

口腔内低频电刺激对脑卒中吞咽障碍患者舌功能的疗效观察

陈丽珊, 周惠嫦, 张盘德, 林楚克, 梁鹏, 关志勇, 袁家健

【摘要】 目的:探讨口腔内电刺激对脑卒中吞咽障碍患者舌功能的影响。方法:选取脑卒中后吞咽障碍患者,随机分为对照组(39例)和观察组(33例)。对照组患者接受常规治疗和口腔内假刺激,观察组在对照组的基础上,采用双相不对称的低频脉冲电流刺激口腔内肌群,1周5次,共2周。治疗前后均进行舌压测定和吞咽时颊下肌群的表面肌电振幅峰值测定。结果:治疗后,2组患者舌压均较治疗前提高(均 $P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$);对照组患者吞咽时颊下肌群的表面肌电振幅峰值较治疗前增加($P<0.05$),但观察组治疗前后比较无统计学差异,2组间比较无统计学差异。结论:口腔内电刺激能提高脑卒中后吞咽障碍患者的舌压,改善其舌功能。

【关键词】 口腔内电刺激;舌功能;脑卒中;舌压;吞咽障碍

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.10.007

我国每年脑卒中发病率为150/10万,是我国成人致死和致残的首要病因,致残率居高不下^[1-2]。脑卒中吞咽障碍发生率为51%~73%^[3-4]。卒中后吞咽障碍患者多伴有舌功能障碍,如舌骨上肌群力量减弱,舌肌力量和咽腔功能均有明显下降^[5-6]。针对舌功能障碍的问题,目前采用的治疗方法主要是舌运动训练和口腔外低频脉冲电刺激,其中国内外采用的低频脉冲电刺激因电极大小和材质的限制,只能刺激口腔外肌群,而对于舌内肌则无法通过电流直接刺激,具有一定局限性。笔者前期研究发现,采用手持式低频脉冲电刺激,既可直接刺激舌内肌,又可刺激舌外肌群,能改善鼻咽癌患者的舌运动功能和吞咽功能^[7-8],但此前并未针对脑卒中吞咽障碍患者进行研究。因此,本课题主要对脑卒中后吞咽障碍患者行口腔内电刺激后的疗效进行观察,为日后该类患者的治疗提供临床证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月~2022年12月期间在佛山市第一人民医院康复医学科就诊的脑卒中后吞咽障碍患者80例。纳入标准:符合中国脑出血诊治指南(2019版)和《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》的诊断要点^[9-10],并经CT或MRI确诊为脑卒中;首次发病;存在吞咽障碍,留置鼻饲管,摄食-吞咽功能等级评定分级为2~6级^[11];年龄在18~80岁;病情稳定,能配合治疗和评估。排除标准:合并严重

心、肺、肝、肾等疾病者;既往或同时合并有影响吞咽功能的其他疾病,如食管肿瘤、头颈部肿瘤、重症肌无力、颅脑损伤、格林巴利综合征等者;配戴心脏起搏器、体内有金属植入物和矫形器者;有癫痫发作史者;不能耐受电刺激或电流过敏者;不能完成治疗者。本研究已获佛山市第一人民医院临床研究伦理委员会的批准[L(2022)第3号],所有受试对象均签署知情同意书。有8例因不能完成治疗疗程而脱落,最终入选72例,按随机数字表法分为观察组33例和对照组39例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。见表1。

表1 2组患者一般资料比较

组别	n	性别 (男/女,例)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	脑卒中类型(例)		病程 (月, $\bar{x}\pm s$)
				脑梗死	脑出血	
对照组	39	27/12	63.95±9.80	34	5	2.09±4.19
观察组	33	22/11	59.70±13.34	30	3	2.23±3.74

