·临床研究·

重复经颅磁刺激对脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能及脑干听觉诱发电位的影响

王中莉[1]　姚云海[1]　宫本明[2]　杨春[3]　顾旭东[1]　胡乐明[4]　朱美红[1]　曾明[1]　傅建明[1]
金敏敏[1]　沈芳[1]
[1]浙江嘉兴市第二医院康复医学中心,嘉兴　314000; [2]日本神户国际大学康复系物理治疗专业,日本神户　6580032; [3]首都医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学系,北京　100069; [4]浙江嘉兴市第二医院神经电生理实验室,嘉兴　314000
通信作者:顾旭东,Email:jxgxd@ hotmail.com

【摘要】 **目的**　观察重复经颅磁刺激(rTMS)对脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能及脑干听觉诱发电位(BAEP)的影响。**方法**　选取脑卒中恢复期吞咽障碍患者 60 例,按入院的先后顺序随机分为观察组和对照组,每组 30 例。2 组患者均行常规吞咽功能训练(包括间接训练和直接摄食训练,每次治疗 30 min,每日 1 次,每周 6 d,6 d 为 1 个疗程,共治疗 5 个疗程),观察组在此基础上给予 rTMS 治疗,刺激频率 3.0 Hz,刺激强度 80%静息态运动阈值(RMT),刺激时间 2 s,间歇 10 s,左右交替,每侧治疗 10 min;对照组则在常规吞咽功能训练的基础上给予假 rTMS 治疗,操作方法及治疗时间和疗程与 rTMS 治疗相同,但仅将探头垂直于患者颅骨,不加任何刺激;2 组刺激治疗时间均为 20 min,每日 1 次,每周 6 d,6 d 为 1 个疗程,共治疗 5 个疗程。分别于治疗前及治疗 5 个疗程后(治疗后),采用吞咽功能性交流测试(FCM)评分及改良的曼恩吞咽能力评估量表(MMASA)对 2 组患者的吞咽功能进行评定,并评估 2 组患者治疗后的临床疗效。采用美国肌电图诱发电位仪进行 BAEP 检测,观察 2 组患者 BAEP 的各波潜伏期(PL)和波峰间潜伏期(IPL)变化。FCM 评分采用中位数(上、下四分位数)[即 M(P_{25},P_{75})]表示,其余资料以($\bar{x}\pm s$)表示。**结果**　治疗后,观察组和对照组的 FCM 分别为 6.50(5.00,7.00)级和 5.00(4.00,7.00)级,均明显优于组内治疗前[观察组为 2.50(2.00,4.00)级,对照组为 2.00(1.00,3.00)级],差异有统计学意义($P<0.05$),且观察组治疗后的 FCM 明显优于对照组治疗后($P<0.05$)。观察组和对照组的 MMASA 总分分别为(92.63±6.88)分和(81.60±7.98)分;治疗后,观察组除表达性言语障碍和构音障碍两项外其余各子项均高于对照组($P<0.05$),观察组治疗后各子项亦均高于组内治疗前($P<0.05$);治疗后,对照组的呼吸、构音障碍、舌肌运动范围、舌肌力量、咽反射及软腭运动方面亦均高于组内治疗前($P<0.05$)。从 BAEP 变化看,治疗后观察组各波潜伏期Ⅰ波(1.51±0.16)ms、Ⅲ波(3.64±0.12)ms、Ⅴ波(5.30±0.16)ms 及波峰间潜伏期Ⅰ-Ⅲ(2.01±0.16)ms、Ⅲ-Ⅴ(1.65±0.16)ms、Ⅰ-Ⅴ(4.05±0.14)ms 与对照组各波潜伏期比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论**　rTMS结合常规吞咽训练可以明显提高脑卒中患者吞咽功能,缩短 BAEP 的潜伏期,从而调节吞咽中枢功能。

【关键词】 重复经颅磁刺激;　脑卒中;　吞咽障碍;　脑干听觉诱发电位
基金项目:国家自然科学基金项目(81703216);浙江省医药卫生科技计划平台计划项目(2019ZD020);浙江省自然科学基金青年基金项目(LQ19H170001);浙江省公益研究计划社会发展项目(LGF19H170004);嘉兴市科技计划项目(2017AY33036)
DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.05.006

