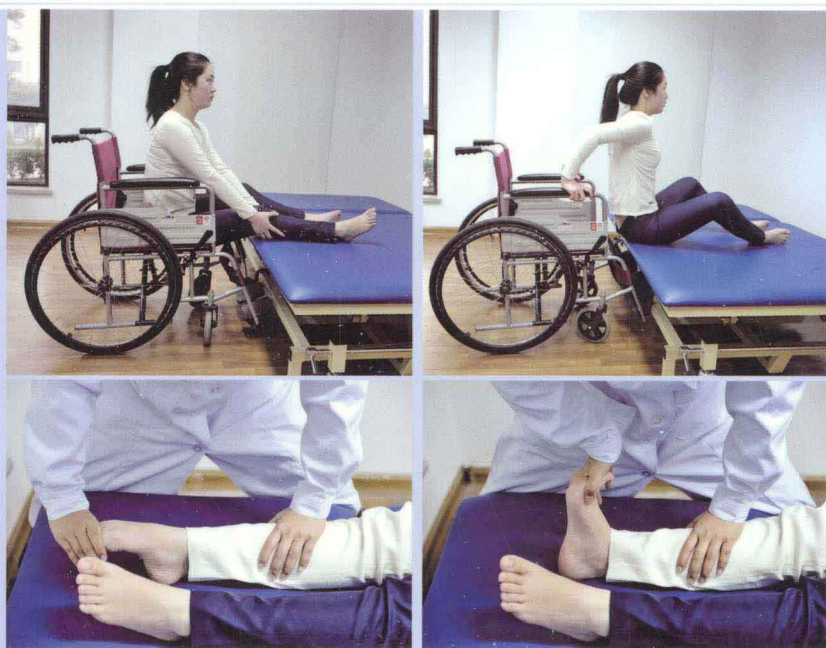


SHEQU SHENJING KANGFUXUE

# 社区神经康复学

主 编 励建安 项 洁 倪 隽



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 社区神经康复学

SHEQU SHENJING KANGFUXUE

主 编 者 励建安 项 洁 倪 隽  
(以姓氏笔画为序)  
王 盛 卞 荣 朱 静  
朱 毅 朱红军 李 林  
李 凝 李勇强 励建安  
张 霞 张文通 张庆莎  
陈伟观 陈思婧 范亚蓓  
罗 豫 郑 瑜 项 洁  
胡筱蓉 姚 刚 袁俊英  
夏 楠 倪 隽 高 晶  
温华聪 蔡可书



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

---

图书在版编目(CIP)数据

社区神经康复学 / 励建安, 项洁, 倪隽主编. —北京: 人民军医出版社, 2014.2  
ISBN 978-7-5091-7250-6

I. ①社… II. ①励…②项…③倪… III. ①神经系统疾病—康复医学 IV. ①R741.09

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第301425号

---

策划编辑: 张利峰 文字编辑: 高磊 责任审读: 吴然  
出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店  
通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编: 100036  
质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283  
邮购电话: (010) 51927252  
策划编辑电话: (010) 51927300—8700  
网址: [www.pmmp.com.cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷: 三河市潮河印业有限公司 装订: 京兰装订有限公司  
开本: 787mm×1092mm 1/16  
印张: 17.5 字数: 418千字  
版、印次: 2014年2月第1版第1次印刷  
印数: 0001—2500  
定价: 119.00元

---

版权所有 侵权必究  
购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

# 内容提要

---

本书共 8 章。第 1 章概论，介绍了神经康复理论基础，残疾的分类与预防，康复医学发展机遇与挑战等内容。第 2 ~ 8 章分别对脑卒中、脑外伤、脊髓损伤、外周神经损伤、脑性瘫痪、老年痴呆、帕金森病等疾病的临床表现、功能障碍、康复评定、康复治疗目标、治疗原则和疾病不同发展时期的具体治疗方法进行了系统讲解。全书内容涵盖了从基本概念到国内外神经康复的最新进展，重点放在康复评定和康复治疗，并配有大量图片，便于社区医生、治疗师使用，也可作为神经内科、神经外科、骨科及康复医学科医师的参考书。

