

# 双重任务训练在认知衰弱老年人中的应用进展

陈高<sup>1,2</sup>, 胡慧<sup>1,2</sup>, 周芃君<sup>1,2</sup>, 汪小彤<sup>1,2</sup>, 周诗<sup>1,2</sup>, 李雨灿<sup>1,2</sup>

**摘要:** 本文介绍老年认知衰弱的病理机制、双重任务训练改善认知衰弱的机制及认知衰弱的评估方法, 综述认知衰弱老年人运动-认知训练及运动-运动训练两种双重任务训练方法及效果, 以期为认知衰弱老年人双重任务训练实施提供参考。

**关键词:** 老年人; 认知衰弱; 双重任务训练; 认知训练; 运动训练; 认知功能障碍; 非药物干预; 综述文献

**中图分类号:** R473.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.02.121

**Application of dual-task training in older adults with cognitive frailty: a review** Chen Gao, Hu Hui, Zhou Pengjun, Wang Xiaotong, Zhou Shi, Li Yucan, School of Nursing, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, China

**Abstract:** This paper introduces the pathological mechanisms of cognitive frailty in older adults, how dual-task training improves cognitive frailty, and the assessment methods of cognitive frailty. It reviews the dual-task training methods, including motor-cognitive training and motor-exercise training, and their effects on older adults with cognitive frailty, so as to provide a reference for implementing dual-task training in this population.

**Keywords:** older adults; cognitive frailty; dual-task training; cognitive training; exercise training; cognitive dysfunction; non-pharmacological intervention; literature review

随着中国社会老龄化的不断加深, 衰弱逐渐演变成一个日益严峻的公共卫生挑战。衰弱具有多方面的复杂性, 可以进一步分为认知衰弱、生理衰弱和社会心理衰弱 3 种类型<sup>[1]</sup>。其中, 认知衰弱(Cognitive Frailty, CF)指由于身体衰弱以及衰弱前期引起的一种异质性临床认知功能损害综合征, 分为可逆性的认知衰弱和潜在可逆性的认知衰弱 2 种亚型<sup>[2]</sup>, 认知衰弱包括身体衰弱和认知功能障碍两种问题<sup>[3]</sup>, 身体衰弱可增加老年人认知功能障碍的发生风险, 而认知功能障碍会进一步加重躯体受损和身体衰弱, 两者相互影响, 形成恶性循环<sup>[4-5]</sup>。目前我国认知衰弱总体发病率为 5.0%~18.0%, 其中年龄小于 75 岁人群认知衰弱发病率为 5.0%, 75 岁及以上老年人群发病率高达 23.0%<sup>[3]</sup>。认知衰弱发病率受多因素影响, 包括地域、研究测评工具及研究对象的人口学特征<sup>[6-7]</sup>。认知衰弱不仅增加了老年人认知功能障碍、痴呆、跌倒、残疾、生活质量下降甚至死亡的风险<sup>[4, 8]</sup>, 还增加了老年人各方面的负担<sup>[9]</sup>。因此, 亟需寻找有效的干预措施缓解老年人认知衰弱。当前, 认知衰弱有效的干预措施包括运动训练、营养干预、认知训练、双重任务训练、神经调控技术等<sup>[3]</sup>。双重任务训练(Dual-Task Training, DTT)是指同时进行两项任务的训练, 主要包括运动-认知训练、运动-运动训练两种形式<sup>[10]</sup>, 两项任务具有不同的目标, 能够单独完成、单独测量<sup>[11]</sup>。研究发现, 双重任务训练与传统的单任

务训练相比, 能够产生运动训练和认知训练的协同效应, 对老年人的认知功能和身体功能有显著的改善效果<sup>[12]</sup>。目前, 双重任务训练在脑卒中<sup>[13]</sup>、帕金森病<sup>[14]</sup>、轻度认知障碍<sup>[15]</sup>、阿尔兹海默病<sup>[16]</sup>等神经系统性疾病患者康复中取得了较好的效果, 但在我国认知衰弱老年人中应用的报道较少。鉴此, 本文对国内外双重任务训练在认知衰弱老年人中应用的相关文献进行分析, 从老年认知衰弱双重任务训练干预的基础、老年认知衰弱的评估、双重任务训练在认知衰弱老年人中的应用进行综述, 以期为认知衰弱老年人双重任务训练广泛实施提供参考。

