

脑卒中患者平衡功能评定和康复训练研究进展

张萍, 杨宇

【关键词】 脑卒中; 平衡功能; 评定; 康复训练

【中图分类号】 R49; R743.3 【DOI】 10.3870/zgkf.2016.06.021

脑卒中也称脑血管意外,以弥散性或局限性脑功能损伤为主要临床特征,通常表现为一次或永久性脑功能障碍^[1]。脑卒中具有高发病率和致残率的特点,是目前造成人类死亡、残疾及认知功能障碍的重要原因之一^[2]。脑卒中一旦发生,多数患者治疗效果不满意,在存活者中,有50%~80%的患者急性期后会遗留不同程度的感觉、运动及日常生活活动能力等多种功能障碍^[3],其中的平衡功能障碍是常见的功能障碍之一。本文就脑卒中对平衡功能影响、平衡功能评定及康复训练的方法作一综述,为控制脑卒中后平衡功能障碍提供参考。

1 平衡功能及其机制

平衡是指人体运动或受外力作用时,自动调整并维持所需姿势的过程。当人体重心偏离支撑面时,能通过相应的活动,使重心重返稳定支撑面的能力称为平衡功能^[4]。研究证实^[5],保持人体平衡需要通过三个环节,分别为感觉输入、中枢整合和运动控制。感觉输入是指视觉、本体觉以及前庭系统的信息输入;中枢整合是指视觉、本体觉以及前庭系统这三种感觉信息在脊髓、脑干、小脑及大脑皮质、前庭核等平衡神经中枢中进行整合和加工;运动控制是指整合后的信息通过 γ 运动纤维和 α 运动纤维传出冲动,以调整梭内肌纤维的紧张性和骨骼肌的舒缩。也就是说,当人体处于坐位或站立时,身体位置与周围环境等信息先通过视觉、本体觉和前庭觉的传入而感知,然后由中枢神经系统进行整合加工,再发出神经冲动以指挥和调整骨骼、肌肉的运动和协调,使身体达到平衡和稳定。

2 脑卒中对平衡功能的影响

脑卒中发生后,部分神经元坏死,基底前脑出现认知觉、运动、视觉、感觉等失功能区,导致患者平衡功能受到损害^[6]。脑部不同部位损伤所引起的功能障碍特点不同,临床上常见的影响有以下几个方面^[7-9]:①内囊损伤:内囊聚集了大量的神经传导束,此区域损伤主要影响平衡感觉的输入和运动控制,完全损伤可造成对侧偏瘫和偏盲,不完全损伤则可能会导致视觉功能障碍;②基底节损伤:基底节损伤主要影响平衡功能的中枢整合和运动控制,患者通常表现为肌张力异常和自主运动;③脑干损伤:脑干损伤对平衡功能的视觉输入、中枢整合和运动控制均具有影响,可造成深浅感觉障碍或运动障碍,表现为对侧中枢性上下肢瘫痪等;④小脑损伤:小脑是调节身体姿势和步态的重要功能区,小脑受损可导致肌张力调节和平衡姿势维持的障碍;⑤脑叶损伤:额叶受损会导致病侧视力下降和共济失调,患者易向病灶对侧倾倒,顶叶受损可出现感觉调节功能缺失,枕叶受损可出现双眼全盲,严重影响了患者的视觉输入。

3 平衡功能评定方法

平衡功能的评定方法包括临床评定和实验室评定,常用的临床评定方法有观察法和量表法,实验室评定则主要是应用平衡仪进行评定。

3.1 临床评定 ①观察法:主要用于平衡功能障碍者的筛查。此种评定方式简单易行,能粗略地评估患者的平衡状态是否良好,但没有量化标准,缺少客观性。主要方法有单腿直立检查法^[10]、闭目原地踏步法^[11]、Romberg法及强化Romberg法^[12]、平衡木行走法^[13]、过指试验(Past pointing test, PPT)等^[14]。②量表法:评价结果较客观及敏感,但精确度和特异性不强。包括Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)^[15]、Fugl-Meyer平衡量表(Fugl-Meyer motor

