



Diagnosis and Treatment of Movement  
Disorders and Mental Disorders in Children

# 儿童运动障碍和精神障碍的 诊断与治疗

第2版

主编 陈秀洁



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



Diagnosis and Treatment of Movement  
Disorders and Mental Disorders in Children

# 儿童运动障碍和精神障碍的 诊断与治疗

第2版

副主编 张 剑 柴 瑛 郭 津

编 者 (按姓氏笔画排序)

马冬梅 刘晓佩 李晓光

吴青伟 宋福祥 张 伟

陈秀洁 范艳萍 庞 伟

侯晓飞 徐 磊 郭 津

康贝贝

(佳木斯大学康复医学院)

张 剑 柴 瑛

(佳木斯大学临床医学院)

主编 陈秀洁

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

儿童运动障碍和精神障碍的诊断与治疗/陈秀洁主编. —2  
版. —北京:人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-23931-8

I. ①儿… II. ①陈… III. ①儿童-运动障碍-诊疗②儿童-  
精神障碍-诊疗 IV. ①R748②R749.94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 011001 号

|      |                 |                                |
|------|-----------------|--------------------------------|
| 人卫智网 | www. ipmph. com | 医学教育、学术、考试、健康,<br>购书智慧智能综合服务平台 |
| 人卫官网 | www. pmph. com  | 人卫官方资讯发布平台                     |

版权所有,侵权必究!

儿童运动障碍和精神障碍的  
诊断与治疗  
第 2 版

主 编: 陈秀洁

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: 北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 37

字 数: 1146 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版 2017 年 5 月第 2 版

2017 年 5 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 2 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-23931-8/R · 23932

定 价: 158.00 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 ■ ■ ■



陈秀洁，女，1944年1月出生于黑龙江省，1967年毕业于佳木斯医学院。

曾任黑龙江省小儿脑性瘫痪防治疗育中心副主任、业务副院长、黑龙江省小儿神经精神病研究所副所长；在职期间为佳木斯大学康复医学院硕士研究生导师。

现任“中国残疾人康复协会脑瘫康复专业委员会”副主任委员；“中国康复医学会儿童康复专业委员会”专家组成员。

毕业至今始终从事儿科学临床工作，近20年专门从事小儿脑性瘫痪的诊治、教学及科研工作。为全国第一所专门从事小儿脑性瘫痪诊治的“黑龙江省小儿脑性瘫痪防治疗育中心”的创始人之一，为该“中心”的建设和发展乃至全国小儿脑性瘫痪的康复事业做出了卓越的贡献。经过多年临床实践，在各类型脑性瘫痪的分型、评定、设定治疗方案、实施训练方法等各方面具有相当丰富的经验。近年来，对精神发育迟缓、孤独症等患儿的诊断、治疗有一定研究。30年来，诊治脑性瘫痪等病儿5000余例，积累了丰富的临床经验。阅读了大量的国内、外文献，在小儿脑性瘫痪康复领域有很高的造诣。

同时，为两个专业委员会和各届全国小儿脑性瘫痪学术研讨会做了大量工作。曾于1986年、1991年、1999年、2005年四次东渡日本研修与考察小儿脑性瘫痪的诊疗技术，获日本札幌医科大学颁发的“访问研究员”证书。在日本期间曾参加了Vojta博士本人在京都举办的“Vojta法讲习班”的学习。参与编写李树春教授主编的《小儿脑性瘫痪》一书；2004年撰写出版了《小儿脑性瘫痪的神经发育学治疗法》一书，畅销全国，已经进行了三次印刷，并于2012年出版了第2版。2009年著作出版《儿童运动障碍和精神障碍的诊断与治疗》一书，2014年翻译出版日本原著《小儿的姿势》一书，2015年著作出版《小儿脑性瘫痪运动治疗实践》一书。在国内各级杂志上发表论文50余篇；曾获北京市、黑龙江省、佳木斯市科技成果奖多项。

目前已经退休，但作为教授、主任医师，仍然被返聘在黑龙江省小儿脑性瘫痪防治疗育中心（佳木斯大学康复医学院），活跃在教学、医疗、科研第一线。

## 第2版前言 ■ ■ ■

自2009年《儿童运动障碍和精神障碍的诊断与治疗》第1版的出版,至今已经八年。该书得到了广大儿童康复医学工作者的首肯,成为我国广大儿童康复医学工作者从事儿童康复临床实践的重要参考书籍。作为本书的作者,我们感到十分的欣慰,由衷的感谢大家对本书的关注和欣赏。

目前,国家和各级政府对康复医学事业极为重视,不断出台各种支持康复医学事业的好政策,同时,国人对康复医学的认知水平也明显提高,新的康复医疗机构如雨后春笋般建立起来。近年来,各医学院校纷纷开设了康复医学专业,培养了大批康复医师和治疗师。加之,各专业委员会、各单位通过各种学习班研讨康复治疗技术和利用各种形式不断进行国际学术交流,使我国的康复医学理论水平和专业技术水平大幅提高。

相信不久的将来,在国家和各级政府的亲切关怀下,在广大康复医学工作者的积极努力下,随着康复医学知识的普及,康复专业技术人员技术水平的不断提高,我国的康复医学事业将会更加蓬勃发展。为残疾儿童提供优越的康复治疗条件和先进技术,为他们提高生活能力、学习能力和步入社会打下坚实的基础。

但是,康复医学事业在我国仍然是新兴的学科,在理论基础、临床实践技术方面尚需要提高,儿童家长也需要学习康复医学知识,以便进行家庭康复。因此,需要理论与实践结合的专业书籍供大家参考和借鉴。

