

# 全身震动治疗结合虚拟情景互动训练对脑卒中后偏瘫患者步行功能恢复的临床研究

李豪, 赖冬冬

**摘要** **目的:**探讨应用全身震动治疗(WBV)结合虚拟情景互动训练对脑卒中后偏瘫患者步行功能的临床疗效。**方法:**将70例广州市番禺区中心医院康复科、神经内科以及何贤医院康复院区收治的脑卒中后偏瘫患者随机分为对照组35例和联合治疗组35例。对照组接受常规运动疗法和针灸与物理因子治疗,治疗组在针灸和物理因子治疗的基础上加以WBV结合虚拟情景互动训练,均治疗4周。观察并且比较2组患者治疗后平衡评定、三维步态分析以及本体感觉评定。**结果:**联合治疗组患者的平衡功能、步态功能以及轨迹跟随百分比较对照组均明显改善( $P<0.05$ )。**结论:**与常规运动疗法比较,WBV结合虚拟情景互动训练能显著改善脑卒中后偏瘫患者的平衡功能、步态以及本体感觉。

**关键词** 全身震动治疗;虚拟情景互动;偏瘫;步行功能;平衡;本体感觉

**中图分类号** R741;;R743 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20180841

**文本引用格式:**李豪, 赖冬冬. 全身震动治疗结合虚拟情景互动训练对脑卒中后偏瘫患者步行功能恢复的临床研究[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(9): 553-555.

**作者单位**  
广州市番禺区中心医院  
康复医学科  
广州 511400

**收稿日期**  
2018-08-14

**通讯作者**  
李豪  
m13512747327@163.com

脑卒中后偏瘫患者存在各种各样的功能障碍,其中步行功能障碍占非常大的比例。步行功能障碍很大程度影响到患者日常生活能力。改善偏瘫患者步行功能的方法有很多,已有研究表明康复机器人<sup>[1]</sup>、肌力训练<sup>[2]</sup>、减重步行训练<sup>[3]</sup>、肌电生物反馈疗法<sup>[4]</sup>、踝足矫形器<sup>[5]</sup>、等速肌力训练<sup>[6]</sup>等治疗方法对偏瘫患者步态有明显改善作用。全身震动治疗(whole-body vibration therapy, WBV)临床上已经广泛用于患有骨质疏松、帕金森病、关节置换、十字韧带损伤等疾病的患者,并且有一定疗效,临床表明WBV能明显改善骨质疏松、肌力、协调性以及本体感觉。虚拟情景互动训练利用计算机系统合成的虚拟环境代替现实世界的真实环境进行康复训练<sup>[7]</sup>,虚拟情景互动训练系统能够设计很多不同的训练方法。我们以科学的治疗方法和测定指标为基础,从虚拟情景互动中总结出一些对偏瘫患者步态异常的训练方法,临床上结合WBV与虚拟情景互动训练能显著改善脑卒中后偏瘫患者平衡功能、步态以及本体感觉,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2016年5月至2017年11月广州市番禺区中心医院康复科、神经内科以及何贤医院康复院区收治的脑卒中后偏瘫患者70例,其中男47例,女23例;年龄38~71岁;左侧偏瘫43例,右侧偏瘫27例。按照功能相对平均的情况分为对照组35例和联合治疗组35例。纳入标准:①临床诊断符合1995年中华医学会第四次全国脑血管病会议制定的脑卒中诊断标准;②经头颅CT或MRI

确诊为脑梗死或脑出血,首次发病;③生命体征平稳,病程在3个月以内;④单侧偏瘫,步行能力Holden分级达到Ⅱ级或Ⅲ级、Hoffer分级达到Ⅱ级或Ⅲ级;⑤无严重认知功能障碍。2组一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

