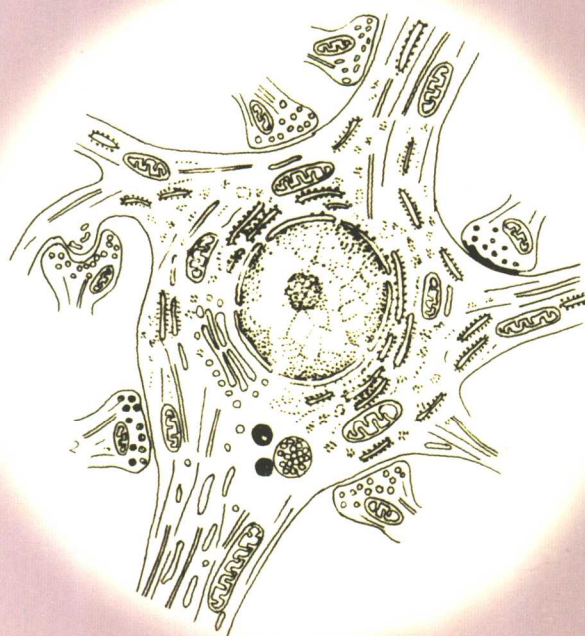




普通高等教育“十五”国家级规划教材

全国高等医药院校教材 供临床、基础、预防、药学、检验、卫生管理等专业使用

神经科学教程



主编 张君邦



科学出版社

www.sciencep.com

普通高等教育“十五”国家级规划教材

全国高等医药院校教材

供临床、基础、预防、药学、检验、卫生管理等专业使用

神经科学教程

张君邦 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材,也是中国医科大学整合课程之一。由中国医科大学解剖学、组织胚胎学、生物化学、生理学、神经生物学、神经病学、神经外科学、精神医学与医学心理教研室的专家与教师联合编写。全书分为两篇。上篇为基础神经科学,主要包括神经系统的发生、结构、功能与代谢特点等内容。下篇为临床神经科学,主要包括临床神经科学的常见症状、诊断及常见病、多发病的诊断、治疗等内容。本教程可作为高等医学院校的教材,也可供广大教师和医务工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

神经科学教程 / 张君邦主编. —北京:科学出版社,2005.2
普通高等教育“十五”国家级规划教材 全国高等医药院校
教材

ISBN 7-03-014383-3

I. 神… II. 张… III. 神经生理学-高等学校-教材
IV. R338

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 095414 号

责任编辑:裴中惠 / 责任校对:包志虹

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年2月第一版 开本:850×1168 1/16

2005年2月第一次印刷 印张:44 3/4

印数:1—3 000 字数:1 121 000

定价:68.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

当代科学技术的发展已经呈现出既高度分化又高度综合,而以高度综合为主的整体化趋势。依靠多学科融合的战略来解决各种问题的同时,一门门新学科也随之诞生了。神经科学就是这样一门新的学科,它融合了生理学、生物化学、解剖学、组织胚胎学、药理学、临床神经病学、精神病学,甚至物理学、信息科学、计算机科学等学科来研究人和动物神经系统的结构和功能,其目的是揭示人脑的奥秘,防治神经、精神疾患,发展模拟人脑部分功能的神经计算机。

神经科学的崛起,预示着生命科学又一个高峰的来临,已经受到各国政府的高度重视并投入巨资支持这门学科的研究与发展。因此,医学生有必要学习和掌握神经科学。

中国医科大学基础医学院与第一临床学院的部分专家和教师紧密合作,本着四项编写原则:①突破各个学科的体系和界限,宏观与微观,形态与功能互相融合渗透,体现神经科学具有的综合性质;②既要反映整体水平、系统水平、器官水平、回路水平对脑的研究,也要反映细胞水平、分子水平对脑的研究;③以基本知识、基本理论、常见病、多发病为重点,又要恰当反映神经科学的最新进展,反映细胞水平和分子水平对脑的研究成果;④基础联系临床,基础与临床相互渗透,避免重复,参考 Duke 大学医学中心神经生物学系编写的《神经科学》(Neuroscience)及其他国内外有关神经科学方面的专著,编写了这本教程。这本教程分为上、下两篇。上篇为基础神经科学,主要包括神经系统的发生、结构、功能与代谢特点等内容。下篇为临床神经科学,主要包括临床神经科学的常见症状、诊断方法及常见病、多发病的诊断、治疗等内容。

