·临床论著·

六字诀功法训练联合重复经颅磁刺激对痉挛型脑卒中后构音障碍的影响

余秀芳[1,2]，吕 鑫[2]，付高勇[2]，冯 颖[2]，骆立虎[2]，吴燕平[2]，王剑雄[1,3*]

1 西南医科大学附属医院，四川 泸州 646000；

2 宜宾市第一人民医院，四川 宜宾 644000；

3 四川省肿瘤医院·研究所，四川 成都 610042

* 通信作者：王剑雄，E-mail：jianxiongwang-swmu@126.com

收稿日期：2026-01-09；接受日期：2026-03-05

基金项目：四川省卫生健康委员会科技项目（24YWYL05）；宜宾市第一人民医院院级研究项目（2024-KYY-27）

DOI：10.3724/SP.J.1329.2026.09003

摘要 **目的** 观察六字诀功法训练联合重复经颅磁刺激（rTMS）对痉挛型脑卒中后构音障碍（PSD）的影响。**方法** 选择2024年9月—2025年9月宜宾市第一人民医院康复医学科收治的痉挛型PSD患者80例，采用随机数字表法分为对照组和观察组，每组40例。研究过程中脱落3例，最终纳入对照组39例、观察组38例。2组均接受常规治疗，对照组在常规治疗基础上，采用高频rTMS刺激左侧大脑半球Broca区、低频rTMS刺激右侧大脑半球Broca镜像区；观察组在对照组基础上联合六字诀功法训练。2组均连续治疗8周。分别于治疗前后采用改良Frenchay构音障碍评价量表（m-FDA）评估患者构音障碍程度，采用言语清晰度（SI）评估工具评估患者言语清晰度，采用嗓音障碍指数（VHI-10）评估患者嗓音情况，采用交流有效性指数（CETI）评估患者交流能力，采用语音学分析软件和分贝仪检测患者声学参数和语言响度，采用中文版脑卒中失语症生活质量量表（SAQOL）评估患者生活质量，采用焦虑自评量表（SAS）和抑郁自评量表（SDS）评估患者心理健康状况。**结果** ① m-FDA评分：与治疗前比较，治疗后2组m-FDA各维度评分及总分均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后m-FDA反射功能、呼吸功能、颌位置、舌、言语功能评分及总分均较低（$P<0.05$）。② SI、VHI-10和CETI评分：与治疗前比较，治疗后2组SI和CETI评分均明显升高（$P<0.05$），VHI-10评分明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后SI和CETI评分均较高（$P<0.05$），VHI-10评分较低（$P<0.05$）。③ 声学参数：与治疗前比较，治疗后2组第2共振峰（F2）、元音清晰指数（VAI）、最长发声时间（MPT）、最大数数能力（MCA）和语言响度均明显升高（$P<0.05$），第1共振峰（F1）和共振峰集中率（FCR）均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后F2、VAI、MPT、MCA和语言响度均较高（$P<0.05$），F1和FCR均较低（$P<0.05$）。④ SAQOL、SAS和SDS评分：与治疗前比较，治疗后2组SAQOL评分明显升高（$P<0.05$），SAS和SDS评分均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后SAQOL较高（$P<0.05$），SAS和SDS评分均较低（$P<0.05$）。**结论** 六字诀功法训练联合高、低频rTMS可有效改善痉挛型PSD患者构音障碍程度，提高言语清晰度，提升生活质量和心理健康水平。

关键词 脑卒中；构音障碍；六字诀功法；重复经颅磁刺激；高频；低频

脑卒中后构音障碍（post-stroke dysarthria，PSD）是大脑左半球病变的常见并发症之一，在卒中患者中发生率较高[1]。然而，与脑卒中后吞咽障碍及失语症（post-stroke aphasia，PSA）相比，PSD尚未获得

引用格式：余秀芳，吕鑫，付高勇，等.六字诀功法训练联合重复经颅磁刺激对痉挛型脑卒中后构音障碍的影响[J].康复学报，2026，36(9)：631-638.

YU X F，LYU X，FU G Y，et al. Efficacy of Liuzijue Qigong exercise combined with repetitive transcranial magnetic stimulation on spastic post-stroke dysarthria [J]. Rehabil Med，2026，36(9)：631-638.

