

基于语义特征分析的叙事句法训练在卒中后非流畅性失语患者中的应用

张梦琴, 何小俊, 李薇薇, 孙沛

【摘要】 目的:探究基于语义特征分析的叙事句法训练对卒中后非流畅性失语患者的影响。**方法:**选取卒中后非流畅性失语患者 69 例。采用随机数字表法分为对照组 35 例接受常规言语康复训练、干预组 34 例接受基于语义特征分析的叙事句法训练。使用汉语失语症评定表(ABC)、日常生活交流能力评定法(CADL)、非语言性认知功能评估量表(NLCA)及汉密尔顿焦虑量表(HAMA)分别评估比较 2 组训练前后语言功能、一般认知功能及心理状态变化。**结果:**训练后 2 组 ABC 量表中言语流利性、听理解、命名、复述、阅读及总评分较训练前提高($P<0.05$),训练后干预组 ABC 量表各项评分均高于对照组($P<0.05$);2 组训练后 CADL 评分较训练前评分提高($P<0.05$),且干预组训练后记忆力、视空间及总评分均高于对照组($P<0.05$);训练后 2 组非语言性认知功能评分高于训练前($P<0.05$),且训练后干预组注意力、记忆力及视空间能力评分高于对照组($P<0.05$);2 组训练后焦虑量表评分较训练前评分降低,且干预组训练后评分低于对照组($P<0.05$)。**结论:**基于语义特征分析的叙事句法训练能有效改善卒中后非流畅性失语患者的语言功能、一般认知功能及心理焦虑状态。

【关键词】 失语症;语义特征分析;叙事句法;言语康复

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.02.003

Application of narrative syntax training based on semantic feature analysis in patients with non-fluent aphasia after stroke Zhang Mengqin, He Xiaojun, Li Weiwei, et al. Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

【Abstract】 Objective: To explore the impact of narrative syntax training based on semantic feature analysis on non-fluent aphasia after stroke. **Methods:** A total of 69 patients with non-fluent aphasia after stroke were selected. Using a random number table method, 35 cases were divided into a control group receiving routine speech rehabilitation training, and 34 cases in an intervention group receiving narrative syntax training based on semantic feature analysis. The changes of language function, general cognitive function and mental state of the two groups before and after the experiment were evaluated and compared with the Aphasia Battery of Chinese (ABC), comprehensive activities of daily living (CADL), non-language-based cognitive assessment (NLCA) and Hamilton Anxiety Scale (HAMA). **Results:** After the experiment, the scores of language fluency, listening comprehension, naming, retelling, and reading in the two groups were significantly improved compared to the pre-experiment scores ($P<0.05$). The scores of the language function scale in the intervention group after the experiment were higher than those in the control group ($P<0.05$). The daily life communication ability scores of the two groups after the experiment were significantly improved compared to the pre-experiment scores ($P<0.05$), and the intervention group had a higher score after the experiment than the control group ($P<0.05$). After the experiment, the scores of nonverbal cognitive function in the two groups were higher than those before the experiment ($P<0.05$), and the scores of attention, memory, and visuospatial ability in the intervention group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The scores of the anxiety scale in the two groups after experiments decreased compared to those before experiments, and those in the intervention group after the experiment were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Narrative syntax training based on semantic feature analysis can effectively improve language function, general cognitive function, and psychological anxiety state in patients with non-fluent aphasia after stroke.

【Key words】 aphasia; analysis of semantic features; narrative syntax; speech rehabilitation

基金项目:武汉市科技局课题(2013062301010820);湖北省重点实验室开放项目(2022KFH005)

收稿日期:2023-09-01

作者单位:武汉大学人民医院老年病科,武汉 430060

作者简介:张梦琴(1996-),女,硕士在读,主要从事言语康复研究。

通讯作者:何小俊,13908653137@139.com

认知神经心理学认为卒中后失语症(post-stroke aphasia,PSA)是指不同言语加工水平损伤导致语言表征受损的一种获得性语言功能障碍综合征^[1]。非流畅性失语症是其最常见的类型,患者存在词汇通达障

碍,一方面患者无法从心理词典检索到词汇语义信息进行目标词条选择,常表现为词汇遗漏、错误、语法缺失及言语不连贯;另一方面患者无法获取特定词汇音韵编码,使其语义编码到语音编码转变受到影响,常表现为口语产出显著减少、说话频繁停顿、缓慢费力、单字发音差等^[2-3]。研究显示卒中后失语症中 21%~40% 的患者无法得到有效的言语康复治疗,将逐渐转变为慢性或永久性失语,并长期伴随心理、认知及躯体等功能障碍,严重降低患者生活质量,使患者无法回归家庭和社会^[4-5]。

