

基于 PASS 理论的方步运动方案在卒中后 认知障碍患者中的应用

汪梦月, 蒋园园, 于林杰, 姜叶琳, 彭田田

摘要:目的 观察基于 PASS 理论构建的方步运动方案对卒中后认知障碍患者认知功能、平衡功能、跌倒风险的影响。方法 将卒中后认知障碍患者随机分为观察组 41 例, 对照组 39 例。对照组实施常规专科护理、康复训练和认知训练, 观察组在对照组基础上采取基于 PASS 理论构建的方步运动方案干预, 比较两组干预效果。结果 干预 1 个月、3 个月、6 个月后, 观察组蒙特利尔认知评估量表评分、Berg 平衡量表评分显著高于对照组, Morse 跌倒评估量表评分显著低于对照组 (均 $P < 0.05$)。结论 基于 PASS 理论构建的方步运动方案能够改善卒中后认知障碍患者的认知功能、平衡能力, 降低患者跌倒风险。

关键词: 脑卒中; 卒中后认知障碍; 认知训练; PASS 理论; 方步运动; 跌倒风险; 平衡能力; 康复护理

中图分类号: R473.5; R493 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.05.106

Application of square-stepping exercise scheme based on PASS theory in patients with post-stroke cognitive impairment Wang Mengyue, Jiang Yuanyuan, Yu Linjie, Jiang Yelin, Peng Tiantian. Department of Neurology, Nanjing Drum Tower Hospital, Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, China

Abstract: **Objective** To observe the effect of the square-stepping exercise (SSE) scheme based on the PASS theory on the cognitive function, balance function and fall risk in patients with post-stroke cognitive impairment. **Methods** Eighty patients with post-stroke cognitive impairment were randomized into an experimental group ($n = 41$) and a control group ($n = 39$). The control group received routine specialized nursing, rehabilitation training and cognitive training, while the experimental group was additionally implemented SSE scheme based on PASS theory, the intervention effect was compared between the two groups. **Results** One, three and six months after the intervention, the MoCA scores and Berg scores in the experimental group were significantly higher than those in the control group, and its Morse fall risk scores were significantly lower than those in the control group (all $P < 0.05$).

Conclusion The SSE scheme constructed based on PASS theory can improve the cognitive function and balance function for patients with post-stroke cognitive impairment, and reduce their risk of fall.

Key words: stroke; post-stroke cognitive impairment; cognitive training; PASS theory; square-stepping exercise; fall risk; balance function; rehabilitation nursing

脑卒中是我国首位致残、致死性疾病, 且患病率逐渐上升^[1-2]。卒中后认知障碍 (Post-stroke Cognitive Impairment, PSCI) 是指在卒中事件后出现并持续到 6 个月时仍存在的以认知损害为特征的临床综合征^[3], 是脑卒中后常见且严重的并发症之一, 严重影响患者的生活质量及生存时间。认知训练已成为延缓认知功能减退、预防认知障碍的重要手段^[4]。方步运动 (Square-Stepping Exercise, SSE) 是一种通过对视觉空间的工作记忆任务促进患者的思维运动的认知训练方法^[5], 与传统的认知训练相比, 方步运动具有简单易操作、低成本、训练方式新颖等优点, 患者在病房、家庭、社区均可进行训练。目前关于方步运动的研究仅被应用到降低老年患者跌倒风险中, 通过方步运动训练改善老年患者的下肢功能以达到降低跌倒风险的有效性已被证实^[6], 但该研究的实施仅限于国外, 国内学者对其进行的研究较少。Planning-Attention-Simultaneous-Successive 理论 (PASS 理论) 是

