

· 脑卒中 · 康复 ·

# 重复经颅磁刺激联合励-协夫曼言语治疗对脑卒中后 吞咽障碍联合嗓音障碍患者嗓音质量的影响研究



扫描二维码  
查看更多

吉莉<sup>1,2</sup>, 周蓓<sup>1</sup>, 吕翔<sup>1</sup>, 居月<sup>1</sup>, 陈宏梅<sup>1</sup>, 贺磊<sup>1</sup>, 刘萍<sup>1</sup>

作者单位: 1.225001江苏省扬州市, 苏北人民医院神经内科 2.225001江苏省扬州市, 扬州大学护理学院·公共卫生学院

通信作者: 周蓓, E-mail: 419215171@qq.com

**【摘要】 目的** 探讨重复经颅磁刺激 (rTMS) 联合励-协夫曼言语治疗 (LSVT) 对脑卒中后吞咽障碍 (PSD) 联合嗓音障碍患者嗓音质量的影响。**方法** 前瞻性选取2023年苏北人民医院收治的PSD联合嗓音障碍患者80例为研究对象, 采用随机数字表法将患者分为联合组和对照组, 每组40例。对照组患者接受LSVT, 联合组患者接受rTMS联合LSVT, 均持续干预3个月。干预前、干预后即刻及干预后30 d评估患者嗓音障碍指数 (VHI) 评分、嗓音声学客观评估指标 (基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比)、汉密尔顿焦虑量表 (HAMA) 评分。**结果** 干预方法与时间在功能、生理、情感维度得分及VHI总分上存在交互作用 ( $P < 0.05$ ), 干预方法、时间在功能、生理、情感维度得分及VHI总分上主效应显著 ( $P < 0.05$ )。干预后即刻及干预后30 d联合组功能、生理、情感维度得分及VHI总分低于对照组 ( $P < 0.05$ )。干预方法与时间在基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比上存在交互作用 ( $P < 0.05$ ), 干预方法、时间在基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比上主效应显著 ( $P < 0.05$ )。干预后即刻及干预后30 d联合组基频、谐噪比高于对照组, 基频微扰、振幅微扰低于对照组 ( $P < 0.05$ )。干预方法与时间在HAMA评分上存在交互作用 ( $P < 0.05$ ), 干预方法、时间在HAMA评分上主效应显著 ( $P < 0.05$ )。干预后即刻及干预后30 d联合组HAMA评分低于对照组 ( $P < 0.05$ )。**结论** rTMS联合LSVT能改善PSD联合嗓音障碍患者的VHI评分、基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比, 缓解其焦虑情绪。

**【关键词】** 卒中; 吞咽障碍; 嗓音障碍; 经颅磁刺激; 励-协夫曼言语治疗

**【中图分类号】** R 743 R 571 R 767.64 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.271

## Effect of Repeated Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Lee Silverman Voice Treatment on Vocal Quality in Patients with Post-Stroke Dysphagia Combined with Voice Disorders

Ji Li<sup>1,2</sup>, Zhou Bei<sup>1</sup>, Lyu Xiang<sup>1</sup>, Ju Yue<sup>1</sup>, Chen Hongmei<sup>1</sup>, He Lei<sup>1</sup>, Liu Ping<sup>1</sup>

1. Department of Neurology, Northern Jiangsu People's Hospital, Yangzhou 225001, China

2. School of Public Health and Nursing, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China

Corresponding author: ZHOU Bei, E-mail: 419215171@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of repeated transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with Lee Silverman voice treatment (LSVT) on vocal quality in patients with post-stroke dysphagia (PSD) combined with voice disorders. **Methods** A total of 80 patients with PSD admitted to Northern Jiangsu People's Hospital in 2023 were prospectively selected as the study subjects. A randomized number table method was used to divide the patients into the combined group and the control group, with 40 cases in each group. Patients in the control group received LSVT, and patients in the combined group received rTMS combined with LSVT, both for 3 months. Voice Handicap Index (VHI) score, objective assessment indices for noise acoustic (fundamental frequency, fundamental frequency perturbation, amplitude perturbation, harmonic-to-noise ratio), and Hamilton Anxiety Scale (HAMA) score were assessed before intervention, immediately after intervention and 30 d after intervention. **Results** There was an interaction between treatment method and time on the functional, physical, and emotional dimension scores and the total VHI score ( $P < 0.05$ ), treatment method and time produced significant main effects on the functional, physical, and emotional dimension scores and the total VHI score ( $P < 0.05$ ). Immediately after intervention and 30 d after intervention, the functional, physical, and emotional dimension scores and the total VHI score in the combined group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). There was an interaction between treatment method and time on the fundamental frequency, fundamental

