

• 老年护理 •  
• 论 著 •

# 基于严肃游戏的双重任务训练对养老机构轻度认知障碍老年人的干预效果

李双力<sup>1</sup>, 李为华<sup>2</sup>, 赵燕琼<sup>3</sup>, 谭银花<sup>3</sup>, 白书娟<sup>4</sup>

**摘要:**目的 评价基于严肃游戏的双重任务训练对养老机构轻度认知障碍老年人的干预效果。方法 将 60 例养老机构轻度认知障碍老年人按照居住的社会福利院分为对照组和干预组各 30 例。对照组采取常规的生活照护及文体娱乐活动干预, 干预组在对照组的基础上给予基于严肃游戏的平板游戏及有氧运动双重任务训练 12 周。结果 干预组和对照组分别 25 例、26 例老年人完成研究。干预后, 干预组简版老年抑郁量表评分显著低于对照组, 蒙特利尔认知评估量表评分及生活质量简表的生理总评分、心理总评分显著高于对照组(均  $P < 0.05$ ), 两组日常生活能力量表评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 基于严肃游戏的双重任务训练有助于提高养老机构轻度认知障碍老年人的认知功能, 改善抑郁情绪, 提高生活质量。

**关键词:**养老机构; 老年人; 轻度认知障碍; 严肃游戏; 双重任务训练; 平板游戏; 有氧运动

**中图分类号:**R473.2 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.24.088

**Effects of dual-task training based on serious games** Li Shuangli, Li Weihua, Zhao Yan-qiong, Tan Yinhua, Bai Shujuan. Mental Health Education Center, Chongqing Three Gorges Medical College, Chongqing 404120, China

**Abstract:** **Objective** To evaluate the intervention effects of dual-task training based on serious games for older adults with mild cognitive impairment (MCI) residing in nursing homes. **Methods** Sixty older adults with MCI from nursing homes were divided into a control group ( $n = 30$ ) and an intervention group ( $n = 30$ ) based on their place of residence. The control group received conventional care and recreational activities, while the intervention group additionally received a 12-week dual-task training program consisting of tablet games based on serious games and aerobic exercises. **Results** A total of 25 participants in the intervention group and 26 participants in the control group completed the study. After the intervention, the Geriatric Depression Scale score in the intervention group was statistically significant lower than that of the control group, and its scores of the Montreal Cognitive Assessment and the physical and psychological domains of the short form Quality Life Scale were statistically significant higher than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). While there was no statistically significant difference in the scores of the Activity of Daily Living Scale between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Dual-task training based on serious games is beneficial for improving cognitive function for older adults with MCI in nursing homes, alleviating their depressive symptoms, and enhancing their quality of life.

**Key words:** nursing homes; older adults; mild cognitive impairment; serious games; dual-task training; tablet games; aerobic exercises

轻度认知障碍(Mild Cognitive Impairment, MCI)是介于正常衰老和痴呆之间的一种认知功能状态,导致记忆、语言、注意力、定向、计算、视觉空间能力和执行功能方面的困难,患者症状复杂且相互影响<sup>[1]</sup>,日常生活能力一般不受影响。我国 60 岁以上人群 MCI 患病率为 15.5%,患者数量位居世界首位<sup>[2]</sup>。MCI 发展为痴呆的风险是同龄正常老年人的 10 倍<sup>[3]</sup>,MCI 老年人表现出更低的生活质量、更高的抑郁情绪和回避型的应对策略<sup>[4]</sup>。严肃游戏(Serious

Games)是以教授知识技巧、提供专业训练和模拟为主要内容的游戏<sup>[5]</sup>,旨在训练或教育,而不是纯粹的娱乐,近年来逐渐成为认知训练的研究热点<sup>[6]</sup>。但此训练方式忽视了人体的感知和运动往往是相互影响的<sup>[7]</sup>。有学者提出应用运动和认知的双重任务联合对老年人 MCI 效果更佳<sup>[8]</sup>,但此类实证研究多在医院开展。与临床住院老年人阶段性接受疾病治疗护理相比,养老机构老年人所接受的长期护理以生活照顾和文娱活动为主,二者在生活环境与方式、日常护理与活动方面存在差别。鉴此,本研究对养老机构 MCI 老年人实施基于严肃游戏的认知训练和有氧运动双重任务训练,取得了较满意的效果,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 获得重庆三峡医药高等专科学校伦理委员会审批(SYYZ-H-2212-0005)后,2022 年 8—11 月,采用便利抽样法选择重庆市万州第二社会福利院和万州区天援社会福利院的老年人为研究对象。