## 1 老年认知衰弱双重任务训练的基础

**1.1 认知衰弱的病理机制** 近年来, 越来越多学者对认知衰弱的影响因素及病理机制进行研究, 与认知衰弱相关的因素包括社会人口学因素、营养状况、老年综合征、身体和认知活动、肠道衍生代谢物和大脑结构变化等<sup>[17]</sup>。然而, 对于认知衰弱发生的具体机制, 目前尚无明确的共识。研究表明, 与年龄相关的心脏病、高血压、脑卒中和糖尿病等慢性疾病会增加认知衰弱的风险<sup>[18]</sup>。另外, 与老年相关的心血管疾病(高脂血症)、生活方式(久坐不动、地中海饮食)、激素水平(睾酮)、脑老化、心理状态(疲倦、孤独及不适)等也会影响认知衰弱的病理生理进程<sup>[19]</sup>。Soysal 等<sup>[20]</sup>的荟萃分析显示, 认知衰弱老年人较非衰弱老年人的白细胞和纤维蛋白原水平显著升高, 且前者炎症生物标志物(白介素-6、C-反应蛋白)水平显著升高, 表明认知衰弱的病理机制与较高的促炎细胞因子水平有关。

**1.2 双重任务训练改善认知衰弱的机制** 据报道, 从 65 岁开始, 老年人的大脑容量每年约减少 0.5%~1.0%, 而海马体的体积则每年减少约 1%~2%, 脑老

作者单位: 1. 湖北中医药大学护理学院(湖北 武汉, 430065);  
2. 湖北时珍实验室  
通信作者: 胡慧, zhongyi90@163.com  
陈高: 男, 硕士在读, 主管护师, chengao2046@126.com  
科研项目: 国家自然科学基金面上项目(81973921)  
收稿: 2024-08-26; 修回: 2024-10-23

化的速度和程度增加了认知衰弱风险<sup>[21]</sup>。Sugimoto等<sup>[17]</sup>提出,需要对认知衰弱发生机制进行探讨以便制订多模式个体化干预措施。①运动训练:一项纵向研究表明,在认知衰弱的老年人中,阻力训练可以显著提高肌肉力量,在分子水平上,运动通过减少肌肉炎症、增加合成代谢和增加肌肉蛋白质合成来减少认知衰弱<sup>[22]</sup>。②认知训练:认知训练可以促进大脑神经元树突数量增加以及大脑皮层增厚,同时强化神经网络的突触联系,进而提升个体认知能力<sup>[23]</sup>。③双重任务训练:双重任务训练通过现实生活中的情景模拟,促使神经再生和神经元增殖,有助于改善认知资源的分配策略,加快认知转换速度,并加强身体活动与思维任务间的协同作用,从而改善身体衰弱和提高认知功能,可以增强大脑在资源配置上的适应性和灵活性<sup>[24]</sup>。因此,在姿势控制、平衡功能等方面的效果较单任务训练更有优势<sup>[10, 25-26]</sup>,双重任务训练还可改善认知衰弱人群的灰质密度、脑区功能效率、大脑功能网络连接、多巴胺受体密度以及维持脑白质纤维完整性等<sup>[3]</sup>。研究表明,通过功能性磁共振成像和近红外脑功能成像技术等神经影像学方法,可以探索双重任务训练对认知衰弱缓解的作用机制<sup>[27]</sup>。2024年,一项借助近红外脑功能成像技术的研究发现,在不同复杂性的单任务到双重任务(步行+认知训练)转换期间,受试者前额叶皮层的激活显著增加<sup>[28]</sup>。

## 2 老年认知衰弱评估

目前针对认知衰弱的评估工具有多种,评估工具和流程尚无“金标准”,且各种筛查工具均有局限性。在相关研究中,较多是针对可逆性的认知衰弱,国内学者一般采取针对身体衰弱+认知功能下降的两种评估量表的组合进行认知衰弱评估<sup>[29]</sup>。主流的身体衰弱评估量表有3种:衰弱表型(Frailty Phenotype)、衰弱指数(Frailty Index, FI)量表和衰弱筛查量表(FRAIL量表);常用的认知功能下降评估量表包括简易精神状态检查量表(Mini-mental State Examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)。临床其他评估方法对于认知衰弱的早期识别和发展过程预测也具有显著临床意义<sup>[3, 30]</sup>,如影像学特征的变化包括脑白质高信号体积增大、灰质萎缩、海马亚区体积显著减少,生物标志物检查包括血液P-tau217与血清C-反应蛋白、肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、基质金属蛋白酶-3和丙二醛水平。未来,结合影像学和其他新型生物标志物的研究将有助于更深入地理解认知衰弱的机制,从而确定干预靶点。

