

## 老龄化对错误记忆影响的神经心理学研究

谢丹丹, 曹莉, 王雄, 袁良津

安徽医科大学附属安庆医院神经内科, 安徽 安庆 246003

**摘要:**目的 探讨老龄化对错误记忆的神经心理学影响, 并对产生老年人错误记忆的神经心理学机制进行研究。方法 将 60 名教育程度相匹配的受试者分为 青年组 (44 岁及以下)、中年组 (45 ~ 59 岁)、老年组 (60 岁及以上), 每组 20 名; 采用图片诱发的和词汇诱发的错误记忆的实验范式 (DRM 范式) 进行研究。结果 老年组图片诱发的错误记忆高于青年组、中年组, 差异有统计学意义 ( $P = 0.000$ ,  $P = 0.000$ )。中年组词汇诱发的关键诱饵错误再认高于青年组、老年组, 差异有统计学意义 ( $P = 0.001$ ,  $P = 0.000$ )。老年组词汇诱发的无关项目的错误再认高于中年组、青年组, 中年组的高于青年组, 这三组之间两两比较差异均有统计学意义 ( $P = 0.032$ ,  $P = 0.000$ ,  $P = 0.005$ ); 且无关项目的错误再认和学习项目正确再认呈负相关 ( $P = 0.000$ )。结论 老龄化错误记忆的增加不仅与其本身记忆编码和提取功能减退有关, 还可能与记忆监测的障碍有关。

**关键词:** 神经心理学; 老龄化; 错误记忆; DRM 范式

中图分类号: R741

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.2020.02.008

### A neuropsychological study of the effect of aging on false memory

XIE Dan-Dan, CAO Li, WANG Xiong, YUAN Liang-Jin. Department of Neurology, Anqing Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Anqing, Anhui 246003, China

Corresponding author: YUAN Liang-Jin, Email: doctorylj@sina.com

**Abstract: Objective** To explore the neuropsychological effect of aging on false memory, and to investigate the neuropsychological mechanism of formation of false memory in the elderly. **Methods** Sixty education-matched subjects were divided into young group (aged below 44 years), middle-aged group (aged between 45 and 59 years), and elderly group (aged above 60 years), with 20 subjects in each group. The experimental paradigm of picture-induced and word-induced false memory (Deese-Roediger-McDermott paradigm) was used in the study. **Results** The picture-induced false memory rate was significantly higher in the elderly group than in the young and middle-aged groups (both  $P = 0.000$ ). The rate of word-induced false recall of critical lures was significantly higher in the middle-aged group than in the young and elderly groups ( $P = 0.001$ ,  $P = 0.000$ ). The rate of word-induced false recall of irrelevant items was significantly higher in the elderly group than in the middle-aged and young groups, and the above rate was significantly higher in the middle-age group than in the young group ( $P = 0.032$ ,  $P = 0.000$ , and  $P = 0.005$ , respectively). The false recall of irrelevant items was negatively correlated with correct recall of studied items ( $P = 0.000$ ). **Conclusions** The increased aging-associated false memory is associated with impaired memory encoding and extraction functions and possibly with memory monitoring disorder.

**Key words:** neuropsychological; aging; false memory; Deese-Roediger-McDermott paradigm

记忆是人类重要的认知功能之一, 其不是个人经历事件的快照, 有些事情比较容易被记住, 而有些回忆是扭曲的或不准确的<sup>[1]</sup>。错误记忆 (false

memory) 指的是人们错误的回想出从来没有经历过的事情或回忆出来的事情与其经历过的真实情况完全不同, 一般伴有高度的自信, 可由外界诱发或

收稿日期: 2019-10-28; 修回日期: 2020-01-05

作者简介: 谢丹丹 (1985-), 主治医师, 硕士, 从事轻度认知功能障碍、痴呆相关研究。

通信作者: 袁良津 (1960-), 科室主任, 主任医师, 从事脑血管疾病相关研究。Email: doctorylj@sina.com。

自发性的产生<sup>[2]</sup>。众所周知随着年龄的增长,记忆功能出现减退<sup>[3]</sup>,其不仅表现为正确记忆的减退,还可出现错误记忆的增加<sup>[4]</sup>。

