

老年人认知韧性的研究进展

徐林燕,周航宇,王依凡,高井全,黎晓艳,蓝雪芬,李彩福

(丽水学院医学院 护理系,浙江 丽水 323000)

随着人口老龄化加速,认知障碍和痴呆已成为影响老年人生活质量及公共健康的重要问题^[1]。既往研究多从神经病理负荷及危险因素解释认知功能下降;但有研究^[1]发现,部分老年人在存在明显阿尔茨海默病(Alzheimer's disease,AD)相关病理改变的情况下,仍可长期维持较好认知功能,呈现“病理-临床不一致”现象。该现象提示,仅依赖病理负荷预测认知结局存在局限,研究视角应逐渐由“疾病风险”转向“认知功能维持能力”。在此背景下,认知韧性(cognitive resilience,CR)逐渐受到关注。CR指个体在神经病理或其他不利因素作用下,仍能维持相对正常认知功能的能力^[1],反映了神经生物学、心理因素、生活方式及社会环境等多层因素的综合作用^[2]。近年来,该概念已由AD拓展至轻度认知障碍及老年期抑郁等多种情境,并由“疾病抵抗”延伸至“脑健康促进”^[3]。CR具有可塑性和可干预性^[4],通过识别并强化保护性因素,有望成为痴呆防控的重要路径。基于此,本文对CR的概念、评估方法及影响因素进行综述,以期为老年人认知韧性评估及个体化护理干预提供参考。

1 CR的概念

CR是指个体在存在AD相关神经病理改变、脑部损伤或其他认知风险因素的情况下,仍能保持正常或高于预期认知功能的能力^[1],其核心在于其认知表现与病理负荷之间存在“不一致性”,即在相似病理水平下,部分个体能够表现出更好的认知功能。随着相关研究的深入,CR的概念属性逐渐得到扩展。Arenaza-Urquijo等^[5]指出,CR具有可塑性,既反映个体对AD病理过程的适应性应答,也与其脑结构、脑功能及认知加工方面的个体差异有关;这些差异可通过教育经历、认知活动、社会参与和身体活动等生命历程因素逐渐形成。Zammit等^[6]认为,CR是一个连续体,个体之间可表现出低、中、高不同水平。为提高研究的可重复性,Stern等^[7]提出,CR的操作性定义应同时包括病理或风险暴露指标、认知功能结局指标,以及能够解释二者关系差异的调节因素。CR与

认知储备密切相关,但二者并不等同。认知储备主要强调个体在脑损伤发生前形成的认知加工优势,常与教育水平、职业复杂度和认知活动参与有关;而CR更强调在脑损伤或病理改变已经存在的情况下,个体实际认知表现仍高于预期。因此,认知储备可被视为CR的潜在来源或影响因素之一。Montine等^[8]亦指出,CR通常需要在脑损伤或病理改变出现后,结合病理负荷和认知表现共同判断。与此不同,Stern等^[7]则倾向于将CR作为更综合的术语,用以涵盖认知储备、脑储备和脑维持等相关概念。总体来说,CR可被理解为个体在脑衰老或病理损伤背景下维持认知功能的能力,其概念边界包括病理暴露、认知结局及二者之间的不一致性。但该概念的定义和测量标准仍未完全统一,未来需进一步明确其操作性标。

2 CR的评估方法

2.1 残差法 残差法是CR评估中常用的量化方法,其基本思路为通过回归模型控制病理指标和人口学特征后,以认知实际值与预测值之差表征CR^[9]。该方法操作简便、结果直观,适用于大规模人群研究,但高度依赖模型设定,易受偏倚影响。为此,Yao等^[10]提出阿尔茨海默病认知韧性评分(Alzheimer's disease cognitive resilience score,AD-CRS),基于生前认知表现与尸检获得的AD病理“金标准”构建,属于非参数化评估方法。有系统综述^[11]显示,残差指标在一定程度上能够反映CR,并对认知衰退和疾病进展具有预测价值,但其科学性仍存在争议。有研究^[12]指出,该类指标与认知功能高度共线,可能难以独立反映CR;同时,模型修正方式及变量间固有相关性亦会影响结果的稳定性与解释性^[2]。因此,未来有必要整合多维因素与纵向数据,发展更为稳健的CR评估方法。

