

本文引用格式:刘振,李东霞,孙秋莲.不同减重步行训练方式对脑卒中患者下肢功能恢复的效果比较[J].安徽医学,2023,44(5):548-551.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.05.012

## 不同减重步行训练方式对脑卒中患者下肢功能恢复的效果比较

刘 振 李东霞 孙秋莲

**[摘要]** 目的 比较脑卒中患者采取2种不同减重步行训练方式后下肢功能恢复效果。方法 选择2020年4月至2022年5月在安徽医科大学附属巢湖医院收治的脑卒中患者50例,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组25例。观察组患者采用常规康复治疗 and 分阶段减重步行训练,对照组患者采用常规康复治疗 and 恒定减重步行训练,两组患者每周治疗和训练5次,每次30 min,连续3周。比较两组患者Fugl-Meyer评定量表下肢部分(FMA-LE)评分、Berg平衡量表(BBS)评分、功能性步行分级量表(FAC)评级及生理消耗指数(PCI)。结果 上述数据,两组患者治疗前差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗前、治疗后3周观察组FMA-LE( $4.52\pm 1.64$ )分、BBS( $13.56\pm 3.90$ )分、FAC( $1.96\pm 0.54$ )级及PCI( $0.16\pm 0.12$ )beats/m均优于对照组的FMA-LE( $2.64\pm 0.86$ )分、BBS( $9.08\pm 3.21$ )分、FAC( $1.40\pm 0.58$ )级及PCI( $0.10\pm 0.08$ )beats/m,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 分阶段减重步行训练改善脑卒中患者下肢功能优于恒定减重步行训练。

**[关键词]** 脑卒中;减重步行训练;下肢功能

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.05.012

脑卒中患者常出现步行能力异常,导致其生活质量下降<sup>[1-2]</sup>。高强度、重复性、针对性任务的康复训练可改善脑卒中患者的运动功能和行走能力<sup>[3-4]</sup>,然而,对于需要更多帮助才能站立或行走的患者,在康复期间能实现的步行训练量非常少,难以充分完成上述训练。减重步行训练可辅助患者参与更多的步行训练,改善患者下肢运动与平衡功能<sup>[5-6]</sup>。但对脑卒中患者减重支撑比例的选择暂无统一标准,本研究旨在比较2种减重步行训练方式对脑卒中患者下肢运动及平衡功能改善的疗效,提供临床应用参考,现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择2020年4月至2022年5月在安徽医科大学附属巢湖医院收治的脑卒中患者50例,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组25例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。两组患者均签署知情同意书。本研究通过安徽医科大学附属巢湖医院医学伦理委员会审批(审批号:KYXM-202003-020)。

表1 两组患者一般资料比较

| 组别         | 例数 | 性别(例) |   | 偏瘫部位(例) |    | 病变性质(例) |     | 年龄(岁)       | 病程(d)       |
|------------|----|-------|---|---------|----|---------|-----|-------------|-------------|
|            |    | 男     | 女 | 左       | 右  | 脑梗死     | 脑出血 |             |             |
| 观察组        | 25 | 20    | 5 | 14      | 11 | 16      | 9   | 60.20±13.10 | 40.84±31.10 |
| 对照组        | 25 | 19    | 6 | 12      | 13 | 15      | 10  | 58.40±14.51 | 44.64±29.79 |
| $\chi^2$ 值 |    | 0.117 |   | 0.321   |    | 0.085   |     | 0.460       | -0.441      |
| P值         |    | 0.733 |   | 0.571   |    | 0.771   |     | 0.647       | 0.661       |

**纳入标准:**①符合《中国脑血管疾病分类2015》诊断标准<sup>[7]</sup>,并经CT或MRI证实者;②单侧首次发病,病程≤6月,病情稳定者;③患侧下肢伸膝肌张力改良Ashworth痉挛评级<sup>[8]</sup>≤2级者;④功能性步行分级量表(functional ambulation classification, FAC)评级<sup>[9]</sup>≤2级者;⑤能主动或在少量辅助下做屈髋动作。排除标

准:①伴严重认知功能障碍者;②伴下肢骨折未愈合或严重骨关节疾病影响减重步行训练者;③意识不清、严重心肺疾病及不能配合减重步行训练者。

### 1.2 方法

**1.2.1 观察组** 入院后予以常规康复治疗(如基础药物治疗、偏瘫肢体综合训练、本体感觉训练、作业治疗、

基金项目:安徽医科大学基金资助项目(编号:2021xkj072)

