

脑中风的神经发育疗法 与实践

● 刘世文 谢秀芝 主编



北方妇女儿童出版社

脑中风的神经发育疗法与实践

主 编 刘世文 谢秀芝
副主编 张雨林 李德政

北方妇女儿童出版社

脑中风的神经发育疗法与实践

刘世文 谢秀芝 主编

北方妇女儿童出版社出版
发行

787×1092毫米16开本

9.375印张 180 000字数

1992年1月第1版

1992年1月第1次印刷

2插页

印数1—3 300册

吉林大学印刷厂印刷

ISBN 7-5385-0326-9/R·22

定价：5.50元

内容提要

本书较详细地介绍了当今世界颇为盛行的施用于中枢性偏瘫临床各期的一种康复技术，即根据 Bobath 氏神经生理学原理，采用不同的方法，促进身体各瘫痪部位向正常的运动模式恢复。本书的突出特点是理论和实践密切结合，深入浅出，条理清晰，图文并茂，易于理解和掌握。

本书可供康复技术人员、神经内外科医生和内科医生以及患者家属实行家庭康复治疗的参考。

主 编	刘世文	谢秀芝
副主编	张雨林	李德政
编 者	刘世文	谢秀芝
	张雨林	李德政
	邢长恩	王传秋
	窦秉光	展 新
	张艳玲	

前言

据报道,发达国家每万人中每年有 320~400 人初发脑中风。我国的脑中风发生率也居高位,并有上升趋势。众所周知,脑中风是致死致残的重要疾病之一。由于医学科技的发展,当前脑中风急性期死亡率已大大降低,但据最近统计,我国脑中风致残率有 86.5% 之高,其临床表现多为偏瘫和失语。这些障碍或后遗症的治疗实属患者重返家庭和社会的突出矛盾,成为临床康复医学甚是棘手的问题之一。

本世纪 50 年代初期,针对中枢性神经麻痹的神经促进技术(Neural Facilitation Technique, NFT),即现代神经生理学治疗法已形成体系,并在国外盛行。本书所介绍的 Bobath 氏神经发育治疗技术即属于其中一种。这类技术在当时以及后来零星地介绍到中国,但迄今尚未得到推广。实践证明,NFT 对治疗某类中枢神经性疾病(脑中风麻痹、脑性麻痹和 Parkinson 氏征等)提供了一条新的效果确实的途径,从而改善了患者的生存质量(QOL)。有人认为,NFT 的产生和应用使康复技术从以往徘徊在周围神经水平一跃而进入中枢神经水平,扩大并深化了康复医学的理论与实践的领域。

本书是以《Steps To Follow》(Patricia M·Daies 著,1985)的日文译本《ホ"ハ"ース概念にもとづく片麻痺の治療法》(富田 昌夫译,Springer-Verlag, Tokyo, 1987)为蓝本,参考了《Movement Therapy in Hemiplegia》(Brunnstrom 著 1970)和《康复技术全书》(周天健主译,1989)等书,并充实了编者多年的临床体会编写而成。本书的重点是具体的操作技术。

Bobath 氏技术固然在脑中风的综合治疗中有着自己的独特功效,但是编者主张在脑中风的康复训练过程中,多种促进技术宜综合运用:促进技术中的 Brunnstrom 氏法、Rood 氏法、PNF 促进技术等虽然也各具特点,但这类技术与 Bobath 氏法之间存在着内在联系和共性,因此,本书也有助于上述各种技术的学习和掌握。

编者是中国康复医学会吉林省分会、吉林省干部疗养院和白求恩医科大学第一临床医学院的专业人员。尽管如此,编者的学识和经验都很有限,书中错误和不周之处在所难免,敬盼读者不吝赐教。

