

轻度认知损伤的语义记忆研究述评*

王鹏云^{1,2,3} 李娟^{1,2}

(¹中国科学院心理研究所老年心理研究中心, 北京 100101) (²中国科学院心理研究所心理健康重点实验室, 北京 100101)

(³中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要 轻度认知损伤 (Mild cognitive impairment, MCI) 是介于正常老化与痴呆之间的过渡阶段, 表现为与年龄和教育程度不相称的认知功能减退。本文回顾了近期有关 MCI 语义记忆的研究, 分析比较了各研究的实验任务及结果, 得出 MCI 患者存在一定程度的由多种原因造成的语义记忆损伤, 语义记忆测验对 MCI 的早期筛查和转归预测有重要作用。最后指出将来的研究需要将包括语义记忆成分在内的多种认知测验相结合, 以便及早发现有可能发展为痴呆的危险个体并开展相应干预。

关键词 轻度认知损伤; 语义记忆; 痴呆; 老化

分类号 B842

轻度认知损伤 (mild cognitive impairment, MCI) 是介于正常老化与痴呆之间的过渡阶段, 表现为与年龄和教育程度不相称的认知功能减退, 但尚未达到痴呆诊断标准 (Petersen, 2004)。根据认知损伤是否涉及记忆功能, 轻度认知损伤分为遗忘型 MCI (Amnesic MCI, aMCI) 和非遗忘型 MCI (Non-Amnesic MCI) 两个亚型。通常退行性疾病导致的 aMCI 会转化为阿尔茨海默病 (Alzheimer's Disease, AD)。AD 是最常见的痴呆类型, 相应的 aMCI 也是人们最关注的亚型。aMCI 的记忆下降主要表现为情节记忆出现损伤, 这方面已经得到大量研究的证实。然而尽管近期的研究表明 AD 患者也普遍存在着语义记忆障碍 (Giffard et al., 2008; Vogel, Gade, Stokholm, & Waldemar, 2005), 但目前对 MCI 的语义记忆的研究却相对较少, MCI 阶段是否存在语义记忆障碍, 研究结果也不尽一致。近年来针对 MCI 语义记忆的研究主要应用以下几种研究方式: 物体图片命名、著名面孔识别、言语流畅性测验、语义启动任务, 另外还有一些测验方法使用频率较低, 如一般性知识测验、著名公共事件回忆、语义联想测验、错误记忆范式等。采用不同的语义记忆测验, 得出的结果不尽相同。一部分研究发现正常对照组

(normal control, NC) 和 MCI 患者的成绩都显著高于 AD 患者, 但是 MCI 和 NC 之间没有显著差异 (NC = MCI > AD); 而另外一些研究却指出相对健康老人而言, MCI 患者的语义记忆已经出现了明显的损伤 (NC > MCI > AD)。本文将对比得出这两种不同结果的研究, 分析不一致的原因, 以求探寻 MCI 患者语义记忆的损伤状况。

1 支持 NC = MCI > AD 的研究

1.1 来自图片命名任务的证据

大部分利用传统的图片命名任务的研究都得出了较为一致的结论: MCI 和 NC 之间没有显著差异。例如有研究者利用 Boston Naming Test (BNT) 对 aMCI 患者测试发现 NC = aMCI > AD (Balthazar, Martinelli, Cendes, & Damasceno, 2007; Rami et al., 2008)。还有其他研究者利用不同的图片命名任务都得出了类似的结论 (Ribeiro, de Mendonca, & Guerreiro, 2006; Adlam, Bozeat, Arnold, Watson, & Hodges, 2006; Hodges, Erzinclioglu, & Patterson, 2006)。

命名任务不但要求语义知识本身没有损坏, 而且需要相应的提取机制、执行功能、言语表达等其他认知功能的相对完好。针对有些研究发现 MCI 患者存在图片命名障碍的情况, Balthazar, Cendes 和 Damasceno (2008) 表达了他们的看法。他们在 BNT 任务中先给被试提供语义线索 (一个简短的解释或

收稿日期: 2009-03-26

* 国家自然科学基金 (30770725) 资助。

通讯作者: 李娟, E-mail: lijuan@psych.ac.cn

物品的类别),如果被试仍然不能命名时再提供语音线索(物品名称的第一个发音),结果发现 NC、aMCI 和轻度 AD 三类被试最终的命名成绩并没有显著差异。Balthazar 等人由此认为 MCI 甚至轻度 AD 患者的语义信息至少是部分保留的,命名障碍可能是提取失败、认知资源不足等多种原因造成的。

