疗。

本书在编写中强化了小儿神经外科急救理论和操作的要点,提高了专科理论和操作的深度。作为小儿神经外科工作指南,希望本书能帮助小儿外科医护人员掌握神经外科专业理论和技术操作,熟练运用急救知识和技能,有效防范医疗护理安全隐患,提升医疗护理质量,彰显特色护理专科。

本书在编写、审定过程中,得到中心各级领导及神经外科专业医生的指导和帮助,谨致诚挚谢意。

由于我们学术水平及经验有限,书中难免存在错误或缺点,希望广大读者、护理同仁提出宝贵意见予以批评指正。

编 者

2013 年 12 月

目 录

第一章 神经系统应用解剖	(1)
第一节 神经系统概述	(2)
第二节 脊髓	(9)
第三节 脑	(18)
第四节 周围神经系统	(55)
第五节 神经系统传导通路	(92)
第六节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	(103)
第二章 小儿神经系统检查	(115)
第一节 小儿神经系统检查用具	(115)
第二节 一般检查	(115)
第三节 脑神经检查	(117)
第四节 运动检查	(119)
第五节 感觉检查	(122)
第六节 反射	(123)
第七节 脑膜刺激征	(124)
第三章 小儿神经外科疾病辅助检查	(126)
第一节 X线检查	(126)
第二节 腰椎穿刺	(126)
第三节 小脑延髓池穿刺术	(127)
第四节 前囟、后囟穿刺术	(127)
第五节 脑血管造影术	(128)
第六节 脑电图及主要神经电生理检查	(128)
第七节 视频脑电图检查	(129)
第八节 脑超声检查	(129)
第九节 放射性核素扫描检查	(130)
第十节 颅脑计算机 X线体层摄影	(130)
第十一节 磁共振成像的应用	(130)
第十二节 脑磁图	(131)
第四章 小儿神经外科疾病诊断与治疗	(132)
第一节 颅脑损伤	(132)
第二节 儿童颅内肿瘤	(138)
第三节 儿童脑血管疾病	(145)

第四节	儿童脑积水·····	(149)
第五节	先天性脊髓发育畸形·····	(151)
第六节	儿童癫痫·····	(153)
第七节	中枢神经系统感染性疾病·····	(156)
第五章	小儿神经外科临床检验与护理配合·····	(160)
第一节	护理与临床检验分析前质量控制·····	(160)
第二节	临床检验分析中的质量控制·····	(189)
第三节	临床检验分析后的质量控制·····	(191)
第四节	临床检验危急值报告制度·····	(192)
第五节	临床实验室危急值·····	(193)
第六章	常用临床护理服务·····	(195)
第一节	入院护理·····	(195)
第二节	出院护理·····	(195)
第三节	转入护理·····	(196)
第四节	转入护理·····	(196)
第五节	转出护理·····	(197)
第六节	特殊检查护理·····	(197)
第七节	术前护理·····	(201)
第八节	术中护理·····	(201)
第八节	术后护理·····	(202)
第七章	基础护理操作·····	(203)
第一节	卧床患儿更换床单法·····	(203)
第二节	平车转运患儿·····	(204)
第三节	口腔护理·····	(205)
第四节	协助患儿进食(水)·····	(206)
第五节	协助患儿床上移动·····	(207)
第六节	协助患儿翻身及有效咳嗽·····	(208)
第七节	口服给药技术·····	(209)
第八节	乙醇拭浴·····	(210)
第九节	冰帽使用方法·····	(211)
第十节	静脉注射技术·····	(212)
第十一节	肌肉注射技术·····	(213)
第十二节	皮内注射技术·····	(214)
第十三节	皮下注射技术·····	(215)
第十四节	生命体征监测技术·····	(216)
第十五节	静脉留置针技术·····	(220)
第十六节	静脉血标本采集技术·····	(221)
第十七节	鼻饲技术·····	(222)