编者 谨识

1990 年 12 月

目 录

1 神经发育疗法概述	(1)
1.1 神经发育疗法的原理	(1)
1.2 神经发育性训练	(2)
2 正常人的动作和平衡反应	(3)
2.1 日常动作分析	(3)
2.1.1 从仰卧位到俯卧位的翻身动作	(4)
2.1.2 坐位手触足动作	(4)
2.1.3 从椅坐位起立	(5)
2.1.4 从地面上起立	(5)
2.1.5 上下阶梯	(5)
2.1.6 步行	(6)
2.2 平衡和平衡反应	(7)
2.2.1 支持面侧方倾斜的卧位	(7)
2.2.2 支持面侧方倾斜的坐位	(8)
2.2.3 坐位时被拉向侧方	(9)
2.2.4 坐位时屈曲的两下肢向侧方转动	(9)
2.2.5 坐位时伸手取物	(9)
2.2.6 站立时身体被牵向后方	(9)
2.2.7 立位时身体被推向前方	(9)
2.2.8 立位时身体被推向侧方	(10)
2.2.9 支持面倾斜时的站立	(10)
2.2.10 保护性迈步	(11)
2.2.11 单腿站立的平衡	(11)
2.2.12 上肢的保护性伸展	(11)
2.2.13 考察	(12)
3 中枢性偏瘫的异常动作模式	(13)
3.1 原始的全身性反射	(13)
3.2 偏瘫的协同运动模式	(14)
3.2.1 上肢	(14)
3.2.2 下肢	(15)
3.3 异常的肌紧张	(15)
3.3.1 肌紧张程度的分析	(15)
3.3.2 痉挛的典型模式	(16)
3.4 放置活动	(16)

3.5	与偏瘫相关的紧张性反射	(21)
3.5.1	迷路紧张反射	(21)
3.5.2	对称性颈紧张反射	(22)
3.5.3	非对称性颈紧张反射	(22)
3.5.4	阳性支持反射	(23)
3.5.5	交叉性伸展反射	(23)
3.5.6	抓握反射	(24)
3.6	联合反应和联合运动	(24)
3.7	感觉障碍	(25)
3.8	考察	(26)
4	评定	(27)
4.1	评定的目的	(27)
4.2	望诊	(28)
4.3	问诊	(29)
4.4	肌紧张	(29)
4.5	关节活动度	(30)
4.6	肌力评定及功能试验	(30)
4.7	评定记录	(32)
4.7.1	头部	(32)
4.7.2	躯干	(32)
4.7.3	上肢	(33)
4.7.4	下肢	(33)
4.7.5	坐位	(34)
4.7.6	立位	(34)
4.7.7	重心的侧方移动和平衡反应	(34)
4.7.8	步行	(34)
4.7.9	上下阶梯	(35)
4.7.10	从地面上的起立	(35)
4.7.11	理解力	(35)
4.7.12	面部、会话、就餐	(35)
4.7.13	感觉	(36)
4.7.14	ADL 及其相关动作	(36)
4.7.15	考察	(36)
5	急性期的主要康复活动	(39)
5.1	患者居室的布置	(39)
5.2	床上的体位	(40)
5.2.1	患侧在下方的侧卧位	(40)
5.2.2	健侧在下方的侧卧位	(41)
5.2.3	仰卧位	(41)

