

悬吊训练用于改善脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉的疗效观察

李 静¹ 熊 斌¹ 王永召¹ 沈显山¹ 杨 雪¹ 吴建贤¹ 周 云¹

摘要

目的:观察悬吊训练用于改善脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉的疗效。

方法:选取脑卒中恢复期患者40例,采取随机数字法将其分为对照组和观察组,对照组在常规康复治疗外,增加偏瘫侧膝关节运动疗法20min/天;观察组在常规康复治疗基础上增加悬吊训练20min/天。于6周后采用膝关节CPM仪测量其膝关节角度位置重现角度、被动复位实际移动角度,以分别评定两组患者位置觉和运动觉。

结果:两组患者治疗前膝关节的移动角度位置重现角度及被动复位实际移动角度组间比较无显著性意义($P>0.05$)。观察组与对照组患者治疗后膝关节在30°、45°、60°的目标角度移动角度位置重现角度均更接近目标角度值,在30°屈和伸的被动复位实际移动角度测量值均减小,与组内治疗前测量值对比有显著性意义($P<0.05$),且观察组治疗后测量值优于对照组治疗后测量值($P<0.05$)。

结论:悬吊训练对脑卒中偏瘫患者恢复期膝关节本体感觉改善明显。

关键词 悬吊训练;脑卒中;偏瘫;膝关节本体感觉

中图分类号:R743.3,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2020)-08-0959-04

近年来,悬吊训练作为一种运动感觉的综合训练系统^[1],越来越受到康复医学领域的关注。其强调在不稳定状态下进行主动运动,可加强躯干核心肌群力量,激活深层稳定肌,提高身体在运动中的控制能力和灵敏度^[2-3]。脑卒中患者膝关节的运动功能恢复不只是关节活动度、肌力、肌张力的恢复,还与膝关节的本体感觉有关^[4]。膝关节本体感觉的减退容易引起关节稳定性下降、关节运动失去控制及步态异常,导致患者在行走时易发生跌倒,使其对行走产生恐惧感影响康复效果^[5]。在疾病的恢复过程中,膝关节的本体感觉对行走的稳定性和协调性起着重要作用,本体感觉有助于关节稳定和神经肌肉控制功能的恢复,改善行走能力^[6]。本研究旨在探讨悬吊训练对脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉疗效。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2018年1月—2018年12月在安徽医科大学第二附属医院康复医学科接受治疗的脑卒中患者40例。纳入标准:①符合1995年全国第四次脑血管会议《脑血管疾病分类》的诊断标准^[7];②处于恢复期,生命体征稳定,平衡功能障碍明显;单侧肢体瘫痪;③无严重的认知功能障碍,可进行基本的交流沟通,能配合康复治疗与评估;④能够站立,下肢Brunnstrom分期Ⅳ期,下肢改良Ashworth痉挛评定量小于Ⅱ级,签署知情同意书。

排除标准:①合并其他严重的心、脑、肾疾病;②重度营养不良;③下肢有相关骨关节疾病(骨折、骨结核和骨坏死等),不适宜康复训练的患者;④病情不平稳,有再发风险的患者;⑤影响功能恢复的其他神经肌肉或骨骼疾病的患者。

按随机数字表法将纳入患者分为观察组和对照组,每组患者20例,2组患者的性别、偏瘫侧、卒中类型、年龄、认知能力及病程组间比较,差异均无显著性意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

表1 受试对象一般资料

组别	例数	性别(例)		患侧(例)		卒中类型		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	简易智力状态 检查量表($\bar{x}\pm s$,分)	病程 ($\bar{x}\pm s$,天)
		男	女	左	右	出血性	缺血性			
观察组	20	13	7	9	11	9	11	55.35±13.41	27.80±1.54	48.15±16.30
对照组	20	12	8	10	10	8	12	55.95±12.01	27.90±1.52	46.70±30.08

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.08.014

1 安徽医科大学第二附属医院康复医学科,合肥市经开区芙蓉路,230601

第一作者简介:李静,男,治疗师;收稿日期:2019-02-13

1.2 治疗方法

膝关节本体感觉包括关节位置觉及关节运动觉。对照组进行40min常规康复训练后,再进行针对偏瘫侧膝关节的运动疗法,20min/天,共6周;观察组进行40min常规康复训练后,再进行悬吊训练,20min/天,共6周。两组患者都由同一名医师和治疗师进行诊断及治疗。