收稿日期:2015-04-27

作者单位:湘雅二医院老年内科,长沙 410000

作者简介:张萍(1981-),女,主治医师,主要从事老年内科、神经内科方面的研究。

通讯作者:杨宇, zhangping305@163.com

assessment scale-balance subscale, FB)^[16]、Brunel 平衡表^[17]、Tinetti 量表^[18]、Up-Go 计时测试(The timed up and go test)^[19]、Lindmark 平衡评估^[20]等。其中,国际上最常用的是 Berg 平衡量表。

3.2 实验室评定 平衡仪评定是定量测定平衡功能研究较常用的方法,通过测量患者不同状态下各种平衡指标的变化并据此分析其平衡水平。目前应用的有静态平衡仪和动态平衡仪两种。①静态平衡仪:描述和分析静力时压力中心的变化情况,以了解平衡功能。测试时,患者站在受力平台上,保持直立的稳定姿势,此时受力平台上的压力传感器便可实时记录在轻微晃动时两脚间压力的改变情况,并通过软件传输、转换后由计算机绘制出静态姿势图,即人体重心的平面投影与时间的关系曲线。该方法测试的指标包括:前后左右方向上的摆动频率、最大摆幅、平均摆幅、平均负重点、重心移动的轨迹总长度,重心移动时轨迹占据的总面积、前后摆速、侧方摆速等^[21-23]。②动态平衡仪:以静态平衡仪为基础,将受力平台用某装置控制,以便其可水平移动或者以踝关节为轴进行旋转,还可用包围箱环绕受试者,给予不同的感觉干扰,患者以移动身体的方式追踪计算机屏幕上不同定位的视觉目标,同时保持身体的平衡^[24-26]。目前国际上较常用的平衡测试仪包括 Balance Master^[27]、Equitest Balance Master 等,测试的内容有感觉整合测试(Sensory organization test, SOT)、应变能力测试(Adaptation test, ADT)、运动控制测试(Motor control test, MCT)等。

4 平衡功能康复训练方法

脑卒中患者在恢复治疗期间如果能及时接受科学的平衡功能训练,可有效改变肢体麻木障碍、运动不便等症状,恢复肢体平衡功能,并降低脑梗死的复发风险^[28]。我国的医学工作者以本国的康复治疗指南为依据,针对具体情况,总结出多种针对脑卒中患者平衡功能失调的康复治疗方法。

4.1 体感交互技术 体感互动滑雪游戏 Kinect 利用计算机设计的模拟环境,通过接通多种传感设备,实现患者与模拟环境的互动,有效整合空间视觉,知觉运动,运动控制,反馈信息等因素,对脑卒中患者进行姿势控制和平衡功能治疗^[29]。在进行 Kinect 游戏时,患者的双侧肢体均参与运动,可较好地刺激大脑皮质的运动中枢,提高全身协调能力以及单侧负重的平衡能力^[30]。窦娜等^[31]将该技术与常规康复技术进行对比,干预 4 周后发现,接受 Kinect 技术治疗的患者步行功能的改善效果明显优于对照组;李丹等^[32]比较体感游戏 Kinect 干预和常规康复治疗对脑卒中患者执行功

能障碍康复的有效性,干预 4 周后,执行功能缺陷综合征的行为学评价测验(Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome, BADS)中子测验及总标准分的差值干预组较对照组均提高,认为体感交互技术可改善脑卒中患者的执行功能。相比其他方法,体感交互游戏能与变化的环境相适应,提供精确的测评、监控、训练等技术,同时凭借游戏的娱乐性,增加了参与者的主动性和积极性,从而保证了康复训练的有效性。

4.2 中心及近端关键点控制训练 该方法以躯体中心与近端关键点颈部、胸骨柄、躯干、肩胛带、骨盆的控制训练为基础,通过改变偏瘫导致的脊椎肌肉挛缩与畸形来保持患者整体功能的协调和稳定^[33]。作为人体活动的中心,中心及近端关键点控制训练可直接影响患者坐、立、行状态下的平衡功能,然而,常规康复训练多侧重于对躯干和骨盆的训练,对头颈部和肩部等中心及近端关键点控制训练的报道较少。郝赤子等^[34]以未予加强训练组为对照,在常规药物和康复训练的基础上,增加患者中心及近段关键点的控制能力训练,治疗 6 周后,2 组患者的 Fugl-Meyer 平衡量表和 Holden 步行分级评分均较治疗前有明显提高,且观察组疗效优于对照组,可以认为,在常规康复治疗的基础上加以中心及近端控制训练,对改善脑卒中患者平衡功能有明显的促进作用。

