

NEUROLOGICAL
REHABILITATION

神经康复学

主编 王茂斌

Bryan J. O'Young

Christopher D. Ward



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



NEUROLOGICAL REHABILITATION

神经康复学

主编 王军
副主编 王军 王军
王军 王军 王军

人民卫生出版社

神经康复学

主 编

王茂斌

Bryan J. O' Young

Christopher D. Ward

副主编

宋为群 吴东宇

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

神经康复学/王茂斌等主编. —北京:人民卫生出版社,2009.2

ISBN 978 - 7 - 117 - 10744 - 0

I. 神… II. 王… III. 神经系统疾病 - 康复医学
IV. R741.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 164226 号

神经康复学

主 编: 王茂斌 Bryan J. O' Young Christopher D. Ward
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010 - 67605754 010-65264830
印 刷: 三河市宏达印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 889×1194 1/16 印张: 52.25 插页: 6
字 数: 1510 千字
版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 10744 - 0/R · 10745
定 价: 118.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

编者 (以姓氏笔画为序)

- 王玉龙 南方医科大学附属深圳医院康复医学科
王茂斌 首都医科大学宣武医院康复医学科
方 新 中国假肢矫形技术学校
毕 胜 解放军总医院康复医学科
朱图陵 深圳市残疾人用具资源中心
刘 霖 首都医科大学宣武医院康复医学科
关 骅 中国康复研究中心 北京博爱医院脊柱脊髓外科
孙吉林 河北省人民医院影像科
孙启良 卫生部中日友好医院康复医学科
纪树荣 中国康复研究中心 北京博爱医院康复部
杜巨豹 首都医科大学宣武医院康复医学科
李广庆 首都医科大学宣武医院康复医学科
李胜利 中国康复研究中心 北京博爱医院康复医学科
杨远滨 首都医科大学宣武医院康复医学科
吴东宇 首都医科大学宣武医院康复医学科
邱卓英 中国康复研究中心 北京博爱医院心理康复科
汪 洁 首都医科大学宣武医院康复医学科
宋为群 首都医科大学宣武医院康复医学科
张长杰 湖南大学湘雅医院康复医学科
陈 真 首都医科大学宣武医院康复医学科
陈红霞 广州中医药大学第二临床医学院
陈雪丽 北京老年医院康复科
范建中 南方医科大学附属南方医院康复医学科
欧海宁 广州中医药大学第二临床医学院
金香兰 北京协和医院神经内科
周景升 首都医科大学宣武医院康复医学科
赵 英 卫生部北京医院疼痛科
胡莹媛 中国康复研究中心 北京博爱医院儿童康复科
姚 斌 北京军区总医院神经内科
袁 英 首都医科大学宣武医院康复医学科
贾子善 河北省医院康复医学科
高 谦 解放军总医院康复医学科
郭险峰 北京积水潭医院物理康复科
黄晓琳 华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科
谢 青 北京大学第一医院物理医学康复科
廖维靖 武汉大学中南医院康复医学科
潘 钰 首都医科大学宣武医院康复医学科
燕铁斌 中山大学附属第二医院康复医学科
霍 速 首都医科大学宣武医院康复医学科

Bryan J. O' Young, M. D.

Medical Director, Department of International Rehabilitation Medicine
Clinical Associate Professor, Department of Rehabilitation Medicine
New York University School of Medicine
Attending Physician, Rusk Institute of Rehabilitation Medicine
New York, New York, U. S. A.

Christopher D. Ward, M. D.

Professor in Rehabilitation Medicine, Head, Division of Rehabilitation and Ageing
School of Community Health Sciences
University of Nottingham, U. K.

Hy Dubo, M. D. , FRCPC.

Professor & Senior Scholar Department of Medicine, Section of Physical Medicine and Rehabilitation
Pain Control Centre-Segmental Neuromyotherapy Program
University of Manitoba and Health Sciences Centre, Winnipeg, Canada

Andrew A. Fischer, M. D. , PhD.

