

tal heart disease: a single-center prospective study[J]. *Pediatr Cardiol*, 2024, 45(1):68-80.

[17] Sari D. Scoring systems, expert assessment, and identification of risk factors for the emergence of delirium in paediatric patients: prospective cohort study[J]. *Med J Malaysia*, 2024, 79(2):151-156.

[18] Staveski S L, Pickler R H, Lin L, et al. Management of pediatric delirium in pediatric cardiac intensive care patients: an international survey of current practices[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2018, 19(6):538-543.

[19] Collins G S, Reitsma J B, Altman D G, et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement[J]. *BMJ*, 2015, 350:g7594.

[20] 胡天其, 石晓霞, 赵丽卓, 等. 儿童体外膜肺氧合期间谵妄的发生现状及影响因素分析[J]. *齐鲁护理杂志*, 2024, 30(7):94-98.

[21] Tarrell A, Giles L, Smith B, et al. Delirium in the NICU[J]. *J Perinatol*, 2024, 44(2):157-163.

[22] 方敏, 高兴莲, 柯稳, 等. 老年患者髋关节置换术后谵妄危险因素 Meta 分析[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(15):101-106.

[23] 王俊峰, 章仲恒, 周支瑞, 等. 临床预测模型: 模型的验证[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2019, 11(2):141-144.

[24] 冀慧敏, 柏亚妹, 宋玉磊, 等. 机器学习算法在 ICU 患者压力性损伤风险预警中的应用进展[J]. *护理学杂志*, 2025, 40(5):126-129.

(本文编辑 丁迎春)

脑卒中患者衰弱前期的研究进展

王鑫¹, 薛婷², 王贝贝², 朱瑞², 李长春¹, 姜永梅²

摘要:对衰弱前期的概念、评估工具,脑卒中衰弱前期对脑卒中患者造成的不良健康结局,以及脑卒中衰弱前期干预措施进行相关综述,以期对脑卒中衰弱前期的识别与脑卒中患病后不良健康结局的识别和管理等提供参考,改善脑卒中患者的健康结局。

关键词:脑卒中; 衰弱前期; 衰弱; 护理评估; 不良健康结局; 综述

中图分类号:R473.5 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.20.124

Research progress on pre-frailty in stroke patients Wang Xin, Xue Ting, Wang Beibei, Zhu Rui, Li Changchun, Jiang Yongmei. School of Nursing, Qingdao University, Qingdao 266071, China

Abstract: This review focuses on the concept of pre-frailty, the assessment tools used to identify it, the adverse health outcomes that pre-frailty in stroke patients can cause, and the interventions for pre-frailty in stroke patients. It aims to provide references for the identification of pre-frailty in stroke patients and the recognition and management of adverse health outcomes after stroke, there by improving the health outcomes of stroke patients.

Keywords: stroke; pre-frailty stage; frailty; nursing assessment; adverse health outcomes; review

脑卒中是我国成年人致死、致残的首位病因,具有发病率高、致残率高、病死率高和复发率高的特点^[1]。全球疾病负担研究(Global Burden of Disease Study, GBD)2021 数据显示,脑卒中已成为全球范围内第三大年龄标准化死亡原因^[2]。衰弱前期是介于健康与衰弱之间的过渡阶段,机体处于健康维持与缺损的平衡状态^[3]。一项荟萃分析研究显示,脑卒中衰弱前期患者的患病率约为 47.9%^[4]。研究发现,脑卒中衰弱前期与脑卒中患病风险升高以及不良健康结局之间存在显著相关性^[5]。衰弱是动态的,并且是可逆的,其中个体的衰弱水平可以随着时间的推移在衰弱发生、发展的趋势上改变^[6]。衰弱前期的筛查和识别是衰弱防治干预的关键,可有效阻止衰弱发生发展,减轻社会和家庭医疗经济负担^[7]。因此,对脑卒中衰弱前期的早期识别与管理对降低脑卒中衰弱患