表1 2组患者一般资料比较

| 组别    | 例数 | 年龄<br>(岁, $\bar{x}\pm s$ ) | 性别/例 |    | 患侧/例 |    |
|-------|----|----------------------------|------|----|------|----|
|       |    |                            | 男    | 女  | 左侧   | 右侧 |
| 对照组   | 35 | 62.32±3.02                 | 23   | 12 | 20   | 15 |
| 联合治疗组 | 35 | 63.02±2.70                 | 24   | 11 | 23   | 12 |

  

| 组别    | Holden 分级/例 |    | Hoffer 分级/例 |    |
|-------|-------------|----|-------------|----|
|       | Ⅱ级          | Ⅲ级 | Ⅱ级          | Ⅲ级 |
| 对照组   | 23          | 22 | 21          | 24 |
| 联合治疗组 | 22          | 23 | 21          | 24 |

### 1.2 治疗方法

对照组患者接受针灸与物理因子治疗以及常规运动疗法治疗4周。常规运动疗法包括站立平衡训练、下肢肌力训练、重心转移训练、常规步行训练及神经促通技术训练,每天训练1次,每次50 min,每周训练5 d。

联合治疗组在针灸与物理因子治疗的基础上增加WBV结合虚拟情景互动训练。WBV:选用BODYGREE公司型号i-vib5020的全身震动治疗仪,选用1~3档的震动频率,患者膝盖微弯曲、手臂拉住扶手的上部及中部,震动治疗10 min,休息5 min后再震动治疗10 min。WBV治疗后进行虚拟情景互动训练:选用章和电气型号Bio-master的虚拟情景互动训练系统,选择髋、膝、踝关节抗阻轨迹跟随训练(主要训练肌力与控制)各10 min,再进行虚拟步态训练10 min,每天训练1次,

每周训练5 d,共治疗4周。

1.3 评定标准

平衡评定:采用Berg平衡量表评定平衡能力,项目有14项,总分56分。

三维步态分析:利用GaitWatch三维步态分析系统(广州综康贸易有限公司)对患者进行步态分析,主要对患肢的支撑相和摆动相、双支撑相、步长偏差和步速进行评估分析,其中支持相与摆动相主要反映患者重心转移情况,双支撑相反映患者的平衡能力,步长偏差反映双下肢走路时的对称性。

本体感觉评定:利用Bio-master虚拟训练评估系统,先设定好移动的轨迹,让患者在设定轨迹中运动5 min,通过患者活动的轨迹在设定轨迹中所占时间百分比,即轨迹跟随百分比,评定患者的运动觉和位置觉。通过对髌膝踝三个关节的轨迹跟随百分比评估患者的下肢本体感觉与控制力。

1.4 统计学处理

应用SPSS13.0软件分析处理数据。计数资料以率表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,采用t检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2组患者治疗前平衡功能、步态功能以及轨迹跟随百分比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),治疗后联合治疗组患者的平衡功能、步态功能以及轨迹跟随百分比比较对照组均明显改善( $P<0.05$ ),见表2~4。

表2 2组患者治疗前后 Berg 平衡量表评分比较(分, $\bar{x}\pm s$ )

| 组别    | 例数 | 治疗前        | 治疗后        |
|-------|----|------------|------------|
| 对照组   | 35 | 39.23±3.77 | 42.34±4.66 |
| 联合治疗组 | 35 | 39.01±2.99 | 48.62±5.62 |

表3 2组患者治疗前后步态比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别    | 例数 | 支撑相/%      |            |
|-------|----|------------|------------|
|       |    | 治疗前        | 治疗后        |
| 对照组   | 35 | 52.11±2.34 | 54.23±3.12 |
| 联合治疗组 | 35 | 52.01±2.09 | 57.21±2.11 |

| 组别    | 摆动相/%      |            | 双支撑相/%     |            |
|-------|------------|------------|------------|------------|
|       | 治疗前        | 治疗后        | 治疗前        | 治疗后        |
| 对照组   | 47.77±2.11 | 45.17±2.33 | 27.54±1.37 | 25.33±1.42 |
| 联合治疗组 | 47.65±1.98 | 42.18±1.18 | 27.16±1.26 | 20.32±1.72 |

| 组别    | 步长偏差/cm   |           | 步速/(m/s)  |           |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|       | 治疗前       | 治疗后       | 治疗前       | 治疗后       |
| 对照组   | 7.23±1.34 | 5.17±1.87 | 0.43±0.12 | 0.63±0.10 |
| 联合治疗组 | 7.26±1.66 | 2.21±1.91 | 0.45±0.19 | 0.76±0.12 |

