

脑损伤患者语义启动效应的研究

徐扬^{1,2}, 恽晓平^{1,3}

[摘要] 目的 探讨脑损伤患者语义启动效应的变化。方法 对 8 例阿尔茨海默病(AD)患者、15 例血管性痴呆(VD)患者、17 例脑外伤(TBI)患者、24 名正常青年人(青年组)、17 名正常中老年人(中老年组)进行简易精神状态检查、临床记忆量表、加工分离程序测验,对所得数据进行统计学分析。结果 AD 组患者的意识性提取、自动提取成绩均显著低于青年组及中老年组($P < 0.001$);VD 组、TBI 组患者的意识性提取成绩均显著低于青年组及中老年组($P < 0.001$),自动提取成绩与青年组及中老年组的差异无显著性意义($P > 0.05$)。结论 AD 患者的外显记忆和语义启动效应损伤,VD 和 TBI 患者的外显记忆损伤,语义启动效应均保留。

[关键词] 语义启动效应;外显记忆;阿尔茨海默病;血管性痴呆;脑外伤

Study of Semantic Priming Effect in Patients with Brain Injury XU Yang, YUN Xiao-ping. Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, the Department of Rehabilitation Evaluation, Beijing Charity Hospital, China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China

Abstract: **Objective** To investigate the changes of the semantic priming effect in patients with brain injury. **Methods** Eight patients with Alzheimer's disease (AD), fifteen patients with vascular dementia (VD), seventeen patients with traumatic brain injury (TBI), twenty four healthy young subjects, and seventeen elderly healthy subjects as normal controls were estimated by Mini-Mental State Examination (MMSE), clinical memory scale, and process dissociation procedure (PDP) tasks. The data of all subjects were analyzed. **Results** The patients in the AD group had lower recollection and automatic scores than those in the young and elderly control groups in free association task ($P < 0.05 \sim 0.001$). The recollection scores in the VD and TBI groups decreased significantly when compared with that in the young and elderly control groups in free association tasks ($P < 0.001$), whereas the automatic scores had no significant difference among four groups ($P > 0.05$). **Conclusion** AD patients exhibited impaired explicit memory and semantic priming effect, but retain normal perceptual priming effect; VD and TBI patients showed impaired explicit memory, but retained normal semantic priming effect.

Key words: semantic priming effect; explicit memory; Alzheimer's disease; vascular dementia; traumatic brain injury

[中图分类号] R493 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2007)10-0904-03

[本文著录格式] 徐扬,恽晓平. 脑损伤患者语义启动效应的研究[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(10): 904—906.

阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)与血管性痴呆(vascular dementia, VD)是痴呆最常见的病因,且发病率呈上升趋势。因交通事故、社会治安及生产事故等原因导致的脑外伤(trumatic brain injury, TBI)患者也逐年增多。记忆障碍是 AD、VD 及脑外伤患者的突出表现,是许多患者不能重返工作岗位或参与正常社会生活的重要原因,严重者可影响日常生活,导致日常生活能力下降。

20 世纪 80 年代,大量证据揭示,在有意识的外显记忆(explicit memory)之外还存在着一个相对独立的记忆系统,即内隐记忆(implicit memory)^[1]。目前,越来越多的证据表明,脑损伤患者的内隐记忆有可能保留^[2]。国内外学者多采用实验分离程序对脑损伤的内隐记忆进行研究,但该方法存在意识污染、信度低等局限性。Jacoby 于 1991 年发表了加工分离程序,此后众多研究者就此进行了广泛深入的探讨,但将其应用于脑损伤的研究较少,特别是国内尚未见到采用加工分离程序研究 AD、VD、TBI 的报道。Buchner 等提出了扩展模型对加工分离程序进行修正。扩展模型增加了两个猜测变量,将反应偏向的影响从意识性提取和自动性提取的成绩中分离出来^[3]。本研究拟采用加工分离程序对 AD、VD 及 TBI 患者的外显记忆及