1.2 来自语义启动任务的证据

语义启动任务是内隐记忆任务, Balthazar 等人(2008)认为这种测验方法不涉及执行功能、言语能力等非语义加工过程,是比较纯粹的语义任务,可较为有效地避免其他认知活动的干扰。如果先呈现的线索词和随后呈现的目标词有语义联系,那么被试对目标词的识别就要迅速一些。这是因为线索词激活了与之相邻的语义网络。如果语义网络损伤,启动效应就会相应减小或消失。Giffard 等人(2002)研究了 AD 患者的语义启动任务,他们发现:当目标词是线索词的一个属性时,启动效应随着 AD 病程的发展呈线性下降。他们近期对轻度 AD 的研究却发现这种线性相关程度较低,在 AD 的早期阶段启动效应相对于健康老人没有显著的下降(Giffard et al., 2008)。这提示 AD 的早期阶段语义网络本身在一定程度上还是完好的。

Duong 等人(2006)的研究中同时使用了外显记忆任务和内隐记忆任务。其中内隐语义测验采用语义启动任务,结果发现 MCI 和 NC 成绩一样好,都显著好于 AD 患者。Duong 等人认为 MCI 阶段,患者的语义记忆并没有受到损伤,只是由于执行功能等受损,不能进行有意识的提取罢了。

1.3 其他证据

Balthazar 等人(2007)的研究中利用剑桥认知系列测验(CAMCOG)中的相似性分测验来检测 MCI 病人的语义记忆。他们给被试呈现以下 4 对名词:苹果—香蕉、椅子—桌子、衬衣—服装、动物—植物,让被试判断两者在哪些方面具有相似性。结果发现:NC = MCI > AD。

此外,在自传体记忆的研究中,有研究者通过对公共事件的回忆来研究 MCI 病人的自传体语义性知识的变化。他们发现 MCI 患者的情景记忆有逆时间顺序的损失,离当前越远的损失越厉害,而语义记忆却没有明显的损伤(Poettrich et al., 2007)。

2 支持 NC>MCI>AD 研究

2.1 来自图片命名任务的证据

Adlam 等人(2006)给被试分别呈现 36 幅日常

用具的图片让被试命名,结果表明:MCI 的成绩介于 NC 和 AD 之间,差异显著。作者认为原因在于该实验任务中所使用的图片都是一些较为特殊的用具,其名字的读写频率都小于传统命名任务中所使用的物体材料,这使得该实验任务难度加大(该研究中同时进行了传统的图片命名任务,结果 NC = MCI > AD)。已有研究表明,语义痴呆患者的命名任务成绩显著地受到所呈现物体的使用频率和熟悉性的影响,低频物体的命名更早受到破坏(Lambon, Graham, Ellis, & Hodges, 1998)。Duong, Whitehead, Hanratty 和 Chertkow (2006)给被试快速呈现图片(500ms)让被试命名,结果发现正确率 NC > MCI > AD。显然,这种快速呈现相对于传统的命名任务难度较大,使得 MCI 的命名成绩降低。

Ahmed, Arnold, Thompson, Graham 和 Hodges (2008)使用了等级命名测验(Graded Naming Test, GNT),测验结果是 NC > MCI > AD。该测验在评分方面和 BNT 有所不同。上面提到的 Balthazar 等人(2007)和 Rami 等人(2008)所使用的 BNT(60 项)测验在被试不能命名时会给被试一个语义提示,命名任务的成绩是被试自发回答正确的项目加上经语义提示后回答正确的项目之和。而 GNT 中并没有语义提示线索。正如在 1.1 中提到的, Balthazar 等人(2008)发现在 BNT 中如果不给被试语义提示,得到的命名成绩为:NC > MCI > AD,加上被试经语义提示后正确回答的项目时, MCI 和 NC 之间就没有显著差异了。然而这种差异是源于语义记忆中存储的知识本身的丧失还是提取机制、语言表达等出现障碍? Adlam 等人(2006)的看法和 Balthazar 等人不同。他们在研究中使用了一个非言语任务,给被试呈现一幅日常用具的图片,让被试从下方的四幅图片中依据某个条件选出一幅匹配的,匹配条件有“功用类似”、“用具作用的对象类似”和“使用时的动作相似”三种。随后又进行一个命名任务。结果三组被试的非言语任务成绩和命名任务成绩非常相似, MCI 和 AD 患者并没有因为不需要提取语音信息而显著提高成绩。由此 Adlam 等人认为 MCI 患者的语义知识本身受到损伤。