5.2.4	体位变换的基本注意事项	(41)
5.2.5	床上的坐位	(42)
5.3	椅子上的坐位	(43)
5.4	两手配合的上肢自助运动	(44)
5.5	床上的活动	(45)
5.5.1	横向移动	(45)
5.5.2	向患侧的翻身	(46)
5.5.3	向健侧的翻身	(46)
5.5.4	床上坐位的前后移动	(46)
5.5.5	床边坐位	(47)
5.6	从床向轮椅的移乘	(48)
5.6.1	全助力移乘	(48)
5.6.2	部分助力移乘	(49)
5.6.3	自立性移乘	(50)
5.7	考察	(50)
6	肌紧张的正常化及选择性运动的促进	(51)
6.1	仰卧位的活动	(51)
6.1.1	下肢伸肌痉挛的抑制	(51)
6.1.2	全活动范围内的控制	(52)
6.1.3	各种肢位的下肢放置	(53)
6.1.4	伸髋时膝伸展的抑制	(53)
6.1.5	髋关节的主动控制	(53)
6.1.6	选择性的髋伸展——“桥式运动”	(53)
6.1.7	膝伸展时的分离动作	(54)
6.1.8	对于踝和趾关节主动背屈的刺激	(54)
6.2	坐位的活动	(55)
6.2.1	骨盆的前倾和后倾	(55)
6.2.2	患侧下肢的放置和交叉活动	(55)
6.2.3	足跟踏地的活动	(56)
6.2.4	负重时的选择性下肢伸展	(57)
6.3	患侧下肢负重的立位练习	(59)
6.3.1	伴有外旋的髋关节伸展的改善	(59)
6.3.2	立位时的足背屈练习	(59)
6.3.3	在治疗台边的患侧下肢起立活动	(61)
6.3.4	患侧下肢登台阶训练	(61)
6.4	患侧下肢立位时的选择性活动	(62)
6.4.1	髋和膝关节的痉挛解除	(62)
6.4.2	患侧下肢“后退一步”的活动	(62)
6.4.3	患侧下肢的放置	(63)
6.4.4	患侧下肢的放松及向前被动移动	(63)

6.4.5	外旋下肢的直线步行	(65)
6.5	翻身	(65)
6.6	考察	(65)
7	坐位和立位的平衡反应再学习	(67)
7.1	坐位的活动	(67)
7.1.1	肘顶侧方的动作	(68)
7.1.2	身体重心的侧方移动	(68)
7.1.3	下肢交叉坐位的重心移动	(69)
7.1.4	转动屈曲的双膝, 刺激头和躯干的反应	(69)
7.1.5	身体前倾的手触地活动	(70)
7.1.6	10 指交叉的前伸活动	(70)
7.2	两下肢负重的立位活动	(70)
7.2.1	双膝屈曲侧方移动重心的活动	(70)
7.2.2	双手配合的滚球活动	(71)
7.2.3	使用气球的练习	(71)
7.2.4	后方倾斜的活动	(71)
7.3	患侧下肢负重的立位活动	(71)
7.3.1	健侧足的“一步迈出”练习	(71)
7.3.2	健侧足的踏台练习	(71)
7.3.3	踢球练习	(72)
7.3.4	体重计上的健侧踏足练习	(72)
7.3.5	助力者膝上的健侧踏足练习	(72)
7.4	两下肢交替负重的训练	(73)
7.4.1	上下阶梯的活动	(73)
7.4.2	倾斜板上的活动	(75)
7.4.3	支撑足前方的交叉迈出	(77)
7.5	健侧下肢负重时立位的活动	(78)
7.5.1	用患侧足踢球的活动	(79)
7.5.2	在患侧足底滑动毛巾的活动	(79)
7.6	考察	(79)
8	上肢和手功能恢复训练	(81)
8.1	仰卧位的活动	(81)
8.2	坐位的活动	(83)
8.3	立位的活动	(87)
8.4	主动性活动的刺激诱导	(90)
8.4.1	兴奋性的刺激活动	(90)
8.4.2	利用保护性伸展反应的训练	(92)
8.4.3	用简单日常动作促进患侧手的活动	(93)
8.5	考察	(95)

