

双语加工神经机制与双语失语康复

陈卓铭 李金萍

【关键词】 双语(非 *MeSH* 词); 语言加工(非 *MeSH* 词); 失语; 康复, 言语和语言障碍

【Key words】 Bilingual (not in *MeSH*); Language processing (not in *MeSH*); Aphasia; Rehabilitation of speech and language disorders

Neural processing mechanism and aphasia rehabilitation in bilinguals

CHEN Zhuo-ming, LI Jin-ping

Department of Rehabilitation, the First Affiliated Hospital of Ji'nan University, Guangzhou 510630, Guangdong, China

Corresponding author: CHEN Zhuo-ming (Email: zm120tchzm@qq.com)

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 81372113), Industry-University-Research Cooperation Project of Department of Education of Guangdong Province, China (No. 2012B091100162), and Science and Technology Plan Project of Guangzhou, Guangdong Province, China (No. 2012Y2-00023).

掌握双语或多语者由于大脑损害致言语功能损害或缺失称为双语或多语失语^[1-2]。随着双语失语人群的不断增多,对康复治疗产生迫切需求,选择何种语言进行康复治疗更佳成为亟待解决的问题。既往基于临床表现和神经定位的失语分类和康复指导理论已经无法解决目前双语失语的康复问题。本文基于双语加工神经机制,对目前双语恢复模式和康复语种模式进行评述,并思考和简述双语失语的康复方向。

一、双语界定

目前关于双语的界定尚无完全统一标准,传统观点认为,双语是指两种正式语言,如汉语和英语,而未将方言纳入其中^[3];也有学者认为,界定双语时应纳入方言^[4]。目前,较为一致的观点是,双语系指个人或语言(方言)集团使用两种语言(方言)的现象。中国学者陈恩泉^[5]也建议将双语和双方言综合起来,称为“双语双方言”,而无需过度区分。

二、双语加工神经机制

1. 双语表征加工机制 双语表征研究即心理词典研究,关注的是两种语言的语言形式(字形和语

音)和语义在大脑是如何存储和通达的。既往对双语表征持两种不同观点,分别是独立表征模型和共同表征模型。独立表征模型认为,两种语言的语言形式和语义系统均是独立表征的^[6]。然而,近年越来越多的行为学和神经影像学研究均支持共同表征模型^[7],认为两种语言的语义表征是共享的,而词汇表征(包括字形和语音)是分离的。有学者发现,在某些语义任务中两种语言在左侧额叶和颞顶叶皮质存在相似激活^[7-8],而一项关于中英双语者的研究显示,左侧颞叶中后部及相邻梭状回可能是两种语言语义信息存储的脑区^[9]。在双语表征的通达方式上,双语概念表征共享的方式因双语者第二语言的熟练程度不同而各异,表征模型可能是词汇连接模型(word association model)、概念中介模型(concept mediation model)和修正层级模型(revised hierarchical model)^[10-12]。词汇连接模型系指第二语言词汇与概念的联系需通过第一语言词汇;概念中介模型系指第二语言词汇可以直接通达语义,无需经过第一语言词汇^[10]。1990年,Kroll和Stewart^[12]提出的修正层级模型融合上述两种模型的观点,并获得多项研究的支持^[13-15]。他们认为,双语词汇与概念之间的联系是动态的,仅是两种语言词汇表征之间和词汇与概念表征之间的联系强度不对称。第二语言词汇表征至第一语言词汇表征的联系较第一语言词汇表征至第二语言词汇表征的联系程度紧密,随着第二语言熟练程度的提高,其词汇表

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2017.06.001

基金项目:国家自然科学基金资助项目(项目编号:81372113);广东省教育部产学研结合项目(项目编号:2012B091100162);广东省广州市科技计划项目(项目编号:2012Y2-00023)

作者单位:510630 广州,暨南大学附属第一医院康复科

通讯作者:陈卓铭(Email:zm120tchzm@qq.com)

征与概念表征之间的联系逐渐建立并增强,但仍弱于第一语言词汇表征与概念表征之间的联系。在第二语言学习早期,其词汇主要通过第一语言词汇通达概念,随着第二语言熟练程度的提高,其词汇与概念的直接联系逐渐建立。1996年,Heredia^[16]引入“优势语言”与“非优势语言”的概念,并对修正层级模型的第一语言和第二语言进行修订。