2.2 来自著名面孔识别测验的证据

Vogel 等人(2005)选择了经常出现在电视和电影上的国内外的公众人物(其影响力至少 15 年)的面部照片,让被试辨认,发现 MCI 患者的成绩介于健康老人和痴呆之间,差异显著。许多研究都有类

似的发现 (Ahmed et al., 2008; Dudas, Clague, Thompson, Graham, & Hodges, 2005; Clague et al., 2005)。Estevez-Gonzalez 等人 (2004) 给被试进行著名面孔命名测验后, 经过两年的追踪研究, 发现两年后转化为痴呆的 MCI 患者 (MCI-AD) 当初的成绩显著小于正常控制组和两年后没有转化为痴呆的 MCI 患者。这说明著名面孔测验成绩较低的 MCI 患者转化为痴呆的风险更高。

2.3 来自言语流畅性测验的证据

言语流畅性通常有种类流畅性 (Category fluency) 和语音流畅性 (Phonemic fluency) 两种。种类流畅性任务对语义知识网络的层次结构要求比较高, 而语音流畅性任务相对而言对执行功能要求更高 (Henry & Crawford, 2004; Henry, Crawford, & Phillips, 2004)。大量早期研究证实, 相对于健康老人, AD 病人的言语流畅性显著损伤, 而且种类流畅性要比语音流畅性损伤更为严重 (Nutter-Upham et al., 2008)。这提示 AD 病人存在语义网络的丧失。

近年来, 研究开始关注 MCI 患者的言语流畅性损伤情况。许多研究都发现 MCI 患者的言语流畅性测验的成绩显著低于健康老人 (Guarch, Marcos, Salamero, & Blesa, 2003; Ribeiro et al., 2006; Standish, Molloy, Cunje, & Lewis, 2007)。Saxton 等人 (2004) 利用一套包括言语流畅性测验在内的神经心理学测验, 追踪研究了 1.5~5 年内转化为痴呆的 MCI 患者, 结果显示言语流畅性 (种类流畅性) 的下降可作为预测转化的指标之一。Hodges 等人 (2006) 也有类似的发现。Cooper, Lacritz, Weiner, Rosenberg 和 Cullum (2004) 让健康老人、aMCI 和 AD 三组被试进行两次同样的言语流畅性的测验, 时间间隔为一周, 发现健康老人在后一次测验中说出的名字更多, 而 aMCI 和 AD 组却没有表现出这种练习效应。这些研究都说明: MCI 患者的种类流畅性已经有较为明显的损坏。

正如 Lam, Ho, Lui 和 Tam (2006) 所言, 种类流畅性测验也是一个需要运用多方面认知功能的测试, 除了语义知识的网络层次知识外, 还有执行功能、言语能力, 甚至工作记忆等, 种类流畅性对 MCI 的敏感性很可能是多种认知功能下降的共同结果。Murphy, Rich 和 Troyer (2006) 在对言语流畅性的研究中对比了种类流畅性和语音流畅性, 发现种类流畅性有显著的组间效应——NC > MCI > AD, 而语音流畅性没有类似的效应。Nutter-Upham

等人 (2008) 发现 MCI 的语音流畅性也有一定程度的损伤, 但只是统计学差异显著, 从数值的趋势上看, 种类流畅性测验的成绩下降更为严重。Murphy 等人和 Nutter-Upham 等人都指出: 相对语音流畅性, 种类流畅性成绩和颞叶激活程度有更大的相关, 种类流畅性的损伤提示语义知识网络某种程度的丧失。

