

人工智能素养评估工具的研究进展及护理启示

秦羽¹, 宋凡过¹, 胡妍¹, 姚博文¹, 马红梅²

摘要: 阐述人工智能素养的概念演进, 总结现有人工智能素养评估工具的核心特征、应用情况与局限性, 并结合护理教育、临床实践与职业发展等具体情境, 提出构建以评估结果为导向的培训体系、开发情境化评估工具等, 以期护理领域科学选用与研发专科化人工智能素养评估工具提供参考。

关键词: 护理人员; 人工智能; 人工智能素养; 评估工具; 护理教育; 综述文献

中图分类号: R47; TP18 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2026.14.125

Research progress of artificial intelligence literacy assessment tools and its nursing implications

Qin Yu, Song Fanguo, Hu Yan, Yao Bowen, Ma Hongmei. Graduate School of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China

Abstract: This paper systematically expounds the concept evolution of artificial intelligence literacy, summarizes the core characteristics, application status and limitations of existing artificial intelligence literacy assessment tools. At the same time, combined with specific scenarios including nursing education, clinical practice and career development, it puts forward suggestions such as constructing assessment-oriented training systems and developing contextualized assessment tools, so as to provide reference for the scientific selection and development of artificial intelligence literacy assessment tools in the nursing field.

Keywords: nursing staff; artificial intelligence; artificial intelligence literacy; assessment tools; nursing education; review

随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术在医疗健康领域的深度整合, 护理实践正面临着前所未有的挑战^[1]。AI 在辅助诊断、智能护理决策、健康数据分析等方面的应用, 不仅有效提高了护理效率、减轻了护士工作负担, 还改善了患者预后^[2-4]。然而 AI 技术进步对护理人员的 AI 素养(AI Literacy)提出了更高要求。AI 素养是指个体为适应 AI 技术迅速演进并达成人机高效协作, 所需具备的技术认知、实践能力和伦理规范等核心素质的总和^[5]。相较于传统的数字健康素养, AI 素养更注重批判性思维与 AI 交互的能力, 同时呈现出独特的生物和社会伦理属性^[6]。提升护理人员的 AI 素养, 是确保 AI 技术赋能护理实践、保障患者安全并推动护理学科智能化发展的关键基础^[7]。而科学、有效的评估则是衡量 AI 素养现状、识别培训需求、评价干预效果的重要前提。因此, 在当前护理专属 AI 素养评估工具尚未成熟的背景下, 如何从现有工具中系统筛选、评价适用于护理专业的评估方案, 已成为亟待解决且极具现实意义的课题。本研究旨在系统总结现有 AI 素养评估工具的研究进展, 分析其在护理领域的应用与适用性, 为护理人员提供工具选择的参考, 并为未来开发科学、严谨的护理专属 AI 素养评估工具奠定理论基础。

1 AI 素养概念演变

AI 素养的概念伴随 AI 技术迭代持续演进, 其内涵经历了从基础认知到复杂高阶能力建构的深化。早期概念注意聚焦于对技术工具的基本认识与操作。如 Kandlhofer 等^[8]将其定义为“认识和使用 AI 技术的基本能力”, 其主要聚焦于工具的操作层面, 体现了技术发展初期对 AI 素养的主流理解, 即将其视为一种需要掌握的使用技能。随着人机交互模式的演进与生成式 AI 等技术的突破, 素养概念的重心转向批判性思维与协作能力。Long 等^[9]提出的定义成为该领域的重要分水岭, 即 AI 素养是使个人能够批判性地评估 AI 技术并与之进行有效地交流与合作的一组能力。该定义将 AI 素养的焦点从技术工具的使用提升至人与智能系统的互动与协同, 明确了人在技术应用中的主体地位和责任。近年来, 国际组织的推动促使 AI 素养框架向系统化、标准化快速发展, 其内涵进一步扩展至创造、管理与设计等高阶领域。如联合国教科文组织于 2024 年发布的《学生人工智能能力框架》^[10]中强调, 个人应能主动选择适宜的 AI 工具, 优化人机协作, 并运用 AI 进行创造性与问题解决。这表明 AI 素养的培养目标, 已从早期的技术适应与操作发展为借助技术实现创新与价值创造。综上, 当前学术界将 AI 素养视为集知识理解、技术应用、批判性评估、伦理决策及创新创造于一体的复合能力体系^[11]。在护理这一高度情景化的专业领域中, AI 素养需进一步完成从通用能力向专科核心能力的转化。因此, 笔者认为护理人员 AI 素养可界定为: 护理人员在临床、教育、管理等场景中, 能够安全有效地操作智能系统,

