

- der men: the critical role of mobility limitations (J). *Med Sci Sports Exerc* 2015; 47( 10) : 2119-28.
- 10 董良杰,刘豹,张睿昕,等.少林八段锦在稳定期慢性阻塞性肺疾病康复中的作用 (J). *中医学报* 2018; 33( 1) : 47-9.
- 11 刘静,王蓓,梁春,等.太极运动方案对急性心肌梗死介入治疗病人心脏康复效果的影响 (J). *护理研究* 2017; 31( 9) : 1043-8.
- 12 熊向晖.八段锦对冠心病慢性心力衰竭患者认知功能的影响 (J). *临床医学工程* 2017; 24( 12) : 1723-4.
- 13 Kueper JK, Speechley M, Lingum NR, et al. Motor function and incident dementia: a systematic review and meta-analysis (J). *Age Ageing* 2017; 46( 5) : 1.
- 14 李瑞玲.八段锦对老年慢性心力衰竭患者心功能和生活质量的改善情况观察 (J). *按摩与康复医学* 2017; 8( 24) : 23-5.

(2020-04-07 修回)

(编辑 李思萦)

## 反重力跑台训练对老年脑卒中患者平衡功能及步态的影响

李素芬 欧海宁 邓国政 黎婉颖 杨宁

(广州医科大学附属第五医院康复医学科 广东 广州 510700)

**(摘要)** 目的 探讨反重力跑台训练对老年脑卒中患者平衡功能及步态的影响。方法 选择 2018 年 1 月至 2019 年 6 月在广州医科大学附属第五医院进行康复治疗的 80 例老年脑卒中患者,随机分为对照组和观察组,每组各 40 例。对照组接受常规的物理治疗及康复训练,观察组在对照组基础上利用反重力跑台训练系统进行康复训练,连续训练 8 w,采用平衡仪对两组训练前后的 Rx、Ry 及 RecArea 水平进行测量,并对两组平衡功能及步态进行评价。结果 观察组训练后的 Rx、Ry 及 RecArea 水平均较训练前明显降低( $P<0.05$ );且观察组 Ry、RecArea 水平均明显低于对照组( $P<0.05$ );两组训练后 Berg 平衡量表(BBS)、Lindmark 评分均较训练前明显升高( $P<0.05$ ),且观察组 BBS、Lindmark 评分均明显高于对照组( $P<0.05$ );两组训练后的步长、步速及 Tinetti 步态评估均较训练前明显改善( $P<0.05$ ),且观察组各项指标水平均明显优于对照组( $P<0.05$ )。结论 反重力跑台训练有助于老年脑卒中偏瘫患者恢复平衡功能,改善步态及下肢运动功能,对康复具有积极作用。

**(关键词)** 反重力跑台; 脑卒中; 平衡功能; 步态

**(中图分类号)** R746 **(文献标识码)** A **(文章编号)** 1005-9202(2022)02-0325-03; doi: 10.3969/j.issn.1005-9202.2022.02.021

随着医疗技术的不断发展,脑卒中患者的死亡率明显下降,但多数存活患者由于运动神经元损伤,导致出现不同程度的运动功能和平衡功能障碍,严重影响生活质量<sup>(1)</sup>。康复训练是帮助患者重建运动神经功能,恢复平衡效果及运动功能的重要方式。近年来,随着康复技术及设备的不断发展,各种康复训练方法层出不穷,但是在康复过程由于受重力及患者自身体重影响患者会出现不同程度的疼痛和不适,导致康复效果不佳,因此脑卒中患者在训练过程中需要通过减轻重力的影响,而避免步态、步幅及身体位置的改变<sup>(2)</sup>。近年来,反重力跑台在医疗及运动领域得到应用,本研究通过对老年脑卒中患者进行反重力跑台训练,减轻重力及体重对患者的影响,使患者恢复平衡功能及正常步态,取得显著效果。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料 选择 2018 年 1 月至 2019 年 6 月