1.2 方法 观察组患者接受常规治疗和口腔内肌群电刺激。常规治疗包括药物治疗、吞咽训练和神经肌肉电刺激。吞咽训练包括唇、下颌、舌的主被动训练、感觉刺激和摄食训练等,每次30min,5次/周,共2周。电刺激采用感应电疗仪,电流为双相不对称的低频脉冲电流,频率100Hz,波宽0.1~1ms。有2个输出通道,输出通道分作用电极和非作用电极:①作用电极^[8]:采用自创的手持棒式电极伸入口腔内,刺激患者的咽峡部肌肉(腭舌肌、腭咽肌、软腭)和舌内肌(以舌根为主),其中腭舌弓和腭咽弓采用自下向上移动刺激,舌根部采用固定点刺激;②非作用电极:以10cm×10cm大小的方形衬垫电极置于颈后。电流强度以引起肌肉明显收缩为宜,10次/部位/组,3组/次,1次/日,5次/周,共2周。对照组患者接受常规治疗和口腔内假刺激,常规治疗同观察组。作用部位和时间同观察组,但无电流刺激。

1.3 评定标准 治疗前后,由同一治疗师对所有患者

基金项目:广东省科学技术奖培育项目(FSOAA-KJ419-4401-0075);佛山市卫生健康局医学科研课题(20210001)

收稿日期:2023-05-04

作者单位:佛山市第一人民医院康复医学科,广东 佛山 528000

作者简介:陈丽珊(1987-),女,副主任技师,主要从事吞咽障碍康复方面的研究。

通讯作者:周惠嫦,13138207102@163.com

进行舌压测定和表面肌电值测定。舌压测定:采用舌压测定仪,患者取舒适坐位,评估者向患者说明检查目的和方法。球囊充气加压后,将舌囊放入舌前端,嘱患者用牙咬气囊前的硬环,然后让患者以最大力抬舌挤压气囊至硬腭,重复测量3次,取最大瞬间压力值为最大舌压值,舌压值越大,反应舌肌肌力及耐力越好^[12-13]。表面肌电值测定(surface electromyography, sEMG)采用吞咽神经和肌肉电刺激仪进行sEMG采集。患者取坐位,用酒精对颈前皮肤去油脂,将电极置于颏下肌群(下颌舌骨肌、二腹肌前腹、颏舌骨肌)肌腹处,参考电极在旁2cm,均使用一次性电极片,要求患者吞咽5ml水,记录受试者吞咽时其双侧颏下肌群表面肌电最大振幅,记录3次完整的吞咽过程,取平均值。研究期间记录患者临床新发症状和体征,如粘膜出血、过敏、癫痫、休克等任何不良事件。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验。计数资料以例(%)表示, χ^2 检验,等级资料以例(%)表示,采用非参数检验(秩和检验)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗后,2组患者的舌压均较治疗前增加(均 $P < 0.05$),且观察组高于对照组($P < 0.05$)。见表2。

表2 2组患者治疗前后舌压比较 kPa, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>Z</i>	<i>P</i>
对照组	39	14.43±7.65	20.66±8.15	-9.936	0.000
观察组	33	16.41±10.27	26.21±13.87	-7.477	0.000
<i>t</i>		-0.935	-2.023		
<i>P</i>		0.353	0.048		

治疗后,对照组患者吞咽时颏下肌群的表面肌电振幅峰值增加($P < 0.05$),但观察组治疗前后比较无差异,2组间比较无统计学差异。见表3。

表3 2组患者治疗前后吞咽时颏下肌群的表面肌电振幅峰值比较 $\mu V, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>Z</i>	<i>P</i>
对照组	39	358.46±131.26	404.23±134.68	-3.040	0.002
观察组	33	387.12±162.42	390.97±156.44	-0.161	0.872
<i>Z</i>		-0.571	-0.752		
<i>P</i>		0.568	0.452		

治疗期间,2组患者均未出现粘膜破损、癫痫等并发症。观察组有1例颈部治疗区域皮肤潮红,经对症处理后症状消退。

3 讨论

舌肌由舌内肌和舌外肌组成,舌的生物力学研究表明,舌在吞咽过程对于食团的形成、推送、封闭口咽

腔以及咽期的启动等都发挥着重要作用,同时对于吞咽障碍患者维持吞咽的安全性有重要意义^[14-15]。表面肌电图技术能提供吞咽口腔期及咽期的肌电信号^[16-17],本研究选取体现舌运动功能且位置表浅的颏下肌群(二腹肌前腹、下颌舌骨肌、颏舌骨肌等),旨在探讨口腔内电刺激对舌运动的功能。舌压是食物从口腔到咽腔的最大动力,反映舌体功能^[18-19]。舌压测定仪通过检测舌肌肌力和耐力,从而反映吞咽障碍的程度^[12]。因此舌压及颏下肌群表面肌电是本研究的评价指标。