作者单位:238000 安徽合肥 安徽医科大学附属巢湖医院康复医学科

通信作者:刘振,1009964067@qq.com

电动起立床、等速肌力训练、低频脉冲电刺激、普通电针治疗等)及分阶段减重步行训练,根据患者的步行能力予以不同的初始减重比例,当FAC=0级时,减重比例设为患者自身体质量的50%,当FAC=1级时,减重比例设为患者自身体质量的30%,当FAC=2级时,减重比例设为患者自身体质量的10%,每周评定1次,根据FAC评级结果重新调整减重比例<sup>[10]</sup>。治疗师立于患者患侧保障患者的安全,协助患者调整平衡,并防止患者跌倒,必要时辅助患者患侧下肢髋、膝、踝的协调运动,对于踝关节背伸不充分或不能的患者予以佩戴简易足托(能保证患者踝关节背屈,且足托仅包裹患者前脚掌,足跟外露)。患者在运动之前,进行3 min的适应性训练,随后的步行训练每次30 min,每周5次,持续3周。

1.2.2 对照组 入院后均予以常规康复治疗及恒定减重步行训练,选择患者自身体质量的30%作为减重统一标准,每周评定1次FAC,但减重比例不变,保护措施及训练方法同观察组。

1.2.3 观察指标 治疗前和治疗3周后两组患者康复评定由同一人统一完成,评定者和被评定患者均不知患者被分至哪一组,具体操作如下:①患者下肢的运

动功能,用Fugl-Meyer评定量表下肢部分(Fugl-Meyer assessment of lower extremity, FMA-LE)<sup>[11]</sup>进行评定,分数越高表明下肢运动功能越好。②平衡功能,用Berg平衡量表(berg balance scale, BBS)<sup>[12]</sup>进行评定,分数越高平衡功能越好。③步行能力,用FAC进行评定,等级越高步行能力越好。④患者的能量消耗,用生理消耗指数(physiological cost index, PCI)<sup>[13]</sup>进行评定,其中,PCI=(步行3 min后心率-安静状态下心率)/步行速度,PCI越小能量消耗越低。

1.3 统计学方法 应用SPSS 21.0软件对数据进行统计分析,计量资料符合正态分布用 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间均数比较采用t检验,计数资料以频数和/或率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者治疗前后FMA-LE、BBS评分比较 治疗前,两组患者FMA-LE、BBS评分差异均无统计学意义( $P>0.05$ );观察组患者治疗前后FMA-LE、BBS评分差值均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

表2 两组患者治疗前后FMA-LE、BBS评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

| 组别  | 例数 | FMA-LE评分   |            |           | BBS评分      |            |            |
|-----|----|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后        | 差值        | 治疗前        | 治疗后        | 差值         |
| 观察组 | 25 | 10.04±1.51 | 14.56±1.69 | 4.52±1.64 | 15.76±3.89 | 29.32±3.77 | 13.56±3.90 |
| 对照组 | 25 | 10.24±1.74 | 12.88±1.74 | 2.64±0.86 | 15.36±3.28 | 24.44±3.58 | 9.08±3.21  |
| t值  |    | -0.434     |            | 5.085     | 0.393      |            | 4.436      |
| P值  |    | 0.666      |            | <0.001    | 0.696      |            | <0.001     |

注:FMA-LE为Fugl-Meyer评定量表下肢部分,BBS为Berg平衡量表。

2.2 两组患者治疗前后FAC分级、PCI比较 治疗前,患者治疗前后FAC分级、PCI差值均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组FAC分级、PCI差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表3。

表3 两组患者治疗前后FAC分级、PCI比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | 例数 | FAC分级(级)  |           |           | PCI(beats/m) |           |           |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
|     |    | 治疗前       | 治疗后       | 差值        | 治疗前          | 治疗后       | 差值        |
| 观察组 | 25 | 0.96±0.54 | 2.92±0.76 | 1.96±0.54 | 0.44±0.11    | 0.28±0.11 | 0.16±0.12 |
| 对照组 | 25 | 1.04±0.68 | 2.44±0.77 | 1.40±0.58 | 0.45±0.10    | 0.35±0.09 | 0.10±0.08 |
| t值  |    | -0.463    |           | 3.546     | -0.151       |           | 2.335     |
| P值  |    | 0.646     |           | 0.001     | 0.881        |           | 0.024     |

注:FAC为功能性步行分级量表,PCI为生理消耗指数。

## 3 讨论

脑卒中患者常出现肌肉无力、易疲劳和肌群协调能力降低,影响患者下肢运动功能及步行能力。减重步行训练可以改善患者下肢肌肉的控制能力,方便患者评估重心相对于支撑面的具体位置,进而改善步

