

# 舌压抗阻反馈训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察<sup>\*</sup>

卓飞男,张中凯,徐乐义,王哲伟,林祖琛,李海燕<sup>△</sup>

(温州医科大学附属第一医院康复医学科,浙江温州 325000)

**[摘要]** **目的** 研究舌压抗阻反馈训练对脑卒中后吞咽障碍(OD)的康复作用。**方法** 选取 60 例脑卒中后 OD 患者为研究对象,随机分为观察组和对照组,每组 30 例。对照组在接受吞咽神经肌肉电刺激的基础上给予空白动作训练,观察组在接受吞咽神经肌肉电刺激的基础上再给予舌压抗阻反馈训练。对比治疗前和治疗 3 周后舌压变化、吞咽功能和舌骨上肌群表面肌电图(sEMG)检测情况。**结果** 观察组治疗后舌压峰值、舌压平均值、舌压持续时间、sEMG 最大波幅值及功能性经口摄食量表(FOIS)分级均明显优于对照组,差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 舌压抗阻反馈训练可以增加脑卒中后 OD 患者的舌肌力量,改善其吞咽功能。

**[关键词]** 舌压抗阻反馈训练;舌压;卒中;吞咽障碍

**[中图分类号]** R493

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2020)18-3070-04

## Observation on the effect of tongue pressure resistance feedback training in the treatment of oropharyngeal dysphagia after stroke<sup>\*</sup>

ZHOU Feinan, ZHANG Zhongkai, XU Leyi, WANG Zhewei, LIN Zuchen, LI Haiyan<sup>△</sup>

(Department of Rehabilitation Medicine, the First Affiliated Hospital of Wenzhou

Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China)

**[Abstract]** **Objective** To study the effect of tongue pressure resistance feedback training on the rehabilitation of oropharyngeal dysphagia (OD) after stroke. **Methods** Sixty patients with OD after stroke were selected as the research objects and randomly divided into the observation group ( $n=30$ ) and the control group ( $n=30$ ). The control group was given blank exercise training on the basis of neuromuscular electrical stimulation, and the observation group was given tongue pressure resistance feedback training on the basis of neuromuscular electrical stimulation. The changes of tongue pressure, swallowing function and surface electromyography (sEMG) of suprahyoid muscles were compared before and 3 weeks after treatment. **Results** After tongue resistance feedback training, the peak tongue pressure, the average value of tongue pressure, the duration of tongue pressure, the maximum amplitude of sEMG of suprahyoid muscles and the functional oral intake scale (FOIS) gradation in the treatment group were significantly better than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Tongue pressure impedance feedback training enables OD patients after stroke to increase tongue muscle strength, and improve their swallowing function.

**[Key words]** tongue pressure resistance feedback training; tongue pressure; stroke; deglutition disorders

吞咽障碍(oropharyngeal dysphagia, OD)是脑卒中后常见并发症,其发病率在脑卒中患者中高达 8.1%~80.0%,是脑卒中治疗、康复和护理中的一个重要难题<sup>[1]</sup>。患者不仅会出现明显的进食障碍,还表现出流涎、误吸、反复发作的肺部感染、不明原因的发热、体重下降、营养不良、心理与社交障碍等<sup>[2]</sup>。OD 不但严重影响患者的生活质量,更是脑卒中后患者死亡的一个独立危险因素<sup>[3]</sup>。本研究通过在传统吞咽神经肌肉电刺激的基础上结合舌压抗阻反馈训练对脑卒

中后 OD 患者进行治疗,观察并比较其疗效,进而分析舌压抗阻反馈训练对脑卒中后 OD 的治疗效果。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

选取 2019 年 1—10 月在本院康复医学科住院治疗的脑卒中后 OD 患者 60 例。纳入标准:(1)符合 2007 版《中国脑血管病防治指南》中关于脑卒中的诊断标准<sup>[4]</sup>,并经过头颅 CT 或 MRI 检查证实;均为首次发病,病程在 14 d 至 1 个月内;(2)脑卒中前吞咽功

