

• 康复护理 •
• 论 著 •

七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练对脑卒中患者的康复效果

王鸿滨¹, 甄月阳¹, 郝习君¹, 陈红燕², 李静³, 陈长香¹

摘要:目的 探讨七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练对脑卒中患者平衡、认知功能的影响。方法 将存在认知障碍的首发脑卒中偏瘫康复期患者 80 例采用随机数字表法分为对照组、干预组各 40 例,对照组实施常规康复护理,干预组在对照组基础上实施七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练。分别于干预前及干预 2 周后、干预 4 周后采用 Brunel 平衡量表和蒙特利尔认知评估量表评定干预效果。结果 干预 2、4 周后,干预组平衡功能及认知功能评分显著高于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 对脑卒中偏瘫患者进行七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练,可有效改善患者平衡、认知功能,促进患者康复。

关键词: 脑卒中; 七步循环站立; 平衡训练; 认知训练; 平衡功能; 认知功能

中图分类号: R473.74; R493 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.17.108

Rehabilitation effect of seven-step cycle standing balance training combined with Soundsory cognitive training on post-stroke patients

Wang Hongbin, Zhen Yueyang, Hao Xijun, Chen Hongyan, Li Jing, Chen Changxiang. College of Nursing and Rehabilitation, North China University of Science and Technology, Tangshan 063210, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of seven-step cycle standing balance training combined with Soundsory cognitive training on balance and cognitive function in stroke patients. **Methods** A total of 80 patients with first-time stroke hemiplegia in the rehabilitation period with cognitive impairment were divided into control group (40 cases) and intervention group (40 cases) by random number table method. The control group received routine rehabilitation nursing, and the intervention group received seven-step cycle standing balance training combined with Soundsory cognitive training. Brunel Balance Scale(BBA) and Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA) were used to evaluate the intervention effect before the intervention, 2 weeks and 4 weeks after the intervention, respectively. **Results** After 2 and 4 weeks of the intervention, the BBA score and MoCA score of the intervention group were significantly higher than those of the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** The seven-step cycle standing balance training combined with Soundsory cognitive training can effectively improve the balance and cognitive function of patients with hemiplegia after first-time stroke, and promote their rehabilitation.

Key words: stroke; seven-step cycle standing; balance training; cognitive training; balance function; cognitive function

据文献报道,约 87.5% 的脑卒中患者会出现平衡功能障碍^[1],容易引发跌倒问题,严重影响患者日常生活能力,降低生活质量^[2-3]。卒中后认知障碍率约为 80%^[4],且常与平衡功能障碍同时存在,增加经济负担,降低患者社会参与能力^[5]。目前改善卒中后偏瘫患者平衡功能的主要方法是以运动疗法为主的功能训练,治疗过程需要治疗师参与,成本较高、对医护人员依赖性较大。Treacy 等^[6]研究表明,站立平衡循环课程可有效改善患者平衡功能,降低跌倒率。七步循环站立平衡训练依据站立平衡循环课程转化,专为脑卒中偏瘫患者康复训练设计,成本较低、操作简单。Soundsory 认知训练是将音乐经过动态电子过滤系统处理,转变为高、低音频转换模式,借助空气传

导、骨传导方式实现声音传播,通过听觉刺激激发大脑不同区域的神经连接,促进功能恢复^[7]。运动平衡功能与认知功能密切相关,脑卒中后平衡功能的恢复可通过强化认知功能训练实现^[8-9],为促进脑卒中偏瘫患者达到平衡、认知功能共赢提升,探讨运动疗法和认知训练的同步融合训练方案具有重要意义。本研究对存在认知障碍的脑卒中偏瘫康复期患者采用七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知干预训练,康复效果较好,介绍如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2022 年 2 月至 2023 年 2 月,选取保定泰和康复医院康复科住院治疗的存在认知障碍的脑卒中偏瘫康复期患者 80 例。纳入标准:符合脑卒中诊断标准^[10],临床头颅 MRI 或 CT 确诊;一侧肢体功能障碍;年龄 ≥ 18 岁;首发脑卒中;蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA) < 26 分(受教育年限少于 12 年者,MoCA < 27 分)^[11];站立位平衡 II 级及以上,下肢 Brunnstrom 运动功能分期 IV 期及以上^[12];独立站立 ≥ 30 s(不允

作者单位:1. 华北理工大学护理与康复学院(河北 唐山, 063210);2. 保定泰和康复医院康复科;3. 滦南县医院神经内科
王鸿滨:女,硕士,护士

通信作者:郝习君, poya@foxmail.com

科研项目:河北省医学科学研究课题(20231580);河北省重点研发计划项目(22377758D)