作者单位:重庆三峡医药高等专科学校 1. 心理健康教育中心 2. 护理学院(重庆,404120);3. 重庆三峡医药高等专科学校附属人民医院;4. 重庆市万州第二社会福利院

李双力:男,硕士,讲师

通信作者:李为华,whli2012@163.com

科研项目:重庆市教委科技项目(KJQN202002704);重庆市教委人文社科项目(23SKGH422)

收稿:2023-07-04;修回:2023-08-28

纳入标准:①由临床医生确诊,符合《精神障碍诊断与统计手册》第 5 版关于 MCI 的诊断标准;②年龄≥60 岁;③能正常交流,蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)<sup>[9]</sup>得分 15~24 分;④入住养老机构 3 个月以上;⑤老年人及家属均签署知情同意书。排除标准:①有心脑血管、肝、肺、肾、内分泌等严重身体疾病;②有精神分裂症、双向情感障碍、人格障碍等严重精神疾病;③参与训练困难者,如严重听力、视力、语言交流障碍者。根据两样本均数比较的样本量估算公式  $n_1 = n_2 = 2[(t_{\alpha} + t_{\beta})\sigma/\delta]^2$ ,  $\sigma$  是两总体标准差的估计值,  $\delta$  为两总体均数的差值。以 MoCA 得分为主要测量指标,依据陈建军等<sup>[10]</sup>的研究结果,干预结束后干预组 MoCA 得分为

(18.25±2.98)分,对照组为(15.04±3.82)分,即  $\sigma = (2.98 + 3.82)/2 = 3.40$ ;  $\delta = 18.25 - 15.04 = 3.21$ 。本研究中取  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.10$ ,则双侧检验  $t_{0.05} = 1.96$ ,  $t_{0.10} = 1.282$ ,  $n_1 = n_2 = 24$ ,考虑 20% 的失访率,最终两组均纳入 30 例。重庆市万州第二社会福利院纳入的老年人为干预组,万州区天援社会福利院纳入的老年人为对照组。研究期间,对照组死亡 1 例、外出旅游 1 例、拒访 2 例,干预组因病住院 1 例、失去兴趣 1 例、死亡 1 例、外出旅游 2 例,最终对照组 26 例、干预组 25 例完成研究,脱落的老年人与完成研究的老年人一般资料比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。两组一般资料比较,见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	受教育水平(例)			婚姻状况(例)		
		男	女		未受教育	小学	中学及以上	已婚	丧偶	离异
对照组	26	10	16	83.46±8.39	3	3	20	9	15	2
干预组	25	6	19	83.36±6.27	3	5	17	4	18	3
统计量		$\chi^2 = 1.238$		$t = -0.049$	$Z = -0.626$			$\chi^2 = 2.377$		
P		0.266		0.961	0.531			0.305		

  

组别	例数	罹患疾病种类(例)			MCI 家族史(例)			服用药物种类(例)		
		1	2	≥3	单亲患有	双亲患有	双亲均无	≤1	2	≥3
对照组	26	9	9	8	5	0	21	8	11	7
干预组	25	11	11	3	3	0	22	14	8	3
统计量		$Z = -1.232$			$\chi^2 = 0.504$			$Z = -1.899$		
P		0.218			0.478			0.058		

## 1.2 方法

### 1.2.1 干预方法

对照组采用常规的生活照护+文体娱乐活动方式,即每日上午集中组织广播体操 20 min,每周一、三、五下午组织观看电影、唱歌、阅读活动,每日对老年人开展健康教育,包括疾病病因、临床症状、日常生活护理等内容。干预组在对照组的基础上给予平板游戏及有氧运动双重任务训练,持续 12 周,具体如下。

**1.2.1.1 组建项目小组** ①干预方案制定小组由 1 名临床神经科医生、1 名康复治疗师、2 名神经科康复护士、1 名养老机构护士和 1 名社工组成,均具有丰富的专业经验。课题负责人根据方案制定干预实施手册,包括干预人员、干预时间表、干预对象名单、干预措施、干预流程及注意事项等,并向干预小组成员培训手册内容。②干预实施小组成员由 1 名养老机构社工和 4 名高职养老专业大二学生担任,其中 1 名学生为组长。

**1.2.1.2 制定干预方案** 以 old people, elderly; mild cognitive impairment, MCI dual task training, cognitive training, aerobic exercise, cognitive rehabilitation, exercise training, exercise prescription; guideline, evidence summary, systematic review 为检