舌压在吞咽整体力量中起关键作用,因此舌肌练习是咽期的干预措施之一^[20]。唐志明等^[6]发现,舌压与环咽肌开放时间相关,舌骨向上位移与咽腔收缩率明显相关,提示舌肌训练可促进咽期功能。本研究脑卒中吞咽障碍患者的舌压为(15.33±8.94)kPa,远低于同龄正常水平^[12],提示脑卒中后吞咽障碍患者舌肌功能普遍减退^[21]。治疗后,2组患者舌压均较治疗前改善,可能与舌肌训练可激活双侧吞咽皮质,包括初级感觉区、初级运动区、运动前区和岛叶,同时也可促进控制舌的神经网络重建有关^[22-23]。神经肌肉电刺激通过反复多次刺激加强反射弧作用,达到治疗目的^[24]。但对照组的电刺激仅针对舌骨上肌群,无法直接刺激舌内肌,观察组对舌内肌进行电刺激,比单纯舌肌训练更能提高舌压值,更能改善舌肌力量,考虑其机制为舌内肌含I型I1型肌纤维^[25],舌肌训练以募集I型肌纤维为主,当用力收缩时II型肌纤维才开始募集,从而有利于促进舌骨上抬和前移^[26]。而口腔内电刺激时则首先募集I1型肌纤维^[27],故观察组直接电刺激舌内肌(募集I1型肌纤维),同时进行舌肌训练(募集I型肌纤维),使舌内肌得到充分锻炼,对舌压的改善更为明显,优于对照组的单纯舌肌锻炼。

吞咽需要口腔肌肉的精确协调,吞咽肌肉运动所产生的肌电信号与吞咽障碍密切相关^[28]。尽管目前没有sEMG技术的标准与指南,但sEMG在吞咽的筛查和诊断上有临床意义^[29-30]。研究表明,单侧脑干卒中患者吞咽时,双侧振幅均高于正常人水平,且患侧明显高于对侧,提示正常人募集较少肌纤维即可完成吞咽,而吞咽障碍患者则需要募集更多肌纤维才能完成吞咽动作,与脑受损导致各吞咽肌群失调及耐力下降有关^[17,31]。本研究中,2组患者治疗前后吞咽时颏下肌群的表面肌电振幅峰值无统计学差异,治疗后对照组振幅提高,而观察组振幅无变化。由于吞咽口腔期,腭舌肌群、腭咽肌群和二腹肌的收缩以及颏下肌群收缩均参与舌骨和喉抬升,因此推测对照组吞咽时颏下肌群肌纤维募集增加,而观察组吞咽时颏下肌群肌纤

维募集没有显著增加,至于观察组是否通过增加舌内肌或腭舌肌群、腭咽肌群等收缩而减低颊舌肌募集的机制获得,还需要下一步深入研究。

综上所述,口腔内电刺激对口腔内肌群进行直接电刺激,能提高脑卒中患者的舌压,从而改善舌体功能,且吞咽时颊下肌群肌纤维募集数目并没有显著增加。该技术为无创技术,本研究中未报道显著的副作用,但由于本研究仅观察患者治疗2周的舌功能情况,并未对误吸情况以及远期效应进行研究,对肌电信号的募集机制仍不清楚,有待进一步研究证实。