这本教程可作为高等医学院校的教材,也可供广大教师及医务工作者参考。

本书承蒙复旦大学姚泰教授审阅,本书中的部分插图由中国医科大学医学美术教研室绘制,在此表示感谢。

由于初次编写,缺少经验,不当之处在所难免,敬请读者斧正。

张君邦

2004年5月30日

目 录

上篇 基础神经科学

第一章 神经系统形态学概述	(3)
第一节 神经系统	(3)
第二节 神经元、神经胶质细胞与脑血管内皮细胞和脑微环境	(6)
第二章 神经系统的发生	(21)
第一节 中枢神经系统的发生	(21)
第二节 周围神经系统的发生	(27)
第三节 先天畸形	(28)
第三章 神经元的细胞生物电现象	(30)
第一节 神经元的静息电位与动作电位	(30)
第二节 突触及突触电位	(39)
第四章 脑代谢特点	(44)
第一节 脑和神经组织的化学组成	(44)
第二节 脑的代谢特点	(47)
第五章 脑内信息传递	(56)
第一节 神经递质、神经调质及受体	(56)
第二节 神经递质的代谢与功能	(66)
第三节 第二信使、蛋白激酶系统与神经元功能	(85)
第六章 机体的感觉及其调控	(99)
第一节 感受器的生理	(99)
第二节 中枢神经系统的感觉分析功能	(103)
第三节 痛觉	(108)
第四节 视觉	(113)
第五节 听觉	(117)
第六节 平衡觉	(124)
第七节 化学觉	(128)
第八节 特殊感觉的感觉异常	(132)

第七章 机体的运动及其调控	(135)
第一节 概述	(135)
第二节 脊髓的运动功能	(137)
第三节 低位脑干的运动功能	(143)
第四节 小脑的运动功能	(147)
第五节 基底神经核与运动调节	(151)
第六节 大脑皮质的运动功能	(154)
第七节 眼部运动和感觉-运动整合	(165)
第八章 神经系统对内脏活动的调节	(170)
第一节 自主神经系统的功能	(170)
第二节 内脏活动的中枢调节	(173)
第三节 神经、内分泌、免疫功能的关系	(176)
第九章 脑的学习和记忆功能	(179)
第一节 学习和记忆的典型模式——条件反射	(179)
第二节 学习和记忆	(181)
第十章 语言及语言障碍	(193)
第一节 语言优势半球与大脑皮质的语言优势区	(193)
第二节 失语症的临床特点及类型	(195)
第十一章 睡眠与觉醒	(199)
第一节 概述	(199)
第二节 觉醒状态的维持	(200)
第三节 脑电图与睡眠时相	(202)
第四节 睡眠发生的机制	(206)
第五节 睡眠质量及评价	(208)
第十二章 情绪与情感	(213)
第一节 情绪与情感的概念	(213)
第二节 情绪和情感的生理机制	(214)
第三节 情绪与心身医学	(219)
第十三章 脑老化和老年性痴呆	(226)
第一节 脑老化	(226)
第二节 老年性痴呆	(229)
第十四章 神经内分泌学	(233)
第一节 绪论	(233)
第二节 下丘脑促垂体激素	(239)
第三节 腺垂体激素分泌的反馈调节和自分泌与旁分泌调节	(244)

第四节	神经-内分泌-免疫调节网络	(250)
第五节	松果体激素及其分泌调节	(263)