在广州医科大学附属第五医院康复治疗的 80 例老年脑卒中偏瘫患者作为研究对象。纳入标准:①符合脑卒中的诊断标准,且经影像学、临床症状确诊;②年龄 60~75 周岁;③单侧肢体存在单纯运动功能障碍,偏瘫侧下肢肌力 $\geq III$  级,偏瘫侧下肢肌张力 $\leq II$  级;④存在平衡功能障碍,步态异常;⑤无康复训练治疗史;⑥意识清晰,无语言、精神障碍;⑦患者及家属对本研究知情且签署同意书。排除标准:①合并心肝肾等重要脏器功能严重不全;②合并认知功能、精神障碍、视听功能障碍;③外伤、疼痛及神经肌肉骨骼疾病等因素导致下肢运动受限,例如风湿性关节炎、腰椎间盘突出症等;④合并视力障碍、神经损伤、骨骼疾病导致的平衡功能障碍;⑤患侧下肢本体与足底等方面感觉障碍。两组性别、年龄等一般资料无明显差异( $P>0.05$ ),见表 1。

**1.2 方法** 对照组入院后给予控制血压血糖、改善循环等药物治疗措施并配合进行康复训练,具体措施如下:首先在训练室内摆放矫姿镜,便于给予患者视觉反馈;由两名康复治疗师指导患者进行早期良肢位摆放、关节活动训练、肌肉牵伸训练、肌肉力量训练、躯体控制训练、上下台阶、重心转移等常规康

基金项目:广东省医学科学技术研究基金项目(C2016061)

第一作者:李素芬(1983-),女,副主任技师,主要从事神经系统疾病康复治疗研究。

复训练项目; 利用平衡板或平衡垫对患者进行从静态平衡到动态平衡的平衡训练。训练频率根据患者体能及身体状况灵活掌握, 确保每周 3 次以上, 每次 30 min, 连续训练 8 w。观察组训练分为上下午进行, 上午康复治疗及训练内容如对照组, 下午采用 M320 型 G-Trainer 反重力跑台( 批准文号: 梅注进 20152213527, 美国 Alter-G 公司生产) 进行反重力

跑台步行训练; 在训练前由治疗师向患者详细讲授反重力跑台的使用方法、注意事项及使用感觉, 在使用时有充分认识和心理准备, 连接设备后, 下肢处于完全封闭空间, 系统自动校对并称重, 遵循循序渐进的原则根据训练量和强度, 选择和调节跑台的速度、坡度及重力百分比等进行训练。

表 1 两组一般资料比较( $n=40$   $\bar{x}\pm s$ )

组别	性别( $n$ )		年龄( 岁 )	原发疾病类型( $n$ )		偏瘫侧别( $n$ )		神经功能缺损评分( 分 )	病程( 个月 )
	男	女		脑梗死	脑出血	左侧	右侧		
对照组	26	14	63. 64±5. 31	23	17	25	15	20. 09±3. 67	2. 16±0. 47
观察组	29	11	64. 22±5. 82	22	18	27	13	20. 17±3. 56	2. 23±0. 52
$\chi^2$ 或 $t/P$ 值	0. 524/0. 469	0. 466/0. 321		0. 051/0. 822		0. 220/0. 639		0. 099/0. 461	0. 632/0. 265

**1.3 观察指标** ①平衡仪测试: 采用美国 COGNI 平衡训练评估系统对患者康复训练前后的 X 方向最大动摇径( Rx )、Y 方向最大动摇径( Ry )及包络面积( RecArea )进行计算, 每次测试 30 s, 测 3 次, 取均值; 3 项指标均为值越小, 稳定性越高; ②平衡功能: 采用 Berg 平衡量表( BBS )和 Lindmark 平衡反应量表对患者康复训练前后的平衡功能进行评价; ③步态分析: 采用足印法测量患者康复训练前后的步长并计算患者行走 10 m 的步速; 采用 Tinetti 步态评估量表评估患者康复训练前后的步态, 满分 12 分, 得

分越高表示越正常。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS21. 0 软件进行  $t$  、  $\chi^2$  检验。

## 2 结 果

**2.1 两组训练前后平衡仪测试指标比较** 训练后, 观察组 Rx 、 Ry 及 RecArea 水平均较训练前明显降低(  $P<0. 05$  ); 观察组 Ry 、 RecArea 水平均明显低于对照组(  $P<0. 05$  ), 见表 2 。

表 2 两组训练前后平衡仪测试指标比较(  $\bar{x}\pm s$   $n=40$  )