目前关于错误记忆的老齡化研究仍存在争议<sup>[2,5]</sup>,有研究提示老年人更容易受到错误信息的影响而产生错误记忆<sup>[5]</sup>;然而有研究并没有发现明显的年龄差异<sup>[5]</sup>,或者得出相反的结论<sup>[6]</sup>。年龄对错误记忆的影响是否仅仅是记忆缺陷的结果,或者是存在其他认知功能障碍共同作用目前仍不明确。在本实验中我们研究老齡化对错误记忆的影响,并进一步探索其神经心理学机制,对错误记忆改变认知基础的理解可以为提高老年人记忆准确性提供策略依据。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象

患者来自安徽医科大学附属安庆医院神经内科病房,于2018年6月至2019年10月就诊,且最终疾病诊断为周围性面瘫或位置性眩晕。60位患者共分为3组:①青年组(44岁以下):共20例,男10人,女10人;②中年组(45~59岁):共20例,男11人,女9人;③老年组(60岁及以上):共20例,男9人,女11人<sup>[7]</sup>。以上3组在性别及教育程度上均相匹配;简易精神状态量表(MMSE)≥24分;排除其他疾病引起的认知功能损害;经抑郁量表排除抑郁。被试者实验前均被告知本次实验的目的及意义等并签署知情同意书,本研究取得了医院伦理委员会批准。

### 1.2 研究方法

1.2.1 神经心理学背景测试 实验前先总体评价被试的认知功能,包括MMSE、Rey-听觉词汇学习测试(RAVLT)、焦虑抑郁量表、改良Hachinski缺血评分量表。

#### 1.2.2 诱发情景记忆错误的图片故事实验<sup>[8]</sup>

材料:不同的类别(交通工具、性别、职业、爱好、地点)图片5张。

方法:①故事编码(录音):先让被试用这5张图片编一个故事,再进行10 min的延迟任务。

②故事回忆(录音):让被试回忆自己刚刚编的故事,要求回忆的和自己所编的故事尽可能一样。

记录:所编故事中的卡片使用数、故事成份数,回忆故事中的卡片回忆数、成份回忆数、回忆故事总成份数、错误记忆数。

#### 1.2.3 词汇诱发的错误记忆<sup>[9]</sup> 材料:DRM范式

(Deese-Roediger-McDermott paradigm)

方法:①学习阶段:选用了DRM范式中产生错误记忆频率最高的6组词表(分别为椅子、山脉、针、粗糙、睡觉、甜的)做为学习阶段的学习项目,每组都与一个关键诱饵产生联想,呈现方式为分组呈现。再进行10 min的延迟任务。②再认阶段:再认项目(40个)包括6个关键诱饵、16个无关项目、每组随机选取的3个学习项目(18个)。

记录:学习项目正确再认、关键诱饵错误再认、无关项目错误再认。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS 25.0统计软件包进行统计分析。3组数据经Shapiro-Wilk检验不能同时符合正态分布资料,故3组间资料描述采取中位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,3组间比较采用Kruskall-Wallis检验。对于3组间差异存在统计学意义的类别再行三组间两两比较,3组间两两比较P值经过Bonferroni校正调整。计数资料用频数表示,组间比较采用卡方检验。学习项目正确再认与关键诱饵错误再认、无关项目错误再认相关性分析采用Spearman相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组基本资料比较

3组在性别、教育程度上的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。3组在MMSE上差异有统计学意义( $P = 0.000$ ),其中青年组与老年组比较差异有统计学意义( $P = 0.000$ ),而青年组与中年组、中年组与老年组差异无统计学意义( $P = 0.053, P = 0.154$ )。见表1。

表1 青年组、中年组与老年组的基本资料比较

组别	例数	性别(男/女,例)	教育程度(年, $[M(P_{25}, P_{75})]$ )	MMSE(分, $[M(P_{25}, P_{75})]$ )
青年组	20	10/10	13(12, 15)	30(29, 30)
中年组	20	11/9	12.5(9.8, 15)	29(28, 29) <sup>a</sup>
老年组	20	9/11	12(9.8, 14.5)	28(27, 29) <sup>bc</sup>
H值		0.400	1.979	18.747
P值		0.819	0.372	0.000

