

THE PHYSIOTHERAPY FOR
CHILDREN WITH HYPOKINESIA

小儿运动障碍的

主编 张清华

理学疗法



中国中医药出版社

副主编 孙金涛 王素娟 李 林

中国中医药出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

小儿运动障碍的理学疗法/张清华主编. -北京: 中国中医药出版社, 2007. 12
ISBN 978-7-80231-368-2

I. 小… II. 张… III. 小儿疾病-运动障碍-物理疗法 IV. R749.940.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 199173 号

主 编

主 编

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码 100013
传真 64405750
北京市燕鑫印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 31.5 字数 775 千字
2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-80231-368-2 册数 3000

*

定价 63.00 元
网址 www.cptcm.com

如有质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

读者服务部电话 010 64065415 010 84042153

书店网址 csln.net/qksd/

《小儿运动障碍的理学疗法》编委会

主 编 张清华

副主编 孙金涛 王素娟 李 林

编 委 (按姓氏笔画排列)

王素娟	复旦大学附属儿科医院	医学博士
石 坚	珠江医科大学珠江医院	教授
卢庆春	佳木斯大学	教授
任世光	北京友谊医院	主任医师
刘素芹	中日友好顺德脑瘫中心	主任医师
孙金涛	中国中医药出版社	医学硕士
李 林	广州康复实验学校	教授
李光武	安徽医科大学	教授
张清华	中日友好顺德脑瘫中心	主任医师
唐久来	安徽医科大学第一附属医院	教授
鲍秀兰	北京协和医院	教授
窦祖林	中山大学	教授

主编简介



张清华，男，安徽省淮北市人。1984年毕业于安徽医科大学医学系，毕业后一直从事儿科临床、科研及教学工作。1990年在首都儿科研究所进修小儿神经专业一年。之后从事小儿神经及生长发育的临床与研究工作。曾多次参加国内及国际学术会议。2001年被派往英国 SCOP 脑瘫中心学习。2003年创立中日友好顺德小儿脑性瘫痪康复中心，与日本鸟取县立疗育中心进行长期的国际交流与合作。现为国际 Peto 学会会员代表、中国残疾人康复协会脑瘫康复专业委员会委员、广东省康复医学会儿童康复专业委员会常委、中心负责人、主任医师、临床兼职教授。

E-mail: zslang686868@yahoo.com.cn

网址: www.nao-tan.com

序

张清华先生作为儿科医生，长期工作在临床、科研及教学的第一线。2002年在中国新疆脑瘫学术会议上，我第一次同张先生谋面，当时张先生从英国回国后，致力于创建一所小儿脑瘫康复中心。受广东顺德妇儿医院的邀请，张先生从安徽来到顺德，在中国残疾人康复协会脑瘫康复专业委员会副主任委员兼秘书长陈秀洁教授的大力支持及协助下，先后从全国各地引进人才，很快康复中心正式运作。受医院邀请，我前来顺德讲学，再次与张先生接触。

张先生为人谦和且多才多艺，擅长古典吉他和中国画，然而最令我感动的是他对筹建脑瘫中心的那份热情和执著。在陈秀洁教授的帮助下，“中日友好顺德脑瘫中心”正式成立，临别时将我与有马正高先生共同编著的新版《小儿的姿势》一书送给张先生作为纪念与鼓励。回国后我通过 JICA 申请到了一笔经费，并与该中心拟定了长期的合作计划，计划的主要内容是双方每年互派 2 名医务人员进行合作与交流。

该中心起点高，操作规范，建立后很快得到发展。张先生快马加鞭，在《脑性瘫痪的引导式教育》完成后，又集中精力编写《小儿运动障碍的理学疗法》，经过近 2 年的努力，初稿终于完成。我一口气将初稿读完，感到十分欣慰。该书从小儿的发育和神经反射入手，深入浅出地介绍了小儿理学疗法的基本原理与手技，观点正确，内容充实。据介绍，目前在中国专门介绍小儿理学疗法的书籍为数甚少，因此作为抛砖引玉，这本书很有出版的必要，相信该书会对儿童康复工作者有所裨益，同时广大患儿家长通过阅读此书可以更多地了解小儿发育及有关运动障碍儿康复治疗的知识，以便在康复治疗时更好地辅助与配合。