2. 双语语言转换加工机制 双语者根据不同语言使用情境,由一种语言转换为另一种语言的现象称为语言转换(language switching)^[17]。多项研究显示,双语者在产生或理解一种语言时,另一种语言自动激活,但激活情况受两种语言熟练程度等因素的影响^[18-20]。正常双语者可以较好地应用目标语言而避免非目标语言的干扰,源于抑制控制系统的正常运行。抑制控制模型和双语交互激活模型均认为,语言任务图式可以“选择性”地抑制非目标语言,从而顺利提取目标语言^[21-22]。而且,当非目标语言为熟练语言时,更易自动激活,此时所需的认知功能抑制控制能力更强。语言理解转换同样存在对非目标语言的抑制,但与语言产生转换抑制机制不同^[21]。此外,关于语言转换的神经影像学研究表明,除语言加工的脑功能区(包括额下回和颞上回等)激活外,负责抑制控制系统的相关脑区亦激活,其中,前额叶皮质、扣带回和基底神经节可能是双语抑制控制中枢^[23-25];基底神经节通过基底神经节-前额叶皮质环路影响语言控制加工^[26];尾状核参与语言的选择^[27];前扣带回负责冲突监控,将发现的冲突传导至前额叶皮质^[28]。此外,顶叶也参与语言转换的抑制机制,通过背外侧前额叶-顶叶环路抑制非目标语言语音层面的激活^[26]。

三、关于双语失语康复影响因素和康复语种模式的争论

双语失语者的语言康复受多种因素的影响,可以产生多种恢复模式。Paradis^[29]总结双语失语的临床表现并结合既往研究,得出9种恢复模式,即平行性恢复、差异性恢复、连续性恢复、选择性恢复、对抗性恢复、混合性恢复、选择性失语症、不同失语症、变换对抗性恢复。他认为这9种模式并非完全隔离,每例患者的恢复模式可能随时相互转变。

随着对双语失语者临床表现和恢复模式研究的深入,其康复影响因素和选取何种语言进行康复仍存争议。Ribot^[30]认为应选择母语,因为母语通常易恢复,主要恢复机制是记忆重现功能;Pitres^[31]认

为选择发病前使用频率最高、最熟练的语言为佳;亦有学者认为,若患者优势恢复语言存在,其语言环境应适应该语言^[29,32],如中英双语者,若汉语出现恢复,即使处于英语环境中,也应该进行汉语康复治疗。此外,还有学者认为,同时刺激两种语言可能是双语康复的最好方法,尤其是翻译功能残留时,翻译有助于第二语言恢复^[33-34];亦有学者认为,同时刺激两种语言可能抑制发病前非流利语言,主张仅刺激一种语言^[29]。因此,目前双语者语言康复主要从四方面选择目标语言,即母语、发病前最熟悉语言、优先恢复语言、环境语言^[35]。

然而,双语失语的实际情况并非始终与上述观点相符,2004年Paradis^[36]总结105例双语失语患者的恢复模式,平行性恢复占76%,并非仅一种语言优先恢复。Aglioti等^[37]的研究显示,个别双语失语患者甚至出现母语受损、第二语言完好的临床表现。因此,双语失语患者选择的康复语种尚待进一步研究。

四、双语失语康复的思考与建议

目标语言的选择是双语失语康复的必经过程,且是刻不容缓的过程。但是由于双语失语恢复模式的复杂性,学者们的观点各执一词,因此,在康复语种的选择上目前尚无统一结论。笔者基于双语加工机制提出思考与建议。

1. 双语恢复模式尽管分类详细,但对康复指导作用不强 Paradis^[29]对双语失语的恢复模式进行总结,但是这些恢复模式均基于临床表现,仅对两种语言之间的状态进行描述,而无法阐述损伤机制和障碍点,对语言障碍源于哪个加工环节划分不够具体。笔者认为,这种分类方法对康复治疗的指导不够直接。双语记忆表征和语言转换是双语加工的两大切入点,根据这种内在机制,可以将双语失语分为心理词典加工障碍、语言转换加工障碍和心理词典合并语言转换加工障碍3种类型,并在此基础上对各种语言进行详细划分,如汉语心理词典提取障碍、汉语向英语转换障碍等,或许对康复治疗具有更直接的指导作用。

2. 过度关注双语失语影响因素而忽略损伤机制

既往学者们对双语失语恢复模式的选择不尽一致,主要原因是仅关注到其中一项影响因素,并将其在语言康复中的作用过度放大。笔者认为,熟练程度、使用频率和环境刺激的确对语言康复产生影响,但本质在于患者损伤部位,发生于双语加工机