Associate Clinical Professor (retired), Department of Rehabilitation Medicine
Mount Sinai School of Medicine, City University of New York
New York, New York, U. S. A.
Medical Director, Pain Diagnostic and Rehabilitation Services

Mark A. Young, M. D. , MBA, FACP.

Chair, Physical Medicine and Rehabilitation
Maryland Rehabilitation Center
Baltimore, Maryland, U. S. A.
Professor of Orthopedic Sciences
New York College of Podiatric Medicine
New York, New York, U. S. A.

前 言

根据世界卫生组织的估计，约有 10% 的人口处在一定功能障碍（残疾）的生存状态。而严重致残者中，约有 40% 是由于神经系统疾病或损伤引起。他们或在身体感觉-运动方面，或在认知、言语、行为、精神或其他方面严重受损，极大地影响了患者的个体活动能力和社会参与能力，不但降低了患者的生活质量及增加家庭经济负担，也给社会和政府形成很大的压力。但是，长期以来，由于受“神经细胞死亡后不能再生”的观点影响，学术界一直认为严重的神经（如脑和脊髓）损伤之后没有办法使其丧失的功能很好恢复。直到 20 世纪 80 ~ 90 年代，随着神经科学的迅速发展，特别是神经生物学和分子神经生物学、神经生理学、神经解剖学和组织学、神经病学、功能神经影像学的进展等，使得康复医学开始发展起来并大规模地将重点转移到神经疾患的康复医疗上来（如脑卒中和脊髓损伤）。但那时科学界认为康复手段运用于神经疾患仅仅是“经验性”的，并没有循证医学的“证据”。随着世界性“脑的十年”的开展（1990 ~ 1999 年），科学界对神经系统，特别是大脑的基础、临床和康复的研究，取得了相当大的进步。而神经生长因子、神经干细胞的发现，又极大地刺激了人们对神经组织和功能重建的期望。更为可喜的是：人们用循证医学的方法证实了临床康复医学在神经疾病和损伤后的功能恢复方面是确实有效的。科学界开始承认：大脑有可塑性，脑损伤后大脑功能也可以重组。于是一门新兴的学科——神经康复学就迅猛地发展起来了。人类终于冲破了在神经疾患问题上的无所作为的“宿命论”藩篱，大踏步地推动着神经康复学的发展。

如今，神经康复学科已经发展成为独立的临床二级医学专科——康复医学科的一个重要的“亚专科”，也可以说是康复医学科一个最为重要的支柱“亚专科”。但是，有了“学科地位”并不等于有了“学术地位”。明确神经康复专业的学术内涵、独特的核心技术手段和最高的学术、技术水平、确保最佳的功能后果……可能还需要从事神经康复医学工作所有同仁几代人的努力。目前，在国内，除了朱镛连教授在 2001 年主编的《神经康复学》外，还较少有神经康复学方面的专著，这与临床上存在着大量的患者和神经康复学科的临床实践很不相称。

非常感谢人民卫生出版社的领导，他们决定组织人员编写《神经康复学》。接受任务之初，心中不免有些紧张。尽管我自己在搞“神经康复”，特别是“偏瘫的康复”，但毕竟神经康复涉及的不仅仅是脑卒中，对于许多神经系统疾病或损伤的康复自己了解甚少。忐忑之中，我想起了美国的 Bryan J. O' Young 博士和英国的

Christopher D. Ward 教授。前者编写了著名的 *Physical Medicine and Rehabilitation Secrets*，已经再版三次，在国际康复医学界有着很大的影响；后者参与主编了著名的 *Handbook of Neurological Rehabilitation*，也已经再版两次，是神经康复学界有名的权威性著作之一。他们都是我的好朋友，在学术上有一定造诣，在国际神经康复学界有一定的声望。非常高兴的是：与他们联系后，都表示愿意一起作为主编编写几章比较疑难的部分。这就使我放心了不少。但是尽管如此，在将大部分稿件收上来后，仍然感到有些地方不满意。一改再改，总感到不理想。究其原因，还是我们水平有限，难以达到读者期望的高度。但也只好先到此为止了，待再版时由更高水平的作者来斧正就是了。