# 前 言

---

随着人们对健康需求的增加，康复医学在我国迅猛发展。卫生部《“十二五”时期康复医疗工作指导意见》要求建立分层级分阶段的康复医疗服务体系，加强社区卫生服务中心、乡镇卫生院康复医学能力建设，为疾病恢复期患者提供基本康复服务。目前我国社区康复能力亟待提高，但是针对社区层面的专业神经康复书籍甚少。

我国医疗资源不合理分配的现状改变后，将会有为数众多的伤残患者到社区医疗机构进行康复治疗。脑卒中、脑外伤、脊髓损伤、小儿脑瘫、帕金森病、外周神经损伤、老年痴呆等是社区康复的主体。为提高我国社区康复医疗水平，我们编写了《社区神经康复学》这本书，本书力求既浅显易懂，又涵盖从基本概念到国内和国外神经康复的最新进展，重点放在康复评定和康复治疗章节，并配有大量的图片，既方便社区医生、治疗师使用，也可以作为康复医学科及神经内、外科，骨科医生的工具书。

感谢 HOPE 基金会对本书编写的大力支持，HOPE 基金会一直在为提高康复服务水平，培养一支带不走的康复服务队伍而努力，感谢张国忠等摄影师为本书的插图担当摄影。

尽管编者高度重视本书编写，但由于水平和时间有限，难免存在错误、疏漏，诚恳期待广大读者多提宝贵意见，这将对我们的最大鼓励和帮助。

励建安

2013 年 6 月

# 目 录

---

第1章 概论 .....	1
第一节 概述 .....	1
一、定义与意义 .....	1
二、评定与治疗 .....	2
三、康复服务方式 .....	3
第二节 理论基础 .....	3
一、神经系统基本结构和功能 .....	3
二、神经损伤反应 .....	5
三、中枢神经康复理论基础 .....	5
四、周围神经康复理论基础 .....	6
第三节 残疾与预防 .....	7
一、残疾分类 .....	7
二、残疾预防 .....	9
第四节 康复医学发展机遇与挑战 .....	9
一、康复医学发展机遇 .....	9
二、康复医疗技术的挑战 .....	10
第2章 脑卒中 .....	12
第一节 疾病概述 .....	12
一、定义与流行病学 .....	12
二、病因 .....	12
三、病理和病理生理分类 .....	13
第二节 临床表现和功能障碍 .....	13
一、临床表现 .....	13

二、功能障碍 .....	13
第三节 康复评定 .....	16
一、运动功能评估 .....	16
二、认知功能评估 .....	26
三、失语症、构音障碍及吞咽障碍评估 .....	28
四、步态分析 .....	31
五、日常生活活动能力评估 .....	32
第四节 康复治疗 .....	34
一、康复治疗原则 .....	34
二、急性期的康复治疗 .....	36
三、恢复期的康复治疗 .....	42
四、后遗症期康复治疗 .....	73
第3章 脑外伤 .....	74
第一节 概述 .....	74
一、定义和流行病学 .....	74
二、分类 .....	74
三、病理和病理生理 .....	74
第二节 临床表现和功能障碍 .....	75
一、临床表现 .....	75
二、功能障碍 .....	75
第三节 康复评定 .....	78
一、脑外伤严重程度的评定 .....	78
二、认知功能障碍的评定 .....	79
三、感知障碍的评定 .....	82
第四节 康复治疗 .....	86
一、脑外伤的康复目标 .....	86
二、脑外伤的康复原则 .....	86
三、不同时期康复治疗的目标与策略 .....	86
第4章 脊髓损伤 .....	96
第一节 概述 .....	96
一、定义与流行病学 .....	96
二、病因 .....	96