制的哪条通道,若熟练语言词汇表征和联系通道损害或发生转换障碍,则非熟练语言可以出现优先恢复,这也可以解释为何部分双语失语者可能最先恢复非熟练语言。

3. 基于双语加工机制的语言康复新视角 双语失语患者由于相关脑区受损,导致双语心理词典加工障碍和抑制控制加工障碍,笔者建议,双语失语的康复应从下述双语加工机制进行阐述:(1)心理词典之语义系统加工障碍。由于双语概念的共享,患者可能同时出现双语失语,在不考虑其他因素的影响下,熟练程度均衡的双语者可以出现平行恢复,熟练程度不均衡的双语者由于熟练语言语义与语言形式联系更紧密,熟练语言优先恢复。仅对一种语言有康复需求时,直接选择熟练语言进行康复治疗效果更佳;对两种语言康复均有需求时,首先选择非熟练语言进行康复,再利用双语翻译和转换等技术,对双语失语的康复效果更佳,这是由于语言转换中两种语言均获激活。(2)心理词典之语言形式加工障碍。根据修正层级模型,双语词汇是分离表征的,若一种语言词汇表征加工障碍,双语失语者可能出现受损语言完全或部分失语,而另一种语言可以保留;若无词汇表征加工障碍,仅是与概念表征之间的联系中断,受损语言的词汇表征可以通过保留语言的词汇表征通达语义,从而保留部分功能,但是如果两种词汇之间的联系中断,受损语言也可以出现完全性失语,而保留语言出现优先恢复。因此,可以根据语言联系通路损伤部位和程度选择康复语种。(3)抑制控制加工障碍。前额叶皮质、扣带回和基底神经节等结构损伤可以导致病理性语言转换,此时仅选择一种语言康复为佳,重点是使患者能够更好地管理两种语言。Ansaldo 等^[38]通过翻译进行语言之间转换,即在语言康复过程中,若患者无法控制地转换为另一种语言,语言治疗师可以通过翻译使患者转换到治疗语言,从而增强语言转换障碍患者对两种语言的管理。此外,还可以通过设计认知控制任务以提高患者对冲突的抑制控制。

五、小结

随着双语失语患者的增多,双语失语恢复模式的选择和康复策略的规范化成为亟待解决的难题,也成为语言治疗师必须掌握的知识。尽管双语失语恢复的影响因素众多且相关研究证据缺乏,但是我们仍希望以语言内在加工机制为切入点进行双