DOI：10.3724/SP.J.1329.2026.09003

©《康复学报》编辑部，开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议 © *Rehabilitation Medicine*，OA under the CC BY-NC-ND 4.0

同等的临床关注。PSD所致的交流障碍可加重患者的社会孤立感，并继发情绪和心理问题，严重影响患者生活质量[2]。目前，PSD的治疗主要包括药物、行为疗法（如音动治疗、语义特征分析、约束诱导语言治疗等）、辅助康复（如针灸[3]）及非侵入性脑刺激［如重复经颅磁刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation，rTMS）、经颅直流电刺激等］[4]。

rTMS通过高强度电流快速变化产生的脉冲磁场穿透颅骨，作用于特定脑区，从而诱发神经生理和行为改变，具有无创、无痛、安全性高等优点，已广泛应用于语言康复[5]。rTMS根据脉冲频率分为低频和高频，其中低频rTMS主要用于PSA的治疗[6]，也有研究尝试将其应用于PSD[7]。“六字诀”是我国传统健身功法之一，通过6种特定发音口型和肢体动作，在呼吸吐纳过程中调节脏腑经络，具有舒筋活络、通窍开音的功效，已被证实可用于构音和嗓音问题的康复锻炼[8-9]。rTMS可通过调节神经兴奋性的长期变化改善神经可塑性，对构音相关肌肉功能具有积极作用；而“六字诀”功法训练有助于建立正常呼吸模式，巩固呼吸和构音肌群功能。二者联合应用可能产生协同增效作用。然而，目前尚无“六字诀”功法联合rTMS治疗PSD的相关研究报道。为此，本研究采用“六字诀”功法联合rTMS治疗卒中后构音障碍，观察其临床疗效并探讨可能的作用机制，以期为PSD的临床康复提供更多的选择和依据。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准 脑卒中诊断参照《中国急性缺血性卒中诊治指南2023》[10]及《中国脑出血诊治指南（2019）》[11]中的相关标准。痉挛型PSD诊断参照《汉语卒中后失语症失语类型的诊断、鉴别诊断流程图和卒中后失语症的治疗》[12]中关于构音障碍的诊断标准。

1.1.2 纳入标准 ① 影像学检查证实为脑卒中，且存在大脑半球运动神经元损伤[13]；② 具备痉挛型构音障碍三联征（语速减慢、过度鼻音及辅音模糊）[14]；③ 病情稳定；④ 具有小学及以上文化程度，意识清楚，能够进行有效沟通；⑤ 患者及家属知情同意，并签署知情同意书。

1.1.3 排除标准 ① 存在中重度认知功能障碍；② 有rTMS治疗禁忌证（如体内植入金属异物）；③ 卒中后失语，或卒中前已存在其他原因所致的失语症；④ 合并其他严重器质性疾病（如器官功能衰竭、恶性肿瘤等）；⑤ 合并癫痫、中重度吞咽障碍（洼田饮水试验≥4级）或凝血功能异常。

1.1.4 剔除标准 ① 依从性差，无法配合完成治疗者；② 患者主动要求退出；③ 治疗期间失访。

1.2 一般资料

样本量估算采用2组均数比较的随机对照试验样本量公式 $n=(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})^2\times2\times\sigma^2/\Delta^2$。主要观察终点指标为改良Frenchay构音障碍评价量表（modified Frechay Dysarthria Assessment Scale，m-FDA）评分，以该指标进行样本量估算。参照任敏等[15]报道取$\sigma=3$，$\Delta=2.8$，计算得每组最小样本量为25例；考虑20%的脱落率，最终确定每组样本至少纳入32例。选择2024年9月—2025年9月宜宾市第一人民医院康复医学科收治的痉挛型PSD患者80例，采用随机数字表法分为对照组和观察组，每组40例，并使用密封信封法实施分配隐藏。研究过程中，对照组退出1例，观察组失访1例、退出1例，最终纳入对照组39例、观察组38例。2组性别、年龄、病程、利手、卒中侧、卒中类型等一般资料比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，见表1。本研究方案经宜宾市第一人民医院医学伦理委员会审批通过（审批号：2023025）。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

组别	例数	性别		年龄/($\bar{x}\pm s$，岁)	病程/($\bar{x}\pm s$，月)	利手		脑卒中侧		脑卒中类型	
		男	女			左	右	单侧	双侧	脑梗死	脑出血
对照组	39	25	14	65.52±6.41	3.65±1.56	6	33	29	10	28	11
观察组	38	22	16	66.10±6.62	3.63±1.46	7	31	31	7	29	9

2 方 法

2.1 治疗方法

2.1.1 常规治疗 所有患者脑卒中后院外治疗参照《中国脑卒中防治指导规范：合订本》[16]进行，包括抗凝、降压、调脂及营养支持等常规内科处理。康复治疗参照《中国脑卒中患者远程康复管理专家共识》[17]，于病程早期开始常规构音训练，每周至少完成约90 min的构音训练。

2.1.2 对照组　在常规治疗基础上,采用高频rTMS刺激左侧大脑半球Broca区联合低频rTMS刺激右侧大脑半球Broca镜像区的方案。仪器为南京伟思医疗科技股份有限公司生产的MagNeuro R270型磁场刺激仪,配备MCF-75圆形线圈。高频刺激频率设置为5～10 Hz,低频刺激频率为1 Hz。具体操作如下:治疗前先测定患者的静息运动阈值(resting motor threshold,RMT),刺激强度根据RMT进行个体化调整,控制在80%～110% RMT范围。患者取仰卧位,放松身体,刺激前用75%乙醇消毒刺激部位。采用Rhoton法定位左侧Broca区和右侧Broca镜像区,使线圈与颅骨表面相切。低频rTMS刺激强度为100% RMT,每个序列50个脉冲,序列间间隔60 s,连续10个序列;低频刺激结束后休息30 min,随后进行高频rTMS,刺激强度为80% RMT,每个序列50个脉冲,序列间间隔60 s,连续10个序列。1次/d,每周5次(周二、周五暂停),共持续8周。