中日友好顺德脑瘫康复中心顾问
日本鸟取县立疗育中心院长 北原 信

2007 年 6 月 16 日

前 言

以脑性瘫痪为主的小儿运动障碍及其理学疗法，在中国，无论是医务人员还是患者家长对此已经不再陌生。广大神经康复战线上的医务人员，在儿童康复评价和治疗方面做了大量的工作，很多地方建立了综合康复中心。然而不尽如人意的是，一些伪科学鱼目混珠掺杂其中。许多家长为能得到更好的疗效而四处求医，投入大量的金钱与精力，而结果并不十分令人满意。作为一名小儿神经科医生，怎样的干预方法才算既简单又有效，使患者的钱不白投？

带着这些问题，从1990年起，笔者开始投入巨大的精力，对小儿发育及脑性瘫痪的治疗方法进行深入细致地研究。首先来到首都儿科研究所在许克铭教授的指导下学习小儿神经学知识；后到安徽医科大学在唐久来教授的指导下攻读小儿神经科硕士课程；继而来到中国小儿脑瘫治疗的发源地——黑龙江省小儿脑性瘫痪疗育中心进行学习；此后到英国伦敦学习Bobath方法和引导式教育。带着一份责任感和使命感，2003年来到我国经济发达的广东顺德，在陈秀洁教授的指导下创办了中日友好（顺德）脑瘫康复中心，与日本鸟取县立疗育中心建立了长期的友好关系，在JICA的支持下，双方每年互派人员进行技术交流与合作。2005年随陈秀洁教授到日本学习研究小儿脑瘫的诊断及治疗，而后到澳大利亚墨尔本大学学习考察新生儿理学疗法的早期介入，又到英国皇家儿童医院及东京大学疗育中心等学习研究小儿运动障碍的理学疗法。

理学疗法在小儿运动障碍的康复治疗中占有十分重要的位置，但目前国内尚缺乏相关知识的高级参考书。为此，本书邀请部分专家学者撰写相关章节，并根据自己多年学习的心得和临床经验，在大量参阅国内外文献的基础上编写了这本小册子，旨在抛砖引玉，与同道进行切磋并聆听老一辈专家的谆谆教诲。

由于编者无论是理论水平和临床经验都非常有限，加之成书时间仓促，书中错谬之处在所难免，敬请广大读者给予批评指正。

最后，对朱锦渊医生、黄秀娟医生、张梦漪同学在本书成书过程中，积极协助制作有关图片，表示衷心的感谢。此外，本书的编写和出版，得到了多方面的支持与鼓励，日本小儿脑瘫康复专家北原信先生在百忙中为本书作序，在此深表最诚挚的谢意。

张清华

于中日友好顺德脑瘫中心

2007年6月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 理学疗法与运动障碍	(1)
第二节 运动系统与神经系统的生长发育	(2)
第三节 小儿运动系统与神经系统的发育障碍	(5)
第四节 骨关节损伤	(6)
第五节 骨关节感染	(7)
第六节 类风湿性关节炎	(8)
第七节 骨肿瘤与类肿瘤	(8)
第八节 小儿运动系统检查法	(9)
第九节 小儿神经系统检查法	(10)
第十节 小儿运动障碍辅助检查	(13)
第十一节 小儿运动障碍实验室检查	(15)
第二章 中枢神经系统解剖功能及常见病变	(16)
第一节 中枢神经的种系发生	(16)
第二节 中枢神经的显微结构	(16)
第三节 中枢神经中神经递质的通路	(18)
第四节 中枢神经的基本组成	(18)
第五节 脊髓与脊神经	(19)
第六节 脑与脑神经	(22)
第七节 中枢神经系统常见病变	(26)
第八节 中枢神经损伤后功能恢复	(29)
第三章 小儿神经反射的发育	(31)
第一节 从神经发育的角度看反射的发育	(31)
第二节 脊髓水平的反射发育	(32)
第三节 脊髓、桥脑水平的反射	(41)
第四节 中脑水平的反射	(44)
第五节 皮层水平的反射	(47)
第四章 各肢位姿势与运动发育	(51)
第一节 俯卧位姿势与运动的发育	(51)
第二节 仰卧位姿势与运动的发育	(55)
第三节 坐位发育	(57)
第四节 立位与步行	(59)
第五节 手指机能的发育	(65)