组别	Rx( mm )		Ry( mm )		RecArea( mm <sup>2</sup> )	
	训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后
对照组	64. 18±12. 64	61. 44±8. 37	76. 42±11. 31	72. 64±9. 18	5 149. 36±649. 87	4 687. 29±469. 49 <sup>1)</sup>
观察组	65. 56±12. 39	60. 95±7. 52 <sup>1)</sup>	76. 70±11. 46	54. 19±7. 15 <sup>1)</sup>	5 087. 74±661. 37	3 977. 68±369. 31 <sup>1)</sup>
$t/P$ 值	0. 493/0. 312	0. 275/0. 392	0. 110/0. 456	10. 028/0. 000	0. 420/0. 338	7. 513/0. 000

与训练前比较: 1)  $P<0. 05$ , 表 3 、 4 同

**2.2 两组训练前后平衡功能比较** 训练后两组的 BBS 、 Lindmark 评分均较训练前明显升高(  $P<0. 05$  ), 且观察组 BBS 、 Lindmark 评分均明显高于对照组(  $P<0. 05$  ), 见表 3 。

**2.3 两组训练前后步长、步速及步态分析** 训练后, 两组步长、步速及 Tinetti 步态评估均较训练前明显改善(  $P<0. 05$  ), 且观察组各项指标水平均明显

优于对照组(  $P<0. 05$  ), 见表 4 。

表 3 两组训练前后平衡功能比较(  $\bar{x}\pm s$   $n=40$  , 分)

组别	BBS( 分 )		Lindmark( 分 )	
	训练前	训练后	训练前	训练后
对照组	40. 50±5. 62	46. 49±3. 18 <sup>1)</sup>	7. 12±1. 07	10. 69±2. 19 <sup>1)</sup>
观察组	39. 83±5. 54	50. 77±4. 26 <sup>1)</sup>	7. 34±1. 54	13. 86±3. 63 <sup>1)</sup>
$t/P$ 值	0. 537/0. 296	5. 092/0. 000	0. 742/0. 230	4. 729/0. 000

表 4 两组训练前后步长、步速及步态分析(  $\bar{x}\pm s$   $n=40$  )

组别	步长( m )		步速( m/s )		Tinetti 步态评估( 分 )	
	训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后
对照组	0. 39±0. 08	0. 48±0. 06 <sup>1)</sup>	0. 35±0. 09	0. 45±0. 07 <sup>1)</sup>	3. 76±1. 46	7. 49±1. 13 <sup>1)</sup>
观察组	0. 41±0. 09	0. 56±0. 05 <sup>1)</sup>	0. 34±0. 07	0. 52±0. 06 <sup>1)</sup>	3. 69±1. 37	9. 85±1. 08 <sup>1)</sup>
$t/P$ 值	1. 050/0. 148	6. 478/0. 000	0. 555/0. 290	4. 802/0. 000	0. 221/0. 413	9. 549/0. 000

### 3 讨 论

脑卒中存活患者因局部血供障碍、脑组织损伤及中枢神经损伤等原因导致患者常伴有偏瘫等并发症,偏瘫患者的运动、感觉传统通路受阻导致主动屈髋、屈膝及踝背屈能力受限,继而出现步行能力减退、平衡功能障碍等症状,严重影响患者的日常生活和身心健康<sup>(3,4)</sup>。因此,对于脑卒中偏瘫患者,积极有效的康复训练,及时纠正步态异常,提高其平衡能力,对延缓患者四肢功能障碍,降低跌倒风险具有积极作用。近年来,随着康复医学的不断发展,除传统康复训练方法外,不断有新型康复理念及康复设备在临床中得到应用。但是对于老年脑卒中偏瘫患者在临床康复治疗过程中存在很大的难度;一方面是由于患者毅力薄弱,难以坚持;另一方面是由于患者年龄大,运动功能退化,加之重力及患者体重的影响,导致常规康复训练过程中伴随着疼痛和不适,患者依从性差,康复效果不佳<sup>(5,6)</sup>。因此,对于老年脑卒中患者的康复训练还需适应老年患者的身心需求,降低患者下肢负重,减轻患者在训练过程中的不适,进而纠正步态异常和平衡功能。