语义启动效应进行研究,旨在探讨脑损伤患者语义启动效应的变化,了解是否存在内隐记忆与外显记忆的分离现象,分析可能的机理,为记忆功能康复训练提供新的途径及理论依据。

1 对象与方法

1.1 实验对象

1.1.1 病例组

1.1.1.1 AD 组 8 例,来自社区,其中男性 5 例、女性 3 例,年龄(68.75±9.72)岁,受教育年限(11.25±2.86)年,诊断符合美国神经病学、语言障碍和卒中-老年性痴呆和相关疾病学会(National Institute of Neurological and Communicative Diseases and Stroke/Alzheimer's Disease and Related Disorders Association, NINCDS-ADRDA)所制定的“很可能为 Alzheimer 病”标准。

1.1.1.2 VD 组 15 例,2005 年 3 月~2006 年 1 月在北京博爱医院住院的患者,诊断符合美国国立神经病与卒中研究所/瑞士神经科学研究国际学会(National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale Pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences, NINDS/AIREN)所制定的“很可能为血管性痴呆”诊断标准,其中男性 10 例、女性 5 例,年龄(55±12.6)岁,受教育年限(13.07±2.09)年;病因及病变部位:①脑出血 5 例:分别为右颞顶、右颞枕、右顶叶、左额颞顶叶、基底节;②脑梗死 8 例:分别为双侧基底节/左脑室旁、双额叶、双颞顶叶、脑室旁/顶叶/基底节、右颞顶/右基底节区、左额顶、左颞顶、右颞叶;③放射冠/脑室旁多发腔隙性梗死 1 例;④左额顶叶脑栓塞 1 例。

1.1.1.3 TBI 组 17 例,2005 年 3 月~2006 年 1 月在北京博

基金项目:首都医学发展科研基金重点支持项目(No. 2002-2024)

作者单位:1. 首都医科大学康复医学院,北京市 100068;2. 济宁市第一人民医院神经内科,山东济宁市 272011;3. 中国康复研究中心北京博爱医院康复评定科,北京市 100068。作者简介:徐扬(1973-),女,山东曲阜市人,主治医师,硕士,主要研究方向:认知障碍评定。通讯作者:恽晓平。

爱医院住院的患者,均为中、重度闭合性脑外伤,均经临床、CT 和/或 MRI 证实为脑挫裂伤、颅内出血、硬膜下、硬膜外出血,其中男性 13 例、女性 4 例,年龄(38.88±10.56)岁,受教育年限(13.18±3.09)年;脑外伤病变部位:双侧颞叶 3 例、右侧颞顶叶 2 例、左侧颞顶叶 1 例、左侧额顶叶 2 例、右侧额顶叶 3 例、双侧额叶 3 例、左侧顶叶 2 例、左侧顶枕叶 1 例。

病例组所有被试病程 ≥3 个月,记忆商(memory quotient, MQ) ≤79 分,排除失语(包括感觉性、运动性和命名性失语等)、失读和失写患者,以及重度痴呆不能执行实验任务、文化程度在初中以下的患者。

1.1.2 正常对照组 青年组 24 名和中老年组 17 名被试来自社区及中国康复研究中心的医务人员和学生,均自愿参加。青年组中,男性 11 名、女性 13 名,年龄(28.9±5.38)岁,受教育年限(14.0±1.79)年。中老年组中,男性 7 名、女性 10 名,年龄(61.94±10.73)岁,受教育年限(12.88±3.25)年。

各组被试的受教育年限的差异无显著性意义($F=1.756$, $P=0.147$)。

1.2 方法 正常对照组及病例组均接受简易精神状态检查(Mini Mental State Examination, MMSE)、临床记忆量表(甲套)、加工分离程序测验。所有测验均在安静的房间内进行,避免第三者在场,室内光线保证被试能够看清电脑屏幕上呈现的字词及图片,保证被试接受测验时情绪正常,注意力集中,避免在被试疲劳紧张时进行测验。

1.2.1 实验材料 以汉字为实验材料,选自《现代汉语频率词典》,频率在 0.00548~0.00127 之间。选择至少可组成 4 对以上常用两字词的 92 个汉字,随机分为 40 个目标字、40 个干扰字、12 个缓冲字。从每个汉字的两字词中随机选择一个,共组成 92 个词,40 个为目标词,40 个为干扰词,12 个为缓冲词。

1.2.2 实验程序 加工分离程序分学习与测验两阶段进行,测验在学习阶段后间隔 5 min 进行,其间进行 5 道两位数加减计算题的掩蔽任务。实验材料及指导语均在计算机上呈现,程序自编。

