

# 高频 rTMS 作用健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的临床研究

孙龚卫, 杨柳, 孙小星

**【摘要】** 目的:探讨高频重复经颅磁刺激(rTMS)作用于健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效。方法:将82例缺血性脑卒中后吞咽障碍患者随机分为2组。对照组(41例)采用吞咽康复训练治疗,观察组(41例)采用高频rTMS作用于健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练治疗,均治疗4周。观察2组疗效,吞咽障碍改善程度、生活质量差异。结果:治疗后,观察组有效率高于对照组( $P<0.05$ )。2组治疗后上食道括约肌(UES)开放时间、USE开放程度、咽收缩持续时间、舌骨向上位移、舌骨向前位移(HA)、功能性经口摄食量表(FOIS)评分以及饮食情况、心理压力、情绪情感状态、社会功能、交流、吞咽障碍特异性生活质量量表(SWAL-QOL)评分均较治疗前明显增加( $P<0.05$ ),观察组治疗后上述指标高于对照组( $P<0.05$ )。2组治疗后误吸评分、吞咽困难程度评分、洼田饮水试验评分均较治疗前明显降低( $P<0.05$ ),观察组治疗后上述评分明显低于对照组( $P<0.05$ )。结论:高频rTMS作用健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练均可更有效地改善缺血性脑卒中后吞咽障碍患者吞咽功能,提高患者生活质量,效果优于单纯吞咽康复训练。

**【关键词】** 重复经颅磁刺激;缺血性脑卒中;吞咽障碍;康复训练;生活质量

**【中图分类号】** R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.01.002

**Clinical study of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on the representative area of the healthy hemisphere swallowing cortex combined with swallowing rehabilitation training in the treatment of dysphagia after cerebral apoplexy** Sun Gongwei, Yang Liu, Sun Xiaoxing. Department of Rehabilitation, Nantong Third People's Hospital, Nantong 226000, China

**【Abstract】** **Objective:** To investigate the effect of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on the representative area of the healthy hemisphere swallowing cortex combined with swallowing rehabilitation training in the treatment of dysphagia after cerebral apoplexy. **Methods:** A total of 82 patients with dysphagia after ischemic stroke admitted to our hospital from March 2019 to March 2021 were selected and divided into two groups by random number table method. The control group (41 cases) was treated with swallowing rehabilitation training for 1 month, and the observation group (41 cases) was treated with high frequency rTMS on the representative area of the healthy hemisphere swallowing cortex combined with swallowing rehabilitation training for 1 month. The curative effect, improvement degree of dysphagia and quality of life were observed and compared between the two groups. **Results:** The effective rate of observation group was higher than that of control group ( $P<0.05$ ). After treatment, upper esophageal sphincter (UES) opening time, USE opening degree, pharyngeal contraction duration, hyoid vertical displacement (HV), hyoid anterior displacement (HA), scores of functional oral intake scale (FOIS) and diet, psychological stress, emotional state, social function, communication, swallowing quality of life questionnaire (SWAL-QOL) in the two groups were significantly higher than those before treatment ( $P<0.05$ ), and the above indexes in the observation group were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the aspiration score, dysphagia score and Wuda field drinking water test score in observation group were significantly lower than those before treatment ( $P<0.05$ ), and those in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The effect of high-frequency rTMS on the representative area of the healthy hemisphere swallowing cortex combined with swallowing rehabilitation training can improve the swallowing function and the quality of life of patients with dysphagia after ischemic stroke more effectively than that of swallowing rehabilitation training alone.

