·经验交流·

天轨悬吊减重步行系统对脑卒中患者下肢肌痉挛及运动功能的影响

汪菲　林小余　张海达　黄金秀　张利　李丽萍

脑卒中已成为世界第二大常见死因和首位致残原因[1],也是目前我国最严重的公共卫生问题[2]。痉挛是脑卒中常见的并发症,病程3个月的脑卒中患者痉挛发生率达42.6%,严重影响其预后[3]。肌张力可维持体位、姿势,满足运动需要,但张力过高会导致痉挛,从而严重影响患者运动功能的恢复,增加康复护理的难度,影响日常生活活动能力。近年来,减重步行训练普遍应用于偏瘫患者的步行训练中。本次研究主要观察天轨悬吊减重步行系统对脑卒中偏瘫患者下肢肌痉挛及运动功能、日常生活能力的影响。现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选择2019年4月至2020年2月期间在杭州市丁桥医院针灸康复科住院的脑卒中患者62例,其中男性39例、女性23例;脑梗死52例、脑出血10例;年龄61~92岁,平均(70.12±7.61)岁;病程≤180 d,平均(58.43±46.25)d。纳入标准为:①经头颅CT或MRI检查证实的脑血管病;②病程≤180 d;③下肢肌力为2级以上,Brunnstrom分期为Ⅲ期以上,改良Ashworth量表(modified Ashworth score, MAS)1~3级;④自愿参加本研究,并签署知情同意书。排除:①意识障碍、严重精神障碍、生命体征不稳定,以及合并心、肝、肾等严重疾病者;②明显失语、失认、智能障碍者;③下肢、脊柱存在不稳定骨折者;④严重肌张力障碍,关节被动活动受限,MAS 4级者。两组随机分为观察组与对照组,两组的基线资料见表1,两组比较,差异均无统计学意义(P均>0.05)。

表1　两组基线资料比较

组别	n	性别(男/女)	脑梗死/例	脑出血/例	平均年龄/岁	平均病程/d
观察组	31	17/14	25	6	71.81 ± 8.73	55.84 ± 33.06
对照组	31	22/19	27	4	69.52 ± 7.26	61.65 ± 52.38

1.2　方法　两组患者均采用基础康复治疗及常规中西药物治疗,扩血管、降压、降糖、改善循环等。传统运动疗法:采用良肢位摆放、抗痉挛模式,神经生理学方法,包括Bobath技术、PNF技术、Rood技术、运动再学习技术等;主被动关节活动度训练。天轨悬吊减重训练:采用丹麦Guldmann天轨移位系统及意大利Walker view数字化跑台系统,借助悬吊装置让患者在减重状态下在跑台上完成减重步行训练。对照组给予传统运动疗法联合天轨悬吊减重训练,减重10%,每日1次,各40 min。观察组给予传统运动疗法联合天轨悬吊减重训练,减重30%,每日1次,各40 min。5 d(工作日)为一个疗程,两组均治疗4周。

1.3　评定指标　两组患者在干预前、干预4周后评定以下指标:①采用MAS评定痉挛程度。为方便统计,无肌张力升高为0级,记0分;肌张力略增加,在关节活动范围之末呈现最小的阻力为Ⅰ级,记为1分;肌张力轻度增加,在关节活动后1/2范围内出现阻力为Ⅰ⁺级,记2分;肌张力较明显地增加,通过关节活动范围的大部分肌张力均较明显

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.009.022
基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2019KY296)
作者单位:310000　浙江杭州,杭州市丁桥医院针灸康复科(汪菲、林小余、张海达);杭州市中医院针灸康复科(黄金秀、李丽萍);浙江省人民医院康复医学科(张利)
通讯作者:李丽萍,Email:38860934@qq.com

地增加，但受累部分仍能较容易地被移动为Ⅱ级，记3分；肌张力严重增加，被动活动困难为Ⅲ级，记4分。②采用Fugl-Meyer运动功能评测下肢部分（Fugl- Meyer motor function assessment，FMA）评定下肢运动功能。③采用Barthel指数评定日常生活活动能力。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行分析。正态分布的计量资料采用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，采用t检验；非正态分布的计量资料采用中位数（四分位数）表示，采用*Wilcoxon*检验。设$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

