

人工智能在失智症老年人照护中的应用进展

刘盼, 孟庆慧

(山东第二医科大学 护理学院, 山东 潍坊 261053)

失智症(dementia)是一种导致记忆、判断力、语言能力和行为出现退化的疾病^[1]。阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)作为失智症中最普遍的类型,其发病率随着全球人口老龄化趋势的加剧而逐年攀升。据预测,到2050年,全球失智症患者数量将达到1.52亿^[2],这一现象对家庭和社会造成了巨大的压力。目前,国内外对于失智症患者的照护主要以非药物干预为主^[3]。然而,由于失智症的不可治愈性以及患者数量的持续增长,专业照护人员的短缺成为了一个亟待解决的问题^[4]。人工智能(artificial intelligence, AI),作为一门新兴的技术科学,致力于研究和开发模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术和应用系统^[5]。将人工智能应用于失智症老年人的照护,不仅可以缓解因照护人员不足而带来的压力,而且在一定程度上能够提升照护质量和效率。因此,本文旨在综述人工智能在医疗保健、日常生活和情感照护等方面对失智症老年人的应用,分析当前研究面临的挑战,并提出未来的发展方向,以期为我国失智症老年人的智能化照护提供参考。

1 人工智能的概述

人工智能的目的在于模拟人类的认知功能,如推理、交流、学习和决策等^[6]。作为计算机科学领域的一个分支,人工智能是一系列具备人类智能特征的计算程序,它融合了多个学科的研究成果,包括机器学习、知识获取与表示、自然语言处理、知识处理系统、计算机视觉、自动推理、搜索方法以及智能机器人等^[7]。因此,人工智能并非单一技术,而是由多种计算模型和算法构成的技术体系。在面对复杂目标时,人工智能通过数据采集来感知环境,对结构化或非结构化数据进行解释,推理或处理知识,从而从数据中提取信息,并决定采取何种行动以实现既定目标^[8]。1985年,人工智能首次在Medline数据库中被提及,并被应用于提供临床决策支持的专家系统^[9]。近年来,人工智能在医学和健康领域的研究数量迅速增长,尤其关注于失智症老年人照护的研

究。2015年,我国成功研发了全自动护理机器人,该机器人能够自动识别并处理失能患者的排泄物,并通过无线网络将患者状况信息传送至护士站,在部分养老院中得到应用^[10]。2017年,国务院在《新一代人工智能发展规划》^[11]中强调,应围绕医疗、养老等民生需求,加速人工智能的创新应用,以提供个性化、多元化、高品质的服务。目前,国外关于人工智能在失智症老年人照护方面的研究主要集中在疾病预测、辅助治疗和护理等方面,而我国在这一领域的应用研究尚属少数。

2 人工智能在失智症老年人照护中的应用现状

老年照护主要由医疗保健,生活照料,精神慰藉和家庭劳务服务构成^[12]。疾病的监控与康复是医疗保健的关键环节,因此,人工智能在为患有失智症的老年人提供照护服务时,同样可以在医疗保健、日常生活及情感支持等多个方面发挥其作用。

2.1 智能预测与监测 近年来,人工智能技术在疾病监测与预测领域取得了进展,尤其是机器学习模型的构建,已成为开拓疾病预测新领域的关键手段。Lyll等^[13]的一项综述性研究将高通量生物标志物与电子健康记录数据融合,构建了预测模型,成功实现了对AD风险的精准预测。这一成果不仅显示了机器学习在医学领域的广泛应用潜力,更提示了其在提高预测准确性方面的核心作用。此外,Merkin等^[14]的研究揭示了机器学习技术在预测与监测方面的价值。该技术不仅深化了对疾病本质的理解,还推动了更加准确、可重复且标准化的循证过程,为失智症的长期监测奠定了坚实基础。通过人工智能技术的介入,老年失智症患者的筛查工作得到了提升,相较于传统方法,其监测性能更为优越。尤为重要的是,人工智能技术还能在失智症的早期阶段发挥关键作用。Spasov等^[15]提出了一种深度学习策略,有效监测了从轻度认知障碍到AD的转化过程,为疾病的早期干预提供了宝贵机会。而Richardson等^[16]的研究则进一步展示了机器学习模型的强大能力,他们利用成本效益高的眼成像技术,准确区分了失智症患者、轻度认知障碍患者及正常认知个体,实现了对疾病进展的实时监测。然而,目前构建的有关失智症的预测模型,可直接适用于临床护理的