索式,检索 PubMed、Web of Science、Medline 等数据库。以老年人;轻度认知障碍;双任务训练,认知康复,有氧运动,运动训练,运动处方;指南,证据,系统评价,共识为检索词,检索中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库等。检索时间限定为 2017 年 6 月 1 日至 2022 年 6 月 1 日,检索老年人 MCI 干预训练相关的文献,为制定干预方案提供依据。干预方案制定小组召开 2 次线上视频会议和 1 次线下会议讨论研究者提出的证据,并结合自身工作经验进行归纳。课题负责人整理后咨询痴呆护理相关领域专家,最终确定为 24 min 平板游戏+30 min 有氧运动操方案。

**1.2.1.3 实施基于严肃游戏的双重任务训练** 每周二、四下午通过平板组织游戏和有氧运动双重任务训练,根据文献<sup>[11-12]</sup>确定训练周期为 12 周。训练地点在通风良好、光线充足、有阳光照射、无噪声干扰的养老机构活动室,干预小组全程在老年人身旁保护安全。①平板游戏是北京大象智酷科技有限公司开发的一款“小象脑力”软件游戏,每个账号由老年人以手机号注册后单独使用。老年人使用的平板均为 HUAWEI Mate PAD,型号是 BAH3-W59。依据老年人认知功能,选择难度较低的积少成多、动物世界、卡牌大师 3 款游戏,锻炼老年人的记忆力、计算力、思

维力和注意力。同时,老年人在完成游戏的过程中,锻炼其视觉、感觉、运动等方面的协调能力。根据严肃游戏重复的原则,每次自动记录老年人游戏得分,下次游戏时根据上次结果提高难度进行闯关训练。每次在训练前,干预组长首先向老年人说明游戏的使用方法、规则和注意事项。根据严肃游戏相关研究推荐<sup>[13]</sup>,每次单项游戏训练 8 min,3 款游戏共 24 min。

②以全范围关节活动为基础,结合民族舞编制有氧运动操。具体包括:3 min 热身运动(踏步呼吸、扩胸运动、转体运动);25 min 靶运动(头部运动、肩部运动、肘手运动、腰部运动、踢腿运动、屈膝运动、点脚运动);2 min 整理运动(踏步呼吸、慢踏步)。干预小组提前将全套有氧运动操录制成视频,组长负责示范运动动作,老年人跟随组长和同步视频完成训练。每次训练完成后,干预小组为老年人测脉搏,确保达到中等运动强度要求[最大心率=(220-年龄)×60%]。

**1.2.2 评价方法** 评估小组(1名教师和2名学生)于干预前1周、干预后1周采用以下工具评估两组老年人的认知功能、日常生活能力、抑郁及生活质量。

①MoCA。采用王炜等<sup>[9]</sup>修订的中文北京版 MoCA 量表,包括视空间与执行功能、命名、记忆、注意力、语言、抽象能力、延迟回忆、定向力 8 个认知领域。量表每项回答或者操作正确计 1 分,总分 30 分;≥25 分为正常,15~24 分为轻度认知障碍,≤14 分为痴呆。

②日常生活能力量表(Activity of Daily Living Scale, ADL)。ADL 包括躯体性自理能力(6 个条目)和工具性日常生活自理能力(8 个条目)2 个维度,采用 4 级评分,由“自己完全可以做”到“完全没办法做”依次赋 1~4 分。总分 14~56 分,总分越高代表受试者自理

能力损害程度越重<sup>[14]</sup>。

③简版老年抑郁量表(Geriatric Depression Scale GDS-15)。共 15 个条目,回答“是”计 1 分,“否”计 0 分,总分 0~15 分;0~4 分为无抑郁,5~10 分为轻度抑郁,≥11 分为重度抑郁<sup>[15]</sup>。

④生活质量简表(short form Quality Life Scale, SF-12)。包括总体健康(GH)、生理功能(PF)、生理职能(RP)、躯体疼痛(BP)、活力(VT)、社会功能(SF)、情感职能(RE)及心理健康(MH)8 个维度 12 个条目。其中根据 GH、PF、RP、BP 维度得分可计算出生理总评分(PCS),根据 VT、SF、RE、MH 维度得分可计算出心理总评分(MCS)。量表各维度得分参照公式转化为标准化得分,量表总分为各维度得分之和,总分 0~100 分,分值越高,说明调查对象主观感觉越好、生活质量越好。中文版量表信效度较好<sup>[16]</sup>。

