

·短篇论著·

以头眼运动为主的感觉运动整合训练对脑卒中偏瘫患者平衡及步行功能的影响*

张 鹏¹ 张 琳¹ 李向哲¹ 王栋栋¹ 吴勤峰¹ 杨智为¹ 马 颖¹ 王 盛^{1,2}

脑卒中偏瘫患者会出现不同程度的平衡及步行功能障碍,严重限制其功能独立性,增加家庭及社会负担^[1]。因此,改善平衡功能以促进其回归家庭和社会是重要的康复目标^[2]。近年来,有研究人员通过动态平衡测试仪的感觉统合测试系统(Sensory Organization Test, SOT)发现脑卒中患者的本体感觉、前庭觉和视觉得分较健康人均降低,并且脑卒中患者整合这三大感觉信息以调节平衡的能力均下降^[3]。目前,针对脑卒中后平衡功能障碍的干预方向主要集中于本体感觉训练、前庭功能训练、视觉训练,以及神经肌肉控制训练等^[4]。Kim GM等^[5]发现颈部本体感觉训练能够改善脑卒中患者的平衡功能。但是,颈部本体感觉、前庭觉及视觉的综合训练对脑卒中患者平衡及步行功能的影响尚不完全清楚^[4]。因此,本研究尝试采用头眼协调性运动,整合脑卒中患者颈部本体感觉、前庭觉和视觉训练,观察其对脑卒中患者平衡及步行功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年8月—2019年8月在南京医科大学附属苏州科技城医院住院的脑卒中患者40例;通过颅脑CT或MRI明确诊断为首次发病的脑卒中,并且符合2018年中国急性缺血性脑卒中诊治指南或2019年中国脑出血诊治指南的标准。纳入标准:①年龄18—65岁,病程<3个月,病情稳定;②坐位和立位平衡均 ≥ 1 级;③简易精神状态检查评分 ≥ 24 分,能够理解并配合指令训练;④无偏盲、偏侧忽略;⑤同意治疗程序并自愿签署知情同意书。排除标准:①佩戴下肢矫形器,如踝足矫形器才能保持平衡;②影响平衡功能的骨骼

肌肉系统疾病,如下肢骨折或严重骨质疏松;③头颈部或眼球运动障碍患者;④凝视或复视等眼部疾患;⑤经矫正后仍存在视物模糊患者;⑥后循环出血或梗死;⑦去骨瓣且未修复患者;⑧严重高血压、心脏病等。剔除标准:由于各种原因未完成全部治疗或评估程序。本研究已获得南京医科大学附属苏州科技城医院伦理委员会批准。所有患者采用数字表法随机分成治疗组和对照组,各20例。两组受试者一般资料数据经比较差异无显著性意义($P>0.05$),见表1。

1.2 治疗方法

所有治疗均由经过严格培训且工作5年以上的物理治疗师执行。两组患者均给予常规康复治疗,包括以神经肌肉促进技术和运动再学习技术为核心的运动疗法,如患侧下肢肌力训练、患侧负重训练、重心转移训练、步态训练等,还有物理因子治疗、作业治疗、针灸治疗等。

对照组在常规康复治疗的基础上,辅以常规平衡训练;内容包括:端坐位平衡训练、坐位下巴氏球平衡训练、立位下上肢前伸训练、平衡板训练、躯干骨盆控制训练、躯干旋转训练。连续训练8周,每周训练5天,1次/d,每次30min。

治疗组在常规康复治疗基础上,辅以头眼运动为主的感觉运动整合训练,训练频率及单次训练时间与对照组相同。根据Morimoto H^[6]和Pimenta C等^[7]设计的头眼运动方案,要求偏瘫患者保持头颈、躯干及下肢各关节处于中立位对线,在视觉反馈下整合眼球运动、颈部本体感觉、前庭觉和下肢本体感觉完成头眼部目标性运动。