第十八节 导尿技术·····	(223)
第十九节 保留灌肠技术·····	(224)
第二十节 氧气吸入技术·····	(225)
第二十一节 吸痰技术·····	(226)
第二十二节 雾化吸入技术·····	(227)
第二十三节 粪便标本采集技术·····	(228)
第二十四节 尿标本采集技术·····	(229)
第八章 小儿神经外科专科护理操作·····	(231)
第一节 伤口换药技术·····	(231)
第二节 伤口拆线技术·····	(232)
第三节 快速血糖监测技术·····	(233)
第四节 中心静脉导管置入技术·····	(233)
第五节 中心导管维护技术·····	(236)
第六节 监护仪操作技术·····	(238)
第七节 输液泵的使用技术·····	(239)
第八节 微量泵的使用技术·····	(240)
第九节 人工心肺复苏技术·····	(241)
第十节 简易呼吸气囊使用技术·····	(243)
第十一节 呼吸机应用技术·····	(245)
第十二节 亚低温治疗仪使用技术·····	(245)
第十三节 更换脑室、硬膜外、硬膜下引流袋技术·····	(247)
第九章 神经外科专业护理·····	(250)
第一节 意识障碍的护理·····	(250)
第二节 压疮的护理·····	(253)
第三节 中枢性高热的护理·····	(256)
第四节 呕吐的护理·····	(257)
第五节 头晕的护理·····	(258)
第六节 疼痛的护理·····	(259)
第七节 卧位的护理·····	(262)
第八节 活动的管理·····	(263)
第九节 抽搐的护理·····	(264)
第十节 手术后并发症的护理·····	(266)
第十一节 伤口的护理·····	(282)
第十二节 肠内营养的护理·····	(283)
第十三节 肠外营养的护理·····	(285)
第十四节 输液渗漏的护理·····	(287)
第十五节 高压氧治疗的护理·····	(290)
第十六节 低温冬眠疗法的护理·····	(291)

第十章 神经外科疾病护理常规	(293)
第一节 神经外科疾病一般护理常规.....	(293)
第二节 头皮血肿的护理常规.....	(294)
第三节 头皮撕裂伤的护理常规.....	(295)
第四节 颅骨骨折护理常规.....	(295)
第五节 脑脊液漏的护理常规.....	(295)
第六节 脑震荡的护理常规.....	(296)
第七节 脑挫裂伤的护理常规.....	(296)
第八节 硬膜外血肿的护理常规.....	(296)
第九节 神经胶质瘤护理常规.....	(297)
第十节 颅咽管瘤护理常规.....	(297)
第十一节 松果体区肿瘤护理常规.....	(298)
第十二节 脑积水护理常规.....	(299)
第十一章 小儿神经外科危重病人护理	(300)
第一节 神经外科监护的特点.....	(300)
第二节 危重病房的护理.....	(301)
第三节 危重病人的病情观察.....	(302)
第四节 危重患儿的护理常规.....	(303)
第五节 脑疝的护理.....	(304)
第六节 休克的护理.....	(306)
第七节 水电解质失衡的护理.....	(308)
第八节 徒手心肺复苏后的护理.....	(315)
第九节 患儿突然发生病情变化时的应急程序.....	(316)
第十节 人工气道的管理.....	(316)
第十二章 小儿神经外科应急预案	(318)
第一节 引流管脱落的应急预案.....	(318)
第二节 误吸的应急预案.....	(319)
第三节 跌倒/坠床的应急预案.....	(319)
第四节 静脉空气栓塞的应急预案.....	(320)
第五节 惊厥的应急预案.....	(320)
第六节 输液反应的应急预案.....	(320)
第七节 输血反应的应急预案.....	(321)
第八节 急性肺水肿的应急预案.....	(321)
第九节 停水和突然停水的应急预案.....	(321)
第十节 停电和突然停电的应急预案.....	(322)
第十一节 停气和突然停气的应急预案.....	(323)
第十三章 小儿神经外科常用药物	(324)
第一节 抗菌药物.....	(324)

第二节 脱水药物·····	(327)
第三节 止血药物·····	(328)
第四节 抗癫痫药物·····	(329)
第五节 营养神经药物·····	(330)
第六节 其他类·····	(331)
第七节 镇静催眠药、安定药、抗焦虑药、抗抑郁药 ·····	(336)
第八节 抗休克药物·····	(337)
第十四章 小儿神经外科护理管理·····	(338)
第一节 人员培训计划·····	(338)
第二节 护理安全管理制度·····	(341)
第三节 出入院管理制度·····	(342)
第四节 患儿身份识别制度·····	(342)
第五节 病人转运交接制度·····	(343)
第六节 危重病人抢救制度·····	(344)
第七节 病人安全用药制度·····	(345)
第八节 重点护理对象管理制度·····	(345)
第九节 护理核心制度·····	(346)
第十节 重点药物使用后的观察制度及程序·····	(351)
第十一节 输液安全管理制度·····	(352)
第十二节 护理危险因素管理制度·····	(353)
第十三节 抢救车的管理制度·····	(356)
第十四节 危重抢救护理工作管理制度·····	(356)
第十五节 压疮预报登记制度·····	(357)
参考文献·····	(358)