2.1.3 观察组　在对照组治疗基础上联合六字诀功法训练。该功法由国家体育总局健身气功管理中心编制,以呼吸吐纳为核心,通过吸气和呼气配合6种特定发音来调控呼吸,对呼吸肌群具有良好锻炼效果[18]。由经过培训的呼吸指导师进行"发音呼吸+动作导引"一体化指导,患者根据自身舒适度选择合适体位,以"嘘(xū)""呵(hē)""呼(hū)""呬(sī)""吹(chuī)""嘻(xī)"6个字音为基础,配合相应肢体动作进行训练。为提高训练趣味性和依从性,采用游戏打卡方式记录训练进度。六字诀训练在rTMS结束30 min后进行,30 min/次,每周5次(周二、周五暂停),共持续8周。

2.2 观察指标

分别于治疗前和治疗8周后,由经过专门培训的康复治疗师或临床医生对患者进行以下指标评估。

2.2.1 构音障碍程度　采用m-FDA[19]评估患者构音障碍程度。该量表由Enderby于1983年编制,汉化版由河北省人民医院于1988年修订,包含反射功能(3项)、呼吸功能(2项)、唇运动(5项)、颌(2项)、软腭(3项)、喉(4项)、舌(6项)和言语功能(4项)共8个维度29个条目。本研究采用Likert 5级计分法,各条目计0～4分,总分0～116分,分值越高表明构音障碍越严重。

2.2.2 言语清晰度　采用言语清晰度(speech intelligibility,SI)评估工具[20]评估患者言语清晰度。准备50张常见物品图片,随机等分为2组,由患者任选一组逐张读出物品名称并录音。录音由4名不同层级人员独立聆听:一级为家属1名(直接接触者),二级为语言治疗师2名(间接接触者),三级为陌生人1名(无接触者)。聆听者根据录音内容记录所识别的物品名称,每正确识别1张图片计1分,错误计0分,4名聆听者得分之和为SI总分,满分100分,分值越高表示语言清晰度越好。

2.2.3 嗓音及交流能力　采用嗓音障碍指数(Voice Handicap Index-10,VHI-10)评分[21]评估患者嗓音情况。该量表包含功能、生理和情感3个维度共30个条目,采用Likert 5级计分法(0～4分),总分0～120分,分值越高表明嗓音障碍对日常生活的影响越严重。采用交流有效性指数(Communication Effectiveness Index,CETI)评分[22]评估患者交流能力,包含信息传递、理解共识、目标达成和关系影响4个维度。总分0～100分,分值越高表示交流沟通能力越强。

2.2.4 声学参数　在专用语音室(背景噪音声压级<50 dB)中,采用Praat语音学分析软件提取元音"a"的共振峰参数,包括第1共振峰(F1)、第2共振峰(F2)、元音清晰指数(vowel clarity index,VAI)和共振峰集中率(formant centralization ratio,FCR)。最长发声时间(maximum phonation time,MPT)测试:患者取坐位,深吸气后以舒适、均匀响度持续发元音"a"音,尽可能延长发声时间直至呼气结束,用秒表记录时长,测试3次取最大值。最大数数能力(maximum counting ability,MCA)测试:患者深吸气后以啥音的方式,保持音调和响度均匀,持续数数("1,2,3…"),记录最长持续时间,测试3次取最大值。语言响度测试采用希玛AS-804型分贝仪,在距患者口唇1 cm处记录其平静交谈时的音量分贝值。

2.2.5 生活质量　采用中文版脑卒中失语症生活质量量表(Stroke and Aphasia Quality of Life Scale,SAQOL)[23]评估患者生活质量。该量表包含身体功能、心理状态、社会参与和交流能力4个维度,共39个条目,分为自评版和他评版,本研究采用他评版。每个条目分别计1～5分,总分39～195分,分值越高表示生活质量越好。

2.2.6 心理健康状况　采用焦虑自评量表(Self-

rating Anxiety Scale，SAS）和抑郁自评量表（Self-rating Depression Scale，SDS）[24]评估患者心理健康状况。SAS和SDS各含20个条目，每个条目分别计1～4分，总分20～80分，分值越高表示焦虑或抑郁越严重。

2.3 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。计量资料符合正态分布以（$\bar{x}\pm s$）表示，组内比较采用配对样本t检验，组间比较采用两样本t检验。计数资料组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