语义特征分析(semantic feature analysis, SFA)是指通过目标词汇最小语义特征进行检索,激活非目标词汇相关语义信息,重建失语患者语义记忆网络的一种言语治疗手段^[6]。国外拼音文字研究已构建出成熟的 SFA 数据集作为言语康复训练的语料库并广泛应用,而国内缺失相关临床研究^[6-7]。叙事句法是由托多罗夫借用语法学理论和术语,从语义角度构建的一种叙事语法结构,包含叙事句法成分(词类)和叙事句法结构(词类排序组合)两个基本单元,其中动词论元结构即动词-名词关联模式为句子核心单元,可传递完整叙事信息^[8]。本研究尝试以 SFA 为基础,对卒中后非流畅性失语患者进行叙事句法训练,以探究其对患者语言功能、一般认知功能及心理状态的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 5 月~2023 年 4 月武汉市某三甲医院神经内科、神经外科、康复科住院的卒中后非流畅性失语患者 69 例。纳入标准:经颅脑 CT 或 MRI 检查明确诊断为首次左侧大脑缺血性卒中患者;经《失语症筛查量表》诊断为非流畅性失语症^[9];病情处于稳定期,意识清楚;小学及以上文化程度;年龄 18~80 岁。排除标准:经《失语症筛查量表》诊断为完全性失语、感觉性失语、经皮质感觉性失语、经皮质混合性失语;既往有精神病史或发病前已伴有不同程度认知功能下降症状者;双眼矫正视力小于 1.0 或视野缺损、听力障碍、言语失用、构音障碍。本次研究已经武汉大学人民医院临床研究伦理委员会审查批准(WDRY2020-K229)。随机将患者分为 2 组,2 组基线资料比较差异无统计学意义。见表 1。

1.2 方法

1.2.1 对照组 在专科治疗与护理基础上实施常规言语康复训练。常规言语康复训练包括以下内容。①构音训练:指导患者进行深呼吸、左右上下转头、按摩面肌、鼓腮、龇牙咧嘴、卷舌、舌头左右摆动,前伸和后缩及顶口腔内颊部等口腔肌肉运动。②发音训练:指

表 1 2 组基线资料比较

项目	干预组 (n=34)	对照组 (n=35)	χ^2/t 值	P 值
性别(例)				
男	26	28	0.126	0.777
女	8	7		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	60.3 $\pm$ 8.8	60.5 $\pm$ 9.5	-0.086	0.932
文化程度(例)			0.998	0.802
小学	6	7		
初中	5	8		
高中	12	11		
大学	11	9		
病程(d, $\bar{x} \pm s$)	12.4 $\pm$ 4.8	13.0 $\pm$ 4.8	-0.533	0.596
失语类型(例)				
运动性失语	25	23	0.498	0.603
经皮质运动性失语	9	12		

导患者感受发音器官,模仿示范者口型进行发音,遵循先“元音”后“辅音”的训练原则。③言语训练:给予适当的文字及语音提示诱导患者进行日常词汇命名及复述训练,词汇选择日常生活活动能力量表(activity of daily living scale, ADL)中的相关词汇^[10],包括进食、洗漱、穿衣、如厕、行走、上下楼梯等功能性活动。