第一章 神经系统应用解剖

神经系统(nervous system)由脑(brain)、脊髓(spinal cord)以及附于脑和脊髓的周围神经(peripheral nervous system)组成,是人体结构和功能最复杂的系统。从神经系统的功能及成分上看,神经系统主要是由神经细胞/神经元(neuron)这种特化细胞的网络所构成的器官系统,是人体最重要的联络和控制系统,它能测知环境的变化,决定如何应付,并指示身体做出适当的反应,使机体内能进行快速、短暂的信息传达,使机体感受到外环境和内环境的变化,使机体能及时产生适当的反应,以保证各种生命活动的正常进行。从发生和进化的观点看,人类神经系统的形态和功能是经过较长的进化过程而逐渐成熟的。人类神经系统的形态和功能是经过漫长的进化过程而获得的,它既有与脊椎动物神经系统相似之处,也有它的特点。从单细胞开始就有接受刺激和发生反应的能力,它是借助胞质(体液)的流动来实现的。腔肠动物出现了网状神经系统以完成应激功能。以后经过链状神经系发展到脊椎动物的管状神经系,构成神经系统的高级部位,即中枢神经系统,同时也保留网状和链状神经系作为神经系统的低级部位,即周围神经系统。纵览神经系统的发生来源和形态结构的基本模式,所有脊椎动物都是相似的。从分布上看,神经系统包括其高级部分的中枢神经系统及低级的部分周围神经系统。在组织结构的构成上,神经系统是由数亿计的神经细胞(神经元)和数目更为多的神经胶质细胞(glial cell)所组成。神经系统的功能表现为:① 控制、调节和协调机体其他各系统的活动,使人体成为一个有机的整体。例如,当体育锻炼时,除了肌肉强烈收缩外,同时也出现呼吸加深加快、心跳加速、出汗等一系列的变化,这些都是在神经系统的调控下完成的。② 维持机体与外环境间的统一。如天气寒冷时,通过神经调节使周围小血管收缩,减少散热,使体温维持在正常水平。神经系统通过与它相连的各种感受器,接受内、外环境的各种刺激,经传入神经传至中枢(脊髓和脑)的不同部位,经过整合发出相应的神经冲动,经传出神经将冲动传至相应的效应器,以产生各种反应。这一过程被定义为反射(reflex),参与其中的所有结构和功能表达单位被称为反射弧(reflex arc),包括感受器(receptor)、传入神经(afferent nerve)、中枢(nervous system)、传出神经(efferent nerve)和效应器(effector)五部分(图 1-1)。因此,神经系统既能使机体感受到外环境和机体内环境的变化,也能调节机体内环境和内、外环境的相互关系,使机体能及时作出适当的反应,以保证各类生命活动的正常进行。值得注意的是,单对于人类而言,神经系统的高级功能与其他动物存在本质的区别,人的大脑皮质的发育、发展和进化过程,与人类本身的生产劳动、语言交流和社会生活的发生和发展密切相关。在这个过程中,人类大脑皮质发生了与动物完全不同的质的飞跃,除了与高等动物相似的感觉和运动中枢,而且有了语言分析的中枢。人类意识和思维的产生的物质基于自身的高度发达的大脑皮质的功能发挥,这有利于人类自身能够主动性地认知、认识并改造世界。

