

· 论著 ·

舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪治疗脑卒中所致吞咽功能障碍的可行性研究

崔宇*

郑州市金水区总医院康复医学科 (河南 郑州 450000)

【摘要】目的 探究舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪在脑卒中所致吞咽功能障碍患者中的应用, 探究其临床干预效果。**方法** 选择2021年6月-2022年6月来本院治疗脑卒中所致吞咽功能障碍患者100例为研究对象, 采取随机数字表法分为对照组和观察组各50例, 对照组采取脑卒中吞咽功能障碍的常规吞咽障碍训练, 观察组采取舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪治疗, 采用吞咽功能评定量表(standardized swallowing assessment, SSA)、功能性经口摄食量表(functional oral intake scale, FOIS)以及改良Barthel指数量表评价患者的吞咽障碍及日常生活能力。**结果** 治疗前, 两组患者SSA评分比较差异无统计学意义($P>0.05$), 治疗后, 观察组患者SSA评分低于对照组($P<0.05$); 治疗前, 两组患者FOIS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$), 治疗后, 观察组患者FOIS评分高于对照组($P<0.05$); 治疗前, 两组患者改良Barthel指数比较差异无统计学意义($P>0.05$), 治疗后, 观察组患者改良Barthel指数高于对照组($P<0.05$)。**结论** 对脑卒中所致吞咽功能障碍患者采取舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪治疗后发现能够改善患者的吞咽功能障碍促进患者吞咽功能恢复从而恢复患者日常生活, 具有临床应用价值。

【关键词】 舌压抗阻反馈训练; 神经肌肉刺激仪; 脑卒中; 吞咽功能障碍

【中图分类号】 R743.3

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.9.006

The Feasibility Study of Tongue Pressure Resistance Feedback Training Combined with Neuromuscular Stimulator in the Treatment of Dysphagia Caused by Stroke

CUI Yu*

Department of Rehabilitation Medicine, Jinshui General Hospital of Zhengzhou City, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the effect of tongue pressure impedance feedback training combined with neuromuscular stimulation instrument in patients with dysphagia caused by stroke. **Methods** A total of 100 patients with dysphagia caused by stroke were selected from the June 2021 to June 2022. They were randomly divided into control group ($n = 50$) and observation group ($N = 50$), the control group was treated with routine deglutition training of deglutition dysfunction after stroke, and the observation group was treated with tongue pressure resistance feedback training combined with neuromuscular stimulator, standardized swallowing assessment (SSA), functional oral intake scale (FOIS) and modified Barthel index (BI) were used to evaluate the dysphagia and daily living ability of the patients. **Results** Before treatment, there was no significant difference in SSA scores between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the SSA scores in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$), there was no significant difference in FOIS score between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the FOIS score in the Observation Group was higher than that in the control group ($P<0.05$), there was no significant difference in modified Barthel index between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the modified Barthel index in the observation group was higher than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** It was found that the tongue pressure resistance feedback training combined with neuromuscular stimulator could improve the deglutition function of patients with stroke and promote the recovery of deglutition function so as to restore the patients' daily life, it has clinical application value.

Keywords: Tongue Pressure Resistance Feedback Training; Neuromuscular Stimulator; Stroke; Dysphagia

在临床中脑卒中的发病率及致残率均较高, 术后并发症概率也较高, 其中有27%的患者会发生吞咽障碍^[1-2]。吞咽障碍会导致患者出现肺部感染、营养不良等, 对患者的康复及生活质量影响造成较大影响, 导致患者住院时间及死亡率增加, 给患者家庭及社会带来负担。近年来的研究表示^[3], 皮质功能通过强化中枢吞咽障碍重组并再生吞咽中枢, 帮助神经纤维重建, 维持吞咽肌群协调, 影响患者的生活质量。因此, 改善脑卒中患者吞咽功能障碍具有重要意义。舌压抗阻反馈训练属于基于运动生理学原理的训练方法, 能够改善患者舌骨活动及舌肌功能从而改善吞咽障碍, 但该方法训练时间长, 需要患者配合度高故无法取得预期治疗效果^[4]。神经肌肉刺激是一种增强肌肉收缩的物理治疗方法, 其应用价值较高, 但单一使用效果不佳^[5]。故本文探究舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪在脑卒中所致的吞咽障碍患者中的应用价值, 并报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2021年6月-2022年6月来本院治疗脑卒中所致吞咽功能障碍患者100例为研究对象。