从认知过程的视角来重构智力概念, 其理论中包括四种认知成分: 计划、注意、同时性加工和继时性加工, 四者既相互联系、共同作用, 同时又执行各自的功能^[7]。目前已有多位学者将其运用在特殊儿童群体的研究中, 包括阅读障碍、注意力缺陷、学习困难等, 都取得了较好的效果^[8-9]。PASS 理论中的大脑认知加工过程能够作用于方步运动中的计划连接训练、视觉搜索训练、数字搜索、数字回忆与记忆、数字认读、数字再认、数字排列等训练方法中。基于此, 本研究将基于 PASS 理论的方步运动方案运用于卒中后认知障碍患者中, 方法与结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 6 月至 2022 年 6 月入住我院神经内科的卒中后认知障碍患者为研究对象。纳入标准: 年龄 ≥ 18 岁; 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》^[10] 中脑卒中判定标准且双下肢肌力 ≥ 4 级; 符合《卒中后认知障碍管理专家共识 2021》^[3] 中轻度认知障碍诊断标准; 意识清醒, 生命体征平稳, 能够理解并配合完成训练任务; 有家属或护工陪护; 患者自愿参与本研究并自行签署知情同意书。排除标准: 患者存在失语、失用、失认症; 卒中病情进展; 存在精神疾病或其他重要器官 (如肝、肺、肾) 功能严重损害或恶性肿瘤行姑息治疗的患者。脱落标准: 在训练过程中因各种原因不能完成全部

作者单位: 南京大学医学院附属鼓楼医院神经内科 (江苏 南京, 210008)

汪梦月: 女, 本科, 护师

通信作者: 蒋园园, 247348145@qq.com

科研项目: 国家自然科学基金资助项目 (82001122); 南京鼓楼医院 2020 年度护理科研项目 (ZSA1287); 南京市卫生科技发展专项资金资助项目 (YKK22075)

收稿: 2022-10-13; 修回: 2022-12-14

训练提前退出。样本量依据两样本均数比较所需样本含量公式计算： $n_1=n_2=2[(u_\alpha+u_\beta)\sigma/\delta]^2$ ，取双侧 $\alpha=0.05$ ，单侧 $\beta=0.10$ ，查表^[11] $u_\alpha=1.96$ ， $u_\beta=1.282$ 。参考相关研究^[12] $\delta=6.22$ ， $\sigma=7.92$ ，以整体认知功能和整体日常生活自理能力作为结局指标所需要的病例数量，以其中样本量较大者作为本研究的样本量，最终得出 $n_1=n_2=34$ ，考虑到存在脱落

和失访的可能性，扩大样本量 20%，最终每组 43 例。使用随机数字表法将符合纳入和排除标准的 86 例患者均分到对照组和观察组。研究过程中共脱落 6 例，均为脑卒中病情进展，无法继续完成训练。最终对照组 39 例、观察组 41 例完成研究。两组一般资料比较，见表 1，本研究已通过院伦理委员会审批(71704074)。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	文化程度(例)					医保类型(例)		
		男	女		无学历	小学	初中	高中	大学及以上	自费	医保	公费
对照组	39	24	15	65.38±8.91	5	6	12	10	6	9	24	6
观察组	41	22	19	63.56±9.26	4	7	12	12	6	9	26	6
统计量		$\chi^2=0.508$		$t=-0.897$	$Z=0.320$					$\chi^2=0.030$		
P		0.476		0.373	0.988					0.985		

组别	例数	家庭人均收入(例)				照顾者(例)			躯体功能障碍(例)		对疾病接受度(例)			
		<1000 元/月	1000~ 元/月	3001~ 元/月	>5001 元/月	配偶	一级 亲属	二级 亲属	护工	有	无	完全 接受	部分 接受	不接受
对照组	39	6	17	7	9	22	11	3	3	15	24	11	21	7
实验组	41	8	20	7	6	21	11	3	6	14	27	12	22	7
统计量		$Z=1.080$				$\chi^2=0.974$				$\chi^2=1.161$		$Z=0.017$		
P		0.782				0.961				0.817		0.992		