3 结 果

3.1 2组治疗前后m-FDA各维度评分和总分比较

与治疗前比较，治疗后2组m-FDA各维度评分及总分均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后m-FDA反射功能、呼吸功能、颌位置、舌、言语功能评分及总分均较低（$P<0.05$）。见表2。

表2 2组治疗前后m-FDA各维度评分和总分比较（$\bar{x}\pm s$） 分

Table 2 Comparison of m-FDA various dimension scores and total score between two groups before and after treatment（$\bar{x}\pm s$） Scores

组别	例数	时间	反射功能	呼吸功能	唇运动	颌位置
对照组	39	治疗前	8.38±1.09	4.82±0.88	14.05±2.14	5.67±1.72
		治疗后	6.59±0.94[1)]	3.82±0.76[1)]	11.85±1.57[1)]	4.41±1.19[1)]
观察组	38	治疗前	8.05±1.66	4.53±1.08	14.61±2.49	5.42±1.31
		治疗后	5.84±1.28[1)2)]	3.18±0.95[1)2)]	11.08±2.15[1)]	3.47±1.11[1)2)]

组别	例数	时间	软腭	喉	舌	言语功能	总分
对照组	39	治疗前	8.54±1.57	12.13±1.91	18.72±2.47	11.79±1.67	84.10±5.53
		治疗后	7.15±1.35[1)]	10.41±1.94[1)]	16.15±2.10[1)]	10.41±1.53[1)]	70.79±5.29[1)]
观察组	38	治疗前	8.82±1.78	12.82±1.93	19.03±3.10	11.55±2.06	84.82±6.34
		治疗后	6.53±1.64[1)]	9.68±1.79[1)]	14.29±2.37[1)2)]	8.97±1.90[1)2)]	63.05±5.32[1)2)]

注：与治疗前比较，1）$P<0.05$；与对照组比较，2）$P<0.05$。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

3.2 2组治疗前后SI、VHI-10及CETI评分比较

与治疗前比较，治疗后2组SI和CETI评分均明显升高（$P<0.05$），VHI-10评分明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后SI和CETI评分均较高（$P<0.05$），VHI-10评分较低（$P<0.05$）。见表3。

表3 2组治疗前后SI、VHI-10及CETI评分比较（$\bar{x}\pm s$） 分

Table 3 Comparison of SI, VHI-10, and CETI scores between two groups before and after treatment（$\bar{x}\pm s$） Scores

组别	例数	时间	SI	VHI-10	CETI
对照组	39	治疗前	50.44±5.61	56.38±7.43	36.92±5.64
		治疗后	60.10±5.54[1)]	42.82±5.82[1)]	49.31±7.89[1)]
观察组	38	治疗前	50.89±5.48	54.95±7.69	36.95±8.50
		治疗后	65.66±5.79[1)2)]	31.61±6.18[1)2)]	61.18±8.84[1)2)]

注：与治疗前比较，1）$P<0.05$；与对照组比较，2）$P<0.05$。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

3.3 2组治疗前后声学参数比较

与治疗前比较，治疗后2组F2、VAI、MPT、MCA和语言响度均明显升高（$P<0.05$），F1和FCR均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后F2、VAI、MPT、MCA和语言响度均较高（$P<0.05$），F1和FCR均较低（$P<0.05$）。见表4。

3.4 2组治疗前后SAQOL、SAS和SDS评分比较

与治疗前比较，治疗后2组SAQOL评分明显升高，SAS和SDS评分均明显降低（$P<0.05$）。与对照组比较，观察组治疗后SAQOL评分较高（$P<0.05$），SAS和SDS评分均较低（$P<0.05$）。见表5。

表4　2组治疗前后声学参数比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 4　Comparison of acoustic related parameters between two groups before and after treatment（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	时间	F1/Hz	F2/Hz	VAI	FCR
对照组	39	治疗前	566.81±76.52	1406.12±135.12	0.83±0.19	1.26±0.14
		治疗后	510.42±61.41[1)]	1507.41±113.31[1)]	0.96±0.18[1)]	1.12±0.12[1)]
观察组	38	治疗前	579.41±86.60	1411.40±187.83	0.85±0.20	1.27±0.12
		治疗后	464.44±65.11[1)2)]	1612.01±136.01[1)2)]	1.12±0.17[1)2)]	1.00±0.14[1)2)]

组别	例数	时间	MPT/s	MCA/s	语言响度/dB
对照组	39	治疗前	5.01±1.04	7.19±2.01	44.13±7.28
		治疗后	6.39±0.95[1)]	9.01±1.86[1)]	52.59±6.29[1)]
观察组	38	治疗前	5.33±1.06	7.82±2.19	44.63±8.46
		治疗后	8.06±1.25[1)2)]	11.95±2.02[1)2)]	59.45±7.31[1)2)]

注：与治疗前比较，1）$P<0.05$；与对照组比较，2）$P<0.05$。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