**【Key words】** repetitive transcranial magnetic stimulation; ischemic stroke; dysphagia; rehabilitation training; quality of life

基金项目:江苏省中医药科研计划课题(YB20180142)

收稿日期:2021-06-04

作者单位:南通市第三人民医院康复科,江苏南通 226000

作者简介:孙龚卫(1986-),女,主管技师,主要从事脑卒中康复方面的研究。

通讯作者:孙小星, hq56930@163.com

吞咽障碍是脑卒中后常见的并发症,流行病学研

究显示脑卒中急性期吞咽障碍发病率为 46.3%、恢复期为 56.9%<sup>[1]</sup>。吞咽障碍可导致误吸、呛咳,甚至发生吸入性肺炎,长期吞咽障碍可影响患者日常进食,出现营养不良,增加住院率和病死率。目前脑卒中后吞咽障碍的治疗方法有限,主要包括吞咽康复训练、肌电生物反馈电刺激、中医针灸以及综合疗法等<sup>[2]</sup>。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种便捷的非侵入性脑刺激电生理治疗技术,rTMS利用法拉第电磁感应原理,通过应用强大电流形成的磁场刺激大脑皮质,影响局部皮质代谢和神经细胞兴奋性,改善大脑皮质以及远隔区域器官的功能,在治疗脑卒中后遗症、癫痫、帕金森等方面均取得了显著疗效<sup>[3]</sup>。近年来,rTMS逐渐应用于吞咽障碍的治疗,研究显示高频 rTMS 因可诱导突触传递功能长时程增强,对大脑皮质兴奋性具有易化作用,在吞咽障碍的治疗效果方面更为突出<sup>[4]</sup>,刺激健侧半球对吞咽障碍的改善效果优于刺激患侧<sup>[5]</sup>。鉴于此,本研究拟采用高频 rTMS 刺激健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍,探讨其疗效,结果报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究已经获得我院伦理委员会批准,选择 2019 年 3 月~2021 年 3 月我院收治的 82 例缺血性脑卒中后吞咽障碍患者。纳入标准:经临床确诊的缺血性脑卒中,参照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拟定的 2018 版诊断标准<sup>[6]</sup>;洼田饮水试验 $\geq 4$  级<sup>[7]</sup>,功能性经口摄食量表(functional oral intake scale, FOIS)评分 $\leq 5$  分<sup>[8]</sup>;患者病情稳定,可进行康复训练;患者及其家属均知晓本研究,入组时均签署知情同意书。排除标准:昏迷、气管切开、重症肌无力等无法评估吞咽功能者以及合并甲状腺癌、食管癌等影响吞咽功能者;合并严重心、肺、肝、肾功能障碍;认知障碍、精神失常者;未能完成治疗,中途出院或退出者。随机将患者分为 2 组,2 组一般资料比较差异均无统计学意义,见表 1。

1.2 方法 所有患者入组后均接受营养神经、改善微循环等常规神经内科药物治疗,对照组:专业康复治疗

师指导患者进行口颜面肌、口咽冰刺激、舌根抗阻等吞咽康复运动训练,并配合呼吸、气道保护、Shaker 等训练,每个训练内容用时 20min,1 次/d,连续训练 5d,休息 2d,共治疗 4 周。观察组:在吞咽康复训练上增加高频 rTMS 治疗,仪器为 MagPro X-100 经颅磁刺激仪(丹麦 Mag Venture),线圈直径 12cm,刺激频率 5Hz。患者坐位,采用表面电极记录舌骨上肌群肌电(electromyography, EMG)。磁刺激线圈置于颅骨顶点前方 2~4 cm 处,输出强度 80%,于健侧半球侧方 4~6 cm 试探性移动以获得最大运动诱发电位(motor evoked potential, MEP),即健侧舌骨上肌群运动皮质代表区的“热点”。单脉冲 TMS 作用于热点,若在 10 次刺激中至少出现 5 次波幅大于 100 $\mu$ v MEP 的最小磁刺激强度为静息运动阈值(resting motor threshold, RMT)。如果不能确定健、患侧,以需要更高强度诱发 MEP 的半球为患侧,另一侧为健侧半球。在“热点”处应用 5Hz rTMS 治疗,刺激 10s,间隔 5 s,共 250 个脉冲,刺激强度 120% RMT,治疗时间 10min,1 次/d,连续训练 5d,休息 2d,共治疗 4 周<sup>[9]</sup>。