学习阶段呈现 20 个目标词及 6 个缓冲词,要求被试大声读 3 次。测验阶段随机呈现目标字及干扰字。在包含测验中,要求被试利用学习过的词对呈现的字或字根进行组词或补笔,如果想不起来就用能想到的第一个词或字完成任务。在排除测验中,要求被试将呈现的字或字根组词或补笔,但不能采用学习过的词或字,可采用另外能想到的第一个词或字完成任务。

1.3 统计学处理 根据 Buchner 的扩展模型公式计算外显记忆与内隐记忆成绩,包含测验的正确率为 P_{in} ,排除测验的正确率为 P_{ex} ,包含测验的猜测概率为 g_i ,排除测验的猜测概率为 g_e 。意识性提取(外显记忆)成绩为 R ,自动提取(内隐记忆)成绩为 A 。

所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 11.0 统计软件进行统计分析。

Buchner 的扩展模型公式:

$$R = \frac{P_{in} - \frac{1 - g_i}{1 - g_e} \cdot (P_{ex} - g_e) - g_i}{1 + g_e \cdot \frac{1 - g_i}{1 - g_e} - g_i}$$

$$A = \frac{\frac{P_{ex}}{1 - R} - g_e}{1 - g_e}$$

2 结果

加工分离程序的基本前提是,认为意识与无意识加工是两个具有随机独立性的心理过程,即在测验中意识提取与无意识自动提取之间的相关为零。对每一组被试意识性提取与自动提取之间的相关性进行检验,自由联想测验 R 与 A 的相关系数 $r=0.108$, $P=0.337$,未发现高相关性,满足基本假设。

各组被试的临床记忆量表及 MMSE 评分见表 1;自由联想测验中包含与排除测验的成绩及猜测概率见表 2;根据扩展模型公式计算出意识性提取及自动提取成绩见表 3。表 3 显示,5 组被试的意识性提取成绩进行总体方差分析显示差异有显著性意义[$F(4,76)=36.542$, $P=0.001$]。两两比较方差分析显示,青年组的意识性提取成绩显著高于其他 4 组($P<0.001$);中老年组显著高于 AD 组($P=0.003$)、VD 组($P<0.001$)和 TBI 组($P<0.001$)。5 组被试的自动提取成绩进行总体方差分析显示,差异有显著性意义[$F(4,76)=4.532$, $P=0.002$]。两两比较方差分析显示,青年组与中老年组($P=0.445$)、VD 组($P=0.396$)之间的差异无显著性意义,但明显高于 AD 组($P=0.01$)、低于 TBI 组($P=0.031$);中老年组高于 AD 组($P=0.03$),与 VD 组($P=0.917$)和 TBI 组($P=0.19$)的差异无显著性意义。

表 1 临床记忆量表及 MMSE 评分($\bar{x} \pm s$)

组别	量表总分	记忆商	MMSE
青年组	129.96±18.52	113.75±13.72	30.00±0.0
中老年组	91.00±15.81	102.06±13.16	29.41±0.62
AD 组	51.75±12.14	72.62±5.29	20.25±1.39
VD 组	48.200±12.318	63.53±10.74	19.00±3.36
TBI 组	46.18±19.57	55.06±14.98	19.59±3.34

表 2 自由联想测验中包含与排除测验的成绩及猜测概率($\bar{x} \pm s$)

组别	测验类型			
	P_{in}	g_i	R_{ex}	g_e
青年组	0.80±0.13	0.20±0.07	0.10±0.04	0.14±0.09
中老年组	0.71±0.10	0.17±0.05	0.19±0.09	0.14±0.07
AD 组	0.49±0.05	0.16±0.04	0.17±0.05	0.16±0.07
VD 组	0.54±0.14	0.16±0.09	0.27±0.06	0.13±0.06
TBI 组	0.56±0.15	0.16±0.06	0.33±0.09	0.14±0.08

表 3 自由联想测验意识性提取 R 和自动提取 A 成绩($\bar{x} \pm s$)

组别	记忆类型	
	R	A
青年组	0.68±0.16	0.25±0.15
中老年组	0.50±0.15 ^a	0.29±0.12
AD 组	0.32±0.09 ^{a,d}	0.11±0.06 ^{b,c}
VD 组	0.26±0.13 ^{a,e}	0.29±0.15
TBI 组	0.22±0.13 ^{a,e}	0.35±0.15 ^b

