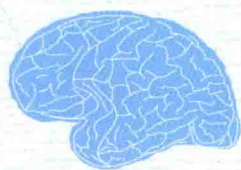


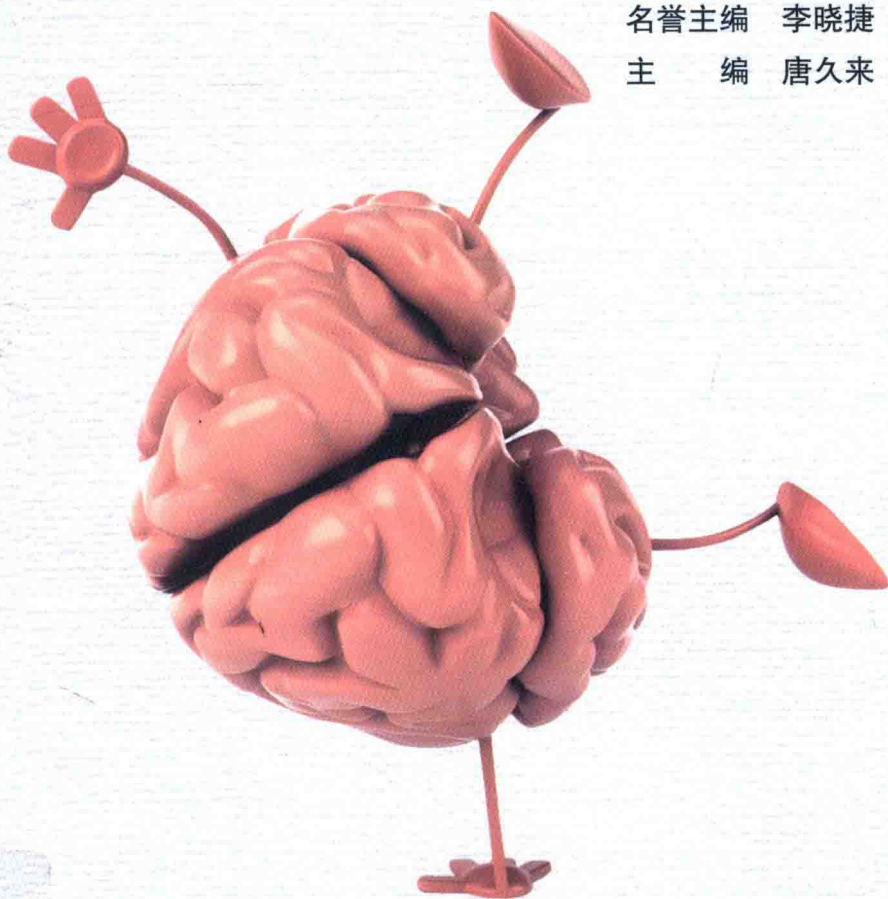
小儿脑瘫

引导式教育疗法



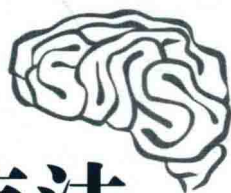
第2版

名誉主编 李晓捷 秦 炯
主 编 唐久来 吴 德



人民卫生出版社

小儿脑瘫 引导式教育疗法



第2版

名誉主编 李晓捷 秦 炯

主 编 唐久来 吴 德

副主编 许晓燕 杨 李 Lesley Cannings

编 委 (以姓氏笔画为序)

Lesley Cannings	卜笑松	王立萍	卢晓妹
史 惟	吕复莉	刘为民	许晓燕
李海华	杨 红	杨 李	杨世炳
吴建贤	邱久军	张功纯	张清华
秦 炯	徐开寿	唐久来	梁 兵
詹以森			谢晓凤

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

小儿脑瘫引导式教育疗法 / 唐久来, 吴德主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2015
ISBN 978-7-117-20802-4

I. ①小… II. ①唐… ②吴… III. ①小儿疾病—
脑病—偏瘫—工娱疗法 IV. ①R748.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 214920 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

小儿脑瘫引导式教育疗法

第 2 版

主 编: 唐久来 吴 德

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31

字 数: 774 千字

版 次: 2007 年 12 月第 1 版 2015 年 9 月第 2 版

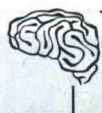
2015 年 9 月第 2 版第 1 次印刷(总第 4 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-20802-4/R·20803