病风险与改善不良健康结局至关重要。目前,国外学者在脑卒中衰弱前期领域已开展较多的相关研究,而国内研究主要集中于老年脑卒中衰弱^[8-9]以及脑卒中患者的口腔衰弱^[10-11],对脑卒中衰弱前期的研究尚处于起步阶段。本研究从衰弱前期的概念、评估工具,以及脑卒中衰弱前期与脑卒中后不良健康结局的关联以及相关干预方法进行综述,旨在为脑卒中衰弱前期的识别与干预提供参考,以期改善脑卒中患者的健康结局。

1 衰弱前期的概念

2001 年, Fried 等^[12]通过对 5 317 名老年人进行前瞻性观察研究,首次提出衰弱前期的概念,并将符合以下 5 种状态中的 1~2 种定义为衰弱前期:衰弱、行动缓慢、低体力活动、自我报告的疲惫和体质量减轻。2009 年, Lang 等^[13]提出衰弱过程的动力学,将衰弱前期定义为无症状的临床过程,生物体内的生理储备足以使生物体对任何伤害(如急性疾病、受伤或压力)做出充分反应,并有机会恢复至原有状态。2020 年, Sezgin 等^[14]通过文献回顾,将衰弱前期定义为一种复杂的多因素和多维度状态,与随着

作者单位:1. 青岛大学护理学院(山东 青岛, 266071); 2. 青岛大学附属医院

通信作者:姜永梅, jymqyf@163.com

王鑫:女, 硕士在读, 学生, 17866713951@163.com

收稿:2025-05-20; 修回:2025-07-19

时间的推移而发展的生理过程和损伤有关。衰弱前期作为中间或过渡状态存在,是衰弱发展之前的第一阶段。但目前对衰弱前期的定义尚未达成共识,不同的研究工具和评估标准对衰弱前期的定义存在一定的差异。

2 衰弱前期的评估工具

研究表明,目前用于评估衰弱的各种工具,均可用于评估衰弱前期^[14-15]。

2.1 身体衰弱表型 (Physical Frailty Phenotype, PFP)

PFP 最初是为心血管健康研究而开发的^[16],也称为血管健康研究指数 (Cardiovascular Health Study Index, CHS)^[17]。PFP 于 2001 年由 Fried 等^[12]研制,包括体质量下降、疲劳、体力活动下降、步行缓慢和握力下降 5 个维度。符合 1 项计 1 分,不符合则计 0 分。总分 0~5 分,分数越高代表衰弱越严重。0 分代表无衰弱,1~2 分代表处于衰弱前期,≥3 分代表处于衰弱。PFP 是目前使用最广泛且操作简单的衰弱风险分层工具,其信效度已被多次验证,但因种族、性别、身高的差异,PFP 的 5 个条目的截点值尚无统一标准^[18]。该量表目前应用范围较广泛,可直接对衰弱风险进行分层,但步行和握力的测量较为繁琐且耗时。同时,缺乏对认知的评估,且无法纵向追踪衰弱状态的动态变化。

2.2 衰弱指数 (Frailty Index, FI)

FI 于 2001 年由 Mitnitski 等^[19]提出,是一种用于量化衰弱程度的工具,基于赤字累积模型^[20]。FI 包括身体、功能、心理和社会健康 4 个维度的 70 种健康缺陷^[21],如症状、体征、疾病、残疾和实验室异常^[22]。FI 健康缺陷变量的选取数量尚无统一标准,为了获得准确的 FI,应至少选取 30 种左右的健康缺陷^[23]。FI 的计算公式为 $FI = \frac{\text{存在的缺陷总数}}{\text{测量的缺陷总数}}$,得分为 0~1。FI<0.08 代表无衰弱,0.08~0.24 代表处于衰弱前期,FI>0.24 代表处于衰弱。分数越高代表个体越容易受到不良健康结果的影响。该量表包含较多的健康缺陷指标,虽然提高了评估的准确性,但也增加了临床操作的复杂性,且评估过程需持续随访,专业要求较高。

2.3 衰弱筛查量表 (FRAIL Scale)

衰弱筛查量表^[24]于 2008 年由国际营养与老龄化协会提出,由卫尹等^[25]引入并汉化。衰弱筛查量表是一种自我报告的衰弱筛查工具,已被确定可用于在全科实践环境中识别衰弱,并已被推荐为澳大利亚的初级保健环境的首选工具^[26]。该量表包含疲乏、阻力增加、自由活动下降、有 5 种以上疾病、体质量下降 5 个条目,每个条目回答“是”计 1 分,“否”计 0 分。0 分代表无衰弱,1~2 分代表处于衰弱前期,≥3 分代表处于衰弱。总分 0~5 分,分数越高代表衰弱越严重。该量表内容简单,可用于对衰弱的快速识别。