第2版《儿童运动障碍和精神障碍的诊断与治疗》仍然秉承伦理与实践相结合的原则,全书分为三篇:第一篇为小儿运动发育与运动障碍篇,介绍了儿童运动发育机制、运动发育规律与顺序、运动障碍症状和引起运动障碍的疾病、小儿神经系统检查方法等,重点介绍了ICF框架下的运动功能的评定方法;第二篇为康复医学治疗方法篇,介绍了目前康复医学领域的主要治疗方法,包括物理治疗、作业治疗和语言治疗、感觉统合训练、手术治疗、辅助用具应用等,以及当前较为新颖的核心稳定、悬吊治疗和运动控制理论及应用,同时,也介绍了祖国传统医学康复手段等治疗方法;第三篇为儿童精神医学篇,重点介绍了儿童精神发育的过程及精神障碍的原因与疾病,其中主要为孤独症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、学习障碍及精神发育迟缓的诊断和治疗方法。书中应用了大量临床治疗场面的照片和图解,图文并茂,力求达到通俗易懂。

本书适用于广大儿童康复医学工作者、儿童保健医生、发育与行为儿科医生、小儿神经科医生、新生儿科医生、妇产科医生、全科医生、从事特殊教育的教师以及患儿家长等。

在书写和出版本书过程中,得到了各编者单位的大力支持;在手法操作、摄影等环节得到范艳萍、肖凤鸣等多人的大力协助,特此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,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](mailto: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。

陈秀洁

2017年5月

## 第 1 版前言 ■ ■ ■

在医学科学飞速发展的今天, 康复医学已经成为医学领域的重要门类。儿童疾病谱也在改变, 以脑性瘫痪为代表的运动障碍和以精神发育迟缓、孤独症等为代表的精神障碍患儿逐渐增多, 无疑影响了儿童身心的正常发展, 严重影响我国的人口素质, 也给社会和家庭带来沉重负担。因此, 目前对儿童运动障碍和精神障碍的诊断和治疗已经成为康复医学、小儿神经科、儿童保健学科的重要课题。

2006 年全国第二次残疾人口抽样调查统计结果为, 截至当年 4 月 1 日, 我国有残疾人 8296 万人, 儿童为 1170 万人。儿童残疾中, 肢体残疾 89 万, 综合残疾 115 万, 精神发育迟缓及其他精神残疾 774 万, 可见儿童运动障碍与精神障碍的人数达千万左右。

我国政府越来越重视残疾人的康复工作, 提出到 2015 年残疾人“人人享有康复服务”的目标。计划优先开展残疾儿童的抢救性康复工作, 并逐步解决残疾儿童的教育问题。因此, 儿童康复医学工作者的责任更加重大。

我国对于脑性瘫痪等运动障碍的治疗始于 20 世纪 80 年代初, 随着临床实践经验的积累和深入研究与探讨, 已经初步掌握了诊疗技术。但是, 尚需进一步提高和规范。同时, 儿童发育与行为学科也正在崛起, 更需要相应的知识。为了为儿童康复事业贡献自己的绵薄之力, 在总结多年的临床经验的基础上, 撰写了这本参考书籍。

本书分为三篇: 第一篇为基础篇, 介绍了儿童运动发育机制、运动发育规律与顺序、运动障碍症状和引起运动障碍的疾病、小儿神经系统检查方法等, 其中, 重点介绍了脑性瘫痪的诊断和运动功能的评定方法; 第二篇为治疗篇, 介绍了目前康复医学领域的主要治疗方法, 包括物理治疗、作业治疗和语言治疗等, 其中, 以一些广泛应用的治疗体系为依托叙述了具体的治疗方法, 如 Bobath 法、Vojta 法、引导式教育等, 同时, 也介绍了祖国传统医学康复手段等治疗方法; 第三篇为精神医学篇, 重点介绍了儿童精神发育的过程及精神障碍的原因与疾病, 其中主要为孤独症、注意力缺陷多动障碍、学习障碍及精神发育迟缓的诊断和治疗方法。书中应用了大量临床治疗场面的照片和图解, 图文并茂, 力求达到通俗易懂。