作者单位: 1. 天津中医药大学研究生院(天津, 301617); 2. 天津市人民医院

通信作者: 马红梅, Hongmeima@umc.net.cn

秦羽: 女, 硕士在读, 学生, qy16631917618@163.com

收稿: 2026-01-20; 修回: 2026-03-30

审慎解读与验证数据输出,辨识算法中的潜在风险与偏见,并在人机协同的决策中,始终维护患者安全、数据隐私与健康公平的专业能力。该定义凸显了在护理实践中,技术素养必须与专业伦理、临床判断及以患者为中心的照护价值观实现深度融合。

2 AI素养评估工具

2.1 AI素养元量表(Meta AI Literacy Scale, MAILS) 由 Carolus 等^[12]于2023年开发,共34个条目,涵盖4个高阶维度和8个子维度,包括AI素养(含使用、理解、识别、伦理,18个条目)、创造AI(4个条目)、AI自我效能(含问题解决与学习,6个条目)及AI自我管理(含说服素养与情绪调节,6个条目)。量表采用Likert 11级评分,0分表示“几乎或完全不具备该能力”,10分表示“能力非常或几乎完全具备”。各维度得分为该维度下所有条目得分相加,总分0~340分。得分越高代表受试者在相应维度的能力越强。原德文版量表各维度Cronbach's α 系数为0.66~0.93,除“说服素养”外,其余维度的Cronbach's α 系数均大于0.70,显示出良好的内部一致性。目前该量表已被翻译为英语^[13]、土耳其语^[14]、印尼语^[15]等多语言版本,并在多国教育及医疗人群得到应用^[14],但尚无中文版本。此后,为提升评估效率,Koch 等^[16]于2024年开发的10条目简版MAILS。该简版通过多项数据分析和模型拟合,从原版各子维度中选取最能代表该维度的条目:AI素养维度保留4个条目(使用、理解、识别、伦理4项核心能力),创造AI维度保留2个条目(测量AI设计与编程能力),AI自我效能维度保留2个条目(测量问题解决与学习能力),AI自我胜任力维度保留2个条目(测量管理自身信息与管理情绪能力)。简版仍采用Likert 11级评分,各维度得分为该维度下条目得分相加。验证性因素分析显示,简版模型拟合良好:比较拟合指数(CFI)=0.958,近似误差均方根(RMSEA)=0.090,标准化残差均方根(SRMR)=0.038,表明其结构效度良好。原作者未报告简版量表的Cronbach's α 系数,建议未来研究进一步验证其信度。

2.2 AI素养量表(AI Literacy Scale, AILS) 由Wang 等^[17]于2022年基于AI素养框架开发,包括意识(3个条目)、使用(3个条目)、评价(3个条目)和道德(3个条目)4个维度,共12个条目。量表采用Likert 7级评分法,从“非常不同意”到“非常同意”赋1~7分,总分12~84分,分数越高,表示AI素养水平越高。原版中文量表的Cronbach's α 系数为0.83。该量表已被翻译为土耳其语^[18]、葡萄牙语^[19]、阿拉伯语^[20]、马来西亚语^[21]等多语言版本,并在包括护士^[22]及护理学生^[23]在内的多国人群中进行应用与检验。

