

# 情节记忆训练促进健康老龄化的研究进展及启示

马 杨 伍 莎 王敏杰 胡冬梅

山东师范大学大学心理学院，济南

**摘 要** | 老年人的记忆衰退从近期的情节记忆开始，表现在忘记特定时间、地点、情境事件等具体信息。新时代人口老龄化背景下，探讨情节记忆加工的脑机制及记忆训练策略对促进健康老龄化的影响，具有重要的现实意义。在简单回顾情节记忆加工的脑机制及记忆训练策略研究进展的基础之上，提出一种基于个体日常生活情节进行自主训练干预技术，对老年人记忆力进行有效训练，延缓、阻抗老年人情节记忆水平下降速度，改善老年人记忆水平，促进我国健康老龄化的实现。

**关键词** | 情节记忆；衰退；脑机制研究；个体日常生活；健康老龄化

Copyright © 2023 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



我国人口老龄化程度已经加深，国家高度重视新时代人口老龄化事业，国务院及相关部门出台一系列支持和应对老龄化的法规、政策和条文。国务院关于印发《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划的通知》中明确提到，积极应对人口老龄化已经上升为国家战略。国务院《“健康中国 2030”规划纲要》以及国务院办公厅关于印发《“十四五”国民健康规划的通知》中也重点指出，开展老年人健康素养促进项目，加强老年期重点疾病的早期筛查和预防管理，促进健康老龄化的实现。

情节记忆，也称为情景记忆。它是一种“自传式”的记忆，指与个体自我相关的、与一定的时间、地点及具体情境相联系的事件的识记、保持和再现。老年人的记忆衰退从近期的情节记忆开始，表现在忘记特定时间、地点、情境事件等具体信息<sup>[1]</sup>。随着情节记忆能力的持续下降，老年人有可能发展成阿尔兹海默症。阿尔兹海默症（alzheimer's disease, AD）是一种神经系统退行性疾病。临床表现主要以失语、记忆障碍、视空间技能损害、失认、执行功能障碍、人格行为改变等表现为主要特征，伴有意识模糊和行为失常，并最终丧失基本生活能力<sup>[2]</sup>。

新时代人口老龄化背景下，探讨情节记忆加工的脑机制及记忆训练策略对促进健康老龄化的影响，

通讯作者：胡冬梅，山东师范大学大学心理学院学士，高级实验师，研究方向：老年心理学。

文章引用：马杨，伍莎，王敏杰，等. 情节记忆训练促进健康老龄化的研究进展及启示 [J]. 中国心理学前沿, 2023, 5 (7) : 808-814.

<https://doi.org/10.35534/pc.0507093>

具有重要的现实意义。

## 1 情节记忆加工的脑机制研究

情节记忆被认为是由多种与海马记忆有关的记忆线索组成,与海马的功能紧密相关。情节记忆明显衰退是早期阿尔兹海默症的高风险表面特征。从健康老年人发展到阿尔兹海默症患者,通常会经历以下两个阶段。第一阶段是主观记忆减退(subjective memory decline, SMD),是指老年人自我报告近期发生的生活事件记忆力快速且持续性下降(即情节记忆减退),但是他们在客观认知测验上的成绩仍然处于正常范围之内<sup>[3]</sup>。第二阶段是轻度认知障碍(mild cognitive impairment, MCI),即处于 SMD 和 AD 之间的阶段,表现为轻度认知受损,伴有轻度执行功能减退及视空间障碍,但基本不影响生活。SMD 和 MCI 是易为老年人及家人所忽视的阶段,大部分老年人只有在影响了日常生活后才会就诊,一经发现就已经被诊断为 AD,从而错过了最佳干预期。

由于阿尔兹海默症神经心理损伤的不可逆转性特征,很多研究者将研究重点转移到阿尔兹海默症的预防,关注健康老年人和主观记忆减退老年群体情节记忆衰退的脑机制研究及干预措施。

### 1.1 情节记忆衰退的神经病理特征变化

巴克利(Buckley)等人<sup>[4]</sup>的研究表明,大脑神经代谢物 A $\beta$  蛋白沉积负担与主观记忆减退(SMD)高度相关,大脑神经代谢物 A $\beta$  蛋白沉积负担越重,与海马体积呈现高度负相关,海马体积越小, SMD 老年人更易发展成为 MCI 和 AD。进一步地,大脑神经代谢物 A $\beta$  蛋白的异常可能导致大脑结构产生形态上的变化。功能成像技术进一步揭示了大脑结构的变化情况, SMD 老年人在海马、海马旁回和内嗅皮层等脑区出现体积萎缩,内侧颞叶系统的体积萎缩更为明显<sup>[5-7]</sup>。研究者杰森(Jessen)<sup>[8]</sup>、舍夫(Scheef)<sup>[9]</sup>和卢(Ryu)<sup>[10]</sup>也证实了这个发现,随着情节记忆能力的下降,海马及内嗅皮层的体积随之不断减小。大脑脑区结构及神经病理特征变化与情节记忆能力持续衰退进程高度相关,不仅为影像诊断技术判断疾病进程提供了科学证据,为情节记忆加工的脑功能机制研究指明了更为具体的方向,联结能力缺陷说和编码或检索缺陷说这两种理论假设引起了学术领域的广泛关注。