下篇 临床神经科学

第十五章	神经与精神疾病常见症状	(279)
第一节	眩晕	(279)
第二节	瘫痪	(284)
第三节	惊厥	(286)
第四节	颅内压增高	(289)
第五节	认知障碍	(299)
第六节	情感障碍	(314)
第七节	意志行为障碍	(316)
第八节	意识障碍	(320)
第十六章	神经与精神疾病诊断方法	(326)
第一节	病史的采集	(326)
第二节	神经系统检查	(329)
第三节	精神与心理检查	(347)
第四节	定位与定性诊断	(358)
第五节	辅助检查	(360)
第十七章	脑血管疾病	(369)
第一节	短暂性脑缺血发作	(369)
第二节	脑梗死	(373)
第三节	缺血性脑血管疾病的外科治疗	(388)
第四节	脑出血	(390)
第五节	蛛网膜下腔出血	(398)
第六节	颅内动脉瘤	(404)
第七节	颅内血管畸形	(411)
第八节	脑底异常血管网	(418)
第九节	颞动脉炎	(419)
第十节	主动脉弓综合征	(420)
第十一节	脑动脉盗血综合征	(421)
第十二节	颅内静脉窦及脑静脉血栓形成	(422)
第十八章	中枢神经系统感染	(427)
第一节	单纯疱疹病毒性脑炎	(427)

第二节	病毒性脑膜炎	(430)
第三节	亚急性硬化性全脑炎	(431)
第四节	朊蛋白病	(433)
第五节	人类免疫缺陷病毒感染的神经系统表现	(434)
第六节	新型隐球菌脑膜炎	(439)
第七节	结核性脑膜炎	(440)
第八节	化脓性脑膜炎	(443)
第九节	脑脓肿	(445)
第十节	硬脑膜下脓肿和硬脑膜外脓肿	(448)
第十一节	中枢神经系统其他感染	(449)
第十九章	中枢神经系统脱髓鞘疾病	(458)
第一节	多发性硬化	(458)
第二节	视神经脊髓炎	(462)
第三节	急性播散性脑脊髓炎	(464)
第四节	弥漫性硬化和同心圆性硬化	(466)
第五节	脑桥中央髓鞘溶解症	(467)
第二十章	锥体外系疾病	(470)
第一节	概述	(470)
第二节	帕金森病	(471)
第三节	舞蹈病	(477)
第四节	肝豆状核变性	(480)
第五节	特发性震颤	(482)
第六节	迟发性运动障碍	(483)
第二十一章	神经系统遗传性疾病	(485)
第一节	概述	(485)
第二节	脊髓小脑变性病	(486)
第三节	腓骨肌萎缩症	(490)
第四节	神经皮肤综合征	(493)
第二十二章	颅脑和脊髓先天性畸形	(500)
第一节	颅颈交界处异常(环枕畸形)	(500)
第二节	先天性脑积水	(504)
第三节	颅裂	(505)
第四节	脊柱、脊髓先天性疾病	(506)
第二十三章	颅内和椎管内肿瘤	(509)
第一节	颅内肿瘤总论	(509)

第二节 常见颅内肿瘤	(513)
第三节 椎管内肿瘤	(518)
第二十四章 颅脑损伤	(523)
第一节 概述	(523)
第二节 头皮损伤	(523)
第三节 颅骨损伤	(525)
第四节 原发性脑损伤	(528)
第五节 颅内血肿	(531)
第六节 颅脑损伤后遗症	(536)
第七节 外伤性脑血管疾病	(538)
第二十五章 神经系统变性疾病	(540)
第一节 阿尔茨海默病	(540)
第二节 运动神经元病	(543)
第二十六章 癫痫	(547)
第二十七章 头痛	(556)
第一节 概述	(556)
第二节 偏头痛	(557)
第三节 紧张性头痛	(560)
第四节 低颅压性头痛	(563)
第二十八章 药物依赖性精神障碍	(566)
第二十九章 精神分裂症	(570)
第三十章 情感性精神障碍	(584)
第三十一章 神经症	(592)
第一节 概述	(592)
第二节 恐惧症	(594)
第三节 焦虑症	(596)
第四节 强迫症	(600)
第五节 躯体形式障碍	(604)
第六节 神经衰弱	(606)
第七节 癔症	(609)
第三十二章 与心理社会因素相关的生理障碍和精神障碍	(616)
第一节 概述	(616)
第二节 进食障碍	(618)
第三节 睡眠与觉醒障碍	(620)
第四节 性功能障碍	(622)