第六节 移动的发育	(68)
第五章 小儿各月龄发育诊查要点	(71)
第一节 1个月儿发育诊查	(71)
第二节 2个月儿发育诊查	(74)
第三节 3个月儿发育诊查	(75)
第四节 4个月儿发育诊查	(77)
第五节 5个月儿发育诊查	(79)
第六节 6个月儿发育诊查	(80)
第七节 7个月儿发育诊查	(83)
第八节 8个月儿发育诊查	(85)
第九节 9个月儿发育诊查	(86)
第十节 10个月儿发育诊查	(88)
第十一节 11个月儿发育诊查	(90)
第十二节 12个月儿发育诊查	(91)
第十三节 1岁3个月儿发育诊查	(93)
第十四节 1岁6个月儿发育诊查	(94)
第十五节 1岁9个月儿发育诊查	(96)
第十六节 2岁儿发育诊查	(97)
第十七节 3岁儿发育诊查	(99)
第六章 发育诊断与发育障碍	(102)
第一节 婴幼儿正常发育的概念	(102)
第二节 发育障碍与脑损伤	(103)
第三节 异常发育的预测方法	(104)
第四节 发育神经学的概念与发育评价的注意点	(105)
第五节 根据发育评价进行发育诊断	(107)
第六节 脑性瘫痪的早期诊断	(110)
第七章 小儿的理学疗法评价	(113)
第一节 理学疗法评价的目的	(113)
第二节 评价前的准备	(113)
第三节 评价的流程	(114)
第四节 发育评价表的应用	(116)
第五节 粗大运动评价	(116)
第六节 神经反射评价	(120)
第七节 肌力评价	(120)
第八节 肌张力评价	(121)
第九节 异常姿势与异常运动模式评价	(124)
第十节 联合反应评价	(126)
第十一节 关节可动度评价	(126)

第十二节 运动协调功能评价	(127)
第八章 0~1 岁神经行为测定及评价	(129)
第一节 高危未熟儿神经行为评价(NBAS - Prechtl)	(129)
第二节 新生儿行为神经测定	(144)
第三节 0~1 岁 52 项神经运动检查	(153)
第九章 高危儿早期干预及脑损伤中西医结合康复程序	(173)
第一节 高危儿早期干预	(173)
第二节 高危儿脑损伤的中西医结合康复程序	(184)
第十章 小儿运动疗法	(191)
第一节 小儿的姿势与运动发育的规律	(191)
第二节 运动疗法与小儿发育	(192)
第三节 立直反射的发育学意义	(193)
第四节 头部控制的促通	(196)
第五节 上肢伸展的促通	(200)
第六节 上肢支撑的促通	(201)
第七节 躯干控制的促通	(203)
第八节 脊柱伸展的促通	(204)
第九节 平衡功能的促通	(205)
第十节 坐位保持的促通	(207)
第十一节 翻身运动的促通	(207)
第十二节 爬行的促通	(209)
第十三节 立位与步行的促通	(210)
第十一章 Vojta 运动发育疗法	(211)
第一节 概述	(211)
第二节 Vojta 疗法的理论基础	(213)
第三节 Vojta 姿势反射	(216)
第四节 中枢性协调障碍	(229)
第五节 Vojta 治疗手法	(229)
第十二章 Bobath 法	(237)
第一节 Bobath 法的起源与发展	(237)
第二节 Bobath 认识脑性瘫痪的基本观点	(238)
第三节 Bobath 法的理论基础	(241)
第四节 脑性瘫痪的 Bobath 分型及各型治疗原则	(243)
第五节 Bobath 评价要点及治疗程序的设定	(252)
第六节 Bobath 法基本手法	(254)
第十三章 理学疗法与引导式教育结合的尝试	(261)
第一节 引导式教育简介	(261)
第二节 正常儿童的基本动作模式	(265)