纳入标准: 经临床诊断为脑卒中^[6]且病程在14d-1个月内; 卒中发生前吞咽功能正常; 患者精神认知正常, 具备正常沟通能力; 患者经胃管进食; 知情本次研究并同意。排除标准: 病情严重并昏迷; 合并多种恶性疾病; 其他疾病导致的吞咽障碍; 严重认知功能障碍, 无法正常沟通; 既往有精神类疾病。采取随机数字表法分为对照组和观察组各50例, 两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$), 见表1。本研究经医院医学伦理委员会审批后并同意(伦理号: ZS-1089)。

1.2 方法

1.2.1 对照组 本组患者采取常规吞咽障碍训练。训练包括面部、咽部肌肉康复训练, 训练内容包括指导患者进行缩唇、咬牙、咀

【第一作者】 崔宇, 女, 主治医师, 主要研究方向: 神经科的康复。E-mail: wkjih999@163.com

【通讯作者】 崔宇

嚼等训练并配合感觉刺激、吞咽功能电刺激，并根据透视吞咽检查指导患者进食不同性状的食物及进食量。

1.2.2 观察组 本组患者除常规吞咽障碍训练外采取舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪。舌压抗阻反馈训练：准备舌压杆、计时器等，治疗前连接舌压杆和舌压测试仪，将自动舌压杆气囊充气机设置为零，连接好舌压测试仪后备用。具体步骤如下：①测量患者舌头的最大压力阻力；②将最大舌压力设置为70%；③指导患者在提起舌头后按压安全气囊，并将其尽可能维持时间，患者感到劳累后，可以休息30s。重复该程序十次，每次训练时间为30分钟。在保护呼吸道和咳嗽反射的前提下，配合患者的吞咽动作能够提升锻炼效果。训练过程中及时鼓励患者，并在完成任务后相应调整其舌肌能力。

神经肌肉电刺激：采用神经肌肉电刺激治疗仪(生产厂家：河南翔宇医疗设备股份有限公司)，方波：双向波，波长：70ms，博幅：0~25mA，在头部的中立位置进行持续收缩治疗，以确保喉咙中没有食物残留。第一组电极应垂直放置，通道1中的两个电极水平布置在舌骨上方，通道2电极位于舌骨和甲状上切迹之间，下方电极放置于甲状上切迹下方；在吞咽困难患者中，管1的两个电极位于中心线的左侧，最低的电极位于甲状腺上的切口上方，通道2的电极位于舌骨及甲状上切迹之间，下方电极置于甲状腺上切口上方，30min/次，2次/d。

1.3 观察指标

1.3.1 采用标准吞咽功能评定量表(standardized swallowing assessment, SSA) 量表内容共包括三个内容，第一部分评估患者呼吸、意识、咳嗽等，分值区间为8-23分；第二部分是指导

表1 两组患者一般资料比较[例(%)]

组别	例数	性别(%)		年龄(岁)	病程(月)
		男	女		
观察组	50	28(56.00)	22(44.00)	54.29±12.11	7.45±1.23
对照组	50	27(54.00)	23(46.00)	54.20±12.34	7.49±1.28
t/χ ² 值		0.040	0.037	0.159	
P值		0.841	0.971	0.874	

表2 两组患者SSA评分比较

组别	例数	SSA评分	
		治疗前	治疗后
对照组	50	26.49±2.34	23.29±5.13
观察组	50	26.45±2.38	20.28±5.11
t值		0.085	3.037
P值		0.933	0.003

3 讨论

脑卒中是由于脑部血管破裂或血管阻塞导致血流无法流通而出现的脑损伤疾病。脑卒中患者出现吞咽障碍的主要临床表现为吞咽困难、无法正常发音等^[7-8]。相关研究表明，脑卒中吞咽障碍患者的临床发病率为43%-67%，且卒中后所发生的并发症会导致患者再次发生卒中^[9]。吞咽属于典型且复杂的反射运动，其主要中枢位于脑干内，中枢模式能够整合吞咽的感觉输入，并通过刺激脑干内的运动核团，将信号传递给参与吞咽的口咽部肌肉。有研究表明，脑卒中患者的致残及致病率与吞咽障碍相关严重影响患者吞咽康复^[10-11]。因此，采取有效的治疗及干预措施对于改善患者预后具有重要意义。临床中针对脑卒中吞咽障碍患者的康复锻炼方式为舌肌训练、神经电刺激、口腔清洁等，通过刺激外周肌肉达到恢复功能的效果。

本次研究结果显示，观察组患者的吞咽功能均明显改善且优于对照组(P<0.05)，吞咽困难的常规康复训练旨在改善患者的营

患者饮水三次，每次5mL用于评估患者吞咽后功能及口角流水情况，分值区间为5-11分；第三部分是指导患者饮水60mL并评估患者饮水及吞咽情况，分值区间为5-12分。量表总分为18-46分，患者所得分值越低其吞咽功能就越好。

