

# 高频率 rTMS 联合靶向针刺治疗脑卒中后吞咽障碍临床研究

林冬露, 黄定根, 欧春培

**【摘要】** 目的:探讨高频率重复经颅磁刺激(rTMS)联合靶向针刺治疗脑卒中吞咽障碍(PSD)的效果。方法:选择 PSD 患者 90 例分为 rTMS 组和联合组各 45 例,2 组均给与常规治疗,rTMS 组在常规治疗基础上予以高频率 rTMS 治疗,联合组在 rTMS 组治疗基础上予以靶向针刺治疗。比较 2 组治疗前后标准吞咽功能量表(SSA)评分、渗透误吸量表(PAS)评分和吞咽时间参数(包括口腔运送时间、吞咽反应时间、咽运送时间、喉关闭时间);并比较 2 组治疗前后舌喉复合体移动度(包括舌骨上移、舌骨前移、甲状软骨上移、甲状软骨前移),比较 2 组舌骨上肌群肌电活动时域指标-均方根(RMS)值。结果:治疗 4 周后,2 组 SSA 及 PAS 评分及口腔运送、吞咽反应、咽运送和喉关闭时间均较治疗前明显下降(均  $P < 0.01$ ),且联合组 SSA 及 PAS 评分均低于 rTMS 组( $P < 0.01$ ),联合组口腔运送、吞咽反应、咽运送时间均少于 rTMS 组(均  $P < 0.01$ ),治疗后 2 组喉关闭时间差异无统计学意义;治疗后 2 组舌喉复合体移动度及舌骨上肌群 RMS 值均较治疗前明显提高(均  $P < 0.01$ ),且联合组两项评分均高于 rTMS 组(均  $P < 0.01$ )。结论:高频率 rTMS 联合靶向针刺可增加舌喉复合体移动度,改善舌部肌肉运动,缩短吞咽时间,治疗 PSD 效果显著。

**【关键词】** 脑卒中吞咽障碍;高频率;重复经颅磁刺激;靶向针刺

**【中图分类号】** R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2021.05.003

## Clinical study of altfrequency rTMS combined with targeted acupuncture in the treatment of post-stroke dysphagia

Lin Donglu, Huang Dinggen, Ou Chunpei. Department of Traumatic Orthopaedics, Longhua Central Hospital, Shenzhen 518110, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the effect of altfrequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with targeted acupuncture on post-stroke dysphagia (PSD). **Methods:** A total of 90 PSD patients were selected and divided into 2 groups according to the random number table method, with 45 patients in each group. RTMS group received altfrequency rTMS treatment on the basis of conventional treatment, and the combined group received targeted acupuncture treatment on the basis of rTMS group. The Standard swallowing function Assessment Scale (SSA) score, permeation aspiration scale (PAS) score and the swallowing time parameters (including oral transport time, swallowing response time, pharyngeal transport time, and laryngeal closure time) were compared between the two groups before and after treatment. In addition, the mobility of the hyoid laryngeal complex (including hyoid moving up, hyoid antedisplacement, thyroid cartilage moving up, thyroid cartilage antedisplacement) before and after treatment in the two groups was compared, and the value of root mean square (RMS), a time-domain indicator of myoelectric activity of the suprahyoid muscle group, was compared between the two groups. **Results:** After treatment, SSA and PAS scores were significantly lower, oral transport time, swallowing response time and pharyngeal transport time were significantly shorter, the mobility of the hyoid laryngeal complex was greater, and the RMS value of suprahyoid muscle group was greater in the combined group than those in the control group ( $P < 0.01$ ). **Conclusion:** Altfrequency rTMS combined with targeted acupuncture can increase the mobility of hyoid laryngeal complex, improve tongue muscle movement, shorten swallowing time, and has a significant effect in the treatment of PSD.