本书适用于广大儿童康复医学工作者、儿童保健医生、发育与行为儿科医生、小儿神经科医生、新生儿科医生、妇产科医生、全科医生、从事特殊教育的教师以及患儿家长等。

在书写和出版本书过程中, 得到了人民卫生出版社大力支持; 在手法操作、摄影、制图等环节得到范艳萍、吕洋、肖凤鸣等多人的大力协助, 特此表示衷心的感谢。

由于本人水平有限, 时间仓促, 书中错误和不足之处在所难免, 敬请专家和读者给予雅正。

陈秀洁

2008 年 5 月

# 目 录

## 第一篇 小儿运动发育与运动障碍

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一章 姿势与运动发育的机制 .....       | 2   |
| 第一节 姿势与运动的概述 .....         | 2   |
| 第二节 姿势与运动发育概述 .....        | 13  |
| 第二章 姿势与运动的发育 .....         | 17  |
| 第一节 概述 .....               | 17  |
| 第二节 儿童移动运动的发育 .....        | 20  |
| 第三节 婴儿姿势的发育 .....          | 26  |
| 第四节 精细运动发育 .....           | 29  |
| 第三章 小儿神经系统检查方法 .....       | 34  |
| 第一节 体表、脑神经的观察与检查 .....     | 34  |
| 第二节 运动功能检查 .....           | 39  |
| 第三节 神经反射检查 .....           | 53  |
| 第四节 关节活动范围检查 .....         | 63  |
| 第四章 运动障碍 .....             | 69  |
| 第一节 概述 .....               | 69  |
| 第二节 运动障碍的症状 .....          | 70  |
| 第三节 运动障碍中的伴发症状——头围异常 ..... | 77  |
| 第五章 运动障碍疾病 .....           | 80  |
| 第一节 脑性瘫痪 .....             | 80  |
| 第二节 脑血管障碍 .....            | 102 |
| 第三节 中枢神经系统发育异常 .....       | 105 |
| 第四节 神经皮肤综合征 .....          | 108 |
| 第五节 神经肌肉疾病 .....           | 111 |
| 第六节 神经系统变性疾病和代谢疾病 .....    | 116 |
| 第七节 神经系统感染疾病 .....         | 119 |
| 第八节 小儿脱髓鞘疾病 .....          | 120 |
| 第九节 小儿神经系统肿瘤 .....         | 120 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第十节 神经系统其他疾病·····          | 122 |
| 第六章 认知功能障碍与康复·····         | 124 |
| 第一节 概述·····                | 124 |
| 第二节 小儿的视知觉障碍及康复治疗·····     | 130 |
| 第三节 听功能的发育障碍及早期诊断·····     | 136 |
| 第四节 其他感知觉的发育与障碍·····       | 140 |
| 第七章 ICF-CY 框架下的运动障碍评定····· | 144 |
| 第一节 评定的一般原则·····           | 144 |
| 第二节 身体功能与结构评定·····         | 146 |
| 第三节 活动与参与的评定·····          | 151 |
| 第四节 环境评定·····              | 155 |

## 第二篇 康复医学治疗方法

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第八章 物理治疗·····             | 158 |
| 第一节 促进运动障碍儿运动功能的运动治疗····· | 158 |
| 第二节 不同类型脑性瘫痪的运动治疗·····    | 209 |
| 第三节 核心稳定性训练·····          | 247 |
| 第四节 悬吊运动疗法在儿童康复中的应用·····  | 257 |
| 第五节 运动控制在运动障碍儿康复中的应用····· | 270 |
| 第六节 物理因子治疗·····           | 285 |
| 第九章 作业治疗·····             | 297 |
| 第一节 概述·····               | 297 |
| 第二节 作业治疗的评定·····          | 300 |
| 第三节 障碍儿的作业治疗·····         | 310 |
| 第四节 促进认知功能的发育·····        | 329 |
| 第五节 促进获得日常生活活动能力·····     | 334 |
| 第十章 语言治疗·····             | 342 |
| 第一节 语言与言语概述·····          | 342 |
| 第二节 语言障碍的评定·····          | 347 |
| 第三节 构音障碍的治疗·····          | 362 |
| 第四节 语言发育迟缓的治疗·····        | 370 |
| 第十一章 感觉统合·····            | 378 |
| 第一节 概述·····               | 378 |
| 第二节 感觉系统的构造与功能·····       | 379 |
| 第三节 感觉统合失调·····           | 381 |
| 第四节 感觉统合失调的成因、表现与评定·····  | 383 |
| 第五节 儿童感觉统合训练计划与实施·····    | 387 |

|      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| 第十二章 | 引导式教育            | 395 |
| 第一节  | 引导式教育体系简介        | 395 |
| 第二节  | 引导式教育的特点         | 397 |
| 第三节  | 对功能障碍儿的观察和设定训练目标 | 399 |
| 第四节  | 引导式教育的日间课程       | 402 |
| 第五节  | 日间课程的程序          | 405 |
| 第六节  | 疗育的促通            | 408 |
| 第十三章 | 祖国传统医学治疗         | 414 |
| 第一节  | 概述               | 414 |
| 第二节  | 推拿疗法综述           | 416 |
| 第三节  | 小儿脑瘫推拿治疗方法       | 426 |
| 第四节  | 其他疾病的推拿治疗        | 435 |
| 第五节  | 针灸治疗             | 435 |
| 第十四章 | 脑性瘫痪的手术治疗        | 447 |
| 第一节  | 概述               | 447 |
| 第二节  | 各肢体的手术治疗         | 450 |
| 第三节  | 髋关节脱位的治疗         | 453 |
| 第四节  | 对尖足变形的手术治疗       | 459 |
| 第五节  | 对有不随意运动类型患儿的手术治疗 | 463 |
| 第十五章 | 其他运动障碍疾病的康复治疗    | 465 |
| 第一节  | 颅裂与脊柱裂的康复治疗      | 465 |
| 第二节  | 分娩性臂丛神经麻痹        | 468 |
| 第三节  | 神经肌肉疾病的康复        | 473 |
| 第四节  | 神经源性疾病           | 477 |
| 第十六章 | 康复医学中的辅助用具       | 478 |
| 第一节  | 保持姿势的用具          | 478 |
| 第二节  | 矫形器              | 481 |
| 第三节  | 其他辅助用具           | 489 |

### 第三篇 儿童精神医学

|      |                 |     |
|------|-----------------|-----|
| 第十七章 | 儿童精神障碍          | 494 |
| 第一节  | 儿童精神医学概述        | 494 |
| 第二节  | 一生的精神发育         | 495 |
| 第三节  | 儿童期精神障碍的原因及主要疾病 | 498 |
| 第十八章 | 精神发育迟缓          | 502 |
| 第一节  | 概述              | 502 |
| 第二节  | 原因              | 504 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第三节 诊断.....         | 508 |
| 第四节 合并症及精神医学问题..... | 514 |
| 第五节 治疗.....         | 516 |
| 第十九章 孤独症谱系障碍.....   | 520 |
| 第一节 儿童孤独症.....      | 520 |
| 第二节 阿斯伯格综合征.....    | 541 |
| 第二十章 注意缺陷多动障碍.....  | 545 |
| 第二十一章 抽动障碍.....     | 551 |
| 第二十二章 学习障碍.....     | 555 |
| 第一节 概述.....         | 555 |
| 第二节 治疗.....         | 559 |
| 参考文献.....           | 565 |
| 中英文名词对照索引.....      | 571 |