三、病理和病理生理 .....	97
第二节 临床表现与功能障碍 .....	97
一、临床表现 .....	97
二、功能障碍 .....	98
第三节 康复评定 .....	98
一、损伤水平评定 .....	98
二、脊柱脊髓功能评定 .....	99
三、躯干功能评定 .....	100
四、心理功能评定 .....	102
五、社会功能评定 .....	104
第四节 康复治疗 .....	106
一、康复目标与原则 .....	106
二、不同时期的目标与策略 .....	106
三、并发症防治 .....	124
四、康复护理 .....	132
第五节 神经源性膀胱护理指南 .....	138
一、神经源性膀胱的临床基础 .....	138
二、神经源性膀胱的护理管理 .....	140
三、间歇性导尿术 (intermittent catheterization, IC) .....	144
四、留置导尿 (indwelling catheterization) .....	146
五、膀胱再训练 .....	148
六、简易膀胱容量和压力测定 .....	149
七、膀胱残余尿量测定 .....	151
第六节 矫形器应用 .....	153
一、矫形器概述 .....	153
二、脊髓损伤患者常用的上肢矫形器 .....	155
三、脊髓损伤患者常用的脊柱矫形器 .....	157
四、脊髓损伤患者常用的下肢矫形器 .....	160
五、总结和展望 .....	167
第5章 外周神经损伤 .....	170
第一节 概述 .....	170
一、定义与流行病学 .....	170



二、病因 .....	170
三、损伤分类 .....	171
四、病理和病理生理 .....	172
第二节 临床表现与功能障碍 .....	173
一、主动运动障碍 .....	173
二、感觉障碍 .....	174
三、自主神经功能障碍 .....	174
四、心理问题 .....	174
五、合并症 .....	174
第三节 康复评定 .....	175
一、运动功能评估 .....	175
二、感觉功能评估 .....	176
三、电生理学评定 .....	179
四、周围神经损伤的预后 .....	180
第四节 康复治疗 .....	181
一、治疗目标 .....	181
二、康复治疗 .....	181
三、手术治疗 .....	188
第五节 常见神经损伤的康复 .....	189
一、臂丛神经损伤 .....	189
二、腋神经（第5、6颈神经）损伤 .....	190
三、肌皮神经（第5、6颈神经）损伤 .....	190
四、桡神经（第5颈神经至第1胸神经）损伤 .....	190
五、尺神经（第8颈神经和第1胸神经）损伤 .....	191
六、正中神经（第6颈神经至第1胸神经）损伤 .....	191
七、股神经（第2~4腰神经）损伤 .....	192
八、坐骨神经（第4腰神经至第3骶神经）损伤 .....	192
九、腓总神经损伤 .....	193
十、胫神经损伤 .....	193
第6章 脑性瘫痪 .....	195
第一节 概述 .....	195
一、定义与分型 .....	195

二、流行病学与病因 .....	196
三、病理 .....	196
四、反射发育 .....	196
五、粗大运动发育 .....	198
六、精细运动发育 .....	199
七、语言功能发育 .....	199
八、视听觉功能发育 .....	200
第二节 临床表现与功能障碍 .....	200
一、临床表现 .....	200
二、功能障碍 .....	201
三、临床分度与分级 .....	202
四、伴发症状 .....	203
第三节 康复评定 .....	204
一、肌力评定 .....	204
二、肌张力评定 .....	205
三、关节活动度评定 .....	205
四、运动功能评定 .....	206
五、语言评定 .....	207
六、日常生活活动能力评定 .....	209
第四节 康复治疗 .....	210
一、物理治疗 .....	210
二、作业治疗 .....	217
三、语言治疗 .....	218
四、传统医学康复治疗 .....	221
五、矫形器及其他 .....	223
第7章 老年期痴呆 .....	226
第一节 概述 .....	226
一、定义与流行病学 .....	226
二、病因 .....	226
三、病理和病理生理 .....	227
第二节 临床表现和功能障碍 .....	228

一、临床表现 .....	228
二、功能障碍 .....	229
第三节 康复评定 .....	230
一、认知功能的评定 .....	230
二、心理评定 .....	231
三、语言功能评定 .....	231
四、日常生活活动能力评定 .....	231
第四节 康复治疗 .....	236
一、运动训练 .....	236
二、认知康复 .....	237
三、电脑辅助和虚拟认知康复 .....	238
四、康复训练方法 .....	239
第8章 帕金森病 .....	244
第一节 疾病概述 .....	244
一、定义与流行病学 .....	244
二、病因 .....	244
三、病理和病理生理 .....	244
第二节 临床表现与功能障碍 .....	246
一、临床表现 .....	246
二、功能障碍 .....	246
第三节 康复评定 .....	249
一、临床评估 .....	249
二、运动功能评定 .....	256
三、吞咽功能评定 .....	257
四、综合评定 .....	257
第四节 康复治疗 .....	259
一、康复目标和康复治疗计划 .....	259
二、运动治疗 .....	261
三、物理因子治疗 .....	265
四、作业治疗 .....	266
五、语言和吞咽训练 .....	266
六、步态训练及其他治疗 .....	266