语失语的康复,为今后更加系统化、规范化双语失语康复提供新的思路和方法。

参 考 文 献

- [1] Lin GH, Lin MX, Chen ZM. The assessment of bilingual aphasia. Guangzhou: Ji'nan University Press, 2003: 1.[林谷辉, 林梅溪, 陈卓铭. 双语失语症的评估. 广州: 暨南大学出版社, 2003: 1.]
- [2] Chen ZM, Lin GH, Gao R. The psychological research of use and translation in Mandarin - Cantonese bilinguals. Ji'nan Da Xue Xue Bao, 1996, 17:39-43.[陈卓铭, 林谷辉, 高然. 普通话-粤语双语使用及翻译心理研究. 暨南大学学报, 1996, 17:39-43.]
- [3] Cutler A, Mehler J, Norris D, Segui J. The monolingual nature of speech segmentation by bilinguals. Cogn Psychol, 1992, 24: 381-410.
- [4] Fabbro F. Handbook of neurolinguistics. Neuropsychologia, 1999, 37:119-121.
- [5] Chen EQ. Thinking on bilingualism and bidialect research. Xue Shu Yan Jiu, 2000, 9:116-124.[陈恩泉. 双语双方言研究的学科思考. 学术研究, 2000, 9:116-124.]
- [6] Ku A, Lachmann EA, Nagler W. Selective language aphasia from herpes simplex encephalitis. Pediatr Neurol, 1996, 15:169-171.
- [7] Ding G, Perry C, Peng D, Ma L, Li D, Xu S, Luo Q, Xu D, Yang J. Neural mechanisms underlying semantic and orthographic processing in Chinese - English bilinguals. Neuroreport, 2003, 14:1557-1562.
- [8] Perani D, Abutalebi J, Paulesu E, Brambati S, Scifo P, Cappa SF, Fazio F. The role of age of acquisition and language usage in early, high-proficient bilinguals: an fMRI study during verbal fluency. Hum Brain Mapp, 2003, 19:170-182.
- [9] Ding GS. The brain mechanism underlying lexical representation and processing in Chinese - English bilinguals. Beijing: Beijing Normal University, 2001.[丁国盛. 中英双语者词汇表征与加工的脑机制研究. 北京: 北京师范大学, 2001.]
- [10] Potter MC, So KF, Eckardt BV, Feldman LB. Lexical and conceptual representation in beginning and proficient bilinguals. J Verbal Learning Verbal Behav, 1984, 23:23-38.
- [11] Li L, Mo L, Wang RM, Luo XY. Effect for long-term cross-language repetition priming in non-fluent Chinese - English bilinguals. Xin Li Xue Bao, 2006, 38:672-680.[李利, 莫雷, 王瑞明, 罗雪莹. 非熟练中-英双语者跨语言长时重复启动效应. 心理学报, 2006, 38:672-680.]
- [12] Kroll JF, Stewart E. Concept mediation in bilingual translation. Bull Psychon Soc, 1990, 54:111-117.
- [13] Chen CY, Zhang JX, Li L, Wang R. Bilingual memory representations in non-fluent Chinese - English bilinguals: an event-related potential study. Psychol Rep, 2015, 116:230-241.
- [14] Zhang JJ, Zhang FL. The language representation of auditory words in fluent Cantonese-Mandarin bilinguals. Xin Li Yu Xing Wei Yan Jiu, 2014, 12:433-440.[张积家, 张凤玲. 熟练粤语-普通话双语者听觉词的语言表征. 心理与行为研究, 2014, 12: 433-440.]
- [15] Cai LJ. The long-term cross-language repetition priming of less proficient Cantonese - Mandarin bilinguals: an ERP study. Guangzhou: Ji'nan University, 2013.[蔡林江. 非熟练粤-普双语者跨语言长时重复启动效应的ERP研究. 广州: 暨南大学, 2013.]
- [16] Heredia RR. Bilingual memory: a re-revised version of the hierarchical model of bilingual memory. CRL Newsletter, 1996, 10:3-10.