# 第一篇

# 1

## 小儿运动发育与运动障碍

# 第一章

## 姿势与运动发育的机制

### 第一节 姿势与运动的概述

#### 一、概念

##### (一) 运动的概念

人类的运动行为 (behavior) 可从运动 (movement)、动作 (motion) 和活动 (action, conduct) 三个方面来记载。

1. 运动 运动的概念不能一概而论, 从不同的角度来认识运动, 则赋予运动以不同的概念。

(1) 狭义的运动学观点: 运动是指人类机体的各个部分在空间中的位置上和时间上发生变化的过程。

(2) 运动力学观点: 运动是由于机体各部分在空间位置发生变化而产生的躯干和四肢之间以及躯干和四肢与身体的支持面之间的动态变化着的力学关系。

(3) 能量力学观点: 运动是由于肌肉的收缩而产生了机体中力学能量的变化和化学能量的变化, 将这种能量变化称为运动。

总之, 运动是指身体的姿势即体位随着时间而出现连续变化的过程。可通过身体的轴与重力的关系 (体位)、身体运动方向以及身体各部位的相对位置关系的变化来记录身体的运动过程, 即进行中的运动, 又称之为运动轨迹。另外, 运动还包括由于活动中肌肉收缩而发生的能量变化的过程。

2. 动作 是指通过身体的运动而进行的工作, 也可以说是由连续的身体运动组成了动作。从能量消耗方面来看, 还应将动作看做效率、运动技能, 通过运动可以产生疲劳等几个方面问题。

也可以说动作是以机械或物体为对象的身体运动, 是通过身体的运动来完成某一项具体工作或作业的运动。

3. 活动 是赋予某种社会文化意义或个人意志的动作, 指达到一定目的的动作也称之为行为。

以眼球的运动为例, “向水平方向移动 5 度”属于运动, “视线的转移”属于动作, “甲在讲话时总是看着乙, 甲讲完话后, 乙开始出现相应的反应动作”这就是活动或行为。

##### (二) 姿势的概念

姿势 (position) 是指机体在静止状态下为克服地心引力所采取的自然位置。人类从出生开始其姿势就按照一定的规律进行发育。为了便于研究婴幼儿的姿势发育过程, 众多学者分别观察了各个月龄的正常婴幼儿在仰卧位、俯卧位、坐位、四点支持位、膝立位、单膝立位、立位等各种体位上的姿势, 将大多数小儿 (一般是 75%) 在各月龄和各种体位上所处的较为一致的姿势作为正常的标准, 于是就总结出了当今在各种书籍中记载的婴幼儿的姿势发育的规律。

正常姿势是进行正常运动的先决条件, 当一个人在进行运动时, 必须使身体保持相应的姿势才能保证运动的正常进行, 保持这种相应姿势则需要姿势控制机构正常发挥作用。换言之, 人类必须在正常姿势控制机构的作用下, 具有动态的姿势保持功能才能保证运动的正常进行。

##### (三) 运动和姿势保持、动作、行为间的关系

身体的运动是由运动和姿势保持、动作、行为三个侧面组成, 如果没有动作就不能形成行为, 没有运动和姿势保持则动作就不能成立, 三者之间是相互制约、相互依赖、相辅相成的关系。

## 二、运动的意义

### (一) 运动的社会、生物学意义

运动是人和动物为了生存而必需进行的一种活动手段,只有正常地进行运动才能达到生活中与工作目的,同时,只有正常的运动才能保证有质量的生活和工作。

如果从社会学、生物学的角度来分析姿势与运动的话,就是要清楚知道以下几方面,即为什么要进行运动;在什么样的姿势下可以正常地进行运动;运动的最终目的是什么等。为了清楚地了解这些问题,还需要具体地去分析每个人的每一项姿势与运动的质与量,这一分析过程就是对姿势与运动的评定。

### (二) 运动的神经生理学意义

神经系统的功能正常与否决定着运动与姿势的正常性与障碍程度,所以从神经生理学的角度去认识姿势与运动,就应该知道在正常情况下神经系统是如何调节与控制姿势与运动的;同时要知道当神经系统有疾病、损伤和发育迟缓时,姿势与运动会发生什么样的异常变化等。反之,可以根据姿势与运动的正常或异常状态来判断患儿的神经系统状况,这一判断过程就是对小儿发育状况的评定和对疾病的诊断。

### (三) 运动的生理学意义

运动生理学主要是探讨人类处在各种姿势、各种运动之中或运动之后等各种情况时机体的呼吸系统、循环系统、消化系统及新陈代谢等方面的变化。同时通过对上述各项变化的分析结果来研究如何供给机体在运动中所消耗的能量和运动中骨骼和肌肉所需要的能量及其来源,从而了解为了保障运动的正常进行而需要进行的工作。

### (四) 运动功能和解剖学意义

从运动功能和解剖学的角度来分析运动时,应了解以下几点。

1. 在维持人和动物的身体姿势时,机体各关节角度的大小。
2. 在运动中各个关节角度的变化情况,正常情况下,每个关节都有其相应的活动范围,可根据其活动范围的大小来判断肌张力等。
3. 在运动中各个关节角度的组合是用什么样的运动模式体现出来的。
4. 机体中有无数个关节,各个关节的构成方式又各有不同,所以在一项运动中因参与运动的肌