1.3.2 功能性经口摄入量表(functional oral intake scale, FOIS) 利用FOIS评价患者进食功能，最高分为7分，1分为无法正常进食，7分为吞咽功能正常。

1.3.3 改良Barthel指数量表 该量表评分该方式为5级评分法，分值为-100分，所得分值越高患者生活活动能力也越好。

1.4 统计学方法 本次数据应用SPSS 22.0统计学软件计算，符合正态分布的SSA评分、FOIS评分、改良Barthel指数量表以($\bar{x} \pm s$)表示，否则采用中位数(四分位数间距)进行统计描述，两组间比较采用t检验；计数资料采用%表示，组间比较采用χ²检验，以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者SSA评分比较 治疗前，两组患者SSA评分比较差异无统计学意义(P>0.05)，治疗后，观察组患者SSA评分低于对照组(P<0.05)，见表2。

2.2 两组患者FOIS评分比较 治疗前，两组患者FOIS评分比较差异无统计学意义(P>0.05)，治疗后，观察组患者FOIS评分高于对照组(P<0.05)，见表3。

2.3 两组患者改良Barthel指数量表比较 治疗前，两组患者改良Barthel指数比较差异无统计学意义(P>0.05)，治疗后，观察组患者改良Barthel指数高于对照组(P<0.05)，见表4。

表3 两组患者FOIS评分比较

组别	例数	FOIS评分	
		治疗前	治疗后
对照组	50	2.35±0.93	3.56±1.08
观察组	50	2.36±0.94	4.09±1.11
t值		0.053	2.420
P值		0.958	0.017

表4 两组患者改良Barthel指数比较

组别	例数	改良Barthel指数	
		治疗前	治疗后
对照组	50	57.39±7.34	60.39±6.42
观察组	50	57.49±7.35	64.32±6.34
t值		0.068	3.080
P值		0.946	0.003

养、控制吸入、降低患者的食欲进一步发展进而导致食物摄入不足。相关研究表明，增加舌压可以促进咽压的产生和咽压波的传递，这为舌腭压力训练的干预提供了理论基础^[12-13]。舌压缩反馈训练在舌肌训练中促进舌骨的向上和向前运动，但舌骨的舌头运动和向上运动与吞咽功能有关。当口腔和舌头向上移动，硬腭的接触面扩张时，食物被向后挤压并输送到咽喉部位，舌骨向上和向前移动。舌骨上抬可以保护呼吸道，减少误吸，同时，食物可以借助外力输送到口腔和食道，舌功能受损会导致患者生理过程异常，从而增加误吸风险^[14-15]。此外，在舌肌阻力训练期间，舌泡放置在患者的舌体之间，训练过程中用力按压患者舌部，在此期间，帮助患者舌头上或向前收缩，再将舌泡放在唇边训练患者闭合力，以训练患者的闭合力。

而神经肌肉电刺激吞咽功能治疗仪主要通过输出低脉冲电流，刺激吞咽相关肌群并达到兴奋作用，促进吞咽功能的恢复，

(下转第17页)

($r=-0.435$, $P=0.032$); MDA与NIHSS评分呈正相关 ($r=0.547$, $P<0.05$), GSH-Px与NIHSS评分呈负相关 ($r=-0.424$, $P<0.05$)。上述结果提示,微小RNA-31的表达上调、氧化应激因子增加,病情越严重,微小RNA-31和氧化应激因子参与缺血性脑卒中的发病及进展,考虑其具体机制可能是通过抑制过量的活性氧(reactive oxygen species, ROS)生成或者通过多种信号通路实现的;有相关文献报道,氧化应激可通过初级微小RNA的核内剪切等步骤影响多种微小RNA的生成,而微小RNA可通过多种信号通路和活性氧产生过程对氧化应激的各个步骤进行调控^[23]。在IS中微小RNA-31可能是通过抑制氧化反应间接参与疾病的发生,但是该微小RNA的功能靶点可能因在不同疾病中表现为多样性,值得深入探讨;同时,微小RNA-31表达量与不同IS分型之间的关系也是本研究需要进一步讨论的方向。