1.2.2 干预组 在专科治疗与护理基础上实施基于 SFA 的叙事句法训练。①构建叙事句法训练语料库:a. 确定句法成分(字词选择):实词兼具实际意义及语法意义,对汉语失语患者进行词类分析显示其对实词反应效果较虚词明显^[11]。本研究选用名词、动词、数词、量词 4 种实词作为句法成分,其中名词及动词选用汉语名词及动词 SFA 数据集,包含交通工具、服装、建筑、身体部位、器物和家具、果蔬及动物 7 大类别,涵盖 60 个叙事主题名词;动词选用主题名词相关的 66 个动词及动词论元;量词选用主题名词相关的 32 个量词^[12-13]。b. 确定句法结构(短语生成):患者相关的个性化 SFA 短语生成:通过启发式提问让患者根据主题名词的目标图片对其进行类别(属于哪一类)、使用(用来做什么)、属性(有什么特点)、方位(发现在哪里)及联想(联想到哪些)5 大语义特征分析,分别产生与患者相关的个性化短语结构。将以上字词选择及患者相关短语制作成卡片,包括数量结构短语、动词论元结构短语等,方便手册制作。c. 制定叙事句法手册(长句段落生成):根据以上句法结构生成包含每一个叙事主题名词的 60 个基础语句用来传递完整叙事信息。自制试验工具:叙事句法相关字词、短语及句子均使用 A4 纸 72 号黑色微软雅黑文字,并独立搭配相应彩图、实物及自制动作模仿动图。②基于 SFA 的叙事句法训练:a. 句法字词训练:数词:按照一秒一个数的节奏指导患者进行阿拉伯数字计数,在其最大限度计数后,研究者使用与阿拉伯数字对应的言语数字图片(“1”对应“一”),要求患者准确读出言语数字;量词:在文字及语音提示下指导患者进行量词阅读及复述;名词:采用文

字、彩绘图片、实物、语音线索,诱导患者在目标词汇文字、语音提示下匹配相应彩绘图片和实物并进行命名;动词:在患者无法根据文字图片进行命名的情况下,使用动作模拟相关动图指导患者进行动词及动词论元口语输出。b. 短语训练:数量结构训练即在文字和语音提示下形成数词与量词关联模式;动词论元结构训练即在文字、图片和实物的提示下指导患者产出动词与名词关联模式,若患者停顿时间过长则予以语音提示及动作模拟诱导其口语输出;c. 句子及段落叙事训练:将以上句法结构训练中的各项结构进行自由搭配组合,形成至少包含数量结构、动词论元结构两项完整的叙事短语。举例:数量结构:“一件”;动词论元结构:“穿衬衫”;SFA 短语结构:“属于服装类”、“用来出去旅游”、“有扣子”、“在商场里”、“是黄色的”,叙事句法训练可以完成从“穿一件衬衫”短语到“我在商场的服装店里,试穿了一件黄色有扣子的衬衫,用来出去旅游”句子的叙述。d. 当患者无法进行组合训练时,使用叙事句法手册辅助失语患者进行语句输出,并对患者前一天生成的短句进行复习巩固。

1.3 训练时间 患者病情稳定后,与患者及家属沟通训练时间,训练周期为 14d,45min/d。

1.4 评定标准 2 组患者均于训练前及 2 周训练后进行评估,①汉语失语症评定表(aphasia battery of Chinese,ABC)评估语言功能^[9]:包含言语流利性、听理解(是否题及执行命令)、复述、命名(实物图片命名及列举)、阅读(朗读及理解)5 个项目。②日常生活交流能力评定法(comprehensive activities of daily living,CADL):主要包含 22 项目日常生活交流活动评

分^[14],采用 0~4 分的 5 级评分法,分数越高交流能力越强;③非语言性认知功能评估量表(non-language-based cognitive assessment,NLCA)^[15]:包含记忆力 20 分、注意力 30 分、视空间 13 分、逻辑推理 8 分及执行力 9 分;④汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale,HAMA):采用 0~4 分的 5 级评分法对 14 个子项目进行评估^[16],分数越高,焦虑程度越明显。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 27.0 分析数据,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 和 $M(IQR)$ 即中位数(四分位距)表示;配对样本比较:当差值符合正态分布,采用配对样本 t 检验,不符合采用配对样本 Wilcoxon 符号秩检验;两独立样本比较:当样本符合正态分布则采用两独立样本 t 检验,不符合则采用两独立样本 Wilcoxon 符号秩检验。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组训练前后 ABC 评分比较 2 组训练后言语流利性、听理解、复述、命名、阅读及 ABC 总分评分较训练前提高($P<0.05$),训练后干预组 ABC 各项评分均高于对照组($P<0.01$)。见表 2。

2.2 2 组训练前后 NLCA 评分比较 2 组训练后 NLCA 各项评分及总分均高于训练前($P<0.05$),且训练后干预组注意力、记忆力及视空间能力评分高于对照组($P<0.05$)。见表 3。

2.3 2 组训练前后 CADL 评分比较 2 组训练后 CADL 评分较训练前提高($P<0.05$),且干预组训练后评分高于对照组($P<0.05$)。见表 4。