2.2 纵向与轨迹导向方法 CR是一种动态结构,受遗传、生活方式及环境等多因素影响,并贯穿个体生命历程^[13],因此单一时间点的认知评估难以反映其动态变化。认知衰退斜率虽可刻画变化趋势,但可能将变化幅度较小但整体水平较低者误判为高CR^[14]。为此,Wagner等^[15]提出CR平均水平指标,用于识别长期维持高于预期认知表现的个体。该指标与认知衰退斜率相结合,可更全面揭示CR的形成机制。此外,Boyle等^[16]基于纵向数据,采用潜在类别混合模型

【收稿日期】 2026-02-27 【修回日期】 2026-05-03

【基金项目】 浙江省社科联研究课题(2025N025);教育部人文社会科学研究项目(24YJA840006)

【作者简介】 徐林燕,硕士,讲师,电话:0578-2685926

【通信作者】 李彩福,电话:0578-2131183

识别出具有 CR 轨迹特征的人群亚组 (22.5%), 为人群识别提供了新方法。然而, 此类纵向与轨迹导向方法通常依赖长期随访和多次测量, 实施成本较高, 在一定程度上限制了其推广应用。因此, 未来需在保证科学性的前提下, 探索简化测量方案或替代指标。

2.3 韧性指数 AD 相关痴呆风险已有多种评估指标, 但用于衡量脑健康水平和界定个体认知韧性的工具仍相对不足。为此, Galvin 等^[17]于 2021 年开发了认知韧性指数 (resilience index, RI), 该工具从认知储备、社会参与、身体活动、认知休闲活动、饮食模式和正念状态 6 个可干预维度评估脑健康与认知韧性。总分范围 1~378 分, 分数越高表示 CR 越高。RI 操作简便, 适合认知正常者、轻度认知障碍患者、痴呆等人群。有研究^[18]表明, 该指数在不同社会人口学特征人群中均具有较好的适用性, 既可用于脑健康状态评估, 也可作为痴呆预防研究和临床干预提供参考。目前, RI 已被应用于老年人中^[19], 但其应用仍以横断面研究为主, 纵向预测效度、跨文化适用性及社区推广价值仍有待进一步验证。

3 老年人 CR 的影响因素

3.1 生物与神经基础

3.1.1 遗传与神经生物学基础 载脂蛋白 E (Apolipoprotein E, APOE) ϵ 4 等位基因是晚发型 AD 最强的遗传风险因子, 但一些 APOE ϵ 4 携带者仍能保持较高的认知功能。Walker 等^[20]研究通过蛋白质组学分析发现有 4 种蛋白质在韧性和非韧性 APOE ϵ 4 载体之间存在差异表达, 从而影响认知健康。在 AD 的前临床期, 突触功能被认为是 CR 的关键生物学基础。Anderson 等^[21]对 269 名基线认知未受损受试者研究发现, 突触蛋白神经元戊肽 2 与神经分泌蛋白 VGF 的高表达水平与个体对 AD 病理 CR 相关, 这两种蛋白可以作为延缓认知衰退的潜在治疗靶点。

3.1.2 性别 性别不仅可能直接影响个体的 CR, 也可能作为重要调节因素影响病理损伤与认知结局之间的关系。Arenaza-Urquijo 等^[22]指出, 女性可能在早期病理损伤阶段表现出较强的 CR, 但随着疾病进展至轻度认知障碍或 AD 临床诊断阶段, 这种优势可能逐渐减弱甚至消失。从纵向研究结果看, 认知未受损女性对淀粉样蛋白病理的 CR 可能较低^[22], 但随着教育水平、劳动力参与和经济状况的改善, 由性别导致的 CR 差异正在逐渐缩小。