定 价: 79.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



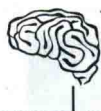
主 编 简 介



唐久来 主任医师,教授,博士生导师。安徽省首届江淮名医、安徽省教学名师、安徽省跨世纪学术和技术带头人;安徽医科大学儿科学系主任、安徽医科大学第一附属医院小儿神经康复中心创办人、安徽省小儿脑瘫康复中心主任;国家科技奖励评审专家、中华医学奖评审专家、国家自然科学基金评审专家;中国医师协会康复医师分会儿童康复专业委员会候任主任委员、中国康复医学会儿童康复专业委员会副主任委员、中国残疾人协会小儿脑瘫康复专业委员会副主任委员、中国优生优育协会常务理事、中华医学会遗传学分会委员、中华医学会儿科学分会神经学组委员、安徽省优生优育学会理事长、安徽省残疾人事业发展研究会副会长、安徽省康复医学会副理事长、安徽省医学会遗传学分会主任委员;担任 *the World Journal of Meta-Analysis*、*International Journal of Neurology Research*、《中华实用儿科临床杂志》、《中国优生优育》杂志、《中国儿童保健杂志》、《中国临床康复》杂志、《中华临床医师杂志》等杂志编委或常务编委。

从事小儿神经康复医教研工作 30 余年,先后赴美国、日本、匈牙利和俄罗斯等 13 个国家学习考察。在小儿脑瘫、癫痫、智力发育障碍、孤独症谱系障碍、发育指标延迟、全面性发育落后、高危儿早期干预、多动症、多发性抽动症、脑炎脑病及其后遗症等和遗传性疾病的诊治及康复方面有深厚的造诣。2001 年在英国小儿脑瘫 Scope 研修,与英国小儿脑瘫 Scope 主席 McCathy 教授签订在中国建立中英友好小儿脑瘫引导式教育疗法中心的协议,英方已于 2005 年 8 月派专家 Lesley Cannings 来小儿神经康复中心指导工作 1 个月余。2006 年中心派两名医师赴英国研修。引进小儿脑瘫引导式教育疗法并在国内做了标准化,连续举办了 8 届“全国小儿脑瘫引导式教育疗法”继续教育学习班。30 多次应邀在国家级学术会议和外省做专题学术报告,接收了 16 个省的专业进修引导式教育人员。2007 年出版了本专著第 1 版,填补了国内空白。将引导式教育推广到 20 多个省市。同时做了引导式教育和现代其他康复技术结合对小儿脑瘫疗效的研究,以及引导式教育对孤独症、智力发育障碍和高危儿教育干预、正常婴幼儿早期教育等的研究,在该领域的研究处于国内领先水平。

主持国家自然科学基金项目 3 项、省部级自然科学基金项目 6 项。主编著作 2 部,发表论文 130 多篇,其中 SCI 论文 8 篇。获省部级科技进步二等奖 2 项、三等奖 4 项,安徽省教学成果二等奖 1 项、省高校科技进步一等奖 1 项;享受政府特殊津贴。



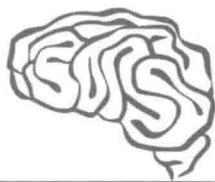
主 编 简 介



吴德 副主任医师。安徽医科大学第一附属医院小儿神经康复中心主任，博士，中国康复医学会儿童康复专业委员会委员，中国康复医学会儿童康复专业委员会理事、中国医师协会康复专业委员会儿童康复专业委员会理事、中华医学会安徽省遗传学分会秘书、安徽省优生优育学会常务理事。安徽省康复医学会儿童脑瘫康复专业委员会主任委员。安徽省神经科学学会理事。

熟练儿科学常见病多发病的诊断与治疗，擅长小儿神经专业，尤其是小儿神经康复，能够独立评估、制订和完成各种康复训练方法。在儿童智力障碍的认知功能开发、小儿脑瘫引导式教育疗法、Vojta法和上田法等方面进行了长期的研究。在基础研究方面，主攻方向是脑性瘫痪的病因，重点研究宫内感染导致脑损伤的机制。主要从事小儿神经系统疾病的诊断与治疗，尤其是重症脑瘫、癫痫、学习困难、神经遗传代谢病、各种脑炎脑外伤后遗症、抽动症、多动症、交叉擦腿综合征以及屏气发作等神经行为方面疾病的诊断与治疗。

