

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.020

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.020>

## 咽部冰刺激联合低频脉冲电刺激在脑卒中后吞咽障碍患者中的应用效果

雷铨, 孙子科技木, 王延芬, 明文文, 李黄艳

(德阳市人民医院神经内科, 四川 德阳 618000)

**[摘要]** 目的: 观察咽部冰刺激联合低频脉冲电刺激在脑卒中后吞咽障碍患者康复治疗中的效果。方法: 选择2017年4月至2018年4月在德阳市人民医院神经内科住院治疗的脑卒中后吞咽障碍的患者168例为研究对象, 采用随机数字表法分为3组, 每组各56例。对照组给予常规吞咽训练, 电刺激组在对照组的基础上施加低频脉冲电刺激, 联合刺激组在电刺激组基础上给予咽部冰刺激, 干预时间为2周。对比分析3组患者治疗效果, 包括洼田饮水试验、标准吞咽功能评分、吞咽障碍特异性生活质量评分和肺炎的发生率。结果: 3组的治疗总有效率分别为76.4%(对照组)、96.4%(电刺激组)和98.1%(联合刺激组), 差异有统计学意义( $P < 0.01$ ); 肺炎发生率分别为34.5%(对照组)、17.9%(电刺激组)和14.8%(联合刺激组), 差异有统计学意义( $P < 0.01$ ); 干预后联合刺激组吞咽功能和特异性生活质量评分均优于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。结论: 咽部冰刺激联合低频脉冲电刺激能有效提高脑卒中后吞咽障碍患者的康复有效率, 改善吞咽功能, 并能够显著降低相关性肺炎发生率, 从而提高患者的生活质量。

**[关键词]** 脑卒中; 吞咽障碍; 电刺激; 冰刺激

## Effect of ice stimulation combined with electrical muscle stimulation in the treatment of dysphagia after stroke

LEI Cheng, SUNZI Kejimu, WANG Yanfen, MING Wenwen, LI Huangyan

(Department of Neurology, People's Hospital of Deyang City, Deyang Sichuan 618000, China)

**Abstract** **Objective:** To observe the effect of pharyngeal ice stimulation combined with low-frequency pulse electrical stimulation in the rehabilitation of patients with dysphagia after stroke. **Methods:** A total of 168 cases of patients with dysphagia after acute stroke were selected as subjects. According to the order of admission, the subjects were divided into 3 groups ( $n=56$  for each) by random number table. The control group was given conventional swallowing training, while the electrical stimulation group was given muscle electrical stimulation on the basis

收稿日期 (Date of reception): 2019-03-22

通信作者 (Corresponding author): 王延芬, Email: 136359073@qq.com

基金项目 (Foundation item): 四川省卫生健康委员会科研课题 (19PJ045); 德阳市应用技术与开发资金项目 (JYCX20160086)。This work was supported by the Scientific Research Project of Sichuan Provincial Health Committee (19PJ045) and Deyang Applied Technology Research and Development Fund Project (JYCX20160086), China.

of the control group, the combined stimulation group was given ice stimulation on the basis of the electrical group. The intervention time was 2 weeks. The efficacy of treatment, Standardized Swallowing Assessment (SSA), Swallowing Quality-of-Life Questionnaire (SWAL-QOF), and incidence of pneumonia were compared between the 3 groups. **Results:** The total effective rates of the 3 groups were 76.4% (the control group), 96.4% (the electrical stimulation group) and 98.1% (the combined stimulation group), respectively, with statistically significant difference ( $P<0.01$ ). The incidence of pneumonia was 34.5% (the control group), 17.9% (the electrical stimulation group) and 14.8% (the combined stimulation group), respectively ( $P<0.01$ ). After the intervention, the scores of swallowing function and quality of life in the combined stimulation group were better than those in the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.01$ ). **Conclusion:** Pharyngeal ice stimulation combined with low-frequency pulse electrical stimulation can effectively improve the rehabilitation efficiency, swallowing function, and significantly reduce the incidence of pneumonia, improve the quality of life of patients with dysphagia after stroke.