收稿:2023-04-13;修回:2023-06-10

许有接触性辅助);无明显沟通障碍;签署知情同意书。排除标准:存在眩晕、耳鸣,双耳植入人工耳蜗;既往精神病史或心理疾病史;严重视觉障碍、听觉障碍,其他系统重症疾病;研究期间参与其他训练项目。样本量计算采用公式 $n_1 = n_2 = 2[(\mu_\alpha + \mu_\beta)\sigma/\delta]^2$, 双侧 $\alpha = 0.05, \beta = 0.10, \mu_\alpha = 1.96, \mu_\beta = 1.28$, 以认知功能作为结局指标计算样本量。10 例预试验认知功能总分 $\sigma = 3.92, \delta = 3.13$ 。代入公式,样本量为 33 例,

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	卒中类型(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧(例)	
		男	女		出血性	梗死性		左侧	右侧
对照组	40	26	14	58.33±10.21	18	22	37.88±15.87	18	22
干预组	40	27	13	56.40±11.13	18	22	40.73±16.57	19	21
t/χ^2		0.056		0.806	0.000		-0.786	0.050	
P		0.813		0.423	1.000		0.434	0.823	

1.2 方法

1.2.1 干预方法

对照组实施常规物理疗法、作业疗法等康复治疗,主要通过关节活动训练、增强肌力训练、姿势矫正训练、坐位平衡训练、站位平衡训练、起立训练、步行训练等改善患者运动平衡功能,通过认知障碍康复评估训练系统改善患者认知功能。干预组在对照组基础上实施七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练。具体内容如下。

1.2.1.1 成立康复治疗团队 团队由 8 名成员组成。护理与康复学院教授 2 人,为硕士生导师,负责研究方案改良、指导和干预研究的整体把控;保定泰和康复医院康复治疗师 4 人,均有 5 年以上工作经验,负责研究方案改良和训练指导;护理学硕士研究生 2 人,负责文献检索、研究方案实施、研究对象功能评价和数据分析。干预实施者提前接受 Soundsory 认知训练、七步循环站立平衡训练培训,对训练方案实施要点和注意事项熟练掌握。

1.2.1.2 七步循环站立平衡训练 七步循环站立平衡训练方案经过团队讨论、专家指导,针对脑卒中患者个性化功能障碍特点进行改良。训练方案见表 2。训练由 1 名硕士研究生实施,同时实施过程中,均有 1 名康复治疗师在场指导和保护,提高训练的有效性和安全性。患者首次训练从第 1 个项目开始,每次练习 3 个项目,循环进行。每个项目 12 min,每次 36 min,每天 1 次,每周 5 天,连续 4 周。训练过程中允许患者休息,除休息时间外,每次训练时间累积 36 min 即可。首次训练患者患侧、健侧训练频率相同,根据患者平衡功能恢复程度,逐渐增加训练项目难度和患侧肢体训练频率。为保障患者安全,训练前需要研究者带领研究对象熟悉本次训练的 3 个项目,至少 5 min;传接球训练患者可背靠墙面进行,抬腿迈进训练、侧身走路训练、网格中走步训练、站立踮脚训练、上肢移动物体训练在平衡杠内进行,患者可轻扶平衡杠。选取 10 例患者在正式干预实施前进行预试验,根据干

考虑 20% 样本流失,最终确定每组 40 例。保定泰和康复医院拥有 300 张床位,其中脑卒中患者达半数以上,可支持本研究进行。采用随机数字表法将患者分成对照组和干预组,每组各 40 例。为避免沾染,将干预组患者安排于康复治疗楼 4 层,将对照组患者安排于康复治疗楼 3 层。两组患者一般资料比较,见表 1。本研究获得华北理工大学伦理委员会批准(2022169)。

预过程中出现的问题和预试验结果对干预方案进行完善。

1.2.1.3 Soundsory 认知训练 使用耳机式高低音频转换模式的 Soundsory 认知训练仪器(法国 Sound For Life 公司研发)进行训练,音乐程序由研发人员根据患者认知障碍疾病特点制定,根据训练时间和次数编号,共 40 个音乐程序,每个音乐程序包括 7~10 首音乐片段,每首音乐片段 1~3 min,训练音乐由施特劳斯圆舞曲、苏萨进行曲、海顿交响乐、儿童音乐等 8 种类型构成。认知训练每天融入七步循环站立平衡训练中同步进行 1 次,并单独训练 1 次,每次 36 min,每天 2 次,每周 5 天,连续 4 周,总计训练 40 次。训练前带领患者熟悉本次七步循环站立平衡训练 3 个项目,循序渐进,由易到难,同时与患者及时沟通,以便与 Soundsory 认知训练更好融合。