- [17] Kolers PA. Interlingual facilitation of short-term memory. *J Verbal Learning Verbal Behav*, 1966, 5:314-319.
- [18] Fan L, Zhang SJ. A study on the inhibitory processing of Chinese-English-Japanese trilinguals' language production during code-switching. *Wai Yu Xue Kan*, 2015, 182:109-113. [范琳, 张淑静. 汉-英-日三语者语言产出过程中语码转换抑制加工——基于转换代价不对称性的研究. *外语学刊*, 2015, 182:109-113.]
- [19] Martin CD, Dering B, Thomas EM, Thierry G. Brain potentials reveal semantic priming in both the 'active' and the 'non-attended' language of early bilinguals. *Neuroimage*, 2009, 47: 326-333.
- [20] Ang C, Lü H, Zhou YC, Li BW, Wang RM. The familiarity influence on the activation of non-target language in language comprehension of unskilled Chinese-English bilinguals. *Xin Li Fa Zhan Yu Jiao Yu*, 2016, 32:26-32. [昂晨, 吕欢, 周亚聪, 李博闻, 王瑞明. 词汇熟悉度对非熟练中英双语者语言理解转换中非目标语言激活的影响. *心理发展与教育*, 2016, 32:26-32.]
- [21] Green DW. Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Biling Lang Cogn*, 1998, 1:67-81.
- [22] Dijkstra T, Van Heuven WJ. The architecture of the bilingual word recognition system: from identification to decision. *Biling Lang Cogn*, 2002, 5:175-197.
- [23] Abutalebi DJ, Green DW. Control mechanisms in bilingual language production: neural evidence from language switching studies. *Lang Cogn Proc*, 2008, 23:557-582.
- [24] Abutalebi J, Della Rosa PA, Ding G, Weekes B, Costa A, Green DW. Language proficiency modulates the engagement of cognitive control areas in multilinguals. *Cortex*, 2013, 49:905-911.
- [25] Rodriguez - Fornells A, Balaguer RD, Münte TF. Executive control in bilingual language processing. *Lang Learn*, 2006, 56: 133-190.
- [26] Hu JH. Research on cognitive control in language information processing and its neural mechanism. Chengdu: University of Electronic Science and Technology of China, 2015. [胡杰辉. 语言信息加工的认知控制及其神经机制研究. 成都: 电子科技大学, 2015.]
- [27] Crinion J, Turner R, Grogan A, Hanakawa T, Noppeney U, Devlin JT, Aso T, Urayama S, Fukuyama H, Stockton K, Usui K, Green DW, Price CJ. Language control in the bilingual brain. *Science*, 2006, 312:1537-1540.
- [28] MacDonald AW 3rd, Cohen JD, Stenger VA, Carter CS. Dissociating the role of the dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex in cognitive control. *Science*, 2000, 288:1835-1838.
- [29] Paradis M. Bilingual and polyglot aphasia//Boller F, Grafman J. *Handbook of neuropsychology*. Amsterdam: Elsevier, 1989: 117-140.
- [30] Ribot T. Diseases of memory: an essay in the positive psychology. *Science*, 1882, 46:232.
- [31] Pitres A. Etude sur l'aphasie chez les polyglottes. *Rev Med*, 1895, 15:873-899.
- [32] Chen ZM, Lin GH. The bilingual aphasia and polyglot aphasia. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 1997, 30:371-374. [陈卓铭, 林谷辉. 双语与多语失语. *中华神经科杂志*, 1997, 30:371-374.]
- [33] Gil M, Goral M. Nonparallel recovery in bilingual aphasia: effects of language choice, language proficiency, and treatment. *Int J Biling*, 2004, 8:191-219.
- [34] Gao SR. The aphasia. 2nd ed. Beijing: Peking University Medical Press, 2006: 281-282. [高素荣. 失语症. 2版. 北京: 北京大学医学出版社, 2006: 281-282.]
- [35] Abdulimu AYXM, Xi YL, Shabier TEX. The current situation of bilingual aphasia rehabilitation. *Zhongguo Kang Fu*, 2014, 29: 343-346. [阿依夏木·阿布都力木, 席艳玲, 吐尔逊·沙比尔. 双语失语症康复治疗的现状. *中国康复*, 2014, 29:343-346.]
- [36] Paradis M. A neurolinguistic theory of bilingualism. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2004: 68.
- [37] Aglioti S, Beltramello A, Girardi F, Fabbro F. Neurolinguistic and follow-up study of an unusual pattern of recovery from bilingual subcortical aphasia. *Brain*, 1996, 119(Pt 5):1551-1564.
- [38] Ansaldo AI, Saidi LG, Ruiz A. Model-driven intervention in bilingual aphasia: evidence from a case of pathological language mixing. *Aphasiology*, 2010, 24:309-324.

(收稿日期:2017-04-15)

· 小词典 ·

中英文对照名词词汇(一)

- 阿尔茨海默病 Alzheimer's disease(AD)
- 癌症干细胞 cancer stem cells(CSCs)
- γ -氨基丁酸 γ -aminobutyric acid(GABA)
- 白天过度嗜睡 excessive daytime sleepiness(EDS)
- 苯甲基磺酰氟 phenylmethylsulfonyl fluoride(PMSF)
- 不宁腿综合征 restless legs syndrome(RLS)
- 重复经颅磁刺激
repetitive transcranial magnetic stimulation(rTMS)
- 重复时间 repetition time(TR)
- 词语流畅性测验 Verbal Fluency Test(VFT)
- 达峰时间 time to peak(TTP)
- 大脑前动脉 anterior cerebral artery(ACA)
- 大脑中动脉 middle cerebral artery(MCA)
- 低密度脂蛋白受体相关蛋白 1
low-density lipoprotein receptor-related protein 1(LRP1)
- 电化学发光 electrochemiluminescence(ECL)
- β -淀粉样蛋白 amyloid β -protein(A β)
- β -淀粉样前体蛋白 amyloid β -protein precursor(APP)
- 动脉输入函数 arterial input function(AIF)
- 动脉自旋标记 arterial spin labeling(ASL)
- 动态敏感对比增强灌注成像
dynamic susceptibility contrast-enhanced perfusion-weighted imaging(DSC-PWI)
- 动态对比增强CT dynamic contrast-enhanced CT(DCE-CT)
- 动态对比增强MRI
dynamic contrast-enhanced MRI(DCE-MRI)
- 冻结步态问卷 Freezing of Gait Questionnaire(FOGQ)
- 多巴胺转运体 dopamine transporter(DAT)