第三节	运动障碍儿的异常运动模式	(266)
第四节	运动障碍儿综合疗育的必要性	(268)
第五节	理学疗法与引导式教育结合的可行性	(269)
第十四章	高危未熟儿的理学疗法	(275)
第一节	新生儿分类及高危未熟儿的概念	(275)
第二节	高危未熟儿常见的主要疾病	(277)
第三节	高危未熟儿原始反射的发育学意义	(284)
第四节	高危儿 NBAS 的特征	(288)
第五节	高危未熟儿的理学疗法	(289)
第十五章	运动发育迟滞的理学疗法	(299)
第一节	运动发育迟滞的概念	(299)
第二节	引起运动发育迟滞的重要原因	(300)
第三节	运动发育迟滞的筛查	(301)
第四节	运动发育迟滞的理学疗法评价要点	(311)
第五节	运动发育迟滞疗育体系	(314)
第六节	运动发育迟滞的理学疗法实践	(315)
第十六章	小儿进行性肌营养不良的理学疗法	(321)
第一节	运动单位病	(321)
第二节	Duchenne 型肌营养不良的理学疗法	(325)
第十七章	21-三体综合征的理学疗法	(342)
第一节	常见染色体病	(342)
第二节	21-三体综合征的病因	(343)
第三节	21-三体综合征的临床表现	(344)
第四节	21-三体综合征的运动发育特点	(346)
第五节	21-三体综合征的评价要点	(347)
第六节	21-三体综合征的理学疗法原理	(348)
第七节	21-三体综合征的理学疗法实践	(349)
第十八章	小儿矫形外科疾病的理学疗法	(357)
第一节	先天性肌性斜颈的理学疗法	(357)
第二节	脊柱侧凸的理学疗法	(359)
第三节	先天性脊柱裂的理学疗法	(362)
第四节	臂丛神经损伤的理学疗法	(364)
第五节	先天性多关节挛缩症的理学疗法	(365)
第六节	骨形成不全的理学疗法	(367)
第七节	小儿髋关节疾患的理学疗法	(369)
第八节	小儿骨折的理学疗法	(371)
第十九章	小儿脑性瘫痪的理学疗法	(374)
第一节	脑性瘫痪的分类	(374)

第二节	脑性瘫痪儿的疗育	(375)
第三节	脑性瘫痪的运动障碍特点	(378)
第四节	脑性瘫痪的理学疗法原则	(381)
第五节	脑性瘫痪的评价要点	(382)
第六节	脑性瘫痪的理学疗法	(386)
第七节	痉挛型四肢瘫的理学疗法	(392)
第八节	痉挛型双瘫的理学疗法	(393)
第九节	痉挛型偏瘫的理学疗法	(403)
第十节	手足徐动型脑性瘫痪的理学疗法	(407)
第十一节	失调型脑性瘫痪的理学疗法	(410)
第十二节	迟缓型脑性瘫痪的理学疗法	(412)
第二十章	摄食障碍的理学疗法	(416)
第一节	摄食机能与运动发育的关系	(416)
第二节	口腔反射的发育学意义	(419)
第三节	摄食机能异常的临床表现	(422)
第四节	摄食机能异常发生的原因	(422)
第五节	摄食训练开始之前的准备工作	(423)
第六节	摄食障碍的理学疗法实践	(424)
第二十一章	重障儿的理学疗法	(434)
第一节	重障儿的概念	(434)
第二节	重障儿的发病率与病因	(435)
第三节	重障儿的临床表现	(435)
第四节	重障儿的理学疗法评价	(436)
第五节	重障儿的理学疗法实践	(438)
第二十二章	小儿运动障碍的矫形器应用	(446)
第一节	小儿矫形器应用的特点	(446)
第二节	脑性瘫痪的矫形器使用	(447)
第三节	除脑性瘫痪外其他矫形器处方	(456)
第二十三章	运动障碍儿的家庭发育指导	(460)
第一节	家长与专家	(460)
第二节	感觉与运动	(464)
第三节	家庭中的姿势管理	(469)
第四节	家庭运动训练方法	(471)
第五节	音乐对发育的促进	(474)
第六节	挛缩与变形的预防与管理	(476)
参考文献		(480)