主持国家自然科学基金项目1项、省部级自然科学基金项目1项。主编著作2部，获得省级二等奖2项，三等奖1项，厅级一等奖1项。发表SCI及中华系列论文9篇，核心期刊论文52篇。在安徽省首先开展了难治性癫痫的生酮疗法，国内率先研发了治疗脑瘫的“太空衣”和新型矫形鞋等。



第2版序

世界卫生组织和世界银行共同发布的《世界残疾报告》指出,2005年全世界0~14岁残疾儿童有9300万,占0~14岁儿童总数的5.1%。2006年第二次中国残疾人口抽样调查的统计显示,我国0~14岁的残疾儿童有386.78万人,占0~14岁儿童总数的4.66%。有关报道显示,2010年我国0~14岁残疾儿童约有817万人。脑性瘫痪是儿童残疾中最为严重的运动残疾,多伴有感觉、知觉、认知、交流和行为障碍,以及癫痫及继发性肌肉、骨骼问题,导致生活难以自理,给患儿自身和家庭都带来极大的痛苦和负担。我国最近对12个省市自治区32万1~7岁儿童脑瘫流行病学调查结果显示,脑瘫的患病率为2.45%,推算我国3亿多儿童中大约有200万~300万脑瘫儿童,这是一个较大的弱势群体。

儿童时期是人生发展的关键时期,在这一时期,脑瘫儿童身心发展的轨迹与健全儿童一致,通过运用自身未损伤器官感知外部世界、学习文化知识、掌握各种技能,在家庭和社会生活中形成各自不同的能力、气质和性格。可以说,残疾只是限制了他们身心发展的速度与水平,并不会使这一发展过程终止。在这一发展过程中,后天环境、康复和教育对脑瘫儿童未来的生存发展发挥着极其重要的作用。

我国儿童康复事业发展迅猛,从事儿童康复人员从20世纪80年代的几十人发展到今天的上万人,仅2014年在郑州举办的全国儿童康复年会就有1200多人参会。当今我国儿童康复事业在全国各地犹如雨后春笋般蓬勃发展,迎来了儿童康复事业发展的巅峰。脑瘫的康复虽然是以肢体运动功能康复为主,但ICF的理念为脑瘫康复指明了新的方向,生理-心理-社会模式的康复,医教结合、主动参与、全面康复等理念已成为全球儿童康复工作者的共识。

引导式教育疗法正是医教结合、具有充分循证医学依据的有效方法之一。引导式教育疗法是以适当的为目的为媒介,以节律性、意向性、娱乐性和游戏相结合等方式为诱发,引导患儿积极主动参与各种训练,通过引导员与患儿各种各样的整体互动模式,使其主动地、相对独立地完成技能动作的康复方法。这种互动过程不但可以改善他们的运动功能障碍,还可以全面提高智能、认知、人际交往和人格等,进而促进患儿自身神经系统的协调性和神经组织的发育。引导式教育还将幼儿园和中小学文化课学习融入功能训练中,形成了功能训练和学习教育同步进行的模式,以实现全面康复的效果。引导式教育受到国际上的广泛重视,已被大多数国家采用,将引导式教育与其他方法结合应用效果更好。如无条件开展正规的引导式教育,可将引导式教育的理念应用到各种康复治疗中,以实现提高脑瘫儿童全面康复的效果。

唐久来教授从事儿童临床康复工作30多年,刻苦钻研技术,有丰富的理论基础和临床

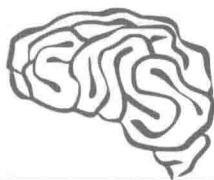
实践经验。尤其是对脑瘫、孤独症谱系障碍和智力发育障碍等疾病的临床和基础研究具有深厚造诣,取得了丰硕成果。他开拓创新,治学严谨,诚以待人,对残疾儿童富有爱心,在同行中享有很高的声誉。早在2001年,唐久来教授专门到英国研修引导式教育疗法,双方通过互派学者进行了实质性的技术合作和学术交流。近15年来,他及其团队先后完成了引导式教育疗法在中国的标准化,举办了8届全国引导式教育疗法国家级继续教育培训班,培养学员约500人。此外,他还在各地各类儿童康复国家级继续教育学习班上进行了30多次专题讲座,通过技术合作和交流等形式在全国20多个省市进行了推广应用。

