

# 深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈在脑卒中后咽期吞咽障碍中的应用

杨 玺<sup>1</sup> 刘 进<sup>1</sup> 马 明<sup>1,2</sup>

## 摘要

**目的:**探讨深层咽肌神经刺激、表面肌电生物反馈和结合深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈的综合治疗对脑卒中后咽期吞咽障碍的临床疗效。

**方法:**将诊断为脑卒中后咽期吞咽障碍的60例患者分为3组,每组各20例。3组分别给予深层咽肌神经刺激、表面肌电生物反馈和结合深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈的综合治疗。分别在治疗前和治疗4周后使用功能性经口摄食量表(FOIS)评价摄食功能。

**结果:**治疗后,3组FOIS评分均值均较治疗前提高( $P < 0.05$ );深层咽肌神经刺激组较表面肌电生物反馈组提高更明显( $P=0.032$ );综合训练组比深层咽肌神经刺激组和表面肌电生物反馈组治疗后提高更明显( $P=0.044, P=0.000$ )。

**结论:**对于脑卒中后的咽期吞咽功能障碍,深层咽肌神经刺激优于表面肌电生物反馈,而结合深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈的综合治疗优于单独进行深层咽肌神经刺激或表面肌电生物反馈。

**关键词** 脑卒中; 吞咽障碍; 咽肌神经刺激; 表面肌电生物反馈

**中图分类号:** R493, R741 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-1242(2016)-04-0451-03

吞咽障碍是脑卒中患者最为常见的并发症之一<sup>[1]</sup>,据报道,脑卒中后吞咽障碍的发生率约30%—65%<sup>[2]</sup>。因此,脑卒中患者吞咽功能的改善和生活质量的提高具有重要的临床价值和社会意义。根据吞咽的过程把吞咽障碍分为口腔期吞咽障碍、咽期吞咽障碍及食管期吞咽障碍,大部分的吞咽障碍发生在口、咽期。咽期的吞咽障碍易造成咽喉提升不足,可能导致呛咳与吸入,甚至死亡<sup>[3]</sup>。深层咽肌神经刺激法和肌电生物反馈技术主要是针对咽期吞咽障碍的治疗技术,本研究采用这两项技术对脑卒中后咽期吞咽障碍患者进行治疗,为脑卒中后咽期吞咽障碍患者治疗方法的选择提供客观依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

筛选2014年1—9月东南大学附属中大医院康复医学科住院患者中诊断为脑卒中后咽期吞咽障碍的60例。入选标准:①临床诊断为首发脑梗死或脑出血,并经头颅CT或MRI证实;②在反复唾液吞咽试验和洼田饮水试验中表现为吞咽障碍<sup>[4]</sup>;③在吞咽造影评估过程中有咽期异常表现,如吞咽反射启动延迟或不能启动、吞咽前/中/后发生误吸、甲状软骨上

拾不足、会厌谷/梨状窝/咽后壁有食物滞留或残留、腭咽反流等<sup>[5]</sup>;④脑卒中病程及吞咽障碍持续时间在1—6个月之间;⑤患者神志清楚,生命体征平稳,无发热和肺部感染;⑥年龄50—75岁。

排除标准:①既往有脑卒中病史;②既往有吞咽困难病史;③合并有严重认知功能障碍、失语;④不能配合检查与治疗者。

60例符合条件的患者分为3组:深层咽肌神经刺激组、表面肌电生物反馈组及综合训练组。3组在性别、年龄、病程及脑损害类型等方面差异均无显著性,具有可比性(表1)。

表1 3组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	平均病程(月)	脑损害类型(例)	
		男	女			出血	梗死
深层咽肌神经刺激组	20	13	7	58.4±12.0	3.8±1.7	9	11
表面肌电生物反馈组	20	13	7	59.1±12.9	4.0±1.2	10	10
综合训练组	20	14	6	58.7±12.2	4.1±1.5	9	11