第一章 概 论

第一节 理学疗法与运动障碍

一、理学疗法的概念

要了解理学疗法,首先必须了解运动疗法及神经发育疗法。何谓运动疗法?运动疗法(exercise therapy 或 kinesitherapy)是采用治疗性运动以改善残存功能、获得正常功能及防止功能丧失的治疗方法。运动疗法涉及的内容是骨骼肌的基本结构和功能、正常运动发育的模式、各种肢位姿势与运动模式以及生物力学等问题。对于正在发育中的小儿,当中枢神经损伤后,由于不对称颈紧张反射等原始反射的残存,加上头部控制机能、各种立直反射与平衡反射成熟迟滞,使得小儿在发育过程中不按照正常运动模式的方向发展,而且由于异常姿势与运动模式所体验到的感觉又使本来就异常的模式进一步发展,所以在治疗时首先要抑制应该消失的原始反射,进而诱导出没有出现的各种姿势反射,从而使异常的模式得到矫正,使患儿的运动模式向着正常方向发展。Bobath认为,人的运动控制能力的完善和对功能性技能的掌握是以姿势控制、立直反射、平衡反射和其他保护性反射以及伸手、抓握和松开等基本反射模式为基础的,在治疗时要注意对一些反射进行抑制而对另一些反射则要进行诱发,这种将神经发育学的知识导入运动疗法的概念,被称为神经发育疗法。

理学疗法的概念,由我国学者从日文直接翻译而得来,其内容包含神经发育疗法及运动功能训练,属于物理疗法(physical therapy, PT)的一部分,一般不包括物理因子如声、光、电等治疗的概念。

二、小儿运动障碍时理学疗法的意义

运动系统由骨、关节和骨骼肌构成。骨骼肌附着于骨,在神经系统的调控下进行收缩和舒张,牵引骨改变位置和角度,产生运动。如某种原因导致构成运动系统的骨、关节、肌肉以及调控它们的神经系统损伤,即产生运动障碍。如运动系统的发育障碍、骨关节损伤、骨关节感染、免疫及代谢性疾病、各种运动系统的肿瘤及脑与周围神经系统的损伤与病变等,均可导致运动障碍。对这类疾病,在治疗原发病的同时,针对运动障碍积极开展理学疗法的治疗,在改善肌力与肌张力、改善关节活动范围、提高运动功能及纠正畸形等诸多方面,具有十分重要的意义。

三、小儿理学疗法的应用

小儿理学疗法适应较广,从新生儿出生开始,整个生长发育阶段出现的各种障碍、残疾、损伤等都是理学疗法的适应对象。如各类型脑性瘫痪、中枢神经系统感染后遗症、各种产伤、

运动发育迟滞及精神发育迟滞、神经肌肉疾病、遗传代谢病、骨关节肿瘤、骨关节损伤及各种骨关节发育异常等。此外,理学疗法也用于小儿其他疾病的辅助治疗,如重症肺炎的呼吸功能训练及排痰等。

第二节 运动系统与神经系统的生长发育

一、人体胚胎早期发育

从受精卵开始,到青春期发育成熟,整个生长期被分为七个阶段:配子阶段、胚胎早期、胚胎期、胎儿期、婴儿期、儿童期及青春期。

1. 配子 卵子与精子统称为配子,在配子形成过程中,减数分裂使细胞染色体数目减半,遗传物质(包括可能的缺陷遗传基因)发生重组,于是成熟的卵子和精子形成。通过受精,来自父母双方的遗传特征相结合,创造出一个独特的个体。