仰卧位训练:在患者两眼球正前方约50cm处有一目标物(笔尖或手指),患者的眼球运动和头颈运动可按照以下步骤依次训练(运动方向包括左右、上下、对角线运动):①头颈

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	病程 ($\bar{x}\pm s$,d)	脑卒中类型(例)		偏瘫侧(例)	
		男	女			脑梗死	脑出血	左侧	右侧
治疗组	20	12	8	51.85 $\pm$ 8.73	26.55 $\pm$ 7.90	11	9	8	12
对照组	20	11	9	52.15 $\pm$ 9.95	27.05 $\pm$ 7.83	12	8	10	10
P值		0.749		0.920	0.870	0.749		0.525	

DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2023.01.018

*基金项目:苏州高新区医疗卫生科技计划项目(2017Z003);南京医科大学附属苏州科技城医院科研预研基金项目(2019Y02)

1 南京医科大学附属苏州科技城医院,江苏省苏州市,215153; 2 通信作者

第一作者简介:张鹏,男,初级治疗师;收稿日期:2020-07-11

部及眼球一起追踪目标物;②头颈部不动,眼球跟随目标物做运动;③眼球盯住目标物,头颈部运动;④眼球追踪目标物,头颈部向相反方向运动。坐位训练:患者端坐位于床边。在患者正前方约50cm处放1个目标物(运动方向包括左右、上下、对角线运动),患者可按照仰卧位头颈和眼球运动训练步骤依次进行。

坐位进阶训练:头戴轻质镭射激光灯,①患者端坐位于床边,在患者正前方约50cm处放一张十字图(图1),让患者将灯光慢慢沿着十字路线做左右上下运动;②患者端坐于床边,前方约50cm处放一张迷宫图(图2),患者将灯光沿着迷宫图慢慢移出;③通过坐在软垫、巴氏球,双脚并拢等方式增加训练难度。立位训练:患者立位,双足与肩同宽。在患者正前方约50cm处有一目标物(运动方向包括左右、上下、对角线运动),患者可按照仰卧位下头颈和眼球运动训练步骤依次进行。

立位进阶训练:患者头戴轻质镭射激光灯,①患者立位,双足与肩同宽,在患者前方约50cm处放1张十字图,患者将灯光沿着十字路线慢慢做左右上下运动;②患者立位,双足与肩同宽,在患者前方约50cm处放一张迷宫图,患者将灯光沿着迷宫图慢慢移出;③通过双脚并拢站立,两脚分开站在软垫,双足并拢站在软垫等方式增加训练难度。

以头眼运动为主的感觉运动整合训练以及进阶时机由物理治疗师根据患者情况选择合适项目进行训练并予以保护,在训练过程中患者如遇头晕、恶心等不适应立即停止,休息缓解后视情况进行再训练。

1.3 疗效评价

由1名工作5年以上的康复医师,在治疗前、治疗4周、治疗8周(治疗结束)对受试者进行平衡及步行功能评定。

1.3.1 Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS):BBS是目前国内外临床运用于神经系统平衡评定最多的平衡量表,具有较好的信度、效度和敏感度^[8],通过观察多种功能活动来评价患者重心主动转移的能力,对患者坐、站位下的动、静态平衡进行全面检查,量表共有14个项目,每个项目满分4分,总分56分,得分越高表示患者平衡功能越好^[16]。

1.3.2 功能性步态测试(Functional Gait Assessment, FGA):评估脑卒中患者的平衡及功能性步行能力。汉化版的FGA量表共有10个项目,每项有4分,0—3分,总分30分,分数越高表示受试者的平衡及步行能力越好。FGA量表有良好的信度和效度^[9]。

1.3.3 感觉统合测试(SOT):采用美国NeuroCom公司生产的SMART Balance Master动态平衡评估设备,该设备可以在稳定或不稳定的支撑面、静止或动态视觉环境中测试受试者的感觉整合能力对人体平衡的影响,其分别在6种条件下进行测试:如表2。各测试条件下的结果满分均为100分,得

表2 感觉整合测试程序

测试程序	测试内容
SOT1	睁眼,平台和视觉环境稳定
SOT2	闭眼,平台和视觉环境稳定
SOT3	睁眼,视觉环境沿矢状面旋转
SOT4	睁眼,平台沿矢状面旋转
SOT5	闭眼,平台沿矢状面旋转
SOT6	睁眼,视觉环境和平台均沿矢状面旋转