2.3 AI素养测试(Artificial Intelligence Literacy Test, AILT) 由Hornberger 等^[24]于2023年开发,是基于Long 等^[9]的AI素养能力模型的客观测评工具,涵盖5大主题,即什么是AI(8题)、AI能做什么(3题)、AI如何工作(13题)、AI应如何使用(5题)、人们如何看待AI(1题),共30道单项选择题和1道排序题,答对计1分,答错计0分,总分0~31分。得分越高,表明受试者对AI基础知识的掌握越扎实。基于项目反应理论(Item Response Theory, IRT)的期望后验法(Expected a Posteriori, EAP)估计所得的能力值信度指数为0.85,表明测试具有良好的能力估计精准度。该工具已从德文版翻译为英文版,并在英国、美国、德国等国家的大学生群体中应用与跨国比较研究^[25],但尚未检索到中文版本。2025年,该团队修订形成了简化版AILT(AILT-S)^[26],5大主题不变,前4个主题选择题精简成2、1、4、2题,共9道选择题和1道排序题,评分方式不变,总分0~10分。AILT-S的McDonald's ω 系数为0.64。由于条目减少导致信度下降,研发者指出该简化版适用于群体层面的比较分析,不适用于个体诊断。

2.4 非专家AI素养评估量表(Scale for the Assessment of Non-experts' AI Literacy, SNAIL) 由Laupichler 等^[27]于2023年开发,共包含31个条目,涵盖3个维度,即技术理解(14个条目)、批判性评价(10个条目)、实际应用(7个条目)。采用Likert 7级评分(1=非常不同意,7=非常同意)。总分31~217分,分数越高,表明受试者的基础AI素养水平越高。原英文版量表各维度的Cronbach's α 系数0.85~0.93,表明该量表内部一致性较好。目前SNAIL已成功翻译为德语^[28]、土耳其语^[29]和阿拉伯语^[30]等多语言版本,并在教育、医疗等场景中应用,但尚无中文版本。

2.5 医学生医学AI准备度量表(Medical Artificial Intelligence Readiness Scale for Medical Students, MAIRS-MS) 由Karaca 等^[31]于2021年编制,用于评估医学生对AI技术在医学中应用的感知准备水平。该量表已由李稷璋等^[32]汉化,并在本科护生中进行信效度检验。量表涵盖认知(8个条目)、能力(8个条目)、远景(3个条目)、道德(3个条目),4个维度共22个条目。采用Likert 5级计分,从“非常不同意”到“非常同意”依次计1~5分。总分22~110分,分数越高,表明本科护生的医疗AI准备度水平越高。原量表的总Cronbach's α 系数为0.877,中文版总量表的Cronbach's α 系数为0.778。该量表已被翻译为多国语言并进行文化调适,在不同国家和地区的医学生及相关群体中得到广泛应用,量表Cronbach's α 系数为0.88~0.97^[33-40],均显示出良好的信度。表明MAIRS-MS在不同文化背景和职业群体中均具备良好的稳定性和可靠性。

3 不同 AI 素养评估工具的特征分析

当前 AI 素养评估工具的研究呈现多元化发展局面,为护理领域的研究提供了多样化选择,但各评估工具的核心特征与护理适用性不同,分析如下。MAILS 包括 4 个核心维度 8 个子维度,成为目前评估维度较为全面的工具,尤其适用于探索 AI 素养的内在构成、影响因素或评估系统性教育干预长期效果的研究,但其条目繁多、操作复杂度较高可能影响其在临床护理研究中的实用性。尽管已有简版开发,但其在医疗场景下的效度仍有待验证。AILS 是当前应用较广泛的工具之一,其优势在于简洁高效且为中文原版,尤其适合进行大样本的现状普查或培训前后的快速效果评估。但因其普适性强,缺乏在医疗或护理等专业场景的针对性。AILT 作为客观测试工具,能够有效避免自评量表的主观偏差,适用于检验学生对 AI 基础知识的真实掌握程度,或进行跨国、跨文化的素养水平客观比较。然而作为知识测试,其无法评估态度及应用意愿等软性能力,且其具有较强的技术性,尚未针对护理人群优化,使其临床应用价值有待进一步验证。SNAIL 专为无技术背景的人群设计,其维度精准聚焦于非专家所需的核心能力,信度优异,尤其适用于评估护士群体在面临医疗 AI 技术时的普遍认知水平与应用准备度,但其同样存在护理 AI 专业技能评估不足的局限性。MAIRS-MS 作为医学领域专用评估工具,其主要优势在于包含独特的“远景”维度,能够有效评估医护人员对 AI 技术发展的长期接纳程度和战略展望。目前,其汉化版已在本科护生群体中完成初步验证,在护理教育研究中具有直接的应用价值。然而,该版本量表在临床护士等在职专业人群中的适用性仍有待证实,且其内容对护理专业技能的具体评估相对有限,需谨慎评估其内容效度,或待进一步的验证研究完成。总体而言,各个评估工具各具特点,研究人员需结合研究目的和方案灵活选择。