1.2 干预方法

1.2.1 对照组 入院当天对患者进行评估，并根据神经内科专科护理常规及临床护理指南对患者进行常规护理。采用多学科合作模式，根据患者病情，邀请神经内科医生、责任护士、卒中专科护士、康复专科护士、心理医生和康复师共同参与。责任护士为患者进行卒中、认知障碍、预防跌倒相关知识宣教。卒中专科护士、康复专科护士、康复师指导患者进行卒中相关康复训练，包括桥式运动、床椅转移、床边步行训练、上下楼梯训练、平衡训练，认知训练包括手工制作、数字记忆、事件回忆训练，根据患者病情和《认知训练中国指南(2022 年版)》^[14]推荐，患者每天训练时间为 30 min，每天训练 1 次。出院时与患者确认联系方式，建立微信群以督促患者院外训练、指导患者康复训练并评估患者掌握程度，出院后 1 个月、3 个月和 6 个月时固定责任护士行电话随访和家庭访视，以确保患者的训练有效性。

1.2.2 观察组 观察组在对照组基础上采取基于 PASS 理论构建的方步运动方案干预策略。住院期间，在平坦开阔的活动室由病区护理人员、康复师对患者及家属进行练习指导，以确保其出院后练习准确性和效果。每次患者都有 10 min 的热身活动，包括慢步走和轻度伸展运动。方步运动的实施：在一块被分成 40 个 25 cm 的方格垫上，根据 Shigematsu 等^[5]创建的 200 个步进模式，步进模式训练示意图，见图 1。其中 A 是方步运动地垫的样式，B~E 是不同的步进模式举例。以 B 为例，数字“1~6”表示患者训练的步进顺序，患者右脚踏出第一步，踩在“1”上，接着左脚踩在“2”上，然后右脚向左前方迈向“3”，左脚再向正前方迈向“4”，右脚向右前方迈向“5”，左脚再向

右前方迈向“6”，即完成一次训练。越往后数字越多表示难度越大。在训练的过程中，干预者需要应用 PASS 理论，对数字进行计划认读以训练患者的执行功能和语言功能，对数字顺序的关注以训练患者的注意力；指导患者根据数字顺序进行训练的过程可训练患者的视空间功能，以及对数字的认读、数字连接、步进顺序记忆。从初级模式开始，在护士和康复师的指导下完成步进训练，每个步进模式重复 5 次，以确保患者可以熟悉并记忆该模式，当患者能够独立完成该模式至少 4 次时，护士逐渐增加步进模式的难度。每天训练前，患者需独自回忆前 1 d 的训练内容并练习，如果患者不能顺利地完成，护士指导患者不断重复直到患者独立完成。根据《认知训练中国指南(2022 年版)》^[14]推荐，患者每天训练时间为 30 min，每天训练 1 次，持续干预 6 个月。在训练过程中，鼓励患者集中精力，以成功执行每个步骤，每次训练鼓励患者家属共同参与。住院期间，训练在卒中专科护士、康复专科护士及康复师共同指导下完成，同时对患者家属进行指导，以确保患者出院后练习准确性和效果。干预过程中，密切观察患者病情以确保其安全。出院前，责任护士评估患者及家属对训练方法的掌握程度，并再次确认患者及家属的联系方式，建立微信群每日打卡以督促患者院外训练、指导患者康复训练并评估患者掌握程度。出院后 1 个月、3 个月和 6 个月，责任护士行电话随访和家庭访视，了解患者院外锻炼的情况、配合程度，以确保训练的有效性。