The effects of transcranial magnetic stimulation on post-stroke dysphagia

Wang Zhongli[1], Yao Yunhai[1], Miyamoto Akira[2], Yang Chun[3], Gu Xudong[1], Hu Leming[4], Zhu Meihong[1], Zeng Ming[1], Fu Jianming[1], Jin Minmin[1], Shen Fang[1]
[1]Department of Physical Medicine and Rehabilitation, [4]Laboratory of Neuroelectrophysiology, Jia Xing Second Hospital, Jia Xing 314000, China; [2]Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kobe International University, Kobe 6580032, Japan; [3]School of Public Health, Capital Medical University, Beijing 100069, China
Corresponding author: Gu Xudong, Email: jxgxd@ hotmail.com

【**Abstract**】 **Objective**　To observe the effect of applying repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on swallowing function and auditory evoked potentials in the brain-stems of stroke survivors with dysphagia. **Methods** Sixty stroke survivors with dysphagia were randomly assigned to an observation group and a control group, each of 30. Both groups were given 30 minutes of routine swallowing training 6 times a week for 5 weeks, while the observation

group was additionally provided with two-second bursts of rTMS on the left and right brain hemispheres alternately for 20 minutes daily. The frequency was 3.0Hz and the strength was 80% of the resting motor threshold (RMT), with an interval of 10 seconds between bursts. Before and after the treatment, both groups' swallowing was assessed using the functional communication measure (FCM) and the modified Mann swallowing capacity evaluation scale (MMASA). Brainstem auditory evoked potentials (BAEP) were recorded to detect any changes in the peak latency (PL) and inter-peak latency (IPL). The clinical efficacy was also observed. **Results** After the treatment, the average FCM results of both groups had improved significantly, but the observation group had improved significantly more. The average MMASA total scores and the average scores on all the sub-items had improved significantly more in the observation group except for the expressive speech disorder and anarthria scores. After the treatment, improvement was observed in respiration, anarthria, range of motion of the tongue muscles, strength of the tongue muscles, gag reflex and soft palate movement compared with before the intervention. Peak and inter-peak latencies had also improved significantly more in the observation than in the control group, on average. **Conclusions** rTMS combined with conventional swallowing training can significantly improve the swallowing of dysphagic stroke survivors, and shorten the PL of the BAEP so as to better regulate deglutition.

【Key words】 Transcranial magnetic stimulation; Stroke; Dysphagia; Brain-stem; Auditory evoked potentials

Funding: National Natural Science Foundation of China (81703216); A Zhejiang Medical and Health Science and Technology Plan Project (2019ZD020); A Zhejiang Provincial Natural Science Foundation of Youth Fund Project (LGF19H1170001); A Zhejiang Provincial Basic Public Welfare Research Project (LGF19H170004); A Jiaxing Municipal Science and Technology Project (2017AY33036)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.05.006

吞咽功能障碍是脑卒中患者的常见并发症之一，国外研究报道脑卒中患者吞咽功能障碍的发生率为37%~78%[1]，我国最新流行病学调查显示[2]，脑卒中患者急性期吞咽障碍发生率为46.3%，而恢复期吞咽障碍发生率达56.9%。Edmiaston 等[3]研究发现脑卒中吞咽功能障碍患者死亡率是吞咽功能正常者的3倍，这表明吞咽功能障碍和死亡率密切相关。因此吞咽障碍康复是临床亟待解决的问题。近年来重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是康复领域研究的热点之一，国内外有研究报道[4-7]，rTMS 能够明显提高脑卒中吞咽障碍患者的吞咽功能，但其刺激频率、刺激强度和刺激时间等参数的设定尚未统一。Khedr 等[7]采用 rTMS(3.0 Hz，120%的运动阈值，共300个脉冲)刺激患侧(单侧)脑卒中后有吞咽障碍的患者，食管横纹肌的 MEP 波幅明显增加，为3.0 Hz 的 rTMS 治疗吞咽障碍的临床应用提供了依据。本研究采用3.0 Hz 的 rTMS 作用于脑卒中后吞咽障碍患者双侧大脑皮质吞咽功能代表区，观察其对吞咽功能及脑干听觉诱发电位(brainstem auditory evoked potential, BAEP)的影响，从行为学和电生理学角度探讨 rTMS 对脑卒中患者吞咽功能的作用。