第五节 心因性精神障碍	(624)
第三十三章 人格障碍与性心理障碍	(628)
第一节 人格障碍的病因与发病机制	(628)
第二节 人格障碍的特征	(629)
第三节 性心理障碍	(631)
第四节 诊断和治疗	(633)
第三十四章 精神发育迟滞	(635)
第三十五章 儿童精神障碍	(640)
第一节 概述	(640)
第二节 儿童孤独症	(640)
第三节 儿童情绪障碍	(642)
第四节 儿童多动综合征	(644)
第五节 抽动障碍	(646)
第三十六章 脊髓疾病	(651)
第一节 急性脊髓炎	(651)
第二节 脊髓血管疾病	(654)
第三节 脊髓空洞症	(655)
第四节 脊髓亚急性联合变性	(657)
第三十七章 周围神经疾病	(660)
第一节 概述	(660)
第二节 脑神经疾病	(664)
第三节 脊神经疾病	(669)
第三十八章 神经-肌肉接头与肌肉疾病	(682)
第一节 概述	(682)
第二节 重症肌无力	(683)
第三节 周期性瘫痪	(686)
第四节 进行性肌营养不良症	(688)
第五节 多发性肌炎	(690)
第六节 强直性肌病	(692)
第七节 线粒体肌病和脑肌病	(693)
第三十九章 自主神经系统疾病	(695)
第一节 雷诺病	(695)
第二节 红斑性肢痛症	(697)
第三节 神经源性直立性低血压	(699)

上篇 基础神经科学

第一章 神经系统形态学概述

神经系统由脑、脊髓以及与它们相连并遍布全身各处的周围神经所组成,在人体各器官、系统中占有特殊重要的地位。组成人体各系统的不同细胞、组织和器官都在进行着不同的功能活动,但是这些活动又不是孤立互不相关的,而是在时间和空间上严密组合在一起、互相配合的,这样人体才能完成统一的生理功能。人体中把不同细胞、组织和器官的活动统一协调起来的一整套调节机构,就是神经系统。正是靠神经系统的协调,人体才能适应或驾驭不断变化着的内环境和外环境,维持自身和种系的生存和发展。因此,可以说,神经系统是人体内起主导作用的系统。

本章对神经系统形态学只做概要介绍,详细描述请见系统解剖学、组织学与胚胎学或人体形态科学等课程的相关教材。

第一节 神经系统

一、神经系统的区分

神经系统分为中枢部和周围部。中枢部即中枢神经系统(central nervous system),包括脑和脊髓,分别位于颅腔和椎管内;周围部即周围神经系统(peripheral nervous system),其一端与中枢神经系统的脑或脊髓相连,另一端通过各种末梢装置与身体其他各器官、系统相联系。根据与中枢不同部位联系的角度,我们可以把周围神经系统中凡是与脑相连的部分称为脑神经(cranial nerves),共12对;而把凡是与脊髓相连的周围神经称为脊神经(spinal nerves),共31对。如果从周围神经系统在各器官、系统中的不同分布对象考虑,我们又可把周围神经分为躯体神经和内脏神经。躯体神经(somatic nerves)分布于体表、骨、关节和骨骼肌;内脏神经(visceral nerves)则支配内脏、心血管、平滑肌和腺体。由于躯体神经和内脏神经都需经脑神经、脊神经与中枢部相连,因此,脑神经、脊神经内均含有躯体神经和内脏神经的成分。为叙述简便起见,一般可把周围神经系统分为三部分,即脑神经、脊神经和内脏神经。