## 3 双重任务训练在认知衰弱老年人的应用

**3.1 运动-认知训练** 运动任务和认知任务往往同时存在,在日常生活中,即便是简单的过马路需观察红绿灯和路况等,也会将自身的思维在两个任务进行

合理的分配,并且在执行不同的任务时,有时需要更高的认知功能<sup>[31]</sup>。双重任务训练中常见的运动训练方式包括平衡协调训练、抗阻运动、有氧运动及步行训练等,而认知训练主要是注意力与记忆力训练<sup>[32]</sup>。

在实施双重任务训练时,需要考虑老年人的个体差异和训练的个性化需求。Silsupadol等<sup>[33]</sup>的盲、随机对照研究对23名有平衡障碍的老年人实施每周3次,每次45 min,共4周的双重任务训练干预,包括闭眼站立、泡沫上交替手部运动、椅子转移、手部操作等运动训练,以及数字记忆、物体命名等认知训练。训练结束后,双重任务训练的老年人步态速度优于单任务训练的老年人。Rezola-Pardo等<sup>[34]</sup>针对疗养院老年人的多中心随机对照试验将 $\geq 70$ 岁的188名认知衰弱老年人分为两组,对照组参加每周2次的多成分锻炼计划,每次1 h,包括力量和平衡练习,双重任务组在对照组的基础上单独定制认知训练进行干预,认知训练根据日常生活活动所必需的6项主要认知功能进行,如注意力方面,教练说出特定单词,参与者进行举手或重复该单词;语义流畅性方面,对不同类别进行单词命名,包括动物、职业甚至狗品种等。结果显示,双重任务训练组的步态速度及功能、认知和情绪均优于对照组,可能因为运动训练增加了肌肉的质量与力量,认知训练对大脑结构产生积极影响,包括增加前额叶皮质的体积和延缓海马回等脑区的萎缩。另外,在设计双重任务训练研究时,还可以观察老年人训练期间各阶段的步幅频率、步幅、支撑期等步态指标<sup>[35]</sup>,以便更好地探索双重任务改善身体衰弱的机制。

近几年,随着双重任务训练相关研究的不断深入,研究者将一些干预方案进行改良应用,如传统中医(八段锦<sup>[36]</sup>、太极拳<sup>[37]</sup>等)、电子游戏<sup>[38]</sup>、虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术<sup>[39]</sup>等在认知衰弱老年人中取得了较好的应用效果。Amjad等<sup>[40]</sup>发现,短期(1次)和长期(6周)双重任务训练(Xbox 360 Kinect游戏)干预后,受试者的MMSE、MoCA和连线测验得分显著高于单任务组,与刘亚楠等<sup>[31]</sup>的研究结果相似。Kwan等<sup>[41]</sup>针对293名行动不便的认知衰弱老年人,在传统方案基础上进行了调整,干预组接受基于VR的运动-认知训练,每周2次,每次1 h,共8周,对照组实施老年人社区中心提供的常规护理;研究结果显示,VR运动-认知训练可有效促进认知衰弱老年人的认知功能和减轻身体衰弱,并且也被老年人很好地耐受和接受。还有一些研究在此基础上增加了新的方式,如视频游戏<sup>[42]</sup>、基于严肃游戏的训练<sup>[43]</sup>、网格步态训练<sup>[44]</sup>等。如针对血液透析合并认知衰弱患者,李阿敏等<sup>[45]</sup>设计双重任务训练方案,运动锻炼以踝关节为中心足趾进行环绕运动、膝关节伸直腿向左侧进行腿部外展动作、膝关节保持伸直腿向右侧伸展、左足向上抬高与身体形呈90°、小腿与大腿呈90°、大腿与身体都呈90°,每周3