**1.2.3 质量控制** 干预前,邀请机构负责人召开动员会,向老年人说明课题开展的意义、目标和注意事项;干预中,向两组老年人发放小礼物以提高其积极性。数据收集前对评估小组进行集中培训,但评估小组不参与双重任务训练也不清楚分组情况。调查过程中由课题负责人进行现场指导并对已填问卷进行抽查核对,及时补充与修正缺项和错误项;数据录入时采用双人双录入的方法,进行严格的复查核对,并设置自动检错程序以确保资料录入的准确性。

**1.2.4 统计学方法** 应用 SPSS23.0 软件统计描述和统计分析,组间比较采用 *t* 检验、 $\chi^2$  检验或 Wilcoxon 检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

两组干预前后 MoCA、ADL、GDS-15、SF-12 得分比较,见表 2。

表 2 两组干预前后 MoCA、ADL、GDS-15、SF-12 得分比较

组别	例数	分, $\bar{x} \pm s$									
		MoCA		ADL		GDS-15		PCS		MCS	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	26	19.42±2.74	19.08±2.68	26.08±5.45	26.31±5.45	5.62±1.20	5.69±1.19	34.41±7.43	34.41±7.43	48.70±10.20	47.97±9.20
干预组	25	19.36±2.53	21.28±2.54	24.08±7.60	25.04±7.27	5.24±1.51	4.76±1.09	33.52±7.29	43.41±12.80	47.48±11.77	53.87±10.14
<i>t</i>		-0.085	3.018	-1.081	-1.821	-0.985	-2.910	-0.433	3.089	-0.325	2.178
<i>P</i>		0.932	0.004	0.285	0.075	0.329	0.005	0.661	0.003	0.748	0.034

**3 讨论**

**3.1 基于严肃游戏的双重任务训练有助于提高 MCI 老年人的认知功能** Eun 等<sup>[17]</sup>报道,应用计算机设计的严肃游戏可以改善负责日常功能的大脑区域,包括执行功能、记忆和处理。认知训练联合中等强度有氧运动则可进一步促进新的认知神经网络建立,增强记忆巩固,有利于记忆检索和认知任务表现<sup>[18]</sup>。本研究选择平板游戏联合有氧运动的双重任务训练 12 周后,干预组 MoCA 评分显著高于对照组 ( $P<0.05$ ),说明该训练模式有利于改善养老机构 MCI 老年人的总体认知功能。Karssemeijer 等<sup>[19]</sup>研究发现,认知和运动相结合的训练干预措施为 MCI 或痴呆老年人带来更显著的认知益处,比单一认知

训练或运动训练模式更加有效。Fabel 等<sup>[20]</sup>发现运动训练对促进海马神经发生及改善认知的益处是通过认知训练中的丰富挑战性刺激来增强的。本研究充分利用声音影像等多重刺激,激发老年人训练兴趣,集中老年人注意力,并根据老年人前次得分逐渐提高训练难度,一方面提高了老年人获得挑战成功的乐趣,从而持续有效地参加训练,另一方面也促进了认知功能的改善。

**3.2 基于严肃游戏的双重任务训练有助于改善 MCI 老年人的情绪和生活质量** 本研究结果显示,经过 12 周的双重任务训练后,干预组 GDS-15 得分显著低于对照组,且 PCS、MCS 得分显著高于对照组(均  $P<0.05$ ),说明基于严肃游戏的双重任务训练有助于改善养老机构 MCI 老年人的情绪和生活质量,与

Carcelén-Fraile 等<sup>[21]</sup>的研究结果一致。钟绮琳等<sup>[22]</sup>发现,有氧运动可以提高大脑内啡肽的浓度,使老年人精神上产生欣快感。Man 等<sup>[23]</sup>发现,基于虚拟现实技术的记忆力训练项目在改善认知功能和生活质量方面显示出更好的效果,可能与实时交互和反馈有关。本研究干预过程采取小组训练方式,研究对象之间、研究对象与干预人员之间良好的沟通互动,平板游戏的及时正向反馈有助于老年人获得愉悦的体验,从而改善负性情绪。同时,干预措施倡导参与者保持更积极的生活态度和保持良好的活动能力,从而调动老年人潜在的正向能量和积极的态度,有益于增强心理幸福感,提高生活质量。尽管有氧运动能够改善线粒体的氧化磷酸化功能,提高组织细胞的能量供给,提高老年人的心肺功能、肌肉耐力和反应能力<sup>[24]</sup>,但本研究结果显示,干预后两组 ADL 总分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),与 Lin 等<sup>[25]</sup>的研究结果不一致。可能因为本研究两组养老院老年人平均年龄达 83 岁,且机构老年人较少有机会乘坐公交车、做家务、购物、理财等。