基金项目: 江苏省医学科研项目面上项目 (M2022059); 江苏省人兽共患病学重点实验室“护馨基金” (HX2207); 扬州市卫生健康委2023年医学科研立项指导性项目 (2023-4-04); 江苏省苏北人民医院院级护理研究专项基金 (SBHL23029)

frequency perturbation, amplitude perturbation, and harmonic-to-noise ratio ( $P < 0.05$ ), treatment method and time produced significant main effects on the fundamental frequency, fundamental frequency perturbation, amplitude perturbation, and harmonic-to-noise ratio ( $P < 0.05$ ). Immediately after intervention and 30 d after intervention, the fundamental frequency and harmonic-to-noise ratio in the combined group were higher than those in the control group, and fundamental frequency perturbation, amplitude perturbation were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). There was an interaction between treatment method and time on the HAMA score ( $P < 0.05$ ), treatment method and time produced significant main effects on the HAMA score ( $P < 0.05$ ). Immediately after intervention and 30 d after intervention, the HAMA score in the combined group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** rTMS combined with LSVT can improve VHI score, fundamental frequency, fundamental frequency perturbation, amplitude perturbation, harmonic-to-noise ratio and relieve anxiety in patients with PSD combined with voice disorders.

**【Key words】** Stroke; Deglutition disorders; Voice disorders; Transcranial magnetic stimulation; Lee Silverman voice treatment

脑卒中后吞咽障碍 (post-stroke dysphagia, PSD) 指脑卒中导致吞咽相关的中枢或神经系统受损, 从而在一个或多个吞咽阶段造成损伤, 进而引发一系列进食困难的临床症状<sup>[1]</sup>。研究表明, 42%~67%的脑卒中患者会发生吞咽障碍<sup>[2-3]</sup>。陆妮妮等<sup>[4]</sup>研究发现, PSD患者嗓音功能低于吞咽功能正常的患者。PSD患者常因为嗓音问题而不能回归正常生活, 进而产生焦虑等负面情绪, 给家庭和社会带来沉重负担<sup>[5]</sup>。目前国内外对PSD患者的嗓音质量缺乏重视, 尚未形成统一标准的干预手段<sup>[6]</sup>。励-协夫曼言语治疗 (Lee Silverman voice treatment, LSVT) 是一种在20世纪80年代末为帕金森病患者设计的语言治疗方法, 其通过不断重复、强化发声运动, 从而提升患者咽喉部等发音系统的功能<sup>[7]</sup>。经过20多年的持续发展, 这项技术已经成为第一个拥有直接临床证据的语言治疗手段<sup>[8]</sup>。重复经颅磁刺激 (repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS) 作为一种无痛安全的语言康复手段, 通过调节大脑皮质兴奋性改善神经可塑性, 促进语言功能的恢复, 在临床上被广泛应用于PSD患者的嗓音康复<sup>[9-10]</sup>, 其安全性和有效性已得到广泛研究证实<sup>[11]</sup>。语言是大脑各功能区域共同加工的结果, rTMS能提高大脑皮质兴奋性, 为其他康复训练提供基础<sup>[12]</sup>。鉴于此, 将rTMS与LSVT联合应用可能起到相互促进的作用。本研究旨在探讨rTMS联合LSVT对PSD联合嗓音障碍患者嗓音质量的影响。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