4 在护理领域应用的启示

4.1 构建以 AI 素养评估结果为导向的课程与培训体系 AI 素养的培养需贯穿护理人才培养全过程,其关键在于建立“评估—教学—改进”的系统模式。该模式的建立,首先依赖于依据不同教育阶段的目标,选择并验证适用的评估工具,以实现对学生学习现状的精准把握。如在本科教育阶段,可采用已在护生中完成信效度检验的中文版 MAIRS-MS 开展基线评估,识别如伦理认知与技术理解等薄弱点。在研究生或继续教育阶段,则可引入 MAILS 等多维度工具,重点诊断学习者在批判性评价、创造应用等高级能力上的发展水平。此外,评估的意义不仅在于诊断,更在于对教学的系统性反馈与调适。如可根据评估中暴露的薄弱环节,动态调整教学内容,开发融入

护理场景的案例模块,进行“基于 AI 预警信号的护理决策模拟”“护理文书智能录入的伦理边界讨论”等方面的教学实践,从而强化教学的针对性与实践关联。

4.2 开发情境化评估工具以赋能精准护理 现有 AI 素养评估工具多源于通用场景,与护理工作的专业性与情境性存在显著差异,难以真实反映护士在临床实践中的具体水平。因此,未来的工具设计应紧密围绕临床典型情境展开,如评估护士对智能输液泵异常警报的处置能力或对 AI 辅助压疮风险预测结果的解读与临床验证能力等。此类情境化工具不仅能更真实地反映临床能力,其评估结果还可用于识别高风险环节、优化人机协作流程、制订科室级 AI 操作规范,从而提升护理安全与质量。

4.3 以素养评估推动专业角色演进与研究深化 AI 素养是未来护理核心竞争力的关键组成部分。研究表明,护士对 AI 的态度与其主动进行工作重塑的倾向,与其 AI 素养水平密切相关^[41-42]。这意味着,不应仅评估知识与技能,也需识别个体的认知倾向与适应潜力。在此基础上,评估工具可服务于护理人才队伍的专业化分层与新兴角色的孵化,如通过工具区分出具备基础操作能力或创新应用潜力的不同人才,为专科护士培养以及护理信息学家等新兴角色的选拔提供依据。与此同时,必须加速推进评估工具的本土化与时效性更新,完成国际主流工具的汉化与调适,并建立动态更新机制,将生成式 AI、护理机器人等新技术应用及时纳入评估维度。此外,应深入开展基于实证的研究,探索护理人员 AI 素养水平与患者结局、工作效率、职业倦怠等关键指标的相关性,以确立 AI 素养在护理专业发展中的核心价值。

5 小结

本研究系统梳理了 AI 素养概念的演进与评估工具的研究进展,明确了现有工具在理论构建、应用场景及文化适应性方面的特点与局限,为护理领域科学选择与使用评估工具提供了直接参考,并对护理教育、临床实践及专业发展中的 AI 素养培养路径提出了具体建议。研究发现,现有工具在护理专业维度、跨文化适应性以及新兴技术评估方面存在着一定的不足。未来应重点开发符合护理临床特点的专用评估工具,推进国际工具的本土化进程,建立评估内容动态更新机制,并深入开展 AI 素养与护理质量相关的实证研究,以推动该领域研究与实践的协同发展。

参考文献:

[1] 张姝艳,皮婷婷. 医疗领域中人工智能应用的可解释性困境与治理[J]. 医学与哲学,2023,44(3):25-29,35.
[2] Al Khatib I, Ndiaye M. Examining the role of AI in changing the role of nurses in patient care: systematic review [J]. JMIR Nurs, 2025, 8(1): e63335.
[3] Rony M K K, Akter K, Debnath M, et al. Strengths,

- weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis of artificial intelligence adoption in nursing care[J]. *J Med SurgPub Health*, 2024, 3:100113.
- [4] Seibert K, Domhoff D, Bruch D, et al. Application scenarios for artificial intelligence in nursing care: rapid review[J]. *J Med Internet Res*, 2021, 23(11):e26522.
 - [5] 施雨, 茆意宏. 人工智能素养的概念、框架与教育[J]. *图书馆论坛*, 2024, 44(11):90-100.
 - [6] Ng F Y C, Thirunavukarasu A J, Cheng H, et al. Artificial intelligence education: an evidence-based medicine approach for consumers, translators, and developers[J]. *Cell Rep Med*, 2023, 4(10):101230.
 - [7] Hoelscher S H, Pugh A. N. U. R. S. E. S. embracing artificial intelligence: a guide to artificial intelligence literacy for the nursing profession[J]. *Nurs Outlook*, 2025, 73(4):102466.
 - [8] Kandlhofer M, Steinbauer G, Hirschmugl-Gaisch S, et al. Artificial intelligence and computer science in education: from kindergarten to university[C]//*Proceedings of the 2016 IEEE frontiers in education conference*. New York:IEEE, 2016.
 - [9] Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations[C]//*Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Honolulu: The 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2020.
 - [10] UNESCO. AI competency framework for students[EB/OL]. (2024) [2026-01-22]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>.
 - [11] Ng D T K, Leung J K L, Chu S K W, et al. Conceptualizing AI literacy: an exploratory review[J]. *Comput Educ: Artif Intell*, 2021, 2:100041.
 - [12] Carolus A, Koch M J, Straka S, et al. MAILS-Meta AI Literacy Scale: development and testing of an AI Literacy Questionnaire based on well-founded competency models and psychological change-and meta-competencies[J]. *Comput Human Behav: Artif Human*, 2023, 1(2):100014.
 - [13] Mansoor H M, Bawazir A, Alsabri M A, et al. Artificial intelligence literacy among university students: a comparative transnational survey[J]. *Front Commun*, 2024, 9:1478476.
 - [14] Uluğ E, Öner K, Arslantas S, et al. Adaptation of the artificial intelligence literacy scale into Turkish: a cross-sectional application among healthcare workers, students, and children[J]. *Educ Inf Technol*, 2025, 30(15):21041-21077.
 - [15] Kesuma D P, Fransen L A. Implementasi instrumen MAILS (Meta AI Literacy Scale) Untuk Pengukuran Tingkat Literasi AI Pada Mahasiswa Ilmu Komputer[J]. *Jurnal Sistem Informasi, Manajemen dan Teknologi Informasi*, 2025, 3(1):25-36.