本书分做四大部分来写：

第一部分是概述，特别是交代从事神经康复所必须掌握的基础知识：神经生物学和分子神经生物学、神经生理学和病理学、神经解剖学和组织学、神经功能影像学、神经药理学、神经病学、脑的可塑性理论和大脑功能重组的方法等。神经康复需要极其复杂和深奥的理论以及相当高级的技术和方法。也正是由于有了这些基础科学的巨大进步，才得以推动神经康复学的学科发展。因此，有志于从事神经康复学的同道，必须先要学好这方面的“基本理论”。

第二部分是神经康复所涉及的主要功能障碍问题的评定。既然康复医学是涉及“功能”的学科，就必须对神经疾病或损伤后主要的功能障碍进行过细的研究。很明显，按照 WHO 颁布的 ICF 的概念，功能障碍应当分为三个水平：身体水平、活动水平和参与水平。由于神经系统，尤其是大脑，是整个人体的“中枢”，所以神经系统疾病和损伤可能造成的是十分复杂和后果可能相当严重的功能障碍。其中身体水平的功能障碍尤其是康复医师必须处理的主要问题。而身体水平的功能障碍种类又是多种多样的，既可以是感觉-运动功能的，也可以是言语-交流功能的、认知功能的、情感-心理-精神功能的、吞咽功能的、二便控制功能的、交感-副交感神经功能的、性功能的以及身体各器官和脏器功能的……康复医学对这些功能障碍要——定性、定量，并通过详细的康复计划实施具体的康复医疗，确保患者

相应功能最大程度的恢复或改善。这些不同的功能障碍可以出现在不同的疾病或损伤中，而不同的疾病或损伤也可以产生几乎相同或相似的功能障碍，或者同一个患者会产生多种功能障碍，因此，不能在第四部分的每一种疾病或损伤中都重复讲述一遍，于是把它们归纳出一些带有共性的问题，集中进行讲述。事实是在不同的神经疾患或损伤中，同一种功能问题基本上是可以应用相同或基本相似的康复处理方法的。当专科康复医师在患者那里看到了某种功能障碍，就可以参考相应的章节，灵活地应用康复的评价和处理的具体方法。康复医学的功能“评定”相当于临床治疗医学中疾病的“诊断”，是每个康复医师必须掌握的“基本功”。

第三部分是神经康复的基本手段。康复医学之所以不同于一般的治疗医学，是因为它所针对的不是“疾病”的诊断、治愈或使病情稳定，而是疾病或损伤造成的“功能障碍”的改善、功能的提高，其中除了必要的临床方法（如口服或注射某些药物、手术等）外，许多技术和方法并不是传统治疗医学的方法，如主动性康复训练方法（物理治疗、作业治疗、言语治疗）、假肢和矫形器的装配、功能替代技术和方法等。近年来，一些新的、有效的康复医疗技术和方法不断出现，大大丰富了神经康复的医疗技术和手段。这是因为康复医学就是实现功能恢复的医学学科，即恢复患者的活动能力（如学习和应用知识、完成一般的任务和要求、人际交往、活动和移动、生活的自理等）和社会的参与能力（如家庭生活、人际关系、教育或就业能力、社区-社会和公民生活等）。这些技术和方法是康复医学所特有的。而且从事这些具体康复治疗的人员既有医师、护士，也有一批既不是医师、护士，也不是一般意义上的医疗技术人员，而是被统称为康复治疗师（rehabilitation therapist）的一批全新的专业人员。这样，从事神经康复工作的就不只是一、两个医生或几名护士的事，还必须要有相当数量的、各种不同专业的康复治疗师。所有这些专业人员，他们组成一个康复医疗小组（rehabilitation team），共同为提高患者的功能水平而一起工作，以确保最大程度的功能恢复。神经康复医学中这些特有的专业人员和治疗手段是确保康复医疗功能后果的重要一环。因