较少。人工智能技术作为失智症领域中新兴的工具,未来可将机器学习模型整合到护理工作中,对失智症老年人提供精准护理,从而提高照护质量。

2.2 认知训练和康复 认知功能的渐进性衰退是失智症的核心特征,而人工智能正逐步成为认知干预计划中的得力助手。韩国的一项研究^[17]揭示了社交机器人 PIO 在提升老年人认知功能方面的积极作用,这一发现凸显了早期干预在延缓轻度认知障碍发展为痴呆症过程中的重要性。智能机器人以其独特的优势,能够直接参与失智症患者的日常生活,为他们提供跨领域的、个性化的认知训练。Park 等^[18]的研究通过人形机器人 Sil-Bot,在社区环境中对轻度认知障碍的老年人进行了为期 6 周的认知训练计划,研究结果表明该干预提升了老年人在认知任务上的整体表现,为认知康复领域开辟了新的途径。此外,人工智能亦可与虚拟现实技术及计算机辅助康复训练相结合,共同推动认知训练与康复领域的创新。艾伟平等^[19]提出的基于人工智能技术的计算机化认知训练系统,不仅为医护人员提供了高效的治疗与康复工具,还促进了轻度认知障碍患者的认知恢复进程,展现了人工智能在提升康复效果方面的巨大潜力。然而,目前针对智能化认知训练的研究主要集中在轻度认知障碍的老年人群体,对于失智症老年人的个性化认知训练尚显不足,未来的研究需通过智能机器人制定个性化的认知训练计划,以促进失智症老年人的认知康复。

2.3 日常生活和健康管理 随着全球人口老龄化的不断加剧,患有失智症的老年人群体护理问题愈发受到关注。鉴于老年人随着年龄增长所面临的神经认知功能退化问题,为他们提供全面、高效且个性化的照护服务显得尤为重要。近年来,第六代移动通信技术(6G)与人工智能(AI)技术的结合,为失智症老年人的智能照护开辟了新的可能性^[20]。智能机器人在失智症护理领域的应用提升了照护服务的智能化水平。这些机器人不仅具备健康监测和照护功能,能够提供用药提醒、预约治疗、饮食指导等细致服务,还能通过智能监测预防跌倒等意外事件,有效保障患者的安全。尤为关键的是,智能机器人不存在情感偏见和评判,为患者营造了一个无压力的照护环境,避免了人为因素可能带来的负面影响^[4, 21-22]。德国弗劳恩霍夫制造工程与自动化研究所研发的 Care-O-Bot,是智能照护机器人领域的佼佼者。该机器人设计精巧,能够灵活应对失智症患者的多样化需求。在个人护理模式下,Care-O-Bot 能够执行抓取、搬运等任务,确保患者的基本生活需求得到满足,如及时补充水分和提供必要的生活提

醒。其多功能性为失智症患者的日常生活带来了便利^[23]。同时,人工智能技术在失智症老年人的健康管理中也发挥着重要作用。通过机器学习和数据分析,人工智能能够制定个性化的营养保健计划,从饮食角度改善患者的身体状况,预防并控制疾病的发展^[24]。此外,结合物联网技术和可穿戴设备,人工智能可以实时监测患者的生理指标,为医生提供精准的健康数据支持,助力实现持续、高效的健康监测和管理^[25]。展望未来,可在日常生活与健康管理的智能化照护基础上,结合失智症老年人的身体状况、个性特征、家庭环境等,开展多学科合作的智能化照护。