前瞻性选取2023年苏北人民医院收治的PSD联合嗓音障碍患者80例为研究对象。纳入标准: (1) 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》<sup>[13]</sup>中脑卒中的诊断标准, 并通过颅脑CT和MRI确诊, 病程 $\geq 2$ 周; (2) 改良洼田饮水试验分级2~5级, 改良版容积-黏度吞咽测试显示任何一项吞咽功能的有效性和安全性受损<sup>[14]</sup>; (3) 存在嗓音障碍<sup>[15]</sup>; (4) 能够正确理解量表内容; (5) 居住于本市及周边地区且可随访者; (6) 知情同意并自愿参加本研究。排除标准: (1) 合并严重心、肝、肾脏疾病者; (2) 合并精神疾病者; (3) 存在意识障碍、认知障碍者; (4) 非脑卒中导致的吞咽困难者。采用随机数字表法将患者分为联合组和对照组, 每组40例。两组年龄、性别、BMI、有饮酒史者占比、有吸烟史者

占比、有糖尿病者占比、有高血压者占比、文化程度、入院时美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分、梗死部位、改良洼田饮水试验分级、声音特点比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表1。本研究已得到苏北人民医院伦理委员会批准 (伦理号: M2022059)。

### 1.2 干预方法

对照组患者进行LSVT, 具体操作如下: 病区设立安静整

表1 两组临床资料比较  
Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

项目	对照组 (n=40)	联合组 (n=40)	t ( $\chi^2$ ) 值	P值
年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	63.6 $\pm$ 7.7	63.4 $\pm$ 7.6	0.123	0.903
性别 (男/女)	19/21	22/18	0.200 <sup>a</sup>	0.655
BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	22.4 $\pm$ 2.1	22.6 $\pm$ 2.2	0.312	0.756
饮酒史 [n (%)]	31 (77.5)	33 (82.5)	0.078 <sup>a</sup>	0.780
吸烟史 [n (%)]	21 (52.5)	19 (47.5)	0.050 <sup>a</sup>	0.823
糖尿病 [n (%)]	6 (15.0)	4 (10.0)	0.114 <sup>a</sup>	0.735
高血压 [n (%)]	8 (20.0)	10 (25.0)	0.071 <sup>a</sup>	0.789
文化程度 [n (%)]			0.497 <sup>a</sup>	0.779
初中及以下	9 (22.5)	11 (27.5)		
高中/中专	19 (47.5)	16 (40.0)		
大专及以上	12 (30.0)	13 (32.5)		
入院时NIHSS评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	16.4 $\pm$ 1.4	16.6 $\pm$ 1.4	0.415	0.679
梗死部位 [n (%)]			0.052 <sup>a</sup>	0.819
脑干梗死	23 (57.5)	25 (62.5)		
左侧脑梗死	17 (42.5)	15 (37.5)		
改良洼田饮水试验分级 [n (%)]			0.051 <sup>a</sup>	0.821
2~3级	18 (45.0)	16 (40.0)		
4~5级	22 (55.0)	24 (60.0)		
声音特点 [n (%)]			0.211 <sup>a</sup>	0.899
嘶哑	18 (45.0)	16 (40.0)		
叠字	8 (20.0)	9 (22.5)		
声音变小	14 (35.0)	15 (37.5)		

注: NIHSS=美国国立卫生研究院卒中量表; <sup>a</sup>表示 $\chi^2$ 值。

洁的言语训练室，物理治疗师对患者进行LSVT<sup>[16]</sup>，训练内容包括深呼吸和延长元音（/a: /）发音的持续时间指导，即指导患者首先深呼吸，然后憋气发出元音（/a: /）并尽量延长发音时间；指导患者首先要发出尽可能高的音调，然后发出尽量低的音调，重复10~12次；从单一发音开始练习，然后过渡到单一词汇口语练习，引导患者从说句子过渡到完整的句子段落，最终达到日常对话的效果。训练时间为1 h/次，4次/周，训练持续3个月。创建微信群，每日定时提醒出院患者按照指导方法在家练习，确保其训练的有效性及其依从性。