1.3 评价方法

研究开始前，对使用量表评估的护士就各种量表的评估方法以及干预方法实施的护士进行统一培训并检测培训结果，评估者不参与干预措施的实施。评

估者于入院当天、干预 1 个月、3 个月和 6 个月时对患者进行认知、日常生活自理能力、平衡、跌倒风险的评估。

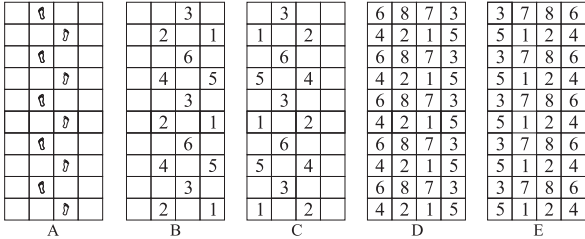


图 1 步进模式训练示意图

1.3.1 蒙特利尔认知评估量表 蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)具有较高的特异性及敏感性^[15],可用以评估患者在不同认知领域的认知状态,包括延迟回忆(5 分),视空间功能[立方体(1 分)、画钟表(3 分)],执行功能[连线 B 测验(1 分)、词语流畅性(1 分)、词语抽象概括(2 分)],注意和计算功能[数字广度(2 分),目标字母识别测验(1 分),连续减法(3 分)],语言功能[命名(3 分),句子复述(2 分)],时间定向力和地点定向力功能[时间定向(4 分),地点定向(2 分)],共 6 个维度,满分为 30 分。依据患者受教育年限,≤12 年者总分加 1 分,MoCA 量表评分≥25 分为正常,<25 分有认知功能损害^[16]。该评判标准能够分辨不同领域的认知障碍,而基于 PASS 理论的方步运动能够在训练中将量表中的 6 个维度均包含到训练中。

1.3.2 Berg 平衡量表 Berg 平衡量表(Berg Balance Scale,BBS)^[17]共有 14 个条目,各条目按完成程度评 0~4 分,总分 0~56 分。0~20 分提示平衡功能差,21~40 分提示有一定的平衡功能,<40 分提示跌倒高风险,41~56 分提示平衡功能较好。

1.3.3 Morse 跌倒评估量表 Morse 跌倒评估量表(Morse Fall Scale,MFS)^[18]共 6 个条目:近 3 个月内跌倒史(15 分)、2 个及以上诊断(15 分)、使用行走辅助用具(30 分)、静脉输液/置管/使用特殊药物(20 分)、步态(20 分)、认知状态(15 分)。总分为 125 分,其中零风险(0~24 分)、低风险(25~45 分)和高风险(>45 分)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS17.0 软件进行统计分析,采用 χ^2 检验及 Fisher 确切概率法进行计数资料比较,秩和检验进行等级资料比较,均数±标准差表示计量资料,独立样本 *t* 检验、重复测量的方差分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组干预前后 MoCA 评分比较 见表 2。

2.2 两组干预前后 Morse 评分比较 见表 3。

2.3 两组干预前后 Berg 评分比较 见表 4。

3 讨论

3.1 卒中后认知障碍干预的重要性 认知障碍是卒中患者常见表现之一,约 1/3 的卒中患者会经历卒中

后认知障碍^[3],而持续的认知障碍不仅会影响患者日常生活,还会降低患者康复治疗的效果,甚至加重病情,严重阻碍患者的全面康复及预后,降低患者的生活质量,增加家庭的照护压力,给社会和家庭带来沉重的经济负担。现阶段越来越多的研究发现,卒中后认知障碍可进行早期的干预^[19-20]。《认知训练中国指南(2022 年版)》^[14]指出,认知训练是一种有效、从病程早期即可广泛应用且无明显不良手段的认知干预手段,认知训练的广泛应用可以改善卒中患者损害的认知域,促进卒中后功能全面康复,延缓认知障碍的进一步加重。传统的认知训练形式单一,内容重复枯燥,患者训练后难以坚持,导致训练效果不明显。本研究结合最新指南、专家共识及国外方步运动研究结果,充分发挥多学科协作的优势,构建方步运动训练方案并实施,以促进患者认知功能的恢复。

表 2 两组干预前后 MoCA 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	干预前	干预 1 个月	干预 3 个月	干预 6 个月
对照组	39	22.36±1.72	21.64±1.55	22.18±1.54	22.44±1.85
实验组	41	22.05±2.45	22.88±2.38	23.20±2.11	23.83±1.87
<i>t</i>		-0.652	2.742	2.449	3.352
<i>P</i>		0.516	0.008	0.017	<0.001

注: $F_{\text{组间}}=4.137, P=0.045; F_{\text{时间}}=21.917, P<0.001; F_{\text{交互}}=17.761, P<0.001$ 。