脑神经、脊神经和内脏神经中各自都有感觉和运动成分。在周围神经中,感觉神经是将神经冲动自感受器传向中枢部,故又称传入神经(afferent nerves);运动神经则是将神经冲动自中枢部传向周围的效应器,故又称传出神经(efferent nerves)。内脏神经中的传出部分专门支配似乎不受人的主观意志所控制的平滑肌、心肌和腺体的运动,故又称为自主神经系统(autonomic nervous system)或植物神经系统(vegetative nervous system),它们又分为交感神经和副交感神经。

二、中枢神经系统

中枢神经系统包括脊髓和脑。

1. 脊髓(spinal) 位于椎管内,呈圆柱状,外包被膜并与脊柱的弯曲相一致,上端在枕骨大孔处与延髓相连,下端约平第1腰椎下缘。其两侧自上而下有31对脊神经相连,并因此而分为31个脊髓节段(8个颈节、12个胸节、5个腰节、5个骶节和1个尾节)。在脊髓横切面上可见灰质位于内部,呈“H”形,并可分为前角、侧角和后角,由神经核组成;白质位于周围,分成前索、侧索和后索,由纤维束组成,通过这些神经核和纤维束,脊髓与周围神经及脑相连。

2. 脑(brain)(图1-1) 位于颅腔内,可分为端脑、间脑、中脑、脑桥、延髓和小脑六个部分,通常将中脑、脑桥和延髓三部分合称为脑干。脑的表面也包有三层被膜,其内部也主要由灰质和白质构成。灰质中有的分布在大、小脑表面,称皮质;另有一部分在脑的各部分的内部形成神经核,这些神经核与脑神经或与某些上、下行纤维束相关,将脑各部分与脊髓及周围神经相连。

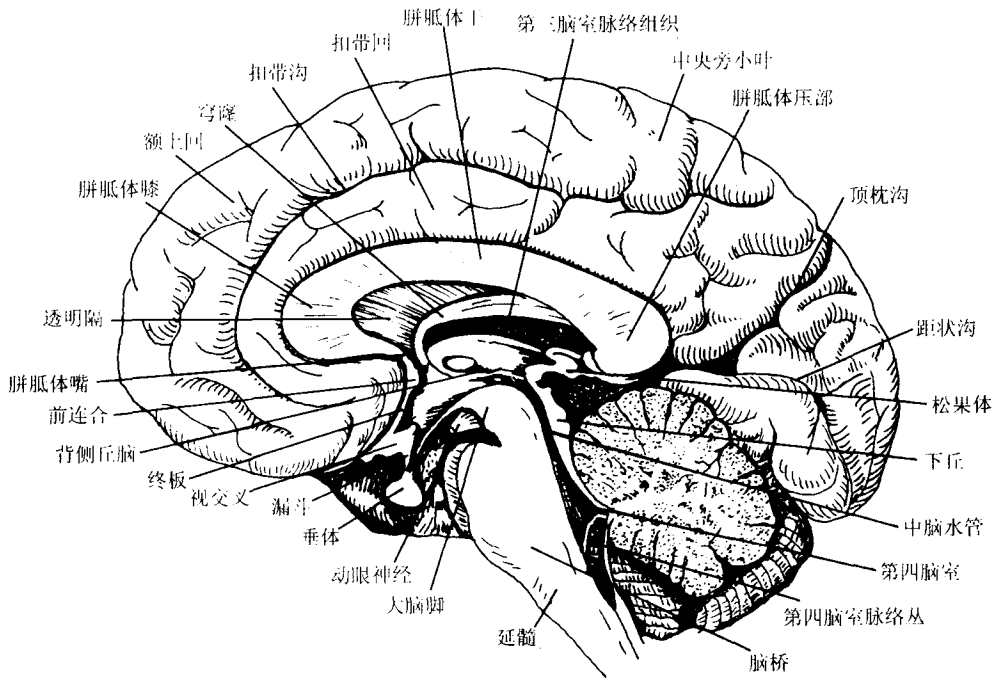


图1-1 脑的正中矢状面

(1) 脑干:包括下方的延髓、中间的脑桥和上方的中脑三部分。其内部由灰质、白质和网状结构组成。灰质主要位于脑干的背侧,形成与脑神经相关的脑神经核和与神经传导路相关的中继核。脑神经核与Ⅲ~Ⅻ对脑神经相关,共有16个脑神经核;中继核与上、下行传导路相关。白质主要位于脑干的腹侧,由若干上、下行纤维束组成。网状结构位于灰、白质相交处,形成了呼吸、心跳、血压等维持生命的重要中枢。