表 2 2 组训练前后 ABC 评分比较

分, $M(IQR)$

项目	n	言语流利性				听理解			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	11.0(3.0)	17.0(5.3)	-5.103	<0.001	144.0(47.3)	181.2±20.7	-12.160	<0.001
对照组	35	11.0(3.0)	14.0(4.0)	-4.954	<0.001	143.0(50.0)	163.6±22.67	-7.542	<0.001
t/Z		-0.579	-3.318			-0.126	3.368		
P		0.562	<0.001			0.900	0.001		
项目	n	复述				命名			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	28.5(39.3)	69.9±19.4	-12.868	<0.001	18.5(27.5)	43.0±17.6	-12.011	<0.001
对照组	35	36.0(37.0)	56.4(20.3)	-5.161	<0.001	22.0(32.0)	33.3±17.1	-5.017	<0.001
t/Z		-1.081	2.815			-0.504	2.321		
P		0.280	0.006			0.614	0.023		
项目	n	阅读				总分			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	43.5(37.8)	76.3±17.2	-13.138	<0.001	273.9±82.3	388.2±67.6	-18.735	<0.001
对照组	35	45.0(43.0)	61.7±22.2	-5.089	<0.001	282.2±84.7	330.1±77.2	-11.574	<0.001
t/Z		-0.156	3.046			-0.415	3.325		
P		0.876	0.003			0.680	<0.001		

表 3 2 组治疗前后 NLCA 评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

项目	n	记忆力				视空间			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	11.5±4.0	16.5(3.0)	-10.268	<0.001	5.1±2.5	8.3±2.7	-5.127	<0.001
对照组	35	10.7±4.1	14.0(7.0)	-7.809	<0.001	5.0±2.2	6.6±2.1	-4.196	<0.001
t/Z		0.776	-3.655			0.158	2.985		
P		0.440	<0.001			0.875	0.004		

项目	n	逻辑推理				注意力			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	5.8±1.7	7.0(3.0)	-3.750	<0.001	15.9±5.0	23.2±4.6	-12.167	<0.001
对照组	35	5.3±1.7	6.0(2.0)	-3.645	<0.001	13.8±5.9	17.8±5.4	-4.818	<0.001
t/Z		1.075	-1.349			1.545	4.510		
P		0.286	0.177			0.127	<0.001		

项目	n	执行力				总分			
		治疗前	治疗后	t/Z	P	治疗前	治疗后	t/Z	P
干预组	34	4.5±1.9	5.0(4.0)	-3.568	<0.001	42.7±12.1	59.6±11.3	-18.450	<0.001
对照组	35	4.1±1.9	5.0(3.0)	-2.918	0.004	39.0±12.4	48.4±10.2	-9.929	<0.001
t/Z		0.843	-0.647			1.265	4.315		
P		0.402	0.518			0.210	<0.001		

表 4 2 组训练前后 CADL 评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
干预组	34	67.6±34.7	111.4±25.3	-12.454	<0.001
对照组	35	68.6±39.2	94.5±33.2	-7.571	<0.001
t		-0.053	2.528		
P		0.966	0.012		

2.4 2 组训练前后 HAMA 评分比较 2 组训练后 HAMA 评分较训练前降低($P<0.05$),且干预组训练后评分低于对照组($P<0.05$)。见表 5。

表 5 2 组训练前后 HAMA 评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
干预组	34	21.7±5.9	11.8±4.0	11.959	<0.001
对照组	35	19.5±6.5	14.5±6.2	11.863	<0.001
t		1.492	-2.174		
P		0.140	0.033		

3 讨论

国外研究者发现 SFA 疗法可以显著提高失语症患者命名能力,影响句子产出,其泛化效应能够维持治疗效益至少两个月^[6]。本研究显示干预组训练后较常规言语康复训练,其言语流利性、听理解、复述、命名及阅读各项语言功能评分均提高($P<0.05$),说明 SFA 同样适用于汉语,具有普遍性,在 SFA 基础上对卒中后非流畅性失语患者进行叙事句法扩展,将 SFA 原本局限于词汇命名训练延伸至句子水平层面,有效提升了患者语言功能。本研究干预素材来源于学者根据提名法采集经验数据对词汇语义特征进行质性分类和量化分析所建立的汉语名词及动词语义特征分析数据集,由此形成的语料库具有实用意义^[13-14]。研究中干预组使用文字、图片、实物、动图,通过视觉、听觉、触觉等多模式刺激,帮助失语患者对目标词、短语、句子进