1.2.1 常规康复治疗^[8]:包括物理因子治疗、关节活动度训练、平衡功能训练、协调性训练、负重和步行训练、日常生活活动能力训练。

1.2.2 偏瘫侧膝关节运动疗法:包括髌骨活动、膝关节屈曲及伸直肌力训练、蹲站及立位踏步训练。

1.2.3 悬吊训练(南京拓冠医疗器械有限公司,TG-NPT-X1多点多轴悬吊康复系统)方法:①患者仰卧于悬吊升降床上,双手自然放于体侧,用两组悬吊绳分别放于两侧腘窝下,将双膝关节吊离床面10cm左右,患侧膝关节稍低于健侧,嘱患者做挺腹伸髌动作,使髌、膝、踝关节位置在一条斜线上,尽量使两侧骨盆平行,并在此基础上收缩肛门及其腹部使盆底肌及腹部肌群收缩,维持动作8—10s,10次/组,治疗2组。治疗师通过持续拍打及震颤悬吊绳增加维持膝关节稳定的难度。对膝关节稳定薄弱不能完成上述动作者可在患者臀部加用弹力悬吊带辅助完成动作。②患者健侧卧位于悬吊升降床上,将双膝关节吊离床面10cm左右,双下肢伸直并拢,用一组悬吊绳放于双侧膝关节下方,嘱患者以健侧肘关节及前臂为支持点做臀部抬高动作,使髌、膝、踝关节位置在一条斜线上,并在此基础上收缩肛门及其腹部使盆底肌及腹部肌群收缩,维持动作8—10s,10次/组,治疗2组。治疗师通过持续拍打及震颤悬吊绳增加维持膝关节稳定的难度。对膝关节稳定性良好的患者可用一组悬吊带放于患侧膝关节下方,嘱患者以肘关节及前臂为支持点做臀部抬高动作,使患侧髌、膝、踝关节位置在一条斜线上,并在此基础上做健侧下肢内收动作。对膝关节稳定性薄弱不能完成上述动作者可在患者臀部加用弹力悬吊带辅助完成动作。③患者俯卧位于悬吊升降床上,用两组悬吊绳分别放于两侧髌骨下方,将双膝关节吊离床面10cm左右,患侧膝关节稍低于健侧,嘱患者以双肘支撑床面(双肘间距与双肩同宽,肩、肘关节各呈90°,双肘关节相对肩关节稍向前)做收腹屈髌动作,使髌、膝、踝关节位置在一条斜线上,尽量使两侧骨盆平行,并在此基础上收缩肛门及其腹部使盆底肌及腹部肌群收缩,维持动作8—10s,10次/组,治疗2组。治疗师通过持续拍打及震颤悬吊绳增加维持膝关节稳定的难度。对膝关节稳定性薄弱不能完成上述动作者可在患者髌前上棘加用弹力悬吊带辅助完成动作。④患者仰卧于悬吊升降床上,将一组弹力悬吊带挂于定滑轮上,弹力悬吊带两端分别放于两侧腘窝下,将双膝关节吊离床面10cm,嘱患者做匀速的交替屈伸膝动作,频率在60次/min,1min/组,治疗2组。治

疗师通过拍打及震颤悬吊绳增加维持膝关节稳定的难度。对膝关节稳定薄弱不能完成上述动作者可在患者臀部加用弹力悬吊带辅助完成动作。

1.3 评定方法

1.3.1 偏瘫侧膝关节本体感觉评定方法:应用膝关节持续被动运动(continuous passive motion system,CPM)仪(杭州正大医疗器械有限公司,YTK-E型)完成。患者于仰卧位,偏瘫侧下肢置于CPM仪上,膝关节股骨外侧髁对准CPM仪的旋转活动轴心,嘱患者穿短裤以尽可能减少在测试过程中服装对皮肤的刺激感觉。患者带上黑色眼罩,去除视觉对本体感觉的影响。同时测量患者非偏瘫侧膝关节本体感觉用于与偏瘫侧膝关节本体感觉对比。