2. 胚胎早期 从受精到胚胎植入子宫内的两周称为胚胎早期。受精之后第1周,合子在通过输卵管向子宫移动中数次分裂,合子变成桑椹胚,然后又变为胚泡并将自身植入子宫后壁。第2周羊膜腔和三层胚板形成。外胚层形成神经组织,而后内陷,成为神经管,中胚层分化为生皮层、肌层和生骨层。此时如有致命的或严重的遗传缺陷,便可发生早期流产。两周内,早期的胚胎不像随后的胚胎易受致畸因素影响。

3. 胚胎期 胚胎期各器官系统发育。第4周可辨出肢芽,第5周手板形成,第6周指(趾)分开,第8周手指完全分开,胚胎形成人的外形,形成各器官系统。第2~8周是胚胎各器官形成阶段,对致畸因子反应敏感,许多畸形是在此时期形成的。

4. 胎儿期 孕第3个月至出生为胎儿期。在此期,胎儿体内各系统已建立,且多已分化,对致畸因子的敏感性已下降,然而少数器官如小脑、大脑皮层及某些泌尿生殖器官,继续处于分化阶段,对致畸因子作用仍然具有敏感性。

二、结缔组织的生长发育

胎儿早期构成的基础为结缔组织,大体分为两大类分子,即胶原和蛋白多糖。人类结缔组织的胶原分为五种:I型与各组织器官有关,包括皮肤及肌腱;II型与软骨及髓核有关;III型与I型同,但骨内不见;IV型见于晶状体和内脏;V型为骨的次要组成部分。轻度的胶原病变可导致关节的松弛,重度时则出现明显运动功能障碍。

蛋白多糖是形成透明软骨和其他结缔组织的细胞内基质的大分子,多肽或蛋白附着于葡萄糖胺聚糖(氨基葡聚糖)就形成了蛋白多糖。蛋白多糖和胶原构成透明软骨,这些分子合成缺陷可产生多种疾患。如氨基葡聚糖降解过程中所必需的特有的溶酶体缺陷可引起黏多糖聚积病等。

三、骨的生长发育

骨是人体的重要器官之一,正常人体有206块骨,分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分。骨组织由骨细胞、胶原纤维和基质等构成。骨外有骨膜,内有骨髓,含有丰富的血管、淋巴管

及神经，能不断进行新陈代谢和生长发育，具有修复、再生和重塑能力。

骨的形成是从胚胎第8周开始，中胚层的间充质细胞聚集，经膜化骨和软骨化骨而形成。骨结构的基本单位是哈氏系统，每一个哈氏系统是由直径为20μm的中央管及其四周的密集板状组织构成。哈氏系统为组成骨主体的单位，其中的神经血管束再经伏克曼管向内与骨髓腔和骨内膜相通，向外与骨外膜相连。骨外膜下由成骨作用较强的成骨细胞和血管组成疏松的形成层。骨外膜多与韧带、肌肉等紧密相连，使之成为完整的运动系统。骨内的细胞有成骨细胞、骨细胞、破骨细胞、成纤维细胞及网状细胞组成。骨的主要成分为有机物、无机物及水。

四、骨骺与骺板的生长发育

骺板又称生长板，其发生较长骨本身晚，也稍迟于骺的发育。肢体骨骼的发育是胚胎第5~6周时，间质细胞出现凝聚而产生肢芽，后不久出现软骨细胞。胚胎第4周骨膜形成。胚胎3个月时软骨和骨之间的软骨细胞变为柱状，进而不同骨的骨端呈现不同形状的骺板。