对象与方法

一、一般资料及分组

入选标准：①符合全国第4次脑血管疾病会议制订的诊断标准[8]，并经 CT 或 MRI 检查证实；②首次发病，年龄25~75岁；③病程≤3个月；④进食评估调查工具-10(eating assessment tool-10, EAT-10)评分[9-10]≥3分，且有饮水呛咳、吞咽困难等临床表现；⑤生命体征稳定，意识清楚，能够执行治疗指令，能配合完成治疗及评定；⑥签署知情同意书。

排除标准：①严重心肺功能不全，肝肾功能不全，不稳定心律失常、恶性肿瘤，恶性进行性高血压等影响治疗进程；②有严重失语、精神症状等影响治疗；③既往有其他颅内疾病如脑外伤、脑炎等；④存在器质性吞咽功能障碍；⑤存在 rTMS 禁忌证。

选取2016年7月至2018年7月嘉兴市第二医院康复中心收治且符合上述标准的脑卒中吞咽障碍患者65例，依据患者入院日期的先后顺序编号，按编号的奇数和偶数随机分为观察组(奇数号病例)和对照组(偶数号病例)，其中5例患者因吞咽治疗无法继续完成而剔除，最终获得完整资料的60例纳入研究，其中观察组和对照组各30例。分组人员为床位分配的医务工作者，不参与评估及治疗。2组患者的性别、平均年龄、平均病程、脑卒中类型及 EAT-10 评分等一般临床资料经统计学分析比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性，详见表1。本研究获嘉兴市第二医院临床研究伦理委员会批准(jxey-2018020)。

二、治疗方法

2组患者均行常规吞咽功能训练，在常规吞咽功能训练基础上，观察组给予 rTMS 治疗，对照组给予假 rTMS 治疗。具体治疗方法如下。

表 1　2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄	平均病程	脑卒中类型(例)		EAT-10 评分
		男	女	(岁,$\bar{x}\pm s$)	(d,$\bar{x}\pm s$)	脑出血	脑梗死	(分,$\bar{x}\pm s$)
观察组	30	14	16	64.87±9.56	25.41±19.23	13	17	25.00±5.67
对照组	30	12	18	62.54±11.72	26.98±16.73	15	15	27.00±3.47

1. 常规吞咽功能训练:包括间接训练(口、颜面、舌部肌群的主动或被动的功能训练、各种感觉刺激、口部运动体操及特殊辅助方法等)和直接摄食训练(进食环境、吞咽体位、不同质地和不同口味的食物、最适合吞咽的一口量、咽部残留物的去除等),每次治疗 30 min,每日 1 次,每周 6 d,6 d 为 1 个疗程,间隔 1 d,继续治疗,共治疗 5 个疗程。

2. rTMS 治疗:刺激部位为目前公认[13]的控制吞咽皮质区:中央前沟的运动前区。应用 Magstim2 磁刺激器(MAGSTIM 有限公司,英国),最大磁场强度 2.5 T;采用 B70 Butterfly 的 8 字形线圈;单侧内径 10 mm,外径 50 mm。患者取坐位,治疗前,用单脉冲磁刺激测定受试者静息态运动阈值(resting motor threshold,RMT),以右手第一背侧骨间肌肉运动阈值为参考。线圈放置在左侧半球初级运动皮质在体表的投影位置,运动阈值的确定以能在肌电图上记录到 50 μV的运动诱发电位(motor evoke potential,MEP)的最小刺激强度为准。治疗者手握 8 字形线圈,正对患者头颅中央前沟的运动前区,调整治疗参数,采用频率 3.0 Hz,刺激强度 80%RMT,刺激时间2 s,间歇 10 s,左右交替,每侧治疗 10 min,总治疗20 min,共 600 个脉冲,每日 1 次,每周 6 d,6 d 为 1 个疗程,间隔 1 d,继续治疗,共治疗 5 个疗程。