1.3.2 膝关节位置觉评定:参照文献^[9-10]并适当改良,采用被动定位被动复位(passive reproduction of passive positioning protocol,PRPP)的方法测定患者偏瘫侧膝关节的位置觉。测试开始时患者的膝关节处于屈曲90°位,然后CPM仪按30°/s的运动速度将膝关节被动伸直至30°、45°、60°三个不同目标位置,并且在各个不同位置各停留5s使患者识记三种不同膝关节屈曲角度,重复2次操作程序,使患者充分熟悉测试流程及不同膝关节日标屈曲角度位置。正式测试前,将CPM停止按钮置于患者手中。CPM仪将膝关节再回到屈曲90°位,以3°/s的运动速度将膝关节被动伸直,嘱患者感觉到3个相应目标位置时按停止按钮。记录患者被动复位的实际移动角度,代表关节的位置觉,重复测试3次,取平均值。所测角度越接近目标位置角度,表示位置觉越好。同时测量患者非偏瘫侧膝关节位置觉用于与偏瘫侧膝关节位置觉对比。

1.3.3 膝关节运动觉评定:参照文献^[10-11]并适当改良,采用检测被动运动变化阈值(threshold to detect passive motion,TDPM)的方法测定患者偏瘫侧膝关节的运动觉。使患者充分熟悉测试流程后,膝关节开始测试的角度为30°,在一个随意的、不定时的暂停时段后,膝关节CPM仪以1°/s的速度被动屈或伸运动,当受试者感知到膝关节运动时按CPM仪停止按钮,记录患者感知到运动时的角度,代表关节的运动觉,重复测试3次,取平均值。所测角度越小,表示运动觉越好。同时测量患者非偏瘫侧膝关节运动觉用于与偏瘫侧膝关节运动觉对比。

1.4 统计学分析

采用SPSS 16.0版统计软件进行数据分析,所有资料都以均数±标准差表示,计量资料组间比较采用两独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

测量观察组与对照组患者偏瘫侧膝关节治疗前后位置

重现角度、被动复位实际移动角度,以及非偏瘫侧膝关节位置重现角度和被动复位实际移动角度,测量结果见表2—3。经 t 检验方法:两组患者治疗前偏瘫侧膝关节位置重现角度及被动复位实际移动角度组间比较无显著性意义 ($P>0.05$); 两组患者非偏瘫侧膝关节位置重现角度和被动复位实际移动角度接近目标值,组间比较无显著性意义 ($P>0.05$),与偏

瘫侧治疗前比较有显著性意义 ($P<0.05$)。观察组与对照组患者治疗后膝关节在 30° 、 45° 、 60° 的目标角度移动角度位置重现偏差均更接近目标角度值,在 30° 屈和伸的被动复位实际移动角度偏差测量值均减小,与组内治疗前测量值对比有显著性意义 ($P<0.05$),且观察组治疗后测量值优于对照组治疗后测量值 ($P<0.05$)。

表2 偏瘫侧膝关节治疗前后位置重现角度及非偏瘫侧膝关节位置重现角度

($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	30°			45°			60°		
		治疗前	治疗后	非偏瘫侧	治疗前	治疗后	非偏瘫侧	治疗前	治疗后	非偏瘫侧
观察组	20	26.45±8.35	29.40±3.23 ^{①②}	30.40±4.22	43.50±5.77	44.25±1.77 ^{①②}	44.45±3.19	58.40±8.47	58.30±3.16 ^{①②}	60.15±4.13
对照组	20	29.90±7.95	30.40±4.60	29.85±3.63	47.10±8.05	44.80±4.93	44.85±4.91	59.60±9.26	57.95±5.47	60.60±3.91

注:①与治疗前组内比较 $P<0.05$;②与对照组治疗后比较 $P<0.05$

表3 偏瘫侧膝关节治疗前后被动复位实际移动角度及非偏瘫侧膝关节被动复位实际移动角度

($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	30°起屈			30°起伸		
		治疗前	治疗后	非偏瘫侧	治疗前	治疗后	非偏瘫侧
观察组	20	12.15±4.06	4.20±0.77 ^{①②}	2.70±1.13	9.55±3.58	4.85±0.99 ^{①②}	2.80±1.06
对照组	20	10.40±2.82	8.00±1.62	2.65±1.09	8.85±3.44	9.00±1.65	2.60±1.14