1.3 评定标准 ①临床疗效:痊愈,治疗后吞咽功能基本恢复正常,洼田饮水试验 1 级;显效,治疗后基本能经口进食,洼田饮水试验 2 级或较治疗前提高 3 级;有效,治疗后吞咽功能好转但仍伴呛咳,洼田饮水试验 3 级或较治疗前提高 2 级;无效,未达有效标准<sup>[10]</sup>。②吞咽造影评估:治疗前后进行吞咽造影检查(video fluoroscopic swallowing study, VFSS):仪器为飞利浦数字化多功能胃肠造影机,患者吞咽含 60%碘海醇混悬液 3ml,同时行侧位、斜位、正位透视并录像。根据录像进行误吸和吞咽困难程度分析,误吸程度:1 分无渗漏(渗漏为对比剂进入喉前庭)和误吸(误吸为对比剂进入气道);2 分轻度误吸,食物位于声门上方可清除;3~5 分中度误吸,食物位于声门上方,但不能全部清除;6~8 分重度误吸,食物进入气管<sup>[11]</sup>。吞咽困难程度从食物运送时间、咽反射、软腭/喉上提肌/会厌功能等 12 项进行评估,0 分正常,1~4 分为轻度吞咽困难,5~8 分中度吞咽困难,9~12 分为重度吞咽困难<sup>[12]</sup>。采用卫软之星吞咽功能影像数字化采集与分析系统,Image J 软件(National Institute of Mental

表 1 2 组基线资料比较

组别	n	男/女	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	脑卒中病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )	吞咽障碍病程 (d, $\bar{x} \pm s$ )	基础疾病(例, %)		脑梗死部位(例, %)		脑梗死面积(例, %)		
						高血压	糖尿病	大脑半球	脑干病变	腔隙性梗死	小梗死	大梗死
观察组	41	25/16	65.02 $\pm$ 5.12	1.91 $\pm$ 0.53	28.24 $\pm$ 6.25	27(65.85)	32(78.05)	29(70.73)	12(29.27)	14(34.15)	21(51.22)	6(14.30)
对照组	41	27/14	65.11 $\pm$ 5.08	2.02 $\pm$ 0.54	28.04 $\pm$ 6.08	25(60.98)	30(73.17)	31(75.61)	10(24.39)	10(24.39)	23(56.10)	8(19.51)
t/ $\chi^2$		0.210	0.079	0.931	0.147	0.210	0.265	0.249			1.043	
P		0.647	0.937	0.355	0.884	0.647	0.607	0.618			0.594	

Health, Bethesda) 测量参数包括 UES 开放时间、USE 开放程度、咽收缩持续时间、舌骨向上位移(hyoid vertical displace, HV)、舌骨向前位移(hyoid anterior displace, HA)。UES 开放时间指食团到达 USE 后, USE 开放至完全闭合时间; USE 开放程度指在一次吞咽中食团被扩张到最大程度时最窄部分宽度<sup>[13]</sup>。咽收缩持续时间指咽部达最大收缩与准备吞咽食团之间的时间差。③ 吞咽功能临床评估: 治疗前后采用洼田饮水试验和 FOIS 评价吞咽功能, 洼田饮水试验<sup>[7]</sup>: 1 级(1 分), 一次性顺利咽下 30ml 温开水, 2 级(2 分), 分 2 次以上不呛咳咽下 30ml 温开水, 3 级(3 分), 能 1 次咽下 30ml 温开水, 但有呛咳, 4 级(4 分), 分 2 次以上咽下 30ml 温开水, 但伴呛咳, 5 级(5 分), 频繁呛咳, 无法全部咽下 30ml 温开水。FOIS<sup>[8]</sup>: 1 分, 不能经口进食, 2 分, 依赖管饲, 能经口进食少量食物或液体, 3 分, 依赖管饲, 能经口进食单一食物或液体, 4 分, 完全经口进食单一食物, 5 分, 完全经口进食多种食物, 食物需准备, 6 分, 完全经口进食不需准备食物, 但限制食物种类, 7 分, 正常进食。④ 吞咽生活质量评估: 治疗前后采用吞咽障碍特异性生活质量量表 (swallowing quality of life questionnaire, SWAL-QOL) 从饮食情况、心理压力、情绪情感状态、社会功能、交流 5 个维度评价患者生活质量<sup>[14]</sup>, 每项 1~5 分, 各项评分之和为总分, 分数越高提示生活质量越好。⑤ 并发症: 记录 2 组治疗期间不适、头晕、头痛等并发症发生情况。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 25.00 软件进行数据分析, 采用 K-S 法检验计量资料拟合优度, 符合正态分