4.3 运动再学习训练 运动再学习方案(motor relearning programme, MRP)应用了生物力学、运动生理学和神经心理学理论,认为脑卒中后患者的功能恢复依赖于脑的可塑性,通过再学习可重新获得运动能力。其应用过程中把训练的重点转移到日常的生活中,主要包括坐位平衡训练、站起与坐下训练、站立平衡训练^[35]。研究者通过随机对照研究^[36],发现运动再学习方案和 Bobath 方法均能有效提高患者的运动功能和日常生活活动能力,在改善运动能力方面,运动再学习方案效果略优^[37]。此方法强调要早期开展康复训练,鼓励患者主动参与训练,在训练的过程中,分析找出影响动作完成的原因,并通过视觉和听觉反馈,使患者了解到自己动作的正确性,激发其学习和训练的动力。

4.4 以任务为导向的康复治疗 Richard 等^[38]总结了该疗法的原则,以有意义的活动作为练习内容,将治疗行为与患者的功能性活动紧密联系起来,该方法注重患者与环境的相互作用,并突出患者自我感知的重要性,可提高治疗的针对性和患者的主动性。段春兴等^[39]比较研究了神经发育学疗法为原则的平衡及步态训练与“以任务为导向”的康复治疗在脑卒中患者中的疗效,治疗 4 周后,比较两种疗法 Berg 平衡量表得分,起立-行走计时测试及 5m 步行测试的评定的改变

值,显示“以认为为导向”治疗组明显优于另一组,能促进患者的平衡及步行能力的提高,同时具有较强的针对性。

4.5 平衡功能反馈训练 脑卒中偏瘫患者由于平衡能力的丧失,加上心理上对摔倒存在恐惧感,使得身体的重心偏离支撑面,导致下肢的重心不对称,所承受的重力因此就不平衡。鉴于此,平衡功能反馈训练,通过多种训练模式,全面协调患者的平衡和步行能力,有利于促进身体重心呈对称分布,提供步行稳定性,同时使患侧肌肉得以锻炼,维持甚而增强肌力,调整平衡失调状态^[40]。张利群^[41]对患者在常规康复理疗的基础上加以平衡功能反馈训练,以常规理疗者作为对照,经一段时间的治疗后,观察组 Berg 评分明显高于对照组,Holden 步行能力分级也明显优于对照组,比较差异均有统计学意义;张继洲等^[42]建议在卧床期和非卧床期分别采取不同系列的康复训练方法,如卧床期定时交替翻身、关节被动运动,非卧床期患肢进行由“假想运动”至助力运动,进而做主动运动的循序渐进式训练,以利于肢体运动功能和平衡能力的康复。

4.6 针灸疗法 针灸法能在脑卒中患者的迟缓性瘫痪期加快肢体的恢复过程,提高肢体运动功能,且通过多层次,多阶段的系统调控,有助于脑功能的重建。目前采用的针灸疗法主要分为针刺疗法,电针疗法,头皮针疗法以及针刺配合康复治疗。张宏如^[43]采取常规针刺疗法和针刺夹脊穴的方法治疗脑卒中患者,两组患者的下肢运动功能、平衡能力及日常生活活动能力较治疗前均有明显改善;杨龙^[44]对脑卒中患者在常规平衡功能训练的基础上加以头穴丛刺疗法,效果明显;蔡定均等^[45]安排对照组接受基本药物治疗和三级平衡训练的康复训练,而观察组采用康复组外加针刺治疗,结果针刺结合康复组的 Fugl-Meyer 平衡积分优于普通康复组,表明针刺结合康复治疗能明显促进急性脑卒中患者平衡功能的恢复。但是,针灸疗法的选穴方法复杂,应通过进一步的研究,制定标准的针灸穴位,用于脑卒中患者平衡功能的康复治疗。