肉的起止点不同、肌肉收缩方式的不同而使关节角度发生着不同的变化。

### (五) 运动力学的意义

从运动力学的角度来分析运动时,则应将人的身体看做一个物体,要分析这一物体在运动中重心的变化和基底支持面的变化,同时要分析运动的方向性及在各种力学方面的变化。

### (六) 对运动的综合认识

归纳运动的各方面意义来认识运动,如下所述:运动是人类具有一定社会和生物学意义的活动,运动取决于人类的机体在空间中力学的重力关系的改变。运动之所以能够进行,是因为机体具有可以抵抗重力保持身体姿势的姿势控制机构,并且有支持运动和这一机构的能量供给来源。另外,人类还具有能够引起运动的知觉、认知和调节情绪的功能,以及为了达到运动的目的而选择各种运动模式的功能。

## 三、运动的目的

对于人类来说,无论是有意识的运动还是无意识的运动,都具有一定的目的性。作为一个个体,其运动的目的无外乎三大类,即:生存、训练、满足和有目的的行为(图1-1)。

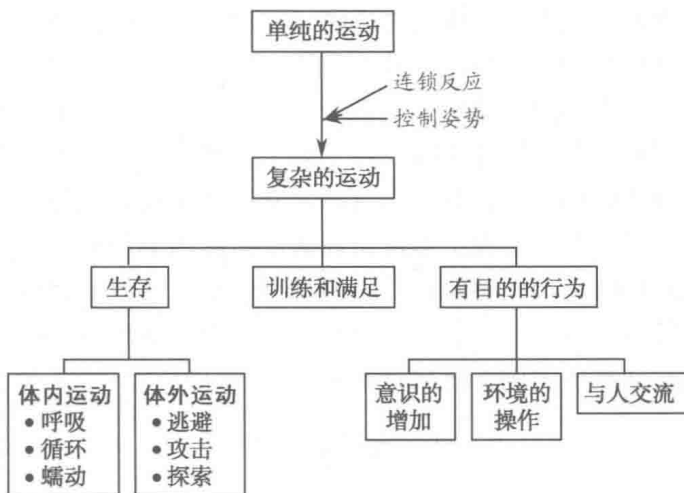


图1-1 图解运动的目的

### (一) 生存运动

1. **单纯运动** 是指以关节运动为单位的关节活动和肌肉构造的变化,这种运动在胎儿期即存在,出生后在姿势控制中发生连锁反应并逐渐发育成熟。

2. **内部运动** 是指呼吸、循环运动和胃肠道的蠕动运动,这一运动受自主神经调节,并与脑干部的功能有关。

3. **逃避运动** 是一种防御反应,其代表运动是当有疼痛刺激时屈肌产生的反射性回缩动作。

4. **攻击运动** 是指四肢对外界活动性的反应,例如在运动中所产生的移动能力和上、下肢的支持能力等。

5. **探索运动** 是通过眼、口、手、足等身体末梢器官感知自己身体及其外界情况的活动,如觅食、吸吮反射,手与足的握持反射,眼球的凝视和追视等。

上述的内、外部活动共同维持着人类的生存功能,也是小儿运动发育的能量来源。

### (二) 有目的的行为

1. **意识的增加** 即空间认知能力的增加,认知能力是人类认识自己的身体像及身体各部分的位置关系的能力和对空间关系的统合能力。

2. **环境的操作** 即适应环境的能力,是指人类为了顺应环境的变化很好地维持生存功能所产生的活动性。

3. **交流** 是个人与他人关系的社会性表现,其中有语言能力和其他表现个人意志的眼球活动、手势、身体语言等多种交流形式。

### (三) 训练、满足

是指复杂的运动经过反复多次的训练即反复多次的实践,逐渐地使之成熟,并使个体通过这种成熟的运动满足自己运动的目的。

人类的运动形式并不是一成不变的,随着年龄不断增大,身体不断发育,为了达到不断增加的各种各样的目的,其运动也随之变得复杂化和多样化起来。人类会为了生存而逐渐使运动由单纯的、无目的的运动而转向有目的的行为运动,并且使有目的的行为运动在所有运动中所占的比例逐渐增多,使运动更加实用,更加有意义。

## 四、运动的起因

运动的起因有多种,包括有意识的运动和无意识的运动。顾名思义,有意识的运动是指运动是在运动主体的意识支配下产生的,而产生于运动主体的意识之外的运动则为无意识的运动。

以一个关节的运动为例可以见到运动的多种起因,例如,膝关节的伸展运动可以发生在如下几种情况下:用叩诊锤叩打股四头肌肌腱时;在膝部发生颤搐样不随意运动时;从座位上站起时;踢球时等上述各种不同的运动中都会发生膝关节的伸展运动。通过以下逐一分析上述各种膝关节的伸展运动

可以了解到有意识的运动和无意识的运动实质。

### (一) 反射性运动

由于叩打股四头肌所引起的膝伸展运动称为膝腱反射,这种反射的中枢在脊髓,是一种单突触反射,是无意识的、反射性的运动。这一反射性运动是一种由于来自于身体以外的刺激,即叩击股四头肌而引发出来的不随意运动。由于这一运动的反射中枢还要受到其他神经传导路复杂地控制,所以即使是用同一强度的力量叩打两个人的股四头肌腱,这两个人膝关节伸展程度的大小会因为作为其背景的中枢神经系统的整体状态的不同而不同,这就是在临床上应用膝腱反射的反应程度来判断肌张力情况的依据。

### (二) 无意识的运动

由于颤搐而导致膝关节的伸展运动也是无意识的运动,颤搐这一运动形式是因为视丘下部的病变而产生的不随意运动,是神经系统内部病态的、自发的活动而引起的随意控制的障碍形成的,而非有目的的运动。正常人不应出现这种运动,如果出现则表示疾病的状态。