### 1.2 联结能力缺陷说

根据纳瓦赫·班杰明(Naveh-Benjamin)<sup>[11]</sup>联结能力缺陷说(Associative Deficit Hypothesis),随着个体年龄的增加,老年人在产生和提取信息之间的绑定和联结能力上存在缺陷,这既是正常老化的表现,随着这种能力缺陷越来越严重,将导致老年人情节记忆下降加速。正常老年人与 SMD、MCI 对信息的记忆识别与刺激之间的关联能力存在差异,这种与年龄特征高相关的联结能力缺陷说得到了行为数据的广泛支持。在关于配对刺激的记忆,项目信息的来源、背景、时序记忆和位置记忆等任务中,都证实了联结能力缺陷与情节记忆下降高度相关<sup>[11-14]</sup>。在佩林·坦伯格(Pelin Tanberg)等人<sup>[15]</sup>以项目来源为导向的遗忘任务中,研究了老年人和年轻人之间的记忆差异,老年人在识别 R 和 F 项目的线索关联方面不如年轻人准确,这与联想记忆缺陷理论相一致。在另一项对年轻人的模拟研究中发现,通过工作记忆存储和处理资源的增加,可以模拟出老年人联结记忆缺陷在处理任务中的表现<sup>[16]</sup>,此项模拟研究为

处理资源超负荷和记忆存储过载造成老年人记忆能力下降提供了支持性的证据。联接能力缺陷说展示了一种应用前景,通过适当的措施提高老年人识别和绑定信息的联结能力,可以维持和改善老年人情节记忆能力,从而预防或延迟阿尔兹海默症发生。

### 1.3 编码或检索缺陷说

记忆是在头脑中积累和保存个体经验的心理过程,是人脑对外界输入的信息进行编码、存储和提取的过程。根据注意——记忆理论,顶叶直接负责信息的编码和提取,额叶与外在线索的检索、策略、启动和执行功能高度相关<sup>[17]</sup>。额叶和海马的脑结构变化较早,且功能下降速度更快,已在舍夫等人<sup>[18]</sup>情节记忆年龄差异相关研究中得到支持。罗达(Rodda)等人<sup>[19]</sup>发现在情节记忆编码任务下,SMD老人和健康对照组老人都表现了左侧前额叶和小脑的激活,这表明左侧前额叶和小脑参与了记忆任务;值得注意的是,SMD老人还额外激活了左内侧颞叶、顶枕皮层和内侧额叶,表明SMD组在记忆的加工阶段还出现了额外的脑区补偿激活。海耶斯(Hayes)等人<sup>[20]</sup>使用相继记忆效应来考察SMD老年人在记忆编码加工中的脑激活研究表明,与对照组老年人相比,SMD老年人在楔前叶后扣带皮层和腹内侧前额叶皮层表现出更低的相继记忆效应,任务导向注意力的整体减少是SMD与对照组老年人记忆任务差距的可能因素。众多研究表明,顶叶、额叶、海马等脑区功能的编码或检索缺陷,导致了老年人情节记忆能力下降,通过编码和策略技术的使用,有助于老年人记忆加工能力的改善。

## 2 情节记忆训练干预及效果

情节记忆下降及其对衰老的不利影响,迫切需要有效的干预措施,以延迟和抵抗情节记忆的下降速度。心理和脑科学研究者做了大量工作,积极寻找有效的非药物干预措施。

致力于联结能力缺陷的研究者发现,基于语言的记忆测试结果可以解释对记忆功能障碍程度的潜在影响,通过对个人进行语义聚类、组织层次结构或记忆学等策略的干预,有利于语言加工执行过程,已被证明有助于语言信息的获取和回忆<sup>[21]</sup>。而视觉配对关联学习任务不依赖于语言技能,它是情景记忆的一种功能,它需要在编码刺激之间建立关系(模式—位置的对应,以及视听信息对任务结果处理的反馈)。在MCI中,视觉配对关联学习障碍的特征是模式—位置关联的巩固效率低下,以及利用策略组织模式—位置关联学习的能力降低<sup>[22]</sup>。