2.4 心理和情感支持 随着我国人口老龄化现象日益严重,老年失智症患者所面临的心理健康问题愈发显著。由于疾病的特殊性质,这些患者常常遭受孤独和焦虑等负面情绪的困扰,这不仅损害了他们的心理健康,还可能妨碍病情的康复^[26];同时,患者及其家属的孤独感限制了他们的社交活动,进一步加剧了心理上的困境。在人工智能领域不断取得创新突破的背景下,特别是社交机器人的应用,为缓解老年失智症患者的心理压力开辟了新的途径。社交机器人作为医疗保健领域的一项创新工具,不仅能够提供基础的健康护理服务,减轻家庭护理者的负担,而且在情感层面上也发挥着重要作用。它们通过交互式的陪伴方式,成为患者情感和心理健康的促进者,有效缓解了孤独、抑郁等负面情绪^[27]。例如,PARO(海豹机器人)等社交机器人已被证实能够帮助失智症患者维持生活意识,增强其对社会联系的感知,并激发积极情绪^[28]。此外,正在开发中的 SAR(社交辅助机器人)融合了音频、视觉和运动功能,为老年失智症患者提供了更为丰富的社交互动体验,并提供了情感支持^[29]。一项系统回顾研究^[30]也显示,机器人护理干预在改善痴呆患者的抑郁情绪方面具有成效。然而,未来的研究仍需进一步探讨干预的最佳频率、持续时间以及可能产生的副作用,以确保机器人护理干预的持续改进和有效实施。

3 人工智能在失智症老年人照护中的挑战与展望

3.1 加强隐私保护,促进用户安全 人工智能作为一种前沿技术,其在失智症老年人护理领域的应用引发了诸多便利,同时也伴随着不确定的风险。智能辅助技术与社交辅助机器人的引入,尽管带来了诸多便利,但也引发了伦理方面的相关问题^[31]。此外,这些技术不仅需要面对道德层面的考量,还直接关联到用户的隐私保护、数据安全以及人类自主权

的维护,更有可能无意中加剧社会偏见与不平等现象^[32]。因此,人工智能技术在失智症照护领域的应用可能引发相关的伦理问题,并对用户的隐私及数据安全构成威胁。对此,相关人员应具备高度的伦理意识,确保技术的应用能尊重用户的尊严;同时,应建立健全的监管机制与标准化体系,以保护用户的隐私安全,避免数据泄露的风险。

3.2 优化人工智能,推进智能照护 强化人工智能技术的精细化改进,提升其与患有失智症老年人心理和行为的匹配度,为患有失智症老年人的智能照护提供更全面的支持。目前,面临的最大挑战在于开发出能够灵活应对患者运动和认知性能动态变化的人工智能系统^[33]。此外,尽管机器人在情感计算领域已取得进步,但在实现富有同情心、高度人性化的沟通表达上,仍面临诸多难题,难以完全模拟人类情感的细腻与深度^[34]。因此,目前的人工智能技术仍有提升的空间。对此,开发者应深化人工智能算法的研究与创新,特别是针对失智症特性的算法;强化数据处理能力,为优化照护方案的制定提供坚实支撑,推进患有失智症老年人的智能照护。

3.3 融合专业护理,满足个性化需求 专业护理人员对失智症老年人进行照护,可提高失智症老年人的生活质量。然而,由于多数人工智能技术在研发设计初期没有专业护理人员参与,缺乏相关的临床护理实践经验,可能会降低患者的体验感与满意度,甚至产生对专业护理知识的错误理解^[35]。其次,鉴于多数失智症老人仍选择居家养老,这一现实情况使得部分家庭护理人员在角色定位和职责界定上遭遇模糊不清的挑战。在关键的决策过程中,他们往往缺乏专业的指导和支持,这导致了整体护理质量的不足,难以满足失智症老人日益增长的个性化护理需求^[23]。因此,失智症老年人的照护质量存在一定不足,亟需专业的智能化护理解决方案。为此,构建一个以专业护理人员为主导的智能化护理模式显得尤为必要。该模式结合专业护理的精确性和智能技术的便捷性,通过智能化工具辅助护理人员更科学地规划护理方案、更高效地完成护理任务,从而提升失智症老年人的生活品质。

4 小结

人工智能技术在老年痴呆症患者护理领域的应用,有效弥补了传统护理方式的不足,并减轻了护理人员的负担。在医疗保健、日常生活辅助以及情感关怀等方面,人工智能展现了其广阔的发展潜力。然而,该技术在数据安全、隐私保护、专业智能化护理服务的提供以及与老年痴呆症患者的适应性方面,仍需进一步的完善和加强。未来的研究应当鼓