布以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用配对  $t$  检验 (组内) 或独立样本  $t$  检验 (组间)。计数资料以例 (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组临床疗效比较 治疗后, 观察组临床有效率显著高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 2 组临床疗效比较 例 (%)

组别	n	痊愈	显效	有效	无效	有效率
观察组	41	20(48.78)	10(24.39)	8(19.51)	3(7.32)	38(92.68)
对照组	41	15(36.59)	9(21.95)	7(17.07)	10(24.39)	31(75.61)
P						0.034

2.2 2 组治疗前后基于 VFSS 检查定量指标比较 治疗后, 2 组 UES 开放时间、USE 开放程度、咽收缩持续时间、HV、HA 均较治疗前明显增加 ( $P < 0.05$ ), 观察组治疗后 UES 开放时间、USE 开放程度、咽收缩持续时间、HV、HA 显著高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

2.3 2 组治疗前后洼田饮水试验评分、FOIS 评分以及基于 VFSS 检查误吸和吞咽困难程度评分比较 2 组治疗后误吸评分、吞咽困难程度评分、洼田饮水试验评分均较治疗前明显降低 ( $P < 0.05$ ), FOIS 评分较治疗前明显增高 ( $P < 0.05$ ), 观察组治疗后误吸评分、吞咽困难程度评分、洼田饮水试验评分明显低于对照组 ( $P < 0.05$ ), FOIS 评分明显高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 4。

2.4 2 组治疗前后 SWAL-QOL 评分比较 2 组治疗后饮食情况、心理压力、情绪情感状态、社会功能、交流、SWAL-QOL 总分均较治疗前增加 ( $P < 0.05$ ), 观

表 3 2 组治疗前后基于 VFSS 检查定量指标比较

组别	n	时间	UES 开放时间 (ms)	USE 开放程度 (cm)	咽收缩持续时间 (ms)	HV (cm)	HA (cm)
观察组	41	治疗前	82.31 ± 12.54	0.49 ± 0.15	232.51 ± 61.25	1.62 ± 0.51	0.71 ± 0.32
		治疗后	205.21 ± 61.92	1.01 ± 0.32	615.23 ± 82.51	2.29 ± 0.74	1.57 ± 0.53
对照组	41	治疗前	82.16 ± 12.69	0.50 ± 0.13	233.16 ± 60.50	1.63 ± 0.55	0.73 ± 0.33
		治疗后	163.25 ± 32.17	0.81 ± 0.25	495.31 ± 72.06	1.96 ± 0.69	1.26 ± 0.46
对照组组内比较 (t, P)			15.014 / < 0.001	7.044 / < 0.001	17.840 / < 0.001	2.395 / 0.019	5.995 / < 0.001
观察组组内比较 (t, P)			12.456 / < 0.001	9.421 / < 0.001	23.848 / < 0.001	4.774 / 0.012	8.894 / < 0.001
治疗前组间比较 (t, P)			0.054 / 0.957	0.323 / 0.748	0.048 / 0.962	0.085 / 0.932	0.279 / 0.781
治疗后组间比较 (t, P)			3.850 / < 0.001	3.154 / 0.002	7.009 / < 0.001	2.088 / 0.040	2.828 / 0.006