《小儿脑瘫引导式教育疗法》(第2版)同时收集了国内外小儿脑瘫康复的最新理念和最新疗法,以及对孤独症谱系障碍、智力发育障碍和语言障碍等的教育训练,更加注重对引导式教育的临床应用实践和发展思路,深入浅出、图文并茂、易于操作,对进一步普及和推广应用引导式教育疗法,促进我国儿童康复事业的发展将发挥积极作用。感谢唐久来教授多年来的不懈努力,对在我国推广应用引导式教育疗法所做出的卓越贡献。希望我国广大儿童康复工作者喜欢再版的《小儿脑瘫引导式教育疗法》并能在康复工作中学习和应用。

李晓捷

中国康复医学会儿童康复专业委员会主任委员
中国残疾人协会小儿脑瘫康复专业委员会主任委员

2015年7月



第 1 版序

小儿脑性瘫痪是小儿最常见和最为严重的运动残疾,给患儿、家长和社会带来沉重的负担,且发病率较高,国内外报道其发病率多在 1%~3% 左右,是继小儿麻痹症控制后的最常见的运动残疾。过去一直认为小儿脑瘫是不治之症,直到 20 世纪初,随着经济和文明的发展,一大批康复人员开始从事小儿脑瘫的康复研究。逐步形成了以 Bobath 法、Vojta 法和 Pető 法为代表的康复体系,使脑瘫患儿得到了不同程度的康复,部分患儿进入了正常化。

引导式教育法(conductive education)又名 Pető 法,由匈牙利 Andras Pető 教授创建,是国际上公认的治疗小儿脑瘫最有效的方法之一。引导式教育疗法的特点是最大限度地调动和激发患儿学习兴趣,鼓励和引导孩子主动思考,向往目标、向往成功;利用环境设施、学习实践机会和小组动力诱发学习动机;以娱乐性、节律性、意向性给患儿提供预先设计目标意识,最大程度地激发患儿自主运动的潜力,让孩子自己去完成这些功能目标;鼓励孩子主动迎接挑战,解决他们所面临的实际问题。同时,引导式教育将脑瘫儿童作为“全人”来对待,对他们的语言、智力、情绪、性格、人际关系、意志、日常生活技能和体能结合起来进行教育与学习的训练,并将教育训练与生活适应能力和社会活动相结合,使他们在各个方面得到全面的发展。

近年来,引导式教育又将幼儿园和中小学文化课学习融入功能训练中,形成了功能训练和学习教育同步进行的模式,受到国际上的广泛重视,在全球迅猛发展。目前引导式教育法已被大多数国家所采用,在欧美、日本和中国香港特别行政区等国家和地区非常盛行。

唐久来教授从事小儿脑瘫康复工作 20 多年,刻苦钻研技术,有丰富的理论基础和临床实践经验,对小儿脑瘫康复的临床和基础研究有深厚的造诣,开拓创新,治学严谨,诚以待人,对残疾儿童富有爱心,在同行中享有很高的声誉。于 2001 年到英国专门研修 Pető 法,并与英国小儿脑瘫 Scope 主席 McCathy 教授签订在我国建立中英友好小儿脑瘫引导式教育疗法中心的协议,双方已经互派交流学者进行了实质性的技术合作和学术交流,说明该中心在小儿脑瘫引导式教育疗法方面已与国际接轨。

近年来,唐久来教授应用引导式教育疗法对小儿脑瘫、智力低下和孤独症等进行了康复训练,取得了非常理想的效果。在小儿脑瘫的病因和康复研究方面获得了国家自然科学基金和安徽省多项重点基金的资助,分别获得了安徽省政府和安徽省教育厅的多项科学技术进步奖,正在负责将引导式教育疗法向全国进行推广应用。说明他们在引导式教育疗法的应用研究处于国内领先水平。