3.假 rTMS 治疗:操作方法及治疗时间和疗程与 rTMS 治疗相同,但仅将探头垂直于患者头部中央前沟的运动前区,不加任何刺激。

三、评定方法

分别于治疗前和治疗 5 个疗程后(治疗后),采用吞咽功能性交流测试(functional communication measure swallowing,FCM)评分及改良的曼恩吞咽能力评估量表(modified Mann assessment of swallowing ability,MMASA)对 2 组患者的吞咽功能进行评定,并评估 2 组患者治疗后的临床疗效。利用 BAEP 检测脑干传导通路情况。所有患者的量表评定和 BAEP 检测均由同一位受过专业培训的医务人员执行,且评估人员不参与分组和治疗。

1.FCM 评分:该评分划分有 7 个等级[9-10]。①1 级,患者不能安全吞咽任何东西,所有的营养品和水不能经口摄入;②2 级,患者不能安全地经口进食营养品和水,但可在治疗时进食一定稠度的食物;③3 级,当患者经口摄入的营养和水分不到 50%时,需要采用进食的代偿方法;吞咽时,使用适当的吞咽代偿方法治疗和最大限度的饮食改变是安全的;④4 级,至少需要以下一个帮助吞咽才是安全的,如适当的代偿方式、适当的饮食改变、鼻管饲或增稠剂;⑤5 级,通过少量的饮食改变或较小的吞咽代偿方式改变吞咽是安全的,少量个体可以自愈,全部营养和水分都可以经口摄入;⑥6 级,患者独立摄入食物和水都是安全的,患者通常可以自愈,少量患者需要轻微治疗;当有吞咽障碍时,需要特定的食物以及进食时间的延长;⑦7 级,患者可以独立进食,无吞咽功能障碍。吞咽是安全有效的,如有需要可以采用吞咽代偿方式。

2.MMASA 评分:由 12 项评估指标组成的定量评估量表[9],包括意识(10 分)、合作度(10 分)、呼吸(10 分)、表达性语言障碍(5 分)、听理解力(10 分)、构音障碍(5 分)、控制唾液能力(5 分)、舌肌运动范围(10 分)、舌肌力量(10 分)、咽反射(5 分)、咳嗽反射(10 分)及软腭运动情况(10 分),每项又细分为 4~5 个小项,根据每个小项对吞咽障碍评估贡献权重的不同,分值范围 1~10 分,其总分为 100 分。最低得分 19 分,最高得分 100 分,分数越高提示功能越好。

3.BAEP 检测:在隔声屏蔽室内受试者取仰卧位,保持安静,采用美国 Nicolet 公司生产的 Viking 肌电图诱发电位仪进行 BAEP 检测。记录电极置于头顶(Cz),接地电极置于前额正中(Fz),参考电极置于双则乳突(A1/A2)。皮肤电阻阻抗低于 5 kΩ,刺激声为短声刺激,频率 11.4 次/s,刺激强度为 90 dB,脉冲宽 150 ms,扫描时间为 10 ms,叠加 1000 次,对侧耳以白噪声遮蔽,两侧分别进行检测,每次检查至少重复 2 次,使其曲线重叠满意,以保证检查的可靠性。常规测量 BAEP 图形的Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波潜伏期及Ⅰ~Ⅲ、Ⅲ~Ⅴ、Ⅰ~Ⅴ波峰间潜伏期的数值。

BAEP 异常判定标准:①Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波潜伏期和Ⅰ~Ⅲ、Ⅲ~Ⅴ、Ⅰ~Ⅴ波峰间潜伏期延长者(嘉兴市第二医院神经电生理实验室标准为Ⅰ波 1.56~2.00 ms,Ⅲ波 3.67~4.15 ms,Ⅴ波 5.52~6.15 ms,Ⅰ~Ⅲ波 2.18~2.50 ms,Ⅲ~Ⅴ波 1.80~2.30 ms,Ⅰ~Ⅴ波 4.18~4.50 ms);②Ⅲ~Ⅴ/Ⅰ~Ⅲ>1 者;③两侧各波潜伏期、波峰间潜伏期差值>0.4 ms 者;④同侧Ⅴ/Ⅰ<0.5 者;⑤Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波消失或波型分化差,重复性差者。

