

下肢负重振动联合悬吊治疗对脑卒中后 Pusher 综合征的疗效观察

刘宝祥, 刘敏, 王欣, 胡川, 潘同亮

【摘要】 目的:观察下肢负重振动联合悬吊治疗对脑卒中后倾斜综合征(Pusher 综合征)的治疗效果。**方法:**将 42 例脑卒中后 Pusher 综合征的患者随机分为观察组和对照组各 21 例。2 组患者均进行常规康复训练和悬吊下的下肢和躯干训练。观察组增加振动训练器的下肢负重振动与悬吊训练相结合的训练方案,治疗 6 周。分别于治疗前后对 2 组患者进行躯干控制测试(TCT)、Berg 平衡量表(BBS)、Fugl-Meyer 运动功能量表下肢部分(FMA-LE)、对侧倾斜量表(SCP)及改良 Barthel 指数(MBI)评估。**结果:**治疗前 2 组患者 TCT 值、BBS、FMA-LE、SCP 及 MBI 评分比较,差异均无统计学意义。治疗 6 周后,2 组患者 TCT 值、BBS、FMA-LE 及 MBI 评分均较治疗前明显升高(均 $P < 0.05$),SCP 评分较治疗前降低(均 $P < 0.05$),且观察组 TCT 值、BBS、FMA-LE 及 MBI 评分高于对照组,SCP 评分低于对照组(均 $P < 0.05$)。**结论:**下肢负重振动联合悬吊治疗能更有效的改善脑卒中后 Pusher 综合征的倾斜程度,增强躯干核心稳定性,改善平衡功能及提高日常生活能力。

【关键词】 脑卒中;Pusher 综合征;振动治疗;悬吊治疗;平衡功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.04.005

Effects of lower limb weight-loading vibration combined with sling training on post-stroke Pusher syndrome Liu Baoxiang, Liu Min, Wang Xin, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Shandong Provincial Third Hospital, Jinan 250031, China

【Abstract】 Objective: To observe the effects of lower limb weight-loading vibration combined with sling training on post-stroke Pusher syndrome. **Methods:** A total of 42 patients with post-stroke Pusher syndrome were randomly divided into treatment group and control group, with 21 cases in each group. Both groups received routine rehabilitation training (40 min/d) and lower limb and trunk training under sling (20 min/d). In addition, the treatment group received the combination of lower limb weight-loading vibration and sling training. The lower limb weight-loading vibration training lasted for 5min, and the rest between groups was 1 min, for a total of 20 min. The control group only received closed chain movement training of the affected lower limb in sling treatment system. The above training was performed 5 days a week for 6 weeks. They were assessed with Trunk control test (TCT), Berg Balance Scale (BBS), Lower Extremity portion of the Fugl-Meyer Motor Assessment (FMA-LE), Scale for Contraversive Pushing (SCP), Modified Barthel Index (MBI) before and after treatment. **Results:** There were no significant differences in TCT, BBS, FMA-LE, SCP and MBI scores between the two groups before treatment. After 6 weeks of treatment, the TCT, BBS, FMA-LE and MBI scores in the two groups were significantly higher than those before treatment, and the SCP score was lower than that before treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The scores of TCT, BBS, FMA-LE, SCP and MBI were significantly higher in treatment group than those in control group, the SCP score was lower than in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** Lower limb weight-loading vibration combined with sling training can improve the tilt degree of Pusher syndrome after stroke, enhance the stability of trunk core, improve balance and improve the ability of daily living.

【Key words】 stroke; Pusher syndrome; vibration training; sling training; balance function

Pusher 综合征是一种姿势控制障碍,患者在各体

位下均存在强力向偏瘫侧倾斜的表现,并对纠正其倾斜姿势的矫正存在抵抗。最早由 Davies 在 1985 年描述并提出 Pusher 综合征的概念,也被称为倾斜综合征^[1]。据统计脑血管病患者 Pusher 综合征发生率约 21.5%^[2]。Pusher 综合征会影响偏瘫下肢运动功能的恢复,严重影响平衡功能,对患者日常生活活动有明

基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(202020011003);山东省中医药高层次人才培养项目(2022-148)