9 步行功能的再学习	(97)
9.1 偏瘫的步态分析	(98)
9.2 步行的促进方法	(101)
9.2.1 坐位的起立训练	(102)
9.2.2 步行的促进	(102)
9.3 保护性迈出练习	(105)
9.3.1 后退步行	(105)
9.3.2 横向步行	(105)
9.3.3 诱导步行	(105)
9.4 患侧足的支持或固定	(107)
9.4.1 绷带的使用	(107)
9.4.2 支具的使用	(109)
9.5 手杖的使用	(109)
9.6 考察	(111)
10 体操垫上的训练	(113)
10.1 往垫子上坐的动作	(113)
10.2 完成斜坐位的动作	(115)
10.3 长坐位上的活动	(116)
10.4 翻身	(117)
10.4.1 向患侧翻身	(118)
10.4.2 向健侧翻身	(119)
10.4.3 向俯卧位的翻身	(119)
10.5 俯卧位	(120)
10.6 腕膝立位	(121)
10.7 腕膝立位上的活动	(121)
10.8 膝立位上的活动	(122)
10.9 单膝立位上的活动	(123)
10.10 从单膝立位到站立	(123)
10.11 考察	(124)
11 有关偏瘫侧的肩	(125)
11.1 肩关节半脱位	(125)
11.1.1 肩关节半脱位的原因	(126)
11.1.2 治疗	(127)
11.1.3 考察	(129)
11.2 肩痛	(129)
11.2.1 引起肩痛的内在因素	(130)
11.2.2 错误活动引起的外伤性疼痛	(131)
11.2.3 预防和治疗	(131)
11.3 肩腕(手)综合征	(135)

11.3.1 手的症状	(136)
11.3.2 肩腕综合征的原因	(137)
11.3.3 预防和治疗	(138)
11.4 考察.....	(140)

1 神经发育疗法概述

神经发育疗法又称 Bobath 氏治疗法，是第二次世界大战后；由英国理学疗法医生 Berta Bobath 和她的丈夫，神经精神学家 Karel Boath 在伦敦独自研究开发的一种治疗技术。该技术主要应用在小儿脑性瘫痪和成人偏瘫等康复治疗上，对其他中枢神经系统疾病的康复也有一定疗效。

因中枢神经瘫痪引起异常反射，出现痉挛、肌张力增强等征象，又称痉挛性瘫痪，在临床上成为妨碍肢体功能改善和康复的重要原因。为了解决这个问题，Bobath 女士根据一般的观察及结合自己的临床经验，提出一种可行的治疗方法，认为在抑制反射姿势方面，越是有效地控制肌紧张，越能够产生较理想的动作。

当时，她的这种认识主要来自临床经验，并没有多少理论根据，后来在其丈夫帮助下，用神经生理学解释，才逐渐确立了该疗法的理论基础，形成了一套较为系统的 Bobath 氏治疗法。

近 50 年来，由于脑血管病、交通肇事所致脑外伤和脑肿瘤等发病率上升，使该法在世界上得到迅速普及和应用，其治疗价值亦被人们承认。有些国家把这套治疗技术作为康复医学院校必修课。有的国家还以 Bobath 氏命名医院，以纪念 Bobath 氏夫妇的功勋。随着现代科学的提高，人们感到 Bobath 氏治疗法存在着一些局限性，须不断完善和改进。我们在学习该技术时，主要是借鉴其经验，并在此基础上创造性地发展它，以适合我国情况。这也是编者向读者推荐该技术的宗旨。

1.1 神经发育疗法的原理

神经发育治疗的理论基础是建立在中枢神经性疾患运动障碍的本质之上。其本质有如下两点：

第一点，脑部一旦受到损伤，正常的传入性和传出性表现的反馈机制活动便停止或部分停止，如脑性瘫痪时，正常动作的顺序性和规律性受到破坏，出现停顿或迟缓。对于成年人的脑部损伤，即使生命中枢稳定或者意识已恢复，仍有可能使已获得的动作丧失。

第二点，出现不常见的低级神经中枢的各种姿势反射。据一般理解，低级水平的神经活动受到高级水平的神经活动的控制，前者本身的反射活动不易表现出来；脑损伤后丧失了对低级水平的神经活动的抑制，临床表现为无意识的动作或异常姿势模式，同时肌肉和关节的功能或结构也可能出现异常。

那么应用 Bobath 氏技术治疗中枢性偏瘫的原则是，克服病理性活动，建立正常的反射性稳定姿势，在此基础上进行各种活动。因此，临床治疗的首要目的是抑制异常的动作模式，同时促进正常的身体姿势和平衡反应的恢复；协助患者学习正常的运动模式，诱发出高级神经系统的反应，使病人不断克服异常动作或姿势，逐渐体验和掌握正常动作或姿势模式，最后