四、统计学方法

使用 SPSS 21.0 版统计软件对所得数据进行统计

学分析处理,正态分布检验采用 Shapiro-Wilk 法,计量资料符合正态分布资料的数据描述以($\bar{x}\pm s$)表示;两组组间以及每组治疗前后组内的比较运用独立样本 T 检验,非正态分布资料的数据描述以中位数(上、下四分位数)[即 M(P_{25},P_{75})]表示,采用 Mann-Whitney U 检验。$P<0.05$认为差异有统计学意义。

结　　果

一、2 组患者治疗前后的 FCM 分级疗效比较

治疗前,2 组患者的吞咽功能 FCM 评级比较,组间差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,2 组患者吞咽功能分级均优于组内治疗前($P<0.05$),且观察组吞咽功能 FCM 分级优于对照组,组间差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组吞咽功能 FCM 改善程度(治疗后 FCM 与组内治疗前 FCM 差值)明显优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表 2。

二、2 组患者治疗前后的 MMASA 评分比较

治疗前,2 组患者的 MMASA 评分总分及其各项评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,2 组患者的 MMASA 评分总分及观察组的各项评分均明显高于组内治疗前($P<0.05$),而对照组的呼吸、构音障碍、舌肌力量、咽反射及软腭运动等各项评分亦明显高于组内治疗前($P<0.05$);且观察组治疗后除表达性言语障碍和构音障碍两项评分外,其余各项评分及 MMASA 评分总分均明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。具体数据详见表 3。

三、2 组患者治疗前后的 BAEP 比较

治疗前,2 组患者 BAEP 的Ⅰ波、Ⅲ波、Ⅴ波各波潜伏期及Ⅰ-Ⅲ、Ⅲ-Ⅴ、Ⅰ-Ⅴ各波峰间潜伏期组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组治疗后的Ⅰ波、Ⅲ波、Ⅴ波各波潜伏期及Ⅰ-Ⅲ、Ⅲ-Ⅴ、Ⅰ-Ⅴ各波峰间潜伏期均较组内治疗前明显缩短($P<0.05$),但对照组治疗后较组内治疗前缩短不明显($P>0.05$)。治疗后,观察组的Ⅰ波、Ⅲ波、Ⅴ波各波潜伏期及Ⅰ-Ⅲ、Ⅲ-Ⅴ、Ⅰ-Ⅴ各波峰间潜伏期明显短于对照组治疗后,且组间差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表 4。

表 2　2 组患者治疗前、后的 FCM 分级比较[级,M(P_{25},P_{75})]

组别	例数	治疗前	治疗后	差值
观察组	30	2.50(2.00,4.00)	6.50(5.00,7.00)[ab]	4.00(1.00,4.25)[c]
对照组	30	2.00(1.00,3.00)	5.00(4.00,7.00)[a]	3.00(2.00,4.00)

注:与组内治疗前比较,[a]$P<0.05$;与对照组治疗后比较,[b]$P<0.05$;与对照组差值比较,[c]$P<0.05$

表 3　2 组治疗前、后 MMASA 各子项目评分比较(分,$\bar{x}\pm s$)

组别	例数	呼吸	表达性言语障碍	听理解力	构音障碍	控制唾液能力	舌肌运动范围
观察组							
治疗前	30	6.20±2.06	4.17±0.91	8.20±1.69	3.90±0.96	3.77±1.10	6.73±1.62
治疗后	30	8.87±1.25[ab]	4.67±0.61[a]	9.80±0.61[ab]	4.67±0.55[a]	4.77±0.43[ab]	8.87±1.25[ab]
对照组							
治疗前	30	6.40±2.31	4.27±0.83	8.53±1.57	4.03±0.85	3.93±0.78	6.73±2.00
治疗后	30	7.80±1.99[a]	4.47±0.63	8.73±1.34	4.46±0.57[a]	4.13±0.78	7.20±2.00