康复医学与临床医学、预防医学、保健医学共同构成医学主体，成为现代医学的基本内容。社区神经康复是康复医学中的一个重要组成部分，本章将论述社区神

经康复的基本概念、范畴、工作内容、基本原则、神经康复相关基础、残疾分类、国内相关政策法令及康复医学发展的机遇与挑战等。

## 第一节 概 述

### 一、定义与意义

#### (一) 康复定义

世界卫生组织（WHO）于1981年提出新的康复的定义“康复是应用所有措施，旨在减轻残疾和残障状况，并使他们有可能不受歧视地成为社会的整体”。综合WHO的定义，康复的含义主要包括四个层面：①采用综合措施；②以功能障碍为核心；③强调功能训练、再训练；④以提高生活质量、回归社会为最终目标。

#### (二) 社区神经康复学定义

社区神经康复是指以社区为基地，围绕以改善神经系统损伤造成的身体功能和结构障碍，增加患者活动、促进社会参与为目标所开展的一系列康复工作。其顺利实施除了需要患者个人和家庭的积极参与，还需依靠社区卫生、教育、民政、劳动和社会保障等多部门的共同支持。

社区康复是康复治疗的最后一环。由

于伤残患者不可能长期住院，最终必然回归到家庭和社区。社区康复通过功能评估和社区内积极有效的康复治疗，为慢病患者预防残疾的发生和减轻残疾程度，减少残障的发生起着重要作用。社区专业人员的角色不仅仅是完成某些医疗活动，更重要的是增强伤残患者、家庭成员及整个社区的健康及康复能力，帮助他们实现各自的目标。近年来，社区康复在发展中国家日益受到重视，通过借鉴在发达国家已形成的比较健全的组织形式，不断为残疾人争取更多平等权益。

#### (三) 神经康复的分期及意义

1. 疾病早期 康复早期介入，可有效地预防和治疗因伤、病所致的二级伤残。如防止偏瘫后出现的肩关节炎症、肩关节脱位、关节挛缩；失用性肌肉萎缩、肺功能下降、深静脉血栓等。

2. 疾病临床恢复期 即使某些疾病已造成残疾，康复医疗仍可通过综合措施，

发挥患者自身潜力,进行功能训练、功能增强和功能代偿,避免因制动而造成的并发症或继发残疾,同时可明显缩短住院周期,从而改变无功能生命状态,降低残疾程度,减少医疗费用,减轻社会和家庭的负担,提高生命质量。

3. 疾病后期 社区康复是医院康复的延续。社区康复主要对相关功能障碍进行后续治疗,既可以在社区康复中心进行后续康复治疗,也可以制定家庭社区康复计划,指导病人及其家人有效地进行自我康复。社区康复更加注重解决患者的社会回归和参与问题。在社区,康复患者可以接受回归工作前的职前培训,让患者获得技能储备以适应社会需求,重新享受就业权益。

## 二、评定与治疗

### (一) 神经康复评定

康复评定是神经康复治疗的基础,评定须细致且详尽。康复评定不是对疾病进行诊断,而是客观、准确地评定神经功能障碍的原因、性质、部位、范围、严重程度、发展趋势、预后和转归,为康复治疗计划的制定提供科学依据。康复评定可以用或不用仪器,这种评定应在治疗的前、中、后期至少各进行一次,根据评定结果,制定、修改治疗计划,并且对康复治疗的效果和结局做出客观评价。