达到自主。这种对患者的援助性治疗法，称为神经发育疗法。

显然该疗法对于本质的第一点是促进（或称易化）的方法，而对于第二点是抑制的方法。当然在临床康复治疗时，这两点要同时考虑。

1.2 神经发育性训练

Bobath 氏的康复程序是，要求通过反射性抑制和运动以诱发翻正反应和平衡反应，从而控制各种动作。方法较多，如用原始性的张力反射（颈紧张反射、前庭反射等）抑制异常的肌张力；用翻正反应帮助病人学习翻身、坐、爬、站立等；用平衡反应及保护性反应训练病人，提高平衡能力；在感觉方面的训练，常用患侧肢体持续负重抑制痉挛，或要求肢体放在一定位置上，提高运动知觉，还可用手、毛刷、冰块刺激皮肤感觉，反射性增强肌张力，促进肌肉的活动性。

神经发育疗法与一般药物疗法和物理疗法不同，是一种患者主动学习，接受教育的治疗方法。

最初，医生协助患者训练，并给予正确的评价和指导；以后，患者可自己进行各种随意动作，不再进行医生施予的被动动作，而仅仅接受医生的指导，逐渐进行主动训练。患者重新获得日常生活活动能力（ADL）时，才真正回归于家庭和社会。这种康复过程不同于临床医学的治疗过程，但两者又必须紧密配合，才能产生更大的疗效。

有人说，“康复训练是毅力和科学的结合。”的确，偏瘫的恢复需要长期的康复过程，没有战胜疾病的信心和勇气是不行的，不能幻想一两次治疗就可奏效。其次，康复方法要科学。譬如，拮抗肌麻痹，主动肌痉挛时，就要强化拮抗肌，抑制主动肌。但有些人不注意这个问题，一律采用同样方法，不仅疗效不明显，反而强化了肌肉运动的异常模式，失去了一些本应恢复的机会，这是令人遗憾的。

要根据患者症状和自身的能力选择神经发育训练手法。一般为每日两次，每次 30~60 分钟；须同时注意病人有无其他内科疾病，如心脏病、高血压症、糖尿病等，并应给予适当的运动量。对继发性肩腕（手）综合征、肩关节脱位、疼痛、骨折和体轴移位等患者，需给予特殊治疗。

另外，对认知等精神心理活动方面的障碍，也应给予认真对待。如对失用症、失认症、失语症等，要采取积极的康复措施，才有可能达到最终的康复目的。

2 正常人的动作和平衡反应

偏瘫的康复过程实际是一个“教”和“学”的双边过程：医生施教，患者学习。每个康复工作者必须了解这一点。例如：训练患者动作或姿势时，医生要充分了解正常人的动作或反应。虽然有个体差异，但大致每个人都能以基本相同的模式活动。这些动作模式，是从婴儿发育开始到成人逐渐形成的自动的规律性动作。例如：起床、起立、步行、饮水、就餐和谈话等，都是按着特定的动作模式进行的。人们已经完全习惯于这些动作。如果谁采用了人们未曾见过的动作，就会立即被注意到的。在无意识状态下产生的自发性动作，并非异常。比如走路时没有必要考虑两足如何迈步，步行中可边走边谈话，同时可以欣赏周围的景色。

谁都会步行，如向前交替迈两腿，摆动两臂，使身体挺起行走；由于有个体差异，还能识别出远距离的行人是谁，听到近处来人的脚步声，也能知道是谁。这种动作的个体差异与以下因素有关：