分越高,表示该条件下平衡能力越好。此设备的SOT系统能够将本体感觉、视觉以及前庭觉进行单变量分析,检测患者在复杂环境中应用这三大感觉处理信息维持姿势平衡的能力,并通过系统计算出SOT综合平衡指数^[10]。

1.4 统计学分析

运用SPSS 23.0版统计学软件包进行分析。计量资料以均值±标准差表示。两组患者的年龄、病程和SOT评分经检验均符合正态分布且方差齐,年龄、病程和SOT评分组间对比采用独立样本 t 检验,SOT评分组内治疗前后对比采用配对样本 t 检验。两组患者性别、脑卒中类型和偏瘫侧采用 χ^2 检验。FGA和BBS组间对比采用Wilcoxon带符号秩检验,组内对比采用Mann-Whitney检验。

2 结果

治疗前两组患者BBS、FGA和SOT评分差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗4周和8周后,两组患者的BBS、FGA和SOT评分较治疗前均有显著改善($P<0.001$)。治疗4周后,治疗组的BBS评分和SOT评分较对照组均有明显改善($P<0.05$),FGA评分($P=0.418$)与对照组相比无明显改善。治疗8周后,治疗组的BBS、FGA和SOT评分较对照组均显著改善($P<0.001$)。见表3—5。

3 讨论

平衡功能障碍是脑卒中患者常见的功能障碍之一。下肢本体感觉反馈机制通常被认为是维持平衡的重要组成部分,但脑卒中患者平衡训练中往往忽略了头颈部及眼球运动控制的作用。本研究发现经过8周治疗后两组患者的平衡、步行功能均改善,治疗组更明显;该结果提示常规康复治疗下的以头眼运动为主的感觉运动整合训练有效且疗效比常规平衡训练更有利于脑卒中患者平衡和步行功能的恢复。

颈部有高密度的本体感受器如肌梭和高尔基腱器官,这在人体辨识空间方向、身体姿势以及维持姿势平衡具有重要作用^[11]。Mitsutake T等^[12]对脑卒中患者进行眼球注视稳定性训练,即固定两目标头不动,眼球在其间做水平、垂直运动,头不动眼球追踪目标做水平、垂直运动,眼球不动头部追踪目标做水平、垂直运动,头和目标物运动方向相同、相反情况下做眼睛适应性训练;研究发现注视稳定性训练可以提高后循环

表3 两组治疗前后BBS评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗4周	治疗8周
对照组	20	17.15±2.58	24.35±2.23 ^①	32.35±3.94 ^②
治疗组	20	17.55±2.76	27.55±2.26 ^③	36.95±3.05 ^④

注:组内比较:①治疗4周与治疗前比较 $P<0.001$;②治疗8周与治疗前比较 $P<0.001$ 。组间比较:③ $P<0.05$;④ $P<0.001$ 。

表4 两组治疗前后FGA评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗4周	治疗8周
对照组	20	7.15±2.16	9.95±2.06 ^①	14.25±1.56 ^②
治疗组	20	7.35±1.50	10.45±1.79	16.75±1.71 ^③

注:组内比较:①治疗4周与治疗前比较 $P<0.001$;②治疗8周与治疗前比较 $P<0.001$;③组间比较: $P<0.001$ 。

表5 两组治疗前后SOT综合平衡指数评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗4周	治疗8周
对照组	20	52.65±3.25	58.05±3.17 ^①	63.75±3.28 ^②
治疗组	20	53.05±3.10	61.25±3.75 ^③	69.95±4.33 ^④

注:组内与治疗前比较:① $P<0.001$,② $P<0.001$ 。组间比较:③ $P<0.05$,④ $P<0.001$

性脑卒中患者的平衡能力,患者立位训练时,效果更显著。Kim GM等^[5]用镭射灯对3例脑卒中患者进行为期4周的颈部本体感觉训练,发现颈部本体感觉训练可以改善其平衡功能。本研究也采用了镭射灯激光点作为视觉反馈点,目标追踪可能更明确,任务反馈或许更直接。Tramontano M等^[13]研究发现眼球注视稳定性联合直立姿势控制训练可以改善脑卒中患者的动态平衡功能。本研究以头眼运动为主的感觉运动整合训练,有利于脑卒中患者的平衡功能的改善。需要注意的是,患者训练时需全神贯注,长时间注视红色的激光亮点眼睛会有疲劳感,尤其是身体耐力和注意力较差的老年患者,此时,应暂停治疗,休息片刻再训练,以保证治疗疗效。