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 深层咽肌神经刺激组:**采用由美国语言治疗师 Karlene H. Stefanakos 发明的深层咽肌神经刺激法(deep pha-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.04.016

1 东南大学附属中大医院康复医学科,南京,210009;2 通讯作者  
作者简介:杨玺,女,治疗师;收稿日期:2015-02-15

ryngeal neuromuscular stimulation, DPNS)。取无菌长棉棒在柠檬汁中浸湿,平铺在一次性无菌器皿中,冷藏2h备用。用冰过的棉棒着重刺激3个反射区,包括舌根部、软腭、上咽与中咽缩肌:①冰冻柠檬棒置于软腭,由患侧向健侧平滑移动,刺激1—3s,增加软腭反射功能;②冰冻柠檬棒置于软腭,由前向后平滑移动,先患侧后健侧,最后置于中间向悬雍垂滑去,各刺激1—3s,增加软腭反射功能;③在舌后根味蕾部位由患侧滑向健侧,刺激1—3s,增加舌后根收缩反射;④由一侧舌前外周滑向舌根味蕾部位,刺激2—4s,再换另一侧,增加舌旁感觉和舌体移动的运动力;⑤由舌中间部位后方滑向前方,增加舌体形成马蹄状的运动;⑥在患侧咽后壁处刺激1—2s,再换健侧,增加咽后壁紧缩反射;⑦在悬雍垂上轻点,观察舌后根回缩反应,刺激1—2s,增加舌后根收缩反射的力量和速度;⑧沿悬雍垂两旁划线,刺激1—2s,先患侧再健侧,增加舌后根回缩反射的力量;⑨由舌背侧前方滑向后方,刺激1—3s,改善唾液分泌。每次训练20min,2次/d。

**1.2.2 表面肌电生物反馈组:**采用MyoTrac Infiniti表面肌电(surface electromyography,sEMG)生物反馈仪的直接控制学习模式进行训练<sup>[6]</sup>。患者端坐在椅子上尽量放松,将电极置于颈前舌骨与甲状软骨上缘之间的肌腹处<sup>[7]</sup>。给患者指令,明白地指出要做训练的生理反应,例如对患者说:“用力咽,当感觉喉结上提时,努力撑在上面”,让患者明白训练目的并教授技巧<sup>[3]</sup>。患者在尝试吞咽和喉上抬动作时,使用sEMG生物反馈来辅助其维持吞咽的力量和时间。患者可以利用舌下肌的肌肉活动强弱来获得声音和视频的反馈<sup>[8]</sup>。在训练过程中根据患者情况间隔喂食0.2—0.5ml清水,维持口腔湿润利于启动吞咽。整个训练过程在专业的言语治疗师指导下进行,20min/次,2次/d。

**1.2.3 综合训练组:**采用深层咽肌神经刺激法和表面肌电生物反馈两项训练方法,具体操作同上,1次/d。

3组治疗均进行4周,每周6d。

### 1.3 评价方法

3组患者在治疗前和治疗4周后均由一名被设盲的言语治疗师使用功能性经口摄食量表(functional oral intake scale,FOIS)评价摄食功能:1级:不能经口进食。2级:依赖鼻饲管,进极少量的食物或液体。3级:依赖鼻饲管进食,经口进食单一质地的食物或液体。4级:完全经口进食单一质地的食物。5级:完全经口进食多种质地的食物,但需要特殊的准备或代偿。6级:完全经口进食不需要特殊准备,但有特殊的食物限制。7级:完全经口进食,无任何限制。进食过程中观察是否存在注意力缺陷、颊面部失用、咀嚼无力、咽反射迟钝、吞咽延迟、咽下困难、喉部抬高无力及返流。