表5　2组治疗前后SAQOL、SAS和SDS评分比较（$\bar{x}\pm s$）　分

Table 5　Comparison of SAQOL, SAS, and SDS scores between two groups before and after treatment（$\bar{x}\pm s$）　Scores

组别	例数	时间	SAQOL	SAS	SDS
对照组	39	治疗前	89.85±20.72	47.92±8.31	41.41±7.08
		治疗后	113.15±19.89[1)]	38.90±6.50[1)]	36.13±5.66[1)]
观察组	38	治疗前	92.47±23.94	48.74±7.71	43.18±7.93
		治疗后	132.18±19.95[1)2)]	35.61±5.05[1)2)]	32.68±7.07[1)2)]

注：与治疗前比较，1）$P<0.05$；与对照组比较，2）$P<0.05$。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

4　讨　论

4.1　六字诀功法联合rTMS可改善痉挛型PSD患者构音障碍，提升言语清晰度

本研究结果显示，治疗后2组m-FDA各维度评分、SI、VHI-10及CETI评分及声学参数均较治疗前改善，且观察组改善程度优于对照组，表明单独使用rTMS或六字诀功法联合rTMS均能显著改善痉挛型PSD患者的构音障碍程度和语言清晰度，在rTMS基础上联合六字诀功法训练可以取得更好疗效。这可能与以下因素有关：① 本研究采用高、低频联合rTMS方案。rTMS的常用靶点为左侧Broca区或右侧Broca镜像区，低频抑制性rTMS作用于右侧Broca镜像区，可促进脑功能激活向左侧转移，基于“双侧半球平衡抑制”理论，有利于左侧Broca区的功能重建；高频兴奋性rTMS直接作用于左侧Broca区，可增强语言相关皮质的兴奋性，促进语言功能康复[25]。卒中后大脑皮层网络发生多种重组模式，神经功能恢复与神经可塑性密切相关。PSD的发病机制涉及参与发声的呼吸、喉、舌、咀嚼等肌肉与构音相关的功能丧失或不协调[26]。rTMS通过无创磁刺激调节相应神经的长期兴奋性，改善神经可塑性，促进构音肌群功能恢复；而“六字诀”功法训练则从行为层面巩固呼吸和构音肌群的功能。二者联合可从神经调控与行为训练2个层面发挥协同增效作用。② 呼吸功能是声音产生的生理基础，PSD患者常合并呼吸控制异常，而六字诀功法通过调节呼吸节律，有助于重建正常的呼吸模式[27-28]。与传统呼吸训练主要锻炼呼吸肌力量不同，六字诀功法在提升肌力的同时，对呼吸肌的耐力和协调性也有明显益处[29]。③ 六字诀功法具有舒筋活络、通窍开音的功效，其6个不同字诀的发音分别调动口、唇、舌、齿、咽、腭等构音器官的精细运动，形成6种不同的气息运动轨迹，从而对构音系统、发声系统及呼吸系统产生全面强化效应，有利于言语功能的恢复[30]。

4.2　六字诀功法联合rTMS可改善痉挛型PSD患者生活质量和心理健康状况

本研究结果显示，治疗后2组SAQOL、SAS和SDS评分均较治疗前明显改善，且观察组改善程度优于对照组，表明单独使用rTMS或六字诀功法联合rTMS均可改善痉挛型PSD患者生活质量和心理健

康状况，在rTMS基础上联合六字诀功法训练可以取得更好疗效。这可能与以下因素有关：① rTMS本身具有确切的抗抑郁和抗焦虑效应。其可通过调节前额叶皮层兴奋性，促进5-羟色胺和多巴胺等单胺类神经递质的释放，从而有效缓解PSD患者的抑郁和焦虑症状[31-32]。② rTMS可促进神经可塑性和脑功能重组，改善语言和运动等多维度功能缺损，进而提升患者的交流能力、日常生活能力和整体生活质量[33]。③ 六字诀功法一方面通过全身运动配合呼吸与唇舌的柔和活动，调节经络气血运行，以濡养脑、肌肉等器官组织；另一方面通过“匀、细、柔、长、缓”的呼吸与发音同步训练方式，更有效地激活呼吸肌群，间接锻炼构音功能。同时，本研究采用的趣味性互动设计（如游戏打卡），还可增加患者参与度和兴趣，从而提高治疗依从性，改善患者焦虑和抑郁状态。④ 通过增强呼吸功能、减轻构音障碍并提升语言清晰度，能有效改善患者的沟通能力，增强其战胜疾病的自信心，缓解焦虑和抑郁情绪，进而间接提升生活质量[34]。

4.3 本研究的局限性

本研究亦存在一定局限性：① 仅纳入痉挛型PSD，对迟缓型、运动失调型等其他类型PSD的代表性不足；② 研究对象均来自单一综合性医院，样本量有限，可能影响结论的外推性；③ 观察指标以主观量表评估为主，客观指标仅涉及部分声学参数，对联合治疗的深层神经调控机制尚缺乏系统探讨。