行分析,在心理词典中重新获取词汇语义信息及音韵编码,使词汇语音表征激活,患者得到语音编码作出运动计划,产生言语^[17-18]。扩散激活理论认为将 SFA 的目标词汇作为一个核心节点,对其进行范畴特征及联想等相关扩展,能够产生非目标词语义,实现语量增加,构建语义网络^[6]。影像显示 SFA 疗法最大程度利用患者残存的语言功能,使剩余未受损语言功能区域进行重组加工,同时激活非流畅性失语患者受损的 Broca 语言区及其周围大脑功能区,使语言网络得以恢复或重塑^[19-20]。因此基于 SFA 的叙事句法训练较常规言语训练采用了实用性高的 SFA 数据集及多通路刺激,将词汇命名训练扩展成能够传递完整叙事信息的短语或句子训练,能够更好地改善卒中后非流畅性失语患者的语言功能。

调查显示老年卒中后失语症患者卒中急性期非语言性认知障碍发生率高达 93.3%^[21]。本次研究发现卒中后非流畅性失语患者注意力、记忆力、视空间、逻辑推理、执行力均有不同程度受损。试验均使用一对一训练方式,安静独立的训练环境有助于集中注意力。常规言语训练仅使用命名及复述形式,语言产生可能仅涉及短时记忆进行口头语音信息存储及加工^[22];而基于 SFA 的叙事句法训练可能调动了更多保留的语义记忆,深层次到达工作记忆层面,同时多通路刺激帮助患者能够使用语音回路、视空间模板及中央执行系统对语言信息进行理解加工处理及发音准备,实现认知资源整合,因此记忆力、视空间能力提升更明显^[23]。非语言性认知损害会增加患者受损功能恢复所需时间及卒中后复发的风险,进一步加重认知缺陷,严重影响卒中后失语症患者的全面康复^[24]。

卒中后失语症患者言语障碍导致其独立参与社会活动能力下降,造成社交回避,产生不良心理情绪^[25]。本研究显示训练前两组患者具有较高的心理焦虑水平。专家指出患者异质性较大,需要针对不同语言缺陷的失语患者设计个性化康复方案^[26]。基于 SFA 的叙事句法训练包括完成一项自定义的语义判断匹配任务,伴有自我线索提示生成个人相关信息的叙事短语结构,个性化程度较高,能够提高卒中后非流畅性失语患者参与积极性,保证其依从性^[27]。试验时采用启发式提问法、言语游戏等形式,增强了患者训练互动性及兴致。由于失语症患者数字工作记忆广度较其余实词大^[28],干预素材起始词选择自动言语产生的阿拉伯数字词,患者不易产生挫败感,并且难度依次递进,患者更易接受,建立了信心,因此焦虑状态得到改善。

综上所述,基于 SFA 的叙事句法训练能有效改善卒中后非流畅性失语患者的语言功能、一般认知功能及心理状态。未来可以考虑将汉语 SFA 数据集应用于临床言语障碍研究中,针对对不同失语严重程度患者进行分级制定训练方案,增加研究时间以探究叙事句法更为广泛的康复效果。