### (三) 复杂运动中的一部分

从座位上站起时的膝关节伸展运动往往发生在当一个人在座位上想要去取高处的物品而欲站起来之时,这时,站起动作并不是一种单纯的膝关节伸展运动,而是在站起去取高处物品这一复杂运动中的一部分。在站起时首先需要将自己的上半身前倾,将体重负荷于两下肢上,然后再进行膝关节的伸展运动,之后才能站立起来。这种包括膝关节的伸展运动在内的身体的连续动作中发生的膝关节伸展运动常常是在要进行其他活动时而进行的无意识的活动。

### (四) 有意识的运动

踢球时所发生的膝关节的伸展运动是有意识的运动,因为在进行这一运动时需要踢球者首先去判断球的重量、距离等状态,然后根据球的重量和距离来决定膝关节伸展的幅度,如果球出现旋转时还需要慎重地选择膝关节的旋转方向等。另外,如果球是脏的,就可能产生不想去踢的主观意识,于是就可能不产生膝关节的伸展运动,在这种情况下,膝关节的不伸展则是有意识的行为。在踢球过程中,当用右下肢去踢球时,右下肢的活动是有意识的行为,而在与此同时进行的将身体的重心负荷于左下肢的姿势控制则是无意识的行为。另外,在踢球时还必须通过以视觉系统为中心的对各种与此活

动相关的信息的处理和综合能力,从而选择膝关节伸展的速度、强度和时间的,同时决定支持这一膝关节伸展运动姿势。可见踢球这一运动中存在着有意识的运动和无意识的运动以及包括膝关节伸展运动在内的多种运动形式。

如果从用足来活动一个物体,即具有“踢”的目的运动的角度来看运动行动的话,那么正常小儿在生后3个月时在仰卧位上就可能有了这一动作,是以双下肢的“踢蹬”运动形式体现出来的,在座位上则在9个月时可以见到这一动作。与这种“踢蹬”运动相比,坐位、立位的姿势保持机构的发育则要晚一些。

### 五、神经系统对运动的控制功能

运动有随意运动和反射性运动两种方式,两者都是在神经系统的控制和调节下进行的运动。

#### (一) 随意运动

**1. 随意运动的神经控制机构** 随意运动是在人的意志作用下而进行的运动,是有意识的运动。随意运动的神经控制机构包括发现机制和调节机制两个方面。

(1) 发现机制:发现机制的作用是引发进行运动的欲望和意图,有三方面因素。

1) 由机体外的刺激而引发。

2) 是因机体内有了饥饿、口渴、排泄等生理要求而引发。

3) 是因为有了想要进行某项工作等的信息而引发。当机体有了要进行运动的欲望和意图后,再通过调节机制根据这一欲望和意图制定出具体的运动计划。

(2) 调节机制:作用是通过各种调节功能来保证运动的程序和计划得以正确地实施,使运动得以顺利地进行。运动程序是指中枢神经系统在既往经验的基础之上通过其控制、调节、支配等作用所形成的姿势调节和运动调节的内部信息。

(3) 随意运动的控制:因内、外部的刺激而产生了运动的要求和意图,此即发现机制。这种刺激激活了神经系统的网状激活系统,使中枢神经系统产生了觉醒活动。同时,因刺激而产生的冲动传递到大脑皮质,在中枢神经系统形成了知觉和认知,继而在大脑边缘系统(视丘及其相关领域)形成了特定的运动动机。这一过程又驱动了大脑皮质,由大脑皮质根据知觉和自身的判断来决定运动的样式,然后,从大脑皮质的联合区发出的信息通过三个途径向下传达,其一是经过基底核,其二是直接传达,其三是经过新小脑,通过这三个途径将信息传达到大脑的运动区。而且,在这一传达过程的同时产生了运动的计划和程序。经过小脑的调节最后再从运动区向脑干和脊髓发出运动的指令,通过末梢神经传达到肌肉,即效应器而产生运动(图1-2)。

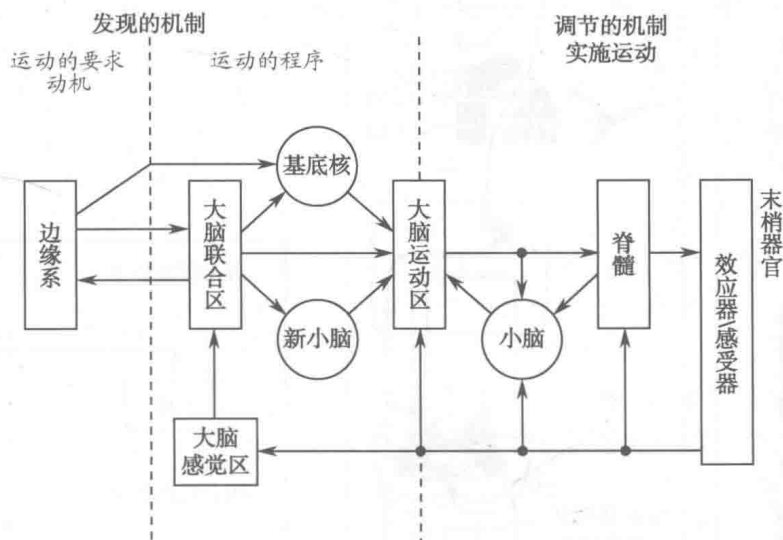


图1-2 随意运动的神经控制机构

#### 2. 大脑皮质至脊髓的经路

(1) 锥体系(pyramidal system):其上运动神经元由位于中央前回和中央旁小叶的巨型锥体细胞以及位于额、顶叶部分区域的锥体细胞的轴突共同

组成,锥体束又分以下两种纤维。

1) 皮质脊髓束(corticospinal tract):为下行的纤维,由中央前回上、中部和中央旁小叶前半部等处的皮质锥体细胞的轴突集中组成,下行经内囊的前部、