#### 4 结论

本研究通过对养老机构 MCI 老年人开展基于严肃游戏的平板游戏联合有氧运动双重任务训练,发现有助于提高 MCI 老年人的认知功能,改善 MCI 老年人的抑郁情绪,从而提高其生活质量。但本研究样本量较小,且采取的非随机对照试验,因此研究结果可能存在偏倚。今后将在同一养老机构开展随机对照试验,进一步探讨此种干预方案的效果。

#### 参考文献:

[1] 周鹭,张倩,崔焱.轻度认知障碍患者症状体验的质性研究[J]. 护理学杂志,2023,38(9):49-51.

[2] Jia L, Du Y, Chu L, et al. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study[J]. *Lancet Public Health*, 2020, 5(12): 661-671.

[3] Huh Y, Yang E J, Lee S A, et al. Association between executive function and physical performance in older Korean adults: findings from the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA) [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2011, 52(3): 156-161.

[4] Anderson N D. State of the science on mild cognitive impairment (MCI) [J]. *CNS Spectr*, 2019, 24(1): 78-87.

[5] 丁丽娜,蔡春风.自闭症儿童严肃游戏干预研究进展[J]. 护理学杂志,2019,34(2):109-112.

[6] Westera W. The devil's advocate: identifying persistent problems in serious game design [J]. *Int J Serious Games*, 2022, 9(3): 115-124.

[7] 王树明. 运动技能学习与控制[M]. 北京:高等教育出版社,2018:113-118.

[8] Biazus-Sehn L F, Schuch F B, Firth J, et al. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2020, 89: 104048.

[9] 王炜,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.

[10] 陈建军,穆燕芳,黄秀平,等.计算机辅助认知训练对脑卒中患者注意障碍的效果[J]. 安徽医学,2019,40(8):865-868.

[11] Wu Y, Zang M, Wang B, et al. Does the combination of exercise and cognitive training improve working memory in older adults? A systematic review and meta-analysis [J]. *Peer J*, 2023, 11: e15108.

[12] 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.

[13] Chiu H L, Chu H, Tsai J C, et al. The effect of cognitive-based training for the healthy older people: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *PLoS One*, 2017, 12(5): e0176742.

[14] 简文佳,时晶,倪敬年,等.日常生活能力量表鉴别痴呆与轻度认知损害[J]. 中国老年学杂志,2014,34(4):865-868.

[15] 唐丹. 简版老年抑郁量表(GDS-15)在中国老年人中的使用[J]. 中国临床心理学杂志,2013,21(3):402-405.

[16] 王红雨,张林.简版生活质量量表(SF-12)在农村高龄老年人中的测量信度与效度[J]. 上海交通大学学报(医学版),2016,36(7):1070-1074.

[17] Eun S J, Kim E J, Kim J Y. Development and evaluation of an artificial intelligence-based cognitive exercise game: a pilot study [J]. *J Environ Public Health*, 2022, 2022: 4403976.

[18] Loprinzi P D, Day S, Hendry R, et al. The effects of acute exercise on short- and long-term memory: considerations for the timing of exercise and phases of memory [J]. *Eur J Psychol*, 2021, 17(1): 85-103.

[19] Karssemeijer E G A, Aaronson J A, Bossers W J, et al. Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a meta-analysis [J]. *Ageing Res Rev*, 2017, 40: 75-83.

[20] Fabel K, Kempermann G. Physical activity and the regulation of neurogenesis in the adult and aging brain [J]. *Neuromolecular Med*, 2008, 10(2): 59-66.

[21] Carcelén-Fraile M D C, Llera-DelaTorre A M, Aibar-Almazán A P, et al. Cognitive stimulation as alternative treatment to improve psychological disorders in patients with mild cognitive impairment [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(14): 3947.

[22] 钟绮琳,钟舒明,赖顺凯,等.运动改善抑郁症认知功能障碍的机制研究进展[J]. 中国神经精神疾病杂志,2022,48(11):701-704.

[23] Man D W, Chung J C, Lee G Y. Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study [J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2012, 27(5): 513-520.

[24] 蔡明. 海马内质网应激和有氧运动调控肥胖大鼠神经可塑性蛋白表达的相关机制[D]. 上海:上海体育学院,2017.

[25] Lin F, Heffner K L, Ren P, et al. Cognitive and neural effects of vision-based speed-of-processing training in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a pilot study [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016, 64(6): 1293-1298.