2.4 其他证据

Kraut 及其合作者 (2002) 发展了一种间接的语义联想测验——语义客体提取测验 (Semantic Object Retrieval Test, SORT)。他们根据语义融合的概念, 提出将某一客体的两个特性融合, 从而激活脑中储存的该客体的语义表征。如给被试呈现词对 (词对是靶客体的两个特征), 让被试判断该词对是否可以绑定 (binding) 在一起诱发被试联想起某一物体 (如 “desert” 和 “hump” 激活 “camel”)。与常规的语义测验相比, 这种测验方法强调两个词的联系通过第三个词为中介, 并非直接联系。Kraut 等人认为这种根据某一物体的两个特性成分提取该客体的语义表征, 相对于回忆属于某一语义种类的样例而言对语义记忆系统的要求更高。并且他们发现语义的绑定与丘脑激活相关。Kraut 等人 (2006) 发现 SORT 可以将轻度和中度 AD 患者与正常对照组区分开, 而且比语义种类流畅性测验更为敏感。进一步研究发现, 有相当数量的 aMCI 患者 SORT 成绩显著低于正常老年人 (Kraut et al., 2007), Kraut 等人推测这些病人有更大的风险转化为痴呆, 但还需进一步的研究。Li, Kraut, Pitcock, 和 Hart (2006) 的 ERP 研究表明在 SORT 成绩低的 aMCI 患者中, 早期的低频电活动升高, 这与正常的早期低频电活动降低 (标志着皮层抑制状态的解除) 相反。这提示皮层抑制机能障碍可能影响了 MCI 患者在 SORT 测验中的语义整合, 是 MCI 患者语义提取缺损的原因之一。SORT 这种间接的语义联想测验比直接的语义测验难度更大, 对语义网络系统的要求也更高, 任务中的认知成分相对比较单纯, 敏感性较高, 对 MCI 的筛选甚至 AD 的早期预测可能都有一定的作用, 但还需要进一步的深入研究。

错误记忆 (False Memory) 的实验方法也涉及到对语义知识的测验, 先让被试学习一组有语义关系的词, 在随后的测验中加入一个和学过的词有语义联系的新词, 由于语义激活, 被试容易将测验中的新词判断为旧词。AD 患者相对健康老人出现错

误再认的比率显著降低, 这表明 AD 病人损伤了加工和记忆词语系列所代表的一般语义概念的能力 (Belleville, Sylvain-Roy, de Boysson, & Menard, 2008)。Dannhauser 等人 (2008) 发现: 相对正常老人, aMCI 患者的错误再认率也出现一定水平的降低。然而由于错误记忆受编码过程的影响较大, 因此错误记忆范式能在多大程度上反映 MCI 语义网络的损伤还需要深入探讨。

还有一些研究利用其他的语义记忆测验任务都发现 MCI 的语义知识存在一定程度的损伤, 例如: 一般知识测验 (Vogel et al., 2005; Ries et al., 2006; Rami, Molinuevo, Sanchez-Valle, Bosch, & Villar, 2007)、画钟测验 (Nagahama, Okina, Suzuki, Nabatame, & Matsuda, 2005)、著名公共事件回忆 (Joubert et al., 2008) 等。

3 MCI 语义记忆的损伤状况

对比两种不同研究结果的相应证据, 利用著名面孔测验和言语流畅性测验都得出了一致的结论: $NC > MCI > AD$, 矛盾主要产生在采用“图片命名任务”和“语义启动任务”的研究中, 以下主要针对这两种任务进行分析。

通过 1.1 和 2.1 中关于图片命名任务的对比, 我们发现: MCI 患者的图片命名任务成绩受到任务难度的影响较大, 当刺激项目的频率较低、呈现时间较短或者没有语义提示时, MCI 的命名成绩都会显著小于 NC, 但仍然大于 AD 患者。传统的 Boston Naming Test 对于 MCI 患者来说难度相对较小, 所以被试的成绩 (尤其是有线索提示的情况下) 往往和健康老人没有显著的差异。这可能就是 Balthazar 等人 (2008) 和 Adlam 等人 (2006) 得出不一致研究结果的主要原因。

目前利用语义启动任务来测量 MCI 患者的语义记忆的研究还非常少, 形式比较单一, 结果似乎支持 MCI 甚至早期 AD 患者的语义记忆并没有损伤, 但目前相关研究使用的语义启动测验忽略了 MCI 和 AD 患者语义知识损伤过程和程度的问题。有研究证实在 AD 病人语义知识的进行性衰退过程中, 概念的特异性特征 (distinctive features) 要比公共特征 (shared features) 更早的受到损伤 (Garrard, Ralph, Patterson, Pratt, & Hodges, 2005)。语义网络的下位概念比上位概念更脆弱, 较弱的语义联系相对较强的语义联系更容易受到影响 (Patterson, Nestor, & Rogers, 2007)。研究采用的语义启动材料都具有