联合组患者进行rTMS联合LSVT。采用奥赛福医疗技术公司制造的OSF-41T型经颅磁刺激仪，具体操作如下：患者取半卧位或卧位，刺激线圈对准皮质表层，进行经颅磁刺激操作，设置频率为5 Hz，采用90%~100%的静息运动阈值强度刺激健侧的下颌舌骨肌运动皮质代表区（颅骨顶点前方2~4 cm处），该代表区是能引发最大运动诱发电位波幅的部位，刺激线圈与患者的头颅相切，线圈的中心位置对准刺激点，每分钟刺激10 s，20 min/次，5 d/周，持续2周，休息2周，4周为1个疗程，共3个疗程<sup>[17]</sup>。治疗期间观察患者是否出现头痛或耳鸣等不良反应，如有不适及时处理。出院后患者按计划定期在门诊接受治疗。LSVT操作同对照组。

1.3 观察指标

(1) 嗓音障碍指数（Voice Handicap Index, VHI）评分：干预前、干预后即刻及干预后30 d采用VHI评估患者嗓音障碍严重程度，VHI是目前最常用的嗓音质量自评量表，涵盖功能、生理和情感三个维度，每个维度包括10个条目，共30个条目，每个条目评分从0分（从没有）到4分（总是），各维度得分为其包含的条目得分之和，量表总分为120分，评分越高表示患者嗓音障碍越严重<sup>[18]</sup>。(2) 嗓音声学客观评估指标：干预前、干预后即刻及干预后30 d，在环境噪声低于45 dB的隔声室内，患者取自然坐位，戴上麦克风，嘴唇与麦克风相距4~10 cm，以避免口鼻呼吸气流的影响，然后通过录音机进行录音。患者在指导下发出元音（/a: /），每次持续3~4 s，重复3次，选取其中最平稳的声音作为检测样本<sup>[19]</sup>。使用荷兰阿姆斯特丹大学嗓音科学研究所的Praat软件分析基频（反映声带振动的频率）、基频微扰（指相邻周期声波基频的变化率，主要反映嗓音粗糙程度，参考范围<0.5%）、振幅微扰（指相邻周期声波振幅的变化率，主要反映嗓音嘶哑程度，参考范围<3%）、谐噪比（指谐波与噪声的比值）<sup>[20]</sup>。(3) 汉密尔顿焦虑量表（Hamilton Anxiety Scale, HAMA）评分：干预前、干预后即刻及干预后

30 d采用HAMA评估患者焦虑情绪，HAMA包括14个项目，采用0~4分5级记法，分别对应0分：无症状，1分：轻，2分：中等，3分：重，4分：极重。总分56分，评分越高代表患者焦虑情绪越明显<sup>[21]</sup>。

1.4 统计学方法

采用SPSS 24.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，两组间比较采用两独立样本t检验，重复测量数据比较采用双因素重复测量方差分析；计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VHI评分

干预方法与时间在功能、生理、情感维度得分及VHI总分上存在交互作用（ $P < 0.05$ ），干预方法、时间在功能、生理、情感维度得分及VHI总分上主效应显著（ $P < 0.05$ ）。干预后即刻及干预后30 d联合组功能、生理、情感维度得分及VHI总分低于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表2。

2.2 嗓音声学客观评估指标

干预方法与时间在基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比上存在交互作用（ $P < 0.05$ ），干预方法、时间在基频、基频微扰、振幅微扰、谐噪比上主效应显著（ $P < 0.05$ ）。干预后即刻及干预后30 d联合组基频、谐噪比高于对照组，基频微扰、振幅微扰低于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表3。

2.3 HAMA评分

干预方法与时间在HAMA评分上存在交互作用（ $P < 0.05$ ），干预方法、时间在HAMA评分上主效应显著（ $P < 0.05$ ）。干预后即刻及干预后30 d联合组HAMA评分低于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表4。

3 讨论

研究表明，吞咽障碍是脑卒中后嗓音障碍的危险因素，洼田饮水试验分级2~5级的脑卒中患者嗓音障碍的风险是洼田饮水试验分级1级患者的5.083倍<sup>[22]</sup>。分析原因可能为吞咽运动与嗓音运动涉及共同的面颈部肌群及唇舌齿喉等器官。目前有较多的嗓音客观评估方法，但研究表明，主观评估是反映嗓音自然特征最有效的方法，也是检验嗓音客观评估指标是否准确的“金标准”<sup>[23]</sup>。本研究使用的VHI是嗓音障碍的自我评估工具，其具有很好的信度和效度<sup>[24]</sup>。徐文等<sup>[25]</sup>对VHI进行系统翻译，并认为其是当前评估嗓音障碍患者主观感受的最佳方法。本研究结果显示，干预后即刻及干预后30 d联合组功能、生理、情感维度得分及VHI总分低于对照组，表明rTMS联