此，每个从事神经康复工作的专科医师都必须“指挥”好整个康复治疗组成员的工作，并对康复的后果（效果）负责。

现在，随着整个科学技术的发展，神经康复的技术和方法已经迅速地扩大，并向着更为现代、高级、复杂的技术手段发展。人们期待着有一天可以破解最为复杂的、人类大脑的一切活动。这些涉及神经康复学的技术、手段，是每个从事神经康复工作的专科康复医师应当掌握的基本技能。涉及神经康复学的前瞻性技术、方法的发展可能决定着整个学科的方向和前途。

第四部分是一些特定神经疾患或损伤的康复问题。神经系统的疾病和损伤种类很多，但是从功能的角度来看，许多神经系统疾病和损伤又有一定的“共性”。在本书中，我们不可能对神经系统每一种疾病或损伤都从头到尾的讲一遍，而是将比较常见的病种重点介绍。对于不常见的病种则可以参考常见病种的同样功能障碍，结合第二、第三部分介绍的评价和处理方法进行具体的康复处理。应当十分清醒地认识到：并不是所有的患者都具有康复医疗的适应证（特别是在急

性期以临床医学治疗为中心的综合医院中进行强化的康复医疗），也不能指望康复医疗可以解决所有的功能障碍问题。神经功能的恢复、重建或代偿往往是一个漫长的过程，甚至是终身的过程。明确自己所在机构的职责，及时与专业化的康复机构、长期照顾单位和社区卫生服务人员（全科医师和社区康复人员）沟通是具有重要意义的。

我们希望通过这样的编写，给读者一个比较明晰的思路，使从事神经康复工作的同仁能够比较方便地查找到自己所需的部分，达到“实用”的目的。

再一次说明，限于我们的水平，书中难免有一些纰漏之处。我们希望得到同行的指教和斧正。我们也深深地意识到，神经康复学不过是刚刚起步，它可能需要几代人的艰苦努力才能成长、壮大起来。这里算是抛砖引玉吧！但愿它能为我国现代神经康复学的发展添些砖、加些瓦。

王茂斌

2008年10月 北京

目 录

第一部分 神经康复学的主要基础知识和原则

第一章 神经康复学的医学基础知识	3
第一节 神经生物学和神经发育学	4
第二节 中枢神经解剖学和组织学	13
第三节 神经生理学	35
第四节 神经病学、神经可塑性和大脑的功能重组的理论 和方法及神经功能影像学	53
第二章 使用依赖的脑的可塑性和脑的功能重组	55
第三章 功能神经影像学	81
第四章 神经康复中常用的临床诊断和评定方法	90
第一节 肌力和肌张力检查	91
第二节 关节活动度检查	96
第三节 肌电图	103
第四节 诱发电位	106
第五节 脑电图	109
第六节 超声诊断技术	113
第七节 CT、MRI 及血管造影技术	114
第八节 脑磁图	117
第九节 步态分析	127
第五章 康复治疗组工作的方式及流程	142
第六章 神经康复的基本原则，康复医师的职责和康复计划的 制订	157
第一节 神经康复的基本原则	157
第二节 康复医师的职责	168
第三节 康复计划的制订	172

第二部分 神经康复中主要功能障碍的康复性评定

第七章 国际功能、残疾和健康分类	183
第一节 基本概念	183
第二节 ICF 临床评定量表	191
第三节 临床评定方法	196
第八章 运动功能障碍	210
第一节 瘫痪	210
第二节 痉挛	211
第三节 平衡和协调功能障碍	215

第四节 上运动神经元损伤的运动 功能评定·····	221	第十一章 其他常见的功能障碍·····	278
第九章 言语交流功能障碍·····	241	第一节 感觉障碍·····	278
第一节 失语症·····	241	第二节 吞咽障碍·····	284
第二节 构音障碍·····	251	第三节 神经源性膀胱功能障碍·····	288
第十章 认知、心理和精神障碍·····	255	第四节 神经源性肠道功能障碍·····	295
第一节 认知障碍的康复评定·····	255	第五节 压疮·····	299
第二节 心理障碍的康复评定·····	269	第六节 性功能障碍·····	304
第三节 精神障碍的康复评定·····	274	第十二章 活动和参与功能障碍·····	312