体格：个子高矮、胖瘦、下肢的长短；

习惯：身边其他人的习惯、老规矩或本人自幼熏染来的风俗；

性格：能否控制自己，以及对周围人的反应情况；

僵硬和疼痛：若存在僵硬和疼痛就能出现异常动作，即便是足趾上有“鸡眼”、颈肩发硬、酸痛都能明显地影响步态；

职业和体育：从事特殊的体育活动和专门舞蹈训练。

客观上虽然存在着各种各样的个体差异，但是人的动作模式基本相似。因此，异常的动作可作为诊断疾病的根据。成人能够进行多种动作，但是在偏瘫康复过程中，可只选择一些重要的日常生活动作。一般说来，正常人这类动作基本相同，都是偏于低能耗、高效率进行的动作。如果这类动作中有一个不能按照正常模式进行，医生就必须寻找其原因，进行解释，以奠定治疗基础。只有缜密地，全面地分析患者不能从事动作的原因，才有可能进行恰如其分的康复治疗。

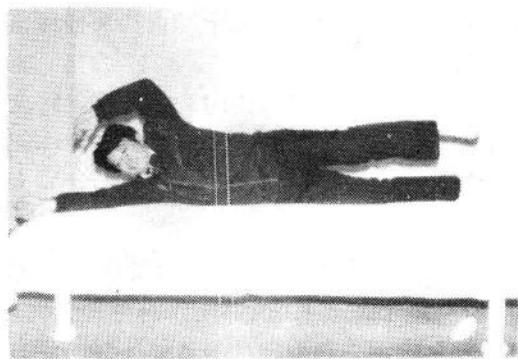


图 001 从仰卧位向俯卧位翻身

2.1 日常动作分析

进行日常动作分析时，不仅要掌握局部，而且要了解整体。列举下述各种动作的主要目的，首先是弄清楚患者能否顺利完成动作，以便下结论。医生要正确诱导患者认识到只有进

行正常的活动，才有可能重新学会动作。所以医生有必要充分了解健康人的动作是如何进行的。



图 002 坐位身位前倾。双足手踏在地上，无移动



图 003 从椅坐位起立（侧面）。用头部诱导身体的运动方向，头向前超过足尖

2.1.1 从仰卧位到俯卧位的翻身动作

参照图 001。首先，在支持面上将头抬起，接着把面部转向翻身的方向。为了避免头部碰到支持面，颈部稍屈曲，接着伸展，交替保护面部和头部，转身动作完毕，再将头慢慢落在支持面上。

两上肢不要妨碍动作的进行。可以将两上肢举在头上，或移动到身体前面。可因人而异，有各种各样方法，但是切忌把两上肢挟压在躯干下方。

正常的翻身动作是上肢紧紧地引导着躯干，协助躯干在床上前后翻滚，身体转动时，动作要轻柔协调。向前转动身体要一气呵成，从侧卧位返回仰卧位时，也不应突然翻过去。

下肢动作恰如向前迈出一歩的动作，其幅度因人而异。在上方的下肢向前方迈出，在下方的下肢在床上支持整个身体并外旋，很少见到用一只足向后蹬床，或者将下方的足伸出，来引导身体滚向前方。髋关节的屈曲会妨碍身体回旋，因此，在成为俯卧位过程中，两下肢被伸展着。

正常的翻身动作几乎不需要花大力气，只要轻柔地协调地，即使闭目也可毫不费力地完成身体的回转动作。

2.1.2 坐位手触足动作

参照图 002。两足不要用力压着地面，只是轻轻放在地面上而已。手摸足趾或者做从地上拾东西的动作，即使身体前倾，足按压地面，足跟部也不一定抬起来。身体再次起来返回原来位置时，足部始终如前述动作。身体前屈和后伸的过程中，由于头不妨碍动作进行，头可以自然前屈或者处于各种不同的位置上。



图 004 从椅坐位起立（正面）。身体左右对称，两下肢负荷相等

2.1.3 从椅坐位起立

取椅坐位，两足踏在地面上，对称摆齐，或者一只足稍在前方。两足不能过分向椅子靠拢造成足跟上提，站立不稳。两膝关节与足趾对齐，然后伸髋关节，头稍稍向足趾的前上方伸出，身体前倾，背部和颈部保持伸展位，身体起立。此时，上肢轻轻向前方摆出，或者轻轻地按着椅子和膝部以协助身体站立起来（图 003）。椅子较低，起立很慢时，上肢伸展位，用力向前方运动。由于踝关节背屈增大，两膝应向两足的上方运动，使重量压在小腿上。两大腿在正中中线两旁左右对称，取相同的屈伸角度（图 004）