**Keywords** stroke; dysphagia; electrical stimulation; ice stimulation

据2017年全国脑血管病防治研究办统计结果<sup>[1]</sup>统计, 每年因脑卒中死亡的人数超过100万, 且幸存者致残率居高不下。研究<sup>[2]</sup>表明: 脑卒中有46.3%~56.9%的患者会出现吞咽障碍, 吞咽障碍患者常会出现呛咳、胃内容物反流, 如不及时处理, 可导致吸入性肺炎、营养不良、窒息等严重后果, 不同程度加剧了患者的生理、心理及经济负担, 不利于疾病的恢复<sup>[3]</sup>, 严重影响患者的生活质量甚至增加病死率<sup>[4]</sup>。但目前针对脑卒中后吞咽障碍缺乏有效的治疗药物, 吞咽功能康复训练是促进患者功能恢复的主要方式, 尽早实施功能训练对于患者中枢神经系统的改善、肺部感染的预防具有重要意义<sup>[5]</sup>。国内外研究<sup>[6-9]</sup>表明: 肌肉电刺激、冰刺激等一系列物理疗法对脑卒中后吞咽障碍有一定的疗效。但多种刺激疗法联合治疗脑卒中后吞咽障碍的研究鲜有报道, 因此, 德阳市人民医院针对脑卒中后吞咽障碍患者开展了咽部冰刺激联合低频脉冲电刺激的研究, 并已取得不错的效果, 现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

#### 1.1.1 样本量

本研究采用多样本率比较的例数公式估算样本量<sup>[10]</sup>。计算公式为:  $n = 2\lambda/[2\sin^{-1}(P_{\max}^{0.5}) - 2\sin^{-1}(P_{\min}^{0.5})]$ 。根据预试验有效率结果, 得 $P_{\max}$ 为0.925,  $P_{\min}$ 为0.623, 双侧 $\alpha$ 取值0.05,  $1-\beta$ 取值0.90, 查表得 $\lambda=12.65$ , 考虑到20%的失访率, 计算出共需样本量168例。

#### 1.1.2 对象的选择

便利抽样法选择2017年4月至2018年4月在德阳市人民医院神经内科住院治疗的脑卒中后吞咽障碍患者168例, 采用随机数字表法分为3组, 各56例。纳入标准: 1)符合2016版《中国脑血管病诊治指南与共识》脑卒中诊断标准, 并经过CT或MRI确诊; 2)患者年龄18~85岁; 3)洼田饮水试验诊断吞咽障碍分级为III级及以上的患者; 4)脑卒中后48 h, 生命体征平稳且神志清楚者。排除标准: 1)合并颈部肿瘤、食管癌等其他疾病引起的吞咽障碍者; 2)植入心脏起搏器、电极片与寒冷性过敏等不能进行电刺激与冰刺激者; 3)颈部感染、局部溃疡等禁忌治疗者; 4)认知功能受限及有严重精神疾病患者。脱落(剔除)标准: 1)主动要求退出研究者; 2)因急性并发症或其他突发疾病导致病情加重不适宜继续干预或意外死亡者。患者均签署知情同意书, 本研究通过德阳市人民医院伦理委员会批准(批准编号: 2016-04-020)。

### 1.2 干预方法

#### 1.2.1 对照组

接受常规吞咽训练: 由康复护士一对一指导, 包括闭锁声门练习、声门上吞咽练习、发音练习和吸吮训练。训练时间为2次/d, 每次持续15 min, 连续干预2周。

#### 1.2.2 电刺激组

在对照组基础上接受低频脉冲电刺激治疗: 使用德国PHYSIOMED公司制造的Vocastim-Trainer吞咽理疗仪。仪器的输出电流刺激强度为0~30 mA,

输出脉冲频率为80 Hz, 电阻为1 000 Q, 双相方波, 波宽为700 ms。标配2个输出通道, 分别对应第1电极(正极)和第2电极(负极), 匹配专用的体表电极片。将电极片1贴于患者第7颈椎处, 电极片2贴于患者环状软骨与颌下之间正中部位, 根据患者感受来调节振幅强弱, 以咽部肌肉有轻微刺激感为适宜的强度。操作过程中密切注意患者感受与神情变化, 如患者有不适(如有强度刺痛感、灼烧感等)应立即调小刺激强度或关闭电源。每次治疗时间为20 min, 2次/d, 连续干预2周。