【参考文献】

- [1] Patra A, Traut HJ, Stabile M, et al. Effortful Retrieval Practice Effects in Lexical Access: A Role for Semantic Competition[J]. *Lang CognNeurosci*, 2022, 37(8): 948-963.
- [2] Martin N, Obermeyer J, Schlesinger J, et al. Treatment of the Linguistic and Temporal Components of Lexical Activation to Improve Word Retrieval in Aphasia[J]. *Front Rehabil Sci*, 2022, 3: 824684.
- [3] Zevgolatakou E, Thyne M, Mirman D. Behavioural and neural structure of fluent speech production deficits in aphasia[J]. *Brain Commun*, 2022, 5(1): 327-343.
- [4] Stockert A, Wawrzyniak M, Klingbeil J, et al. Dynamics of language reorganization after left temporo-parietal and frontal stroke[J]. *Brain*, 2020, 143(3): 844-861.
- [5] 张通, 李胜利, 白玉龙, 等. 卒中后失语临床管理专家共识[J]. *中国康复理论与实践*, 2022, 28(1): 15-23.
- [6] Gilmore N, Meier EL, Johnson JP, et al. Typicality-based semantic treatment for anomia results in multiple levels of generalisation[J]. *Neuropsychol Rehabil*, 2020, 30(5): 802-828.
- [7] Wambaugh JL, Wright S, Mauszycki SC, et al. Combined aphasia and apraxia of speech treatment (CAAST): Systematic replications in the development of a novel treatment[J]. *Int J Speech Lang Pathol*, 2018, 20(2): 247-261.
- [8] Mack JE, Barbieri E, Weintraub S, et al. Quantifying grammatical impairments in primary progressive aphasia: Structured language tests and narrative language production[J]. *Neuropsychologia*, 2021, 151: 107713.
- [9] 高素荣. 汉语失语检查法的临床应用(199例卒中后失语)[J]. *卒中与神经病*, 1996, (2): 57-60.
- [10] Pashmdarfard M, Azad A. Assessment tools to evaluate Activities of Daily Living (ADL) and Instrumental Activities of Daily Living (IADL) in older adults: A systematic review[J]. *Med J Islam Repub Iran*, 2020, 34: 33.
- [11] 毛善平, 尤志珺, 余绍祖, 等. 急性脑血管病患者汉语语法缺失的词类理解障碍[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2005, 27(7): 402-404.
- [12] 向伟华, 林枫, 江钟立. 汉语名词语义特征建模与分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(11): 1118-1124.
- [13] 高婧, 林枫, 江钟立, 等. 汉语动词语义特征建模与分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(4): 381-387.
- [14] 李薇薇, 何小俊, 朱珊珊, 等. 汉语成语组合关联词语在脑卒中非流畅性失语中的应用研究[J]. *中国康复*, 2022, 37(4): 195-199.
- [15] 吴积宝, 刘晓加, 吴小琴, 等. 非语言性认知功能评估量表的验证[J]. *国际脑血管病杂志*, 2013, 21(4): 282-287.
- [16] Sheehan D V. Attaining remission in generalized anxiety disorder: venlafaxine extended release comparative data [J]. *J Clin Psychiatry*, 2001, 62(19): 26-31.
- [17] Python G, Pellet Cheneval P, Bonnans C, et al. Facilitating Word Retrieval in Aphasia: Which Type of Cues for Which Aphasic Speakers? [J]. *Front Hum Neurosci*, 2021, 15: 747391.
- [18] Gerstenecker A, Lazar RM. Language recovery following stroke[J]. *Clin Neuropsychol*, 2019, 33(5): 928-947.
- [19] Meier EL, Johnson JP, Kiran S. Left frontotemporal effective connectivity during semantic feature judgments in patients with chronic aphasia and age-matched healthy controls[J]. *Cortex*, 2018, 108: 173-192.
- [20] Adezati E, Thyne M, Edmondson-Stait AJ, et al. Lesion correlates of auditory sentence comprehension deficits in post-stroke aphasia[J]. *Neuroimage Rep*, 2022, 2(1): None.
- [21] Turana Y, Tenglawan J, Chia YC, et al. Hypertension and stroke in Asia: A comprehensive review from HOPE Asia[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(3): 513-521.
- [22] Sihvonen AJ, Leo V, Ripollés P, et al. Vocal music enhances memory and language recovery after stroke: pooled results from two RCTs [J]. *J Ann Clin Transl Neurol*, 2020, 7(11): 2272-2287.
- [23] De Lima, Cavendish, De Deus, et al. Retrieval Practice in Memory- and Language-Impaired Populations: A Systematic Review [J]. *J Clin Neuropsychol*, 2020, 35: 1078 - 1093.
- [24] Seo KC, Ko JY, Kim TU, et al. Post-stroke Aphasia as a Prognostic Factor for Cognitive and Functional Changes in Patients With Stroke: Ischemic Versus Hemorrhagic[J]. *J Ann Rehabil Med*, 2020, 44(3): 171-180.
- [25] Akabogu J, Nnamani A, Otu MS, et al. Efficacy of cognitive behavior language therapy for aphasia following stroke: Implications for language education research [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(18): e15305.
- [26] 李晓琳, 张斌龙, 樊瑞文, 等. 词图语言任务在卒中后失语功能磁共振成像实验中的刺激模式及模型研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2020, 26(06): 668-672.
- [27] Pagnoni I, Gobbi E, Premi E, et al. Language training for oral and written naming impairment in primary progressive aphasia: a review [J]. *Transl Neurodegener*, 2021, 10(1): 24.
- [28] 曹艳静, 刘晋宜, 丁珊珊, 等. 汉语失语症患者工作记忆的特征研究[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2017, 25(2): 143-148.