表2 两组干预前后VHI评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）  
Table 2 Comparison of VHI score between the two groups before and after intervention

组别	例数	功能维度得分			生理维度得分			情感维度得分			VHI总分		
		干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d
对照组	40	12.3 ± 1.2	10.6 ± 1.2	10.4 ± 1.1	22.6 ± 2.5	19.8 ± 2.6	19.1 ± 2.6	13.5 ± 1.7	10.9 ± 1.5	10.4 ± 1.5	48.4 ± 3.7	39.6 ± 3.9	38.7 ± 3.8
联合组	40	12.5 ± 1.2	8.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	8.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	22.7 ± 2.5	16.0 ± 2.5 <sup>a</sup>	15.5 ± 2.4 <sup>a</sup>	13.5 ± 1.7	8.1 ± 1.0 <sup>a</sup>	8.0 ± 1.0 <sup>a</sup>	48.8 ± 3.8	32.6 ± 3.6 <sup>a</sup>	32.3 ± 3.6 <sup>a</sup>
F值		$F_{交互}=14.215, F_{组间}=10.073, F_{时间}=8.163$			$F_{交互}=12.156, F_{组间}=9.738, F_{时间}=6.148$			$F_{交互}=9.084, F_{组间}=7.832, F_{时间}=4.187$			$F_{交互}=7.632, F_{组间}=8.147, F_{时间}=5.398$		
P值		$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$		

注：VHI=嗓音障碍指数；<sup>a</sup>表示与对照组比较， $P < 0.05$ 。

表3 两组干预前后嗓音声学客观评估指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of objective assessment indices for noise acoustics between the two groups before and after intervention

组别	例数	基频 (Hz)			基频微扰 (%)			振幅微扰 (%)			谐波比 (dB)		
		干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d	干预前	干预后即刻	干预后30 d
对照组	40	203 ± 5	210 ± 5	213 ± 5	1.57 ± 0.24	1.18 ± 0.33	1.15 ± 0.29	4.84 ± 0.75	3.28 ± 0.63	3.14 ± 0.58	14.21 ± 1.64	15.15 ± 1.76	15.06 ± 1.63
联合组	40	204 ± 5	224 ± 5 <sup>a</sup>	223 ± 5 <sup>a</sup>	1.59 ± 0.28	0.86 ± 0.12 <sup>a</sup>	0.85 ± 0.11 <sup>a</sup>	4.82 ± 0.69	2.32 ± 0.57 <sup>a</sup>	2.29 ± 0.48 <sup>a</sup>	14.23 ± 1.82	16.73 ± 1.65 <sup>a</sup>	16.82 ± 1.62 <sup>a</sup>
F值		$F_{交互}=5.478, F_{组间}=6.148, F_{时间}=5.296$			$F_{交互}=7.129, F_{组间}=6.802, F_{时间}=4.157$			$F_{交互}=5.478, F_{组间}=6.345, F_{时间}=5.348$			$F_{交互}=8.217, F_{组间}=6.203, F_{时间}=6.167$		
P值		$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$		

注: <sup>a</sup>表示与对照组比较,  $P<0.05$ 。表4 两组干预前后HAMA评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Table 4 Comparison of HAMA score between the two groups before and after intervention

组别	例数	干预前	干预后即刻	干预后30 d
对照组	40	23.15 ± 3.19	16.41 ± 1.22	14.58 ± 1.21
联合组	40	23.89 ± 3.17	12.62 ± 1.26 <sup>a</sup>	9.47 ± 1.03 <sup>a</sup>
F值		$F_{交互}=10.053, F_{组间}=9.782, F_{时间}=8.873$		
P值		$P_{交互}<0.001, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$		