### 1.2.3 联合刺激组

在电刺激组基础上接受咽部冰刺激: 用灭菌注射用水将医用棉棒完全浸湿后, 放入冰箱冰冻室(温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 待棉棒冰冻成形后取出。将冰棉棒紧贴于患者舌根、软腭、腭弓及咽后壁处进行刺激, 每处每次刺激3~5 s, 以上部位刺激一轮结束时, 指导患者进行空吞咽、舌部伸缩、鼓腮等动作, 强化其吞咽反射功能。此操作尽量选在患者空腹状态下进行, 操作手法轻柔, 以免引起患者恶心、呃逆等不适情况, 操作过程中密切注意患者感受与神情变化, 如果患者出现任何强烈不适, 应休息片刻后继续或停止操作。每次冰刺激过程持续5 min, 2次/d, 连续干预2周。

## 1.3 结局指标

### 1.3.1 洼田饮水试验

患者取端坐位, 按照日常习惯饮入温水30 mL, 根据饮水情况进行分级: 能顺利地一次性将水咽下为正常(I级); 分2次以上, 能不呛咳地咽下为可疑(II级); 能1次咽下, 但有呛咳为异常(III级); 分2次以上咽下, 但有呛咳为异常(IV级); 频繁呛咳, 不能全部咽下为异常(V级), 用于评价患者的转归情况。无效: 治疗前后等级无变化或加重。有效: 吞咽障碍明显改善, 吞咽分级提高1级及以上。治愈: 吞咽障碍恢复正常。总有效率=(治愈+有效)/病例数 $\times 100\%$ 。

### 1.3.2 标准吞咽功能评估量表

标准吞咽功能评估量表(Standardized Swallowing Assessment, SSA)包括3个方面的评估: 1)临床检查包括意识状态、头与躯干的控制、呼吸情况、唇的闭合、软腭运动、喉功能、咽反射和自主咳嗽, 得分范围为8~23; 2)嘱患者进行3次吞咽测试, 每次饮入5 mL温水, 期间观察有无喉运动、重复吞咽、吞咽时喘鸣及吞咽后喉功能等情况, 得分范围为5~11; 3)如上两项无异常, 嘱患者进行60 mL温水吞咽测试, 记录吞咽所

需的时间, 观察有无呛咳等, 得分范围为5~12。该量表的总得分范围为8~46, 分数越低, 提示吞咽功能越好, 研究证实其信效度较高<sup>[11]</sup>。

### 1.3.3 吞咽障碍特异性生活质量量表

吞咽障碍特异性生活质量量表(Swallowing Quality-of-Life Questionnaire, SWAL-QOF)共有11个维度, 44个条目, 通过患者生活质量和吞咽症状两方面来进行评估。生活质量包括心理负担、进食时间、食欲、食物选择、语言交流、进食恐惧、心理健康和社会交往、疲劳和睡眠10个维度, 30个条目; 吞咽症状包括1个维度14个条目。量表采用Likert 5级评分方法计分, 每个条目计分1~5分, 得分越高则生活质量越好, Cronbach's  $\alpha$ 系数范围在0.708~0.933, 内容效度为0.723~0.982<sup>[12]</sup>。

### 1.3.4 相关性肺炎

以患者住院期间出现的相关症状来判定: 1)出现咳嗽、咳痰等呼吸道症状; 2)体温达到 $37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及以上; 3)白细胞计数 $\geq 10 \times 10^9/\text{L}$ ; 4)听诊闻及双肺啰音; 5)胸部X射线影像检查结果提示肺实质性病变; 4)痰培养检验出病原菌。