1.2.2 评价方法 由另 1 名研究生负责,已提前熟悉并掌握量表评价要点,其并不知晓研究对象分组情况。于干预前,干预 2 周后、4 周后分别对患者进行认知、平衡功能测试。①采用 Brunel 平衡量表(Brunel Balance Assessment, BBA)评定患者平衡功能^[13],从坐位、站位到行走的逐级评定,有 12 个条目。条目难易程度按梯度设计,评估开始于患者可完成的项目,在不能完成的项目结束。每个条目有 3 次机会,通过得 1 分,未通过 0 分,总分 12 分。分数越高,则患者平衡功能越好。②采用蒙特利尔认知评估量表评定认知功能^[11],包含 7 个认知维度,即视空间与执行功能、命名、注意、语言、抽象、延迟回忆和定向。总分 0~30 分,分数越高,则认知功能越好。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS27.0 软件进行统计分析,计数资料以频数表示,计量资料服从正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,不服从正态分布采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验、重复测量的方差分析、广义估计方程及 χ^2 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

表 2 七步循环站立平衡训练具体内容

项目名称	训练内容	难度提升	注意事项
传球训练	患者与家属传球	首次训练两者间距离为 1 m, 逐渐增加两者间距离至少 10 cm, 最多增加至 1.5 m	传球力度适中, 勿过度用力; 告知患者尝试传球即可, 并非接到球
抬腿迈进训练	患者向前迈步、后退, 左右腿交替训练	由平地迈步逐渐转为向台阶迈步	重心勿前移; 向台阶迈步时, 脚面高度超过台阶高度才可落下
侧身走路训练	患者侧身走	首次训练距离为 1 m, 逐渐增加走路距离, 直至 3 m。根据患者能力提升, 可将长宽高为 5 cm 立方体放置于路中间提升训练难度	身体勿前倾; 目视前方
网格中走步训练	患者向地面的目标迈步、退回, 最初为 4 个目标(右侧、左侧、右脚前面、左脚前面)	逐渐增加不同方向目标	目视前方
重心移动训练	患者使用瘫痪站立评估训练系统前后移动重心	逐渐增加重心移动方向	动作轻慢, 目视前方
站立踮脚训练	患者用足趾站立, 然后放低足跟直到双脚平放	逐渐增加足趾站立时间	目视前方
上肢移动物体训练	患者伸手拿身体一侧物体, 并用同一只手把物体移到另一侧	首次物体重量 100 g, 逐渐增加重量, 最高重量为 500 g	给患者准备方便拿取的物体, 如带提手的小桶

2 结果

2.1 两组干预前后平衡功能评分比较 见表 3。两组均无脱落, 无不良事件发生。

表 3 两组干预前后平衡功能评分比较 分, $M(P_{25}, P_{75})$

组别	例数	干预前	干预 2 周后	干预 4 周后
对照组	40	8(8,8)	9(8,9)	9(9,9)
干预组	40	8(8,9)	10(9,10)	11(10,11)
Z		-1.305	-6.438	-7.786
P		0.192	<0.001	<0.001

注: 两组比较, $Wald\chi^2$ 组间 = 126.082、 $Wald\chi^2$ 时间 = 540.075、 $Wald\chi^2$ 交互 = 149.243, 均 $P < 0.001$ 。

2.2 两组干预前后认知功能评分比较 见表 4。

表 4 两组干预前后认知功能评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

项目	组别	例数	干预前	干预 2 周后	干预 4 周后
视空间与执行功能	对照组	40	2.17±0.55	2.25±0.54	2.50±0.68
	干预组	40	2.13±0.56	2.78±0.83	3.35±0.70
	t		0.402	-3.343	-5.512
P		0.689	0.001	<0.001	
命名	对照组	40	2.23±0.42	2.28±0.45	2.35±0.48
	干预组	40	2.28±0.45	2.30±0.46	2.90±0.30
	t		-0.511	-0.244	-6.096
P		0.611	0.808	<0.001	
注意	对照组	40	3.38±0.87	3.85±0.66	4.15±0.43
	干预组	40	3.35±0.89	4.25±0.54	4.85±0.74
	t		0.127	-2.954	-5.206
P		0.899	0.004	<0.001	
语言	对照组	40	1.53±0.51	1.95±0.39	2.13±0.34
	干预组	40	1.43±0.81	2.03±0.48	2.50±0.56
	t		0.661	-0.768	-3.660
P		0.511	0.445	0.001	
抽象	对照组	40	1.05±0.39	1.58±0.50	1.75±0.44
	干预组	40	1.10±0.38	1.70±0.46	1.88±0.34
	t		-0.582	-1.158	-1.433
P		0.562	0.250	0.156	
延迟回忆	对照组	40	1.78±0.66	1.95±0.32	2.17±0.45
	干预组	40	1.70±0.65	2.28±0.60	2.90±0.38
	t		0.513	-3.036	-7.830
P		0.610	0.004	<0.001	
定向	对照组	40	3.23±0.86	3.70±0.65	3.85±0.48
	干预组	40	3.30±0.85	3.83±0.55	4.15±0.62
	t		-0.391	-0.930	-2.409
P		0.697	0.355	0.018	
总分	对照组	40	16.13±2.48	18.33±1.62	19.68±1.56
	干预组	40	16.02±1.73	19.90±1.37	23.28±1.36
	t		0.209	-4.684	-11.011
P		0.835	<0.001	<0.001	