早期AD的神经心理损伤及记忆障碍可能反映了情节记忆和执行注意之间的相互作用。前瞻性任务是指对将来某一时刻要做的事或任务。前瞻性记忆评估与老年人日常生活规律的活动和行为及未来将要处理的事件密切相关,比如就诊吃药、社交聚会等周期性、规律性的事务,前瞻性记忆是对即将发生事件的提前体验,是一种指向未来的情节记忆。当对早期AD进行前瞻性评估时,情景记忆的功能障碍变得更加明显。G. J. Kinsella等人<sup>[23]</sup>对早期AD和健康老年组在记住和执行前瞻性记忆工作任务的差异研究上提供了支持性的证据,任务指令是要求参与者在阅读文本材料的过程中,遇到目标词时进行新单词替换。结果发现,相较于健康老年组,早期AD组执行任务结果在正确率和反应时上均表现出了极大差异,尽管很大一部分早期AD在阅读任务开始前,确认能完成任务指令的回忆,然而在阅读任务结束时,已经忘记任务指令,表明其前瞻性记忆显著受损。更令人值得注意的是,G. J. Kinsella从进一步研究中发现,

在对早期 AD 组进行精细编码任务干预后,再执行目标词汇替换的阅读任务,任务结果表现大为改善,这表明前瞻性记忆水平可以通过适当的编码技术干预得到提高。

研究表明,情节记忆训练对健康人群和 SMD、MCI 老年人的记忆状况都有改善<sup>[24, 25]</sup>。改善作用大小的排序依次为健康人群>SMD>MCI。皮克(Pike)等人<sup>[26]</sup>设计精细编码技术干预和不干预两种实验条件,健康老年组和 SMD 老年组均完成延迟回忆的口头语言配对测试任务。结果发现,精细编码技术干预提升了 SMD 老年人任务成绩,健康组成绩提升效果优于 SMD 组。这充分表明了精细编码技术干预是一种很有前景的有效技术,不仅可以提升老年人记忆水平,还可以降低 SMD 和 MCI 等高风险人群的记忆焦虑,对健康老年人进行情节记忆训练,对促进健康老龄化的实现更具有现实意义。

为此,研究者采用元分析技术考察记忆训练对健康老年人的短期和长期影响。李娟团队<sup>[27]</sup>进行了较为全面的文献检索,文献的发表时间截至 2022 年 1 月 10 日。其中,符合纳入分析条件的研究项目包含 21 项研究,研究对象为 4,149 名无认知障碍的健康老年人(随访时间从 0.5 ~ 32 个月,中位随访时间=4 个月,年龄 $\geq 50$ 岁),情节记忆评估工具既包括客观评估情节记忆的任务或神经学标准测试,如霍普金斯语言学习测试、本顿视觉保留测试和视觉语言学习测试;还包括主观记忆评估工具,主要包括评价主观记忆能力的自我报告问卷,如记忆自我效能感问卷、成年元记忆问卷、记忆功能问卷等。训练策略多以策略记忆训练为主,辅以主观记忆成分训练(即元记忆或记忆信念)、注意力和放松训练、认知重组、认知刺激或心理教育等干预技术,并关注总训练时间和训练频率在记忆训练对健康老年人的短期和长期影响中的调节作用。通过三级元分析显示,记忆训练对情节记忆具有显著的短期(测试前后)和长期效应,分别为 0.408 和 0.418 (Hedges'g,  $ps<0.001$ )。此外,对主观记忆也具有显著的短期效应( $g=0.362$ ,  $p<0.01$ )和长期效应( $g=0.227$ ,  $p<0.01$ )。效应量为 0.2 解释为小效应,0.5 解释为中等效应,0.8 解释为大效应。这项元分析还较为全面地涵盖了研究者们使用的记忆训练干预技术,并对干预技术的效果迁移到日常生活情节记忆功能提出期待。

### 3 研究启示

目前对情节记忆干预技术的研究,大都是通过测量实验室任务和标准化的神经心理测试来评估干预结果。研究成果距离健康老龄化的社会实践尝试和应用,还有相当大的差距。进一步地,研究人员可以尝试纳入更符合日常生活的生态记忆任务来评估干预措施是否有助于改善老年人记忆能力。为此,提出一种基于个体日常生活情节进行自主训练干预技术的构想。本技术以个体日常生活情节记忆训练为主、辅以个体前瞻性记忆训练,二者结合起来,用于老年人自主、自助训练<sup>[28]</sup>。