## 1.4 质量控制

本研究对患者采取单盲设置, 患者对自己被分配至哪一组并不知情, 且在分组时考虑了组间沾染的可能, 因此尽量将不同患者分配至不同护理区组。由于条件限制并没有对干预实施者设盲, 但本研究邀请了第三方非研究人员(护理部质控小组)对患者干预效果进行测评, 测评人员并不知晓患者分组情况, 尽量减少了主观偏倚。

## 1.5 统计学处理

采用Excel 2016录入数据, SPSS 25.0进行数据分析。正态分布或近似正态分析的计量资料使用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述, 采用单因素方差分析进行统计; 计数资料用频数(%)表示, 使用卡方检验; 等级资料采用Kruskal-Wallis秩和检验进行统计推断。检验水准 $\alpha=0.05$ ,  $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料比较

在研究过程中, 对照组退出1例(因病情变化转入ICU治疗), 联合刺激组退出2例(1例转院, 1例家属要求退出)。最终对照组55例、电刺激组

56例、试验组54例完成整个研究, 完成率98.21%。3组研究对象的一般资料(如性别、年龄、学历、卒中类型等)差异无统计学意义, 具有可比性(表1)。

## 2.2 干预后3组患者吞咽障碍转归情况的比较

Kruskal-Wallis检验结果提示3组患者经过不同干预措施后吞咽障碍转归情况各异, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ); 3组总有效率比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ ), 两两比较显示, 联合刺激与电刺激组总有效率均显著优于对照组( $P < 0.05$ ), 联合刺激组总有效率最高(表2)。

## 2.3 干预前后3组患者SSA评分比较

干预前3组患者存在不同程度吞咽功能障碍, 差异无统计学意义( $P = 0.251$ ); 干预2周后, 3组患者SSA评分均显著改善, 且联合刺激组改善效果优于其余两组, 差异有统计学意义( $P < 0.001$ , 表3)。

## 2.4 干预前后3组患者SWAL-QOL评分比较

干预前3组患者SWAL-QOL评分较低, 差异无统计学意义( $P = 0.249$ ); 干预2周后, 3组SWAL-QOL评分均不同程度提高, 且联合刺激组得分高于其余两组, 差异有统计学意义( $P < 0.001$ , 表4)。

表1 研究对象的一般资料比较

Table 1 Comparison of general data of research subjects

项目	对照组	电刺激组	联合刺激组	$\chi^2/F$	$P$
性别/[例(%)]				3.506*	0.173
男	21 (38.2)	30 (53.6)	29 (53.7)		
女	34 (61.8)	26 (46.4)	25 (46.3)		
年龄/岁	56.15 ± 9.71	54.30 ± 11.34	58.02 ± 10.26	1.733 <sup>#</sup>	0.180
学历/[例(%)]				2.654*	0.617
初中及以下	35 (63.6)	36 (64.3)	39 (72.2)		
高中/中专	14 (25.5)	12 (21.4)	12 (22.2)		
大专及以上	6 (10.9)	8 (14.3)	3 (5.6)		
是否吸烟/[例(%)]				2.327*	0.312
是	38 (69.1)	43 (76.8)	44 (81.5)		
否	17 (30.9)	13 (23.2)	10 (18.5)		
卒中类型/[例(%)]				1.685*	0.431
脑出血	16 (29.1)	14 (25.0)	10 (18.5)		
脑梗死	39 (70.9)	42 (75.0)	44 (81.5)		
糖尿病/[例(%)]				1.964*	0.375
有	40 (72.7)	38 (67.9)	43 (79.6)		
无	15 (27.3)	18 (32.1)	11 (20.4)		
洼田饮水试验/[例(%)]				2.669*	0.615
III级	12 (21.8)	14 (25.0)	10 (18.5)		
IV级	20 (36.4)	14 (25.0)	15 (27.8)		
V级	23 (41.8)	28 (50.0)	29 (53.7)		
开始干预时间/h	56.91 ± 5.51	58.64 ± 6.25	57.17 ± 5.91	1.397 <sup>#</sup>	0.250

\*卡方检验, <sup>#</sup>单因素方差分析。

\*Chi-square test, <sup>#</sup>One-Way ANOVA.