 - [16] Koch M J, Carolus A, Wienrich C, et al. Meta AI Literacy Scale: further validation and development of a short version[J]. *Heliyon*, 2024, 10(21):e39686.
 - [17] Wang B C, Rau P L, Yuan T Y. Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of Artificial Intelligence Literacy Scale[J]. *Behav Inform Technol*, 2023, 42(9):1324-1337.
 - [18] Çelebi C, Yılmaz F, Demir U, et al. Artificial intelligence literacy: an adaptation study[J]. *Instruct Tech Lifelong Learn*, 2023, 4(2):291-306.
 - [19] Lérias E, Guerra C, Ferreira P. Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education: a case study at Portalegre Polytechnic University[J]. *Information*, 2024, 15(4):205.
 - [20] Hobeika E, Hallit R, Malaeb D, et al. Multinational validation of the Arabic version of the Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS) in university students[J]. *Cogent Psychol*, 2024, 11(1):2395637.
 - [21] Low M P, Wut T M, Lau T C, et al. The interplay of self-efficacy, artificial intelligence literacy and lifelong learning for career resilience among older employees: a comparison study between China and Malaysia[J]. *Curr Psychol*, 2025, 44(9):7879-7896.
 - [22] Kahraman H, Akutay S, Yüceler Kaçmaz H, et al. Artificial intelligence literacy levels of perioperative nurses: the case of Türkiye[J]. *Nurs Health Sci*, 2025, 27(1):e70059.
 - [23] Sarman A, Tuncay S. Attitudes and anxiety levels of nursing students toward artificial intelligence[J]. *Teach Learn Nurs*, 2025, 20(2):e431-e438.
 - [24] Hornberger M, Bewersdorff A, Nerdel C. What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test[J]. *Comput Educ: Artif Intell*, 2023, 5:100165.
 - [25] Hornberger M, Bewersdorff A, Schiff D S, et al. A multinational assessment of AI literacy among university students in Germany, the UK, and the US[J]. *Comput Human Behav: Artif Human*, 2025, 4:100132.
 - [26] Hornberger M, Bewersdorff A, Schiff D S, et al. Development and validation of a short AI literacy test (AILIT-S) for university students[J]. *Comput Human Behav: Artif Human*, 2025, 5:100176.
 - [27] Laupichler M C, Aster A, Haverkamp N, et al. Development of the "Scale for the assessment of non-experts' AI literacy": an exploratory factor analysis[J]. *Comput Hum Behav Rep*, 2023, 12:100338.
 - [28] Laupichler M C, Aster A, Meyerheim M, et al. Medical students' AI literacy and attitudes towards AI: a cross-sectional two-center study using pre-validated assessment instruments[J]. *BMC Med Educ*, 2024, 24(1):401.
 - [29] Topal A D, Gökçe A T, Eren C D, et al. Artificial intelligence literacy scale: a study of reliability and validity in Turkish university students[J]. *J Learn Teach Digit Age*, 2025, 10(1):58-67.
 - [30] El-Sayed B K M, El-Sayed A A I, Alsenany S A, et al. The role of artificial intelligence literacy and innovation