次,每次 30 min,共 12 周;每次运动锻炼结束后休息 15 min,再实施认知训练游戏,每次 30~45 min,游戏结束后按照给定的 7 个词语完成挑战性任务。结果显示,运动-认知双重任务训练组衰弱、焦虑、抑郁得分显著低于对照组,MMSE、蒙特利尔认知评估基础量表(Montreal Cognitive Assessment-Basic, MoCA-B)得分显著高于对照组。双重任务训练可能是通过增加大脑中神经递质(乙酰胆碱)的浓度,强化了神经网络的突触联系,同时大脑神经元数量的增加促进神经通路重建,从而提高认知功能。针对居家认知衰弱老年人,线上干预形式可以更好地发挥家庭环境在认知衰弱干预中的作用。未来,线上与线下联合的多成分干预是老年认知衰弱管理的方向。

**3.2 运动-运动训练** 运动-运动训练是指在执行 1 项运动任务的同时执行 1 项姿势控制任务<sup>[17]</sup>,如持球行走训练等。Brach 等<sup>[46]</sup>针对两组亚临床行走困难的老年人均实施了每周 2 次,每次 1 h,共 12 周的干预措施,对照组采取热身、力量锻炼和耐力训练,双重任务训练组除了热身和力量练习外,还增加了运动学习练习,包括踏步和步行模式的同时转移重心、行走的同时抛接球训练等。干预后,双重任务训练组步态变异性 and 行走平稳性显著优于对照组。Brustio 等<sup>[47]</sup>也进行了类似方案的设计,参与者是从某社交中心招募并能独立生活的 60 名老年人,将其分为三组,对照组保持日常的生活方式,没有额外的训练;单任务组进行热身训练(呼吸、柔韧性练习、伸展练习)、平衡练习(如渐进式高难度静态姿势)和步行练习(连续行走、向后和向前行走、足趾沿直线行走),每周 2 次,每次 60 min,共 32 次;双任务组在单任务方案基础上,增加了运动任务训练,主要采用日常生活活动中常见的物品进行训练,包括拧开螺栓、麻绳连接螺母、穿脱衬衫等,所有的练习都有不同程度的复杂程度,并根据个人能力量身定制。训练期间,三组均未发生并发症和不良事件,干预后,双重任务训练组较对照组和单任务组在计时起立行走测试、四方格移步测试方面评分更优,表明为期 16 周的双重任务训练可以改善老年人的活动能力。

## 4 展望

**4.1 深入探索认知衰弱发病机制** 认知衰弱的机制非常复杂,国内关于双重任务训练在认知衰弱老年人中的应用研究较少且起步较晚,未来还需要更多的病理生理学等领域的研究,进一步深入探索双重任务训练改善认知衰弱的机制,以及身体衰弱与认知功能障碍之间的交互作用机制,其成果有助于对认知衰弱进行早期识别及制订有效的干预措施,使认知衰弱老年人获益。

**4.2 探索多样化双重任务训练干预形式** 尽管双重

任务训练在认知衰弱老年人中取得较好的效果,但目前还存在一些问题和限制,如研究样本通常较小且分布不均,缺乏长期跟踪,因此需要更多大规模、长期的研究来确认其有效性和持久性。另外,运动-认知训练及运动-运动训练两种形式目标不同,目前,尚无两种形式对比研究,建议未来制订以医院、社区及养老机构为单位的多学科团队协作模式,通过长期、持续性的研究,尝试两种形式结合并应用。

**4.3 VR 技术应用及推广** VR 技术已在许多领域进行研究并且取得了一定的效果,包括在认知衰弱老年人群体中,因模拟的现实环境比较贴近老年人日常活动,其可接受度和可操作性均较高,认知衰弱老年人可以很好地参与并完成双重任务训练。下一步可以基于不同人群应用和推广 VR 技术,特别对于居家老年人和社区老年人进行线上技术的监测和干预尤为重要,对认知衰弱进行科学筛查、评估和早期干预有利于降低并发症的发生、减轻家庭及经济负担,提高老年人的生活质量。

## 5 小结

双重任务训练有利于改善认知衰弱老年人群的身体衰弱和提高认知功能。但目前我国对认知衰弱老年人群实施双重任务训练的干预研究较少,其干预模式尚处于起步阶段,仍需进一步探索。未来研究应聚焦探索多样化的双重任务训练干预形式,体现个体化差异,并追踪实施训练的长期效果,不断优化干预效果,以改善我国认知衰弱老年人的身体和认知功能,提高其生活质量,促进健康老龄化。