收稿日期:2022-09-02

作者单位:山东省立第三医院康复医学中心,济南 250031

作者简介:刘宝祥(1986-),男,主管技师,主要从事肌骨康复、神经康复方面的研究。

通讯作者:刘敏,673903835@qq.com

显影响,并会延缓脑卒中的康复进程,甚至可导致终身残疾^[3-4]。目前主要的治疗方法包括单一治疗如强化躯干训练和平衡训练,及相关的联合治疗如悬吊治疗联合经颅磁刺激及悬吊运动联合腹针^[5-10]。悬吊治疗主要利用悬吊装置,采用开链与闭链运动结合的方式,有效调动核心肌群和关节稳定肌,从而提高下肢关节及躯干的稳定性,有利于 Pusher 综合征患者的躯干控制^[11]。振动治疗是通过将机械振动作用于人体不同部位,以达到改善功能的物理治疗方法,其作用较为广泛,可以改善下肢本体感觉以及平衡功能^[12]。而将悬吊治疗联合振动治疗用于 Pusher 综合征治疗的研究还未见报道。本研究旨在观察下肢负重振动结合悬吊治疗对脑卒中后 Pusher 综合征的倾斜程度、躯干核心稳定性、平衡功能及日常生活能力的治疗效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 7 月~2022 年 4 月在山东省立第三医院康复治疗中心就诊的脑卒中后 Pusher 综合征患者 42 例作为研究对象。纳入标准:符合《2016 版中国脑血管病防治指南与共识》关于脑血管病的诊断标准^[13];符合 Pusher 综合征判断标准,即患者在所有体位都强力向偏瘫侧倾斜,并抵抗任何被动纠正其姿势的尝试,即抵抗检查者使患者重心向身体中线或超过中线向健侧移的矫正力^[14];生命体征平稳,意识正常;能正常交流,医从性较好;初次发病,病程 ≤ 6 个月;年龄 18~65 岁;对侧倾斜量表(scale for contraversive pushing, SCP)评分 ≥ 3 分^[9];单侧肢体偏瘫;视力正常,无偏盲。排除标准:认知功能障碍,不能配合完成治疗者;站位平衡不足 1 级者(不能独立维持双足自然分开的站立位);存在其他运动疗法禁忌症者。本研究经山东省立第三医院伦理委员会批准(KYLL-2020023)。所有患者均知情并同意。采用随机数字表法将患者随机分为观察组和对照组各 21 例。2 组患者一般资料比较差异无统计学意义。见表 1。

1.2 方法 2 组患者均进行常规康复训练,随后治疗组开启振动训练器进行下肢负重振动,随即进行悬吊训练,对照组不开启振动训练器,仅进行下肢负重训练,随即进行悬吊训练。每周 5d 天,共 6 周。治疗过程中,密切观察患者心率、呼吸变化,如有不适,应立即

停止治疗。常规康复训练包括良肢位摆放、神经肌肉促进技术、神经肌肉电刺激、下肢肌力训练、下肢关节主被动活动、翻身及坐起训练、重心转移训练、站立步行及平衡功能训练、作业疗法。上述治疗每次 40min, 1 次/d,每周 5d,共 6 周。悬吊训练借助悬吊治疗系统进行,采用 1 条宽悬带、2 条窄悬带、2 条弹力编织绳及 2 条非弹力编织绳,分别在仰卧位、患侧卧位、俯卧位悬吊体位下,完成各组动作,悬吊点均置于初始悬吊方向正上方。具体如下:①患侧下肢关节活动度训练:仰卧位将固定在 2 条非弹力绳上的 2 条窄悬带分别置于双侧下肢膝关节与踝关节中间段,悬吊高度为下肢刚刚离开床面。让患者完成或辅助完成双髋内收、外展、屈髋屈膝等动作,连续做 20 次,每个动作中间休息 30s。②腰背及下肢后侧肌肉链控制训练:仰卧位,悬吊方式同①,悬吊高度为屈曲髋关节 90°时膝关节处于的高度,另外在骨盆下加一条悬挂非弹力绳的宽悬带提供助力,让患者做仰卧骨盆上抬的桥式运动,受力支点为小腿悬吊点和双侧肩胛骨,保持 10s,再缓缓放平,连续做 20 次,每次中间休息 30s。③外侧肌肉链共同收缩运动:患侧卧位,用一条悬挂非弹力绳的窄悬带置于患侧膝关节下方位置,悬吊高度与健侧肩峰平行,通过弹力宽悬带托住患侧髋处,由治疗师辅助,让患者下肢向下用力挤压窄悬带,做侧位骨盆上抬动作,将臀部离开床面,尽量使身体成一条直线,保持 10s,再缓缓放平,连续做 20 次,每次中间休息 30s。给予编织绳适当振动,在闭链模式下,促进患侧外侧肌肉链共同收缩。④腹部核心肌肉及前侧肌肉链控制训练:患者俯卧位,将固定在 2 条非弹力绳上的 2 条窄悬带分别置于双侧下肢膝关节与踝关节中间段,悬吊高度与肩屈曲 90°肘支撑床面时肩峰位置平行。另外在骨盆腹部下加一条悬挂非弹力绳的宽悬带,提供助力,让患者做俯卧骨盆上抬的桥式运动,受力支点为小腿悬吊点和双肘及前臂支撑点。保持 10s,再缓缓放平,连续做 20 次,每次中间休息 30s。以上训练均可根据患者情况,循序渐进增加训练难度。下肢负重振动训练:患者站立位,双手扶持振动康复训练器扶手,双脚与肩同宽,治疗师辅助患侧身体直立并借助自身重力使下肢支撑在振动训练器平台上,为减少振动引起的头部或心脏不适,膝关节适当微屈。采用振幅 4.5mm,振动