组别	例数	舌肌力量	咽反射	咳嗽反射	软腭运动	总分
观察组						
治疗前	30	5.93±1.39	3.03±0.85	6.23±2.33	6.13±2.00	74.30±6.87
治疗后	30	8.80±1.42[ab]	4.37±0.81[ab]	8.70±1.58[ab]	9.13±1.25[ab]	92.63±6.88[ab]
对照组						
治疗前	30	6.07±1.51	2.83±1.05	5.80±2.17	5.93±2.00	74.53±7.16
治疗后	30	7.20±1.76[a]	3.40±1.00[a]	7.07±2.46	7.23±2.61[a]	81.60±7.98[a]

注:与组内治疗前比较,[a]$P<0.05$;与对照组治疗后比较,[b]$P<0.05$

表 4　2 组治疗前、后 BAEP 各波结果比较(ms,$\bar{x}\pm s$)

组别	例数	波潜伏期			波潜伏期		
		Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ
观察组							
治疗前	30	2.05±0.18	4.15±0.23	6.16±0.26	2.45±0.18	2.30±0.26	4.52±0.25
治疗后	30	1.51±0.16[ab]	3.64±0.12[ab]	5.30±0.16[ab]	2.01±0.16[ab]	1.65±0.16[ab]	4.05±0.14[ab]
对照组							
治疗前	30	2.04±0.19	4.13±0.21	6.14±0.28	2.43±0.17	2.28±0.24	4.53±0.23
治疗后	30	1.92±0.16	4.03±0.14	5.93±0.19	2.30±0.14	2.09±0.13	4.39±0.21

注:与组内治疗前比较,[a]$P<0.05$;与对照组治疗后比较,[b]$P<0.05$

讨　论

近年来,有研究[11]表明,吞咽运动功能在人类大脑皮质的投射是双侧的,且存在与惯用手无关的优势半球。因此判断吞咽障碍患者控制吞咽的优势半球成为吞咽功能恢复的关键,然而在临床工作中辨别吞咽障碍患者吞咽控制的优势半球是极为困难的。Momosaki 等[12]研究显示,3.0 Hz 的 rTMS 作用于双侧吞咽皮质代表区对其产生兴奋效应联合吞咽康复训练可改善卒中慢性期患者吞咽功能,但样本量仅 4 例而且缺乏对照组。本研究选取脑卒中恢复期吞咽障碍患者 60 例临床随机对照试验,进一步探讨 3.0 Hz 的 rTMS 作用于双侧吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练对脑卒中恢复期吞咽障碍患者吞咽功能的影响,弥补了临床工作中难以辨别吞咽障碍患者吞咽控制优势半球的不足,确保 rTMS 能够有效刺激其调节吞咽的优势大脑皮质,使其得到充分的兴奋,从而改善吞咽功能。

本研究中,临床疗效评估采用了 FCM 评分,可有效确定吞咽功能是否受损及受损程度[9-10,14],结果显示观察组治疗后的吞咽功能分级优于对照组,观察组的吞咽功能改善程度(治疗后与治疗前的 FCM 差值)明显优于对照组,可见常规吞咽训练的基础上辅以 3.0 Hz高频 rTMS 双侧大脑皮质吞咽代表区有助于改善脑卒中患者吞咽功能。