**【Key words】** post-stroke dysphagia; altfrequency; repetitive transcranial magnetic stimulation; targeted acupuncture

吞咽障碍是由于与吞咽相关的器官结构或功能损害而导致的不能将食物由口腔送入胃内而产生的一系

列临床表现,也是脑卒中患者常见的并发症之一<sup>[1-3]</sup>。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是近年来在康复医学科广泛引用的非侵入性脑刺激技术,这种技术通过强大电流形成的磁场刺激皮质神经元,进而影响神经系统的可塑性,在 PSD 的治疗中逐步推广应用<sup>[4]</sup>。针刺是中医学传

收稿日期:2020-09-12

作者单位:深圳市龙华中心医院创伤骨科,深圳 518110

作者简介:林冬露,(1987-),女,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。

统的外治手段之一,以舌根部为目的的靶向针刺是甘肃中医药大学何天友教授创立的针刺方法,可提高中风后吞咽障碍的治疗效果<sup>[5]</sup>。本研究探讨高频率 rTMS 联合靶向针刺治疗 PSD 疗效,以期进一步提高 PSD 的治疗效果。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院康复科 2018 年 1 月~2020 年 5 月收治的 PSD 患者 90 例,纳入标准:符合《中国脑卒中早期康复治疗指南》中的脑卒中诊断标准<sup>[6]</sup>;吞咽造影和洼田饮水试验显示有吞咽障碍表现;影像学检查证实;病程 2 周~3 个月,意识清楚,病情稳定;年龄 < 70 岁;脑出血患者无手术指征,未接受开颅手术治疗;有强烈康复欲望,能够积极配合治疗。排除标准:梗死范围或出血量大,患者存在认知障碍和意识障碍;颅脑创伤、肿瘤、痴呆、帕金森等其它疾病所致的吞咽障碍;合并心肝肾等脏器严重疾病;无法配合吞咽造影检查;存在癫痫、心脏起搏器植入、体内金属物植入等 rTMS 治疗禁忌症;血压未控制在正常范围;晕针。所有患者对本研究均知情同意,并与课题组签署协议书。按照随机数字表法将 90 例患者分为 rTMS 组和联合组,每组 45 例。2 组年龄、性别、卒中类型、病程、病变部位、美国国立卫生研究院卒中量表评分(National Institute of Health stroke scale,NIHSS)、改良 Rankin 量表(modified Rankin scale,mRs)评分等基线资料均衡,具有可比性,见表 1。

1.2 方法 rTMS 组接受控制血糖、血压、调节血脂、改善脑供血、营养脑神经等西医常规治疗,并予以吞咽功能训练,包括呼吸训练、屏气吞咽训练、摄食训练、吞咽相关器官运动训练、头部控制训练,气道保护训练等,在此基础上给予 rTMS 治疗<sup>[7]</sup>,应用 CCY-II 型经颅磁治疗仪,患者取坐位,全身放松,磁线圈置于吞咽中枢颅骨投影区,头颅顶点前方 3cm 处向健侧外移 6cm 区域,刺激频率为 5Hz,治疗强度为 80% 运动阈值,每次刺激时间 1s,间隔 20s,共治疗 20min,每日 1 次,每周治疗 5 次,共治疗 4 周。联合组在 rTMS 组治疗基础上予以靶向针刺治疗,穴位选择风池(双侧)、天柱(双侧)、完骨(双侧)、廉泉、旁廉泉(双侧),针具选择

华佗牌 0.35mm×40mm 一次性针灸针,常规消毒皮肤,风池、天柱、完骨向舌根方向捻转进针约 30mm,廉泉、旁廉泉向舌根方向直刺约 40mm,上述诸穴捻转、行针过程约 15s,得气后留针 30min。每日针刺 1 次,每周 5 次,共治疗 4 周。

1.3 评定标准 ① 吞咽功能评价量表(standardized swallowing assessment,SSA)评分<sup>[8]</sup>:治疗前后评价 2 组吞咽功能,包括临床检查、吞咽 5ml 水和吞咽 60ml 水检查 3 个部分,评分范围为 18~46 分,评分越低表示吞咽功能越好。② 吞咽造影检查(videofluoroscopic swallowing study,VFSS):治疗前后对 2 组进行 VFSS 检查,应用东芝 OEM 工作站,以及视频编辑专家 7.5 版图像分析软件记录并比较食团口腔运送时间、吞咽反应时间、咽运送时间和喉关闭时间。应用渗透误吸量表(Penetration Aspiration Scale,PAS)评价食团渗漏误吸情况<sup>[9]</sup>,评分范围 1~8 分,如食物未进入气道则为 1 分,食物到达声带以下无法清除则为 8 分。并进行舌喉复合体移动度测定,患者取站立位,眼睛向正前方直视,测定舌骨、甲状软骨的移动度(包括前移和上移)。③ 表面肌电图检查(Surface electromyography,sEMG):治疗前后应用南京产 FlexComp 表面肌电分析仪对 2 组进行 sEMG 检查,观察患者饮水 5ml 做吞咽动作时舌骨上肌群肌电活动,记录并比较 2 组肌电活动时域指标-均方根(root mean square,RMS)值。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 软件分析统计数据,计量资料符合正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间、组内均数比较分别应用独立样本 *t* 检验和配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 2 组 SSA、PAS 评分比较 治疗 4 周后,2 组 SSA 及 PAS 评分均较治疗前明显下降(均  $P < 0.01$ ),且联合组 SSA 及 PAS 评分均低于 rTMS 组( $P < 0.01$ )。见表 2。