5 小 结

综上所述，六字诀功法训练联合高、低频rTMS可有效改善痉挛型PSD患者的构音障碍程度，提高言语清晰度，优化声学参数，提升生活质量和心理健康水平，具有良好的临床应用与推广价值。后续研究将进一步扩大样本量、纳入更多PSD亚型，并结合神经电生理或神经影像学手段，深入探究其作用机制。

参考文献

[1] GHOREYSHI Z, NILIPOUR R, BAYAT N, et al. The incidence of aphasia, cognitive deficits, apraxia, dysarthria, and dysphagia in acute post stroke Persian speaking adults [J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 74(Suppl 3): 5685-5695.

[2] LIN H L, SUNG F C, MUO C H, et al. Depression risk in post-stroke aphasia patients: a nationwide population-based cohort study [J]. Neuroepidemiology, 2023, 57(3): 162-169.

[3] ZHANG Y, TANG Y W, PENG Y T, et al. Acupuncture, an effective treatment for post-stroke neurologic dysfunction [J]. Brain Res Bull, 2024, 215: 111035.

[4] GEORGIOU A M, KAMBANAROS M. Therapies and challenges in the post-stroke aphasia rehabilitation arena: current and future prospects [J]. Medicina (Kaunas), 2023, 59(9): 1674.

[5] NTASIOPOULOU C, NASIOS G, MESSINIS L, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in post-stroke aphasia: comparative evaluation of inhibitory and excitatory therapeutic protocols: narrative review [J]. Adv Exp Med Biol, 2023, 1425: 619-628.

[6] GAN L, HUANG L T, ZHANG Y, et al. Effects of low-frequency rTMS combined with speech and language therapy on Broca's aphasia in subacute stroke patients [J]. Front Neurol, 2024, 15: 1473254.

[7] 许保闪，洪文军，赵东凤，等. 重复经颅磁刺激联合三维可视化言语康复训练治疗脑卒中后吞咽合并构音障碍的临床疗效分析[J]. 疑难病杂志，2025，24(8)：906-910.
XU B S, HONG W J, ZHAO D F, et al. Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with 3D visualization speech rehabilitation for post-stroke dysphagia with dysarthria [J]. Chin J Difficult Complicat Cases, 2025, 24(8): 906-910.

[8] WANG J, LI G Y, DING S S, et al. Liuzijue Qigong versus traditional breathing training for patients with post-stroke dysarthria complicated by abnormal respiratory control: results of a single-center randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2021, 35(7): 999-1010.

[9] XIA J Y, PEI S, CHEN Z, et al. Effects of conventional speech therapy with Liuzijue Qigong, a traditional Chinese method of breath training, in 70 patients with post-stroke spastic dysarthria [J]. Med Sci Monit, 2023, 29: e939623.

[10] 中华医学会神经病学分会，中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南2023[J]. 中华神经科杂志，2024，57(6)：523-559.
Chinese Society of Neurology, Cerebrovascular Disease Group of Chinese Society of Neurology. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2023 [J]. Chin J Neurol, 2024, 57(6): 523-559.

[11] 中华医学会神经病学分会，中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2019)[J]. 中华神经科杂志，2019，52(12)：994-1005.
Chinese Society of Neurology, Cerebrovascular Disease Group of Chinese Society of Neurology. Guidelines for diagnosis and treatment of cerebral hemorrhage in China (2019) [J]. Chin J Neurol, 2019, 52(12): 994-1005.

[12] 王荫华，杜万良，杨晓娜，等. 汉语卒中后失语症失语类型的诊断、鉴别诊断流程图和卒中后失语症的治疗[J]. 中华老年医学杂志，2022，41(4)：488-496.
WANG Y H, DU W L, YANG X N, et al. A flowchart for the diagnosis and differential diagnosis of post-stroke aphasia types in the Chinese language and treatment of post-stroke aphasia [J]. Chin

J Geriatr,2022,41(4):488-496.

[13] 陈仁吉. 言语康复指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2023:174-180.
CHEN R J. Speech rehabilitation guide [M]. Beijing: People's Medical Publishing House,2023:174-180.

[14] 王潇婧,魏婧怡,卫晨,等. 针刺同步构音训练对脑卒中后痉挛型构音障碍的效果[J]. 中国康复理论与实践,2025,31(9):1009-1016.
WANG X J,WEI J Y,WEI C,et al. Effect of synchronous acupuncture and articulation training on spastic dysarthria after stroke [J]. Chin J Rehabil Theory Pract,2025,31(9):1009-1016.

[15] 任敏,庄燕,孟宪忠,等. 改良六字诀联合督脉电针法对脑卒中后构音障碍患者的声学参数、语言清晰度及认知水平的影响[J]. 临床和实验医学杂志,2025,24(6):652-656.
REN M,ZHUANG Y,MENG X Z,et al. Effects of modified six-character formula combined with Du meridian electroacupuncture on acoustic parameters,language clarity and cognitive level of dysarthria after stroke [J]. J Clin Exp Med,2025,24(6):652-656.