表2 干预后3组患者吞咽障碍转归情况的比较

Table 2 Comparison of outcome in the 3 groups after the intervention

组别	<i>n</i>	痊愈/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
对照组	55	9	33	13	76.4
电刺激组	56	15	39	2	96.4*
联合刺激组	54	22	31	1	98.1*
$\chi^2$		16.155			18.399
<i>P</i>		<0.001			<0.001

与对照组比较, \**P*<0.05。

Compared with the control group, \**P*<0.05.

表3 干预前后3组患者SSA评分比较( $\bar{x} \pm s$ )Table 3 Comparison of SSA among the 3 groups before and after the intervention ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	55	38.53 ± 6.24	31.16 ± 4.72	7.532	<0.001
电刺激组	56	36.57 ± 6.37	26.88 ± 5.28**	9.331	<0.001
联合刺激组	54	37.57 ± 5.89	23.94 ± 5.21**	13.949	<0.001
<i>F</i>		1.394	27.918		
<i>P</i>		0.251	<0.001		

与对照组比较, \**P*<0.05; 与电刺激组比较, \**P*<0.05。

Compared with the control group, \**P*<0.05; compared with the electrical stimulation group, \**P*<0.05.

表4 干预前后3组患者SWAL-QOL评分比较( $\bar{x} \pm s$ )Table 4 Comparison of SWAL-QOL among the 3 groups before and after the intervention ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	55	108.71 ± 11.86	179.35 ± 12.89	29.555	<0.001
电刺激组	56	110.96 ± 11.82	203.98 ± 14.95*	39.329	<0.001
联合刺激组	54	107.19 ± 12.11	211.44 ± 17.51**	41.796	<0.001
<i>F</i>		1.401	66.725		
<i>P</i>		0.249	<0.001		

与对照组比较, \**P*<0.05; 与电刺激组比较, \**P*<0.05。

Compared with the control group, \**P*<0.05; compared with the electrical stimulation group, \**P*<0.05.

## 2.5 治疗期间3组患者相关性肺炎发生率比较

治疗期间3组患者相关性肺炎发生率差异有统计学意义( $P<0.05$ );联合刺激组与电刺激组发生率均低于对照组( $P<0.05$ ),且联合刺激组发生率最低(表5)。

表5 治疗期间3组患者相关性肺炎发生率比较

Table 5 Comparison of incidence of associated pneumonia among the 3 groups during the treatment

组别	<i>n</i>	肺炎/[例(%)]
对照组	55	19 (34.5)
电刺激组	56	10 (17.9)*
联合刺激组	54	8 (14.8)*
$\chi^2$		7.114
<i>P</i>		0.029

与对照组比较, \* $P<0.05$ 。

Compared with the control group, \* $P<0.05$ .

## 3 讨论

本研究结果显示:电刺激组和联合刺激组患者的治疗总有效率分别达到96.4%和98.1%,而对照组仅为76.4%,且干预后联合刺激组患者的SSA评分显著低于对照组与电刺激组,提示联合冰刺激对于急性脑卒中后吞咽障碍患者功能恢复有着更明显的优势。本研究采用SSA量表对患者吞咽功能进行评估。Xia等<sup>[13]</sup>研究表明:SSA不仅可以直接评估患者的吞咽功能,还可以对卒中后误吸进行筛查,且具有较高的敏感度和特异度,操作便捷,适合临床使用。脑卒中后吞咽障碍是由于舌咽、迷走和舌下神经及核的下运动神经元病变,以及双侧皮质延髓束损害,导致咽喉肌和舌肌麻痹综合征<sup>[14]</sup>。凌彩坚等<sup>[15]</sup>将冰刺激与酸刺激进行有效结合,增强吞咽反射,改善了患者的吞咽功能,与本研究结果一致。本研究通过对舌根、软腭、腭弓及咽后壁等部位的黏膜肌肉,以及喉返、舌下、舌咽等与吞咽相关的神经及末梢进行刺激,加强了吞咽前感觉冲动的传入、缩短了吞咽运动启动阈值,同时咽反射相关水感受器与压力感受器也在冰刺激的诱导下提升了吞咽反射区域敏感度,防止失用性萎缩<sup>[16]</sup>。而对咽部血管的刺激,能够改善其供血功能,缓解肌肉的紧张程度,同时可加速口咽肌肉收缩,提升咽部肌肉协