态<sup>[14]</sup>。本研究旨在比较2种减重步行训练方式对脑卒中患者下肢功能的疗效,为脑卒中患者减重支撑方案的选择提供参考依据。

脑卒中患者患侧下肢肌力降低,屈髋活动难以充分完成。本研究结果显示,分阶段减重步行训练可改善患者下肢运动功能。分阶段减重步行训练可促进脑

卒中患者本体感觉输入,增强患者患侧下肢肌肉活动<sup>[15]</sup>,促进患者屈髋动作的完成,改善下肢肌群的协调控制能力,打破患者共同运动模式并诱导患者下肢分离运动的出现,从而改善患者下肢运动功能。

脑卒中患者由于患侧下肢承重不足、躯体的平衡协调能力下降、骨盆的控制能力下降和异常的运动模式,难以及时充分的调整姿势,易发生摔倒。本研究结果显示,分阶段减重步行训练可改善患者平衡功能,与 Barbeau 等<sup>[16]</sup>研究结果相一致。分阶段减重步行训练借助悬吊方式给予脑卒中患者一定的力量支撑并支持患者的姿势<sup>[17]</sup>,可减轻患者紧张情绪,降低患者跌倒风险,改善患者骨盆控制能力及躯体协调性,提高患者站坐转移、无支持站立及站立位移动能力,进而改善患者平衡功能。且骨盆的控制及躯体的协调性训练在患者的步行能力改善中亦发挥重要作用<sup>[18-19]</sup>。

脑卒中患者患侧支撑相期患侧足内翻、膝关节过伸,摆动相期患侧骨盆上提不充分,下肢呈外展外旋状态,患侧负重减少,出现代偿步态<sup>[20-21]</sup>。本研究结果显示,分阶段减重步行训练可改善患者步行能力,与喻雯等<sup>[22]</sup>研究结果一致。分阶段减重步行训练对脑卒中患者进行减重支撑,可改善双下肢的运动控制能力<sup>[23]</sup>,增加患者患侧下肢负重<sup>[24]</sup>,纠正支撑相期足内翻、膝关节过伸,提高摆动相期患侧骨盆上提能力,改善下肢外展外旋状态,减轻代偿步态,从而改善患者步行能力。

由于异常运动模式,脑卒中患者身体重心转移幅度较大,步行速度降低,增加了患者步行时的能量消耗。本研究结果显示,分阶段减重步行训练可降低患者能量消耗。分阶段减重步行训练通过减重支撑及安全保护脑卒中患者,便于患者小幅度完成重心的转移,增加患者步行速度,帮助患者重新建立正确的运动模式,提高患者的运动效能,从而降低患者步行时的能量消耗<sup>[25]</sup>。

分阶段减重步行训练优于恒定减重步行训练的可能机制:脑卒中患者的减重支撑比例范围通常在 0~50%,分阶段减重步行训练根据患者步行功能评级予以不同比例的减重支撑,偏瘫侧下肢控制非常差的脑卒中患者需要更多的体质量支撑,减重支撑不足可能影响患者的步态训练效果,但任何超过 50% 身体质量的减重支撑都会导致患者用足趾走路,产生步态异常<sup>[26]</sup>,因此对于 FAC=0 级的患者采取 50% 身体质量的减重支撑可能更利于其下肢运动功能的恢复,但 FAC=2 级的患者仅需少量的减重支撑,即可完成步态训练,额外的减重支撑可能会减少对患侧的刺激,并减少下肢运动功能恢复的益处<sup>[27]</sup>。随着康复训练的进行,患者下肢功能逐渐恢复,对减重支撑的依赖逐渐减少。笔者

每周对参与分阶段减重步行训练的脑卒中患者再次评定,根据 FAC 评级结果及时调整减重支撑比例,使患者及时处于合适的减重比例并感受到每周的进步,调动了患者主动训练的积极性,有益于患者下肢功能的恢复。

总之,分阶段减重步行训练改善脑卒中患者下肢功能优于恒定减重步行训练。但由于本研究仅取减重 30% 作为参照,有一定的结果偏差,今后会探究不同恒定减重比例步行训练与分阶段减重步行训练的优劣。