(2) 间脑:位于中脑上方,被大脑半球所覆盖,主要包括丘脑和丘脑下部两部分。丘脑为卵圆形灰质块,其内有若干神经核,为体内多种感觉传导通路的重要中继站,所以也称为大脑的皮质下感觉中枢;丘脑下部位于丘脑的前下方,其前下方有视交叉和脑垂体等,其内也有若干神经核,是神经内分泌的中心,它们将神经调节与体液调节融为一体,是皮质下内脏活动中枢,对体温、摄食、生殖、水盐代谢和内分泌活动进行广泛调节。

(3) 小脑:位于延髓、脑桥的背侧,其表面的灰质为小脑皮质,其深面为小脑白质,白质内有灰质核团,称为小脑核。小脑是调节肌肉运动的皮质下中枢之一,能调节肌肉紧张和维持身体平衡。因此,小脑损伤时可出现肌肉运动不协调、肌肉张力降低及平衡失调等症状。

(4) 端脑:由左、右两半球组成。半球之间有横行纤维,称为胼胝体。半球表面的灰质称大脑皮质,形成许多沟和回,是许多功能的高级中枢。皮质深部有出入皮质的神经纤维,称为白质。白质内藏有灰质核团,称为基底核。半球内有狭窄腔隙,称为侧脑室。大脑是人类各种神经、精神活动的高级中枢,通过多条上、下行传导路管理人体的各种功能活动。

三、周围神经系统

1. 脊神经 与脊髓相连的神经称为脊神经,共 31 对,其中颈神经 8 对,胸神经 12 对,腰神经 5 对,骶神经 5 对,尾神经 1 对。脊神经由前根和后根组成,出椎间孔后即分为前支、后支、脊膜支和交通支。

脊神经是混合性神经,其感觉纤维始于脊神经节的假单极神经元。假单极神经元的中枢突组成后根入脊髓;周围突加入脊神经,分布于皮肤、肌肉、关节以及内脏的感受器等,将躯体与内脏的感觉冲动传向中枢。运动纤维由脊髓灰质的前角、胸腰部侧角和骶副交感核运动神经元的轴突组成,分布于横纹肌、平滑肌和腺体。

脊神经的前支特别粗大,分布于躯干前外侧以及四肢的肌肉和皮肤。除胸神经前支保持明显的节段性,分布于相应的肋间隙之外,其余脊神经的前支分别交织成丛,由丛再发出分支分布于相应的区域,脊神经前支形成的丛有颈丛、臂丛、腰丛和骶丛。颈丛由 $C_1 \sim C_4$ 构成,主要分布于头颈部;臂丛由 $C_5 \sim T_1$ 构成,主要分布于上肢;腰丛由 $T_{12} \sim L_4$ 构成,主要分布于腹部和大腿;骶丛由 L_4 以下脊神经构成,主要分布于下肢。

2. 脑神经 与脑相连的神经称脑神经,共 12 对,其排列顺序通常用罗马数字表示,主要分布于头面部。各脑神经的名称为:嗅神经(I)、视神经(II)、动眼神经(III)、滑车神经(IV)、三叉神经(V)、展神经(VI)、面神经(VII)、前庭蜗神经(VIII)、舌咽神经(IX)、迷走神经(X)、副神经(XI)、舌下神经(XII)。

脑神经中的躯体感觉和内脏感觉纤维的胞体大多数是假单级神经元,在脑外聚集成神经节,有 V 三叉神经节、VII 膝神经节、IX 舌咽神经和 X 迷走神经的上神经节、下神经节,其性质与脊神经节相同。由双极神经元胞体聚集成节的有 VIII 前庭神经节和蜗神经节,它们是与平衡、听感觉传入相关的神经节。