4.7 展望 现代医疗技术的发展和新的计算机技术在医学中的应用,为脑卒中患者平衡功能评定和治疗提供了更广阔的应用空间,我们应顺应患者康复的需求,多角度、多层面地开展平衡功能障碍的研究,并力求寻找更有效的训练方法。

5 小结

综上所述,保持人体平衡功能需要通过感觉输入、中枢整合和运动控制三个环节,脑卒中发生后,部分神经元坏死,基底前脑出现失功能区,使得患者的平衡功

能受到损害,不同部位损伤引起的功能障碍特点各异。对脑卒中患者进行平衡功能评定并予以科学的康复训练意义重大。常用的平衡功能评定方法有临床和实验室评定两种,前者包括观察法和量表法,后者主要通过静态或动态平衡仪进行评定。临床上已总结出多种平衡功能康复训练技术,包括高压氧治疗、体感交互技术、中心及近端关键点控制训练、运动再学习训练、以任务为导向的康复治疗、反馈训练、针灸疗法等,新的评估和康复方法有待进一步挖掘。

【参考文献】

- [1] 贾建平,陈生弟. 神经病学[M]. 第7版. 北京:人民卫生出版社, 2013,170-170.
- [2] Lackland DT, Roccella EJ, Deusch AF, et al. Factors influencing the decline in stroke mortality: a statement from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2014,45(1):315-353.
- [3] 付奕,谢丽君,丘卫红,等. 感觉系统障碍对脑卒中平衡能力的影响[J]. 中国康复理论与实践,2011,17(10):983-985.
- [4] Schwesig R, Goldich Y, Hahn A, et al. Postural control in subjects with visual impairment[J]. Eur J Ophthalmol, 2011, 21(3):303-309.
- [5] Srivastava A, Taly AB, Gupta A, et al. Post-stroke balance training: role of force platform with visual feedback technique [J]. Journal of the Neurological Sciences, 2009, 287(2):89-93.
- [6] Enticott JC, Olearly SJ, Briggs RJ. Effects of vestibulo-ocular reflex exercises on vestibular compensation after vestibular schwannoma surgery[J]. Otology & neurotology, 2005, 26(2):265-269.
- [7] 贾建平. 外科学[M]. 第6版. 北京:人民卫生出版社,2010,9-9.
- [8] Lindemann U, Rupp K, Muche R, et al. Improving balance by improving motor skills[J]. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 2004,37(1):20-26.
- [9] Yavuzer Gunes, Eser Filiz, Karakus Dilek, et al. The effects of balance training on gait late after stroke : a randomized controlled trial[J]. Clinical rehabilitation, 2006, 20(11):960-969.
- [10] 徐华平,冯珍. 康复医学中平衡功能评定的研究进展[J]. 南昌大学学报(医学版),2011,51(1):86-89.
- [11] 狄楠,张祥建. 临床易混淆的概念及诊治技巧(十五)——闭目难立征的形成机制和临床意义[J]. 中国全科医学,2006,9(18):1568-1568.
- [12] 刘崇,阎芬,曹冰,等. 运动延缓老年人平衡能力下降的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2009,24(7):670-673.
- [13] 南登崑主编. 康复医学[M]. 第3版. 北京:人民卫生出版社, 2007,58-59.
- [14] 乐建昆. 聋生运动平衡状况的初步调查研究[J]. 中国特殊教育, 2002,19(4): 22-27.
- [15] Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, et al. The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke[J]. Archives of physical medicine and rehabilitation,2006,87(4):554-561.
- [16] 许光旭,高晓阳,陈文红. Fugl-Meyer 运动功能评分的敏感性及其