本研究选用 2010 年 Antonios 等[15]制订的MMASA 进行吞咽功能评估,此评估方法为综合功能评估,共 12 个子项,根据每个子项对吞咽障碍评估贡献权重的不同,得分不同,且床边即可完成全部项目的评估,无需患者经口进食,简便且安全,有大量临床实践表明其可靠性高[16-18],一定程度上优于仪器检查。本研究纳入研究对象均为意识清醒、合作度良好的脑卒中患者,因此这两项为满分,其余 10 个子项(呼吸、表达性语言障碍、听理解力、构音障碍、控制唾液能力、舌肌运动范围、舌肌力量、咽反射、咳嗽反射及软腭运动)中,观察组治疗后的各子项评分均明显高于治疗前($P<0.05$),而对照组治疗后仅呼吸、构音障碍、舌肌力量、咽反射、及软腭运动等子项的评分有明显改善($P<0.05$);且观察组治疗后的呼吸、听理解力、控制唾液能力、舌肌运动范围、舌肌力量、咽反射、咳嗽反射及软腭运动等子项评分均明显高于对照组治疗后($P<0.05$)。其改善吞咽障碍的机制[19]可能是 rTMS 双侧刺激大脑吞咽控制皮质,对大脑皮质直接产生作用,能够有效调节大脑皮质的兴奋性,增强咽部投射改变吞咽神经生理学和行为,逆转局灶性皮质抑制的破坏性影响,能通过加强或削弱中枢神经系统的代偿功能,促进脑皮质重建,提高机体呼吸、听理解力、控制唾液能力、舌肌运动范围、舌肌力量、咽反射、咳嗽反射及软腭运动等情况,可见 rTMS 能够明显改善吞咽功能的综合因素,从而提高吞咽功能。

本研究结果显示,观察组可改善 BAEP Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波潜伏期和Ⅰ-Ⅲ、Ⅲ-Ⅴ、Ⅰ-Ⅴ波峰间潜伏期,且观察组短于对照组($P<0.05$),可见治疗后其各个波形分化良好较治疗前增多,亦有各波重现的现象;而对照组治疗后的各波潜伏期及峰间潜伏期与治疗前比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),可见治疗后其波形分化好较治疗前改善不明显,波形重现者亦偏少,这也是导致治疗前后各波潜伏期及峰间潜伏期差异无统计学意义的原因。提示观察组治疗后可降低 BAEP 的异常率,且明显优于对照组,而对照组治疗后降低 BAEP 的异常率不明显。分析产生这种结果的可能机制[20],可能是 rTMS 对大脑皮质直接产生作用,能够有效调节大脑皮质的兴奋性,可逆神经细胞复活,脑皮质代偿功能得到加强,中枢神经的传导过程得到改善,异常的诱发电位得以恢复,使皮质下行纤维损伤所致运动神经元的一级兴奋性突触后电位降低得到改善,从而调节延迟的各波潜伏期和波峰间潜伏期,影响吞咽功能的皮质脑干束功能得到恢复,从而有效改善吞咽功能。

综上所述,3.0 Hz 的 rTMS 作用于双侧大脑皮质吞咽代表区结合常规吞咽训练可明显提高脑卒中患者吞咽功能,改善 BAEP 的异常率,可使消失波重现,延迟的潜伏期提前和波形分化好转,从而调节吞咽中枢功能,提高其吞咽训练效果。本研究的主要不足包括样本量较小和未随访,且尚未针对其它频率 rTMS 和 3.0 Hz的 rTMS 进行对照研究来探讨不同频率 rTMS 的优缺点,下一步将在本研究的基础上加以完善并开展更大样本量的长期随访研究。

参 考 文 献

[1] Cola MG, Daniels SK, Corey DM. Relevance of subortical stroke in dysphagia[J]. Stroke, 2010, 41(3): 482-486. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.566133.

[2] 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. DOI:10.3760/cma.i.issn.0254-1424.2017.12.014.

[3] Edmiaston J, ConnorLT, Loehr L, et al. Validation of a dysphagia screening tool in acute stroke patients[J]. Am J Crit Care, 2010, 19(4):357-364. DOI:10.1161/strokeaha.109.566133.

[4] Park E, Kim MS, Chang WH, et al. Effects of bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation on post-stroke dysphagia[J]. Brain Stimul, 2017, 10(1):75-82. DOI:10.1016/j.brs.2016.08.005.

[5] 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. DOI:10.3760/cma.i.issn.0254-1424.2019.04.005.

[6] Kim YH, Park E, Kim MS, et al. Effects of bilateral repetitive tran-

scranial magnetic stimulation on post-stroke dysphagia[J].Clin Neurophysiol,2017,128(3):e23-e24. DOI:10.1016/j.clinph.2016.10.158.

[7] Khedr EM,Abo-Elfetoh N,Rothwell JC.Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation[J]. Acta Neurol Scand,2009,119(3):155-161. DOI:10.1111/j.1600-0404.2008.01093.x.