<sup>\*</sup> 基金项目:浙江省温州市科技计划项目(Y20180622)。 作者简介:卓飞男(1992—),住院医师,本科,主要从事康复医学研究。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 875822623@qq.com。

能正常；(3)入院后 24 h 内经吞咽功能评估，即容积-黏度测试 (volume-viscosity swallow test, V-VST)<sup>[5]</sup> 后功能性经口摄食量表 (FOIS) 分级<sup>[6]</sup> ≤ 6 级；(4)神经功能缺损程度符合脑卒中患者神经功能评分标准；(5)意识清楚，能配合评估和治疗；(6)签署知情同意书。排除标准：(1)病情不稳定或昏迷；(2)并发严重心、肝、肾疾病及感染；(3)并发其他影响吞咽功能的疾病；(4)感觉障碍；(5)单侧忽略，倾斜综合征，视野偏盲；(6)认知功能障碍；(7)既往有或同时合并影响吞咽功能的其他疾病，如头颈部肿瘤、气管切开、食管肿瘤、颅脑损伤、重症肌无力等疾病。采用随机数字表法将符合条件的 60 例患者分为观察组和对照组，每组 30 例，各组患者在年龄、性别等方面差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 1。

表 1 两组患者一般情况比较

| 组别  | n  | 性别(n) |    | 平均年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁) |
|-----|----|-------|----|----------------------------|
|     |    | 男     | 女  |                            |
| 观察组 | 30 | 17    | 13 | 63.87 ± 7.46               |
| 对照组 | 30 | 18    | 12 | 66.77 ± 7.85               |

## 1.2 方法

### 1.2.1 治疗方法

一般治疗：所有入选患者均接受常规药物和常规康复治疗，包括物理治疗，作业治疗，言语治疗，针灸治疗等。对照组训练方法具体分为两部分，(1)吞咽神经肌肉电刺激：患者卧于床上，采用美国 VitalStim 吞咽治疗仪，该仪器为双通道，将两组电极分别在咽喉部中线两侧垂直排列，最上方电极位于舌骨上方，最下方电极位于甲状软骨上切迹上方；设置治疗参数：固定脉冲频率为 80 Hz，脉宽 300 ms，强度 2~15 mA，20 min/d，每天 1 次，每周 5 次，连续治疗 3 周。(2)空白动作对照：将充气型球泡状传感器置于患者的舌体上，患者口含球泡状传感器 30 s 内不做任何运动，每完成一个动作休息 15 s，连续完成 5 个为 1 组，每组之间间隔 30 s，每天 4 组，每周 5 次，连续治疗 3 周。完成当日的治疗后记录患者舌压峰值、舌压平均值和舌压持续时间。观察组：吞咽神经肌肉电刺激治疗方法与对照组一致；在此基础上增加舌压抗阻训练，将充气型球泡状传感器置于患者的舌体上，嘱患者上抬舌面用力抵抗传感器并保持到最长时间，并在训练过程中记录舌压峰值、舌压平均值和舌压持续时间。每完成一个动作休息 15 s，连续完成 5 个为 1 组，每组之间间隔 30 s，每天 4 组，整个舌压抗阻反馈训练时间约 20 min，每周 5 次，连续治疗 3 周。

### 1.2.2 评价指标

#### 1.2.2.1 舌体压力

采用中国河南翔宇医疗设备有限公司产型号为 TPS100 的吞咽舌肌评估训练仪作为舌压抗阻反馈训练仪；同时该仪器也作为舌压测量设备对每一位患者治疗前、后的舌压峰值、舌压平均值和舌压持续时间进行检测，反复检测 3 次，取平均值以减少误差。

#### 1.2.2.2 表面肌电图 (surface electromyography, sEMG)

将一次性表面电极置于两侧舌骨上肌群的肌腹，嘱患者做空吞咽的动作，通过表面肌电仪对每位患者治疗前、后空吞咽过程中舌骨上肌群的最大波幅值进行检测，反复检测 3 次，取平均值以减少误差。