较强的语义联系 (例如斑马一条纹), 从实验结果也可以看出: 只有中度和重度的 AD 患者才会表现出损伤。如果采用较弱的或间接的语义联系材料做启动刺激, AD 的早期甚至 MCI 患者是否可能表现出差异, 还需要进一步的深入研究。在 Giffard 等人 (2008) 的研究中尽管总体差异不显著, 但轻度 AD 患者中还是有别人的启动效应显著降低, 说明在痴呆早期部分患者已经表现出语义记忆的损伤。

著名面孔识别测验和图片命名测验都属于命名任务, 都是对语义记忆的测验, 与之类似的还有对著名建筑的识别。Ahmed 等人 (2008) 发现 MCI 在物体、著名面孔和著名建筑的命名测验中成绩相对正常老年人都有显著的下降, 但后两者的下降幅度更大。作者认为原因是著名人物和建筑的名字是专有名词, 相对于普通物体的名字而言, 专有名词在语义网络中具有较少的连接结点, 因而提取的难度较大, 也更易受到损伤。该研究中正常对照组的著名面孔和著名建筑的成绩就显著低于物体命名的成绩, 可见前两者的难度较大。著名面孔测验进一步证明了当命名任务难度加大时, MCI 的成绩会显著小于 NC。而且有研究证实, 对特殊名字和普通名字的加工存储并不在相同的脑区 (Hodges & Graham, 1998)。Gorno-Tempini 和 Price (2001) 发现左内侧颞叶的前部对这些特殊的名字有特异性激活。而 MCI 患者的内侧颞叶受到损伤是很普遍的, 因而对这些特殊名字的记忆也可能较早的受到损伤。

而词语相似性分测验的题目较少, 项目间的语义联系难度较低, 也是 MCI 和 NC 没有差异的主要原因。自传体记忆研究中的著名公共事件也存在难易程度的问题。

综上所述, 我们推测 MCI 患者的语义记忆存在一定程度的损伤 (当然这同时也意味着其语义网络在一定程度上得以保持)。这种损伤的原因是多方面的: 一些不常用的较脆弱的语义节点已经丧失; 某些结点之间较弱的语义联系可能已经断裂, 造成了提取的失败; 也可能是结点之间语义连接的数量减少或强度降低, 使得患者的语义加工变得缓慢、困难, 部分结点需要有足够多的语义信息线索才能被激活。另外, 其他认知功能 (如执行功能) 受损也可能是影响 MCI 语义记忆任务的因素之一。

4 MCI 语义记忆的神经机制

存在一个分布广泛的与语义记忆的代表有关的

神经网络,这个网络主要涉及颞叶、额叶等皮层区域。研究发现额叶部分区域主要与语义提取过程相联系,如 Copland 等人(2003)发现左侧颞叶下部与背侧与语义选择、监控等联系;而颞叶部分区域主要与语义表征的存贮相联系。如 Giffard 等人(2008)发现右侧颞叶上部与早期 AD 患者的语义存储障碍相关。Gorno-Tempini 等人(2001)发现左半球颞叶前部对著名面孔和著名建筑有特异性反应。Vandenbulcke, Peeters, Dupont, Van Hecke 和 Vandenberghe(2007)发现相对于健康老年人,出现词语辨认功能受损的 MCI 患者,其左侧颞上沟后部的激活下降,提示这一区域可能是存储词汇语义表征的关键位置。通常颞叶的上部、前侧、腹侧和外侧与语义记忆损伤(语义遗忘症)相联系,而内侧颞叶主要是与情节记忆相关。Starr 等人(2005)对 AD 病人研究也发现了这种语义记忆和情节记忆激活脑区的分离。尽管尚缺乏有关 MCI 患者语义记忆神经机制的系统研究,但是参考有关 AD 的研究结果,结合 MCI 脑结构病理变化过程与其语义记忆渐衰特点,可以推论 aMCI 患者最初的内侧颞叶特别是海马、内嗅皮层的受损(Peterson et al., 2006),与病人最早出现的情节记忆问题相联系。随着病程的进展,损伤的区域逐步扩大,延伸到包括颞叶上部、腹侧、前侧、外侧在内的广泛新皮层区域(Balthazar et al., 2007),从而引起了语义记忆障碍。