1. 运动学评定:包括肌力评定、关节活动范围评定、步态分析等。

2. 电生理学评定:包括肌电图、诱发电位、神经传导速度等。

3. 心肺功能评定:包括心电图分级运动试验、肺功能测试等。

4. 有氧活动能力评定:包括能量消耗、最大吸氧量、代谢当量测定等。

5. 平衡能力评定:包括静态和动态平衡功能评定等。

6. 医学心理学评定:包括精神、心理、

行为、感知和认知功能评定等。

7. 言语和吞咽功能评定。

8. 日常生活能力和就业能力鉴定。

### (二) 神经康复治疗

1. 神经康复治疗技术 主要包括物理治疗、作业治疗和言语/吞咽治疗,此外,康复生物工程、心理治疗和我国的传统康复治疗技术也有重要价值。

(1) 物理治疗:包括运动治疗和理疗,是目前应用最多的康复治疗。例如各种主动和被动运动(有氧训练、肌力训练、关节活动训练等)和声、光、电、热、磁等治疗。

(2) 作业治疗:包括木工、金工、各种工艺劳动(编织、陶土、绘画),日常生活(衣食住行和个人卫生)的基本技能。职业性劳动包括修理钟表、缝纫、操作车床劳动等。

(3) 言语治疗:对因听觉障碍造成的言语障碍、构音障碍、脑血管意外或颅脑外伤所致的失语症等进行治疗,尽可能恢复其相关功能。

(4) 吞咽治疗:对因神经损伤所致的吞咽障碍进行治疗,如促进咽反射的冷刺激法、声带内收训练、喉上提训练等。

(5) 心理治疗:对心理、精神、情绪和行为存在异常的患者进行个别或集体心理治疗。有时这种治疗可与咨询教育相结合进行。心理治疗可以渗透到各种康复治疗中,是涉及面最广的治疗措施。

(6) 康复生物工程:指应用矫形器和辅助具,以弥补患者功能的不足,包括假肢、矫形器、助听器、导盲杖及轮椅等。这是康复医学与现代科技的结合点,也是多学科合作的交叉点。

(7) 中国传统康复治疗:最常用的有按摩、针灸、拳、功、操等。中国传统康复治疗方法已经有数千年历史,是中国医药宝库的组成部分,有其独特的疗效。

### 2. 康复治疗原则

(1) 因人而异:强调在康复评估和治

疗时根据患者的个体差异,具体情况具体分析,切忌简单地套用公式或程序。

(2) 循序渐进: 强调康复治疗的强度和负荷要逐步增加, 让患者逐步适应, 其功能改善也需经历由量变到质变的过程。

(3) 持之以恒: 多数情况下康复治疗见效较慢, 需长期坚持才能有效维持疗效, 并取得满意的结果。

(4) 全面康复: 强调综合各种治疗手段, 并且覆盖躯体、生理、心理、职业、教育等各方面, 避免只关注某一方面的提高。

(5) 主观能动: 这是康复治疗 and 临床治疗的重要区别。多数康复治疗措施是患者主动参与的过程, 因此必须调动患者康复治疗的主观能动性。

### 3. 康复治疗途径

(1) 改善: 强调通过训练改善功能。例如肌力训练、关节活动训练、平衡训练和心肺功能训练等。

(2) 代偿: 强调通过各种矫形器和辅助具, 使减弱的功能得到放大或增强。例如助听器、矫形器、拐杖和助行器等。

(3) 替代: 强调通过某些器具, 代替丧失的功能。例如轮椅、假肢等。

## 三、康复服务方式

1. 医疗机构康复 包括综合医院中的康复科、康复医院(中心)以及特殊康复机构等。配备有完善的康复设备和较高专业技术水平的各类专业康复人员, 康复服务水平高, 能解决多种康复问题。患者必须到该机构, 方能接受康复服务。

2. 社区康复 指依靠配备有较完善康复设备、人才的社区为患者提供康复服务。社区、家庭和患者三位一体, 以提供医疗、教育、社会参与、就业等服务为目标, 并应建有固定的转诊系统。

3. 上门康复 指具有相关资格的康复人员, 到患者家庭或社区进行康复服务。其所能提供的服务数量和内容均有一定限制。

三种服务方式相辅相成, 形成紧密的网络体系。社区康复作为患者康复的最后一个环节任重而道远, 也将为我国康复服务水平的提升起到重要的作用。

(郑瑜 朱红军 倪隽 胡筱蓉)