3.2 心理特质与状态

3.2.1 人格特质 多项研究^[9,16]证实人格特质中的神经质和尽责性影响个体的 CR 水平。低神经质人群可能具备更强大的脑储备能力, 使其在面对病理损伤

累积、卒中、脑外伤或其他可能导致认知功能下降的因素时, 拥有更出色的代偿能力与认知功能维持能力, 拥有更高的 CR。高神经质个体因下丘脑-垂体-肾上腺轴过度激活, 致使皮质醇长期处于高水平, 诱发海马体萎缩, 进而更易出现认知功能衰退或神经病理改变^[23]。此外, 研究^[9,23]也发现, 尽责性得分较高的个体展现出更强的 CR, 可能因其处事有条理、思虑缜密, 通过定期整合处理复杂信息维持认知技能相关。在行为层面, 这种特质较高的人更可靠且注重成就, 拥有自己努力追求的生活目标, 可能会为日常问题解决和认知活动提供更多机会, 进而提升 CR。

3.2.2 心理状态 心理状态是影响 CR 的重要因素, 近年来受到广泛关注。孤独感是个体对社会联结缺失的主观体验。Jackson 等^[24]基于 2 项老年人纵向研究发现, 孤独感较高者对衰老相关神经变性所致认知损伤更易感, 而主观孤独感较低、社会关系满意度较高者, 在神经病理损伤下往往表现出更强的认知维持能力。孤独感较重者的认知衰退速度也往往快于预期, 但二者之间的反向因果关系仍不能完全排除, 尚需进一步探讨其作用机制。幸福感同样是 CR 的潜在影响因素, 但不同维度的作用并不一致。Sutin 等^[25]发现, 在幸福感各维度中, 仅目标感可能构成 CR 的核心来源。Willroth 等^[26]进一步区分了幸福感的不同内涵, 即以生活意义、目标感、自我实现和个人成长为特征的实现论幸福感和以积极情绪、愉悦体验和生活满意度为特征的享乐论幸福感。实现论幸福感和享乐论幸福感越高, 个体的认知表现越可能优于其神经病理负担所预测的水平。其中, 实现论幸福感在控制相关混杂因素后仍与 CR 显著相关, 提示其可能成为痴呆预防干预的潜在靶点。此外, Palpatzis 等^[27]对 99 名认知未受损但高风险老年人的纵向研究发现, 更频繁使用适应性压力应对策略者在 5.3 年随访中表现出更优的认知轨迹, 且这种关联独立于 AD 病理负荷, 并进一步提示, 适应性压力应对可能是 CR 的重要心理资源, 也是未来延缓 AD 风险人群认知下降的潜在干预靶点。

3.3 行为与生活方式

3.3.1 身体活动 身体活动是 CR 的影响因素。Bocancea 等^[4]基于 4033 名记忆门诊患者的研究发现, 在 AD 病程中, 既往及当前认知活动水平较高且积极参与身体活动的个体, 其基线认知功能更优。Spektor 等^[28]发现, 在无痴呆的长寿老年人中, 经常步行与较高 CR 相关, 而室内活动受限和卧床/坐椅状态是 CR 降低的重要预测因素, 提示保持日常活动能力和步行习惯可能有助于维持认知功能稳定。Watts 等^[29]则从基因-生活方式交互角度进一步支

持了身体活动与CR之间的关系,其研究显示,身体活动对认知表现的保护作用在男性BDNF Val/Val纯合者中更为明显,提示身体活动对CR的作用可能受到性别和遗传易感性的调节。

3.3.2 饮食模式 地中海饮食、控制高血压饮食和神经退行性延迟的地中海-控制高血压饮食(Mediterranean-DASH intervention for neurodegenerative delay, MIND)等神经保护性饮食,因其抗炎作用及对神经递质代谢、脑血流和肠-脑轴调节的潜在益处,成为该领域研究热点。一项纳入578名老年人、随访周期长达23年的前瞻性队列研究^[30]显示,无论受试者大脑内神经病理改变的累积程度如何,坚持MIND饮食模式可以维持老年人较高的基线认知功能水平,提示CR的提升更依赖于整体健康饮食结构,而非单一营养素补充。Seago等^[31]也发现,地中海饮食、控制高血压饮食和MIND饮食均与更优的基线认知表现相关。此外,人工智能的发展推动了个性化营养工具的应用,这类工具可整合可穿戴传感器、图像化饮食记录和认知预测模型,实现实时营养监测、个体化饮食干预及神经退行性疾病风险识别^[32],为通过饮食干预提升CR提供了新的技术支撑。