注:①与治疗前组内比较 $P<0.05$;②与对照组治疗后比较 $P<0.05$

3 讨论

本研究显示,对照组常规康复治疗及膝关节运动疗法能改善脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉。对照组患者通过加强协调性和选择性随意运动,并结合日常生活活动进行上肢和下肢实用功能的强化训练,同时纠正异常肌紧张使其正常化,促进脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉及整体性功能的恢复^[12]。观察组在常规训练基础上增加悬吊训练6周后膝关节位置重现角度、被动复位实际移动角度均显著优于对照组治疗后,差异有显著性意义 ($P<0.05$)。该结果提示悬吊训练可显著改善脑卒中偏瘫患者恢复期膝关节本体感觉。

治疗前通过两组患者偏瘫侧和非偏瘫侧膝关节本体感觉进行比较,表明脑卒中恢复期偏瘫患者存在膝关节本体感觉障碍。膝关节起着对人体承重,传递地面支撑反作用力的作用,同时允许股骨和胫骨间比较大的运动幅度。在伸展状态下,膝关节的稳定受到垂直排列结构和关节表面的一致性以及重力的影响^[13];在弯曲状态下,膝关节的稳定性来自关节周围肌肉、韧带、滑膜。膝关节本体感觉是指大脑接收位于膝关节周围的肌肉、肌腱、关节囊、韧带、半月板和皮肤的感受器发出的信号整合对躯体的空间位置、姿势、运动状态和运动方向的感觉^[14]。本体感觉能促进关节稳定的作用已得到广泛认同^[15],它能增加关节反应速度和效率,更好地对运动中产生的关节应力做出反应,帮助维持关节的稳定性^[16]。

本研究采用多点多轴悬吊康复系统进行训练,悬吊设计动作有仰卧位下患膝微屈至伸直位保持训练、侧卧位及俯卧

位患膝伸直位保持训练、仰卧位弹性悬吊带下双膝交替屈伸训练,其能增强膝关节周围肌肉力量、改善肌张力和增强膝关节稳定性。脑卒中偏瘫患者恢复期早期训练能在不稳定的支持面上利用自发性姿势和平衡反应来强化正常的运动反应。中后期通过悬吊动作方法、弹性与非弹性悬吊带的应用、悬吊带摆动频率变化来增加动作难度,激发患者的主动运动来提高中枢神经系统对肌肉的控制水平。笔者推测悬吊训练对膝关节本体感觉的影响包括以下几个方面:①在悬吊训练过程中髌骨借股四头肌力臂帮助膝由屈曲至伸直,并以改变髌股作用力和接触面来改善关节内的压强分布^[13],通过自身主动开链与闭链的整体运动,其过程因悬吊带的不稳定摆动产生了机械波传导,形成对关节腔的节律性压力,引起关节腔内压力变化,使膝关节内及周围的本体感受器在训练中得到反复刺激,促进本体感觉信息在神经通路中的传递,同时也对肌肉血流动力学产生影响,提高局部组织微循环从而提高关节稳定性和运动能力。②采用悬吊训练进行双侧肢体及躯干的整体运动过程中,反复进行正常的随意运动模式训练,可兴奋偏瘫侧肢体感觉皮质的支配区,提高神经回路的传导效率,强化新的神经回路和正常运动模式的建立^[17]。③悬吊训练可以对本不可能的动作进行辅助下完成,增强患者治疗信心,营造积极趣味的治疗环境,且训练动作种类多、操作方便、个性化明显等特点都是激发患者运动潜能的原因。

近年来,关于悬吊训练的研究多关注其能强化核心肌群的力量和稳定性上,而悬吊训练对躯体感觉的影响少有研究。Kim JJ等^[18]通过研究证实悬吊训练能激活躯干肌肉力

量、增强平衡功能;胡正永等^[19]通过研究表明悬吊训练结合Bobath疗法能有效提高脑卒中后偏瘫患者下肢功能;钱月芳等^[20]通过研究表明悬吊训练治疗联合腰部核心肌力训练能有效改善腰椎间盘突出症患者疼痛和腰椎功能;有研究证实^[21],通过不同频率下较持续恒定的振动方式对膝骨性关节炎患者本体感觉及运动功能的恢复有良好的效果。