注: 两组认知功能总分比较, $F_{组间} = 30.513$ 、 $F_{时间} = 349.658$ 、 $F_{交互} = 40.948$, 均 $P < 0.001$ 。

3 讨论

3.1 七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练可改善脑卒中患者平衡功能 平衡是身体处于不同情况中能够维持稳定姿势的能力, 需要前庭、视觉和本体感觉信息交互作用。由于脑卒中患者脑组织损伤, 阻碍交互作用, 影响平衡功能^[14]。本研究结果显示, 干预 2、4 周后干预组平衡功能评分显著高于对照组(均 $P < 0.05$), 与相关研究结果^[6]一致, 说明七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练能显著改善患者平衡功能。脑卒中偏瘫患者存在下肢负重不对称情况, 即足底压力不对称、患侧下肢感觉输入障碍以及重复使用健侧下肢维持平衡。站立平衡训练使大脑皮质接受传入冲动, 刺激前庭、视觉和本体感觉信息交互作用, 推动协调和平衡功能重建^[15]。本研究实施的七步循环站立平衡训练中的多个训练任务可强化患侧下肢肌肉力量, 增强患侧承重能力和重心转变功能, 改善姿势对称性, 进而提升平衡功能, 减少跌倒发生^[16]。Soundsory 认知训练通过节奏性音乐刺激听觉感受器, 进而向内侧膝状体和颞叶听区传导, 唤醒前庭系统维持平衡的功能^[17]。七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练强调循序渐进, 循环进行, 增强患者康复训练依从性, 可促进平衡功能改善。

3.2 七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练可促进脑卒中患者认知功能恢复 对大脑而言, 听音乐可触发不同神经基质的认知成分, 过程复杂, 涉及的神经系统功能活动超出听觉皮层范畴, 包括与注意力、记忆力等密切相关的双侧额叶、颞叶、顶叶和皮层下区域, 促进认知功能恢复^[18]。本研究结果显示, 干预 2 周后, 干预组视空间与执行功能、注意、延迟回忆评分及认知功能总分显著高于对照组; 干预 4 周后, 干预组视空间与执行功能、命名、注意、语言、延迟回忆、定向评分及认知功能总分显著高于对照组(均 $P < 0.05$), 提示七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练对于脑卒中患者认知功能提升具有明显效果, 随干预时间延长, 认知功能总分呈上升趋势。

与王烁烁^[19] 研究结果一致。听音乐可增强大脑中多巴胺分泌,帮助提高信息处理速度、注意力和记忆力^[18]。研究表明,音乐广泛参与和刺激双侧额颞叶,可增强神经可塑性,改善卒中患者语言能力^[20]。前庭控制人体的空间能力,前额叶皮层维持人体的执行能力,Soundsory 认知训练高低音频转换不断刺激前庭和前额叶皮层,促进视空间与执行功能恢复^[21]。音乐可增强兴奋感,减少焦虑感,进而促进编码大脑可塑性机制的激活增强,改善定向力^[22]。研究表明,定向力和空间知觉的提高对命名能力改善具有显著影响^[23]。干预 4 周后,干预组与对照组仅在抽象维度无显著性差异。分析原因可能为认知功能的抽象维度仅有 1 分、2 分两个级别,特异性较差^[24]。此外,七步循环站立平衡训练通过不断循环锻炼项目和提升训练难度,使患者持续学习和接受新的内容和方法,让大脑重新得到训练,从而有助于提升患者认知功能。

4 结论

七步循环站立平衡训练联合 Soundsory 认知训练对卒中患者平衡和认知功能改善效果明显。该训练方法成本低、简便易行,可应用于脑卒中患者临床康复护理和延续护理干预,促进患者康复。本研究存在以下局限:康复训练周期仅 4 周,干预及观察时间短,需进行长期康复疗效评估。本研究通过功能量表进行临床疗效观察,未结合临床脑电图、神经电生理等客观指标。未来可延长干预和观察时间,收集脑电图、神经电生理等客观指标结果,进行长期随访等,使研究结果更具现实性。

参考文献:

[1] Genthon N, Rougier P, Gissot A S, et al. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients [J]. *Stroke*, 2008, 39(6): 1793-1799.