第三部分 神经康复常用的治疗方法

第十三章 物理治疗·····	323	方法·····	464
第一节 运动治疗·····	323	第一节 临床性诊疗和药物治疗·····	464
第二节 物理因子治疗·····	349	第二节 手术性康复方法·····	480
第十四章 作业治疗·····	371	第三节 高压氧治疗·····	482
第一节 概述·····	371	第十九章 传统医学康复·····	486
第二节 作业治疗中的功能训练·····	375	第一节 中医康复学概述·····	486
第三节 常见作业治疗的种类·····	386	第二节 中药康复疗法·····	487
第四节 日常生活活动能力训练·····	387	第三节 针灸疗法·····	499
第五节 作业治疗处方·····	393	第四节 推拿疗法·····	506
第十五章 言语治疗·····	395	第五节 其他传统康复疗法·····	508
第一节 失语症的治疗·····	395	第二十章 康复工程技术·····	514
第二节 构音障碍的治疗·····	404	第一节 康复工程概论·····	514
第十六章 认知、心理和精神障碍的 康复·····	408	第二节 肢体障碍辅助产品·····	520
第一节 认知障碍的康复·····	408	第二十一章 其他康复治疗方法·····	538
第二节 心理障碍的康复·····	420	第一节 替代性和辅助性康复技术和 器具·····	538
第三节 精神障碍的康复·····	424	第二节 计算机机器人辅助的康复 训练技术·····	539
第十七章 神经康复的新方法·····	430	第三节 神经干细胞、神经生长因子 和神经营养因子·····	541
第一节 强制性训练·····	430	第四节 音乐治疗、文体治疗、动物 辅助治疗·····	547
第二节 部分减重平板运动疗法·····	436	第五节 教育康复、职业康复和社会 康复方法·····	549
第三节 肌电生物反馈疗法·····	437		
第四节 运动想象疗法·····	440		
第五节 功能性神经肌肉电刺激·····	444		
第六节 脑和脊髓的电、磁刺激·····	451		
第十八章 临床治疗医学中的康复治疗			

第四部分 常见神经系统疾病的康复

第二十二章 脑卒中的康复·····	555	第三节 卒中单元·····	565
第一节 概述·····	555	第四节 脑卒中的康复治疗·····	568
第二节 脑卒中的康复评定·····	561	第五节 卒中中常见的并发症·····	578

第六节	脑卒中的恢复过程、预后及影响因素.....	590	第五节	帕金森病的细胞移植治疗.....	734
第二十三章	颅脑损伤的康复	594	第二十七章	神经康复中疼痛的处理	739
第一节	概述.....	594	第一节	概述.....	739
第二节	颅脑损伤的康复评定.....	599	第二节	疼痛的神经生物学和病理生理学.....	740
第三节	颅脑损伤的康复治疗.....	605	第三节	脊髓节段性敏感：临床评估.....	746
第四节	昏迷、最小意识状态和植物状态的康复.....	613	第四节	节段性神经肌肉疗法.....	751
第五节	颅脑损伤的康复护理.....	617	第五节	疼痛的药物治疗.....	753
第六节	颅脑损伤常见的并发症.....	620	第六节	疼痛的心理治疗.....	756
第二十四章	脊髓损伤的康复	626	第七节	选择性疼痛综合征.....	758
第一节	概述.....	626	第八节	SNMT 方法治疗各种疼痛综合征.....	769
第二节	脊髓损伤急性期的治疗与康复.....	633	第九节	结论.....	771
第三节	脊髓损伤慢性期的康复.....	648	第二十八章	癫痫的康复	777
第二十五章	脑性瘫痪的康复	680	第二十九章	脊髓炎的康复	783
第一节	脑性瘫痪的临床诊治.....	680	第三十章	运动神经元病的康复	787
第二节	脑性瘫痪的康复.....	693	第三十一章	多发性硬化的康复	792
第二十六章	帕金森病的康复	724	第三十二章	吉兰-巴雷综合征的康复	799
第一节	帕金森病作为一种运动障碍疾病.....	724	第三十三章	阿尔茨海默病及其他痴呆的康复	803
第二节	帕金森病作为一种神经行为疾病.....	725	第三十四章	周围神经和肌肉疾病	811
第三节	帕金森病的康复过程.....	727	第一节	周围神经疾病.....	811
第四节	帕金森病康复服务的发展.....	732	第二节	臂丛神经损害.....	813
			第三节	肌肉疾病.....	814