骺板可依组织学和功能特点分为三层，即静止层、增殖层和肥大层。生长板的不同部位的病变可导致相应的生产异常（表1-1）。

表 1-1 生长板部位与疾病的关系

带（区）	疾病	发病机制
静止带	弯曲型侏儒	Ⅱ型胶原缺陷
假性软骨发育不良	蛋白多糖代谢不良	
增殖带	软骨发育不良	细胞增殖不良
巨人症	细胞增殖过度	
成熟区与退化区	黏多糖聚集病	溶酶体酶缺陷
肥大带	佝偻病	钙或维生素 D 缺乏
初级海绵区	骨髓炎	细菌停留
干骺端	干骺端发育不良	肥大细胞深入干骺端
二次海绵骨	成骨不全、骨硬化症	

五、关节的生长发育

两骨之间的连接处称为关节，根据相邻组织的不同分为骨性连接、韧带型连接、软骨连接及滑膜连接四种。关节的运动主要是滑膜关节的运动基本上是沿着三个互相垂直的轴所作的运动，包括：①移动（translation）；②屈和伸（flexion and extension）；③收和展（adduction and abduction）；④旋转（rotation）；⑤环转（circumduction）。

关节的发育是在间充质中形成一个裂隙开始，接着发生软骨化和成腔化。内间充质变为滑膜，外间充质变为关节囊。正常的关节发育需要运动，而关节运动需要正常的神经肌肉系统，因此，关节缺陷常见于有神经肌肉疾患的婴儿，如脊髓发育不良和肌发育不良。

六、肌肉的生长发育

肌根据构造不同分为平滑肌、心肌和骨骼肌。骨骼肌主要分布于躯干及四肢，其收缩受躯体神经支配，直接受人的意志控制，又称为随意肌。骨骼肌牵引骨骼而产生运动，其作用

恰像杠杆装置。

体节中胚层的生肌节产生肌原细胞,肌原细胞又生成躯干的骨骼肌。体节中胚层产生肢芽的间充质,又形成肢体的肌肉。胎儿第8周时各部位的肌肉开始出现。出生前后肌纤维数目增加,从出生2个月至成熟,男性肌纤维增加约15倍,女性增加约10倍。肌纤维的长短在出生后增加最快,使肌肉从占出生时体重的1/4增加到成人的1/2。

肌肉的基本单位是肌纤维,肌纤维与肉膜内层相连,其外与肌腱的纤维相接。肌肉的近端随生长而变长,而其远端形成腱膜。

当肌肉废用时则产生萎缩,废用性萎缩发展迅速,如膝关节疼痛性疾患或经长期石膏固定后很快会发生股四头肌萎缩。坚持抗阻力锻炼,肌肉可再增强。疼痛刺激可造成肌肉的保护性痉挛,肌肉持久痉挛会产生静力性挛缩,痉挛肌群的对抗肌因处于牵拉延长的状态和非功能位,从而肌力变弱而不利于恢复。

肌肉活动影响骨的生长,生长期肌力失衡使骨的外形向肌力较强的方向弯曲,肌肉对缺血也很敏感,缺血性挛缩就是个说明。全身性慢性病也会导致周身肌肉无力和疲乏。

七、脊柱的生长发育

脊柱由躯干骨的24块椎骨、1块骶骨和1块尾骨组成,构成人体的中轴。其功能是支持躯干和保护脊髓。

胚胎第4周,来自生骨节的间充质细胞围绕脊索生长而变为椎体,围绕神经管生长而形成椎弓。来自相邻近生骨节的细胞结合而形成椎体前身。在椎体之间脊索发育成椎间盘。

幼儿每个椎弓的中心与椎体融合,借软骨的神经中心结合部使椎管能适应脊髓的增长。神经中心连接部通常在3~6岁融合。先天性缺陷常见于中轴部位,人群中1/3有腰椎变异,多为隐性脊柱裂。

八、小儿神经系统发育

1. 背面诱导发育 胎儿约第18天时,来源于脊索中胚层的神经板开始形成。神经板双侧外缘逐渐反折,在背部闭合形成神经管,在闭合过程中形成神经嵴细胞,以后形成背根神经节、颅神经感觉节、自主神经节、许旺细胞、软膜与蛛网膜细胞等。神经管与周围中胚叶的连接处形成硬脑膜和颅骨、脊柱。最后尾端神经管形成。