## 第二节 理论基础

### 一、神经系统基本结构和功能

神经系统疾病的临床表现与其解剖和生理特点密切相关。病因相同但损害的部位不同时, 症状表现可迥然不同; 相反, 病因不同但损害同一部位时, 症状表现又可基本或完全相同。因此, 在进行神经系统相关疾病的康复治疗前, 必须具备神经解剖的基础知识。

#### (一) 运动系统

1. 上运动神经元 其胞体主要位于大脑皮质额叶中央前回和旁小叶运动细胞, 这些细胞的轴突组成锥体束。锥体束经内

囊、大脑脚下行, 分为两支。

(1) 皮质脑干束: 来自中央前回, 纤维到达两侧脑神经运动核, 但面神经核下部及舌下神经核受对侧支配。

(2) 皮质脊髓束: 来自中央前回和旁小叶, 到达延髓下端腹侧时, 大部分交叉到对侧, 终止于脊髓的前角细胞; 小部分下降到脊髓不同平面时再交叉到对侧。

上运动神经元支配下运动神经元, 使肌肉收缩成为受意识支配、有目的的自主运动, 并调节下运动神经元的过度活动。

2. 下运动神经元 由脊髓前角细胞和

脑干神经运动核以及两者的运动纤维组成，是各脊髓节段反射弧的通路。不但支配目标肌的运动，还参与所支配肌肉的营养供应及肌张力调节。

3. 锥体外系 包括基底节、黑质、红核、丘脑底核等结构，经过网状结构及顶盖的神经通路，支配下运动神经元。锥体外系是原始运动中枢，受皮质的抑制调节，参与肌张力的形成。

4. 小脑系统 通过三对小脑脚（绳状体、桥臂、结合臂）与大脑、基底节、脑干、脊髓等相联系。主要通过红核及网状结构的下行通路支配下运动神经元，以维持躯体的平衡和自主运动的协调。

### （二）感觉系统

感觉系统包括特殊感觉（视、听、味、嗅）和躯体感觉。后者又分为浅感觉（痛觉、触觉、温度觉）、深感觉（运动觉、位置觉和振动觉）和复合感觉（即皮质感觉，包括实体觉、图形觉、两点辨别觉、定位觉和重量觉）。下面主要讨论躯干和四肢的躯体感觉传导通路。

1. 意识性本体感觉传导通路 由3级神经元组成。第1级神经元是脊神经节细胞，其周围突分布在肌、腱、关节等处的本体觉感受器和皮肤的精细触觉感受器，中枢突经脊神经后根的内侧部进入脊髓后索，分为长的升支和短的降支，来自第4胸节段以下的升支行走于后索的内侧部，形成薄束；来自第4胸节段以上的升支行走于后索的外侧部，形成楔束。两束上行，分别止于延髓的薄束核和楔束核。第2级神经元的胞体在薄束核和楔束核内，由这两个核团发出的纤维向前绕过中央灰质的腹侧，在中线上与对侧的纤维交叉，称内侧丘系交叉。交叉后的纤维呈前后排列行走在延髓中线两侧、锥体束的背侧，再转折向上，称为内侧丘系。内侧丘系在脑桥被盖的前缘，在中脑被盖红核的外侧，最

后止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元胞体从腹后外侧核发出纤维后，经内囊后支投射至中央后回的中、上部和中央旁小叶后部，部分纤维投射至中央前回。

2. 非意识性本体感觉传导通路 非意识性本体感觉传导通路实际上为反射通路的上行部分，为传入小脑的本体感觉。

### （三）自主神经系统

自主神经分为交感神经和副交感神经，支配内脏器官、腺体、血管和立毛肌等。其中枢包括大脑皮质、丘脑下部、脑干及脊髓侧角细胞。丘脑下部是自主神经系统重要的皮质下中枢，调节机体的水、盐、脂肪代谢和垂体内分泌功能等。脑干部位则有控制呼吸、心跳和血管运动等的中枢。