表 3 两组干预前后 Morse 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	干预前	干预 1 个月	干预 3 个月	干预 6 个月
对照组	39	43.00±10.30	34.23±10.67	24.10±10.57	20.13±10.23
实验组	41	47.20±11.84	30.85±10.42	15.85±8.36	15.12±6.94
<i>t</i>		1.688	-1.432	-3.882	-2.574
<i>P</i>		0.095	0.156	<0.001	0.012

注: $F_{\text{组间}}=4.722, P=0.033; F_{\text{时间}}=162.818, P<0.001; F_{\text{交互}}=7.042, P<0.001$ 。

表 4 两组干预前后 Berg 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	干预前	干预 1 个月	干预 3 个月	干预 6 个月
对照组	39	41.03±1.56	42.10±2.22	43.36±1.80	44.03±1.68
实验组	41	41.80±2.09	43.15±2.31	45.10±2.10	46.02±2.55
<i>t</i>		1.882	2.059	3.973	4.114
<i>P</i>		0.064	0.043	<0.001	<0.001

注: $F_{\text{组间}}=14.191, P<0.001; F_{\text{时间}}=167.673, P<0.001; F_{\text{交互}}=5.139, P=0.026$ 。

3.2 基于 PASS 理论构建的方步运动方案对卒中后认知障碍患者有积极作用 本研究结果显示,基于 PASS 理论构建的方步运动方案对卒中后认知障碍患者认知功能改善有一定的积极作用,Rasquin 等^[21]研究显示,缺血性脑卒中患者发病后的第 1 个月是认知障碍发病率最高的时期,随着认知功能的降低,患者的社会参与能力、功能独立性和生活质量均会下降,这与本研究中对对照组干预第 1 个月时 MoCA 评分不升反降的结果一致。通过组内比较,可发现对照组经过常规干预,患者的认知功能无明显改善,结合回访时患者主诉可知,常规认知训练较枯燥,训练动作单一,患者难以坚持。本研究提出的 PASS 理论可以将计划、注意、同时性加工和继时性加工 4 个过程与计划连接、视觉搜索、数字回忆、记忆和步进训练等

结合起来对患者进行训练,且患者在成功执行给定的步进模式后会提高步进模式的复杂性,从而增加了认知训练的趣味性,提高了患者对认知训练的依从性和主动性。但认知功能康复是一个缓慢、长期的训练过程,需要患者、家属和医护人员的共同努力、长期坚持。

本研究结果显示,干预 3 个月和 6 个月后观察组跌倒风险低于对照组,平衡能力优于对照组(均 $P < 0.05$),表明方步运动方案能够改善卒中后认知障碍患者平衡功能并降低患者跌倒风险,且方步运动在国外也被证明可用于通过改善老年人下肢功能健康从而降低跌倒高风险^[22]。方步运动的步进模式能够训练患者下肢肢体活动度,改善下肢肌力,比正常行走对肌力的康复更有效,从而降低患者的跌倒风险。卒中患者的平衡能力与患者梗死部位、肌力、身体虚弱程度有关,通过长期、有效的训练,可刺激大脑神经元再生,从而提高患者的运动功能和肌力,改善患者的平衡功能。方步运动虽然不是针对平衡训练的方案,但在患者进行步进训练的过程中,能够通过向左、向右、前进、后退等模式的步进训练对患者的平衡功能进行锻炼,与蒋华等^[23]的研究结果一致。

4 小结

本研究基于 PASS 理论的方步运动方案,是一种结合有氧运动和认知训练的低成本策略,经临床应用,可明显提高卒中后认知障碍患者的认知功能,改善患者的平衡能力,降低跌倒风险,延缓认知障碍的进程。本研究结果可以为相关认知功能训练提供依据,但仍存在局限性:本次研究仅对患者进行了 6 个月的干预,患者出院后的认知训练通过每日微信群打卡的方式督促患者完成训练,但会存在无法使用智能手机的老年患者参与度降低的情况,未来可增加患者出院后认知训练相关影响因素分析,延长随访时间,以期在今后的研究中,完善方步运动干预细节,提高干预有效性,构建完善的干预方案。