5 小结

老年期痴呆(AD)已经成为继癌症、心脑血管疾病和中风之后威胁老年人健康的第四大杀手,而且年龄越大 AD 发病率越高。在今后三四十年我国将是世界上人口老龄化速度最快的国家之一,而且高龄化是我国人口老龄化的特点之一。2050 年我国 80 岁以上的高龄人口将占老年人口的 1/5(现在是 1/10)。高龄人口增殖速度快于老龄人口增加的速度,会使老年期痴呆成为非常突出的社会、经济和医疗问题。正如前文指出 MCI 患者是可能发展为痴呆的高危人群,年转化率为 10%~15%(Gauthier et al., 2006),而正常老年人仅为 1%~2%。因此正确认识并及早发现 MCI 患者是预防和延缓痴呆发生的有效切入点。认知功能的衰退是 aMCI 患者最突出的行为表现。目前其情节记忆的受损已成为公认的事实,并已经列为 aMCI 筛查的指标之一。近期研究者也开始将目光投向情节记忆之外的其他认知功能,语义记忆便是其中一个逐渐受到关注的领域。

本文通过对当前开展的实证研究进行比较分析,得出 MCI 患者存在一定程度的由多种原因造成的语义记忆损伤。MCI 患者的语义测验成绩受到任务难度和类型的影响较大,简单的图片命名任务和有较强的语义联系的启动任务不容易发现 MCI 和 NC 之间的差异,而言语流畅性等测验又涉及较多的非语义记忆的成分。因此,为了更深入的研究 MCI 患者语义记忆损伤的情况,发展尽可能“纯粹”的而又敏感的语义记忆测验应是未来需要研究的方向之一。

敏感度高的语义记忆测验不仅可以区分 MCI 与正常老化,而且一些研究也发现语义记忆的缺损可以预测 MCI 向痴呆的转归(Estevez-Gonzalez et al., 2004; Saxton et al., 2004)。因此在早期鉴别 MCI 以及预测其向痴呆转归方面,语义记忆测验可以起到重要的辅助作用。然而任何单一的一种测验(即使情节记忆测验也不例外)在鉴别和预测方面的作用都是有限的。今后的研究中需要根据 MCI 的认知功能特点,把多种测验方法结合起来,形成以情节记忆成分为主,以包括语义记忆成分在内的其他认知功能为辅的筛查工具,才能真正提高 MCI 检出的敏感性和特异性,提高对其转归的预测力,进而才有可能实现对潜在痴呆发生的有效干预。

参考文献

- Adlam, A. L., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P., & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, 42(5), 675-684.
- Ahmed, S., Arnold, R., Thompson, S. A., Graham, K. S., & Hodges, J. R. (2008). Naming of objects, faces and buildings in mild cognitive impairment. *Cortex*, 44(6), 746-752.
- Balthazar, M. L., Cendes, F., & Damasceno, B. P. (2008). Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there semantic disruption?. *Neuropsychology*, 22(6), 703-709.
- Balthazar, M. L., Martinelli, J. E., Cendes, F., & Damasceno, B. P. (2007). Lexical semantic memory in amnesic mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, 65(3A), 619-622.
- Belleville, S., Sylvain-Roy, S., de Boysson, C., & Menard, M. C. (2008). Characterizing the memory changes in persons with mild cognitive impairment. *Progress in Brain Research*, 169, 365-375.
- Clague, F., Dudas, R. B., Thompson, S. A., Graham, K. S., & Hodges, J. R. (2005). Multidimensional measures of person knowledge and spatial associative learning: can these be