本研究悬吊训练对本体感觉的影响尚处于初步探究阶段,设计尚有不足:①试验研究时间为6周,因受试者多为老年患者,治疗过程中体力、照料者配合程度及医院住院日要求等因素影响,导致两组患者治疗6周时间分2次住院完成,中间间隔1周左右,本研究设计未对两组患者中间出入院相关功能进行评定,可能对实验结果产生影响。②膝关节CPM仪不是标准的本体感觉测量仪器,本研究通过参考文献^[8-10]并适当改良,通过测量其膝关节角度位置重现角度、被动复位实际移动角度,以分别反映患者位置觉和运动觉,测量数据量大,过程存在误差。③样本量较少,统计学效力欠缺,训练周期短,且未对患者进行长期随访,无法观测患者的长期疗效,希望在后期研究中得以完善。

参考文献

- [1] 黄旻. 悬吊康复运动对出血性脑卒中偏瘫患者平衡功能恢复的促进作用[J]. 按摩与康复医学,2017,8(10):9—11.
- [2] 荣积峰,王卫宁,吴毅,等. 悬吊核心稳定训练对脑卒中恢复期患者平衡功能和步行能力的影响[J]. 中国康复,2017,32(2):109—112.
- [3] Chen L,Chen J,Peng Q,et al.Effect of sling exercise training on balance in patients with stroke:a meta-analysis[J].PLoS One,2016,11(10):e0163351.
- [4] 黄红拾,周谋望. 膝关节本体感觉康复的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2013,18(9):567—569.
- [5] 张丽,瓮长水,王秋华,等. 前庭感觉、本体感觉及视觉功能对老年人跌倒风险影响的因素分析[J]. 中国康复理论与实践,2010,16(1):16—18.
- [6] 韩秀兰,刘开锋,许轶,等. 膝关节本体感觉训练对偏瘫患者平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2015,30(8):790—794.
- [7] 中华神经科学会. 中华医学会全国第4次脑血管病学术会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志,1996,(6):60—61.
- [8] 张通(执笔). 中国脑卒中康复治疗指南(2011完全版). 中华医学会神经病学分会神经康复学组,中华医学会神经病学分会脑血管病学组,卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室[J]. 中国康复理论与实践,2012,18(4):301—318.
- [9] Pánics G,Tállay A,Pavlik A,et al.Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players[J].British Journal of Sports Medicine,2008,42(6):472—476.
- [10] 王大武,白定群,邵岚,等. 下肢康复机器人训练对脑卒中偏瘫侧膝关节本体感觉的影响[J]. 中国康复医学杂志,2016,31(9):950—954.
- [11] Tyson SF,Sadeghi-Demneh E,Nester CJ.The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on strength, proprioception, balance and mobility in people with stroke: a randomized controlled cross-over trial[J]. Clinical Rehabilitation, 2013,27(9):785—791.
- [12] Lee JS, Lee HG.Effects of sling exercise therapy on trunk muscle activation and balance in chronic hemiplegic patients [J].J Phys Ther Sci,2014,26 (5):655—659.
- [13] 戴红. 人体运动学[M]. 北京:人民卫生出版社,2008.134—159.
- [14] 蒋拥军,李克军,王雪冰. 平衡促进训练对膝关节前交叉韧带损伤重建术后患膝本体感觉的影响[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(3):251—254.
- [15] Park JH, Hwangbo G. The effect of trunk stabilization exercises using a sling on the balance of patients with hemiplegia [J].J Phys Ther Sci,2014,26(2):219—221.
- [16] Wei M,Lin N,Newlands SD.Does orbital proprioception contribute to gaze stability during translation?[J].Exp Brain Res, 2011,215(1):77—87.
- [17] Lcbcddev MA,Crist RE,Nicolelis MAL.Building brain-machine interfaces to restore neurological functions[M].Neuroscience,Taylor&Francis Group,LLC.2008.
- [18] Kim JJ.An analysis on muscle tone and stiffness during sling exercise on static prone position[J].J Phys Ther Sci, 2016,28 (12):3440—3443.
- [19] 胡正永,汤从智,殷锦霞,等. 悬吊运动疗法结合Bobath疗法对脑卒中后偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2017,39(11):827—829.
- [20] 钱月芳,金敏娟,方昊,等. 腰部核心肌力训练联合悬吊训练治疗腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016,38(9):704—706.
- [21] 谢羽婕,郭声敏,虞记华,等. 不同振动方式对女性膝骨性关节炎患者本体感觉及运动功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2018,33(8):940—944.