《小儿脑瘫引导式教育疗法》专著系填补国内空白,对小儿脑瘫引导式教育疗法在我国

的推广应用和促进我国小儿脑瘫康复事业的发展发挥积极作用。

随着我国社会文明和经济文明的高速发展,神经残疾儿童的康复要求越来越高,引导式教育疗法将以它全面康复、主动康复和文化课相结合模式的优势独放奇葩,将成为今后神经残疾儿童康复的主流。

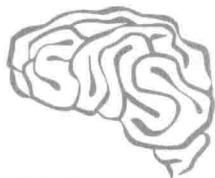
李树春

中国康复医学会儿童康复专业委员会名誉主任委员

中国残疾人协会小儿康复专业委员会名誉主任委员

2007年3月18日

前言



康复医学发展较快,已从慈善康复(施舍、救济)、医疗康复(治疗个体)、社会康复(个体、环境、社会)发展到现在的人权康复(经济、地位和健康人享有同样的权利)四个阶段的最高阶段。康复治疗技术通过世界各国几代康复学家们的不懈努力和艰苦探索,形成了神经易化技术(神经发育学疗法)和引导式教育疗法等对小儿脑瘫治疗行之有效的教育干预康复体系。使一些脑瘫患儿进入了正常化,促进了小儿脑瘫康复事业的快速发展。但快速发展的同时也出现了一些误诊滥治现象。Iona Novak 等对近 5 年 33 485 篇文章进行系统评价分析,结果发现 16% 有效、58% 可能有效、20% 可能无效、6% 无效。干预措施中 30%~40% 没有循证医学证据,令人惊讶的是,约 20% 的干预措施是无效的、没有必要的,甚至是有害的,并对现在最常用的一些治疗方法提出了挑战。同时新的治疗方法和技术应用研究不断发展,如悬吊疗法、全方位密集训练疗法、语音合成器和康复机器人训练及功能替代、智能家电协助治疗,以及外科手术等,都是目前研究的热点。康复的目的侧重于促进脑瘫患儿参与社会和提高他们的生活质量,以及让全社会都能认识到脑瘫患儿不仅有被包容的权利,而且还有充分参与社会活动、分享社会成果和追求他们的理想和希望的权利。

我们查阅了近 10 年的国内外文献,将目前儿童康复领域中的最新观念和方法,结合我们自己多年的临床实践,对主动康复、综合康复、多学科合作、全面康复、重视认知开发、医教结合、家长参与、重视功能评估和合并症治疗的重要性等做了重点阐述。

引导式教育强调以主动训练为主,以娱乐性、节律性意向激发患儿的兴趣及参与意识,最大限度地引导、调动患儿自主运动的潜力,并要求家长参与学习和训练,康复效果更为明显、功能重建更为全面;并强调以儿童需要为中心,除了对患儿的运动功能进行康复外,还同时对患儿的语言、理解、交流、感知能力和心理等进行全面的训练,并与文化课学习融为一体,受到国际上的广泛重视和欢迎。

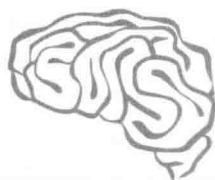
第 2 版更加系统地介绍了引导式教育法的理论和实践操作方法,尤其是组合日课和文化课。不仅旨在推广应用引导式教育疗法,更重要的是让更多的人能掌握引导式教育的引导诱发、主动参与、全面综合等康复理念,并将这些理念应用到其他每项训练之中,或与其他有效方法有机地结合起来,树立多学科合作、全面康复的大康复理念,全面提升残疾儿童的康复水平。

随着我国经济水平的不断发展,人们对康复水平的要求不断提高,引导式教育疗法以它的主动性、娱乐性、全面性和与文化课学习相结合的康复优势,必将在我国大放异彩。

本书在编写过程中,得到了中国小儿脑瘫康复事业的奠基人李树春教授和英国 Ingfield

Mannor School 校长 Christopher Jay 的大力支持,在此表示衷心的感谢!本书出版之际,恳切希望广大读者在阅读过程中不吝赐教,欢迎发送邮件至邮箱 renweifuer@pmph.com,或扫描封底二维码,关注“人卫儿科”,对我们的工作予以批评指正,以期再版修订时进一步完善,更好地为大家服务。