第一部分



神经康复学的主要基础 知识和原则

神经康复学的医学基础知识

神经系统是人类发育中最高级和功能最复杂的器官系统。迄今为止，人类对于神经系统，特别是中枢神经系统的了解，还远远不够。据统计，神经系统疾病的患病率约为4%。目前，我国因病致死或致残的原因顺位中，神经系统疾病几乎总是排在前三位，如根据我国卫生部《中国卫生统计年鉴》近年的统计表明，脑血管病大多是城市居民主要疾病死因的第一位。脑卒中、脑或脊髓其他疾病和损伤后，相当一部分患者死亡，而幸存者约40%会严重致残，且许多呈复合性损伤，成为疑难、重症、复杂的病例，所涉及的残疾状态常常涉及感觉-运动、言语-交流、认知、情感-心理-精神-行为、自主神经、吞咽、二便和性功能等方面。患者不仅在身体（包括器官或脏器）水平上产生形态或功能的损伤（impairment），而且在个体活动能力（activity）上不同程度受限，严重影响了患者的社会参与能力（participation）：青少年不能上学、中壮年不能工作、老年人生活不能自理，从而给家庭和社会造成很大的压力，国家也不得不为此付出巨大的代价。因此，神经系统疾患的医学处理一直是医学科学的重要部分。在“脑的十年”（1990~1999年）中，全世界（当然也包括中国）集中了大量的人力、物力和财力，对脑的基础、临床和康复进行了比较深入的研究，取得了一系列突破性的进展，因而也极大地推动了神经康复学的发展。

康复医学和神经康复学

预防-保健-治疗-康复“四位一体”是医学的新模式。预防和保健医学的目的在于健体强身和预防疾病或损伤的发生；临床医学的目的在于发生疾病或损伤后挽救生命及对疾病和损伤进行治疗，以减少死亡或减轻可能发生的残疾，至少使病情稳定或延缓疾病的发展；而康复医学的目的则是在患者存活且病情稳定后，采取一切手段预防残疾的发生和减轻残疾的影响，以使患者最大限度地恢复到正常的社会生活中来。事实上，人们带着一定的“疾病”或“残疾”状态生活和工作着是很常见的。也就是说，由于疾病而产生的器官或脏器的形态或功能的障碍与作为个体的人的活动功能障碍和

社会参与功能障碍并不是一回事。而康复医学正是要最大限度地提高疾病或损伤所造成的个体活动能力和社会参与能力。所以，康复医学（rehabilitation medicine）是医学科学的一个新领域、新学科。它通过来源于不同医学专业的健康照顾人员（医生、护士、物理治疗师、作业治疗师、言语治疗师、假肢矫形支具师、心理治疗师、社会工作者等）以小组工作的方式、采取多学科综合性康复方法，细致地解决患者存在的与功能障碍有关的残疾问题，发挥其最佳的身体、心理、社会、职业、非职业和教育的潜力，达到其本人所希望和计划的、并与其残疾水平相一致的功能状态（包括身体水平的、个体活动水平的和社会参与水平的），最大限度地提高患者的生活质量。

神经康复学是康复医学的一个最大的分支。它主要研究神经系统因病或因伤，特别是中枢神经系统损伤（impairment）后，如何恢复或提高已经丧失或减弱的神经系统功能，使患者即使存在着某些损伤状态，仍然可能提高活动能力和社会参与能力。亦即采取一切手段（包括非医学的手段），预防残疾的发生和减轻残疾的影响，以使患者获得最大限度的功能状态，提高患者的