注: <sup>a</sup>表示与对照组比较,  $P<0.05$ 。

合LSVT能减轻PSD联合嗓音障碍患者的嗓音障碍, 分析原因: LSVT主要通过优化患者吞咽时的舌运动模式, 使吞咽更为顺畅, 减少了食物或液体在口腔中的残留, 缩短了传输时间, 从而促进了嗓音的修复<sup>[26]</sup>。rTMS通过刺激患者健侧大脑半球的下颌舌骨肌群运动皮质代表区, 增加大脑皮质的兴奋性, 使舌咽肌群的运动能力得到提升, 从而减轻嗓音障碍<sup>[27]</sup>。

基频指声带周期性震动的最低固有频率, 即声音的音调<sup>[20]</sup>。本研究结果显示, 干预后即刻及干预后30 d联合组基频高于对照组。基频微扰和振幅微扰是衡量声带相邻振动周期的稳定性, 数值越高表示声带振动越不规则。本研究结果显示, 治疗前两组患者基频微扰和振幅微扰均高于参考范围, 表明患者存在声音粗糙和嘶哑的问题。干预后即刻及干预后30 d联合组基频微扰、振幅微扰低于对照组, 说明患者嗓音质量得到改善, 患者的声带控制能力得到提高, 这可能是因为LSVT过程中, 患者开口幅度增加, 带动了口面部肌肉的运动, 从而提升肌肉整体活动的协调性。另一方面, rTMS有助于改善患者的呼吸肌群、声带运动肌群、口唇舌运动肌群等肌肉僵硬状态, 促进患者的唇舌齿喉肌肉活动能力, 减轻喉上神经、舌下神经等缺损情况。两者共同作用, 从而提高患者的嗓音功能<sup>[28-29]</sup>。谐波比表示谐波能量与噪声能量之比, 其值越高, 说明谐波占比越高<sup>[20]</sup>。本研究结果显示, 干预后即刻及干预后30 d联合组谐波比高于对照组, 说明患者的声带闭合规律有所改善。分析原因: LSVT能提升喉部肌肉运动活性, 对声带闭合也起到改善作用<sup>[7]</sup>。rTMS能够在一定程度上减轻患者咽喉部闭合延迟的情况, 进而提升声门的闭合能力<sup>[30]</sup>。同时, rTMS联合LSVT可以在治疗结束后保持较长时间的疗效<sup>[28]</sup>。HALLETT<sup>[31]</sup>研究发现, rTMS联合LSVT的效果可持续数周, 其机制可能与rTMS对延髓和舌咽神经受损的改善有关。

本研究结果显示, 干预后即刻及干预后30 d联合组HAMA

评分低于对照组, 说明rTMS联合LSVT有助于缓解患者的焦虑情绪, 与陆妮妮等<sup>[4]</sup>研究结果相同。PSD患者出现嗓音障碍后这种突然的身体残疾或者损伤带来的心理压力会导致患者出现焦虑等情绪困扰。有研究表明, PSD患者嗓音问题导致的焦虑情绪重于吞咽功能正常的患者<sup>[4]</sup>。PSD患者因嗓音问题普遍存在不能很好地回归日常生活的现象, 如厌食、乏力、情绪低落等。这些影响日常生活的问题会困扰患者, 进而导致孤立消极情绪, 加重焦虑。这种精神压力又影响患者康复治疗的依从性, 进而延缓康复进程。而康复进程的缓慢常促进疾病复发、恶化又加重患者焦虑情绪, 从而产生恶性循环<sup>[32]</sup>。rTMS作为一种物理疗法, 通过调控大脑神经电生理活动, 增强大脑神经可塑性, 在一定程度上可缓解PSD患者焦虑症状<sup>[33]</sup>。另一方面, rTMS联合LSVT能够改善患者嗓音功能, 提高其战胜疾病的信心, 改善患者的焦虑情绪。

#### 4 结论

综上所述, rTMS联合LSVT能改善PSD联合嗓音障碍患者的VHI评分、基频、基频微扰、振幅微扰、谐波比, 缓解其焦虑情绪, 值得临床推广。目前国内关于PSD联合嗓音障碍患者嗓音质量的研究较少。本研究存在单中心、样本量小、治疗时间短等局限性, 未来研究需要进一步完善和验证。