【参考文献】

- [1] 陈滢,刘虹,黄杰,等. 经皮电刺激治疗双侧延髓腹侧梗死致严重吞咽困难1例报告[J]. 中国康复医学杂志,2015,30(11):1176-1178.
- [2] 倪俊,陈会生,陈国芳,等. 马来酸桂哌齐特注射液治疗合并明显肢体运动功能障碍的急性缺血性脑卒中患者的有效性和安全性[J]. 中华神经科杂志,2022,55(5):474-480.
- [3] Monique G, Cola, Stephanie K, et al. Relevance of subcortical stroke in dysphagia. [J]. Stroke,2010,41(3):482-486.
- [4] 孙龚卫,杨柳,孙小星. 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[J]. 中国康复,2021,37(1):7-11.
- [5] Yano J, Yamamoto-Shimizu S, Yokoyama T, et al. Effects of tongue-strengthening exercise on the geniohyoid muscle in young health adults[J]. Dysphagia,2020,35(1):110-116.
- [6] 唐志明,安德连,温红梅,等. 脑卒中吞咽障碍患者舌压和舌骨运动与咽期活动的量化关系[J]. 中华物理医学与康复杂志,2019,41(12):889-893.
- [7] 张盘德,周惠嫦,梁鹏,等. 舌内外肌群低频脉冲电刺激治疗鼻咽癌放疗后舌运动障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2017,39(12):926-929.
- [8] 周惠嫦,张盘德,杨冠英,等. 低频电刺激配合导尿管球囊扩张技术治疗放射性脑神经损伤致吞咽障碍[J]. 中华物理医学与康复杂志,2011,33(3):180-184.
- [9] 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.
- [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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [11] 李胜利. 语言治疗学[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:188.
- [12] 王婷玮,吴军发,胡瑞萍,等. 舌压测定器用于舌肌肌力和耐力评估的可行性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2021,43(9):832-834.
- [13] Hiraoka A, Yoshikawa M, Nakamori M, et al. Maximum tongue pressure is associated with swallowing dysfunction in ALS patients[J]. Dysphagia,2017(32):542-547.
- [14] Steele C M, Van Lieshout P. Tongue movements during water swallowing in healthy young and older adults[J]. J Speech Lang Hear Res,2009,52(5):1255-1267.
- [15] Perry BJ, Stipancic KL, Martino R, et al. Biomechanical biomarkers of tongue impairment during swallowing in persons diagnosed with amyotrophic lateral sclerosis[J]. Dysphagia, 2021, 36(1): 147-156.
- [16] 孙全义,陈雪丽,李春梅,等. 颊下肌群表面肌电信号评定脑卒中患者吞咽障碍的价值[J]. 广西医科大学学报,2019,36(7):1104-1107.
- [17] 郭钢花,李晓丽,李哲,等. 单侧脑干卒中后吞咽障碍患者双侧颊下肌群表面肌电分析[J]. 中华物理医学与康复杂志,2016,38(7):497-500.
- [18] Kieser JA, Farland MG, Jack H, et al. The role of oral soft tissues in swallowing function; what can tongue pressure tell us[J]. Aust Dent J, 2014, 59(Suppl 1):155-161.
- [19] Hwang NK, Kim HH, Shim JM, et al. Tongue stretching exercises improve tongue motility and oromotor function in patients with dysphagia after stroke: A preliminary randomized controlled trial[J]. Arch Oral Biol,2019,108(12):104521.
- [20] 李冰洁,张通,李胜利,等. 卒中患者渗透/误吸的影像学初步研究[J]. 中国卒中杂志,2007,2(3):201-204.
- [21] Peladeau-Pigeon M, Steele CM. Age-related variability in tongue pressure patterns for maximum isometric and saliva swallowing tasks[J]. J Speech Lang Hear Res,2017,60(11):3177-3184.
- [22] 王丽,李东升,朱明芳,等. 低频冲电脉冲刺激联合门德尔松手法治疗帕金森病吞咽障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2020,42(8):698-700.
- [23] 杨涓,邵银进,许志雄,等. 冰水球囊扩张治疗环咽肌失弛缓症的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2014,36(5):363-366.
- [24] 顾怡雯,舒锦. 表面肌电生物反馈与神经肌肉电刺激对脑卒中吞咽障碍疗效及生活质量的影响[J]. 中国康复,2020,36(10):599-603.
- [25] Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research[J]. Dysphagia,2007,22(3):251-265.
- [26] 张名彦,郑雅丹,武惠香,等. 舌压抗阻反馈训练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,2020,42(2):130-133.
- [27] 窦祖林. 吞咽障碍评估与治疗[M]. 北京:人民卫生出版社,2017:255-258.
- [28] Shaw SM, Martinor R. The normal swallow muscular and neurophysiological control[J]. Otolaryng Clin N A,2013,46(6):937-956.
- [29] 赵博伦,周兰姝. 基于表面肌电技术的脑卒中吞咽障碍评估研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志,2021,43(7):655-659.
- [30] Wang YC, Chou W, Lin BS, et al. The use of surface electromyography in dysphagia evaluation[J]. Technol Health Care, 2017, 25(5):1025-1028.
- [31] 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.