表 4 2 组治疗前后各项评分比较

组别	n	时间	误吸困难程度评分	吞咽程度评分	洼田饮水试验评分	FOIS 评分
观察组	41	治疗前	6.25 ± 1.35	8.67 ± 2.91	4.05 ± 0.37	3.12 ± 0.79
		治疗后	3.02 ± 0.66	5.12 ± 1.36	2.62 ± 0.65	6.31 ± 0.29
对照组	41	治疗前	6.19 ± 1.29	8.52 ± 2.83	4.11 ± 0.29	3.08 ± 0.81
		治疗后	4.93 ± 0.75	6.95 ± 1.89	3.52 ± 0.96	5.40 ± 0.73
对照组组内比较 (t, P)			5.407 / < 0.001	2.954 / 0.004	3.767 / < 0.001	13.624 / < 0.001
观察组组内比较 (t, P)			13.763 / < 0.001	7.077 / < 0.001	12.242 / < 0.001	24.272 / < 0.001
治疗前组间比较 (t, P)			0.206 / 0.838	0.237 / 0.814	0.817 / 0.416	0.226 / 0.822
治疗后组间比较 (t, P)			12.242 / < 0.001	5.032 / < 0.001	4.971 / < 0.001	7.418 / < 0.001

察组治疗后上述评分均高于对照组( $P < 0.05$ ),见表5。

2.5 2组并发症比较 2组治疗期间均未观察到患者不适以及头晕、头痛并发症发生。

### 3 讨论

脑卒中、脑外伤、神经退行性病变等均可引起吞咽功能障碍,随着我国人口老龄化问题日益严重,脑卒中发病率不断增加,脑卒中逐渐成为吞咽障碍的主要致病因素。高龄、合并高血压、糖尿病、双侧底节区和脑干梗塞、大面积脑梗死等是急性缺血性脑卒中后吞咽功能障碍的高危因素<sup>[15]</sup>。脑卒中后吞咽功能障碍的发生机制尚不十分明确,现有研究显示与脑卒中后大脑皮质、皮质下行纤维、延髓吞咽中枢、锥体外系等受损导致<sup>[16]</sup>,因此改善受损的支配吞咽功能的中枢神经是治疗卒中后吞咽障碍的有效方法。

rTMS是一种新型、无痛、无创的神经电生理技术,rTMS可产生磁信号无衰减穿透颅骨引发神经细胞感应电势激发神经系统反应,改善大脑局部和远隔皮质功能,实现皮质功能重建。大量研究证明 rTMS具有治疗卒中后吞咽障碍的作用,通常认为低频( $\leq 1$  Hz)rTMS抑制局部神经细胞活动,降低皮质兴奋性,而高频( $> 1$  Hz)rTMS则提高大脑皮质兴奋性,故多采用高频 rTMS刺激患侧半球<sup>[4]</sup>。但是多数学者发现吞咽中枢优势半球存在侧向化作用<sup>[17]</sup>,采用高频 rTMS刺激健侧半球吞咽皮质区可降低健侧半球兴奋性,提高患侧半球兴奋性,加速患侧半球神经网络重建以改善吞咽功能<sup>[18]</sup>。

本研究观察组采用高频 rTMS作用于健侧吞咽皮质代表区“热点”,误吸评分、吞咽困难程度评分、洼田饮水试验评分降低,低于单纯吞咽康复训练患者,FOIS评分、SWAL-QOL评分、UES开放时间、USE开放程度、咽收缩持续时间、HV、HA增高,高于单纯吞咽康复训练患者,说明高频 rTMS刺激健侧半球吞咽皮质区可明显缩短吞咽时间,增加咽喉肌群运动协调和咽肌张力,进而改善吞咽功能和生活质量。Park