脑神经中的一般内脏运动纤维是副交感神经的一个重要组成部分,包括第 III、VII、IX、X 对脑神经。其运动纤维由中枢发出后,先终止于副交感神经节,节内的神经元再发出轴突分布于平滑肌、心肌和腺体。

3. 内脏神经 是整个神经网络的一个组成部分,主要分布于内脏、心血管和腺体。内脏神经和躯体神经一样,也含有感觉和运动两种纤维成分。内脏运动神经调节内脏、心血管的运动和腺体的分泌,通常不受人的意志控制,是不随意的,故有人将内脏运动神经称为自主神经系统,又因它主要是控制和调节动、植物共有的物质代谢活动,并不支配动物所特有的骨骼肌的运动,所以也称之为植物性神经系统。内脏感觉神经如同躯体感觉神经,其初级感觉神经元也位于脑神经和脊神经节内;周围支则分布于内脏和心血管等处的内感受器,把感受到的刺激传递到各级中枢,也可到达大脑皮质。内脏感觉神经传来的信息经中枢整合后,通过内脏运动神经调节这些器官的活动,从而在维持机体内、外环境的动态平衡,保持机体正常生命活动中,发挥重要作用。

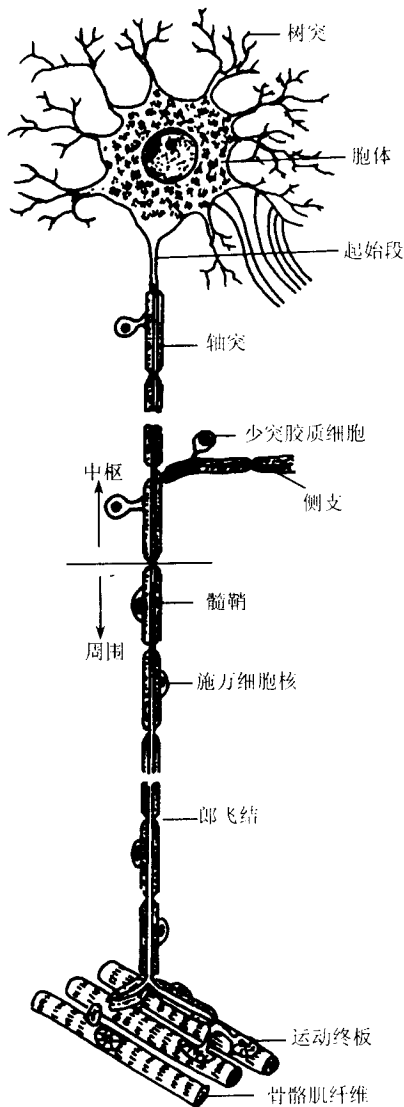


图 1-2 神经元模式图

(1) 交感神经:低位中枢位于脊髓 $T_1 \sim L_3$ 节段侧角的中外侧核。交感神经的周围部包括交感干和交感神经节,以及由节发出的分支和交感神经丛等。交感神经节依其所在部位不同,又可分为椎旁节和椎前节。来自脊髓 $T_1 \sim T_4$ 节段侧角中间外侧核细胞发出的交感节前神经纤维,在交感神经节更换神经元后,发出节后纤维至头部、颈部、胸腔脏器和上肢的血管、汗腺和竖毛肌;来自脊髓 $T_5 \sim T_{12}$ 节段侧角中间外侧核细胞的交感节前神经纤维,在交感神经节更换神经元后,发出节后纤维支配肝、脾、肾等实质性器官和结肠左曲以上的消化管、盆腔脏器和下肢的血管、汗腺和竖毛肌。

(2) 副交感神经:低级中枢位于脑干的副交感神经核和脊髓骶部第 2~4 节段灰质的骶副交感核,节前纤维即起自这些核的细胞。周围部的副交感神经节称为器官旁节和器官内节。位于颅部的副交感前神经节较大,肉眼可见,有睫状神经节、下颌下神经节、翼腭神经节和耳神经节等。颅部副交感神经节前纤维即在这些神经节内交换神经元,然后发出节后纤维随相应脑神经到达所支配的器官。