注:a为与青年组比较, $P = 0.053$ ; b为与青年组比较, $P = 0.000$ ; c为与中年组比较, $P = 0.154$

### 2.2 AVLT的结果比较

3组在即刻回忆、延迟回忆、延迟再认上的差异均有统计学意义( $P = 0.000$ )。见表2。

表2 青年组、中年组与老年组的 AVLT 结果比较 (分, [M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)])

组别	例数	即刻回忆	延迟回忆	延迟再认
青年组	20	37(35, 38)	12(11.3, 12.8)	14(13.3, 14)
中年组	20	31(30, 32.8) <sup>a</sup>	10(9, 11) <sup>a</sup>	13(12.3, 14) <sup>a</sup>
老年组	20	26.5(24, 29) <sup>ab</sup>	8(7.3, 9) <sup>ab</sup>	12(11, 12.8) <sup>ab</sup>
H 值		45.975	43.128	34.006
P 值		0.000	0.000	0.000

注: a 为与青年组比较,  $P < 0.05$ ; b 为与中年组比较,  $P < 0.05$

## 2.3 图片诱发的错误记忆的结果比较

3 组在错误记忆率上差异具有统计学意义 ( $P = 0.000$ )。青年组与老年组比较 ( $P = 0.000$ )、中年组与老年组比较差异均有统计学意义 ( $P = 0.000$ ), 而青年组和中年组比较差异无统计学意义 ( $P = 1.000$ )。见表 3。

表3 青年组、中年组与老年组的图片诱发错误记忆结果比较 (% , [M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)])

组别	例数	卡片使用率	卡片回忆率	成分回忆率	错误记忆率
青年组	20	1(1, 1)	1(1, 1)	0.8(0.8, 0.9)	0.09(0.8, 0.1)
中年组	20	1(1, 1)	1(1, 1)	0.9(0.85, 0.9)	0.1(0, 0.11) <sup>ab</sup>
老年组	20	1(1, 1)	1(1, 1)	0.89(0.88, 0.9)	0.2(0.1, 0.2) <sup>c</sup>
$\chi^2$ 值		2.070	2.070	4.426	26.618
P 值		0.355	0.355	0.109	0.000

注: a 为与青年组比较,  $P = 1.000$ ; b 为与老年组比较,  $P = 0.000$ ; c 为与青年组比较,  $P = 0.154$

## 2.4 词汇诱发的错误记忆的结果比较

3 组在学习项目的正确再认、关键诱饵错误再认、无关项目的错误再认上差异均有统计学意义 ( $P = 0.000$ )。在学习项目的正确再认中, 青年组与中年组 ( $P = 0.003$ )、青年组与老年组 ( $P = 0.000$ )、中年组与老年组 ( $P = 0.004$ ) 差异均有统计学意义。在关键诱饵的错误再认中, 青年组与中年组 ( $P = 0.001$ )、中年组与老年组 ( $P = 0.000$ ) 差异有统计学意义, 而青年组与老年组 ( $P = 1.000$ ) 差异无统计学意义。在无关项目的错误再认中, 青年组与中年组 ( $P = 0.005$ )、青年组与老年组 ( $P = 0.000$ )、中年组与老年组 ( $P = 0.032$ ) 差异均有统计学意义。见表 4。

## 2.5 词汇诱发的错误记忆与学习项目的正确再认的相关分析

学习项目的正确再认分别与与关键诱饵的错误再认呈不相关 ( $P = 0.119$ )、无关项目的错误再认呈负相关 (相关系数 =  $-0.675$ ,  $P = 0.000$ )。见图 1、图 2。

表4 青年组、中年组与老年组的词汇诱发错误记忆结果比较 (分, [M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)])

组别	例数	学习项目	关键诱饵	无关项目
		正确再认	错误再认	错误再认
青年组	20	15.00(14.00, 15.00)	3.00(2.25, 3.75)	2.00(1.25, 2.75)
中年组	20	13.00(12.00, 13.00) <sup>a</sup>	3.00(3.25, 4.75) <sup>a</sup>	3.00(2.25, 4.00) <sup>a</sup>
老年组	20	11.00(10.00, 12.00) <sup>ab</sup>	3.00(3.00, 3.00) <sup>bc</sup>	4.00(3.00, 4.00) <sup>a</sup>
H 值		42.685	19.600	32.396
P 值		0.000	0.000	0.000