### （四）神经细胞

神经细胞主要有神经元细胞和神经胶质细胞两大类。神经元细胞（简称神经元）是构成神经系统和发挥功能的基本单位。神经元的主要功能是接受刺激和传递信息。大多数神经元包括突起和胞体两部分，突起又有树突和轴突之分，一个神经元可以有一个或多个树突，但一般只有一个轴突。轴突的末端分成许多分支，每个分支末端的膨大部分称为突触小体，并与其他神经元相互联系形成突触。轴突和感觉神经元的长树突统称为轴索，轴索外有神经膜和髓鞘，称为神经纤维。神经纤维分为有髓神经纤维和无髓神经纤维，其主要功能是传导兴奋。不同神经纤维传导兴奋的速度不同，这与神经纤维的直径、有无髓鞘、髓鞘的厚度及温度高低等因素有关。有髓纤维（跳跃式传导）的传导速度比无髓纤维传导的速度快。测定神经纤维的传导速度有助于对神经系统疾病患者进行评估，同时估计神经损伤的程度和预后。

神经纤维具有功能性作用和营养性作用。前者是神经系统对组织器官的调节作用，后者是通过神经元释放某些营养因子来维持所支配组织的正常代谢和功能。因

此,当神经损伤后,完全或部分失去神经营养作用,其支配的肌肉糖原合成减慢,蛋白质分解加快,最终肌肉逐渐萎缩。

## 二、神经损伤反应

引起神经损伤的因素有物理损伤、化学损伤、感染、遗传性疾病以及老化和营养代谢障碍引起的神经退行性变。神经系统对损伤的反应取决于其损伤的性质、部位和损伤因素作用时间的长短。然而,无论是中枢神经系统还是外周神经系统,其神经轴突损伤后都会发生下列反应:①受损轴突的近侧、远侧端肿胀;②兴奋性氨基酸释放增加;③远端神经末梢退变及突轴传递消失;④胞体肿胀、胞核移位,胞核周围的尼氏体分解,染色质降解;⑤跨神经元或跨突触变性;⑥血-脑或血-神经屏障破坏,引起炎症、免疫反应。

周围神经损伤后,远侧端轴突发生Waller变性,轴突肿胀,外形呈不规则串珠状,随后出现断裂和溶解。数小时后,郎飞结两端的髓鞘收缩,髓鞘的板层裂松开。轴突终末溃变,可见神经膜细胞吞噬轴突终末的现象。损伤近侧段的神经纤维同时也发生溃变。轴索损伤后,神经元胞体肿胀,核偏位,尼氏体消失,出现变性或坏死。中枢神经损伤后,除损伤区域的神经组织直接受损外,由此继发的动力性损伤也应受到关注,如脑卒中引起的缺血、缺氧继发的神经元胞膜变性,细胞膜内外的离子交换失衡, $\text{Ca}^{2+}$ 大量进入细胞内,随后会出现细胞内级联事件,加重脑损伤,继而影响脑功能。脊髓损伤早期主要是局部出现水肿和神经元的变性,胶质细胞浸润。晚期出现瘢痕增生,囊肿,硬膜粘连,溶血性硬脊膜炎,神经胶质化。

## 三、中枢神经康复理论基础

### (一) 中枢神经可塑性理论

神经系统通过产生适应性的结构和功

能改变来反映外界的环境变化,这种变化就是神经的可塑性,包括后天的差异、损伤、环境及经验对神经系统的影响。神经系统的可塑性反映了机体对内外环境刺激发生行为改变的反应能力。可塑性主要表现为短期功能的改变和长期结构的改变。短期功能的改变表现为突触效率和效力的改变,长期结构的改变表现为神经连接的数量和组织的改变。感觉的传入和运动的传出都需要经过突触连接来完成,因此突触的可塑性成为神经功能和结构恢复的核心。突触可塑性包括突触传递可塑性、突触发育可塑性和突触形态可塑性,表现为突触连接、突触数目、突触传递效率的改变。

中枢神经损伤后主要表现为:活动依赖性的功能重组、脑损伤区周围皮质的功能重组、脑损伤对侧相应部位代偿性的功能重组、其他皮质功能替代性重组、潜伏通路启用、神经轴突发芽和新任务的学习与记忆等。神经功能重组,可分为系统内重组和系统间重组。前者指神经轴突发芽、轴突上离子通道的改变和突触效率的改变,后者指由功能上不完全相同的另一个系统来承担损伤系统的功能。正常情况下,中枢神经系统对双侧运动功能的支配表现为同侧支配处于次要地位,但当中枢神经损伤后,健侧大脑半球功能代偿可能是运动功能恢复的神经学基础之一。轴突发芽是神经系统产生适应性变化的表现之一,它指受损轴突的残端向组织或神经元延伸,或损伤区邻近的正常神经元轴突的侧支发芽,向靶组织或神经元延伸形成新的突触。神经轴突发芽是中枢神经系统可塑性的重要形态学基础,一般2~6个月完成,但理想的功能恢复则需数月或1年以上。研究表明,长期运动训练可以促进神经轴突发芽。潜伏通路是指动物或人在发育过程中形成并存在的,但其在正常情况下不起主要作用或未发挥作用,处于备用状态,