- applied to the differentiation of Alzheimer's disease from frontotemporal and vascular dementia?. *Neuropsychologia*, 43(9), 1338–1350.
- Copland, D. A., de Zubicaray, G. I., McMahon, K., Wilson, S. J., Eastburn, M., & Chenery, H. J. (2003). Brain activity during automatic semantic priming revealed by event-related functional magnetic resonance imaging. *Neuroimage*, 20(1), 302–310.
- Cooper, D. B., Lacritz, L. H., Weiner, M. F., Rosenberg, R. N., & Cullum, C. M. (2004). Category fluency in mild cognitive impairment reduced effect of practice in test-retest conditions. *Alzheimer's Disease and Associated Disorders*, 18, 120–122.
- Dannhauser, T. M., Shergill, S. S., Stevens, T., Lee, L., Seal, M., & Walker, R. W., et al. (2008). An fMRI study of verbal episodic memory encoding in amnesic mild cognitive impairment. *Cortex*, 44(7), 869–880.
- Dudas, R. B., Clague, F., Thompson, S. A., Graham, K. S., & Hodges, J. R. (2005). Episodic and semantic memory in mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 43(9), 1266–1276.
- Duong, A., Whitehead, V., Hanratty, K., & Chertkow, H. (2006). The nature of lexico-semantic processing deficits in mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 44(10), 1928–1935.
- Estevez-Gonzalez, A., Garcia-Sanchez, C., Boltes, A., Otermin, P., Pascual-Sedano, B., & Gironell, A., et al. (2004). Semantic knowledge of famous people in mild cognitive impairment and progression to Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 17(3), 188–195.
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., & Broich, K., et al. (2006). Mild cognitive impairment. *Lancet*, 367(9518), 1262–1270.
- Garrard, P. L., Ralph, M. A., Patterson, K., Pratt, K. H., & Hodges, J. R. (2005). Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: a new approach. *Brain and Language*, 93, 79–94.
- Giffard, B., Desgranges, B., Nore-Mary, F., Lalev' ee, C., Beaudieux, H., de laSayette, V., et al. (2002). The dynamic time course of semantic memory impairment in Alzheimer's disease: clues from hyperpriming and hypoprimering effects. *Brain*, 125, 2044–2057.
- Giffard, B., Laisney, M., Mezenge, F., de la Sayette, V., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). The neural substrates of semantic memory deficits in early Alzheimer's disease: clues from semantic priming effects and FDG-PET. *Neuropsychologia*, 46(6), 1657–1666.
- Gorno-Tempini, M. L., & Price, C. J. (2001). Identification of famous faces and buildings: a functional neuroimaging study of semantically unique items. *Brain*, 124, 2087–2097.
- Guarch, J., Marcos, T., Salamero, M., & Blesa, R. (2003). Neuropsychological markers of dementia in patients with memory complaints. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 352–358.
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology*, 18, 284–295.
- Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of Alzheimer's type: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42, 1212–1222.
- Hodges, J. R., Erzinclioglu, S., & Patterson, K. (2006). Evolution of cognitive deficits and conversion to dementia in patients with mild cognitive impairment: a very-long-term follow-up study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(5–6), 380–391.
- Hodges, J. R. & Graham, K. (1998). A reversal of the temporal gradient for famous person knowledge in semantic dementia: implications for the neural organisation of long term memory. *Neuropsychologia*, 36: 803–825.
- Joubert, S., Felician, O., Barbeau, E. J., Didic, M., Poncet, M., & Ceccaldi, M. (2008). Patterns of semantic memory impairment in Mild Cognitive Impairment. *Behavioural Neurology*, 19(1–2), 35–40.
- Kraut, M. A., Cherry, B., Pitcock, J. A., Anand, R., Li, J., & Vestal, L., et al. (2007). The Semantic Object Retrieval Test (SORT) in amnesic mild cognitive impairment. *Cognitive and behavioral neurology*, 20(1), 62–67.
- Kraut, M. A., Cherry, B., Pitcock, J. A., Vestal, L., Henderson, V. W., & Hart, J. Jr.(2006). The semantic object retrieval test (SORT) in normal aging and Alzheimer disease. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 19(4), 177–84.
- Kraut, M. A., Kremen, S., Segal, J. B., Calhoun, V., Moo, L. R., & Jr Hart, J. (2002). Object activation from features in the semantic system. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(1), 24–36.
- Lam, L. C., Ho, P., Lui, V. W., & Tam, C. W. (2006). Reduced semantic fluency as an additional screening tool for subjects with questionable dementia. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(2), 159–164.
- Lambon, R. M., Graham, K. S., Ellis, A. W., & Hodges, J. R. (1998). Naming in semantic dementia--what matters?. *Neuropsychologia*, 36(8), 775–784.
- Li, J., Kraut, M., Pitcock, J. A., & Hart, J. (2006). Changes of low frequency cortical rhythms during semantic memory recall in mild cognitive impairment. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, s225.
- Murphy, K. J., Rich, J. B., & Troyer, A. K. (2006). Verbal fluency patterns in amnesic mild cognitive impairment are characteristic of Alzheimer's type dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(4), 570–574.
- Nagahama, Y., Okina, T., Suzuki, N., Nabatame, H., & Matsuda, M. (2005). Neural correlates of impaired performance on the clock drawing test in Alzheimer's disease. *Dementia and*