减重步行训练是针对脑卒中患者康复训练的方法之一,适用于下肢肌力减弱及步态异常的患者,能够有效减轻患者下肢负重,是改善步行能力及平衡能力的有效方法。但是由于受设备、技术等因素并未得到广泛应用<sup>(7,8)</sup>。反重力跑台训练系统是减重步行训练系统的一种,是由跑台系统及气压系统两部分组成,其中气压系统可进行气压调节,从而实现以最小1%的体重重力速率调节气压,减少重力作用。对于老年脑卒中偏瘫患者,其本身在训练过程中由于受到重力和体重的影响,运动训练比较困难,一旦运动量加大会出现明显的不适和疼痛感。而反重力跑台训练系统在患者腰部四周环绕气囊,安全性高,而且可分散支撑患者体重,下肢运动更符合患者生理要求<sup>(9,10)</sup>。反重力跑台系统通过将气囊环绕患者腰部,减轻了下肢负重,患者进行步行训练时更自然,利于神经肌肉再教育;同时在低重力环境下,可有效调节患者下肢肌肉张力,缓解患者因肌肉不协调导致的步态不稳等情况,提高患者的平衡能力并进行正确的步行训练;由于患者在低重力环境下运动,体重的压力减轻,患者的不适感和疼痛感明显减弱,患者可加大下肢关节活动范围,促进关节活动度的恢复<sup>(11,12)</sup>。另外,反重力跑台系统的安全性高,对患者的功能要求不高,有助于老年患者克服康

复恐惧心理,且由于不适感及疼痛感减弱,有助于提高老年患者的训练积极性及依从性。

综上所述,反重力跑台训练有助于老年脑卒中偏瘫患者恢复平衡功能,改善步态及下肢运动功能,对的康复具有积极作用。

### 4 参考文献

- 徐博然,陈惠君.步态运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者步行功能的影响[J].解放军护理杂志,2019;36(5):16-20.
- 胡淑珍,顾旭东,吴华,等.不骨盆辅助式康复机器人训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能及骨盆运动学的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019;41(4):269-73.
- Choi W, Han D, Kim J, et al. Who-bodied vibrating commended with leadmilk tracing imprints walking performance in post-stroke points: a randomid condroll tria [J]. Med Sci Moon, 2017; 23(10): 4918-25.
- 孙良文,刘森,卢敏,等.交替垂直振动训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能及移动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019;41(7):520-2.
- 朱迪,朱科瀛,王礼轩,等.镜像疗法联合头穴透刺应用于脑卒中后患者下肢功能康复训练的疗效观察[J].中国康复医学杂志,2019;34(5):533-8.
- 刘萼豪,郝道剑,梁英姿,等.髂腰肌拉伸振动训练对脑卒中患者步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2018;40(7):491-4.
- Fairman CM, Kendall KL, Harris BS, et al. Utilization of an anti-gravity treadmill in a physical activity program with female breast cancer survivors: a pilot study [J]. Int J Exerc Sci, 2016; 9(1): 101-9.
- Azizi S, Marzbani H, Raminfar S, et al. The impact of an anti-gravity treadmill (AlterG) training on walking capacity and corticospinal tract structure in children with cerebral palsy [J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2017; (1): 1150-3.
- Bugbee WD, Pulido PA, Goldberg T, et al. Use of an anti-gravity treadmill for early postoperative rehabilitation after total knee replacement: a pilot study to determine safety and feasibility [J]. Am J Orthop, 2016; 45(4): 167-73.
- Parvin S, Taghiloo A, Jirani A, et al. Therapeutic effects of anti-gravity treadmill (AlterG) training on reflex hyper-excitability, corticospinal tract activities, and muscle stiffness in children with cerebral palsy [J]. IEEE Int Conf Rehabil Robot, 2017; 17(20): 485-90.
- Srivastava A, Taly AB, Gupta A, et al. Body weight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: a randomized controlled study [J]. Ann Phys Rehabil Med, 2016; 59(4): 235-41.
- 蔡庆,谢丽君,赵绿玉,等.基于反重力跑台训练系统的双重运动任务训练对脑卒中患者平衡功能的效果[J].中国康复理疗与实践,2018;24(11):1315-9.

(2020-02-06 修回)

(编辑 李思萦)