励研究者之间加强合作与交流,从多维度深入探索老年痴呆症患者智能化护理的相关课题。同时,研究中应充分考虑人工智能技术的成本效益和在老年痴呆症患者中的普及适用性,以便将人工智能技术更好地融入到老年痴呆症患者的专业护理实践中,从而减轻家庭护理者的心理和经济负担,并提升患者的生活质量。

【关键词】 人工智能;失智症;老年护理

doi: 10.3969/j.issn.2097-1826.2024.09.006

【中图分类号】 R473.74 **【文献标识码】** A

【文章编号】 2097-1826(2024)09-0025-04

【参考文献】

- [1] 杨渊韩.阿尔茨海默病:人工智能的应用与照护[C].2021年国际阿尔茨海默病及相关病学术大会,2021:30.
- [2] 崇海燕,陈燕茹,苏文丽,等.失智患者家庭照顾者照护体验质性研究的Meta整合[J].军事护理,2022,39(12):79-82.
- [3] MEYER C, O'KEEFE F. Non-pharmacological interventions for people with dementia: a review of reviews[J]. Dementia (London), 2020, 19(6): 1927-1954.
- [4] 邓雨芳,郑改改,殷月,等.人工智能技术应用于痴呆病人照护的研究进展[J].护理研究,2021,35(5):861-865.
- [5] HASHIMOTO D A, WITKOWSKI E, GAO L, et al. Artificial intelligence in anesthesiology: current techniques, clinical applications, and limitations[J]. Anesthesiology, 2020, 132(2): 379-394.
- [6] KARKHAH S, JAVADI-PASHAKI N, FARHADI FAROUJI A, et al. Artificial intelligence: challenges & opportunities for the nursing profession[J]. J Clin Nurs, 2023, 32(13-14): 4197-4198.
- [7] 庞慧,王文军,高淑红,等.人工智能在养老机构中的应用研究进展[J].护理研究,2023,37(23):4229-4234.
- [8] VON GERICH H, MOEN H, BLOCK L J, et al. Artificial intelligence-based technologies in nursing: a scoping literature review of the evidence[J/OL]. [2024-07-20]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748921002984>. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104153.
- [9] RYAN S A. An expert system for nursing practice. Clinical decision support[J]. J Med Syst, 1985, 9(1-2): 29-41.
- [10] 毕轩懿,王轲,王婧婷.人工智能在健康领域应用现状与前景展望[J].医学信息学杂志,2020,41(1):7-13.
- [11] 国务院.国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. [2024-08-26]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [12] 郭桂芳,黄金,谷岩梅,等.老年护理学[M].北京:人民卫生出版社,2022:558.
- [13] LYALL D M, KORMILITZIN A, LANCASTER C, et al. Artificial intelligence for dementia-applied models and digital health[J]. Alzheimers Dement, 2023, 19(12): 5872-5884.
- [14] MERKIN A, KRISHNAMURTHI R, MEDVEDEV O N. Machine learning, artificial intelligence and the prediction of dementia[J]. Curr Opin Psychiatry, 2022, 35(2): 123-129.
- [15] SPASOV S, PASSAMONTI L, DUGGENTO A, et al. A parameter-efficient deep learning approach to predict conversion from mild cog-