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	卒中类型(例)		偏瘫侧(例)	
		男	女			脑出血	脑梗死	左	右
对照组	21	16	5	53.14 $\pm$ 2.26	80.80 $\pm$ 6.56	12	9	12	9
观察组	21	18	3	47.81 $\pm$ 2.73	83.90 $\pm$ 7.22	14	7	10	11

频率 1~20 Hz,振动训练设置 3 个等级的振动频段:1~5Hz、6~12Hz、13~20Hz,以提高患者的训练强度。每组持续训练 5min,组间休息 1min。通过设备的开关,实现偏瘫下肢的单纯负重训练或负重振动训练。

1.3 评定标准 分别在治疗前和治疗 6 周后对 2 组患者进行躯干控制测试(trunk control test, TCT)、Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)、Fugl-Meyer 运动功能量表下肢部分(lower extremity portion of the Fugl-Meyer motor assessment, FMA-LE)、对侧倾斜量表(scale for contraversive pushing, SCP)及改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评估。
①TCT:共 4 项,每项 25 分,分值范围 0~100 分,分值越高,躯干控制能力越好^[15]。
②BBS:共 14 项,分值范围 0~56 分,分值越高,提示患者平衡功能越好^[16]。
③FMA-LE:共 17 项,总分 34 分,得分越高说明下肢运动功能越好。
④MBI:共 10 项,总分 100 分,分数越高,表示日常生活自理能力越好。
⑤SCP:该评定量表评估 Pusher 综合征具有较高的信度和效度,从身体倾斜程度,非偏瘫侧肢体伸展程度及有无对抗被动纠正倾斜 3 个方面进行评定,总分 6 分,分值越高,说明倾倒综合征越严重^[17]。

1.4 统计学方法 数据采用统计软件 SPSS 21.0 进行统计学分析,计量资料符合正态性分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,满足方差齐性,组间均数比较采用独立样本 t 检验,组内均数比较配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

治疗前 2 组患者 TCT、BBS、FMA-LE、SCP 及 MBI 评分比较差异均无统计学意义;治疗 6 周后,2 组患者 TCT、BBS、FMA-LE 及 MBI 评分较治疗前明显增加(均 $P < 0.05$),SCP 评分较治疗前降低($P < 0.05$)。治疗 6 周后,观察组 TCT、BBS、FMA-LE、MBI 评分均高于对照组(均 $P < 0.05$),SCP 评分低于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

3 讨论

脑卒中后罹患 Pusher 综合征的患者往往表现为

较为严重的体位控制障碍,以老年患者为甚,这是因为随着患者的年龄不断增长不仅有脑卒中后的症状,更表现为全身运动功能和控制能力的下降^[9]。同时脑卒中后 Pusher 综合征常常伴随偏侧忽略,患者患侧感知觉输入减少会加剧失衡现象^[18]。有研究表明,运动能力及日常生活能力恢复的基础与关键是躯干平衡控制能力的恢复^[19]。Krewer 等^[20]研究也证实,脑卒中后 Pusher 综合征患者的日常生活能力和运动能力与其躯干控制能力密切相关。因此,治疗脑卒中后 Pusher 综合征的重点是恢复患者的躯干控制能力。