个体日常生活情节记忆训练,是通过获取老年人个体的日常生活数据,并分类存储,形成项目库分类资源以及项目库题库,老年人个体进入项目库题库,自主进行个体情节记忆训练,系统根据训练结果,形成评估报告及专家建议。情节记忆训练系统包含数据获取装置,服务器和训练装置<sup>[28]</sup>。

(1) 数据获取装置,用于获取个体生活数据及相应位置数据,并发送至服务器。数据获取装置调用拍照、录像功能,可以根据用户的需求进行开启和关闭。

(2) 服务器包括用户管理模块、情节记录模块、视频存储模块和训练记录存储模块。情节记录模块和视频存储模块高度联动,对实时获取的视频数据和位置数据进行事件识别,并确定其所属事件类别;



将事件及相关视频片段根据事件类别分类存储。

(3) 训练装置,与服务器通信连接,包括个人信息管理模块与训练模块。个人信息管理模块,用于存储用户的个人信息,包括年龄、家庭地址和其他经常去的地点、就诊记录等。训练模块包括提问、情节提醒、答案识别、评估模块和报告生成子模块。提问子模块,调用服务器获取情节记录,并基于提取的情节生成问题,并将所述问题通过显示屏显示或通过扬声器播放,引导个体对相应情节进行回忆。情节提醒子模块,当个体在该设定时长内没有给出正确答案时,播放相应部分或全部视频片段进行提醒。答案识别子模块,用于接受个体经由输入设备(包括但不限于触摸屏、语音)输入的答案,判断答案是否正确。评估子模块用于记录每个问题的正确程度及完成时长,以及当完成设定数量的问题后,记录完成总时长<sup>[28]</sup>。报告生成子模块可以根据一段时间的情节记忆训练结果生成报告,依托运动心理学与积极心理学等理论基础,为用户提供运动推荐与运动计划以及脑力小游戏等,鼓励用户多锻炼和推荐用户进行脑力活动。

个体前瞻性记忆训练模块,包括题库、评估模块和报告生成子模块。值得注意的是,题库不仅包含文字版的阅读材料或适合用以进行前瞻性记忆训练的其他材料,还支持手动录入老年人日常生活规律的活动和行为及未来将要处理的事件,以便生成问题。

情节记忆功能是老年人衰老进程中的最敏感指标,良好的认知功能有助于保持老年人独立生活能力,提升生活质量,对老年人记忆力进行有效训练,延缓、阻抗老年人情节记忆水平下降速度,改善老年人记忆水平,将有利于促进我国健康老龄化的实现。

## 参考文献

- [1] 李润辉. 阿尔兹海默病的研究现状[J]. 沈阳医学院学报, 2013(3): 129-133.
- [2] Nathaniel R, Greene, Sydney Chism, et al. Levels of Specificity in Episodic Memory: Insights From Response Accuracy and Subjective Confidence Ratings in Older Adults and in Younger Adults Under Full or Divided Attention[J]. Journal of Experimental Psychology: General, 2022, 151(4): 804-819.
- [3] Jessen F, Amariglio R E, van Boxtel M, et al. A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease[J]. Alzheimers & Dementia, 2014, 10(6): 844-852.
- [4] Buckley R F, Hanseeuw B, Schultz A P, et al. Region-specific association of subjective cognitive decline with tauopathy independent of global  $\beta$ -amyloid burden[J]. Jama Neurology, 2017, 74(12): 1455-1463.
- [5] Park S, Ryu S H, Yoo Y, et al. Neural predictors of cognitive improvement by multi-strategic memory training based on metamemory in older adults with subjective memory complaints[R]. scientific Reports, 2018, 8(1): 1095.
- [6] Striepens N, Scheef L, Wind A, et al. Volume loss of the medial temporal lobe structures in subjective memory impairment[J]. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 2010, 29(1): 75-81.
- [7] Vannini P, Hanseeuw B, Munro C E, et al. Hippocampal hypometabolism in older adults with memory complaints and increased amyloid burden[J]. Neurology, 2017, 88(18): 1759-1767.
- [8] Jessen F, Amariglio R E, van Boxtel, et al. A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease[J]. Alzheimers & Dementia, 2014, 10(6): 844-852.
- [9] Scheef L, Spottke A, Daerr M, et al. Glucose metabolism, gray matter structure, and memory decline in