2.2 2 组吞咽时间参数比较 治疗后 2 组口腔运送、吞咽反应、咽运送和喉关闭时间均低于治疗前(均  $P < 0.01$ ),联合组口腔运送、吞咽反应、咽运送时间均少于

表 1 2 组一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	病变性质(例)		病变部位(例)		病变侧别(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$ )	NIHSS (分, $\bar{x} \pm s$ )	mRs (分, $\bar{x} \pm s$ )
		男	女		脑梗死	脑出血	半球	脑干	左侧	右侧			
rTMS 组	45	25	20	59.7±9.2	31	14	30	15	28	17	46.8±9.7	22.5±4.2	3.1±0.9
联合组	45	29	16	60.4±9.0	28	17	27	18	25	20	47.5±9.9	22.7±4.0	3.2±0.9
$t/\chi^2$		0.741		0.365	0.443		0.431		0.413		0.339	0.231	0.527
<i>P</i>		0.389		0.716	0.506		0.512		0.520		0.736	0.818	0.600

rTMS组(均  $P < 0.01$ ),治疗后2组喉关闭时间差异无统计学意义。见表3。

2.3 2组舌喉复合体移动度比较 治疗后2组舌喉复合体移动度均大于同组治疗前(均  $P < 0.01$ ),联合组舌喉复合体移动度大于rTMS组( $P < 0.01$ )。见表4。

2.4 2组舌骨上肌群RMS值比较 治疗后,2组舌骨上肌群RMS值均较治疗前明显提高(均  $P < 0.01$ ),且联合组高于rTMS组( $P < 0.01$ )。见表5。

表5 2组治疗前后舌骨上肌群RMS值比较  $\mu V, \bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	18.76±4.17	21.84±4.30	3.449	0.001
联合组	45	18.52±4.26	24.65±4.41	6.707	0.000
t		0.270	3.060		
P		0.788	0.003		

### 3 讨论

PSD使脑卒中患者进食、饮水困难,误吸发生率较高,对脑卒中的康复产生严重影响。有效预防和治疗PSD是脑卒中患者康复治疗的重要环节<sup>[10]</sup>。rTMS是一种非侵入性人脑刺激治疗技术,这项治疗技术通过电磁刺激调节神经元的兴奋性,改善大脑皮质功能,对脑卒中后语言、认知、运动及吞咽等功能的改善均有较好的促进作用<sup>[11-13]</sup>。研究表明低频率rTMS对大脑皮质的兴奋性有抑制作用,而高频率rTMS可兴奋大脑皮层的神经中枢,吞咽功能的神经中枢位于两侧大脑半球,且由两侧交叉控制支配<sup>[14]</sup>,处于竞争性抑制平衡状态,对吞咽中枢功能进行重组、完善是单侧脑卒中患者吞咽功能恢复的关键环节。脑卒中发生后,脑组织缺血、缺氧,患侧吞咽皮质区神经网络结构功能受损,健侧大脑半球神经功能受到的影响较小,

表2 2组治疗前后SSA及PAS评分比较

分,  $\bar{x} \pm s$

组别	n	SSA				PAS			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	38.91±7.53	27.67±6.90	7.383	0.000	6.11±1.33	5.30±1.45	2.772	0.007
联合组	45	39.45±7.32	21.40±5.52	13.207	0.000	6.28±1.41	4.22±1.24	7.360	0.000
t		0.345	4.760			0.588	3.813		
P		0.731	0.000			0.558	0.000		