本研究结果显示,通过 6 周悬吊训练能改善 Pusher 综合征患者的 TCT、BBS 评分及 SCP 评分;下肢负重振动联合悬吊治疗 6 周后患者的 TCT、BBS、FMA-LE、SCP 及 MBI 评分均较治疗前改善,且优于对照组。这说明悬吊治疗可改善患者的躯干控制能力、平衡功能和倾斜程度,且下肢负重振动联合悬吊治疗改善效果更为显著,这可能与以下几方面有关:首先,悬吊运动训练后患者的近端稳定性得到有效加强^[9]。通过闭链模式的悬吊治疗,能够有效激活与核心稳定性相关的肌群,增加肌肉的共同收缩性,恢复下肢和躯干的本体感觉及稳定机制,从而能够牵拉躯干和肢体回到正常位置。脑卒中患者在早期腰部肌力不足时,利用悬吊的减重可以减少肌肉代偿,从而诱发正常的肌肉收缩;患侧下肢尤其是腰背部在闭链运动模式下,可以激活相关肌群的共同收缩;还可以通过调整悬吊带的悬吊位置调整力臂、减少悬吊减重等方式,结合患者的耐受力,随时调整训练难度,做到循序渐进,保证在舒适的体感中,积极调动患者的主观康复意愿,以对改善平衡和偏侧忽略方面产生积极影响。李静等^[21]报道悬吊训练可以改善脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节的本体感觉,提高患者膝关节的综合控制能力。其次,全身振动(whole-body vibration, WBV)是一种运用于脑卒中患者康复治疗中的躯体感觉刺激形式^[22]。WBV 能增强肌肉的力量和做功,产生了类似于力量训练所产生的神经肌肉适应的作用^[23]。WBV 还通过全身振动触发人体感受器,引起触压觉、本体感觉及前庭感觉的输入,影响本体感受系统,进一步引起身体的适应性及神经肌肉兴奋性的良性改变^[24-25]。

表 2 2 组患者治疗前后 TCT、BBS、FMA-LE、SCP 及 MBI 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	TCT	BBS	FMA-LE	SCP	MBI
对照组	21	治疗前	34.81±14.12	14.29±3.05	15.14±4.82	4.38±0.50	43.81±11.39
		治疗后	52.33±10.73 ^a	23.24±3.59 ^a	21.76±4.80 ^a	2.48±1.08 ^a	62.48±8.99 ^a
观察组	21	治疗前	33.43±13.11	14.38±3.04	13.67±3.58	4.43±0.51	40.29±12.24
		治疗后	67.33±10.84 ^{ab}	27.19±6.31 ^{ab}	24.90±4.73 ^{ab}	1.76±0.94 ^{ab}	70.00±11.08 ^{ab}

与治疗前比较, ^a $P < 0.05$;与对照组比较, ^b $P < 0.05$

躯体感觉、视觉、前庭感觉等感觉系统及运动系统的整合对维持姿势控制及平衡至关重要^[26-27]。赵秦等^[28]研究发现 WBV 能够有效改善脑卒中患者的步态问题;国内其他研究也证实 WBV 能够有效改善脑卒中偏瘫患者下肢的步行及平衡功能^[29-30]。将二者联合后,一方面下肢负重振动能有效地刺激足底传入神经,这种传入神经引起的冲动在姿势控制中扮演很重要的角色,同时振动训练能有效的增加躯干的本体感觉输入,改善坐位平衡和躯干控制能力^[31-32];另一方面在下肢负重振动后随即进行悬吊训练,能更有利于核心肌群的调用,从而达到联合增效的作用。

综上所述,下肢负重振动训练联合悬吊治疗能够更好的改善脑卒中后 Pusher 综合征的倾斜程度并提高患者的平衡和运动功能,改善患者的倾斜状态,同时提高日常生活自理能力。且治疗过程安全,患者无明显不适。本实验尚有不足:观察时间较短,仅为 6 周,下肢负重振动联合悬吊治疗是否适用于长期治疗,疗效有待进一步研究观察;对于治疗显效的患者缺乏长期随访,不能观察下肢负重振动联合悬吊治疗的长期效应,在以后的研究中有待进一步完善。