#### 1.2.2.3 VVST 及 FOIS 分级<sup>[5]</sup>

测试时，分别选择容积为少量 (5 mL)、中量 (10 mL)、多量 (20 mL)，稠度分别为低稠度 (水样)、中稠度 (蜂蜜样)、高稠度 (布丁样) 特制食物进食，分别观察患者在吞咽过程中是否出现呛咳、音质变化、血氧饱和度下降，并记录患者是否出现唇闭合不良、口腔残留和咽部残留。通过 VVST 得出患者治疗前、后的 FOIS 共分为 7 个等级，1 级为不能经口进食；2 级为依赖管饲进食，最小量地尝试进食食物或液体；3 级为需依赖管饲进食，经口进食单一质地的食物或液体；4 级为完全经口进食单一质地的食物；5 级为完全经口进食多种质地的食物，但需特别准备和处理；6 级为完全经口进食多种质地的食物，不需要特别准备和处理，但需要避免特定食物和液体；7 级为完全经口进食，无任何限制。该量表分级越高，表示患者的吞咽功能越好<sup>[6]</sup>。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行数据分析，对于符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，组内治疗前、后比较采用配对样品  $t$  检验；组间比较采用单因素方差分析，若方差齐则用  $t$  检验，否则用秩和检验；对于分级变量采用秩和检验比较两组之间的差异，以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者治疗前、后舌压变化及 sEMG 的比较

治疗前两组患者舌压峰值、舌压平均值、舌压持续时间及舌骨上肌群的 sEMG 最大波幅值比较，差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )；治疗后观察组患者以上指标均明显优于对照组，差异有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.2 两组患者治疗前、后 FOIS 分级的比较

治疗前两组患者经 VVST 得到的 FOIS 分级，组间比较差异无统计学差异 ( $Z = -0.106, P > 0.05$ )，治疗后观察组患者的 FOIS 分级明显优于对照组，差异有统计学意义 ( $Z = -3.309, P = 0.001$ )。见表 3。

表 2 两组患者治疗前、后各项指标的比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 项目                    | 时间  | 观察组( $n=30$ ) | 对照组( $n=30$ ) | $t$   | $P$  |
|-----------------------|-----|---------------|---------------|-------|------|
| 舌压峰值(kPa)             | 治疗前 | 28.35±5.32    | 26.59±4.88    | 1.33  | 0.19 |
|                       | 治疗后 | 55.91±6.49    | 47.26±4.98    | 5.79  | 0.00 |
| 舌压平均值(kPa)            | 治疗前 | 24.20±5.31    | 23.40±4.87    | 0.61  | 0.54 |
|                       | 治疗后 | 49.13±7.60    | 40.66±5.29    | 5.28  | 0.00 |
| 舌压持续时间(s)             | 治疗前 | 10.85±3.61    | 9.77±3.33     | 1.20  | 0.24 |
|                       | 治疗后 | 17.44±3.90    | 14.49±4.00    | 2.89  | 0.01 |
| sEMG 最大波幅值( $\mu V$ ) | 治疗前 | 324.19±19.85  | 321.72±15.13  | 0.54  | 0.59 |
|                       | 治疗后 | 745.76±26.82  | 658.20±23.23  | 13.52 | 0.00 |

表 3 两组患者治疗前、后 FOIS 分级比较( $n$ )

| 组别  | $n$ | 治疗前 FOIS 分级 |   |   |   |   |   |   | 治疗后 FOIS 分级 |   |   |   |    |   |   | $Z$    | $P$  |
|-----|-----|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|----|---|---|--------|------|
|     |     | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 7 |        |      |
| 观察组 | 30  | 8           | 3 | 7 | 6 | 5 | 1 | 0 | 0           | 0 | 0 | 4 | 11 | 8 | 7 | -5.584 | 0.00 |
| 对照组 | 30  | 6           | 6 | 8 | 4 | 5 | 1 | 0 | 0           | 1 | 6 | 8 | 8  | 6 | 1 | -3.762 | 0.00 |
| $Z$ |     | -0.106      |   |   |   |   |   |   | -3.309      |   |   |   |    |   |   |        |      |
| $P$ |     | 0.916       |   |   |   |   |   |   | 0.001       |   |   |   |    |   |   |        |      |