[8] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经杂志,1996,29(6):379-380.

[9] 窦祖林.吞咽障碍临床评估//席艳玲,万桂芳,唐志明.吞咽障碍评估与治疗[M].2 版.北京:人民卫生出版社,2017:121-130.

[10] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组.中国吞咽障碍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):881-891. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.12.001.

[11] Khedr EM, Abo-Elfetoh N. Therapeutic role of rTMS on recovery of dysphagia in patients with lateral medullary syndrome and brainstem infarction[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry,2010,81:495 - 499. DOI:10.1136/jnnp.2009.188482.

[12] Momosaki R, Abo M, Kakuda W. Bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation combined with intensive swallowing rehabilitation for chronic stroke dysphagia: a case series study[J]. Case Rep Neurol,2014,6(1):60-67. DOI:10.1159/000360936.

[13] Hamdy S,Xue S,Valdez D.Induction of cortical swallowing activity by transcranial magnetic stimulation in the anaesthetized cat study[J]. Neurogastroenterol Mot,2001,13(1):65-72. DOI:10.1046/j.1365-2982.2001.00241.

[14] Huang J,Liu X,Luo X,et al.Effects of fluoxetine on poststroke dysphagia: a clinical retrospective study[J].J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018,27(11):3320-3327. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.034.

[15] Antonios N,Carnaby-Mann G,Crary M,et al.Analysis of a physician tool for evaluating dysphagia on an inpatient stroke unit:the modified Mann assessment of swallowing ability[J].J Stroke Cerebrovasc Dis, 2010,19(1):49-57. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.03.007.

[16] Ohira M, Ishida R, Maki Y,et al.Evaluation of a dysphagia screening system based on the Mann assessment of swallowing ability for use in dependent older adults[J].Geriatr Gerontol Int,2017,17(4):561-567. DOI:10.1111/ggi.12755.

[17] Dungan S, Gregorio D, Abrahams T,et al.Comparative validity of the American Speech-Language-Hearing Association's National Outcomes Measurement System, functional oral intake scale, and G-codes to Mann assessment of swallowing ability scores for dysphagia[J]. Am J Speech Lang Pathol,2019,28(2):424-429. DOI:10.1044/2018_AJSLP-18-0072.

[18] Su CL, Chen SL, Tsai SW,et al.Efficacy of predicting videofluoroscopic results in dysphagic patients with severe cerebral palsy using the Mann assessment of swallowing ability[J]. J Phys Med Rehabil, 2016,95(4):270-276. DOI:10.1097/PHM.0000000000000371.

[19] Cheng IKY,Chan KMK,Wong CS,et al. Neuronavigated high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic post-stroke dysphagia: a randomized controlled study[J]. J Rehabil Med,2017, 49(6):475-481. DOI:10.2340/16501977-2235.

[20] Khedr EM,Abo-Elfetoh N,Ahmed MA,et al.Dysphagia and hemispheric stroke: a transeranial magnetic study[J]. Neurophysiol Clin, 2008,38(4):235-242. DOI:10.1016/j.neucli.2008.04.004.

(修回日期:2020-03-25)
(本文编辑:汪　玲)

· 消息 ·

好书推荐:《骨科康复评定与治疗技术》(第五版)出版

26 年期间再版 5 次! 中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科燕铁斌教授主编的《骨科康复评定与治疗技术》(第 5 版)由科学出版社出版。该书自 1994 年首版以来共再版 5 次,第 5 版继续保留实用性好、指导性强等特点。全书分 4 篇 20 章:骨科康复基础篇、骨科康复评定方法篇、骨科康复治疗技术篇、骨科疾患康复临床应用篇,配以大量插图,突出了实用性和可读性。该书适用于从事骨科康复的医护人员,可作为康复治疗技术培训用书、医学院校康复治疗专业师生教学参考资料等。

为了让读者以最优惠价格购买到正版著作,经与出版社联系,给予团购价格优惠,欢迎扫下列二维码并咨询。原价:229 元/本,团购优惠价:170 元/本(包邮)。联系人:李老师(加微信时备注"购书"),联系电话: 020-81332880。