表4 2组患者治疗前后三大关节轨迹跟随百分比比较(%, $\bar{x}\pm s$ )

| 组别    | 例数 | 髌关节        |            | 膝关节        |            | 踝关节        |            |
|-------|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|       |    | 治疗前        | 治疗后        | 治疗前        | 治疗后        | 治疗前        | 治疗后        |
| 对照组   | 35 | 72.23±5.43 | 78.54±4.32 | 68.34±3.24 | 75.47±2.47 | 62.11±3.89 | 68.55±4.32 |
| 联合治疗组 | 35 | 72.10±4.90 | 88.33±4.45 | 68.55±4.32 | 89.72±3.28 | 61.98±4.12 | 83.24±3.45 |

3 讨论

脑卒中患者通常会遗留不同程度的肢体运动功能障碍,其中步行功能障碍是患者最迫切需要改善的,为了使患者尽可能恢复步行功能,临床上有很多有效的训练方法,但是这些方法都比较单一和传统,而且效果不是很显著。本研究采用WBV结合虚拟情景互动训练治疗脑卒中后偏瘫患者,并且观察临床疗效。

虚拟情景互动技术是最近国内兴起的技术,已经广泛用于临床康复,在各类功能障碍患者治疗上得到推广与应用。肖湘等<sup>[8]</sup>使用虚拟现实同步减重训练对脑梗死患者进行下肢运动功能训练,发现脑梗死患者下肢运动功能以及步态都有明显改善;陶林花等<sup>[9]</sup>研究证明虚拟互动训练对于脑卒中后单侧空间忽略治疗也有明显疗效。已有研究证明虚拟情景互动步行训练具有治疗安全性<sup>[10]</sup>,能提高运动控制能力<sup>[11]</sup>。虚拟现实技术训练后治疗人员能及时获得训练数据、给予训练评估,通过评估及时调整治疗方案,使治疗计划更具灵活性和针对性,并且训练体感游戏的设定提高患者训练的积极性和主动性。

关于WBV的临床运用,苏联科学家利用WBV训练航天员,研究发现WBV能有效延缓航天员肌肉萎缩,减少脊椎、髌骨、股骨的骨质流失;国外也有对于WBV在偏瘫患者步态训练上的应用研究<sup>[12]</sup>,证明短期WBV治疗能够增加肌力、缓解痉挛、增加本体感觉;然而Marin等<sup>[13]</sup>研究表明WBV对平衡、肌力等评定指标均无显著改善。

本研究采用WBV结合虚拟情景互动训练治疗脑卒中后偏瘫患者,治疗后联合治疗组患者的平衡功能、步态功能以及轨迹跟随百分比比较对照组明显改善( $P<0.05$ ),提示WBV结合虚拟情景互动训练能显著改善脑卒中后偏瘫患者的平衡功能、步态以及本体感觉。把虚拟情景互动技术结合WBV治疗代替常规运动疗法的优势在于WBV可以通过全身震动机对全身关节特别是大关节受到挤压以及震动,形成对关节本体感觉的输入,并且把信息传送到大脑,大脑通过对信息的处理及对身体、姿势的反馈,重新对肢体进行控制;虚拟情景互动训练则通过大脑对外部虚拟情景的感受直接反馈于偏瘫肢体,是一个信息输出的过程;这样的信息输入与输出形成一个“闭环”模式,既训练周围肢体,也训练中枢神经,二者结合可明显改善脑卒中后偏瘫患者的肢体功能,尤其是下肢运动功能及平衡能力,而且能够让患者的步行模式更加趋向于正常步行模式。综上,与常规运动疗法比较,WBV结合虚拟情景互动训练能显著改善脑卒中后偏瘫患者的平衡功能、步态以及本体感觉,具有明显疗效。对于这一联合治疗方法对脑卒中后偏瘫患者的临床疗效,还需要增加样本量的长期的进一步研究。

参考文献

[1] 宋春红,扈慧静,张玉霞.康复机器人训练对脑卒中下肢肌肉结构形态影响的超声研究[J].实用医技杂志, 2016, 23: 117-120.