唐久来
2015年6月



目 录

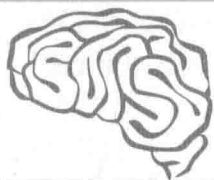
第一章 小儿神经发育与检查	1
第一节 小儿神经精神发育	1
第二节 影响小儿神经精神发育的因素	8
第三节 小儿神经系统的检查方法	10
第四节 儿童神经心理发育的评价	15
第二章 小儿脑性瘫痪	20
第一节 小儿脑瘫的定义	20
第二节 小儿脑瘫的流行病学和病因学	21
第三节 小儿脑瘫的病理生理	24
第四节 小儿脑瘫的临床表现	25
第五节 小儿脑瘫的分型	29
第六节 小儿脑瘫的诊断	32
第七节 小儿脑瘫的鉴别诊断	33
第八节 小儿脑瘫康复的最新观念和治疗原则	38
第九节 小儿脑瘫的预后及管理	40
第三章 小儿脑性瘫痪的评估	46
第一节 评估的定义与目的	46
第二节 国际功能、残疾和健康分类	47
第三节 评估的基本流程与注意事项	47
第四节 脑瘫儿童常用评估方法	48
第四章 引导式教育疗法概论	58
第一节 引导式教育的起源和发展	58
第二节 引导式教育的基本原理	60
第三节 引导式教育的原则	62
第四节 引导式教育的适应证	63
第五节 引导式教育的主要特点	63

第五章 引导式教育系统	65
第一节 概述	65
第二节 组织机构	66
第三节 计划项目	67
第四节 分组与个体训练	71
第五节 环境、设施和工具	74
第六节 引导员	77
第七节 节律性意向	81
第八节 引导式诱发	87
第九节 引导式教育日课	92
第十节 引导式教育评估体系	94
第十一节 家长参与的方法和重要性	97
第六章 引导式教育疗法运动功能和姿势训练	101
第一节 引导式教育对反射发育和发育里程碑的理解	101
第二节 脑瘫患儿的动作模式和学习重点	102
第三节 脑瘫患儿运动功能和姿势训练的基本方法	104
第四节 功能动作习作程序的制订	113
第七章 引导式教育日课的设计与安排	125
第一节 日课策划、组织与管理	125
第二节 日程安排	128
第三节 日课设计中基本姿势的控制要点	130
第四节 婴幼儿组的组合日课设计安排	132
第五节 婴幼儿组的组合日课内容	134
第八章 引导式教育日课中的系列活动解析	137
第一节 动作解析的目的和程序	137
第二节 呼吸运动习作程序	138
第三节 仰卧位和手部动作析解	142
第四节 坐、站和立位动作与语言析解	153
第五节 步行及组合课动作析解	169
第六节 引导式组合课范例选择	170
第七节 引导式教育复杂型组合日课	183
第九章 引导式教育疗法的语言和交流能力训练	189
第一节 交流与语言障碍的基本概念	189
第二节 交流与语言障碍的评估	192
第三节 引导式教育对交流与语言障碍的训练的方法	197
第四节 交流语言训练组合日课	200

第十章	引导式教育中的文体疗法	205
第一节	文体疗法的概况	205
第二节	主题课内容编排	208
第三节	引导式教育中的音乐疗法	212
第四节	日课中音乐的选择和安排	216
第五节	马术疗法	218
第六节	水疗和汽疗	223
第十一章	引导式文化课教育	230
第一节	文化课发展	230
第二节	文化课的分组和时间安排	232
第三节	文化课内容的编排	233
第十二章	各型重症脑瘫的特点、治疗难点及引导教育的应用	238
第一节	重症脑瘫的特点	238
第二节	痉挛型双瘫、四肢瘫的治疗难点及引导教育的应用	239
第三节	痉挛型偏瘫的治疗难点及引导教育的应用	246
第四节	不随意运动型脑瘫的治疗难点及引导教育的应用	247
第五节	共济失调型脑瘫的治疗难点及引导教育的应用	252
第六节	混合型脑瘫的治疗难点及引导教育的应用	253
第十三章	引导式教育对脑瘫相关神经发育障碍中认知、交流和运动等的开发应用	255
第一节	高危儿	255
第二节	发育指标延迟	262
第三节	全面性发育落后	262
第四节	智力发育障碍/智力残疾	348
第五节	发育协调障碍	350
第六节	孤独症谱系障碍	350
第七节	遗传代谢病神经系统损害的引导式教育疗法	355
第十四章	引导式教育与脑瘫最常用的特定性康复治疗方法的结合	358
第一节	引导式教育与传统运动疗法基本康复技术的结合	358
第二节	神经易化(促通)技术及其他特定性技术	364
第三节	作业疗法(生活能力和认知等训练方法)	374
第四节	机械运动训练和动物疗法	385
第五节	物理因子治疗	390
第六节	医学干预及药物疗法	396
第七节	中医疗法	406
第八节	手术疗法	415
第九节	矫形器在引导式教育中的应用	419