2.4 其他评估工具

衰弱前期的评估是健康管理的重要环节,除上述工具外,临床衰弱量表 (The Clinical Frailty Scale, CFS)^[27]、埃德蒙顿衰弱量表 (Edmonton Frail Scale, EFS)^[28] 等也可用于衰弱前期的评估。通过全面评估个体的生理、心理和社会等功能,可以早期识别衰弱前期状态,为干预和健康管理提供依据。目前,脑卒中衰弱前期的评估工具缺少“金标准”,需要进一步研发具有特异性的脑卒中不同时期衰弱的评估工具。同时,需进一步识别能协助诊断脑卒中衰弱前期的实验室指标,以期早期识别脑卒中衰弱前期,及早实施干预,改善由衰弱前期所导致的脑卒中不良健康结局的影响。

3 脑卒中衰弱前期对脑卒中患者造成的不良健康结局

3.1 增加脑卒中后失能风险

前期的脑卒中后失能被认为是急性失能,随后是长达 3~6 个月的恢复期,之后失能水平趋于稳定^[29]。大量研究证实,脑卒中衰弱前期可导致脑卒中后患者日常生活活动能力 (Activities of Daily Living, ADL) 下降^[30-32]。Winovich 等^[30]对 509 例缺血性脑卒中患者进行观察性队列研究,发现脑卒中衰弱前期与女性患者脑卒中后 ADL 下降相关。Zhang 等^[31]对中国 2015 和 2018 年的 CHARLS 数据库中纵向队列研究的 666 例脑卒中患者研究发现,脑卒中衰弱前期与脑卒中后 ADL 和工具性日常生活活动能力 (Instrumental Activities of Daily Living, IADL) 限制显著相关。该研究还表明,女性脑卒中患者在患病后 ADL 和 IADL 限制的风险更高。这与 Winovich 等^[30]的研究结果一致。Mennema 等^[32]对 322 例脑卒中患者进行前瞻性队列研究,发现脑卒中衰弱前期患者在随访期间的活动能力较差。在恢复方面,与非衰弱患者相比,脑卒中衰弱前期患者的活动能力恢复较差。脑卒中后功能不全受脑卒中衰弱前期的影响,且存在性别差异。以上结果均提示,应加强对脑卒中衰弱前期的筛查与干预,对衰弱前期的早期诊断可以帮助识别高风险的患者,有助于最大限度地减少衰弱前期状态发展为衰弱状态的风险,甚至逆转衰弱状态。医疗机构应组建多学科团队,使用专业的评估工具对脑卒中高危人群进行全面的筛查与评估,以判断患者是否处于衰弱前期状态。未来研究需进一步明确脑卒中衰弱前期与脑卒中后失能之间的动态演变规律,开发更精准的预测模型,探索多维度综合干预方案,从而有效降低脑卒中后失能发生率,提升患者生活质量。

3.2 加重脑卒中后认知障碍

脑卒中后认知障碍是指在脑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^[33]。研究表明,脑卒中后认知障碍发病率为 24.0%~53.4%,如不进行积极有效的干预很容易进展为痴呆,不仅影响

患者的生活质量,还会增加其经济负担^[34-35]。因此,确定脑卒中后认知障碍的影响因素至关重要。已有研究表明,脑卒中衰弱前期与脑卒中后认知水平独立相关^[30,36]。Winovich等^[30]对509例缺血性脑卒中患者进行队列研究,发现脑卒中衰弱前期与脑卒中后认知能力下降相关。Taylor-Rowan等^[36]对154例急性脑卒中患者进行横断面研究发现,脑卒中衰弱前期可能是脑卒中后认知障碍的独立影响因素。目前,有关脑卒中衰弱前期影响脑卒中后认知障碍的机制尚未得到充分阐明,潜在的发病机制研究主要关注于脑小血管病^[37]、炎症反应^[38]、氧自由基损伤^[39]等。以上结果均提示,医护人员需认识到脑卒中衰弱前期对脑卒中后认知的潜在影响,并应考虑将脑卒中衰弱前期的测量纳入典型的临床评估,并使用认知评估工具定期对脑卒中患者展开认知评估,对存在衰弱前期迹象的脑卒中患者,积极展开记忆训练、认知行为疗法等,降低脑卒中患者的认知障碍发病率,或延缓脑卒中患者的认知障碍发病进程。今后,应对脑卒中衰弱前期影响脑卒中后认知障碍发病机制的未知领域进行进一步的探索,旨在全面理解脑卒中衰弱前期与脑卒中后认知障碍的关系,为预防和治疗提供科学依据。