注:a.与青年组比较, $P<0.001$;b.与青年组比较, $P<0.05$;c.与中老年组比较, $P<0.05$;d.与中老年组比较, $P<0.01$;e.与中老年组比较, $P<0.001$ 。

3 讨论

从意识的角度认识记忆加深了人们对记忆的理解,内隐和

外显记忆的区分便是在这一新的角度下的成果。内隐记忆研究的一个重要目标就是探讨脑损伤患者的记忆保留及损伤的状况。启动效应是内隐记忆的主要形式之一,即执行某一任务对后来执行同样或类似任务的促进作用。启动效应分为知觉型和语义型。语义型内隐记忆测验在测验阶段提供的线索与学习阶段目标在概念基础而不是知觉特征上相关^[1]。AD、VD 和 TBI 三种疾病的病因和病理基础不同,但都会引起记忆功能障碍,而且不同疾病表现出的记忆障碍有各自的特点。本实验采用加工分离程序对 3 种疾病的语义启动效应进行研究,该实验方法具有较高的信度,是研究内隐记忆的可靠工具^[4]。

目前的观点普遍认为,在进行类别产生任务时,AD 的语义启动效应损伤,而采用自由联想测验的研究结果却与此不一致。Salmon 认为,AD 患者在自由联想测验中未出现启动效应;Kéri^[5]和 Ballesteros^[6]的实验中,AD 患者表现出较弱的启动效应;Vaidya 采用关联紧密的词进行试验得出启动效应正常的结论^[7]。王力等发现,早期 AD 患者在自由联想测验中有正常的启动效应^[8]。以上试验均采用任务分离程序,而任务分离程序本身的缺陷可导致研究结果的不一致。本研究采用较为先进的加工分离程序,通过自由联想测验,测量 AD 患者的语义启动效应,结果显示,AD 组的意识性提取成绩及自动提取成绩均显著低于正常青年组及中老年组,表明 AD 的外显记忆和语义启动效应均损伤。

国内外的研究显示,AD 患者的记忆功能特别是内隐记忆与病程的长短存在明显的关系。内隐记忆由新皮质区的神经网络所介导,且不同区域介导不同种类的内隐记忆,语义启动效应损伤可归因于大脑前部新皮质局部区域(额颞联合区)受累,且与语义编码障碍有关。AD 患者出现语义记忆障碍后,在学习阶段不能对目标项目进行有效的语义编码,在测验阶段无法呈现正常的启动效应。可以推测,局限于内嗅区域的损伤未达到影响语义记忆的程度,语义记忆受损在病变累及颞叶新皮质时发生,病变累及大脑前部皮质时出现语义启动效应损伤。从神经病理角度看,由于 AD 患者的初级躯体感觉、听觉及视觉皮质未受累,所以不通过语义编码的知觉启动正常,语义启动受损。对单纯右侧枕叶受损患者的研究进一步证实了上述观点,该类患者在记忆测验中,外显记忆及语义启动效应正常而视知觉启动效应损伤^[9]。

本试验结果显示,在自由联想测验中,VD 组患者的意识性提取成绩明显低于正常中老年组,而自动提取成绩与中老年组的差异无显著性意义,提示 VD 患者的记忆功能一方面有明显的损伤,表现为外显记忆障碍,另一方面其记忆功能有部分保留,语义启动效应保留。国内外的研究显示,合并记忆障碍的脑梗死、脑出血患者外显记忆损伤的同时,启动效应保留,与正常对照的差异无显著性意义。此类研究所选病例的认知功能虽有下降但未达痴呆程度,且病变部位多局限于颞顶叶、间脑等部位。有研究者发现,左额下叶是语义启动效应的功能基础,而内侧颞叶是外显记忆的神经学基础。本研究入选的 VD 患者病理损伤多位于顶、颞叶及其皮质下结构,病变位于大脑前中部,其中 4 例额叶损伤,仅 1 例病变累及左下额叶。VD 患者的病变部位主要在大脑中动脉供血区,两侧均有损伤者痴呆发生率高,其中颞叶梗死与痴呆的发生有较大关系。Lin 将 VD 患者与无痴呆的脑血管病患者作 CT 对比观察后发现,双侧基