两组干预前后肌痉挛状态、下肢运动功能评定、日常生活活动能力比较见表2。

表2 两组患者干预前后MAS评分、FMA评分、Barthel指数比较

组别	MAS评分/分		FMA评分/分		Barthel指数	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	2.00(0.00,5.00)	2.00(0.00,3.00)*	25.39 ± 16.84	26.90 ± 15.45*	35.32 ± 14.66	40.48 ± 15.24*
对照组	2.00(0.00,5.00)	2.00(0.00,4.00)	28.29 ± 16.87	33.87 ± 14.61	30.16 ± 17.54	48.87 ± 15.37

注：*：与对照组干预后比较，$P<0.05$。

由表2可见，两组干预前MAS评分、FMA评分、Barthel指数比较，差异均无统计学意义（Z=-0.62，t分别=-0.78、1.26，P均>0.05）；观察组干预后MAS评分明显高于对照组，差异有统计学意义（Z=-2.51，$P<0.05$），FMA评分、Barthel指数明显低于对照组（t分别=-2.09、-2.16，P均<0.05）。

3 讨论

国外学者研究表明，脑卒中患者中35%的比例会出现不同程度的痉挛状态[4]。痉挛状态限制了肢体活动，严重导致关节僵硬、强直，严重影响患者的运动功能。肌痉挛是临床康复棘手问题，而减重步行训练是临床上应用最多并且治疗效果最明显的一种康复训练方式，现在已经得到国际康复医学界的普遍认可，但尚未形成统一的治疗标准。本次研究将减重30%体重、1 km/h速度悬吊步行训练与减重10%步行训练进行对比，发现干预4周后减重30%体重的观察组患者MAS评分、FMA评分、Barthel指数均较减重10%体重的对照组患者有明显改善（P均<0.05），说明减重步行训练能显著改善偏瘫肢体的平衡能力、步行稳定性、实用性[5]。

国外研究表明，减重幅度30%和减重40%体重的患者，其步速、步长、步幅、步频方面均有显著差异。安力彬等[6]动物研究发现，中和高强度的减重步行训练可在一定程度上促进脊髓损伤大鼠运动功能恢复，其机制可能与上调脊髓组织中的酪氨酸激酶受体B和脑源性神经生长因子蛋白的表达有关，尚无明确依据指导减重的量。目前关于减重步行训练改善脑卒中患者肌痉挛及步行能力的作用机制尚未明确，有学者认为：脊髓步行中枢发生器对脑和脊髓等上运动神经元损伤患者步行能力提高具有关键作用，位于脊髓内的节律运动中心控制单元能自动产生稳定震荡，有序激活屈伸肌群的交替收缩而使肢体产生节律性运动[7]。Kurz等[8]研究认为减重平板训练中感觉运动的训练有利于对大脑中控制步态模式的区域重组，并认为减重平板训练可改变痉挛型患儿的皮质处理过程，且神经重构的变化与行走能力和下肢力量是一致的。减重步行训练是建立在大脑功能重组和神经可塑性基础上新的功能训练方法[9]，早期步行训练可刺激患者脊髓步行发生器和大脑的步行中枢，激活受损大脑半球感觉和运动区的活动[10]。通过肩带悬吊辅助系统，可激活核心稳定肌，改善本体觉，从而提高脑卒中患者平衡和步行能力[11]。减重训练通过有控制的方式抑制肌张力，对早期偏瘫患者进行负重、迈步和平衡三要素相结合为特征进行步行训练[12]。而传统电动起立床训练单纯通过关节挤压、负重刺激关节的压力感受器，使关节周围肌肉紧张度增加，从而提高姿势的稳定性，改善日常生活能力。减重训练能够引导脑卒中患者髋、膝、踝的屈曲负重步行运动，能够导致肌肉和结缔组织的蠕变及肌梭传入率的适应，通过反复重复的高密度训练强化下肢功能，并改善痉挛[13]。