3.4 社会环境因素 社会环境因素是影响CR的重要外部条件。美国国家健康与营养检查调查^[33]显示,在控制受教育程度、职业类型和健康状况等因素后,最高收入组老年人出现高CR的概率是最低收入组的1.9倍,且收入与CR之间存在剂量-反应关系,提示较高收入可能通过增加认知刺激性活动参与、改善生活条件和提升心理幸福感促进CR。社会参与和包容也与CR密切相关。Castaldi等^[34]范围综述显示,轻度认知障碍患者中较高社会包容水平与较高认知韧性相关,说明减少社会排斥、增强社会连接可能有助于延缓认知下降。社区环境方面,Besser等^[19]研究发现,老年人住所步行20 min范围内食品采购点和公园密度越高,其脑健康状况越好。这提示便利的生活资源、绿地和步行环境可能通过促进健康行为和社会交往支持脑健康。此外,公共卫生服务和家庭支持也是重要影响因素。Hikichi等^[35]研究发现,常规健康体检及后续生活方式指导可能通过早期识别和管理血管、代谢危险因素,提高老年人的CR水平。Peng等^[36]研究显示,与和家人分居居住相比,仅与配偶同住和多代同住的老年人认知功能维持较好。总体来看,社会环境因素可通过经济资源、社会连接、社区资源、公共卫生服务和家庭支持等多路径影响老年CR。

4 护理启示与未来研究方向

CR强调老年人在脑病理或认知风险存在时仍

能维持较好认知功能的能力,为护理工作提供了从“疾病照护”转向“脑健康促进”的新视角。护理人员可将身体活动、饮食模式、心理状态、社会环境等CR相关因素纳入老年综合评估,早期识别CR水平低的人群,并通过运动指导、营养支持、心理疏导、健康教育和社会支持促进等方式开展干预。该理念有助于推动认知健康管理前移,尤其在社区、门诊和长期照护场景中,可发挥护理连续管理优势,为轻度认知障碍、AD高风险、独居、低收入或社会支持不足的老年人提供分层管理和资源链接,从而提升认知健康服务的可及性和公平性。未来研究应进一步统一CR的概念界定和测量标准,加强纵向研究和干预研究,明确身体活动、饮食、心理状态和社会环境等可干预因素对CR的因果关系及作用机制。

【关键词】 认知韧性;认知障碍;老年人;影响因素

DOI: 10.3969/j.issn.2097-1826.2026.06.020

【中图分类号】 R473.59 【文献标识码】 A

【文章编号】 2097-1826(2026)06-0082-04

【参考文献】

- [1] DE VRIES L E, HUITINGA I, KESSELS H W, et al. The concept of resilience to Alzheimer's disease: current definitions and cellular and molecular mechanisms [J/OL]. [2026-01-20]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13024-024-00719-7>. DOI:10.1186/s13024-024-00719-7.
- [2] MUTEL S, QUATTROCCHI L, ALTOMARE D, et al. Resilience in Alzheimer's disease: impact of operationalization and methodological choices [J/OL]. [2026-01-30]. <https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/alz.70185>. DOI:10.1002/alz.70185.
- [3] DOTSON V M. Can we promote cognitive resilience in late-life depression? [J]. *Int Psychogeriatr*, 2023, 35(4): 171-173.
- [4] BOCANCEA D I, VAN LOENHOUD A C, KUIJPER B, et al. Cognitive and physical activities are associated with cognitive resilience in a memory clinic cohort [J/OL]. [2026-01-30]. <https://academic.oup.com/braincomms/article/7/5/fcaf318/8248677>. DOI:10.1093/braincomms/fcaf318.
- [5] ARENAZA-URQUIJO E M, VEMURI P. Improving the resistance and resilience framework for aging and dementia studies [J/OL]. [2026-01-30]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13195-020-00609-2>. DOI:10.1186/s13195-020-00609-2.
- [6] ZAMMIT A R, BENNETT D A, BUCHMAN A S. From theory to practice: translating the concept of cognitive resilience to novel therapeutic targets that maintain cognition in aging adults [J/OL]. [2026-01-30]. <https://www.frontiersin.org/journals/aging-neuroscience/articles/10.3389/fnagi.2023.1303912/full>. DOI:10.3389/fnagi.2023.1303912.
- [7] STERN Y, ALBERT M, BARNES C A, et al. A framework for concepts of reserve and resilience in aging [J]. *Neurobiol Aging*, 2023(124): 100-103.
- [8] MONTINE T J, CHOLERTON B A, CORRADA M M, et al. Concepts for brain aging: resistance, resilience, reserve, and compensation [J/OL]. [2026-01-30]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13195-019-0479-y>. DOI:10.1186/s13195-019-0479-y.