注: a 为与青年组比较,  $P < 0.05$ ; b 为与中年组比较,  $P < 0.05$ ; c 为与青年组比较,  $P = 1.000$

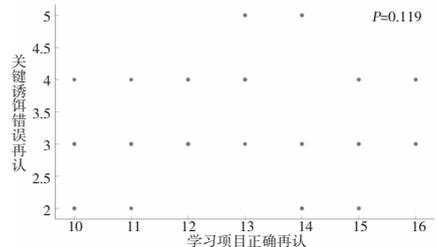


图1 学习项目正确再认与关键诱饵错误再认的相关性分析的散点图和回归线

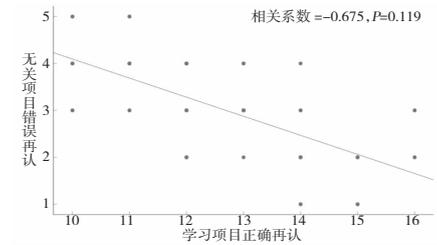


图2 学习项目正确再认与无关项目错误再认的相关性分析的散点图和回归线

## 3 讨论

我国老龄化日益加重, 以记忆障碍为主诉就诊的患者也在增加, 其不仅表现为正确记忆的下降, 也表现为错误记忆的增多<sup>[3,10]</sup>。Lovden 等在分类图片范式中发现老年人更容易错误的再认出与学习项目相关的未学习过物体图片; 在 DRM 范式中, 老年人也表现出了更多的关键诱饵错误记忆, 这被归因于主旨记忆的增加<sup>[11]</sup>。而 Loftus 发现 10 岁以下和 65 岁以上的人最容易出现错误记忆, 但在 11 至 65 岁之间, 对错误信息的易感性似乎是平稳的<sup>[5]</sup>。

本研究显示随着年龄的增加, 3 组在 RAVLT、学习项目的正确再认逐步下降。在词汇诱发的错误记忆中, 无关项目的错误再认成绩随着年龄的增长增加; 而中年组中关键诱饵的错误再认成绩高于青年组及老年组。在图片诱发的错误记忆中, 老年组的错误记忆高于中年组、青年组。同时本研究发现学习项目的正确再认和无关项目的错误再认呈负相关。

以往研究提示老龄化错误记忆的增加是由于

颞叶和前额叶的损伤所引起的记忆和执行功能的减退;除了功能下降外,颞叶和额叶之间的功能连接也会减少<sup>[4]</sup>;颞叶对信息的输入没有太多的控制而对其进行编码和提取,而额叶为颞叶提供编码和提取支持,控制信息的传递和组织,指导搜索尝试,并监视回忆信息,因此这两者连接完整性对于准确的记忆编码和提取起着至关重要的作用<sup>[12,13]</sup>。顶叶的破坏也可能导致与年龄相关的注意力缺失,从而导致了错误记忆的增加<sup>[4]</sup>。MCDonough 等也提出了年龄相关的错误记忆增加不能全部归因于缺乏认知信息编码及提取,部分原因是提取监控障碍<sup>[5]</sup>,这符合了以往的激活监测理论。与正常人相比颞叶病变患者对关键诱饵表现出了低的错误再认,但是对无关项目表现出了比较高的错误再认,可能是由于对学习项目编码提取缺陷导致缺乏主旨记忆,从而导致了内隐激活不足;相反,当能够提取和记住学习列表的要点,但无法将学习过的单词与关键诱饵区分开来时,则会出现对关键诱饵的高度错误再认,这可能是由于对学习词汇记忆的缺乏或者监测过程中的障碍引起<sup>[14]</sup>。