- nitive impairment to Alzheimer's disease [J]. *Neuroimage*, 2019 (189):276-287.
- [16] RICHARDSON A, ROBBINS C B, WISELY C E, et al. Artificial intelligence in dementia [J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2022, 33(5):425-431.
- [17] LIM J. Effects of a cognitive-based intervention program using social robot PIO on cognitive function, depression, loneliness, and quality of life of older adults living alone [J/OL]. [2024-07-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36815168/>. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1097485.
- [18] PARK E A, JUNG A R, LEE K A. The humanoid robot sil-bot in a cognitive training program for community-dwelling elderly people with mild cognitive impairment during the COVID-19 pandemic: a randomized controlled trial [J/OL]. [2024-07-20]. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/15/8198/>. DOI: 10.3390/ijerph18158198.
- [19] 艾伟平, 张晓杰, 郭占芳, 等. 基于人工智能的 MCI 患者计算机化认知训练系统设计 [J]. *自动化与仪器仪表*, 2022(7):203-207, 216.
- [20] SU Z, BENTLEY B L, MCDONNELL D, et al. 6G and artificial intelligence technologies for dementia care: literature review and practical analysis [J/OL]. [2024-07-20]. <https://www.jmir.org/2022/4/e30503/>. DOI: 10.2196/30503.
- [21] BEER J, PRAKASH A, SMARR C, et al. Older users' acceptance of an assistive robot: attitudinal changes following brief exposure [J]. *Gerontechnology*, 2017, 16(1):21-36.
- [22] VANDEMEULENBROUCKE T, CASTERLÉB, GASTMANS C. How do older adults experience and perceive socially assistive robots in aged care: a systematic review of qualitative evidence [J]. *Aging Ment Health*, 2018, 22(2):149-167.
- [23] GERLOWSKA J, SKROBAS U, GRABOWSKA-ALEKSANDROWICZ K, et al. Assessment of perceived attractiveness, usability, and societal impact of a multimodal robotic assistant for aging patients with memory impairments [J/OL]. [2024-07-21]. <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2018.00392/full>. DOI: 10.3389/fneur.2018.00392.
- [24] SOARES DIAS PORTELA A, SAXENA V, ROSENN E, et al. Role of artificial intelligence in multinomial decisions and preventative nutrition in Alzheimer's disease [J/OL]. [2024-07-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38175857/>. DOI: 10.1002/mnfr.202300605.
- [25] SALEHI W, GUPTA G, BHATIA S, et al. IoT-based wearable devices for patients suffering from Alzheimer disease [J/OL]. [2024-07-21]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35542758/>. DOI: 10.1155/2022/3224939.
- [26] CHU M T, KHOSLA R, KHAKSAR S M S, et al. Service innovation through social robot engagement to improve dementia care quality [J]. *Assist Technol*, 2017, 29(1):8-18.
- [27] YU C, SOMMERLAD A, SAKURE L, et al. Socially assistive robots for people with dementia: systematic review and Meta-analysis of feasibility, acceptability and the effect on cognition, neuropsychiatric symptoms and quality of life [J/OL]. [2024-07-21]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163722000757>. DOI: 10.1016/j.arr.2022.101633.
- [28] RASHID N L A, LEOW Y, KLAININ-YOBAS P, et al. The effectiveness of a therapeutic robot, 'Paro', on behavioural and psychological symptoms, medication use, total sleep time and sociability in older adults with dementia: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. [2024-07-21]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748923000950>. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104530.
- [29] SCOGLIO A A, REILLY E D, GORMAN J A, et al. Use of social robots in mental health and well-being research: systematic review [J/OL]. [2024-07-23]. <https://www.jmir.org/2019/7/e13322/>. DOI: 10.2196/13322.
- [30] SARAGIH I D, TONAPA S I, SUN T L, et al. Effects of robotic care interventions for dementia care: a systematic review and meta-analysis randomised controlled trials [J]. *J Clin Nurs*, 2021, 30(21-22):3139-3152.
- [31] LEE H, CHUNG M A, KIM H, et al. The effect of cognitive function health care using artificial intelligence robots for older adults: systematic review and Meta-analysis [J/OL]. [2024-07-23]. <https://aging.jmir.org/2022/2/e38896/>. DOI: 10.2196/38896.
- [32] HINE C, NILFOROOSHAN R, BARNAGHI P. Ethical considerations in design and implementation of home-based smart care for dementia [J]. *Nurs Ethics*, 2022, 29(4):1035-1046.
- [33] GERLOWSKA J, FURTAK-NICZYPORUK M, REJDAK K. Robotic assistance for people with dementia: a viable option for the future? [J]. *Expert Rev Med Devices*, 2020, 17(6):507-518.
- [34] TANIOKA T, YOKOTANI T, TANIOKA R, et al. Development issues of healthcare robots: compassionate communication for older adults with dementia [J/OL]. [2024-07-21]. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4538>. DOI: 10.3390/ijerph18094538.
- [35] 赵蓉, 何燕, 魏艳玲, 等. 人工智能在护理领域应用的现状及挑战 [J]. *中国护理管理*, 2019, 19(11):1692-1694.

(本文编辑: 刘于晶)

欢迎登陆《军事护理》投稿平台

<http://jfhhlzz.smmu.edu.cn>