等<sup>[17]</sup>采用5Hz高频 rTMS刺激吞咽障碍患者健侧半球,结果患者误吸、会厌谷和梨状隐窝食物残留率明显降低,欧阳瑶等<sup>[19]</sup>采用5Hz高频经颅磁刺激健侧大脑半球舌骨上肌群皮质对应区,患者吞咽时程和最大波幅明显改善,均支持本研究结论。高频 rTMS刺激健侧半球吞咽皮质区改善吞咽功能的机制与低频不同,现有研究发现两半球咽运动皮质间不仅存在竞争关系,还存在协同作用,当吞咽功能患侧半球(即优势半球)受损后,往往长期遗留吞咽功能障碍,神经元重组能力有限,但是健侧半球(即非优势半球)则受影响较小,代偿能力相对强大,因此通过刺激健侧半球可调控整体吞咽运动,并逐渐成为新的优势半球,以此改善吞咽功能<sup>[20]</sup>。现有研究也发现经5Hz高频 rTMS治疗后脑卒中吞咽障碍患者健侧半球更有助于吞咽中枢皮层神经重塑,改善吞咽功能<sup>[20]</sup>。以上结果提示在吞咽功能优势半球受损后,高频 rTMS可能通过刺激健侧半球重塑残留神经网络,加速吞咽功能恢复,是一种可行的治疗方法。本研究2组均未发生严重并发症,说明 rTMS治疗安全性好,高频 rTMS治疗并未增加患者不适反应。

综上,高频 rTMS作用健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练是治疗缺血性脑卒中后吞咽障碍的有效方法,与单纯吞咽康复训练比较,可更有效地改善患者吞咽功能,提高患者生活质量。本研究创新之处在于阐述了高频 rTMS作用健侧半球吞咽皮质代表区在缺血性脑卒中后吞咽障碍的应用效果,本研究局限之处在于未对比不同频率,不同刺激区域 rTMS治疗的差异性,今后研究会进一步开展,以证实该结论的可靠性。

### 【参考文献】

- [1] 李超,张梦清,窦祖林,等. 中国特定人群吞咽功能障碍的流行病学调查报告[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(12): 937-943.
- [2] 王寅,何宇峰,凌水桥,等. 廉泉穴不同针刺深度联合冰刺激治疗脑卒中后吞咽障碍患者临床疗效研究[J]. 中国康复, 2021, 36(6): 335-338.

表5 2组治疗前后 SWAL-QOL各项评分以及总分比较

分,  $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	饮食情况	心理压力	情绪情感状态	社会功能	交流	SWAL-QOL总分
观察组	41	治疗前	1.03±0.31	2.15±0.85	2.03±0.91	1.65±0.81	1.36±0.69	8.22±2.03
		治疗后	3.65±0.89	3.96±0.41	3.77±0.45	3.82±0.51	3.96±0.61	19.16±3.77
对照组	41	治疗前	1.05±0.30	2.17±0.89	2.05±0.92	1.62±0.78	1.32±0.63	8.21±1.96
		治疗后	2.69±0.61	2.91±0.32	2.71±0.43	2.77±0.41	2.76±0.41	13.84±2.37
对照组组内比较(t,P)			15.448/<0.001	5.010/<0.001	4.161/<0.001	8.356/<0.001	12.267/<0.001	11.722/<0.001
观察组组内比较(t,P)			17.801/<0.001	12.281/<0.001	10.975/<0.001	14.516/<0.001	18.077/<0.001	16.360/<0.001
治疗前组间比较(t,P)			0.297/0.767	0.104/0.917	0.099/0.921	0.171/0.865	0.274/0.785	0.023/0.982
治疗后组间比较(t,P)			5.697/<0.001	12.927/<0.001	10.905/<0.001	10.274/<0.001	10.454/<0.001	7.650/<0.001