#### 参考文献

- [1] 胡军,林源绍,徐超群,等.镜像疗法联合神下经肌肉电刺激对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中华全科医学,2022,20(7):1131-1134.
- [2] 陈源,张继荣.脑卒中患者步行功能障碍的康复现状[J].中国康复,2017,32(1):70-73.
- [3] BILLINGER S A, ARENA R, BERNHARDT J, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2014,45(8):2532-2553.
- [4] HEBERT D, LINDSAY M P, MCLNTYRE A, et al. Canadian stroke best practice recommendations: stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015[J]. Int J Stroke, 2016, 11(4): 459-484.
- [5] 李辉,李岩,顾旭东,等.减重平板训练联合功能性电刺激对脑卒中后偏瘫患者下肢运动功能和步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2022,44(3):214-217.
- [6] GAMA G L, CELESTINO M L, BARELA J A, et al. Effects of gait training with body weight support on a treadmill versus overground in individuals with stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(4):738-745.
- [7] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国脑血管疾病分类 2015[J].中华神经科杂志, 2017,50(3):168-171.
- [8] BOHANNON R W, SMITH M B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity[J]. Phys Ther, 1987, 67(2):206-207.
- [9] HOLDEN M K, GILL K M, MAGLIOZZI M R. Gait assessment for neurologically impaired patients standards for outcome assessment[J]. Phys Ther, 1986, 66(10):1530-1539.
- [10] BRUNELLI S, IOSA M, FUSCO F R, et al. Early body weight-supported overground walking training in patients with stroke in subacute phase compared to conventional physiotherapy: a randomized controlled pilot study[J]. Int J Rehabil Res, 2019, 42(4):309-315.
- [11] FUGL-MEYER A R, JAASKO L, LEYMAN I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of

- physical performance[J]. Scand J Rehabil Med, 1975, 7(1): 13-31.
- [12] BERG K O, MAKI B E, WILLIAMS J I, et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1992, 73(11): 1073-1080.
- [13] JAIYESIMI A O, FASHAKIN O G. Reliability of physiological cost index measurements[J]. Afr J Med Med Sci, 2007, 36(3): 229-234.
- [14] 柴丽, 王梅. 基于ICF脑卒中核心分类组合评价轨道减重步行训练对脑卒中患者下肢运动功能康复的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2022, 28(6): 653-658.
- [15] HSU C J, KIM J, TANG R, et al. Applying a pelvic corrective force induces forced use of the paretic leg and improves paretic leg EMG activities of individuals post-stroke during treadmill walking[J]. Clin Neurophysiol, 2017, 128(10): 1915-1922.
- [16] BARBEAU H, VISINTIN M. Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(10): 1458-1465.
- [17] KIM K H, LEE K B, BAE Y H, et al. Effects of progressive backward body weight supported treadmill training on gait ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Technol Health Care, 2017, 25(5): 867-876.
- [18] 夏清, 穆景颂. 三维步态分析在偏瘫康复中的研究进展[J]. 安徽医学, 2011, 32(4): 553-555.
- [19] 江容安, 堵翠, 罗丝丝. 视反馈步态分析训练系统对脑卒中患者提高步行能力的效果[J]. 安徽医学, 2020, 41(1): 75-77.
- [20] HSIAO H, GRAY V L, CREATH R A, et al. Control of lateral weight transfer is associated with walking speed in individuals post-stroke[J]. J Biomech, 2017, 60: 72-78.
- [21] AWAD L N, PALMER J A, POHLIG R T, et al. Walking speed and step length asymmetry modify the energy cost of walking after stroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2015, 29(5): 416-423.
- [22] 喻雯, 陈金春, 李刚, 等. 脑卒中偏瘫 Lokohelp 机器人阶梯减重下肢康复训练对步行功能的影响[J]. 中国老年医学杂志, 2015, 35(24): 7073-7075.
- [23] KOSHISAKI H, NAGAI S. Effect of the use of a body weight-supported walker on gait parameters in hemiplegic stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2021, 33(5): 434-438.
- [24] RIBEIRO T S, GOMES DE SOUZA E SILVA E M, REGALADO I C R, et al. Effects of load addition during gait training on weight-bearing and temporal asymmetry after-stroke: a randomized clinical trial[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2020, 99(3): 250-256.
- [25] 张婷婷, 姜建萍, 谢江波, 等. 肌内效贴联合平衡功能训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能和平衡功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(11): 847-849.
- [26] CROMPTON S, KHEMLANI M, BATTY J, et al. Practical issues in retraining walking in severely disabled patients using treadmill and harness support systems[J]. Aust J Physiother, 2001, 47(3): 211-213.
- [27] HESSE S. Treadmill training with partial body weight support after stroke: a review[J]. Neurorehabilitation, 2008, 23(1): 55-65.

(2022-06-10收稿)

(本文编校:张迪,崔月婷)