调性<sup>[17]</sup>,起到促进吞咽功能改善的作用,提高康复的有效率。

本研究结果显示:联合刺激组和电刺激组患者相关肺炎发生率分别为14.8%和17.9%,显著低于对照组34.5%,提示联合刺激对预防相关性肺炎有更明显的优势。由于患者相关肌肉群发生周围或中枢性的神经损伤,导致吞咽肌乏力或动作不协调,以及口腔内和咽部不足以产生足够的压力,食物不能以食团的形式从口腔向咽部及食管运送,容易产生呛咳或误吸。有报道<sup>[18]</sup>称脑卒中后吞咽障碍患者的误吸发生率高达33%;而口、鼻腔内大量的带菌分泌物返流入气管、支气管以及肺泡中,从而导致吸入性肺炎<sup>[19]</sup>;并且因吞咽障碍引发的恶性循环,使患者长时间无法正常进食,极易引起营养失调、免疫功能低下等,极大增加了相关性肺炎发生的风险。李荣清等<sup>[20]</sup>研究证实:咽部冰刺激可起到降低吸入性肺炎、营养不良发生率的作用。本研究在吞咽训练基础上辅以低频电及冰棉签对患者咽部进行刺激,使大脑高级运动中枢处于持续兴奋状态,有利于受损神经反射弧恢复或重建,促进新的中枢至咽喉运动传导通路形成<sup>[21]</sup>。此外冰刺激还可以促进唾液分泌,诱发吞咽反射,同时使阈值较高的C感觉神经纤维达到兴奋状态, $\gamma$ 运动神经元敏感性升高,加速咽喉部感觉的恢复,一定程度上预防了误吸发生<sup>[22]</sup>。随着吞咽功能的恢复,发生误吸的机会显著降低,同时进食能力提升,营养水平改善,免疫功能提高,肺部感染的概率也随之降低。

本研究结果显示:联合刺激组患者经过干预后生活质量评分显著高于其余2组,提示联合刺激对于改善脑卒中后吞咽障碍患者的生活质量效果更胜一筹。脑卒中后吞咽障碍患者的生活质量受到多种因素影响,如食物选择的无助感、进食时间过长、食欲下降、疾病负担等都会导致生活质量下降<sup>[23]</sup>。张生玉等<sup>[24]</sup>研究发现:利用穴位电针刺激联合康复训练能降低吞咽障碍患者并发症发生率,显著提高患者的生活质量,与本研究结果一致。但不同的是,本研究采用SWAL-QOL,通过饮食评估、语言交流、心理健康和睡眠等维度对患者进行全面的评估,能准确反应患者生活质量的变化。研究<sup>[25]</sup>表明:经口进食可能造成患者对误吸的恐惧感,且极大限制了患者选择食物的时间,但这种进食方式可能会让患者从心理上更易接受。本研究在常规“一对一”的吞咽训练过程中,与患者进行良性互动,通过声门、发音、吮吸等练习的同时鼓励患者自主练习,调动其主

观能动性, 增强自信, 减轻焦虑。同时联合刺激可加速患者吞咽器官的血液循环, 提高吞咽动作的协调性, 增强吞咽反射的灵活性, 促进吞咽中枢系统的恢复, 患者的吞咽负担也因此得以缓解<sup>[26]</sup>, 在一定程度调整了失衡的营养状态, 机体免疫力得到增强, 从而促进正常生理功能的恢复以及生活质量的提高。

综上所述, 对脑卒中后吞咽障碍的患者进行联合刺激康复治疗, 能促进患者神经肌肉的活动度的恢复, 使患者的吞咽功能逐步改善, 降低相关性肺炎的发生率, 提高生活质量。本研究也存在一定局限, 没有随访研究对象出院后其吞咽功能的变化情况, 在以后的研究中需要制定更严谨的研究方案, 并增加随访步骤, 以更进一步探索脑卒中后吞咽障碍患者的有效康复方式。