本次研究认为，减重步行训练不同于以往传统运动疗法中分别改善肌力、肌张力、关节分离运动和平衡能力的专项训练，而是让患者不断重复步行周期的一整套复合动作，在步行过程中改善相应功能。减重步行训练可改善膝、踝关节的控制能力，改善膝关节步行时的交互抑制障碍，脑卒中下肢肌

痉挛出现足下垂或内翻畸形主要由于小腿三头肌痉挛、小腿前肌群(胫前肌)及外侧肌群(腓骨长短肌)激活不足、足背伸肌群肌力减退所致。通过对脑卒中偏瘫患者的减重步行训练及早地输入符合正常人生理的步态模式,通过足底感受器将神经冲动传至大脑皮层,增加运动与感觉信息输入,反复将大脑皮层的神经信号下达皮质感觉区,在皮质形成兴奋痕迹,唤醒神经通路和突触,刺激上运动神经元的恢复而达到抑制痉挛的目的,但需要功能影像加以证实[14]。

综上所述,减重步行训练能显著改善脑卒中下肢肌痉挛,从而改善其运动功能及日常生活能力。但本次研究存在很多不足,减重的比例、步行速度、样本量偏少使研究结果存在偏倚,更加完善合理的随机对照分析将在后续研究中进一步完善。

参考文献

1 Donnan GA, Fisher M, Macleod M, et al.Stroke[J].Lancet, 2008, 371(9624): 1612-1623.

2 孙佳艺,巢宝华,徐新娟,等.中国三甲医院高血压患者脑卒中十年发病风险的流行病学研究[J].中国高血压杂志, 2014, 22(10): 964-968.

3 Urban PP, Wolf T, Uebele M, et al.Occurence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke[J]. Stroke, 2010, 41(9): 2016-2020.

4 Welmer AK, Arbin M, Widen Holmqvist L, et al.Spasticity and its association with functioning and health—related quality of life 18 mouths after stroke[J].Cerebrovasc Dis, 2006, 21(4): 247-253.

5 Chen G, Patten C, Kothari DH, et al.Gait deviations assocaited with post-stroke hemiparesis: improvement during treadmill walking using weight support, speed, support stiffness and handrail hold[J].Gait Posture, 2005, 22(1): 57-62.

6 安力彬,刘长红.不同强度减重步行训练对脊髓损伤模型大鼠脊髓组织中TrkB和BDNF蛋白表达水平的影响及其对运动功能恢复的促进作用[J].吉林大学学报(医学版), 2019, 45(6): 1389-1394.

7 Kim KH, Lee KB, Bae YH, et al.Effects of progressive backward body weight supported treadmill training on gait ability in chronic stroke patients: A randomized controlled trail[J].Technol Health Care, 2017, 25(5): 867-876.

8 Kurz MJ, Wilson TW, Corr B, et al.Neuromagnetic activity of the somatosensory cortices associated with body weight-supported treadmill training in training in children with cerebral palsy[J].J Neurol Phys Ther, 2012, 36(4): 166-172.

9 Sullivan KJ, Knowlton BJ, Dobkin BH.Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(5): 683-691.

10 Werner C, Von Frankenberg S, Treig T, et al.Treadmill train- ing with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients [J].Stroke, 2002, 33(12): 2895-2901.

11 顾昭华,龚晨,伊文超,等.多点多轴悬吊训练系统对脑卒中偏瘫患者平衡和步行能力的影响[J].中国康复医学杂志, 2013, 28(5): 452-454.

12 周宁,陆敏.早期康复治疗对脑梗死偏瘫患者功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2004, 26(12): 744.

13 张熙斌,孟兆祥,马灿灿,等.下肢康复机器人结合运动疗法用于脑卒中患者下肢肌痉挛的近期疗效观察[J].中国康复医学杂志, 2013, 28(5): 449-451.

14 Winstein CJ, Kay DB.Translating the science into practice: shaping rehabilitation practice to enhance recovery after brain damage[J].Prog in Brain Res, 2015, 218(5): 331-360.

(收稿日期　2020-04-21)

(本文编辑　蔡华波)