参考文献

- [1]杨文进,李子付,张磊,等.急性大脑中动脉粥样硬化狭窄相关性闭塞血管再通的治疗分析[J].中国微侵袭神经外科杂志,2020,25(4):152-156.
- [2]Malik R, Chauhan G, Traylor M, et al. Multiancestry genome-wide association study of 520,000 subjects identifies 32 loci associated with stroke and stroke subtypes[J]. Nature Genetics, 2018, 50(4).
- [3]Sommer C J. Ischemic stroke: experimental models and reality[J]. Acta Neuropathologica, 2017, 133(2): 245-261.
- [4]Madhumita R, Nanda N, Sethi P, et al. Comparison of albumin adjusted ischemia-modified albumin and total antioxidant status in patients with locally advanced head and neck cancer: a pilot study[J]. J Cancer Res Ther, 2022, 18(1): 76-80.
- [5]Zhao Y, Zhang X, Chen X, et al. Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review)[J]. Int J Mol Med, 2022, 49(2): 15.
- [6]Andreadi A, Bellia A, Di Daniele N, et al. The molecular link between oxidative stress, insulin resistance, and type 2 diabetes: a target for new therapies against cardiovascular diseases[J]. Curr Opin Pharmacol, 2022, 62: 85-96.
- [7]Retraction. J Cell Biochem[J]. 2021, 122 Suppl 1: S91.
- [8]Maida CD, Norrito RL, Daidone M, et al. Neuroinflammatory mechanisms in ischemic stroke: focus on cardioembolic stroke, background, and therapeutic approaches[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(18): 6454.
- [9]Ma Y, Wang J, Wang Y, et al. The biphasic function of microglia in ischemic stroke[J]. Progress in Neurobiology, 2017, 157: 247-272.

- [10]Tian Z, Yan BJ, Luo W, et al. Sestrin2 in atherosclerosis[J]. Clin Chim Acta, 2021, 523: 325-329.
- [11]Adebayo M, Singh S, Singh AP, et al. Mitochondrial fusion and fission: the fine-tune balance for cellular homeostasis[J]. FASEB J, 2021, 35(6): e21620.
- [12]Zhang Q, Fu X, Wang J, et al. Treatment effects of ischemic stroke by berberine, baicalin, and jasmoinidin from Huang-Lian-Jie-Du-Decoction (HLJDD) explored by an integrated metabolomics approach[J]. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2017(3): 1-20.
- [13]Ho JJ, Ng EY, Chiew Y, et al. The effects of vitamin E on non-proliferative diabetic retinopathy in type 2 diabetes mellitus: are they sustainable with 12 months of therapy[J]. SAGE Open Med, 2022, 10: 20503121221095324.
- [14]Chen H, He Y, Chen S, et al. Therapeutic targets of oxidative/nitrosative stress and neuroinflammation in ischemic stroke: applications for natural product efficacy with omics and systemic biology[J]. Pharmacol Res, 2020, 158: 104877.
- [15]Ning WJ, Lv RJ, Xu N, et al. Lycopene-loaded microemulsion regulates neurogenesis in rats with $A\beta$ -induced Alzheimer's disease rats based on the Wnt/ β -catenin pathway[J]. Neural Plast, 2021, 2021: 5519330.
- [16]Kimball JS, Johnson JP, Carlson DA. Oxidative stress and osteoporosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(15): 1451-1461.
- [17]Raghu G, Berk M, Campochiaro PA, et al. The multifaceted therapeutic role of N-Acetylcysteine (NAC) in disorders characterized by oxidative stress[J]. Curr Neuropharmacol, 2021, 19(8): 1202-1224.
- [18]Djuricic I, Calder PC. Beneficial outcomes of omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids on human health: an update for 2021[J]. Nutrients, 2021, 13(7): 2421.
- [19]吕亚敏, 李冰洋, 静静阳. 急性缺血性脑卒中患者血清s-100 β 、NT-proBNP及cTnl水平变化与其病情进展的关系[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(8): 27-29.
- [20]王雷, 石凤祥. 磁共振血管成像与多螺旋CT对缺血性脑卒中的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(3): 12-13.
- [21]Ou M, Zhao H, Ji G, et al. Long noncoding RNA MALAT1 contributes to pregnancy-induced hypertension development by enhancing oxidative stress and inflammation through the regulation of the miR-150-5p/ET-1 axis[J]. FASEB J, 2020, 34(5): 6070-6085.
- [22]Borujeni M J S, Esfandiary E, Baradaran A, et al. Molecular aspects of pancreatic β -cell dysfunction: Oxidative stress, microRNA, and long noncoding RNA[J]. Journal of Cellular Physiology, 2018, 234(6): 8411-8425.
- [23]朱紫衣, 李毓龙, 李阳超, 等. 氧化应激在缺血性脑卒中中的作用研究进展[J]. 广西医学, 2021, 43(21): 2605-2608.