- [3] 汪敏,姚滔涛,李嘉茵,等.重复经颅磁刺激治疗卒中后吞咽障碍的研究进展[J].中国康复理论与实践,2020,26(5):555-555. [4] 李晓丽,郭钢花,李哲,等.重复经颅磁刺激对脑出血术后吞咽障碍伴颅骨缺损患者吞咽功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(3):243-245.
- [5] 王瞳,孟萍萍,董凌辉,等.双侧大脑半球高频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,2021,43(4):306-310.
- [6] 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.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [7] 王一平,刘宜敏,蔡望青,等.鼻咽癌放射治疗后吞咽困难及张口受限的系统康复治疗与疗效分析[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(12):832-834.
- [8] McMicken BL, Muzzy CL, Calahan S. Retrospective ratings of 100 first time-documented stroke patients on the Functional Oral Intake Scale[J]. Disabil Rehabil, 2010, 32(14):1163-1172.
- [9] 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.
- [10] 中国人民解放军总后勤部卫生部.临床疾病诊断依据治愈好转标准[S].北京:人民军医出版社,1987:373.
- [11] Feinberg MJ, Ekberg O. Videofluoroscopy in elderly patients with aspiration: importance of evaluating both oral and pharyngeal stages of deglutition[J]. MR Am J Roentgenol, 1991, 156(2):293-296.
- [12] Frowen JJ, Cotton SM, Perry AR. The stability, reliability, and validity of videofluoroscopy measures for patients with head and neck cancer[J]. Dysphagia, 2008, 23(4):348-363.
- [13] Leonard R, Rees CJ, Belafsky P, et al. Fluoroscopic surrogate for pharyngeal strength: the pharyngeal constriction ratio(PCR)[J]. Dysphagia, 2011, 26(1):13-17.
- [14] 王拥军.脑血管病量表手册[M].北京:人民卫生出版社,2009:37.
- [15] 张国栋,肖飞,吕昕,等.急性缺血性脑卒中后吞咽功能障碍发生率及危险因素的分析[J].2016,14(8):910-912.
- [16] 徐涵,吴霜.卒中后吞咽神经功能代偿与重塑的机制研究进展[J].中国康复,2020,35(4):212-216.
- [17] Lowell SY, Reynolds RC, Chen G, et al. Functional connectivity and laterality of the motor and sensory components in the volitional swallowing network[J]. Exp Brain Res, 2012, 219(1):85-96.
- [18] Park JW, Oh JC, Lee JW, et al. The effect of 5Hz high-frequency rTMS over contralesional pharyngeal motor cortex in post-stroke oropharyngeal dysphagia: a randomized controlled study[J]. Neurogastroenterol Motil, 2013, 25(4):324-350.
- [19] 欧阳瑶,朱其秀,阎文静,等.高频重复经颅磁刺激对单侧大脑半球卒中后患者吞咽障碍的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(4):261-265.
- [20] 蔡倩,杨玺,孙武东,等.双侧高频重复性经颅磁刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2019(12):932-934.

## · 外刊拾粹 ·

### 绿光照射治疗纤维肌痛

纤维肌痛(FM)是一种涉及广泛部位疼痛的综合征。最近有研究显示绿光照射具有一定的抗疼痛作用,因此,本研究探讨了绿光发射二极管(GLED)照射治疗纤维肌痛患者疼痛的疗效。研究对象年龄在18岁以上,诊断为FM。所有人都曾尝试通过药物治疗来控制疼痛,但均以失败告终。在本研究的交叉设计中,患者先接受连续10周、每天1~2小时的白光发射二极管(WLED)照射治疗,而后这些患者再接受同样时间和频率的GLED治疗。研究者会指导这些患者如何在一个没有其他光源的暗室里使用LED灯。本研究的主要结局指标是通过10分制数字疼痛评分表(NRS)评估平均疼痛强度。WLED组的平均NRS疼痛评分在基线和随访时分别为8.71和8.14( $P=0.14$ )。在GLED条件下,平均NRS疼痛评分在基线和随访时分别为8.38和4.86( $P<0.0001$ )。在次要结局指标中,与WLED组相比,GLED治疗显著改善了受试者的入睡能力、工作能力、运动能力、做家务能力( $P<0.0001$ )和保持睡眠能力( $P=0.0004$ )。结论:这项针对顽固性纤维肌痛患者的单盲、交叉研究发现,绿光照射治疗可以显著缓解疼痛。

(李文竹,王宁华译)

Martin L, et al. Green Light Exposure Improves Pain and Quality of Life in Fibromyalgia Patients: A Preliminary, One-Way, Crossover, Clinical Trial. Pain Med. 2021; 22(1):118-130.

中文翻译由WHO康复培训与研究合作中心(武汉)组织  
本期由北京大学第一医院王宁华教授主译编