- Geriatric Cognitive Disorders*, 19(5–6), 390–396.
- Nutter-Upham, K. E., Saykin, A. J., Rabin, L. A., Roth, R. M., Wishart, H. A., & Pare, N., et al. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229–241.
- Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Neuroscience*, 8, 976–988.
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 183–194.
- Poettrich, K., Weiss, P. H., Werner, A., Lux, S., Donix, M., & Gerber, J., et al. (2007). Altered neural network supporting declarative long-term memory in mild cognitive impairment. *Neurobiology of Aging*, 6857–6872.
- Rami, L., Caprile, C., Gomez-Anson, B., Sanchez-Valle, R., Monte, G. C., & Bosch, B., et al. (2008). Naming is associated with left temporal pole metabolite levels in neurodegenerative diseases. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 25(3), 212–217.
- Rami, L., Molinuevo, J. L., Sanchez-Valle, R., Bosch, B., & Villar, A. (2007). Screening for amnesic mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease with M@T (Memory Alteration Test) in the primary care population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 22(4), 294–304.
- Ribeiro, F., de Mendonca, A., & Guerreiro, M. (2006). Mild cognitive impairment: deficits in cognitive domains other than memory. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(5–6), 284–290.
- Ries, M. L., Schmitz, T. W., Kawahara, T. N., Torgerson, B. M., Trivedi, M. A., & Johnson, S. C. (2006). Task-dependent posterior cingulate activation in mild cognitive impairment. *Neuroimage*, 29(2), 485–492.
- Saxton, J., Lopez, O. L., Ratcliff, G., Dulberg, C., Fried, L. P., Carlson, M. C., et al. (2004). Preclinical Alzheimer disease: Neuropsychological test performance 1.5 to 8 years prior to onset. *Neurology*, 63, 2341–2347.
- Standish, I. M., Molloy, D. W., Cunjje, A., & Lewis, D. L. (2007). Do the ABCS 135 short cognitive screen and its subtests discriminate between normal cognition, mild cognitive impairment and dementia? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 22, 189–194.
- Starr, J. M., Loeffler, B., Abousleiman, Y., Simonotto, E., Marshall, I., & Goddard, N., et al. (2005). Episodic and semantic memory tasks activate different brain regions in Alzheimer disease. *Neurology*, 65(2), 266–269.
- Vandenbulcke, M., Peeters, R., Dupont, P., Van Hecke, P., & Vandenberghe, R. (2007). Word reading and posterior temporal dysfunction in amnesic mild cognitive impairment. *Cerebral Cortex*, 17(3), 542–551.
- Vogel, A., Gade, A., Stokholm, J., & Waldemar, G. (2005). Semantic memory impairment in the earliest phases of Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 19(2–3), 75–81.

Semantic Memory in Patients with Mild Cognitive Impairment

WANG Peng-Yun^{1 2 3}, LI Juan^{1 2}

¹Center on Psychological Aging, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

²Key Laboratory of Mental Health, Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China)

³Graduate School, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract: Mild cognitive impairment (MCI) refers to a transitional state between the cognitive decline of normal aging and that of dementia and describes patients with cognitive impairments beyond that expected for their age and education. This article reviewed recent studies on semantic memory in MCI patients by comparing their experimental tasks and summarizing the inconsistent results, and concluded that MCI patients have semantic memory deficits to some extent due to various reasons, and semantic memory tests may have provide important diagnostic and prognostic information in MCI patients. Future research needs combing multiple cognitive tasks including semantic memory test to find potential MCI patients as early as possible and to provide longer time window for intervention.

Key words: mild cognitive impairment; semantic memory; dementia; aging