## 参考文献

1. Wang W, Jiang B, Sun H, et al. prevalence, incidence and mortality of stroke in china: results from a nationwide population-based survey of 480,687 adults[J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-771.
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.  
LI Chao, ZHANG Mengqing, DOU Zulin, et al. Prevalence of dysphagia in China: an epidemiology survey of 6102 participants[J]. *Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2017, 39(12): 937-943.
3. 王晓松, 曾慧. 脑卒中后吞咽障碍的治疗新进展[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(22): 6538-6540.  
WANG Xiaosong, ZENG Hui. New progress in the treatment of dysphagia after stroke[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2014, 34(22): 6538-6540.
4. Lin BM, Starmer HM, Gourin CG. The relationship between depressive symptoms, quality of life, and swallowing function in head and neck cancer patients 1 year after definitive therapy[J]. *Laryngoscope*, 2012, 122(7): 1518-1525.
5. Gkantidis N, Mistakidis I, Kouskoura T, et al. Effectiveness of non-conventional methods for accelerated orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Dent*, 2014, 42(10): 1300-1319.
6. Park JW, Kim Y, Oh JC, et al. Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: a randomized controlled study[J]. *Dysphagia*, 2012, 27(4): 521-527.
7. Park JS, Oh DH, Hwang NK, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation combined with effortful swallowing on post-stroke oropharyngeal dysphagia: a randomised controlled trial[J]. *J Oral Rehabil*, 2016, 43(6): 426-434.
8. 李晏. 神经肌肉电刺激联合康复训练对不同病理特点急性脑卒中患者吞咽障碍的疗效[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(1): 87-90.  
LI Yan. Effect of neuromuscular electrical stimulation combined with rehabilitation training on dysphagia in patients with acute stroke with different pathological features[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2018, 38(1): 87-90.
9. 刘有山. 神经肌肉电刺激联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效及其对舌骨喉复合体动度的影响[J]. *中华全科医学*, 2017, 15(10): 1782-1785.  
LIU Youshan. Effect of neuromuscular electrical stimulation combined with swallowing rehabilitation training on post-stroke dysphagia and its effect on movement of the hyo-laryngeal complex[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2017, 15(10): 1782-1785.
10. 孙振球. 医学统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014.  
SUN Zhenqiu. *Medical statistics*[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2014.
11. 马月利, 张黎明, 祝勤雅, 等. 标准吞咽功能评定量表应用于高龄患者吞咽功能评估的信效度研究[J]. *护理学报*, 2012, 19(5): 65-67.  
MA Yueli, ZHANG Liming, ZHU Qinya, et al. The reliability and validity of standard swallowing function rating scale for the evaluation of swallowing function in elderly patients were studied[J]. *Journal of Nursing*, 2012, 19(5): 65-67.
12. 谭嘉升, 丘卫红, 刘中良, 等. 中文版吞咽生命质量量表信度和效度的研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(9): 669-673.  
TAN Jiasheng, QIU Weihong, LIU Zhongliang, et al. The reliability and validity of the Chinese version of swallowing quality of life questionnaire 13[J]. *Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2016, 38(9): 669-673.
13. Xia W, Zheng C, Zhu S, et al. Does the addition of specific acupuncture to standard swallowing training improve outcomes in patients with dysphagia after stroke? A randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2016, 30(3): 237-246.
14. 王忠军. 早期Vitalstim电刺激结合康复训练治疗脑卒中吞咽障碍的临床研究[D]. 大连: 大连医科大学, 2010.  
WANG Zhongjun. The clinical study of early Vitalstim electrical stimulation combined with rehabilitation training in the treatment of swallowing disorders of stroke[D]. Dalian: Dalian Medical University, 2010.
15. 凌彩坚, 苏善英, 雷丽娟, 等. 含服酸冰块对脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能的改善作用[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(17): 14-15.  
LING Caijian, SU Shanying, LEI Lijuan, et al. Application of sucking acidic ice chips in stroke survivors with dysphagia[J]. *Journal of*