作者贡献: 周蓓进行文章的构思与设计, 负责文章的质量控制及审校, 对文章整体负责、监督管理; 吕翔进行研究的实施与可行性分析; 贺磊、刘萍进行资料收集; 居月、刘萍进行资料整理; 吉莉负责论文撰写; 陈宏梅进行统计学处理; 吉莉、周蓓进行论文的修订。

本文无利益冲突。

© Editorial Office of Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

#### 参考文献

- [1] DZIEWAS R, MICHOU E, TRAPL-GRUNDSCHOBER M, et al. European Stroke Organisation and European Society for Swallowing Disorders guideline for the diagnosis and treatment of post-stroke dysphagia [J]. Eur Stroke J, 2021, 6 (3): LXXXIX-CXV. DOI: 10.1177/23969873211039721.
- [2] WINSTEIN C J, STEIN J, ARENA R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. Stroke, 2016, 47 (6): e98-169. DOI: 10.1161/STR.0000000000000098.

- [3] 曹芳, 周三连, 翟佳佳, 等. 脑卒中患者发生吞咽障碍的影响因素及其风险预测列线图模型构建与验证 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31 (2): 22-27. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.010.
- [4] 陆妮妮, 王海芳, 张滢滢, 等. 脑卒中吞咽障碍患者嗓音功能及心理状态研究 [J]. 护理学杂志, 2022, 37 (17): 9-12. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.17.009.
- [5] PARK E J, KIM J H, CHOI Y H, et al. Association between phonation and the vowel quadrilateral in patients with stroke: a retrospective observational study [J]. *Medicine*, 2020, 99 (39): e22236. DOI: 10.1097/MD.00000000000022236.
- [6] FRIEDMAN B, FRAZIER J B. Deep laryngeal penetration as a predictor of aspiration [J]. *Dysphagia*, 2000, 15 (3): 153-158. DOI: 10.1007/s004550010018.
- [7] 张有文, 杨凌, 白岫丹, 等. 励-协夫曼言语训练对脑梗死病人吞咽功能、嗓音质量和日常生活能力的影响 [J]. 护理研究, 2021, 35 (16): 2864-2868. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2021.16.008.
- [8] DUMER A I, OSTER H, MCCABE D, et al. Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® LOUD) on hypomimia in Parkinson's disease [J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2014, 20 (3): 302-312. DOI: 10.1017/S1355617714000046.
- [9] 李卫娜, 冯华. 重复性经颅磁刺激治疗卒中后失语的研究进展 [J]. 中华脑科疾病与康复杂志 (电子版), 2014, 4 (6): 49-53. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-123X.2014.06.010.
- [10] 李春标, 王婷, 袁娟, 等. 不同模式经颅磁刺激对脑卒中后吞咽障碍患者的干预效果: 贝叶斯网状Meta分析 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2024, 32 (7): 75-84. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.135.
- [11] 丁振平, 何建华, 杨振. 重复经颅磁刺激治疗脑病损构音障碍的研究进展 [J]. 中国康复, 2023, 38 (6): 374-379. DOI: 10.3870/zgkf.2023.06.012.
- [12] 谭绍英, 林晓丽, 刘赞, 等. 重复经颅磁刺激联合认知训练对缺血性脑卒中患者淡漠的效果研究 [J]. 中华护理杂志, 2023, 58 (3): 282-288. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2023.03.004.
- [13] 钟迪, 张舒婷, 吴波. 《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》解读 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19 (11): 897-901. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2019.11.015.
- [14] 曹猛, 宋学梅, 梁丽, 等. 急性缺血性脑卒中后吞咽障碍发病率及影响因素分析 [J]. 护理学杂志, 2021, 36 (2): 24-27. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.02.024.
- [15] 易彬, 郎晓, 康晓茜, 等. 嗓音障碍患者的普通话元音空间面积及其合理施测方式和语料研究 [J/OL]. 听力学及言语疾病杂志, 2023. (2023-09-20) [2024-04-20]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1391.r.20230918.1250.008.html>.