- 实用性[J]. 中国康复, 2001, 16(1): 18-19.
- [17] 肖灵君, 罗子芮, 廖丽贞, 等. Brunel 平衡量表在脑卒中偏瘫患者中的效度和反应度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(1): 26-29.
- [18] Michel R, Rejean H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale[J]. *Lancet*, 2000, 359(9): 1001-1002.
- [19] Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test[J]. *Phys Ther*, 2000, 80(9): 896-903.
- [20] 顾旭东, 李建华, 叶小剑, 等. Lindmark 平衡评估在偏瘫康复评定中的效度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 1999, 21(2): 13-15.
- [21] 马玉, 吴庆文, 马素慧, 等. 平衡仪与人体平衡功能的评定及干预[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2012, 16(2): 353-356.
- [22] 宋建霞, 倪朝民. 平衡测试仪在脑卒中康复中的应用[J]. 安徽医学, 2012, 33(9): 1252-1254.
- [23] 何怀, 戴桂英, 刘传道. 静态平衡仪和平衡量表测试在偏瘫患者平衡功能评定中的应用研究[C]. 广西南宁, 2010.
- [24] 王惠娟, 张盛全, 刘夏, 等. 动态平衡仪与 Berg 量表用于评定偏瘫患者平衡功能的相关性分析[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(4): 339-343.
- [25] Niam S, Cheung W, Sullivan PE, et al. Balance and physical impairments after stroke[J]. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 1999, 80(10): 1227-1233.
- [26] Bonan IV, Yelnik AP, Colle FM, et al. Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke; a randomized controlled trial[J]. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2004, 85(2): 274-278.
- [27] Liston RAL, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patient using the Balance Master[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, 77(3): 425-430.
- [28] 张通. 中国脑卒中康复治疗指南(2011 完全版)[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(4): 301-318.
- [29] Yang S, Hwang WH, Tsai YC, et al. Improving balance skills in patients who had stroke through virtual reality treadmill training[J]. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*, 2011, 90(12): 969-978.
- [30] Kim J, Son J, Ko N, et al. Unsupervised virtual reality-based exercise program improves hip muscle strength and balance control in older adults; a pilot study[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(5): 937-943.
- [31] 窦娜, 李丹, 马素慧, 等. 体感交互技术对脑卒中平衡功能和步行功能训练的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20(1): 66-69.
- [32] 李丹, 陈长香, 徐金献, 等. 体感交互技术对脑卒中患者执行功能的疗效[J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20(1): 63-65.
- [33] Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients[J]. *Stroke*, 2002, 33(11): 2626-2630.
- [34] 郝赤子, 卢君艳, 刘皖生, 等. 中心及近端关键点控制训练对脑卒中患者平衡及步行能力的影响[J]. 实用医学杂志, 2010, 26(12): 2195-2197.
- [35] 帅记焱, 刘雅丽. 运动再学习疗法对脑卒中偏瘫患者功能恢复的疗效观察[J]. 中国康复, 2013, 11(6): 437-438.
- [36] 王欣刚, 官霞. 运动再学习技术对脑卒中患者康复疗效观察[J]. 中国中医急症, 2011, 20(12): 2026-2026.
- [37] 张通. 中国脑卒中康复治疗指南(2011 完全版)[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(4): 301-318.
- [38] Richard L, Harvey. Improving poststroke recovery: Neuroplasticity and task-oriented training[J]. *Current treatment options in cardiovascular medicine*, 2009, 11(3): 251-259.
- [39] 段春兴, 李宝, 谢仁明, 等. 以任务为导向的康复治疗改善脑卒中患者平衡及步行功能的疗效观察[J]. 中国康复, 2011, 26(4): 256-258.
- [40] Srivastava A, Taly AB, Gupta A, et al. Post-stroke balance training: role of force platform with visual feedback technique[J]. *J Neurol Sci*, 2009, 287(1-2): 89-93.
- [41] 张利群. 脑卒中偏瘫患者肢体康复训练研究[J]. 中外医疗, 2012, 31(29): 72-73.
- [42] 张继洲. 康复锻炼对脑卒中恢复期患者平衡功能及日常生活能力的影响[J]. 医学综述, 2012, 18(16): 2689-2691.
- [43] 张宏如. 针刺夹脊穴对脑梗死患者平衡功能影响的临床观察[D]. 南京中医药大学, 2009.
- [44] 杨龙. 头穴丛刺结合康复治疗对脑梗死患者平衡功能影响的临床研究[D]. 黑龙江中医药大学, 2008.
- [45] 蔡定均, 廖方正, 付弋, 等. 针刺结合康复锻炼改善脑卒中患者平衡功能及其影响因素的临床研究[J]. 中医学刊, 2006, 24(10): 1862-1863.