- [9] GRAHAM E K, JAMES B D, JACKSON K L, et al. Associations between personality traits and cognitive resilience in older adults [J]. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2021, 76(1): 6-19.
- [10] YAO J, DENG Y, WANG Y, et al. Quantifying cognitive resilience in Alzheimer's disease: the Alzheimer's disease cognitive resilience score [J/OL]. [2026-01-30]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0241707>. DOI: 10.1371/journal.pone.0241707.
- [11] BOCANCEA D I, VAN LOENHOUD A C, GROOT C, et al. Measuring resilience and resistance in aging and Alzheimer disease using residual methods: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Neurology*, 2021, 97(10): 474-488.
- [12] ELMAN J A, VOGEL J W, BOCANCEA D I, et al. Issues and recommendations for the residual approach to quantifying cognitive resilience and reserve [J/OL]. [2026-01-30]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13195-022-01049-w>. DOI: 10.1186/s13195-022-01049-w.
- [13] STERN Y, ARENAZA-URQUIJO E M, BARTRÉS-FAZ D, et al. Whitepaper: defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance [J]. *Alzheimers Dement*, 2020, 16(9): 1305-1311.
- [14] YU L, TASAKI S, SCHNEIDER J A, et al. Cortical proteins associated with cognitive resilience in community-dwelling older persons [J]. *JAMA Psychiatry*, 2020, 77(11): 1172-1180.
- [15] WAGNER M, WILSON R S, LEURGANS S E, et al. Quantifying longitudinal cognitive resilience to Alzheimer's disease and other neuropathologies [J]. *Alzheimers Dement*, 2022, 18(11): 2252-2261.
- [16] BOYLE R, TOWNSEND D L, KLINGER H M, et al. Identifying longitudinal cognitive resilience from cross-sectional amyloid, tau, and neurodegeneration [J/OL]. [2026-01-30]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13195-024-01510-y>. DOI: 10.1186/s13195-024-01510-y.
- [17] GALVIN J E, KLEIMAN M J, CHRISPONTE S, et al. The resilience index: a quantifiable measure of brain health and risk of cognitive impairment and dementia [J]. *J Alzheimers Dis*, 2021, 84(4): 1729-1746.
- [18] BESSER L M, EDWARDS K, LOBBAN N S, et al. Social Determinants of health, risk and resilience against Alzheimer's disease and related dementias: the healthy brain initiative [J]. *J Alzheimers Dis Rep*, 2024, 8(1): 637-646.
- [19] BESSER L M, LE E, TOURELLE M, et al. Living in a 20-min neighborhood and brain health and resilience in older adults: the Healthy Brain Initiative [J/OL]. [2026-01-30]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1353829225000929> via%3Dihub. DOI: 10.1016/j.healthplace.2025.103502.
- [20] WALKER K A, AN Y, MOGHEKAR A, et al. Proteomic analysis of APOEε4 carriers implicates lipid metabolism, complement and lymphocyte signaling in cognitive resilience [J/OL]. [2026-01-30]. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13024-024-00772-2>. DOI: 10.1186/s13024-024-00772-2.
- [21] ANDERSON C L, GROSS A L, PETTIGREW C, et al. Cognitive resilience in preclinical Alzheimer's disease: higher NPTX2 and VGF levels are associated with reduced cognitive decline [J]. *Neurobiol Aging*, 2025(156): 133-142.