(收稿日期: 2023-05-25)

(校对编辑: 韩敏求)

(上接第14页)

并改善肌群系统协调性及收缩运动,促进吞咽功能康复^[16-17]。在刺激肌群低脉冲点刺激时应配合电刺激仪提高吞咽肌运动同步从而增强吞咽功能。

综上所述,对脑卒中吞咽功能障碍患者采取舌压抗阻反馈训练联合神经肌肉刺激仪治疗后发现能够改善患者的吞咽功能障碍促进患者吞咽功能恢复从而恢复患者日常生活,但本研究所选用的样本量较少研究所需时长也较短,后续应增加样本量以期临床提供更加准确的临床借鉴意义。

参考文献

- [1]Park YS, Kim J, Kim SH, et al. Comparison of recovery profiles in patients with Parkinson's disease for 2 types of neuromuscular blockade reversal agent following deep brain stimulator implantation[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(52): e18406.
- [2]尹国朝,白法睿,周春艳,等.基于冲脉理论针刺治疗联合康复训练在脑卒中患者吞咽功能障碍中的临床研究[J].转化医学杂志,2021,10(5):315-317,306.
- [3]岳泓玲,刘玲.吞咽功能障碍治疗仪配合摄食细节管理对脑卒中吞咽障碍患者预后的影响[J].国际护理学杂志,2022,41(8):1470-1473.
- [4]陈军妹,崔燕萍.舌压抗阻反馈训练联合吞咽功能训练对老年患者脑梗死后吞咽功能障碍的临床疗效观察[J].饮食保健,2021(22):235.
- [5]丁金凤,李欣,赵春阳,等.吞咽神经肌肉电刺激仪结合吞咽功能障碍健身操治疗脑卒中患者吞咽功能障碍的效果[J].中国现代药物应用,2021,15(8):65-67.
- [6]丁素菊,吴雄枫.脑卒中诊断治疗指南的缺陷——点评《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》[J].医学与哲学,2016,37(12):13-16.
- [7]Simonelli M, Ruoppolo G, Iosa M, et al. A stimulus for eating. The use of neuromuscular transcutaneous electrical stimulation in patients affected by severe dysphagia after subacute stroke: a pilot randomized controlled trial[J]. NeuroRehabilitation, 2019; 44(1): 103-110.

- [8]王伟,刘亚群,杨娜.导管球囊扩张术联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后环咽肌失弛缓致吞咽功能障碍的临床观察[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(8):717-720.
- [9]陈夏清,孙秀丽,马丽娜.舌压抗阻反馈训练联合吞咽功能训练对老年患者脑梗死后吞咽功能障碍的临床意义分析[J].中国现代药物应用,2020,14(21):242-244.
- [10]王丽艳,张曦光,赵春阳,等.吞咽神经肌肉电刺激仪联合冰刺激疗法在急性脑梗死继发吞咽功能障碍患者中的应用[J].当代医学,2021,27(5):77-80.
- [11]丁茹茹,冉亚玲.神经肌肉电刺激配合康复治疗对脑卒中后神经源性吞咽功能障碍患者康复的影响[J].中国疗养医学,2020,29(7):732-733.
- [12]李春泉,宋金平.项针配合舌针治疗中风后假性球麻痹吞咽功能障碍的临床研究[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2019,19(79):174,176.
- [13]王伟,刘亚群,杨娜.导管球囊扩张术联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后环咽肌失弛缓致吞咽功能障碍的临床观察[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(8):717-720.
- [14]覃佩.综合康复治疗对脑卒中后重度吞咽功能障碍患者吞咽功能及吞咽X线电视透视检查评分的影响[J].黑龙江医学,2022,46(16):1997-1999.
- [15]郑雅思,杨婷,章晓峰,等.撤针联合中风复元方治疗脑卒中后吞咽功能障碍的疗效及对血清IGF-1、BDNF、VEGF水平的影响[J].中国现代医生,2022,60(17):164-167,182.
- [16]李霄,喻红,周丽丽.基于调整食物形态行摄食训练结合"3S2E"护理模式对脑卒中后吞咽功能障碍患者疾病自我感受负担及吞咽活动的影响[J].临床医学研究与实践,2022,7(13):124-126.
- [17]张旭,张莎莎.补肾益髓开窍汤辅助低频电刺激治疗仪对脑卒中后吞咽功能障碍患者疗效的影响[J].中国现代医生,2022,60(14):150-153,183.

(收稿日期: 2023-04-25)

(校对编辑: 韩敏求)