## 参考文献:

- [1] Malmstrom T K, Morley J E. Frailty and cognition: linking two common syndromes in older persons[J]. J Nutr Health Aging, 2013, 17(9): 723-725.
- [2] Ruan Q, Yu Z, Chen M, et al. Cognitive frailty, a novel target for the prevention of elderly dependency[J]. Ageing Res Rev, 2015, 20: 1-10.
- [3] 中国康复医学会科技管理与评估委员会,中国抗衰老促进会康复分会,中华医学会物理医学与康复学分会康复评定学组,等. 认知衰弱康复中国专家共识 2023[J]. 中国医刊, 2023, 58(9): 949-953.
- [4] Kim H, Awata S, Watanabe Y, et al. Cognitive frailty in community-dwelling older Japanese people: prevalence and its association with falls[J]. Geriatr Gerontol Int, 2019, 19(7): 647-653.
- [5] Rivan N, Shahar S, Rajab N F, et al. Incidence and predictors of cognitive frailty among older adults: a community-based longitudinal study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17(5): 1547.
- [6] 王凌霄,杨永学,管丽娟,等. 住院共病老年人认知衰弱现状及其影响因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2019, 18(10): 738-742.
- [7] Ruan Q, Xiao F, Gong K, et al. Prevalence of cognitive frailty phenotypes and associated factors in a community-dwelling elderly population[J]. J Nutr Health Aging,

- 2020,24(2):172-180.
- [8] Zhang X M, Wu X J, Cao J, et al. Association between cognitive frailty and adverse outcomes among older adults: a meta-analysis[J]. *J Nutr Health Aging*, 2022, 26(9):817-825.
- [9] Chen G, Zhang H, Du X, et al. Comparison of the prevalence and associated factors of cognitive frailty between elderly and middle-young patients receiving maintenance hemodialysis [J]. *Int Urol Nephrol*, 2022, 54(10):2703-2711.
- [10] Tuena C, Borghesi F, Bruni F, et al. Technology-assisted cognitive motor dual-task rehabilitation in chronic age-related conditions: systematic review[J]. *J Med Internet Res*, 2023, 25: e44484.
- [11] Lv X, Niu H. Mesenchymal stem cell transplantation for the treatment of cognitive frailty [J]. *J Nutr Health Aging*, 2021, 25(6):795-801.
- [12] Tao X, Sun R, Han C, et al. Cognitive-motor dual task: an effective rehabilitation method in aging-related cognitive impairment [J]. *Front Aging Neurosci*, 2022, 14: 1051056.
- [13] Sakai K, Hosoi Y, Tanabe J. Intervention and assessment of executive dysfunction in patients with stroke: a scoping review[J]. *PLoS One*, 2024, 19(2): e298000.
- [14] Monaghan A S, Ragothaman A, Harker G R, et al. Freezing of gait in Parkinson's disease: implications for dual-task walking [J]. *J Parkinsons Dis*, 2023, 13(6): 1035-1046.
- [15] 韩静雨,李庆雯. 双重任务在老年轻度认知障碍患者中的应用进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37(7):989-993.
- [16] Coelho F G, Andrade L P, Pedrosa R V, et al. Multi-modal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: a controlled trial[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2013, 13(1):198-203.
- [17] Sugimoto T, Arai H, Sakurai T. An update on cognitive frailty: its definition, impact, associated factors and underlying mechanisms, and interventions[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2022, 22(2):99-109.
- [18] Song X, Mitnitski A, Rockwood K. Nontraditional risk factors combine to predict Alzheimer disease and dementia[J]. *Neurology*, 2011, 77(3):227-234.
- [19] 马丽娜,陈彪. 认知衰弱:一个新的概念[J]. *中华老年医学杂志*, 2018, 37(2):227-231.
- [20] Soysal P, Stubbs B, Lucato P, et al. Inflammation and frailty in the elderly: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ageing Res Rev*, 2016, 31:1-8.
- [21] 赖小星,陈宝玉,刘晓莹,等. 运动-认知双重任务训练对认知衰弱老年人的干预效果[J]. *实用老年医学*, 2024, 38(8):821-825.
- [22] Aguirre L E, Villareal D T. Physical exercise as therapy for frailty[J]. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 2015, 83: 83-92.
- [23] 方柳絮,沈勤. 社区老人智力活动与认知功能状况研究[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(13):84-86.
- [24] Shu Y, Bi M M, Zhou T T, et al. Effect of dual-task training on gait and balance in stroke patients: an updated Meta-analysis[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2022, 101(12):1148-1155.
- [25] Campos-magdaleno M, Pereiro A, Navarro-pardo E, et al. Dual-task performance in old adults: cognitive, functional, psychosocial and socio-demographic variables[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2022, 34(4):827-835.
- [26] Hagovska M, Olekszyova Z. Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(9):1043-1050.
- [27] 赵依双. 双重任务训练改善脑卒中后步行能力的应用进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(8):752-754.
- [28] Ding Q, Ou Z, Yao S, et al. Cortical activation and brain network efficiency during dual tasks: an fNIRS study[J]. *Neuroimage*, 2024, 289: 120545.
- [29] 李晓华,张艳,高月,等. 老年人认知衰弱健康管理的研究进展[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2022, 30(9):707-711.
- [30] 张亚恒,魏冕,于亚亮,等. 血液生物学指标对脑小血管病患者认知障碍的诊断价值研究[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2021, 29(4):63-67.
- [31] 刘亚楠,赵颖,王楠,等. 认知-运动双任务训练对老年糖尿病患者认知衰弱的影响[J]. *护理学杂志*, 2024, 39(14):6-10.
- [32] 俸玉,刘锦华,赵文君,等. 认知-运动双重任务训练治疗韦尼克脑病 1 例康复病例报告[J]. *中医康复*, 2024, 1(7):52-55.
- [33] Silsupadol P, Shumway-cook A, Lugade V, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(3):381-387.
- [34] Rezola-Pardo C, Arrieta H, Gil S M, et al. Comparison between multicomponent and simultaneous dual-task exercise interventions in long-term nursing home residents: the Ageing-ONDUAL-TASK randomized controlled study[J]. *Age Ageing*, 2019, 48(6):817-823.
- [35] Wang C, Jin B, Lu A. Effects of cognitive-motor and motor-motor dual tasks on gait performance in older adults with sarcopenia[J]. *Healthcare (Basel)*, 2024, 12(12):1206.
- [36] 杨柳,王晓云,闫慧楠. 八段锦联合认知训练对老年糖尿病患者认知衰弱干预的临床研究[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(23):2848-2853.
- [37] Lee S Y, Nyunt M, Gao Q, et al. Association of Tai Chi exercise with physical and neurocognitive functions, frailty, quality of life and mortality in older adults: Singapore longitudinal ageing study[J]. *Age Ageing*, 2022, 51(4):afac086.
- [38] Jahouh M, Gonzalez-bernal J J, Gonzalez-santos J, et al. Impact of an intervention with Wii Video games on the autonomy of activities of daily living and psychological-cognitive components in the institutionalized elderly [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(4):1570.
- [39] Bosch-barcelo P, Masbernat-almenara M, Martinez-navarro O, et al. A gamified virtual environment intervention for gait rehabilitation in Parkinson's disease: co-creation and feasibility study[J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2024, 21(1):107.