[16] 国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会. 中国脑卒中防治指导规范:合订本[M]. 北京:人民卫生出版社,2018:528.
National Committee for Stroke Prevention and Control of the National Health Commission. Guidelines for prevention and treatment of stroke in China: bound volume [M]. Beijing: People's Medical Publishing House,2018:528.

[17] 中国康复医学会多学科康复诊疗工作委员会,中华医学会神经病学分会神经康复专业组,中国康复研究中心,等. 中国脑卒中患者远程康复管理专家共识[J]. 中国康复理论与实践,2025,31(11):1241-1255.
Multidisciplinary Rehabilitation Diagnosis and Treatment Working Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine,Neurorehabilitation Professional Group of Chinese Society of Neurology,China Rehabilitation Research Center,et al. Expert consensus on telerehabilitation management for stroke patients in China [J]. Chin J Rehabil Theory Pract,2025,31(11):1241-1255.

[18] ZHENG Y N,ZHANG Y,LI H L,et al. Comparative effect of Liuzijue Qigong and conventional respiratory training on trunk control ability and respiratory muscle function in patients at an early recovery stage from stroke:a randomized controlled trial [J]. Arch Phys Med Rehabil,2021,102(3):423-430.

[19] 汪洁. 构音障碍综合性评价量表的编制[J]. 中国康复医学杂志,1998(6):242-244.
WANG J. Revision of comprehensive assessment of dysarthria [J]. Chin J Rehabil Med,1998(6):242-244.

[20] GUREVICH N,SCAMIHORN S L. Speech-language pathologists' use of intelligibility measures in adults with dysarthria [J]. Am J Speech Lang Pathol,2017,26(3):873-892.

[21] ZVRKO E,KADIĆ M. Validity,internal consistency,and test-retest reliability of the Montenegrin 10-item Voice Handicap Index [J]. Arh Hig Rada Toksikol,2022,73(2):143-147.

[22] CHARALAMBOUS M,PHYLACTOU P,ANTONIOU E,et al. The adaptation of the Communicative Effectiveness Index (CETI) into Greek:a reliability and validity study [J]. Brain Sci,2024,14(7):689.

[23] QIU W H,GUAN H L,CHEN Z C,et al. Psychometric properties of the Chinese-version Stroke and Aphasia Quality Of Life Scale 39-generic version (SAQOL-39g) [J]. Top Stroke Rehabil,2019,26(2):106-112.

[24] ZUNG W W. A Self-Rating Depression Scale [J]. Arch Gen Psychiatry,1965,12:63-70.

[25] LI H L,LI G Y,LIU G L,et al. Liuzijue Qigong vs traditional breathing training for patients with post-stroke dysarthria complicated with abnormal respiratory control:study protocol of a single center randomized controlled trial [J]. Trials,2018,19(1):335.

[26] 王中莉,姚云海,胡乐明,等. 3Hz重复经颅磁刺激治疗脑卒中后吞咽障碍效果观察[J]. 浙江医学,2020,42(3):254-258.
WANG Z L,YAO Y H,HU L M,et al. Efficacy of 3Hz repetitive transcranial magnetic stimulation for patients with post-stroke dysphagia [J]. Zhejiang Med J,2020,42(3):254-258.

[27] 鄂玉海,张立东. 健身气功六字诀的传习和原理探析[J]. 内蒙古医科大学学报,2023,45(1):7-9.
E Y H,ZHANG L D. Analysis on the transmission and principle of the six-character formula of health Qigong [J]. J Inner Mongolia Med Univ,2023,45(1):7-9.

[28] 韩梅,赖永明月,苏雨晨,等. 六字诀功法对中老年慢性阻塞性肺疾病稳定期患者肺功能康复效果的Meta分析[J]. 中医临床研究,2023,15(26):77-82.
HAN M,LAI Y M Y,SU Y C,et al. A Meta-analysis of the effect of six-word breath on pulmonary function rehabilitation of middle-aged and elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease in stable stage [J]. Clin J Chin Med,2023,15(26):77-82.

[29] YIN H M,CHENG O M,ZHANG X,et al. Effects of Liuzijue Qigong on respiratory function among patients with Parkinson's disease:a randomized clinical trial [J]. BMC Complement Med Ther,2025,25(1):63.

[30] 张雪薇,郑琳琳,吴珊红,等. 俞募配穴结合六字诀训练治疗脑卒中后构音障碍的临床观察[J]. 中国康复,2024,39(3):146-149.
ZHANG X W,ZHENG L L,WU S H,et al. Clinical observation on the treatment of poststroke articulation disorder with Shu and Mu acupoints combined with Liuzijue Qigong [J]. Chin J Rehabil,2024,39(3):146-149.