第二节 神经元、神经胶质细胞与脑血管内皮细胞和脑微环境

神经组织(nerve tissue)是高度分化的组织,是构成人体神经网络的主要成分。它广泛分布于人体各个组织器官内,联系、调节和支配各个器官的功能活动,使机体成为协调统一的整体。

神经组织由神经细胞和神经胶质细胞组成。神经细胞(nerve cell)又称神经元(neuron),是神经网络的结构和功能单位。神经胶质细胞对神经细胞起支持、营养、绝缘、保护和修复等作用。

一、神经 元

神经元的形态多样,但都具有胞体和突起两部分,突起又分轴突和树突两种(图 1-2)。根据突起的多少,神经元可分为假单极神经元、双极神经元和多极神经元。假单极神经元从胞体发出一个突起,但很快呈“T”形分支,一支为周围突,分布到其他组织和器官;另一支为中枢突,进入中枢神经。双极神经元有两个突起,一个是轴突,另一个是树突。多极神经元则有一个轴突和多个树突。绝大多数的神经元为多极神经元。根据功能,神经元可分为感觉神经元、运动神经元和中间神经元。感觉神经元也称传入神经元,多为假单极神经元。它的周围突的末梢接受刺激,产生神经冲动,并通过中枢突将冲动传向中枢。运动神经元又称传出神经元,多为多极神经元,它通过轴突将神经冲动传给肌肉或腺体,产生效应。中间神经元介于感觉神经元和运动神经元之间,大多为多极神经元。它们在中枢神经内构成复杂的网络。

神经元的结构与特征:

1. 胞体(soma) 神经元的胞体存在于脑和脊髓的灰质以及神经节内,其形态各异,常见的有星形、锥体形、梭形、梨形和圆球形等。胞体大小不等。胞体的结构与一般细胞相似,有细胞膜、细胞质和细胞核。

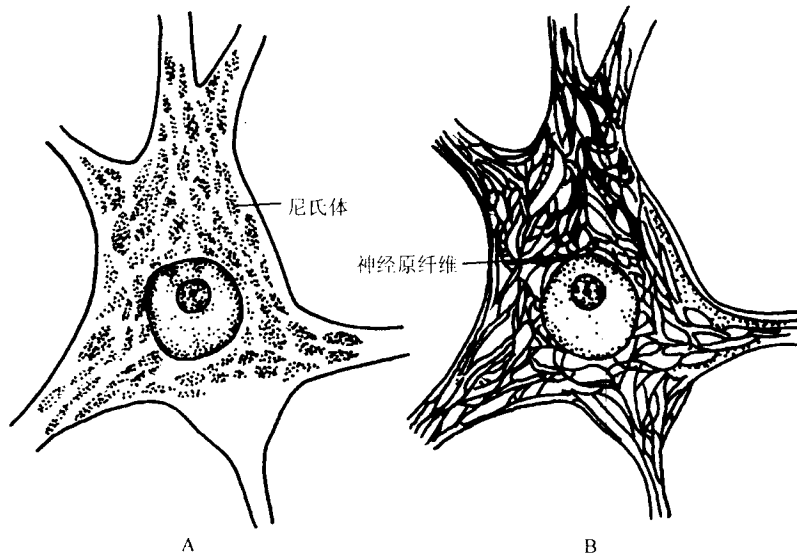


图 1-3 神经元胞体结构模式图

A. 尼氏体; B. 神经原纤维

(1) 细胞膜:细胞膜在胞体和突起的表面,为连续完整的膜。膜上有很多能与相应神经递质结合的受体和各种离子通道,如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 通道。

(2) 细胞核:多位于细胞体的中央,大而圆,异染色质少,着色浅,核仁 1~2 个,大而明显。细胞变性时,核多移向周边而偏位。

(3) 细胞质:位于核周围,又称核周质。光镜下可见尼氏体和神经原纤维两种特殊结构(图1-3)。