两组患者经过8周治疗后步行功能均改善,治疗组改善更明显。Kang KY等^[14]发现眼球运动训练可以改善脑卒中患者的步行速度和步长。独立步行需要负重、迈步和平衡三者有机结合,中枢神经系统损伤的患者常同时存在平衡功能差、姿势控制异常和步行障碍;而眼球和头部运动在步行时起到至关重要的作用,眼球和头部的运动预测了行走时弯曲轨迹方向的变化,从而避免跌倒。在头部运动期间,前庭眼反射可以稳定视线和姿势,前庭脊髓反射有助于促进抗重力肌群收缩,维持躯干稳定。本研究的训练方案包含了头颈运动和眼球运动,可以改善脑卒中患者的步态;这与上述的研究结果一致。

综上所述,以头眼运动为主的感觉运动整合训练可以提高亚急性期脑卒中患者的平衡和步行功能。本研究的局限性包括样本量不足,未来需要多中心大样本量来验证本研究结果。单纯的头眼运动训练是否能影响患者的平衡功能,有待进一步研究。实际训练中,很难将骨骼肌肉的改变和头眼

运动训练完全分离。另外,本研究尚需进一步客观量化的评估方式如下肢表面肌电,步态分析系统等,以求下进一步探讨治疗效果和机制。

参考文献

[1] MacKay-Lyons M, Billinger SA, Eng JJ, et al. Aerobic Exercise Recommendations to optimize best practices in care after stroke: AEROBICS 2019 Update[J]. Phys Ther, 2020, 100(1): 149—156.

[2] Gittler M, Davis AM. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery[J]. JAMA, 2018, 319(8): 820—821.

[3] Chien CW, Hu MH, Tang PF, et al. A comparison of psychometric properties of the smart balance master system and the postural assessment scale for stroke in people who have had mild stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2007, 88(3): 374—380.

[4] Lendraitienė E, Tamošauskaitė A, Petruševičienė D, et al. Balance evaluation techniques and physical therapy in post-stroke patients: A literature review[J]. Neurol Neurochir Pol, 2016, 51(1): 92—100.

[5] Kim GM, Oh DW. Neck proprioceptive training for balance function in patients with chronic poststroke hemiparesis: A case series[J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(10): 1657—1659.

[6] Morimoto H, Asai Y, Johnson EG, et al. Effect of oculomotor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults[J]. Gait Posture, 2011, 33(4): 600—603.

[7] Pimenta C, Correia A, Alves M, et al. Effects of oculomotor and gaze stability exercises on balance after stroke: Clinical trial protocol[J]. Porto Biomedical Journal, 2017, 2(3): 76—80.

[8] Pickenbrock HM, Diel A, Zapf A. A comparison between the Static Balance Test and the Berg Balance Scale: Validity, reliability, and comparative resource use[J]. Clin Rehabil, 2015, 30(3): 288—293.

[9] Maijke VB, Walter B, Bus SA, et al. Validity and reproducibility of the functional gait assessment in persons after stroke[J]. Clin Rehabil, 2019, 33(1): 94—103.

[10] Gera G, Freeman DL, Blackinton MT, et al. Identification of balance deficits in people with parkinson disease; is the sensory organization test enough?[J]. Int J Phys Med Rehabil, 2016, 4(1): 322.

[11] 王崧, 张健飞, 隋鸿锦. 颈部本体感受器功能的研究进展[J]. 解剖科学进展, 2018, 24(6): 652—655.

[12] Mitsutake T, Sakamoto M, Ueta K, et al. Transient effects of gaze stability exercises on postural stability in patients with posterior circulation stroke[J]. J Mot Behav, 2017, 50(4): 467—472.

[13] Tramontano M, Bergamini E, Iosa M, et al. Vestibular rehabilitation training in patients with subacute stroke: A preliminary randomized controlled trial[J]. NeuroRehabilitation, 2018, 43(2): 247—254.

[14] Kang KY, Yu KH. The effects of eye movement training on gait function in patients with stroke[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(6): 1816—1818.