- [16] 张玲, 张有文, 姚红敏, 等. 励-协夫曼言语治疗对脑卒中患者吞咽功能的作用效果 [J]. 中国临床护理, 2022, 14 (5): 275-278. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2022.05.003.
- [17] 唐莺莹, 吴毅, 王继军. 重复经颅磁刺激的临床应用与操作规范上海专家共识 [J]. 上海医学, 2022, 45 (2): 65-70. DOI: 10.19842/j.cnki.issn.0253-9934.2022.02.001.
- [18] 李红艳, 徐文, 胡蓉, 等. 嗓音障碍指数量表简化中文版的研  
究 [J]. 听力学及言语疾病杂志, 2010, 18 (6): 566-570. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7299.2010.06.014.
- [19] RUSZ J, TYKALOVA T, RAMIG L O, et al. Guidelines for speech recording and acoustic analyses in dysarthrias of movement disorders [J]. *Mov Disord*, 2021, 36 (4): 803-814. DOI: 10.1002/mds.28465.
- [20] 刘思维, 邵骏. 嗓音声学分析方法的研究现状 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36 (12): 966-970, 976. DOI: 10.13201/j.issn.2096-7993.2022.12.016.
- [21] 周善洁, 张锦. 焦虑抑郁及其评估与心血管疾病关系研究的进展 [J]. 心血管康复医学杂志, 2021, 30 (3): 335-340. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2021.03.22.
- [22] 陆妮妮, 王海芳, 张滢滢, 等. 急性脑卒中患者嗓音障碍现状、影响因素及其对策研究 [J]. 现代临床护理, 2023, 22 (8): 6-11. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2023.08.002.
- [23] KREIMAN J, GERRATT B R, KEMPSTER G B, et al. Perceptual evaluation of voice quality: review, tutorial, and a framework for future research [J]. *J Speech Hear Res*, 1993, 36 (1): 21-40.
- [24] 张鑫, 邢晓红, 郭丽云, 等. 脑损伤患者中文版吞咽障碍指数量表的信度及效度研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33 (11): 1295-1300. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2018.11.008.
- [25] 徐文, 李红艳, 胡蓉, 等. 嗓音障碍指数量表中文版信度和效度评价 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2008, 43 (9): 670-675.
- [26] EL SHARKAWI A, RAMIG L, LOGEMANN J A, et al. Swallowing and voice effects of lee silverman voice treatment (LSVT): a pilot study [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2002, 72 (1): 31-36. DOI: 10.1136/jnnp.72.1.31.
- [27] DU Y P, WEI L, LU Y, et al. The effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on patients with swallowing disorders after cerebral infarction [J]. *NeuroRehabilitation*, 2022, 50 (1): 115-122. DOI: 10.3233/NRE-210176.
- [28] 王晓雯, 朱青青, 陈艳, 等. 高频重复经颅磁刺激联合嗓音训练对帕金森病患者嗓音功能的影响 [J]. 康复学报, 2022, 32 (2): 155-161. DOI: 10.3724/SP.J.1329.2022.02010.
- [29] 黄子洋. 励-协夫曼言语治疗对帕金森病患者言语障碍和面部运动障碍的疗效分析 [D]. 杭州: 杭州师范大学, 2023.
- [30] 邵佳慧, 吴军发, 王婷玮, 等. 不同模式经颅磁刺激在脑卒中后吞咽障碍的康复研究进展 [J]. 康复学报, 2021, 31 (3): 252-257, 264.
- [31] HALLETT M. Transcranial magnetic stimulation: a primer [J]. *Neuron*, 2007, 55 (2): 187-199. DOI: 10.1016/j.neuron.2007.06.026.
- [32] KIM D Y, PARK H S, PARK S W, et al. The impact of dysphagia on quality of life in stroke patients [J]. *Medicine*, 2020, 99 (34): e21795. DOI: 10.1097/MD.00000000000021795.
- [33] 段浩然. “互联网+”正念疗法联合重复经颅磁刺激对卒中后抑郁患者抑郁及认知功能的应用效果评价 [D]. 太原: 山西医科大学, 2023.

(收稿日期: 2024-04-28; 修回日期: 2024-10-14)

(本文编辑: 陈素芳)