参考文献:

- [1] 董强,郭起浩,罗本燕,等.卒中后认知障碍管理专家共识[J].中国卒中杂志,2017,12(6):519-531.
- [2] Wang W, Jiang B, Sun H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults[J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-771.
- [3] 汪凯,董强,郁金泰,等.卒中后认知障碍管理专家共识 2021[J].中国卒中杂志,2021,16(4):376-389.
- [4] 李晨曦,尚云峰,王丽云,等.计算机认知训练对轻度认知障碍老年人认知功能的影响研究[J].中华护理杂志,2021,56(5):667-673.
- [5] Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2006, 18(3): 242-248.
- [6] Shigematsu R, Okura T, Sakai T, et al. Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2008, 20(1): 19-24.
- [7] Naglieri J A, Kirby J R, Das J P. Assessment of cogni-

- tive processes : the PASS theory of intelligence[M]. Boston: Allyn and Bacon, 1994: 236.
- [8] 王晓辰,李其维,李清.小学汉语阅读障碍儿童的 PASS 认知加工特点[J].心理发展与教育,2011,27(6):569-576.
- [9] 徐建平.基于认知加工的阅读增强方案:PREP 评述[J].中国特殊教育,2006(1):83-90.
- [10] 彭斌,吴波.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [11] 吴圣贤,王成祥.临床研究样本含量估算[M].北京:人民卫生出版社,2008:139-150.
- [12] 雷幸幸,宋鲁平.基于 PASS 理论的认知训练对卒中后认知障碍的效果[J].中国康复理论与实践,2020,26(1):70-76.
- [13] 林蓓蕾,张振香,孙玉梅,等.社区脑卒中患者功能锻炼依从性量表的编制及信效度检验[J].中国康复医学杂志,2013,28(6):574-578.
- [14] 中国医师协会神经内科医师分会,认知训练中国指南写作组.认知训练中国指南(2022 年版)[J].中华医学杂志,2022,102(37):2918-2925.
- [15] 李丹丹,周建荣,谢世麒,等.蒙特利尔认知评估量表用于社区老年人轻度认知障碍筛查[J].护理学杂志,2018,33(15):80-82.
- [16] Campbell N, Rice D, Friedman L, et al. Screening and facilitating further assessment for cognitive impairment after stroke: application of a shortened Montreal Cognitive Assessment (miniMoCA)[J]. *Disabil Rehabil*, 2016, 38(6): 601-604.
- [17] Fiedorová I, Mrázková E, Zádrapová M, et al. Receiver operating characteristic curve analysis of the Somatosensory Organization Test, Berg Balance Scale, and Fall Efficacy Scale-international for predicting falls in discharged stroke patients [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(15): 9181.
- [18] 杨怡菁,贺佩青.老年住院患者跌倒风险评估量表及工具的研究进展[J].老年医学与保健,2022,28(1):215-220.
- [19] de Bruijn R F, Bos M J, Portegies M L, et al. The potential for prevention of dementia across two decades: the prospective, population-based Rotterdam Study [J]. *BMC Med*, 2015, 13: 132.
- [20] Casolla B, Caparros F, Cordonnier C, et al. Biological and imaging predictors of cognitive impairment after stroke: a systematic review[J]. *J Neurol*, 2019, 266(11): 2593-2604.
- [21] Rasquin S M, Verhey F R, van Oostenbrugge R J, et al. Demographic and CT scan features related to cognitive impairment in the first year after stroke[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2004, 75(11): 1562-1567.
- [22] Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, et al. Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63(1): 76-82.
- [23] 蒋华,廖婧雯,徐运芳.强化平衡训练对高危老年脑卒中患者运动能力及跌倒发生率的影响[J].山西医药杂志,2017,46(24):3096-3099.