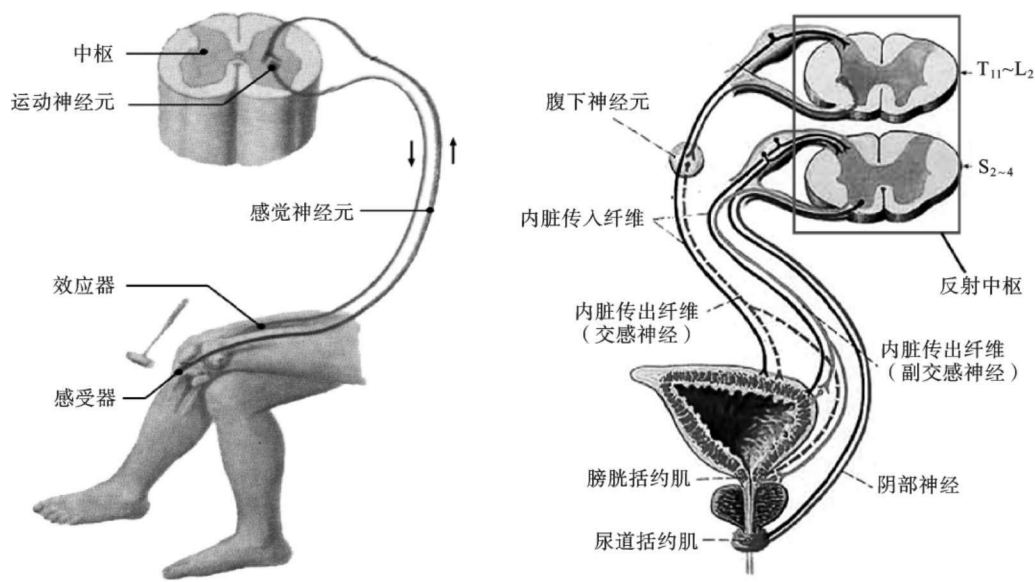


图 1-1 膝跳反射(左)及排尿反射(右)的反射弧构成图

第一节 神经系统概述

一、神经系统的分区

神经系统无论是在形态上还是在功能上都是一个整体,根据其所在的位置和功能的不同而为中枢神经系统(central nervous system)及周围神经系统(peripheral nervous system)。一般而言,我们把位于由于人体骨骼(脑颅骨、椎骨)构成的腔、隙内的部分,因为其功能更为高级而称为中枢神经系统,而位于/分布与躯体其他部位同时又与这些高级部分相连接的部分,因为其功能相对低级而称为周围神经系统。在组织成分上,中枢神经系统含有大量的神经元的胞体,根据其所在的位置和功能的不同而分脑(brain)和脊髓(spinal cord),前者根据其所在的位置、形态和功能的不同而分为端脑(telencephalon)、间脑(diencephalon)、脑干(brain stem)和小脑(cerebellum),其中脑干又由中脑(midbrain/mesencephalon)、脑桥(pons)及延髓(medulla oblongata)构成(图 1-2)。

与中枢神经系统相连而分布于机体的周围部分的神经部分被称为周围神经,主要由感觉神经元和运动神经元的轴突组成。根据其在中枢神经系统的不同部位相连的不同而分为:与脑相连的神经叫脑神经(cranial nerve),共 12 对;与脊髓相连的神经叫脊神经(spinal nerve),共 31 对;与脑和脊髓相连而管理内脏、血管等的神经叫内脏神经(splanchnic nerve)。内脏神经根据其所分布的范围和功能不同又被分为内脏运动及内脏感觉神经,其中内脏运动神经根据其形态、功能和药理学特点不同而分为交感神经(sympathetic nerve)和副交感神经(parasympathetic nerve)。此外,由于周围神经在各器官、系统中所分布的对象不同,又可分为躯体神经(somatic nerve)和内脏神经(visceral nerve)。躯体神经分布于体表、骨、关节和骨骼肌;内脏神经分布到内脏、心血管、平滑肌和腺体。神经系统的具体分区见图 1-3 及图 1-4。