【参考文献】

- [1] 陈颖. Pusher 综合征[J]. 中国康复医学杂志, 2002, 17(1): 59-61.
- [2] 段好阳, 刘福迁, 谢建行, 等. 双向运动模式与多向运动模式动态平衡训练治疗脑卒中后 Pusher 综合征的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(12): 1489-1491.
- [3] 詹海兰, 汤清平, 周权, 等. 针刺结合意向性运动疗法治疗脑卒中 Pusher 综合征的临床研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2018, 38(7): 791-791.
- [4] 李志凤, 解二康, 王瑜元, 等. 综合康复治疗脑卒中后 Pusher 综合征 1 例报道[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2021, 43(3): 261-263.
- [5] 叶正茂, 万新炉, 苏久龙, 等. 躯干强化训练对脑卒中 Pusher 综合征患者平衡与步行能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(6): 440-442.
- [6] 王海波, 李建军, 倪波业. 单跪立位躯干强化训练对脑卒中 Pusher 综合征患者平衡功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(9): 1049-1051.
- [7] 高晓艳, 夏彩秋, 谷艳, 等. 强化平衡功能康复治疗对急性期脑卒中 Pusher 综合征的疗效研究[J]. 神经损伤与功能重建, 2011, 6(4): 265-268.
- [8] 黄怡, 潘翠环, 叶正茂, 等. 平衡训练对脑卒中 Pusher 综合征患者下肢运动能力的影响[J]. 中国康复, 2014(3): 170-172.
- [9] 胡川, 杨晓, 顾莹, 等. 悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激对脑卒中后 Pusher 综合征疗效分析[J]. 康复学报, 2020, 30(5): 400-404.
- [10] 常丽静, 李佩娜, 李娜, 等. 悬吊运动疗法联合腹针治疗脑卒中后 Pusher 综合征病人平衡功能和步行能力的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(12): 2278-2281.
- [11] 胡智宏, 孔叶平, 叶倩. 悬吊训练作用机制及临床应用研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(8): 924-927.
- [12] 张国兴, 刘四文. 全身振动训练对脑卒中患者平衡及步行能力的影响[J]. 中国康复, 2011, 26(6): 418-420.
- [13] 中华医学会神经病学分会. 2016 版中国脑血管病防治指南与共识[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 196-201.
- [14] Davies PM. 刘钦刚, 译. 循序渐进偏瘫患者的全面康复治疗[M]. 北京: 华夏出版社, 2007: 344-344.
- [15] Franchignoni F P, Tesio L, Ricupero C, et al. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. [J]. Stroke, 1997, 28(7): 1382-1385.
- [16] 恽晓平, 于兑生, 王志, 等. 康复疗法评定学[M]. 北京: 华夏出版社. 2006: 258-262, 432-434.
- [17] 王丹丹, 林坚, 刘晓林, 等. 视觉反馈结合核心稳定训练对脑卒中 Pusher 综合征患者的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(4): 426-429.
- [18] 刘世文, 安晓芳, 宋洪臣. 关于 Pusher 现象的症状学研究[J]. 中国康复医学杂志, 1998, 13(2): 62-65.
- [19] 黄怡, 潘翠环, 叶正茂, 等. 平衡训练对脑卒中 Pusher 综合征患者下肢运动能力的影响[J]. 中国康复, 2014, 29(3): 170-172.
- [20] Krewer C, Rieb K, Bergmann J, et al. Immediate effectiveness of single-session therapeutic interventions in pusher behaviour. [J]. Gait Posture, 2013, 37(2): 246-250.
- [21] 李静, 熊斌, 王永召, 等. 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[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(8): 959-962.
- [22] Van Nes I J W, Latour H, Schils F, et al. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial[J]. Stroke, 2006, 37(9): 2331-2335.
- [23] Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies[J]. J Strength Cond Res, 2003, 17(3): 621-624.
- [24] Cardinale M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction? [J] J Br Menopause Soc, 2006, 12(1): 12-18.
- [25] Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Handbook of Physiology: Regulation and Integration of Multiple Systems[M]. New York: Oxford University Press, 1996: 255-292.
- [26] Meyer PF, Oddsson LI, De Luca CJ. The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance[J]. Exp Brain Res, 2004, 156(4): 505-512.
- [27] 魏巍, 程凯, 杨云. 全身振动疗法对脑卒中后偏瘫患者双下肢本体感觉及平衡功能的影响[J]. 中国康复, 2021, 36(4): 200-203.
- [28] 赵秦, 魏慧, 王威, 等. 全身振动训练对脑卒中患者步态的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(6): 676-681.
- [29] 王盛, 王翔, 王彤, 等. 渐进性全身垂直振动治疗方案对缺血性脑卒中偏瘫早期患者下肢功能与平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(3): 297-300.
- [30] 肖悦, 许光旭, 曹蓉, 等. 全身振动训练促进脑卒中偏瘫患者平衡功能和步行效率的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(4): 312-316.
- [31] Fagnani F, Giombini A, Di Cesare A, et al. The effects of a Whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85(12): 956-962.
- [32] Lee JH, Kim SB, Lee KW, et al. The effect of a whole-body vibration therapy on the sitting balance of subacute stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Top Stroke Rehabil, 2017, 24(6): 457-462.