[2] 李华,姚红华,刘利辉.肌力训练对偏瘫步态的影响及下肢功能评定与步态分析间的相关性[J].中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 34-36.

[3] 杨明霞,芦菊春,梁拴军.减重步行训练对脑卒中后偏瘫步态康复的影响[J].甘肃医药, 2012, 31: 410-413.

[4] 单莎瑞,张明兴,石艺华,等.肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者步态影响的临床研究[J].按摩与康复医学, 2016, 24: 43-45.

[5] 王玉英,傅焯.踝足矫形器在脑卒中偏瘫康复中的应用[J].按摩与康复医学, 2012, 3: 62-63.

[6] 杨华中,吴莹莹,周永生,等.等速肌力训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中国康复, 2015, 30: 94-97.

[7] 余学飞,陈光杰.虚拟现实技术及其在康复医学上的应用[J].医疗卫生装备, 2001, 22: 30-32.

[8] 肖湘,毛玉琰,赵江莉,等.虚拟现实同步减重训练脑梗死患者可改善下肢运动功能[J].中国组织工程研究, 2014, 18: 1143-1148.

[9] 陶林花,金敏敏,傅建明,等.虚拟现实技术治疗脑卒中单侧空间忽略的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志, 2015, 37: 61-63.

[10] Cho KH, Lee WH. Virtual walking training program using a real-world video recording for patients with chronic stroke:A pilot study [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92: 371-380.

[11] 刘言薇,黄臻,闵瑜,等.基于虚拟现实技术训练对脑卒中患者下肢步行功能障碍的影响[J].按摩与康复医学, 2016, 24: 13-14.

[12] Chan KS, Liu CW, Chen TW, et al. Effects of a single session of whole body vibration on ankle plantar flexion spasticity and gait performance in patients with chronic stroke : A randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2012, 26: 1087-1095.

[13] Marin PJ, Ferrero CM, Menéndez H, et al. Effects of whole-body vibration on muscle architecture, muscle strength, and balance in stroke patients: A randomized controlled trial[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92: 881-888.

(本文编辑:雷琪)

(上接第549页)

比较,碘海醇是水溶性造影剂,无局部刺激作用,易被吸收,误吸入肺可被吸收,即使逆流入血管也不会有栓塞的危险,对可能存在溃疡出血或穿孔的患者同样适用,且对比度较强,显影满意,图像清晰<sup>[20,21]</sup>。栾春娜等<sup>[22]</sup>曾对硫酸钡混悬液及碘海醇造影剂行VFSS对脑卒中吞咽障碍患者渗透和误吸检查的价值进行研究,结果提示,硫酸钡和碘海醇2种造影剂诊断敏感性无差异,但未对VFSS后吸入性肺炎的发生率进一步探讨。

本研究结果显示,2组患者稀对比剂口通过时间、稀对比剂咽通过时间、稠糊状对比剂口通过时间、稠糊状对比剂咽通过时间和口腔腔滞留、反流、误吸、隐匿性误吸、自主清除等发生率相比较差异均无统计学意义,这提示,碘海醇对卒中后吞咽困难患者误吸和隐匿性误吸的临床价值与硫酸钡一致。本研究进一步结果显示,碘海醇组患者吸入性肺炎发生率显著低于硫酸钡组,结果提示碘海醇做对比剂行VFSS可减少脑卒中吞咽障碍患者吸入性肺炎的发生率。综上所述,采用碘海醇做对比剂行VFSS对脑卒中吞咽困难患者误吸诊断具有良好诊断价值,且可降低吸入性肺炎的发生率,值得临床推广应用。

参考文献

[1] 单媛媛,甘评琴,王婷,等.脑卒中后吞咽障碍病人焦虑状态与生活质量的Logistic回归分析[J].安徽医药, 2019, 23: 326-329.