大脑脚底中 3/5 的外侧部和脑桥基底部至延髓椎体。在锥体的下端, 75% ~ 90% 的纤维交叉到对侧, 形成锥体交叉 (pyramidal decussation)。交叉后的纤维继续于对侧的脊髓侧索内下行, 称为皮质脊髓侧束。此束沿途发出侧支, 逐节终止于脊髓前角细胞, 支配四肢肌肉的运动。另外, 皮质脊髓束的小部分未交叉的纤维在同侧脊髓前索内下行, 称为皮质脊髓前束, 该束仅上达胸节, 并经白质前连合逐节交叉至对侧, 终止于脊髓前角细胞, 支配躯干和四肢骨骼肌的运动。在皮质脊髓前束中有部分纤维始终不交叉而止于同侧前角细胞, 主要支配躯干肌。

可见, 躯干肌是受两侧大脑皮层支配的, 如果一侧皮质脊髓束在锥体交叉前受损, 主要引起对侧的肢体瘫痪, 而躯干肌肉的运动不受影响。若在锥体交叉后受损, 主要引起同侧肢体瘫痪。

2) 皮质核束 (corticospinal tract): 主要由中央前回下部的锥体细胞的轴突集合而成, 下行经内囊的膝部至大脑脚底中 3/5 的内侧部, 由此向下陆续分出纤维。纤维大部分终止于双侧的脑神经运动核, 支配眼外肌、咀嚼肌、面部表情肌、胸锁乳突肌、斜方肌和咽喉肌。另有一小部分纤维交叉至对侧, 终止于面神经运动核, 支配面下部肌肉和舌下神经核。

(2) 锥体外系 (extrapyramidal system): 是指锥体系以外的一切影响和控制躯体运动的传导通路, 包括大脑皮质、纹状体、黑质、红核、小脑和脑干网状结构以及它们的纤维联系。锥体外系最后经红核脊髓束、前庭脊髓束、网状脊髓束等中继, 下行止于脑神经运动核和脊髓前角细胞。

锥体外系的功能主要是调节肌张力、协调肌肉活动、维持身体姿势和习惯性动作。同时协调锥体系的活动, 与锥体系两者协同完成运动功能 (图 1-3)。

### 3. 开放控制和闭合控制

(1) 开放控制体系: 这一体系主要是控制有节律的运动, 如踢球之类的急速运动, 此类运动一般都是被事先决定好的, 一旦运动开始就会不发生改变地继续下去, 直至终了。这样的运动是由开放控制体系控制的运动, 是由中枢直接给效应器以指令而形成的运动 (图 1-4a)。

(2) 闭合控制体系: 与开放式控制相反, 是为了正确地进行有意图的运动的控制方法, 是通过感觉的传入而进行的间歇性的反馈调节, 是由中枢给效应器以指令后, 效应器又将这一指令反馈回中枢, 经中枢进行调整后再传给效应器, 闭合地进行对运动的调节 (图 1-4b)。

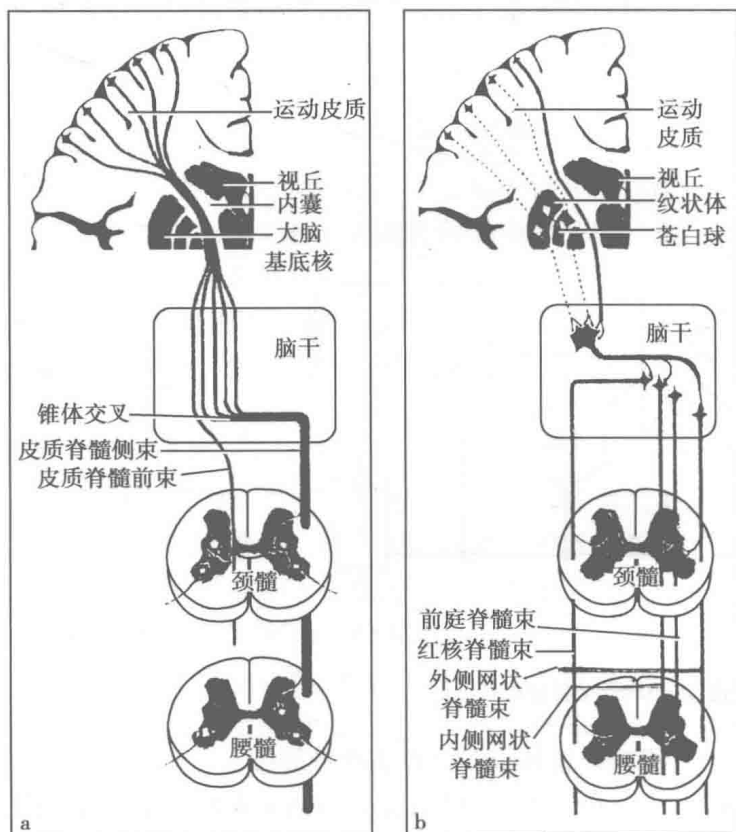


图 1-3 大脑皮质至脊髓的经路  
a. 锥体系; b. 锥体外系

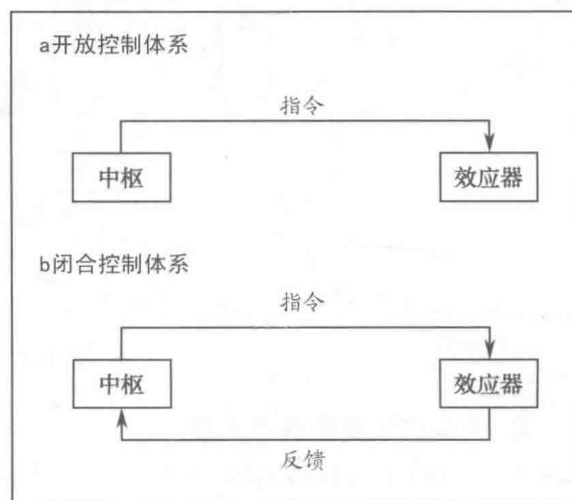


图 1-4 开放式控制和闭合式控制示意图

## (二) 反射运动

**1. 反射运动的概念** 脊髓和脑干水平的运动控制主要是通过通过反射进行的, 由此所产生的运动即反射运动。反射运动是通过反射弧而产生的, 反射弧是由感受器→传入神经纤维→中枢→传出神经纤维→效应器五部分组成。感受器接受各种刺激后产生的冲动后经传入神经纤维传入中枢, 经过调节和控制后产生的信息经传出神经纤维传达到效应器产生应答反应, 即发生各种形式的运动, 如果这反射弧中的某一部分受到损伤或罹患疾病就会使反射运动的产生发生障碍。