- subjective memory impairment [J]. *Neurology*, 2012, 79 (13): 1332–1339.
- [10] Ryu S Y, Lim E Y, Na S, et al. Hippocampal and entorhinal structures in subjective memory impairment: A combined MRI volumetric and DTI study [J]. *International Psychogeriatrics*, 2017, 29 (5): 785–792.
- [11] Naveh-Benjamin M. Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis [J]. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 2000, 26 (5): 1170–1187.
- [12] Bastin C, Van der Linden M. The effects of aging on the recognition of different types of associations [J]. *Experimental aging research*, 2006, 32 (1): 61–77.
- [13] Castel A D, Craik F I. The effects of aging and divided attention on memory for item and associative information [J]. *Psychology and aging*, 2003, 18 (4): 873–885.
- [14] Guez J, Lev D. A picture is worth a thousand words? Not when it comes to associative memory of older Adults [J]. *Psychology and aging*, 2016, 31 (1): 37–41.
- [15] Pelin Tanberg, Myra A, Fernandes, et al. Aging and directed forgetting: Evidence for an associative deficit but no evidence for an inhibition deficit [J]. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 2022, 76 (3): 210–217.
- [16] Sep, Hara, Yoko, et al. The role of reduced working memory storage and processing resources in the associative memory deficit of older adults: simulation studies with younger adults [J]. *Aging, Neuropsychology & Cognition*, 2015, 22 (2): 129–154.
- [17] Jonathan Guez, Rotem Saar-Ashkenazy, Yael Poznanski. Associative-memory deficit as a function of age and stimuli serial position [J]. *PLoS ONE*. 2022, 17 (8): e0268557.
- [18] Scheef L, Spottke A, Daerr M, et al. Glucose metabolism, gray matter structure and memory decline in subjective memory impairment [J]. *Neurology*, 2012, 79 (13): 1332–1339.
- [19] Rodda J E, Dannhauser T M, Cutinha D J, et al. Subjective cognitive impairment: Increased prefrontal cortex activation compared to controls during an encoding task [J]. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 2009, 24 (8): 865–874.
- [20] Hayes J M, Tang L, Viviano R P, et al. Subjective memory complaints are associated with brain activation supporting successful memory encoding [J]. *Neurobiology of Aging*, 2017, 60 (7): 71–80.
- [21] Baker J E, Lim Y Y, Pietrzak R H, et al. Cognitive impairment and decline in cognitively normal older adults with high amyloid-: A meta-analysis [J]. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 2017 (6): 108–121.
- [22] Harel B T, Darby D, Pietrzak R, et al. Examining the nature of impairment in visual paired associate learning in amnesic mild cognitive impairment [J]. *Neuropsychology*, 2011 (25): 752–762.
- [23] G J Kinsella B, Ong E, Storey J, et al. Elaborated spaced-retrieval and prospective memory in mild Alzheimer's disease [J]. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2007, 17 (6): 688–706.
- [24] Boa S S N, Gill D P, Owen A M, et al. Cognitive changes following multiple-modality exercise and mind-motor training in older adults with subjective cognitive complaints: The M4 study [J]. *Plos One*, 2018, 13 (4): e0196356.
- [25] Cohen-Mansfield J, Cohen R, Buettner L, et al. Interventions for older persons reporting memory difficulties: A randomized controlled pilot study [J]. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 2015, 30 (5): 478–486.
- [26] Pike K E, Amina Z, Ben O, et al. Reduced benefit of memory elaboration in older adults with subjective

- memory decline [J]. Journal of Alzheimer's Disease, 2015, 47 (3): 705–713.
- [27] Shuyuan Chen, Zihui Cai, Jianhua Hou, et al. Term Effects of Mnemonic Training in Healthy Older Adults: A Meta-Analysis [J]. Psychology and Aging, 2022, 37 (8): 954–971.
- [28] 胡冬梅, 汤超颖, 宋立刚, 等. 一种防治阿尔兹海默症的情节记忆训练系统CN202110909771. 2 [P]. 2021–08–07.

## Research Progress and Enlightenment of Episodic Memory Training to Promote Healthy Aging

Ma Yang Wu Sha Wang Minjie Hu Dongmei

*School of Psychology, Shandong Normal University, Jinan*

**Abstract:** Memory decline in older adults begins with recent episodic memory. It is manifested in forgetting specific information such as specific time, place, and situational events. In the context of population aging in the new era, it is important to explore the influence of episodic memory processing and memory training strategies in promoting healthy aging. In a simple review of the brain mechanism of episodic memory processing and memory training strategies on the basis of research progress, an independent training intervention technology has been put forward. This intervention technology is based on older adults' individual daily life, and it is expected that this effective training can delay and impede the older adults' episodic memory decline rate, improve the older adults' memory level, and promote the realization of healthy aging in our country.

**Key words:** Episodic memory; Decline; Brain mechanism studies; Individual daily life; Healthy aging