3.3 加重脑卒中后的严重程度 目前,临床上常用美国国立卫生研究院脑卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale,NIHSS)、格拉斯哥昏迷指数(Glasgow Coma Scale,GCS)评分等来衡量脑卒中的严重程度。疾病严重程度不同的脑卒中患者康复和预后存在一定的差异性。疾病程度较轻的脑卒中患者可能仅出现轻微的肢体无力等症状,但仍能维持正常的活动。而疾病程度较重的脑卒中患者可能会出现昏迷、失能等情况甚至导致患者死亡。现有研究证实,脑卒中衰弱前期可加重脑卒中后的严重程度^[40-41]。Kanai等^[40]对日本234例老年急性脑卒中患者进行横断面研究发现,老年急性脑卒中患者脑卒中衰弱前期与脑卒中严重程度显著相关。该研究采用NIHSS评估老年急性脑卒中患者的脑卒中严重程度,并采用衰弱筛选指数评估了脑卒中衰弱前期程度。研究显示,脑卒中衰弱前期与NIHSS评分显著相关。Noguchi等^[41]对232例脑卒中患者进行前瞻性纵向研究发现,脑卒中衰弱前期状态对疾病严重程度有负面影响。以上结果均提示,尽管当前研究已明确脑卒中衰弱前期与脑卒中严重程度的密切关系,但仍存在诸多亟待解决的问题。一方面,目前关于衰弱前期的评估工具尚未统一,不同量表在预测脑卒中严重程度的准确性上存在差异,亟需开发更精准、便捷的评估方法;另一方面,针对衰弱前期的干预措施多停留在理论探讨阶段,缺乏大规模、多中心的随机对照试验验证其对降低脑卒中严重程度的有效性。未来的研究应聚焦于探索针对衰弱前期的早期干预靶

点,以及制订个性化的运动、营养干预方案,从而为降低脑卒中严重程度、改善患者预后提供更有力的临床依据。

3.4 增加脑卒中后病死率 据《中国卒中报告2019》数据显示,中国居民脑卒中病死率占总死亡率的22.3%^[42]。研究表明,脑卒中衰弱前期可增加脑卒中后的病死率^[43-45]。Gupta等^[43]对经皮内镜胃造口术置管后的29例脑卒中吞咽障碍患者进行病例对照研究,发现脑卒中衰弱前期与经皮内镜胃造口术后1年病死率增加相关。Joyce等^[44]对接受机械血栓切除术的175例脑卒中患者进行队列研究发现,脑卒中衰弱前期患者在机械血栓切除术后3个月死亡的可能性更大。Evans等^[45]对433例缺血性脑卒中患者进行前瞻性队列研究,发现脑卒中衰弱前期与缺血性脑卒中后28d病死率独立相关。以上结果均提示,脑卒中衰弱前期可增加脑卒中后病死率。处于脑卒中衰弱前期状态的患者,其身体功能和生理储备已有一定程度的下降,虽未达到衰弱标准,但这种亚临床状态使脑卒中患者代偿能力下降,更易因疾病消耗而快速进展至衰弱状态,进而显著增加不良预后风险。衰弱前期是一个渐进性发展的过程,然而当前研究因较少采用纵向研究,难以全面揭示其对病死率的长期影响。未来可通过长期随访,深入探究脑卒中衰弱前期与脑卒中后病死率在不同阶段的关系,不仅要关注某一时点衰弱前期状态与病死率的关联,还应动态追踪衰弱前期状态随时间的演变对病死率的影响,并探索不同干预措施对衰弱前期进程及病死率的作用,从而为制订科学有效的预防与干预策略提供有力依据。