表3 2组治疗前后口腔运送、吞咽反应、咽运送和喉关闭时间比较

s,  $\bar{x} \pm s$

组别	n	口腔运送				吞咽反应			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	1.56±0.46	0.89±0.34	7.857	0.000	1.18±0.33	0.82±0.32	5.254	0.000
联合组	45	1.63±0.56	0.52±0.27	11.977	0.000	1.26±0.45	0.50±0.21	10.267	0.000
t		0.648	5.717			0.962	5.608		
P		0.519	0.000			0.339	0.000		

组别	n	咽运送				喉关闭			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	2.42±0.78	1.83±0.45	4.395	0.000	0.78±0.23	0.52±0.13	6.602	0.000
联合组	45	2.47±0.81	1.37±0.36	8.325	0.000	0.72±0.25	0.50±0.14	5.151	0.000
t		0.298	5.355			1.185	0.702		
P		0.766	0.000			0.239	0.484		

表4 2组治疗前后舌喉复合体移动度比较

mm,  $\bar{x} \pm s$

组别	n	舌骨上移				舌骨前移			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	12.39±3.15	14.70±3.24	3.429	0.001	4.77±1.02	7.68±1.84	9.279	0.000
联合组	45	12.16±3.08	17.33±4.05	6.816	0.000	4.70±0.98	9.03±1.95	13.309	0.000
t		0.350	3.402			0.332	3.378		
P		0.727	0.001			0.741	0.001		

组别	n	甲状软骨上移				甲状软骨前移			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
rTMS组	45	14.88±3.42	20.50±4.67	6.513	0.000	4.12±1.14	5.24±1.07	4.805	0.000
联合组	45	14.76±3.47	25.22±5.16	11.284	0.000	4.05±1.18	6.66±1.24	10.229	0.000
t		0.165	4.550			0.286	5.816		
P		0.869	0.000			0.775	0.000		

并且健侧吞咽皮质区可对受损的患侧吞咽皮质区的功能产生代偿作用,由于患侧参与的神经细胞重组能力不足,而健侧脑组织代偿能力相对强大,因此对健侧吞咽皮质区进行适当刺激、重塑其神经功能有助于 PSD 的恢复。张祎辰等<sup>[15]</sup>的研究对比分析了高频和低频 rTMS 作用与健侧大脑半球吞咽皮质区对 PSD 影响,发现高频 rTMS 更有利于改善患者的 PAS 评分和功能性吞咽障碍量表评分,效果更为显著。高频 rTMS 使健侧吞咽皮质兴奋性增强,神经突触传递功能也得到加强,提高了健侧吞咽皮质代偿作用。

针灸是脑卒中后遗症康复治疗常用的方法,治疗 PSD 的原理主要是利用穴位刺激来调节中枢神经系统功能,从而重建吞咽皮质区正常生理功能,恢复正常的吞咽动作。靶向针刺法以“咽喉之窍气机紊乱”作为标靶,以舌根部为目的,故称为靶向针刺<sup>[5]</sup>,本研究以何教授理论为指导,结合自己常年的工作经验选取穴位,取得了满意的疗效。中医理论认为中风病的发生以风、火、痰、瘀、气所致脏腑功能紊乱有关<sup>[16]</sup>,本研究以足少阳胆经的风池穴作为主穴,取“胆主春生之气,春气生则万物安”之意,风池配伍同经的完骨穴,可通达少阳之气,进而周畅全身之气,使全身之气条顺则痰化瘀消,中风自愈;天柱属足太阳膀胱经,配伍此穴有利于经气从颠顶入脑,利咽通窍<sup>[17]</sup>。廉泉与旁廉泉为颈前部穴位,齐次此三穴(旁廉泉作用各一)有利于激发咽部肌群功能,诱发或加强咽反射<sup>[18]</sup>。解剖学认为廉泉、旁廉泉随处位置有舌咽、迷走、舌下神经支配,针刺此二穴可特异性增强双侧吞咽皮质区的兴奋性,改善吞咽功能<sup>[19]</sup>。