[2] 金日峰,徐明花. ISBAR沟通模式对35例脑卒中吞咽障碍患者误吸发生的影响效果观察[J]. 延边大学医学学报, 2018, 41: 206-207.

[3] Steele CM, Alsanei WA, Ayanikalath S, et al. The influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: a systematic review[J]. Dysphagia, 2015, 30: 2-26.

[4] Neubauer PD, Hersey DP, Leder SB. Pharyngeal residue severity rating scales based on fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing: a systematic review[J]. Dysphagia, 2016, 31: 352.

[5] 仇建强,程峰.颅脑CT增强扫描中碘海醇注射液应用的安全性和耐受性分析[J].医学影像学杂志, 2016, 26: 349-351.

[6] 谢琪,常小妮,黄大耿,等. CT血管造影、经颅多普勒超声对缺血性脑卒中患者颈动脉狭窄的诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16: 27-29.

[7] 杨海芳,李小霞,王婷. 电针联合康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的电视荧光透视研究[J]. 广州中医药大学学报, 2011, 28: 239-242.

[8] 柳要伟. 急性缺血性脑卒中患者吞咽困难的发生情况及其相关危险因素分析[J]. 泰山医学院学报, 2017, 38: 826-827.

[9] 方少凡,胡文龙,黄东健. 脑卒中后吞咽障碍患者肠内营养联合肠外营养与全肠内营养支持的临床疗效比较[J]. 中国临床研究, 2018, 31: 98-101.

[10] Leder SB, Lerner MZ. Nilperos except medications order in te dysphagic patients[J]. QJM, 2013, 106: 71-75.

[11] 廖喜琳,钟美容,蔡超群,等. 标准吞咽功能评估及预见性护理对老年脑卒中吞咽障碍患者康复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2015, 8: 2036-2038.

[12] 郭美芹,苗芬,韩桂兰. 冰刺激联合穴位针刺康复护理训练改善脑卒中病人吞咽障碍的效果[J]. 全科护理, 2013, 11: 2693-2694.

[13] 鲍瑞雪,魏鹏绪. 低帧脉冲VFSS对渗入和误咽的识别能力[J]. 中国现代医药杂志, 2017, 19: 25-27.

[14] 窦祖林,兰月,万桂芳,等. 视频吞咽造影检查中使用不同造影剂的对比研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 12: 807-811.

[15] 向映春. 硫酸钡用于上消化道钡餐造影诊断十二指肠球部病变的临床价值研究[J]. 中国药业, 2016, 25: 89-91.

[16] 严高武,严高文,严静,等. 上消化道造影检查硫酸钡误吸分析[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34: 1777-1780, 1791.

[17] Jackson M, Kapur N, Goyal V, et al. Barium aspiration in all infant: a case report and review of management[J]. Front Pediatr, 2014, 2: 37.

[18] 王艳辉. 上消化道钡剂造影误吸致钡肺一例[J]. 临床误诊误治, 2008, 21: 76.

[19] 潘文进,严建春. 碘海醇在CT增强扫描中的应用效果分析[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1: 166-167.

[20] 魏童,刘宏伟,李建新,等. 碘海醇在特殊类消化道疾病诊断中的应用[J]. 医学综述, 2015, 21: 3212-3213.

[21] 刘宏伟,魏童,李建新,等. 非离子型对比剂在特殊消化道疾病诊断中的应用[J]. 兵团医学, 2014, 40: 7-8.

[22] 栾春娜,陈伟,孙洁,等. 碘海醇在脑卒中后吞咽造影检查中渗透和误吸研究[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33: 1302-1303.

(本文编辑:王晶)