4 脑卒中患者衰弱前期的干预方法

脑卒中患者衰弱前期状态的及时干预对预防衰弱进展、改善预后具有重要意义。目前,对衰弱前期的干预没有金标准,然而,运动训练^[46-47]和营养疗法^[48]已被证实是衰弱前期的主要干预方法。①在运动干预方面,对处于衰弱前期的患者,护理人员可指导患者实施奥塔哥运动计划。该计划由两部分组成,第一部分主要包含肌肉力量和平衡训练,并有5个热身运动:头部和颈部练习,身体伸展练习,躯干练习和脚踝练习;第二部分强调通过步行和阻力练习加强腿部肌肉。研究证实,该计划可有效减轻衰弱前期症状,对延缓或防止衰弱前期过渡到衰弱有一定的作用。同时,对改善患者身体状况及减轻脑卒中后失能程度有一定帮助^[46]。但实施前,护理人员应对患者进行全面评估,如是否合并其他影响奥塔哥运动计划实施的并发症,实施过程中需遵循个体化原则,综合考虑患者的个体化差异,提出特异性的护理计划。多系统体育锻炼包括本体感觉训练、肌肉力量训练、反应时间运动训练和姿势平衡训练4个组成部分。研究证实,该方法可以预防衰弱前期老年患者跌倒,并

显著改善衰弱前期患者的生活质量^[47]。②在营养干预方面,营养支持对改善衰弱前期状态至关重要,需根据患者的营养状况,制订个性化的营养方案,可实施地中海饮食等饮食模式等。研究表明,坚持地中海饮食与老年人衰弱前期的风险呈负相关^[48]。综上所述,对衰弱前期的干预需要综合考虑个体的身体状况和生活习惯等因素。未来脑卒中患者衰弱前期的干预可采取运动为主、营养与心理支持为辅、多学科协作的综合策略。心理干预可通过认知行为疗法、正念减压等方式,缓解患者焦虑、抑郁情绪,为患者的康复营造积极心理环境。同时,可组建多学科团队协作模式,整合康复师、营养师、心理治疗师等专业力量,制订并动态调整综合干预方案,进一步提升干预效果。上述干预方法虽然为脑卒中患者衰弱前期的防治提供了丰富策略,但在不同干预手段的协同效应及长期效果评估等方面仍需深入研究。

5 小结

脑卒中衰弱前期是介于健康与衰弱之间的中间状态,表现为机体生理储备下降、对应激事件耐受性降低。脑卒中衰弱前期会增加脑卒中后失能风险、加重脑卒中后认知障碍严重程度和增加病死率。目前评估脑卒中衰弱前期的工具众多,但缺乏统一标准,限制临床精准评估与干预。我国在该领域研究起步较晚,未来需开展大规模研究对比评估工具,制订适用于脑卒中患者衰弱前期的标准化评估体系,同时可建立风险预测模型,在脑卒中一级预防中实施针对性干预,并针对不同类型脑卒中开展差异化研究,提供个性化防治方案以改善脑卒中患者的健康结局。

参考文献:

- [1] 王陇德,刘建民,杨弋,等.我国脑卒中防治仍面临巨大挑战:《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J].中国循环杂志,2019,34(2):105-119.
- [2] GBD 2021 Causes of Death Collaborators. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet, 2024, 403(10440):2100-2132.
- [3] 张娜娜,周彤,王茜,等.老年冠心病并存衰弱患者运动康复的最佳证据总结[J].护理学杂志,2023,38(17):19-24.
- [4] Huang Y N, Yan F H, Wang X Y, et al. Prevalence and risk factors of frailty in stroke patients: a meta-analysis and systematic review[J]. J Nutr Health Aging, 2023, 27(2):96-102.
- [5] Chen S F, Li H H, Guo Z N, et al. Association between pre-stroke frailty status and stroke risk and impact on outcomes: a systematic review and meta-analysis of 1,660,328 participants[J]. Aging Clin Exp Res, 2024, 36(1):189.
- [6] Hoogendijk E O, Afilalo J, Ensrud K E, et al. Frailty: implications for clinical practice and public health[J]. Lancet, 2019, 394(10206):1365-1375.
- [7] 李彩福,赵伟,叶秀春,等.基于机器学习算法的社区老年衰弱前期风险预测模型构建[J].护理学杂志,2022,37(15):84-88.
- [8] 李雨航,廖洪全,刘海兰,等.老年脑卒中患者衰弱的潜在类别及与生存质量的关系[J].卫生职业教育,2025,43(11):120-123.
- [9] 乔丽敏,赵雅宁,刘瑶,等.基于 XGBoost-SHAP 的预后营养指数和椎动脉阻力指数对老年缺血性脑卒中患者衰弱预测模型的影响[J].中国慢性病预防与控制, 2025, 33(5):357-362.
- [10] 王婷,李大进,李春标,等.住院脑卒中患者口腔衰弱的流行病学特征及影响因素分析:一项观察性研究[J].实用心脑血管病杂志,2025,33(6):58-64.
- [11] 吴城妃,唐娇,黄欢欢,等.口腔健康在老年缺血性脑卒中患者吞咽功能与衰弱间的中介效应[J].中国慢性病预防与控制, 2023, 31(7):494-498.
- [12] Fried L P, Tangen C M, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3):M146-156.
- [13] Lang P O, Michel J P, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process[J]. Gerontology, 2009, 55(5):539-549.
- [14] Sezgin D, Liew A, O'donovan M R, et al. Pre-frailty as a multi-dimensional construct: a systematic review of definitions in the scientific literature [J]. Geriatr Nurs, 2020, 41(2): 139-146.
- [15] Siriwardhana D D, Hardoon S, Rait G, et al. Prevalence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. BMJ Open, 2018, 8(3):e018195.
- [16] Fried L P, Borhani N O, Enright P, et al. The cardiovascular health study: design and rationale[J]. Ann Epidemiol, 1991, 1(3):263-276.
- [17] Dent E, Kowal P, Hoogendijk E O. Frailty measurement in research and clinical practice: a review[J]. Eur J Intern Med, 2016, 31:3-10.
- [18] Dent E, Lien C, Lim W S, et al. The Asia-Pacific clinical practice guidelines for the management of frailty[J]. J Am Med Dir Assoc, 2017, 18(7):564-575.
- [19] Mitnitski A B, Mogilner A J, Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging[J]. Scientific World Journal, 2001, 1:323-336.
- [20] Sapp D G, Cormier B M, Rockwood K, et al. The frailty index based on laboratory test data as a tool to investigate the impact of frailty on health outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. Age Ageing, 2023, 52(1):afac309.
- [21] Zhou J, Li Y, Zhu L, et al. Association between frailty index and cognitive dysfunction in older adults: insights