第十五章	引导式教育对小儿脑瘫合并症的治疗	428
第一节	合并症治疗的重要性	428
第二节	癫痫	428
第三节	语言障碍、交流障碍	437
第四节	听力障碍	438
第五节	视觉障碍	439
第六节	吞咽困难、流涎、喂养困难、消化功能紊乱	439
第七节	体能差、免疫力低下、易感染	443
第八节	心理行为障碍	443
第九节	关节挛缩畸形、脊柱侧弯、髋关节脱位或半脱位	444
第十六章	引导式教育中的康复护理学	445
第一节	康复护理的概念	445
第二节	脑瘫的康复护理特点和内容	447
第三节	脑瘫患儿的康复护理技术	450
附录一	引导式教育的工具图片及用途	456
附录二	脑瘫儿童粗大运动功能测试量表	463
附录三	脑瘫儿童粗大运动功能分级系统(扩展和修订版)	471
附录四	脑瘫儿童精细运动功能测试量表	475
附录五	孤独症评估量表	476
附录六	4~18岁脑瘫儿童手功能分级系统	481

第一章



小儿神经发育与检查

第一节 小儿神经精神发育

希波克拉底曾经说过：“人类应该知道，因为有了脑，我们才有了兴趣、欣喜、欢乐和运动，才有了悲痛、哀伤和无尽的忧思。因为有了脑，我们才以一种独特的方式拥有了智慧，获得了知识。”但是，我们的脑是如何形成的？我们在儿童时期又是如何逐步获得语言、智慧、感知觉的？这些都属于儿童神经精神发育的范畴，各种动作、行为、语言能力以及对周围人与事的反应等都是以神经系统组织结构的不断发育成熟为基础的，只有了解正常儿童神经精神发育的基本过程，才能理解脑瘫的形成以及伴随的各种语言、感知觉和视听障碍等。

一、神经系统发育

胚胎第一个形成的是神经系统。从胚胎到成人，神经系统发育是一个量变和质变交互的过程，包含了生长、发育和成熟三个方面内容。其中生长(growth)属于量变，指神经细胞的繁殖、细胞间质的增加，表现为神经系统各器官、组织的大小、长短和重量的增加；发育(development)属于质变，主要指神经系统各器官、组织和细胞功能的演进，表现为运动、智力、情感和神经行为的完善；成熟(maturity)是指生长发育达到完备，机体形态、生理和心理达到成人的水平，能够适应成人社会并具备繁殖下一代的能力。

神经系统(脑和脊髓)发育是由外胚层而来，在人胚胎发育2周时形成神经管，4周管两端的前后神经孔关闭，头端发育成脑泡，后端形成脊髓，5周脑泡形成前、中、后脑，8周形成大脑皮质，10~18周神经元大量增殖、移行，分布到大脑皮质、基底神经节和小脑，20周皮层细胞开始分化并逐步形成6层结构。大脑皮质细胞的增生、长大、分化在胎儿末期和新生儿期达到高峰，以后逐渐减慢，皮质细胞的数目不再增加，主要是细胞增大、分化、功能的发育成熟。出生时脑重370~390g，占体重的10%~12%。此时大脑的外观已与成人相似，大脑皮质的神经细胞数目约140亿，已与成人基本相同，但发育不完善，其树突与轴突少而短。大脑皮质较薄，细胞分化较差，而中脑、脑桥、延髓、脊髓发育已较好，可保证生命中枢的功能。6个月时脑重600g；1岁时脑重为出生时的2.5倍，约900g；3岁时为出生时的3倍；成人脑重1500g，约占体重的2%。一般男孩比女孩的脑略大。

