

非言语声音和言语声音表征关系的研究

刘方松¹, 王强^{2,3}, 柳妍^{2,3}, 陈静¹, 宋鲁平^{2,3}, 韩在柱¹, 毕彦超¹

[摘要] 目的 研究在汉语背景下,非言语声音和言语声音在大脑中的表征关系。方法 对 39 例脑损伤患者和 39 例正常对照组进行声音-图片核证测验和声音属性判断,采用 Crawford 和 Garthwaite 的分离软件对患者的数据进行分析。结果 群组分析显示,患者在言语声音理解测验和非言语声音理解测验的成绩显著正相关;个体分析显示,部分患者表现出非言语声音理解正常,言语声音理解损伤;部分患者则表现出言语声音理解正常,非言语声音理解损伤。结论 在汉语背景下,言语声音和非言语声音在大脑中是独立表征的。失语症患者的语言康复过程中,不仅要重视言语声音的训练,还要重视非言语声音的训练。

[关键词] 脑损伤;言语声音;非言语声音;双分离

Relationship between Representation of Non-verbal Sound and Verbal Sound LIU Fang-song, WANG Qiang, LIU Yan, et al. State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract: **Objective** To study the relationship between representations of verbal sound and non-verbal sound in the brain. **Methods** 39 patients with brain injury and 39 healthy volunteers were recruited in this study. They were tested with the sound-verification task (a non-verbal sound test) and the sound attribute judgment task (a verbal sound test). The software developed by Crawford and Garthwaite was used for data analysis. **Results** Group analysis revealed a positive correlation between the verbal sound test and non-verbal sound test. As for case analysis, some patients were impaired in the comprehension of verbal sound test, but normal in the comprehension of non-verbal sound test. In contrast, some patients were impaired in the comprehension of non-verbal sound test, but normal in the comprehension of verbal sound test. **Conclusion** Verbal sound and non-verbal sound are represented independently in the brain. In the process of language rehabilitation of aphasia, attention should not only be paid to verbal sound training, but also to non-verbal sound training.

Key words: brain injury; verbal sound; non-verbal sound; double dissociation

[中图分类号] R742 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2011)03-0204-03

[本文著录格式] 刘方松,王强,柳妍,等.非言语声音和言语声音表征关系的研究[J].中国康复理论与实践,2011,17(3): 204—206.

在失语症患者的临床康复过程中,我们往往集中于言语声音理解的训练,如句子听力理解,经常忽略对非言语声音理解的训练,如自然界声音的理解训练。自然界的声音是指生活中物体发出来的声音,比如动物的声音、人做动作的声音。在国外,一些研究者通过脑损伤患者发现言语声音和非言语声音在行为测验上产生分离。例如他们很早就发现纯词聋患者对言语声音理解困难,但是对非言语声音理解正常^[1-5]。而声音失认症的患者,却表现出相反的模式,即对非言语声音理解困难,言语声音理解正常^[6-8]。人们还通过现代脑成像技术进一步支持言语声音和非言语声音在大脑不同的脑区进行加工^[9-10]。Saygin 等发现 1 例患

者,在脑损伤初期,言语声音和非言语声音理解都出现严重的损伤;进行了 12 周言语声音的训练之后,患者在言语声音任务上恢复正常,而非言语声音的理解能力仍然受损^[11]。以往发现的言语声音信息和非言语信息分离的病例,常常是个案研究,不同研究间被试的母语、实验任务、测试材料均不同,因此可比性比较弱。本研究采用汉语被试,利用大样本组群研究方式,来考察这两种不同的声音信息是否存在明显的分离。如果存在这种分离,特别是双分离,则为言语声音和非言语声音信息加工的相对独立性提供了强有力的证据。同时,也为汉语脑损伤患者的语言临床康复提供了理论指导。

1 对象与方法

1.1 研究对象 随机选取 2009 年 8 月~2010 年 3 月中国康复研究中心住院或门诊治疗的脑损伤患者 39 例。入组标准:①年龄在 20 岁以上,受教育年限 ≥ 6 年;②各种类型的脑损伤患者;③首次脑损伤;④没有其他神经、精神问题,如酗酒、严重抑郁等;⑤听力正常,能完成简单的认知任务,能理解简单的指导语。其中男性 34 例,女性 5 例,年龄(45 ± 11.69)岁;受教育