- from the 2011 – 2014 NHANES data[J]. *Front Aging Neurosci*, 2024, 16: 1458542.
- [22] Theou O, Walston J, Rockwood K. Operationalizing frailty using the frailty phenotype and deficit accumulation approaches[J]. *Interdiscip Top Gerontol Geriatr*, 2015, 41: 66-73.
- [23] Chong E, Ho E, Baldevarona-Llego J, et al. Frailty in hospitalized older adults: comparing different frailty measures in predicting short-and long-term patient outcomes[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2018, 19(5): 450-457. e3.
- [24] Abellan Van Kan G, Rolland Y, Bergman H, et al. The I. A. N. A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice[J]. *J Nutr Health Aging*, 2008, 12(1): 29-37.
- [25] 卫尹, 曹艳佩, 杨晓莉, 等. 老年住院患者衰弱风险筛查工具的汉化及信效度研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2018, 34(20): 1526-1530.
- [26] Thompson M Q, Theou O, Tucker G R, et al. FRAIL scale: predictive validity and diagnostic test accuracy[J]. *Australas J Ageing*, 2020, 39(4): e529-e536.
- [27] Rockwood K, Song X W, Macknight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people[J]. *CMAJ*, 2005, 173(5): 489-495.
- [28] Rolfson D B, Majumdar S R, Tsuyuki R T, et al. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale[J]. *Age and Ageing*, 2006, 35(5): 526-529.
- [29] Dharmoon M S, Longstreth W T Jr, Bartz T M, et al. Disability trajectories before and after stroke and myocardial infarction: the cardiovascular health study[J]. *JAMA Neurol*, 2017, 74(12): 1439-1445.
- [30] Winovich D T, Longstreth W T Jr, Arnold A M, et al. Factors associated with ischemic stroke survival and recovery in older adults[J]. *Stroke*, 2017, 48(7): 1818-1826.
- [31] Zhang Q, Gao X, Huang J, et al. Association of pre-stroke frailty and health-related factors with post-stroke functional independence among community-dwelling Chinese older adults[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2023, 32(6): 107130.
- [32] Mennema Å, Vliet Vlieland T P M, Achterberg W P, et al. Functioning and recovery during stroke rehabilitation: a comparison between pre-stroke frail and non-frail patients[J]. *Eur Geriatr Med*, 2023, 14(6): 1343-1351.
- [33] 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.
- [34] Lo J W, Crawford J D, Desmond D W, et al. Profile of and risk factors for poststroke cognitive impairment in diverse ethnoregional groups[J]. *Neurology*, 2019, 93(24): e2257-e2271.
- [35] Douiri A, Rudd A G, Wolfe C D A. Prevalence of post stroke cognitive impairment: South London Stroke Register 1995-2010[J]. *Stroke*, 2013, 44(1): 138-145.
- [36] Taylor-Rowan M, Keir R, Cuthbertso G, et al. Pre-stroke frailty is independently associated with post-stroke cognition: across-sectional study[J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2019, 25(5): 501-506.
- [37] Dichgans M, Wardlaw J, Smith E, et al. Metacohorts for the study of vascular disease and its contribution to cognitive decline and neurodegeneration: an initiative of the joint programme for neurodegenerative disease research[J]. *Alzheimers Dement*, 2016, 12(12): 1235-1249.
- [38] Doyle K P, Quach L N, Sol M, et al. B-lymphocyte-mediated delayed cognitive impairment following stroke[J]. *J Neurosci*, 2015, 35(5): 2133-2145.
- [39] Vijayan M, Kumar S, Bhatti J S, et al. Molecular links and biomarkers of stroke, vascular dementia, and Alzheimer's disease[J]. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 2017, 146: 95-126.
- [40] Kanai M, Noguchi M, Kubo H, et al. Pre-stroke frailty and stroke severity in elderly patients with acute stroke[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(12): 105346.
- [41] Noguchi M, Kubo H, Kanai M, et al. Relationship between pre-stroke frailty status and short-term functional outcome in older patients with acute stroke—a mediation analysis[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2021, 94: 104370.
- [42] 汤少梁, 赵兴华, 董慧秋, 等. 中国、美国和全球居民 2010—2019 年脑卒中疾病负担趋势年龄-时期-队列分析[J]. *中国公共卫生*, 2024, 40(6): 649-658.
- [43] Gupta K, Williams E, Warburton E A, et al. Pre-stroke frailty and outcomes following percutaneous endoscopic gastrostomy tube insertion[J]. *Healthcare (Basel)*, 2024, 12(16): 1557.
- [44] Joyce N, Atkinson T, Mc Guire K, et al. Frailty and stroke thrombectomy outcomes: an observational cohort study[J]. *Age Ageing*, 2022, 51(2): afab260.
- [45] Evans N R, Wall J, To B, et al. Clinical frailty independently predicts early mortality after ischaemic stroke[J]. *Age Ageing*, 2020, 49(4): 588-591.
- [46] Yi M, Zhang W, Zhang X, et al. The effectiveness of Otago exercise program in older adults with frailty or pre-frailty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2023, 114: 105083.
- [47] Casals C, Ávila-Cabeza-De-Vaca L, González-Mariscal A, et al. Effects of an educational intervention on frailty status, physical function, physical activity, sleep patterns, and nutritional status of older adults with frailty or pre-frailty: the FRAGSALUD study[J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1267666.
- [48] Poursalehi D, Lotfi K, Saneei P. Adherence to the Mediterranean diet and risk of frailty and pre-frailty in elderly adults: a systematic review and dose-response meta-analysis with GRADE assessment[J]. *Ageing Res Rev*, 2023, 87: 101903.