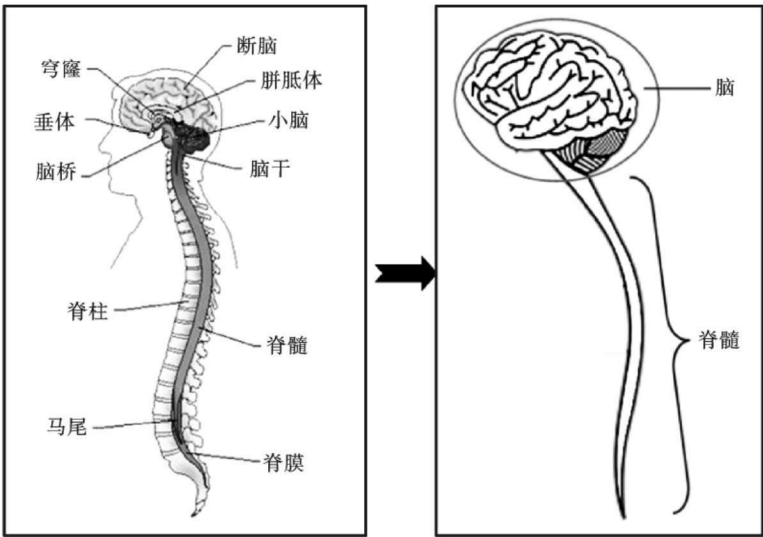


图 1-2 中枢神经系统模式图

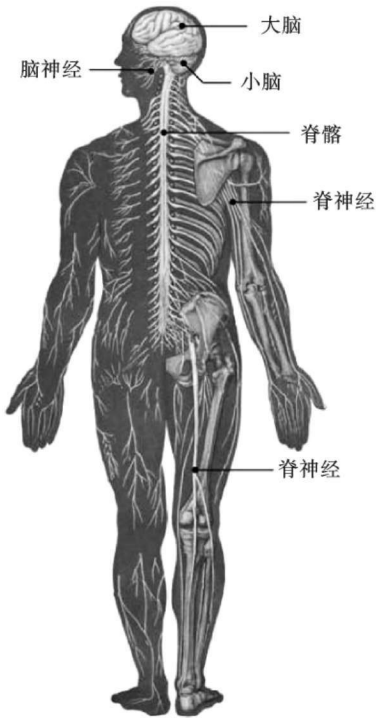


图 1-3 神经系统分布模式图

二、神经系统的组成

神经系统的基本组织是神经组织，神经组织由神经元(neuron)和神经胶质(neuroglia)组成。

(一) 神经元

神经元又称神经细胞(nerve cell)，是神经系统结构和功能的基本单位，具有感受刺激和传导神经冲动的功能。

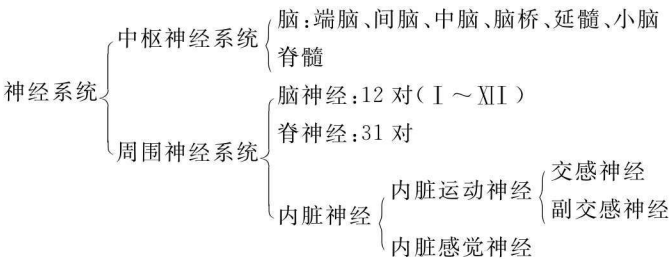
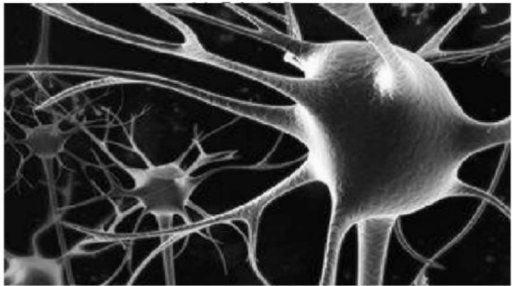


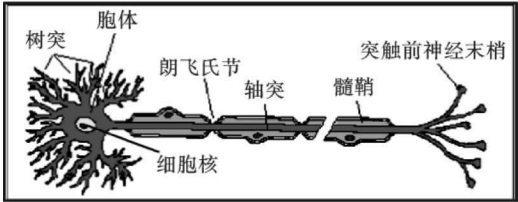
图 1-4 神经系统的分区

1. 神经元的构造

不同神经细胞的大小和形态差异较大,其胞体有圆形、梭形和锥形等,胞体的直径 3~15 μm 不等。尽管神经元的形态各异,但每个神经元都可以分为胞体和突起两部分(图 1-5(a))。胞体为神经元的代谢中心,胞体内的细微结构与其他细胞大致相似,有细胞核、细胞质、细胞器和细胞膜,此外,还含有神经细胞所特有的尼氏体(Nissl body)和神经原纤维(neurofibril)。尼氏体和神经原纤维尼氏体的化学成分是核糖核酸和蛋白质,常称为核蛋白体,是合成蛋白质的场所。神经原纤维对神经细胞有支持作用,并与神经细胞内的物质运输有关。神经细胞胞体内高尔基复合体发达,有丰富的线粒体。由于神经细胞内没有中心体存在,因此,发育成熟



(a)



(b)