实验结果差异也取决于被测试的记忆类型,例如老年人在需要自我主动努力和自发性策略提取的记忆任务上表现得更差,但当任务要求较低且提供检索线索时,他们会表现的更好<sup>[5]</sup>。例如布森发现阿尔茨海默病患者能减少对词汇的错误再认,但没有减少图片的错误再认,这说明图片的特殊敏感性比词汇更容易诱发错误记忆<sup>[15]</sup>。选择对象不同也会导致研究结果的差异,以往更多将老年人作为单一样本进行研究,而老年人的记忆障碍在不同的年龄组中可能有所不同<sup>[5]</sup>。

本研究发现随着年龄的增长,错误记忆的增加并不是一直呈直线上升的。关键诱饵的错误记忆随着年龄的增长呈现的U型变化趋势,老年组比中年组的关键诱饵错误记忆发生率低,这可能是由于内隐激活不足,而青年组关键诱饵的错误记忆低于中年组,可能与其额叶的监测功能较好有关;无关项目的错误再认随年龄增长上升,且与学习项目的正确再认呈负相关,这可能与年龄相关的记忆和执行功能损伤有关。图片诱发的错误记忆在老年组最高,可能与图片任务能减少记忆编码提取的缺陷有关。这些结果提示年龄对错误记忆产生的影响并不仅仅能用其记忆的编码和提取障碍来解释,可能存在其他的认知机制,例如与前额叶相关的监测功能。这些发现提示记忆力优异的老年人也许

可能比那些记忆力较差的老年人更容易受到错误信息的影响。

#### 参 考 文 献

- [1] Bartlett FC, Burt C. Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology [J]. Br J Educ Psychol, 2011, 3(2): 187-192.
- [2] Pidgeon LM, Morcom AM. Age-related increases in false recognition: the role of perceptual and conceptual similarity [J]. Front Aging Neurosci, 2014, 6: 283.
- [3] Beason-Held LL, Hohman TJ, Venkatraman V, et al. Brain network changes and memory decline in aging [J]. Brain Imaging Behav, 2017, 11(3): 859-873.
- [4] Devitt AL, Schacter DL. False memories with age: neural and cognitive underpinnings [J]. Neuropsychologia, 2016, 91: 346-359.
- [5] Davis D. Misinformation effects in older versus younger adults: A meta-analysis and review [M]. The Elderly Eyewitness in Court. 2014, 38-66.
- [6] 周楚, 苏曼, 周冲, 等. 想象膨胀范式下错误记忆的老化效应 [J]. 心理学报, 2018, 50(12): 51-62.
- [7] 金慰鄂. 健康老人的新标准 [J]. 家庭医学(上半月), 2011, (9): 16-17.
- [8] Cooper JM, Shanks MF, Venneri A. Provoked confabulations in Alzheimer's disease [J]. Neuropsychologia, 2006, 44(10): 1697-1707.
- [9] Roediger HL, McDermott KB. Creating false memories: Remembering words not presented in lists [J]. J Exp Psychol Learning Memory Cogn, 1995, 21(4): 803-814.
- [10] Fandakova Y, Sander MC, Grandy TH, et al. Age differences in false memory: The importance of retrieval monitoring processes and their modulation by memory quality [J]. Psychol Aging, 2018, 33(1): 119-133.
- [11] Burnside K, Hope C, Gill E, et al. Effects of perceptual similarity but not semantic association on false recognition in aging [J]. PeerJ, 2017, 5: 4184.
- [12] Bowman CR, Dennis NA. The Neural Basis of Recollection Rejection: Increases in Hippocampal-Prefrontal Connectivity in the Absence of a Shared Recall-to-Reject and Target Recollection Network [J]. J Cogn Neurosci, 28(8): 1194-1209.
- [13] Paige LE, Cassidy BS, Schacter DL, et al. Age differences in hippocampal activation during gist-based false recognition [J]. Neurobiol Aging, 2016, 46: 76-83.
- [14] Ciaramelli E, Ghetti S, Frattarelli M, et al. When true memory availability promotes false memory: Evidence from confabulating patients [J]. Neuropsychologia, 2006, 44(10): 1866-1877.
- [15] Hildebrandt H, Haldenwanger A, Eling P. False Recognition Helps to Distinguish Patients with Alzheimer's Disease and Amnesic MCI from Patients with Other Kinds of Dementia [J]. Dementia Geriatr Cogn Disord, 2009, 28(2): 159-167.