本研究对 2 组患者进行 4 周的康复治疗,发现联合组 SSA、PAS 评分均低于 rTMS 组,口腔运送时间、吞咽反应时间和咽运送时间均少于对照组,舌喉复合体移动度高于 rTMS 组,舌骨上肌群 RMS 值均高于 rTMS 组,表明高频率 rTMS 联合靶向针刺有效增加了舌喉复合体移动度,改善了舌部肌肉运动,缩短了吞咽时间,改善 PSD 患者的吞咽功能。尽管本研究 RMS 值仅收集了舌骨上肌群的肌电信号,主要反应咽期的肌力改善情况,但也体现出了口腔期吞咽功能的改善。本研究还发现 2 组喉关闭时间较治疗前改善,但治疗后组间差异未显示具有统计学意义的差异,表明高频率 rTMS 联合靶向针刺对改善 PSD 患者吞咽和呼吸的协调性方面作用有限。本研究不足之处在于样本量较小,未进行长期随访,且纳入患者认知情况较好,对于长期吞咽功能障碍或认知功能不佳患者的疗效尚不得而知。下一步的研究将扩大样本量、必要时放宽纳入标准,延长随访时间

进一步联合治疗方法的有效性。

## 【参考文献】

- [1] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识(2017年版)第一部分 评估篇[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(12): 881-892.
- [2] Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, et al. Heart disease and stroke statistics-2018 update: a report from the American Heart Association[J]. Circulation, 2018, 137(2): e67-e492.
- [3] 金海鹏, 李相良, 叶清景, 等. 双侧头针电刺激对皮质型卒中后吞咽障碍患者吞咽造影时间学参数和皮质兴奋性的影响[J]. 针刺研究, 2020, 45(6): 473-479.
- [4] 郑爽, 徐瑞泽, 侯来永, 等. 重复经颅磁刺激在卒中后吞咽障碍治疗中的应用[J]. 中日友好医院学报, 2020, 34(2): 107-109.
- [5] 毛立亚, 毛忠南, 何天有, 等. 何天有教授“靶向针刺法”治疗中风后吞咽障碍的临床研究[J]. 西部中医药, 2017, 30(2): 31-33.
- [6] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(6): 405-412.
- [7] Michou E, Mistry S, Jefferson S, et al. Characterizing the mechanisms of central and peripheral forms of neurostimulation in chronic dysphagic stroke patients[J]. Brain Stimul, 2014, 7(1): 66-73.
- [8] 王拥军. 现代神经病学进展[M]. 第3版. 北京: 科学技术文献出版社, 2004: 242-243.
- [9] Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale[J]. Dysphagia, 1996, 11(2): 93-98.
- [10] 李媛, 赵正恩, 张少军, 等. 针灸结合咽部冰刺激训练治疗卒中后吞咽障碍临床研究[J]. 陕西中医, 2020, 41(2): 238-240, 257.
- [11] 赵德福, 景俊, 方琪, 等. 重复经颅磁刺激结合上肢机器人虚拟情景训练对脑卒中患者认知功能的研究[J]. 中国康复, 2020, 35(6): 295-298.
- [12] 梁冠军, 顾琴, 李明娣, 等. 重复经颅磁刺激联合强制性诱导疗法对偏瘫型脑瘫患儿上肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(6): 515-518.
- [13] 乔玉, 马继红, 彭拥军, 等. 电针结合低频重复经颅磁刺激治疗中风后运动性失语的临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2019, 35(10): 15-19.
- [14] Ghelichi L, Joghataei MT, Jalaie S, et al. A single-subject study to evaluate the inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation combined with traditional dysphagia therapy in patients with post-stroke dysphagia [J]. Iran J Neurol, 2016, 15(3): 140-145.
- [15] 张祎辰, 王强, 孟萍萍, 等. 不同频率健侧半球重复经颅磁刺激对脑卒中后吞咽障碍的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(4): 295-299.
- [16] 李南方, 陈永斌, 刘启华, 等. 益气活血法治疗缺血性中风的临床研究进展[J]. 世界中西医结合杂志, 2020, 15(5): 974-976, 980.
- [17] 郭婷婷, 李晓慧. 项五针治疗缺血性脑卒中后吞咽障碍[J]. 中医学报, 2019, 34(2): 431-434.
- [18] 高佳秀, 周鸿飞. 项丛刺疗法结合吞咽功能训练治疗卒中后吞咽障碍疗效观察[J]. 中国针灸, 2020, 40(6): 586-590.
- [19] 王琳. 生理状况下电针任督脉经穴对吞咽运动皮层的作用研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2016.