2.1.4 从地面上起立

参照图 005。从地面向上站立的方法颇多，其中一个方法是从单膝跪位站立：首先两膝跪位，上半身挺直，一足向前迈出，且膝关节超越足趾。头部位置移到迈出的正上方，身体重心也随之前移，此时伸展脊柱及迈出的下肢。站起同时，后下肢向前迈出，与前下肢同齐。上肢应轻松地向前方摆动，以维持身体平衡。



图 005 从单膝立位起立。为便于下肢向前方移动，迈出的踝关节应保持适应的背屈

2.1.5 上下阶梯

上楼梯时，首先一只足迈在上一级阶梯，整个足底面登在阶梯面上。其膝部在足趾的上方移动。头部也在前足的上方，脊柱一直伸展着使身体重心移向前方。接着举起对侧足，登在上一级阶梯上。支撑足的膝关节不是完全伸展位，并且对侧足登阶梯时，也始终呈轻度屈曲位（图 006）。阶梯坡度较缓并且规则时，上楼梯的人多不必注意脚下，常常目视前方和数层以上的阶梯。



图 006 上阶梯时，两下肢如同登自行车不断地向前上方移动，两膝关节均无完全伸展

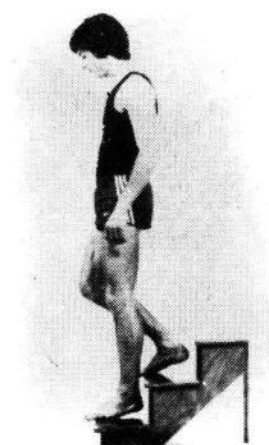


图 007 下阶梯时，重心向前方移动，由迈出的前下肢支撑身体

下楼梯时，一只足向前下方移动，在下级阶梯到达前，作为支撑足的足跟上举，使身体重心移向前方（图 007）。一旦前方的足底面踏着下级阶梯，并且身体重心的垂线移到该下肢上方时，居上级阶梯的下肢会迅速地向前方迈出。两下肢如此反复连续进行。

2.1.6 步行

分析步行的资料较多，而且也很全面。这里仅就分析步行时，应注意的问题介绍如下：

（1）步行动作的节奏感，并无需故意用力去做。

（2）正常人多能轻松地连续步行 1 小时，即使呼吸稍急促也不致于疲倦不堪。

（3）步行中，头部无特定位置，能够边走边自由地巡视四周，还可以同周围人摆手打招呼。

（4）为了使骨盆和肩胛骨回旋和身体的前方移动，上肢前后交替摆动。迈出一只足时，对侧上肢向前方摆动。

（5）上肢的摆动速度是根据步行速度而变化的。但是，步行时上肢的摆动并非是有意识进行的。

（6）由于步行的步幅和速度是一定的，足着地时，总是发出同样的响声，每个人都具有自己固有的步行节律。

（7）迈出的前足，首先是足跟着地。后方的支撑足是拇趾最后离开地面。两足同时着地的时间较短。

（8）为了向前迈步，不是主动地屈曲髋关节，使下肢上提，而是用支撑足在“离地期”向后蹬地，再顺势向前方迈出该足。足跟着地而身体重心向前方移动时出现失平衡，身体似乎向前倾倒，但是恰好在即将倾倒的瞬间，后足赶上来抵达地面避免了“意外”的发生。足在地面上的位置因人而异稍有差别。一般与正中线对称，所成角度相同，不会一足朝内，另一足朝外。



图 008 支持面向侧方倾斜的仰卧位平衡反应



图 009 支持面倾斜时的坐位平衡反应



图 010 支持面稳定时的坐位平衡反应