基金项目:1. 国家自然科学基金(30770715,30700224);2. 国家社会科学基金(07CYY009);3. 北京市自然科学基金(7082051);4. 国家“十一五”科技支撑计划(2008BAI50B00)。

作者单位:1. 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室,北京市 100875;2. 首都医科大学康复医学院,北京市 100068;3. 中国康复研究中心北京博爱医院神经康复二科,北京市 100068。作者简介:刘方松(1986-),男,江西九江市人,硕士研究生,主要从事认知神经心理学研究。通讯作者:韩在柱,宋鲁平。

年限(14 ± 3.4)年。

选取与脑损伤患者年龄、教育年限匹配($P > 0.05$)的正常成人 39 例。其中男性 23 例,女性 16 例,年龄(49 ± 9.69)岁;受教育年限(14 ± 4.02)年。

1.2 方法

1.2.1 测量工具 声音-图片核证测验($N=42$):考察被试非言语声音理解的损伤程度。对于每个项目,在触摸屏上给被试呈现 1 张黑白图片(如狗的图片),同时双耳呈现声音(如猴子的声音),让被试判断听到的声音是不是图片中的物体发出来的。让被试用手指点击屏幕上要选的答案,通过电脑记录反应是否正确。回答正确记 1 分,回答错误记 0 分。

声音属性判断测验($N=45$):考察被试言语声音理解的损伤程度。对于每个项目,通过听觉和视觉同时呈现一个问题(比如,声音比较尖锐的是?)和两个选项(比如,猴子和母牛),让被试用手指点击屏幕上要选的答案,通过电脑记录反应是否正确。回答正确记 1 分,回答错误记 0 分。

图片知觉测验($N=25$):考察被试图片识别能力的损伤程度。对于每个项目,在触摸屏上给被试呈现 3 张图片,上方 1 张,下方 2 张,让被试从下方 2 张图片中选出 1 张与上方图片一样的物体。被试用手指点击屏幕上要选的答案,通过电脑记录反应是否正确。回答正确记 1 分,回答错误记 0 分。

1.2.2 实施方法 采集被试者一般情况和患者病史。测验实施过程在安静、通风的房间进行,由合格的主试给出指导语,待被试明白要求之后让被试用手指点击要选的答案,通过电脑记录被试反应。

1.3 统计学方法 为了控制 3 个任务的难度,根据正常对照组在这 3 个任务上正确率的平均数和标准差,得到脑损伤患者在这 3 个任务上的正确率的 Z 分数。挑选图片识别正常(Z 分数在 ± 1.96 之间)的患者,将这些患者在言语声音任务和非言语声音任务的 Z 分数进行群组分析和个体分析。

群组分析:对患者言语声音任务和非言语声音任务上的 Z 分数计算 Pearson 相关系数。

个体分析:采用 Crawford 和 Garthwaite (2007)开发的分离软件来考察患者在两个任务上是否存在经典分离或强分离^[13]。经典分离是指被试在某个任务上的成绩正常,在另一个任务上的成绩显著低于正常人;强分离是指被试在某个任务上的成绩显著低于在另一个任务上的成绩^[14]。

2 结果

39 例患者中有 35 例在图片知觉测验上的表现正常,因此对这 35 例患者进行群组分析和个体分析。

2.1 群组分析 35 例患者在声音-图片核证任务与声

音属性判断任务成绩正相关($r=0.444, P<0.05$)。

2.2 个体分析 在声音-图片核证任务中,35 例患者中有 16 例成绩显著低于正常人;在声音属性判断任务中,39 例患者中有 8 例成绩显著低于正常人。在两个任务中表现出分离的患者有 13 例。其中 3 例患者表现出言语声音理解损伤,非言语声音理解正常;9 例患者表现出非言语声音理解损伤,言语声音理解正常。两组行为模式表现出经典的双分离。表现出强分离的患者 1 例,其非言语声音理解和言语声音理解都出现损伤,但是非言语声音理解的损伤程度显著高于言语声音理解的损伤。