2. 腹面诱导发育 胎儿5~6周时,在脊索前中胚叶影响下面部和前脑逐渐形成。至孕3个月时,大脑半球已可显著分为边缘系统、纹状体及大脑皮质。外侧裂脑沟开始分化,至孕5~6月时可分出各脑叶。

3. 神经元增殖及成熟 随着神经系统的发育,细胞从室周原生基质向外移行至4个基础胚胎带,即含有增殖细胞的室带、含有以后成为神经元及胶质细胞的室下带、传入神经轴区的中间带及最外层的边缘带,这4个带以后形成皮质板,形成成熟的6层大脑皮质。

4. 移行 胎儿3~5个月时,数百万神经元从室及室下带经过一系列步骤移行到中枢神经系统内某特定的区域,如移行至大脑皮层,移行至小脑皮质等,并永久存在。此时先天遗传病及外伤等均可改变神经元的移行,产生脑发育异常。

5. 组织 胎儿6月直至生后数年内,脑细胞进一步分化、组织,包括:①大脑皮质神经

元进一步分层、定向及排列；②树突和轴索分支加多；③建立突触联系；④角质细胞增殖和分化。最终建立了人脑独特的精细回路，并为髓鞘奠定了基础。

6. 髓鞘 脑的髓鞘是指神经元轴索外周由特异的髓鞘膜包绕，其时间很长，从孕3~6个月一直延续到成年期。

第三节 小儿运动系统与神经系统的发育障碍

一、出生缺陷

出生缺陷常见原因是多因素遗传。新生儿3%存在严重障碍，还有3%在以后的婴儿期发现。先天缺陷的1/3是肌肉骨骼问题。髋发育不良和畸形足占原发性肌肉骨骼缺陷的半数。

虽然遗传性疾病可以出现在婴儿期，但是很多婴儿肌肉骨骼问题是由于环境因素如营养不良、感染和创伤所致。

神经系统先天畸形在神经胚形成期常见的有脑膨出、脊髓膨出、隐性脊柱裂等。在前脑形成期主要有部分或完全性的前脑裂开缺陷，胼胝体缺如等。组织发生期主要有脑积水、小头畸形及其他头形异常。

二、染色体异常

人类的染色体数目及结构是相当稳定的。正常染色体数目及染色体上的基因之间一定的排列顺序决定着人体正常发育。由于各种因素引起的染色体数目及结构发生变化叫染色体畸变。染色体畸变造成基因数量和位置的改变，打乱了基因之间的平衡，其所引起的疾病，称染色体病。染色体病的临床表现多种多样，其共同特点是生长发育落后、多发畸形、多系统障碍及皮肤纹理异常。

三、智力低下与发育障碍

精神发育迟滞又称智力低下，是发生在发育时期的智力残疾，主要表现为感知、记忆、语言和思维方面的障碍。许多智力低下的病因尚不明确，一般将病因分成两大类，一类为生物学因素，约占90%，另一类为社会心理文化因素，约占10%。小儿智力低下对其发育有着显著的、持久的影响。全面发育迟缓是指小儿发育的各个领域都有功能障碍，到5岁时，如果在认知、语言、运动、适应能力等各领域均有明显落后，就应考虑全面发育迟缓的可能。运动发育迟滞的概念是指在粗大运动发育的过程中，部分或整个发育项目的延迟。此外，小儿神经系统的发育障碍还包括脑性瘫痪、癫痫、语言发育迟缓、学习障碍、社会交往障碍、特殊感觉功能障碍（盲、聋）、精神病症以及其他适应障碍如注意力缺陷多动症、儿童孤独症等。

四、遗传性疾病

遗传性疾病在儿科学及新生儿科学中占有重要的地位。遗传的物质基础是基因，基因是携带生物体遗传性状的基本单位，是细胞染色体的脱氧核糖核酸（DNA）线性链上的一段特