### 3 讨 论

在正常的吞咽过程中,通常包含口腔准备期、口腔期、咽期和食管期。在口腔期时,口腔底部的肌肉收缩为舌体运动提供支撑平台,同时口唇收缩使口咽部形成一个密闭的环境,但口腔底部和唇闭合并不产生食物的推动力,而是提供稳定支撑的力量;食物的推动力主要是通过舌体强有力地地上抬使得舌与硬腭接触产生的压力波将食物从口腔推送至咽部,同时舌根后缩刺激腭咽弓上的感受器来触发咽反射,从而产生吞咽的动作<sup>[7-8]</sup>。脑卒中后 OD 的发生机制主要是由于舌咽神经核、迷走神经核和舌下神经核受损或核下性损伤导致真性球麻痹及双侧大脑皮质或皮质脑干束损害导致假性延髓麻痹,从而导致患者出现舌体运动障碍、舌肌上抬无力、吞咽压力不足、环咽肌开放不充分、吞咽启动延长、食物残留增加等现象<sup>[9]</sup>。特别是由于舌活动受限、舌肌上抬无力使得舌压力下降、食团转运时间延长和口腔残留增加,从而造成脑卒中后患者的误吸风险明显增高<sup>[10]</sup>。

舌压抗阻反馈训练是通过直观地将患者舌肌抗阻能力通过压力值显示在屏幕上,指导患者主动抗阻的正反馈训练方法<sup>[11]</sup>。这种方法可以改善患者的舌流体静压,提高舌活动能力和舌肌的力量,同时改善舌骨上肌群力量和气道保护能力,减少误吸的发生<sup>[12]</sup>。

本研究在舌压抗阻反馈训练治疗前、后通过 sEMG 对患者的舌骨上肌群进行检测,发现经过治疗后其 sEMG 最大波幅明显增加,表明通过舌压抗阻反馈训练治疗后患者的舌骨上肌群的肌肉收缩更加明

显。舌骨上肌群主要包括二腹肌、下颌舌骨肌、茎突舌骨肌和颞舌骨肌,其主要功能是牵拉舌肌上抬形成喉上抬的动作;在正常吞咽过程中,吞咽动作的启动标志就是喉上抬的动作,只有在充分的喉上抬运动时才能将环咽肌充分打开,使得食物顺利进入食管,以免食物残留于咽喉部导致出现误吸现象<sup>[13-14]</sup>。在对 OD 患者进行吞咽造影的金标准检查时发现,大部分 OD 患者均有舌骨上抬不足的现象,舌骨上肌群是完成吞咽动作主要的主动肌,因此对该肌群的训练对 OD 患者来说尤为重要<sup>[15]</sup>。在传统的训练方法中,主要是通过 Shaker 训练,即患者平卧于床面上,抬头看脚尖并且双肩不能离开床面。Shaker 训练是作为训练舌骨上肌群力量的一种简单易行的方法,但是该方法会增加颈椎间盘的压力,可能会使患者出现颈部不适感,并且该方法比较费力,患者较难坚持。相较于 Shaker 训练,本研究的舌压抗阻反馈训练舒适度较高,且对增加舌骨上肌群的力量也有积极的作用,因此对舌肌上抬不足的 OD 患者来说可广泛应用。并且本研究结果表明,舌压抗阻反馈训练对脑卒中后 OD 患者舌压峰值、舌压平均值及舌压持续时间均有改善,FOIS 分级增加。有研究表明脑卒中后患者舌压小于健康受试者,且瘫痪侧舌压小于非瘫痪侧,并且舌压与患者的吞咽功能密切相关<sup>[11]</sup>。本研究通过改善患者舌压,促进 OD 患者舌体上抬力量及上抬的持续时间,增加舌肌力量,从而来降低患者误吸的风险,增加吞咽的安全性,改善患者的吞咽功能。舌压抗阻反馈训练对患者的认知功能要求较高,要求患者能主动配合该治疗方法,但脑卒中后患者常出现认知