[2] 王玉, 李梦醒, 宋宗胜, 等. 基于中枢-外周-中枢闭环康复理论探讨卒中后平衡障碍的治疗策略[J]. *安徽中医药大学学报*, 2022, 41(6): 4-7.

[3] 孙鸿雁, 邓宁. 首发卒中患者跌倒恐惧状况与生活的相关性研究[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(15): 76-78.

[4] Lo J W, Crawford J D, Desmond D W, et al. Profile of and risk factors for poststroke cognitive impairment in diverse ethnoregional groups [J]. *Neurology*, 2019, 93(24): e2257-e2271.

[5] Stolwyk R J, Mihaljcic T, Wong D K, et al. Poststroke cognitive impairment negatively impacts activity and participation outcomes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Stroke*, 2021, 52(2): 748-760.

[6] Treacy D, Schurr K, Lloyd B, et al. Additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation improved balance outcomes: an assessor-blinded randomised controlled trial [J]. *Age Ageing*, 2015, 44(4): 580-586.

[7] 马潇斌, 白金文, 陈长香. Soundsory 音乐疗法对老年冠心病共病高血压患者记忆障碍的干预效果[J]. *华北理工大学学报(医学版)*, 2020, 22(6): 468-473.

[8] 王志伟, 金建烽, 严清章, 等. 轻度认知障碍患者平衡功能与视空间感知功能的关系[J]. *中国健康心理学杂志*, 2016, 24(12): 1778-1782.

[9] Yu H X, Wang Z X, Liu C B, et al. Effect of cognitive function on balance and posture control after stroke [J]. *Neural Plast*, 2021, 2021: 6636999.

[10] 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.

[11] 王伟, 王鲁宁. “蒙特利尔认知评估量表”在轻度认知损伤患者筛查中的应用[J]. *中华内科杂志*, 2007, 46(5): 414-416.

[12] 石凤英. 康复护理学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 34, 84.

[13] 肖灵君, 廖丽贞, 燕铁斌, 等. Brunel 平衡量表中文版的开发及信度研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(2): 145-148.

[14] 李宝金, 高强. 卒中中平衡功能障碍康复研究进展 [J]. *四川医学*, 2020, 41(12): 1307-1311.

[15] 李勇, 倪少波, 林烨波, 等. 强化平衡训练对脑卒中患者日常生活能力的影响 [J]. *心脑血管病防治*, 2023, 23(2): 49-50, 58.

[16] 黄莺, 郎黎薇, 任琳, 等. 平衡功能训练对康复期脑卒中患者预防跌倒的作用 [J]. *护理学杂志*, 2017, 32(17): 91-92.

[17] 唐雅洁. 节奏性听觉刺激对脑卒中患者平衡与步行功能的影响 [D]. 上海: 上海体育学院, 2022.

[18] Särkämö T, Tervaniemi M, Laitinen S, et al. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke [J]. *Brain*, 2008, 131 (Pt 3): 866-876.

[19] 王烁烁. 音频转换音乐疗法对脑卒中高血压患者认知和运动功能的影响 [D]. 唐山: 华北理工大学, 2020.

[20] Sihvonen A J, Leo V, Ripollés P, et al. Vocal music enhances memory and language recovery after stroke: pooled results from two RCTs [J]. *Ann Clin Transl Neurol*, 2020, 7(11): 2272-2287.

[21] 高俊. TOMATIS 高低音频转换训练对乳腺癌化疗患者认知及应激障碍的干预效果研究 [D]. 唐山: 华北理工大学, 2018.

[22] Gómez Gallego M, Gómez García J. Music therapy and Alzheimer's disease: cognitive, psychological, and behavioural effects [J]. *Neurologia (Barcelona, Spain)*, 2017, 32(5): 300-308.

[23] Yu Z Z, Jiang S J, Bi S, et al. Relationship between linguistic functions and cognitive functions in a clinical study of Chinese patients with post-stroke aphasia [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2013, 126(7): 1252-1256.

[24] 李秀丽, 李珊, 冯梦晨, 等. 上肢运动游戏对轻度认知障碍卒中患者功能恢复的效果 [J]. *中国康复理论与实践*, 2023, 29(1): 98-103.