底节区和丘脑的多发性腔隙性梗死灶或左侧顶叶和颞叶的大梗死灶易导致 VD^[10]。脑实质的损害和皮质血液供应异常可造成有意识的加工能力下降,而启动效应的功能部位未受到影响。以往启动效应的研究均采用任务分离程序,本研究采用加工分离程序,得出同样的结论,进一步证明 VD 患者外显记忆与内隐记忆的分离,这一结果支持外显记忆与内隐记忆是两种互相独立的系统这一观点。

在自由联想测验中,TBI 组患者的意识性提取成绩均低于正常青年组和中老年组,TBI 患者的外显记忆明显受到损伤,提示脑外伤影响了需要有意识回忆的记忆功能,其原因在于海马和内侧颞叶是脑外伤常见的累及部位。TBI 患者的自动提取成绩与中老年组和青年组的差异无显著性意义,显示脑损伤患者的语义启动效应保留,同国内外其他形式的研究结论一致。TBI 患者的自动提取成绩高于意识性提取成绩,表明 TBI 患者更依赖于自动提取去完成记忆任务,语义启动效应不仅存在,还起到比残留的外显记忆更大的作用。Ward 提出,儿童脑外伤患者的内隐记忆保留是因为外伤更容易导致大脑前部(额、颞叶)损伤,作为语义启动效应功能基础的左下额叶常不累及^[11]。对成人 TBI 记忆损伤的研究发现,多灶性颅脑挫裂伤与顶叶脑挫裂伤对记忆的损害最严重,额叶、枕叶挫裂伤对记忆损害较轻^[12]。总而言之,TBI 后外显记忆较内隐记忆更容易受到损伤。

综上所述,采用较为先进的加工分离程序测试显示,AD 患者的语义启动效应损伤、VD、TBI 患者的语义启动效应保留,为 VD、TBI 患者的记忆功能康复训练提供了新的途径。

[参考文献]

- [1] 杨治良,郭力平,王沛,等. 记忆心理学[M]. 上海:华东师范大学出版社,1999:201—210.
- [2] 徐杨,恽晓平. 内隐记忆及在脑损伤患者中的表现[J]. 中国康复理论与实践,2006,12(4):290—292.
- [3] Buchner A, Erdfelder E, Vaterrodt-Plunnecke B. Toward unbiased measurement of conscious and unconscious processes within the process dissociation framework. [J]. J Exp Psychol Gen, 1995, 24: 137—160.
- [4] 徐杨,恽晓平. 采用加工分离程序进行内隐记忆测验的信度研究[J]. 中国临床心理学杂志,2007,15(3):253—254.
- [5] Kéri S, Kálman J, Kelemen O, et al. Are Alzheimer's disease patients able to learn visual prototypes? [J]. Neuropsychologia, 2001, 39:1218—1223.
- [6] Ballesteros S, Reales JM. Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer's disease: evidence for dissociable memory systems [J]. Neuropsychologia, 2004, 42(8):1063—1070.
- [7] Vaidya CJ, Gabrieli JDE, Lange KL, et al. Dissociable conceptual priming processes: Evidence from Alzheimer's disease [J]. Abstr Soc Neurosci, 1996, 22—1449.
- [8] 王力,程灶火,王欢欢. Alzheimer 患者记忆损害特征的研究[J]. 心理科学,2004,27(4):896—900.
- [9] Fleischman DA, Gabrieli JDE, Rinaldi JA, et al. Word-stem completion priming for perceptually and conceptually encoded words in patients with Alzheimer's disease [J]. Neuropsychologia, 1996, 35: 25—35.
- [10] Lin RT, Lai CL, Tai CT, et al. Cranial computed tomography in ischemic stroke patients with and without dementia [J]. Kaohsiung J Med Sci, 1998, 14:203—211.
- [11] Ward H, Shum D, Wallace G, et al. Pediatric traumatic brain injury and procedural memory [J]. J Clin Exp Neuropsychol, 2002, 24(4):458—470.
- [12] 刘军,高海宁,孙宏俊,等. 颅脑创伤患者记忆研究[J]. 健康心理学杂志,2000,8(1):53—54.

(收稿日期:2007-09-10)