[40] Amjad I, Toor H, Niazi I K, et al. Xbox 360 kinect cognitive games improve slowness, complexity of EEG, and cognitive functions in subjects with mild cognitive impairment:a randomized control trial[J]. Games Health J,2019.

[41] Kwan R, Liu J, Sin O, et al. Effects of virtual reality motor-cognitive training for older people with cognitive frailty;multicentered randomized controlled trial[J]. J Med Internet Res,2024,26:e57809.

[42] Bagheri H, Khanmohammadi R, Olyaei G, et al. Video game and motor-cognitive dual-task training could be suitable treatments to improve dual-task interference in older adults[J]. Neurosci Lett,2021,760:136099.

[43] 李双力,李为华,赵燕琼,等. 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[J]. 护理学杂志,2023,38(24):88-91.

(上接第 115 页)

4 结论

本研究通过半结构化访谈探讨了老年护理机器人面临的挑战。结果表明,为成功引入和推广护理机器人,需要综合考虑个人、团体、社会和文化等多方面的挑战,并协调技术提供者、政府、护理机构、教育机构和社会服务机构的合作,以确保技术的可行性和可持续性。然而,本研究的信息提供者数量有限,每个领域仅 2~3 名代表,可能导致信息不够全面。未来应扩大样本量,深入了解不同利益相关者的观点和需求,并采用多种研究方法获取更丰富的信息。

参考文献:

[1] 冯秋瑜. 2021 年我国失能失智人数 450 万 长护险让越来越多人获益[EB/OL]. (2022-01-23)[2024-03-23]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1722756744348243697&wfr=spider&for=pc>.