### 2. 反射运动的分类

**(1) 脊髓反射:** 脊髓反射是指脊髓固有的反射, 其反射弧并不经过脑, 但是, 在正常情况下, 其反射活动是在脑的控制下进行的。脊髓反射可分为躯体反射和内脏反射, 躯体反射是指骨骼肌的反射活动, 与运动相关, 主要包括以下几种。

**1) 牵张反射 (stretch reflex, proprioceptive myotatic reflex):** 属于单突触反射, 是最常见的一种骨骼肌反射, 其中包括两类。

**① 深反射:** 即深部腱反射 (deep tendon reflex), 是骨骼肌在被急速的牵拉时本身产生收缩的反射。当骨骼肌受到牵拉刺激 (长度和张力改变) 被肌肉内的固有感受器如肌纺锤 (muscle spindle)、Golgi 腱器 (Golgi tendon organ) 所感知, 将这一刺激信息通过传入神经纤维经脊髓的后根进入脊髓, 在脊髓内与支配同一肌肉的、作为传出纤维的  $\alpha$ -运动神经和突触 (synapse) 相结合, 作为应答反应产生该肌肉的收缩 (图 1-5)。

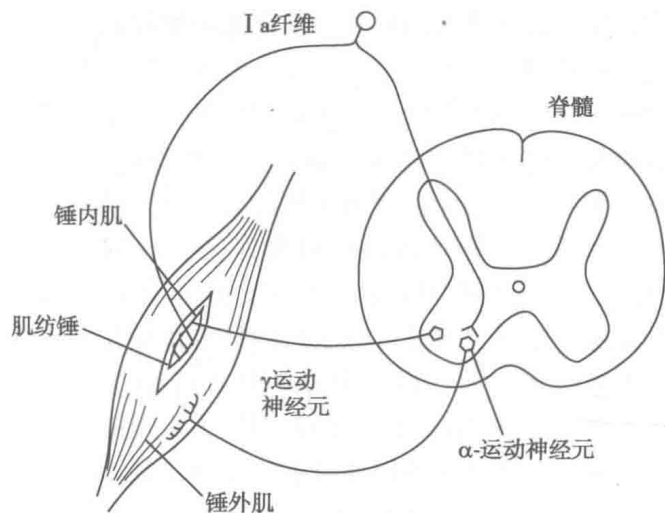


图 1-5 牵张反射的反射弧

肌纺锤 (muscle spindle) 在骨骼肌 (锤外肌) 之中, 由被称为锤内肌的特别肌纤维构成, 肌纺锤与锤外肌平行排列, 在与锤外肌的伸张同时也发生伸张。由肌纺锤发出的感觉神经纤维根据其粗细程度区分为 Ia 群和 II 群, 两群肌纤维的作用是感受肌肉的长度和张力的变化。Ia 群纤维的末端构成一次终末 (环状螺旋终末, annulospiral ending), II 群纤维以二次终末 (花柄终末, flower spray ending) 的形式结束 (图 1-6)。

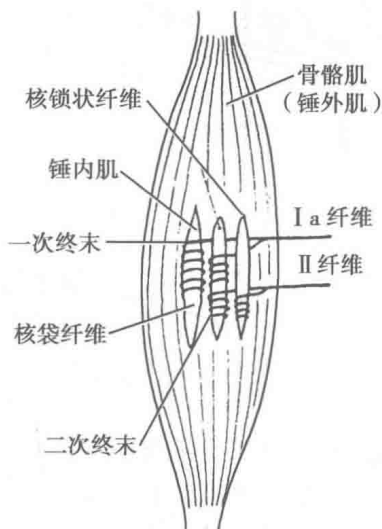


图 1-6 肌纺锤和感觉终末

Ia 群纤维在脊髓内, 在同一肌肉以及支配共动肌的运动神经元上直接形成兴奋性突触, 此外, 也通过中间神经元与拮抗肌的运动神经元进行抑制性结合, 称这种既与兴奋性神经元结合, 又与抑制性神经元结合的现象为相反神经支配 (图 1-7)。

当肌肉被牵拉之时, 一次终末处对刺激的域值较低, 对肌肉的长度变化的变化速度非常敏感。尤其是快速地牵拉肌肉之时, 例如在叩打肌腱之时, 作为一次终末反应所产生的肌肉收缩就是发生了腱反射。

II 群纤维与 Ia 群纤维同样, 在支配共动肌的运动神经元上直接形成兴奋性的突触, 同时, 也和支配拮抗肌的运动神经元形成抑制性突触, 有很大直接参与肌肉牵张反射的可能性。另外, II 群纤维分布较为广泛, 并形成作用时间较长的、多突触性的结合, 所以与针对侵害刺激而发生的屈曲逃避反射有关。

在临床检查中应用的深部腱反射有膝腱反射、跟腱反射、肱二头肌反射、肱三头肌反射等, 图 1-8 所示的是膝腱反射的反射弧。