- [22] ARENAZA-URQUIJO E M, BOYLE R, CASALETTO K, et al. Sex and gender differences in cognitive resilience to aging and Alzheimer's disease [J]. *Alzheimers Dement*, 2024, 20(8): 5695-5719.
- [23] CHAPMAN B, DUBERSTEIN P, TINDLE H A, et al. Personality predicts cognitive function over 7 years in older persons [J]. *Am J Geriatr Psychiatry*, 2012, 20(7): 612-621.
- [24] JACKSON K L, LUO J, WILLROTH E C, et al. Associations between loneliness and cognitive resilience to neuropathology in older adults [J]. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2023, 78(6): 939-947.
- [25] SUTIN A R, STEPHAN Y, TERRACCIANO A. Psychological well-being and risk of dementia [J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2018, 33(5): 743-747.
- [26] WILLROTH E C, JAMES B D, GRAHAM E K, et al. Well-being and cognitive resilience to dementia-related neuropathology [J]. *Psychol Sci*, 2023, 34(3): 283-297.
- [27] PALPATZIS E, LOCASCIO J J, PALMER P, et al. Adaptive stress coping is associated with cognitive resilience in at-risk cognitively unimpaired older adults [J/OL]. [2026-01-30]. <https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/alz.70713>. DOI: 10.1002/alz.70713.
- [28] SPEKTOR E, MAMCHUR A, BRUTTAN M, et al. Clinical, social, molecular, and genetic predictors of cognitive resilience in long-living adults without dementia [J/OL]. [2026-01-30]. <https://www.frontiersin.org/journals/dementia/articles/10.3389/frdem.2025.1699695/full>. DOI: 10.3389/frdem.2025.1699695.
- [29] WATTS A, ANDREWS S J, ANSTEY K J. Sex differences in the impact of BDNF genotype on the longitudinal relationship between physical activity and cognitive performance [J]. *Gerontology*, 2018, 64(4): 361-372.
- [30] WAGNER M, AGARWAL P, LEURGANS S E, et al. The association of MIND diet with cognitive resilience to neuropathologies [J]. *Alzheimers Dement*, 2023, 19(8): 3644-3653.
- [31] SEAGO E R, DAVY B M, DAVY K P, et al. Neuroprotective dietary patterns and longitudinal changes in cognitive function in older adults [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2025, 125(6): 785-795.
- [32] BHUIYAN M N I, SAHA B K, SATTER M A. Harnessing artificial intelligence and precision diets for brain health and cognitive resilience [J]. *J Nutr*, 2025, 155(10): 3179-3190.
- [33] ISKANDAR M, MARTINDALE J, BYNUM J P W, et al. Association between family household income and cognitive resilience among older US adults: a cross-sectional study [J]. *J Prev Alzheimers Dis*, 2024, 11(5): 1406-1409.
- [34] CASTALDI C, OLCESE M, CARDINALI P. Social inclusion and mild cognitive impairment: a scoping review of barriers, facilitators, and conceptual gaps [J]. *Aging Ment Health*, 2026, 30(4): 670-682.
- [35] HIKICHI H, VILLALONGA-OLIVES E, LI X, et al. Routine health checkups and cognitive resilience among older survivors of the 2011 Japan Tsunami [J/OL]. [2026-01-30]. <https://www.nature.com/articles/s44304-025-00165-5>. DOI: 10.1038/s44304-025-00165-5.
- [36] PENG Y, DONG H, LUO Y, et al. Living arrangements and cognitive resilience in aging: unraveling distinct pathways through plasma biomarkers [J/OL]. [2026-01-30]. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2274580726000609>. DOI: 10.1016/j.tpad.2026.100536.