[31] DUAN X D,HUANG D L,ZHONG H S,et al. Efficacy of rTMS in treating functional impairment in post-stroke patients:a systematic review and meta-analysis [J]. Neurol Sci,2024,45(8):3887-3899.

[32] FREY J,NAJIB U,LILLY C,et al. Novel TMS for stroke and depression (NoTSAD):accelerated repetitive transcranial magnetic stimulation as a safe and effective treatment for post-stroke depression [J]. Front Neurol,2020,11:788.

[33] GUO L, ZHU Y M, WANG Y J, et al. Review: monoamine mechanisms of repetitive transcranial magnetic stimulation on post-stroke depression treatment [J]. Prog Biochem Biophys, 2023, 50(10): 2437-2448.

[34] WU M Q, ZHANG S D, ZHANG H K, et al. The impact of traditional mind-body exercises on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in patients with lung cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Front Oncol, 2025, 15: 1716583.

Efficacy of Liuzijue Qigong Exercise Combined with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Spastic Post-Stroke Dysarthria

YU Xiufang[1,2], LYU Xin[2], FU Gaoyong[2], FENG Ying[2], LUO Lihu[2], WU Yanping[2], WANG Jianxiong[1,3*]

[1] *The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China;*

[2] *The First People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China;*

[3] *Sichuan Cancer Hospital & Institute, Chengdu, Sichuan 610042, China*

*Correspondence: WANG Jianxiong, E-mail: jianxiongwang-swmu@126.com

ABSTRACT **Objective** To observe the efficacy of Liuzijue Qigong exercise combined with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on spastic post-stroke dysarthria (PSD). **Methods** A total of 80 patients diagnosed with spastic PSD admitted to the Department of Rehabilitation Medicine, the First People's Hospital of Yibin, from September 2024 to September 2025 were recruited and randomly divided into a control group and an observation group using a random number table method, with 40 cases in each group. During the study, 3 cases dropped out, resulting in 39 cases in the control group and 38 cases in the observation group. Both groups received conventional treatment. The control group additionally received high-frequency rTMS over the left Broca's area and low-frequency rTMS over the right Broca's mirror area, while the observation group received the identical rTMS protocol combined with Liuzijue Qigong exercise. Both groups were treated continuously for 8 weeks. Before and after treatment, the modified Frenchay Dysarthria Assessment Scale (m-FDA) was used to assess the severity of dysarthria; the speech intelligibility (SI) assessment was used to assess speech clarity; the Voice Handicap Index-10 (VHI-10) was used to assess voice function; the Communication Effectiveness Index (CETI) was used to assess communication ability; phonetic analysis software and a decibel meter were used to assess acoustic parameters and speech loudness; the Chinese version of Stroke and Aphasia Quality of Life Scale (SAQOL) was used to evaluate quality of life; and the Self-rating Anxiety Scale (SAS) and Self-rating Depression Scale (SDS) were used to assess mental health status. **Results** (1) m-FDA scores: compared with those before treatment, all m-FDA dimension scores and total scores in both groups decreased significantly after treatment ($P<0.05$). Compared with the control group, subscores of reflex function, respiratory function, jaw position, tongue function and speech function, and total m-FDA scores in the observation group were lower after treatment ($P<0.05$). (2) SI, VHI-10, and CETI scores: compared with those before treatment, SI and CETI scores in both groups increased significantly after treatment ($P<0.05$), while VHI-10 scores decreased significantly ($P<0.05$). Compared with the control group, SI and CETI scores in the observation group were higher after treatment ($P<0.05$), and VHI-10 scores was lower ($P<0.05$). (3) Acoustic parameters: compared with those before treatment, second formant (F2), vowel articulation index (VAI), maximum phonation time (MPT), maximum counting ability (MCA), and speech loudness in both groups increased significantly after treatment ($P<0.05$), while first formant (F1) and formant centralization ratio (FCR) decreased significantly ($P<0.05$). Compared with the control group, F2, VAI, MPT, MCA, and speech loudness in the observation group were higher after treatment ($P<0.05$), while F1 and FCR were lower ($P<0.05$). (4) SAQOL, SAS and SDS scores: compared with those before treatment, SAQOL scores in both groups increased significantly after treatment ($P<0.05$), while SAS and SDS scores decreased significantly ($P<0.05$). Compared with the control group, SAQOL scores in the observation group was higher after treatment ($P<0.05$), while SAS and SDS scores were lower ($P<0.05$). **Conclusion** Liuzijue Qigong exercise combined with high-frequency and low-frequency rTMS can effectively reduce the severity of dysarthria, enhance speech clarity, and improve quality of life and mental health status in patients with spastic PSD.

KEY WORDS stroke; dysarthria; Liuzijue Qigong; repetitive transcranial magnetic stimulation; high frequency; low frequency

DOI:10.3724/SP.J.1329.2026.09003