3 讨论

本研究显示,脑损伤患者在言语声音和非言语声音理解的正确率正相关,表明这两个任务在一定程度上考察相同的认知过程,或者在完成这两个任务中应用相同的认知加工模块。声音-图片核证任务是国际上常用来考察非言语声音的理解任务^[15]。而国际上常用的考察言语声音理解的任务不是声音属性判断任务,而是采用听力呈现的词汇-图片核证任务。这一任务的优点在于控制额外变量的影响,如两个任务都是让被试看一个图片并听一个声音,但是它的不足在于这两个任务考察的可能不是同一种语义知识,如果被试在声音-图片核证任务和词汇-图片核证任务上出现分离,原因可能是这两种任务考察的语义知识的分离,而不是言语声音和非言语声音之间的分离。为了排除这种可能性,本文采用同样是考察声音知识的声音属性判断作为言语声音理解的任务。同时,为了排除声音-图片核证中图片识别的影响,本文采用 BORB 测验中的图片知觉测验来排除图片识别损伤的患者。

双分离现象经常用于研究两个认知过程在大脑中相对独立表征关系。如果两个认知过程在被试间表现出了双分离现象,说明这两个认知过程在大脑中是相对独立表征的,即一个认知过程不受另外一个认知过程的影响,可以独立损伤。本文采用 Crawford 和 Garthwaite(2007)开发的分离软件来考察患者在两个任务上是否存在经典分离或强分离。结果发现部分患者表现出言语声音理解损伤,非言语声音理解正常,部分患者则表现出相反的模式,在多个患者中发现经典双分离。这一系列分离的发现强有力地支持国外的研究结果^[1-10],同时也说明汉语的言语声音理解和非言语声音理解在大脑中也是独立表征的。

本研究的结果说明,言语声音理解和非言语声音理解是两种不同的认知过程,提示我们在训练患者理解周围人说话能力的同时,还要重视培养患者理解环境中声音意义的能力,如动物叫的声音、人拍手的声音等。Saygin 等发现的个案^[11]以及本研究的结果相信

能给语言康复工作带来很多启示。

[参考文献]

- [1]Auerbach SH, Allard T, Naeser M, et al. Pure word deafness. A analysis of a case with bilateral lesions and a defect at the prephonemic level[J]. Brain, 1982, 105:271—300.
- [2]Coslett HB, Brashear HR, Heilman KM. Pure word deafness after bilateral primary auditory cortex infarcts[J]. Neurology, 1984, 34: 347—352.
- [3]Di Giovanni M, D'Alessandro G, Baldini S, et al. Clinical and neuro-radiological findings in a case of pure word deafness[J]. Ital J Neurol Sci, 1992, 13:507—510.
- [4]Tanaka Y, Yamadori A, Mori E. Pure word deafness following bilateral lesions. A psychophysical analysis[J]. Brain, 1987, 110:381—403.
- [5]Yaqub BA, Gascon GG, Al-Nosha M, et al. Pure word deafness (acquired verbal auditory agnosia) in an Arabic speaking patient[J]. Brain, 1988, 111:457—466.
- [6]Spreen O, Benton AL, Fincham RW. Auditory agnosia without aphasia[J]. Arch Neurol, 1965, 13:84—92.
- [7]Fujii T, Fukatsu R, Watabe S, et al. Auditory sound agnosia without aphasia following a right temporal lobe lesion[J]. Cortex, 1990, 26:263—268.
- [8]Taniwaki T, Tagawa K, Sato F, et al. Auditory agnosia restricted to environmental sounds following cortical deafness and generalized auditory agnosia[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2000, 102:156—162.
- [9]Thierry G, Giraud AL, Price C. Hemispheric dissociation in access to the human semantic system[J]. Neuron, 2003, 38:1—20.
- [10]Price C, Thierry G, Griffiths T. Speech-specific auditory processing: where is it? [J]. Tren Cogn Sci, 2005, 19: 271—276.
- [11]Saygin AP, Leechd R, Dick F. Nonverbal auditory agnosia with lesion to Wernicke's area[J]. Neuropsychologia, 2010, 48: 107—113.
- [12]Riddoch MJ, Humphreys GW. BORB: Birmingham Object Recognition Battery [M]. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 1993:101—154.
- [13]Crawford JR, Garthwaite PH. Comparison of a single case to a control or normative sample in neuropsychology: Development of a Bayesian approach[J]. Cogn Neuropsychol, 2007, 24:343—372.
- [14]Negri GAL, Rumiati RI, Zadini A, et al. What is the role of motor simulation in action and object recognition? Evidence from apraxia [J]. Cogn Neuropsychol, 2007, 24(8):795—816.
- [15]Hocking J, Price CJ. Dissociating verbal and nonverbal audiovisual object processing[J]. Brain Lang, 2009, 108:89—96.

(收稿日期:2011-01-30)