障碍,较难配合该治疗,甚至于无法配合,因此对于脑卒中后 OD 合并认知障碍的患者不适用于舌压抗阻反馈训练。

MOON 等<sup>[16]</sup>在应用舌压力生物反馈训练治疗亚急性脑卒中 OD 患者的研究中也发现相似的结果,该研究经过为期 8 周的训练后,患者的舌肌力量增加,在吞咽食物过程中舌体自发产生的压力变大;并且通过吞咽功能评估发现患者安全吞咽食物的比例明显增加,极大地降低了患者的误吸风险,同时患者的生活质量也得到了相应提高。王珊珊等<sup>[17]</sup>在口肌生物反馈训练结合常规吞咽康复训练治疗脑卒中后 OD 的疗效观察中发现,该综合训练方法疗效优于单纯的常规吞咽康复训练或口肌生物反馈训练,但其研究同时表明单纯口肌生物反馈训练可以提高患者的吞咽功能 VFSS 评分和 SWAL-QOL 评分,改善患者的吞咽功能和生活质量。

综上所述,舌压抗阻反馈训练对治疗脑卒中后 OD 和降低患者进食时出现误吸的风险有着积极的作用,且该训练方法简单易行、经济实用,可以作为脑卒中后 OD 患者常规的安全有效的训练方法。

## 参考文献

- [1] TAKIZAWA C, GEMMELL E, KENWORTHY J, et al. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia[J]. *Dysphagia*, 2016, 31(3):434-441.
- [2] 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):881-892.
- [3] CHEBIB N, MÜLLER F, PRENDKI V. Pneumonia of the elderly and its link to oral health[J]. *Rev Med Suisse*, 2018, 14(626):2007-2011.
- [4] 饶明俐. 中国脑血管病防治指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007.
- [5] LIU Z Y, ZHANG X P, MO M M, et al. Impact of the systematic use of the volume-viscosity swallow test in patients with acute ischaemic stroke: a retrospective study[J]. *BMC Neurol*, 2020, 20(1):154.
- [6] ZHOU H, ZHU Y, ZHANG X. Validation of the Chinese version of the Functional Oral Intake Scale (FOIS) Score in the assessment of acute stroke patients with dysphagia[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2017, 245:1195-1199.
- [7] 李强, 皆木祥伴, 堀一浩, 等. 健康成人吞咽液体过程中舌压变化的研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2015, 50(3):178-181.
- [8] YANO J, AOYAGI Y, ONO T, et al. Effect of bolus volume and flow time on temporospatial coordination in oropharyngeal pressure production in healthy subjects[J]. *Physiol Behav*, 2018, 189:92-98.
- [9] AYDOGDU I, KIYLIOGLU N, TARLACI S, et al. Diagnostic value of "dysphagia limit" for neurogenic dysphagia: 17 years of experience in 1278 adults[J]. *Clin Neurophysiol*, 2015, 126(3):634-643.
- [10] 封倩. 脑卒中患者舌压力与吞咽困难的相关性研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2017, 27(15):92-96.
- [11] LEE J H, KIM H S, YUN D H, et al. The Relationship between tongue pressure and oral dysphagia in stroke patients[J]. *Ann Rehabil Med*, 2016, 40(4):620-628.
- [12] 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)第二部分治疗与康复管理篇[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(1):1-10.
- [13] CANTEMIR S. Correction to: the physiologic and the pathologic swallowing process[J]. *HNO*, 2018, 66(2):127.
- [14] 郭鹏飞, 李进让. 舌骨运动与食管上括约肌开放程度的相关性研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, (11):972-976.
- [15] HEO S Y, KIM K M. Immediate effects of kinesio taping on the movement of the hyoid bone and epiglottis during swallowing by stroke patients with dysphagia[J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27(11):3355-3357.
- [16] MOON J H, HAHM S C, WON Y S, et al. The effects of tongue pressure strength and accuracy training on tongue pressure strength, swallowing function, and quality of life in subacute stroke patients with dysphagia: a preliminary randomized clinical trial[J]. *Int J Rehabil Res*, 2018, 41(3):204-210.
- [17] 王珊珊, 顾莹, 刘敏, 等. 口肌生物反馈训练结合常规吞咽康复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*, 2017, 39(1):27-29.