当主要通路存在障碍时，它会成为承担主要功能的神经通路，因此潜伏通路在中枢神经系统损伤后的功能恢复中发挥着重要作用。学习是指人或动物获取知识的神经活动过程，是一种对经验产生反应和改变行为的能力。记忆则是对获得的知识储存和输出的神经过程，是把学习所获得的知识加以保存的能力。这两者都是通过神经回路中的突触变化而实现的。研究表明，突触效率的增强或减弱，数目的增加或减少，是学习和记忆产生的基本机制。

## （二）丰富环境在中枢神经康复中的相关理论

丰富环境是相对人和动物生存的单调环境而言的，指具有可操作的多个物品、社会整合因素刺激和体力活动的联合体环境。丰富环境中动物大脑皮质的重量和体积增加，神经元胞体增大，树突分支多而长，轴突上突触密度大等。研究表明，丰富环境可以促进中枢神经损伤患者神经的再支配。另外，丰富环境也能促进某些神经生长因子的表达。

## （三）运动控制理论

运动控制系统包括神经系统中的相关组织结构和参与运动实施的骨、关节、肌肉、组织等。运动可分为反射运动、随意运动和节律运动。这些运动控制都必须在中枢神经系统的参与下才能完成，中枢神经系统在运动控制中起主导作用。控制机构由低级到高级分别为脊髓、脑干和大脑皮质。小脑和基底节调节大脑皮质和脑干对运动的控制，而并不直接参与运动的产生。这三层控制必须从内环境中获得有效的感觉信息，它们包括环境中发生的事件、躯体和机体的位置及趋向、以及肌肉的收缩程度。中枢神经系统接收这些信息的变化，同时做出准确的应答，或产生合适的运动，或对正在进行的运动进行调整。

1. 反射理论 正常情况下，神经系统

各部分相互协调，整合各种简单的反射从而产生完整的动作，最终构成个体行为，中枢神经损伤后，患者可以通过反射刺激运动的产生。反射理论在神经康复中应用广泛，并且可以通过反射评定功能和预后。

2. 分级理论 以往认为神经系统是一个分级控制系统，随着对中枢神经系统认识的深入，人们发现运动控制的结构在一定程度上也是平行的。大脑损伤后大脑有一定的可塑性和功能重组，而下位水平结构也可承担大脑的部分功能。此外，小脑、脑干及脊髓都有一定的学习和记忆能力，因此神经康复治疗中要注重运动的学习和记忆，以及各水平的运动协调。此外，还可以通过重建运动控制能力的方法来促进神经功能的改善。

3. 运动程序理论 当由反射引起某些固定的运动模式时，去掉刺激和传入冲动，仍会有模式化的运动产生，这被称为运动程序理论。

4. 系统理论 在运动过程中，人体可看作一个系统，在这个系统内有内力和外力，这些力相互作用，改变人体的动能。整个运动过程是各个子系统相互作用的结果。系统理论要求我们在治疗和评估病人时要考虑系统内的相互作用。

## 四、周围神经康复理论基础

在神经轴突再生过程中，神经膜细胞会分泌多种神经营养因子和细胞外基质，参与构成周围神经再生的微环境，从而影响神经的再生。神经损伤后神经元胞体肿胀，尼氏体消失，细胞核偏移，运动终端和髓鞘因变性而崩解，但神经膜细胞却很少坏死，相反呈肥大增殖，形成Burrner带，远端轴突开始以1~4mm/d速度逆行生长。同时神经元胞体开始逐渐产生轴突反应，合成轴突生长所需的物质，通过轴突运输到达断端的回缩球，在回缩球的表面长出