生活质量。虽然神经康复学中有很多内容是非医学的（如教育的康复、职业的康复、社会的康复等），但本书中侧重的是神经系统疾病或损伤后与医学有关的康复内容。也就是说，主要是写给从事临床康复医学的医务人员——专科康复医师，特别是从事临床神经康复亚专科的康复医师。在临床康复医学专业中，神经康复与骨关节的康复、心肺的康复、慢性疼痛的康复、老年的康复、儿童的康复等康复医学的亚专业是相互交叉、密切相关的。

由于神经系统是人类最为高级和最为复杂的器官，它所涉及问题的深度和广度远远超过了人体其他器官和脏器所能涉及的问题。因此神经康复学可能会比康复医学其他亚专业在基础知识和临床处理上更为复杂。然而人们对高级神经系统的了解和认识又因为它过于复杂而难于深入。神经系统可以说时刻处于不停地变化之中，尤其是大脑皮质的活动，尽管有许多规律可寻，但每个个体又有着自己特有的活动状态。即使在相同的客观环境中，也可能产生完全不同的主观反应。但无论如何，我们应首先把已经比较准确掌握的神经系统的客观活动规律描述出来，这是我们了解和掌握神经康复技术和方法的基础。

第一节 神经生物学和神经发育学

神经系统是在生命物种不断进化中形成的。从单细胞生物到人类，经过了漫长的进化过程。在低等脊椎动物形成的过程中，完成了神经系统自下而上的发育：两侧对称的神经系统的头端形成神经节，并在不断进化中形成了延髓-中脑（脑干），主要是处理视觉和听觉的信息。在脊椎动物，产生了以脊髓为中心的中枢神经系统，形成了原始的低级反射性身体运动。进化到了哺乳动物，端脑开始自后向前的发育，大脑的沟回越来越深，新皮质开始明显发育，到灵长类动物，六层结构已经出现并形成5个脑叶，各部分脑的功能从形态上高度分化，特别是前额叶在高级灵长类已经明显向前突出。而进化到了人类，大脑左右两侧的功能又进一步分化：左侧皮质发育了语言中枢，而右侧皮质突出了认知的功能，从而产生了可以脱离低级反射活动的精神-心理、

认知功能、言语功能、情感功能等，甚至可以完全脱离现实去想象一个虚拟的世界。神经生物学和神经发育学正是研究这种生物进化的科学。事实上，人类的神经系统也是类似于“分层发育”的：脊髓是低级中枢，支配着类似运动的“公共通路”这样的反射性活动，而在不断的生长发育过程中，完善了大脑这个高级中枢：较低的皮质下部分支配着主要依靠遗传或已经形成的、“自动化”的比较复杂的身体活动，最外面的大脑皮质则主要实现以后天学习-获得为基础的、复杂的情感、心理、语言、认知、应用工具、抽象思维等功能。

一、神经生物学和分子神经生物学基础

神经生物学是运用现代生物学多领域的成就

研究神经元功能活动的发生和规律,描述神经细胞如何履行传递信息的功能、这些信息如何形成一个整体、又怎样整合出大脑的高级功能等。而分子神经生物学则是从分子水平研究神经生物学,力图深入地解释神经细胞和整个神经系统的功能是如何在分子水平上运作的。尽管到目前为止,神经生物学和分子神经生物学并没有解决有关神经系统功能的所有问题,但是如果不了解这些知识,我们就不可能对现代神经康复学的理论有深入的了解,也很难对神经康复的方法有深刻的领会并进一步进行创新。换句话说,对神经元细胞学特性的了解,是对大脑深入和精细了解的基础。