- mindset in shaping nursing students' career and talent self-efficacy[J]. *Nurs Educ Pract*,2025,82:104208.
- [31] Karaca O, Çalskan S A, Demir K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS): development, validity and reliability study[J]. *BMC Med Educ*,2021,21:1-9.
- [32] 李稷璋,刘晓娜,王晓宇,等. 医疗人工智能准备度量表的汉化及在本科护生中的信效度检验[J]. *护理学杂志*, 2025,40(20):76-79.
- [33] Xuan P Y, Fahumida F, Ismath M, et al. Readiness towards Artificial Intelligence among undergraduate medical students in Malaysia[J]. *Educ Med J*,2023,15(2): 49-60.
- [34] Almalki M, Alkhamis M A, Khairallah F M, et al. Perceived artificial intelligence readiness in medical and health sciences education;a survey study of students in Saudi Arabia[J]. *BMC Med Educ*,2025,25(1):439.
- [35] Hammoudi Halat D, Shami R, Daud A, et al. Artificial Intelligence readiness, perceptions, and educational needs among dental students;a cross-sectional study[J]. *Clin Exper Dent Res*,2024,10(4):e925.
- [36] Eminoglu A, Çelikkanat S. Assessment of the relationship between executive nurses' leadership self-efficacy and medical artificial intelligence readiness[J]. *Int J Med* Inf,2024,184:105386.
- [37] Yilmaz A N, Altiparmak S, Sökmen R. The relationship between anxiety and readiness levels regarding Artificial Intelligence in midwives: an intergenerational comparative study[J]. *Comput Inform Nurs*, 2025, 43 (5): e01269.
- [38] Taskiran N. Effect of artificial intelligence course in nursing on students' medical artificial intelligence readiness:a comparative quasi-experimental study[J]. *Nurse Educator*, 2023, 48 (5): E147-E152.
- [39] Kaya G, Büyükyılmaz F, Çulha Y, et al. Investigation of the relationship between medical artificial intelligence readiness and individual innovativeness levels in nursing students[J]. *Nurs Educ Today*,2025,151:106721.
- [40] Yalcinkaya T, Ergin E, Yucel S C. Exploring nursing students' attitudes and readiness for Artificial Intelligence;a cross-sectional study[J]. *Teach Learn Nurs*, 2024,19(4):e722-e728.
- [41] 聂奕轩,谢硯碑,李翌,等. 护士人工智能素养及影响因素研究[J]. *护理学杂志*,2026,41(1):19-23,59.
- [42] 孔含含,苏优峰,李环环,等. 临床护士人工智能素养现状及影响因素研究[J]. *护理学杂志*,2025,40(18):106-109.
- (本文编辑 钱媛)
-
- (上接第 124 页)
- [29] 石晓明,蒋戈利,刘文红,等. 八段锦对冠心病患者心脏康复过程心肺功能的影响[J]. *解放军医药杂志*,2017,29 (2):24-27.
- [30] 向文秀,张彦,简爱萍,等. 八段锦用于心脏康复的临床研究进展[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*,2020,18 (19):3216-3219.
- [31] 陈长洲,王雪芹,于棋琪. 太极拳对老年人运动系统影响的研究[J]. *武术研究*,2025,10(11):69-72,130.
- [32] Perkin O J, McGuigan P M, Stokes K A. Exercise snacking to improve muscle function in healthy older adults: a pilot study[J]. *J Aging Res*,2019,2019:7516939.
- [33] Fyfe J J, Dalla Via J, Jansons P, et al. Feasibility and acceptability of a remotely delivered, home-based, pragmatic resistance 'exercise snacking' intervention in community-dwelling older adults: a pilot randomised controlled trial[J]. *BMC Geriatr*,2022,22(1):521.
- [34] Yin M, Deng S, Chen Z, et al. Exercise snacks are a time-efficient alternative to moderate-intensity continuous training for improving cardiorespiratory fitness but not maximal fat oxidation in inactive adults:a randomized controlled trial[J]. *Appl Physiol Nutr Metab*,2024,49(7):920-932.
- [35] Jones M D, Clifford B K, Stamatakis E, et al. Exercise snacks and other forms of intermittent physical activity for improving health in adults and older adults:a scoping review of epidemiological, experimental and qualitative studies[J]. *Sports Med*,2024,54(4):813-835.
- [36] Wang T, Laher I, Li S. Exercise snacks and physical fitness in sedentary populations[J]. *Sports Med Health Sci*,2025,7(1):1-7.
- [37] Zhou J, Gao X, Zhang D, et al. Effects of breaking up prolonged sitting via exercise snacks intervention on the body composition and plasma metabolomics of sedentary obese adults: a randomized controlled trial[J]. *Endocr J*, 2024,72(2):183-192.
- [38] 段艳芳,王海蓉,许慧娟,等. 芳香疗法联合穴位按摩缓解乳腺癌术后化疗患者疲乏与睡眠障碍[J]. *护理学杂志*,2022,37(17):50-54.
- [39] 柳璇.《老年版中医体质分类与判定》量表研制与初步应用分析[D]. 北京:北京中医药大学,2013.
- [40] Jansons P, Fyfe J J, Dalla Via J, et al. Barriers and enablers associated with participation in a home-based pragmatic exercise snacking program in older adults delivered and monitored by Amazon Alexa: a qualitative study[J]. *Aging Clin Exp Res*,2023,35(3):561-569.
- [41] Stamatakis E, Ahmadi M N, Gill J M R, et al. Association of wearable device-measured vigorous intermittent lifestyle physical activity with mortality[J]. *Nat Med*, 2022,28(12):2521-2529.
- [42] Stawarz K, Liang I J, Alexander L, et al. Exploring the potential of technology to promote exercise snacking for older adults who are prefrail in the home setting:user-centered design study[J]. *JMIR Aging*,2023,6:e41810.
- (本文编辑 钱媛)