图 1-5 神经元的结构示意图

神经元突起分为树突(dendrite)和轴突(axon)(图 1-5(b))。树突为胞体本身向外伸出的树枝状突起,结构大致与胞体相同。树突的数量与配布方式在不同的神经元中各异,一般较短,可反复分支,逐渐变细而终止。多极神经元的树突具有小突起,称树突棘(dendrite spine),是接受信息的装置。轴突通常只有一条,常发出侧支。一般而言,神经元的树突部分分支多而短,轴突部分分支少而长。当然,不同类型神经元的轴突粗细长短不一,直径 0.2~20 μm ,长度可达 1 m 以上。轴突是神经元的主要传导装置,它能将信号从其起始部传到末端。轴突因缺乏核糖体而不能合成蛋白质,神经元合成生物大分子及组装成细胞器的过程都是在胞体内完成的,但这些细胞器可以在胞体与轴突之间进行单向或双向流动,这种现象称为轴浆运输

(axoplasmic transport)。正常生理状况下,轴浆是经常在流动的,轴浆流动有运输物质的作用。轴浆运输对维持神经元的解剖和功能的完整性具有重要意义。如果结扎神经纤维,可见到结扎部位的两端都有物质堆积,且近胞体端的堆积大于远胞体端;如果切断轴突,不仅轴突远端部分发生变性,而且近端部分甚至胞体也将发生变性。轴浆运输可分为自胞体向轴突末梢的顺向轴浆运输和自末梢到胞体的逆向轴浆运输两类,前者可再分为快速和慢速轴浆运输。快速轴浆运输主要运输具有膜结构的细胞器,如线粒体、递质囊泡和分泌颗粒等。这种运输是通过一种类似于肌凝蛋白的驱动蛋白(kinesin)而实现的。驱动蛋白具有一个杆部和两个呈球状的头部。杆部可连接被运输的细胞器;头部则构成横桥,具有 ATP 酶活性,并能与微管上的结合蛋白相结合。当一个头部结合于微管时,ATP 酶被激活,横桥分解 ATP 而获能,使驱动蛋白的颈部发生扭动,另一个头部即与微管上的下一个位点结合,如此不停地交替进行,细胞器便沿着微管而被输送到轴突末梢。慢速轴浆运输则是指随着微管和微丝等结构的不断向前延伸,轴浆的其他可溶性成分也随之向前运输。逆向轴浆运输是由动力蛋白(dynein,也称原动蛋白)将一些物质从轴突末梢向胞体方向运输。神经生长因子就是通过这种运输方式而作用于神经元胞体的。有些病毒(如狂犬病病毒)和毒素(如破伤风毒素),以及用于神经科学实验研究的辣根过氧化酶,也可在末梢被摄取,然后被逆向运输到神经元的胞体。病理状态下,神经元胞体受损,轴浆运输停止,轴突就会变性甚至死亡。

2. 神经元的分类

(1) 根据神经元突起的数目可分为 3 类(图 1-6):① 双极神经元(bipolar neuron),自胞体两端各发出一个突起,其中一个抵达感受器,称周围突;另一个进入中枢部,称中枢突。如位于视网膜内的双极细胞、内耳的前庭神经节和蜗神经节内的感觉神经元。② 假单极神经元(pseudounipolar neuron),从神经细胞的胞体只发出一个突起,但很快呈“T”形分叉为两支,一支至周围的感受器称周围突,另一支入脑或脊髓称中枢突。部分脑神经节和脊神经节中的感觉神经元属于此类。③ 多极神经元(multipolar neuron),具有多个树突和一个轴突,中枢部内的神经元绝大部分属于此类。

双极神经元 假单极神经元 多极神经元

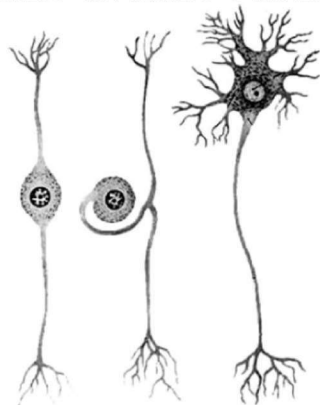


图 1-6 神经元的类型

(2) 依据神经元的功能和传导方向将神经元分为 3 类:① 感觉神经元(sensory neuron),其将内、外环境的各种刺激传向中枢部,因此,又被称为传入神经元。假单极和双极神经元即属此类。② 运动神经元(motor neuron)其将冲动自中枢部传向身体各部,支配骨骼肌或控制心肌、平滑肌活动和腺体的分泌,因此,又被称为传出神经元。多极神经元属于此类。③ 联络