神经髓鞘形成是神经传导纤维形态学成熟的重要标志，髓鞘形成有先有后，自上而下，先是向心神经，后是离心神经。脑神经的髓鞘在出生后3个月均已形成，周围神经的髓鞘形成要到4岁才完成。

脊髓在出生时已具备功能,重2~6g,至成人期重量达到4~5倍。2岁时构造已接近成人,但脊髓与脊柱的发育不平衡,年龄越小,脊髓相对越长,新生儿脊髓下端位于第2腰椎下缘,到4岁时上移至第1腰椎。脊髓发育与运动功能呈平行进展。

二、运动发育

(一) 运动发育与神经调控

在胚胎期,一旦末梢神经与肌肉完全结合,胎儿会出现刺激-应答反应所致的运动形式,即使不受到刺激也能出现运动。这一时期运动发育最重要的是抑制现象。随着胎儿对刺激的应答逐渐减弱乃至消失后,胎儿末期的自发性运动减少。这种抑制现象的持续存在,才能导致出生后原始反射逐渐消失,运动功能开始发育。在胎儿期,原始反射和自发运动是胎儿娩出的重要动力,也是运动发育的最初形式。

随着中枢神经系统的发育成熟,运动系统的发育也由低级到高级得到发展,最终形成了一种复杂的、等级性的中枢神经系统控制运动的方式,其中位于塔尖的是新皮层的联合皮层和前脑基底神经节等负责运动的战略,确定运动的目标和达到目标的最佳策略;塔身是以运动皮层和小脑为代表,负责运动的战术,即肌肉收缩的顺序、运动的空间和时间安排以及如何使运动准确地达到预定目标;塔底是以脑干和脊髓为主,负责运动的执行,即激活发起目标定向性运动的运动神经元和中间神经元池,并对姿势进行必要的调整。

运动发育的状况是我国现阶段脑瘫评价的重点,包含动作发育、反射和姿势发育三个方面的内容。

(二) 动作发育的顺序

动作发育(motor development)包括粗大动作(gross motor)和精细动作(fine motor)的发育,前者主要是指头、躯干、四肢的运动,如抬头、爬、坐、走和平衡的控制等;后者指手的动作,主要是脑对手指的控制能力。正常动作的发育进程以脑形态和功能的完善、神经纤维髓鞘化的时间和程度为基础,在骨骼和肌肉的功能协调发展下形成,具有一定的发育规律。

1. 粗大动作发育的顺序 1个月俯卧时试抬头;3个月俯卧时抬胸;4个月扶两手和髋部能坐;5个月扶两臂可站立;6个月试独坐;8个月会爬;11个月牵一只手会走、会自己站立;1岁左右自己会走;15个月会蹲着玩,可倒走;16个月会爬上小梯子;2岁左右会双足跳或单足立,举手过肩;3岁能自由地两脚交替上下楼梯。

2. 精细动作(手指功能)发育的顺序 1个月两手握拳,刺激后握得更紧;3~4个月能将双手放到面前观看并玩自己的手,出现企图抓握玩具的动作;5个月能抓近的玩具;6~7个月能在两手间有意识地交换玩具;9~10个月能用拇指与示指取玩具,可敲击玩具;12个月会翻书、握笔乱涂;18个月会叠4块方木;2岁会一页页翻书,可叠放6块积木,会模仿画线条;3岁会叠放8块积木,会临摹画“O”和“+”;4岁会自己穿衣,画正方形,甚至绘画人体1~2个部位;5岁能写简单字,模仿画;6岁能画三角形、房屋,能绘人体6个部位。

3. 动作发育的基本规律

(1) 首尾规律:小儿总的动作发育是顺着“抬头→翻身→坐→爬→站→走”这一趋势逐渐成熟。先是抬头与转头的控制,接着是翻身和坐,再后是手臂和手的运用,最后才是站立、行走以及腿和脚的控制。

(2) 由近到远:从臂到手、从腿到脚的活动。