[2] 李芳,姜日进. 我国长期照护人力资源的短缺及其制度应对[J]. 东方论坛,2019(5):44-52.

[3] 张莹,刘笑宇,樊瑜波. 2000 年—2019 年中国康复机器人国际科研合作文献计量分析[J]. 生物医学工程学杂志,2020,37(4):602-607.

[4] 袁星竹,常承婷,陈鑫容,等. 护理机器人研发基础及使用现状综述[J]. 护理学杂志,2024,39(4):108-112.

[5] Hudson J, Orviska M, Hunady J. People's attitudes to robots in caring for the elderly[J]. Int J Soc Robot, 2017,9:199-210.

[6] Jenkins S, Draper H. Care, monitoring, and companionship:views on care robots from older people and their carers[J]. Int J Soc Robot,2015,7(5):673-683.

[7] Tuisku O, Pekkarinen S, Hennala L, et al. "Robots do not replace a nurse with a beating heart": the publicity around a robotic innovation in elderly care[J]. Info Technol People,2019,32(1):47-67.

[8] Coco K, Kangasniemi M, Rantanen T. Care personnel's attitudes and fears toward care robots in elderly care:a comparison of data from the care personnel in Finland and Japan[J]. J Nurs Scholarsh,2018,50(6):634-644.

[9] Leslie Tabitha A, Dalyop Kaneng M, Asonye Christian C, et al. Perceived usefulness and perceived ease of use

[44] 张黎,梅佳,张岩. 网格步态双重任务训练对脑卒中后轻度认知障碍患者的干预效果[J]. 国际护理学杂志,2023,42(1):89-92.

[45] 李阿敏,周立恒. 运动-认知双重任务锻炼在血液透析合并认知衰弱病人中的应用[J]. 护理研究,2024,38(6):1064-1067.

[46] Brach J S, Lowry K, Perera S, et al. Improving motor control in walking;a randomized clinical trial in older adults with subclinical walking difficulty[J]. Arch Phys Med Rehabil,2015,96(3):388-394.

[47] Brustio P R, Rabaglietti E, Formica S, et al. Dual-task training in older adults:the effect of additional motor tasks on mobility performance[J]. Arch Gerontol Geriatr,2018,75:119-124.

(本文编辑 韩燕红)

(acceptability) of robotics in nursing care among nurses and patients, in a selected hospital, south-west, Nigeria [J]. J Med Dent Sci Res,2021,8(9):41-50.

[10] Chu L, Chen H W, Cheng P Y, et al. Identifying features that enhance older adults' acceptance of robots:a mixed methods study[J]. Gerontology,2019,65(4):441-450.

[11] Luo C, Yang C, Yuan R, et al. Barriers and facilitators to technology acceptance of socially assistive robots in older adults;a qualitative study based on the capability, opportunity, and motivation behavior model (COM-B) and stakeholder perspectives[J]. Geriatr Nurs,2024,58:162-170.

[12] Sharkey A, Sharkey N. Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly[J]. Ethics Inf Technol,2012,14(1):27-40.

[13] 罗定生,吴玺宏. 浅谈智能护理机器人的伦理问题[J]. 科学与社会,2018,8(1):25-39.

[14] 邵畅,樊美琪,蔡滨,等. 数字医疗背景下老年人就医数字鸿沟现状及治理路径研究[J]. 医学与哲学,2022,43(24):73-76.

[15] Bedaf S, Marti P, Amirabdollahian F, et al. A multi-perspective evaluation of a service robot for seniors:the voice of different stakeholders[J]. Disabil Rehabil Assist Technol,2018,13(6):592-599.

[16] Bedaf S, Gelderblom G J, De Witte L. Overview and categorization of robots supporting independent living of elderly people:what activities do they support and how far have they developed[J]. Assist Technol,2015,27(2):88-100.

[17] Moyle W, Jones C, Pu L, et al. Applying user-centred research design and evidence to develop and guide the use of technologies, including robots, in aged care[J]. Contemp Nurse,2018,54(1):1-3.

[18] 简兆权,谭艳霞,刘念. 数字化驱动下智慧医疗服务平台价值共创的演化过程:基于服务生态系统和知识整合视角的案例研究[J]. 管理评论,2022,34(12):322-339.

[19] 李新宇,李昭甫,高亮. 离散制造行业数字化转型与智能化升级路径研究[J]. 中国工程科学,2022,24(2):11.

(本文编辑 韩燕红)