大脑中 $10^{11} \sim 10^{12}$ 个神经元是按照极其复杂的方式,通过 $10^{14} \sim 10^{15}$ 个突触彼此连接而形成了更为复杂的、庞大的网络结构。但是有趣的是:神经系统只有两种类型的电信号,符合“全或无”定律,而且无论是由中枢发出去的还是向中枢传送的信息、无论是在大脑内的还是大脑外的,这些信号的本质是相同的。更奇妙的是不同种类的动物的神经细胞,不管是蠕虫、老鼠,还是人类,所产生和传递的信号几乎是一样的。分子生物学研究还表明:不同种类动物的神经元所产生的神经递质(化学物质)也是一样的。还有,神经元放电的频率和模式本身并不构成“编码”,也就是说在各类神经细胞活动中电的冲动形成和频率是相同的,信息的性质和意义是由神经纤维的起点和终点,即神经元的连接而决定的。所有这些特性,使得神经生物学家可以从动物的神经系统研究做起,并逐步研究到人类的大脑,乃至最高级的人类大脑皮质的高级功能,如意识、感觉、知觉、记忆、学习、思维等。研究和了解从单个神经元到整个人类的大脑的生物学进化规律,就可以使我们认识神经系统是如何被“塑造”出来的。

事实上,一个神经疾患患者来就诊时,常常是神经系统的某一部分出现了病损。无论是神经元本身或其轴突、树突的破坏或损伤,都需要从形态和(或)功能上重新进行“恢复性塑造”,可以是形态“再生性”的(如轴突和树突);而神经元不能“再生”,就必须利用其他部分“替代”使功能得以恢复。恢复功能正是神经康复医学的基本任务。事实上,这种“重塑”在很

大程度上是与神经系统的生物学过程相似的。例如一个人生下来并不会走,在婴幼儿期,他要经过“三翻、六坐、七滚、八爬、十个月站、十二个月走”的运动发育过程。这是个前人总结的“规律”。你不可在三个月就训练坐,也不可以在六个月就训练走。同样,在卒中偏瘫后的康复训练中,我们也需要基本按照翻-坐-站-走的“程序”进行运动功能的训练。越过翻-坐-站就直接“架着走”,可能使“功能的恢复”变得“不正常”。人类的神经系统,特别是高级神经系统的功能的出现和重建都是遵从“从低级到高级、从简单到复杂”的生物学规律,神经康复学必须承认和遵从这些规律。从事神经康复医疗的医师,只有了解其基本知识,才能按照发育的规律办事而不“犯错误”,才可能有所提高、有所创新。

(一) 神经元

神经元(neuron)是神经系统的基本结构和功能单位。它是一类可以接受刺激、产生和传递神经冲动、并将冲动传递给其他神经元或效应细胞的高度分化的细胞。它也是一类形态各异、功能复杂、含有多种化学递质、具有明显极性、特化了的细胞的总称。一般说来,它包括胞体和突起(轴突axon和树突dendrite)两大部分。其胞体是代谢和功能活动的中心,而突起是信息传递的“线路”。如图1-1所示。

(二) 传导的电机制和化学机制

神经元最基本的功能是信息的传导。目前看来,传导信息的主要机制有两个:电机制和化学机制。

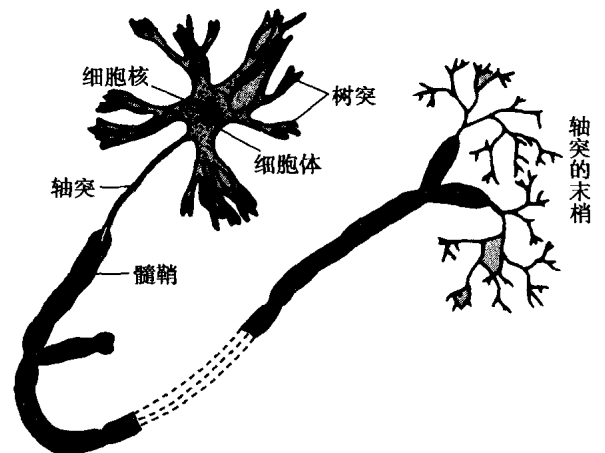


图 1-1 神经元模式图