- Nursing Science, 2015, 30(17): 14-15.
16. 冯慧, 潘化平. 卒中后吞咽障碍治疗新进展[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(5): 491-496.  
FENG Hui, PAN Huaping. New progress in the treatment of dysphagia after stroke[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2011, 26(5): 491-496.
  17. 韩婕, 阎文静, 戴玲莉, 等. 表面肌电图在脑卒中后吞咽障碍患者康复疗效评估中的应用研究[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(6): 579-581.  
HAN Jie, YAN Wenjing, DAI Lingli, et al. Application of emg in rehabilitation evaluation of patients with dysphagia after stroke[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2013, 28(6): 579-581.
  18. Seo HG, Oh BM, Han TR. Swallowing kinematics and factors associated with laryngeal penetration and aspiration in stroke survivors with dysphagia[J]. Dysphagia, 2015, 31(2): 160-168.
  19. 姚孟英, 许爱国, 张庆宪, 等. 吞咽康复治疗对脑卒中相关性肺炎的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(5): 376-378.  
YAO Mengying, XU Aiguo, ZHANG Qingxian, et al. Effects of swallowing rehabilitation on stroke associated pneumonia[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2012, 34(5): 376-378.
  20. 李荣清, 林文颖, 陈锦秀, 等. 咽部冷/冰刺激对脑卒中后吞咽障碍患者干预效果的系统评价[J]. 康复学报, 2017, 27(5): 52-57.  
LI Rongqing, LIN Wenying, CHEN Jinxiu, et al. Ice/cold stimulation on post-stroke with dysphagia: a systematic review[J]. Journal of Fujian University of Traditional Chinese Medicine, 2017, 27(5): 52-57.
  21. Byeon H, Koh HW. Comparison of treatment effect of neuromuscular electrical stimulation and thermal-tactile stimulation on patients with sub-acute dysphagia caused by stroke[J]. J Phy Ther Sci, 2016, 28(6): 1809-1812.
  22. Nakamura T, Fujishima I. Usefulness of ice massage in triggering the swallow reflex[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2013, 22(4): 378-382.
  23. 李莎. 脑卒中后吞咽障碍患者生活质量的相关因素[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(5): 563-568.  
LI Sha. Related factors to quality of life in patients with dysphagia after stroke: an ordinal regression analysis[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2016, 22(5): 563-568.
  24. 张生玉, 刘哨兵, 吴伟, 等. Vitalstim穴位电针法联合康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察[J]. 针刺研究, 2017, 42(2): 168-172.  
ZHANG Shengyu, LIU Shaobing, WU Wei, et al. Clinical trials for treatment of stroke patients with dysphagia by Vitalstim electroacupuncture combined with swallowing rehabilitation training[J]. Acupuncture Research, 2017, 42(2): 168-172.
  25. 李莎, 鄂建设, 秦彩红. 吞咽障碍患者生活质量调查及其影响因素分析[J]. 重庆医学, 2017, 46(27): 78-80.  
LI Sha, E Jianshe, QIN Caihong. Investigation on quality of life in dysphagia patients and its influence factors analysis[J]. Chongqing Medicine, 2017, 46(27): 78-80.
  26. Suntrup S, Teismann I, Wollbrink A, et al. Pharyngeal electrical stimulation can modulate swallowing in cortical processing and behavior-magnetoencephalographic evidence[J]. NeuroImage, 2015, 104: 117-124.

本文引用: 雷铖, 孙子科, 王延芬, 明文文, 李黄艳. 咽部冰刺激联合低频脉冲电刺激在脑卒中后吞咽障碍患者中的应用效果[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(1): 116-123. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.020

**Cite this article as:** LEI Cheng, SUNZI Kejimu, WANG Yanfen, MING Wenwen, LI Huangyan. Effect of ice stimulation combined with electrical muscle stimulation in the treatment of dysphagia after stroke[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(1): 116-123. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.020