神经元(association neuron),又称为中间神经元,是在中枢部内位于感觉和运动神经元之间的多极神经元,此类神经元的数量很大,占神经元总数的99%,在中枢内构成复杂的网络系统,以不同的方式对传入的信息进行贮存、整合和分析并将其传至神经系统的其他部位。根据神经元轴突的长短,又将中间神经元分为两类:一类是高尔基I型细胞,轴突较长,将冲动从中枢某部位传向其他部位,因此也称为接替性或投射性中间神经元。另一类是高尔基型细胞,轴突较短,常在特定局限的小范围内传递信息,又称局部中间神经元。

(3) 根据神经元合成、分泌化学递质的不同,可将神经元分为四类:①胆碱能神经元,位于中枢神经系统和部分内脏神经中。②单胺能神经元,包括儿茶酚胺能(分泌去甲肾上腺素、多巴胺等)、5羟色胺能和组胺能神经元,广泛分布于中枢和周围神经系。③氨基酸能神经元,以 γ -氨基丁酸、谷氨酸等为神经递质,主要分布于中枢神经系统。④肽能神经元,以各种肽类物质(如生长抑素、P物质、脑啡肽等)为神经递质,广泛分布于中枢和周围神经系。

3. 神经纤维

神经元较长的突起常被起绝缘作用的髓鞘(myelin sheath)和神经膜所包裹,构成神经纤维(nerve fibers)。神经纤维又分为两类,其中被髓鞘和神经膜共同包裹者称为髓神经纤维(myelinated nerve fiber),仅为神经膜所包裹则为无髓神经纤维(unmyelinated nerve fiber)。在周围神经中,神经纤维的髓鞘是由施万细胞(Schwann cell)环绕轴突所形成的多层同心圆板层;神经膜是轴突表面只被一层施万细胞的核和质膜所包裹。在中枢神经系统内,有髓神经纤维的髓鞘由少突胶质细胞的突起所形成。髓鞘呈分节状包绕在轴突外面,直至神经末梢之前。在相邻两节髓鞘之间的部分称郎飞结(nodes of Ranvier),该处轴突裸露,神经冲动在有髓纤维中是以跳跃的方式传导。神经纤维的传导速度与髓鞘厚薄和神经纤维直径的大小成正比,即神经纤维越粗、髓鞘越厚,其传导电信号的速度就越快。

4. 突触

突触(synapse)是指神经元与神经元之间,神经元与感受器细胞之间,神经元与效应器之间特化的接触区域。这一特异性的结构及其功能发挥是神经系统活动和功能表达的物质基础,对于突触结构和功能的研究涉及神经科学研究的各个领域。从构造而言,神经元突起在接近其终末处常分成若干细支,细支的末端膨大形成突触前末梢或称终扣(terminal bouton)。神经元之间的信息传递,具体表现为一个神经元(初级神经元)通过突触把信息传递到另一个神经元(次级神经元)或效应器。大多数突触都是一个神经元的轴突末梢与另一个神经元树突或胞体接触,称轴(突)—树(突)突触或轴(突)—(胞)体突触,但也有轴(突)—轴(突)、树(突)—树(突),甚至还有(胞)体—(胞)体突触。人体神经系统内最常见的突触是依靠化学物质(neurochemicals)即神经递质(neurotransmitter)进行冲动的传递,这部分突触被称为化学突触(chemical synapse)。化学突触包括三部分:突触前部(presynaptic element)、突触间隙(synaptic cleft)和突触后部(postsynaptic element)(图1-7)。突触前部有密集的突触小泡和突触前膜,小泡有清亮的,也有含颗粒的。小泡内含有高浓度的神经递质如乙酰胆碱或去甲肾上腺素等,当神经冲动沿轴突传到突触前部时,在 Ca^{2+} 的作用下,此处小泡的神经递质被释放到突触间隙(为30~50 nm),作用于突触后膜,使突触后膜上受体蛋白或离子通道构型发生改变,使电位发生变化而产生神经冲动。这种化学传递方式决定了冲动传导方向一般是轴(突)—树(突)或轴(突)—(胞)体。此外,体内少数部位也有电突触(electrical synapse),其突触前、后膜之间的间隙很小,仅为2~3 nm左右,因此突触前、后膜之间的距离很近,往往一个神经元的电位变化可直接引起另一神经元的电位变化。