### 1.4 统计学分析

应用SPSS13.0软件包对数据进行统计学分析。计量资

料采用均数±标准差表示,各组组内治疗前后比较采用配对*t*检验,3组治疗后FOIS评分比较采用单因素方差分析,*P*<0.05为差异有显著性意义。

## 2 结果

见表2。3组患者治疗前的FOIS评分均值差异均无显著性意义(*F*=0.147,*P*>0.05);治疗后,3组FOIS评分均值均较治疗前有所提高(*t*=9.95,*P*<0.05;*t*=9.20,*P*<0.05;*t*=19.44,*P*<0.05),其中深层咽肌神经刺激组中有13例患者拔出了鼻饲管,表面肌电生物反馈组中有7例患者拔出了鼻饲管,而综合训练组中有15例患者拔出了鼻饲管。治疗后,深层咽肌神经刺激组、表面肌电生物反馈组、综合训练组各组间的FOIS评分均值有显著性差异(*F*=9.057,*P*<0.05),进而对各组间的FOIS评分均值进行两两比较(LSD-*t*检验)后发现,深层咽肌神经刺激组的治疗效果优于表面肌电生物反馈组(*P*=0.032),而综合训练组的治疗效果比深层咽肌神经刺激组和表面肌电生物反馈组更好,差异有显著性意义(*P*=0.044;*P*=0.000)。

表2 3组患者的FOIS吞咽功能评价结果 ( $\bar{x}\pm s$ ,分级)

组别	治疗前	治疗后
深层咽肌神经刺激组	2.40±0.82	4.15±1.35 <sup>①④</sup>
表面肌电生物反馈组	2.25±0.91	3.30±1.17 <sup>②</sup>
综合训练组	2.35±0.93	4.95±1.15 <sup>③⑤⑥</sup>

与组内治疗前相比:①*P*<0.05,②*P*<0.05;③*P*<0.05;与表面肌电生物反馈组治疗前相比:④*P*<0.05,⑤*P*<0.05;与深层咽肌神经刺激组治疗后相比:⑥*P*<0.05

## 3 讨论

深层咽肌神经刺激法和肌电生物反馈技术是脑卒中后吞咽障碍治疗中备受重视的治疗方法。在本研究中,我们采用这两项技术对脑卒中后咽期吞咽障碍患者进行治疗,发现结合深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈的综合治疗优于单独进行深层咽肌神经刺激或表面肌电生物反馈。

咽部期是吞咽最关键的时期,食团通过咽部仅持续约1s,许多功能活动以极快的速度同步发生。咽期吞咽障碍可以表现为吞咽启动延迟、腭咽闭锁不全、舌骨前移与喉上抬无力、声带闭合不能、舌驱动力减弱、环咽肌弛缓等<sup>[9]</sup>。深层咽肌神经刺激法是利用冰冻柠檬棒刺激咽喉基本反射区,增进口腔肌肉功能与咽喉反射,以达到增强吞咽功能的一种方法。应用此法能够较快改善患者的咳嗽、咳痰能力,减少流涎,加强咽喉肌力量,改善声音音质,加快吞咽启动,有效减少误吸。该治疗方法也提供了包括温度觉、触觉、本体感觉和味觉在内的多种感觉刺激,增强了吞咽前感觉冲动的传入,降低口咽运动启动的阈值,加速吞咽的进程,并易化了吞咽肌群的张力,提高吞咽肌群的敏感度,从而取得良好的咽

反射的效果<sup>[10]</sup>。肌电生物反馈技术是近年来日臻完善的行为疗法。吞咽障碍的表面肌电生物反馈技术是将电极贴片置于颈前部采集舌骨肌群的生物电信号,利用视觉和(或)听觉反馈,指导和训练患者提升舌骨、加强咽收缩。吞咽肌表面肌电生物反馈可以通过反复训练,帮助患者准确掌握新的或较难理解的吞咽技术,为患者提供一个准确快速的行为疗法以及自我学习的新途径<sup>[11]</sup>。如 McCullough 等<sup>[12]</sup>对脑卒中后吞咽障碍患者进行强化训练,结果表明,舌骨向前及向上移动持续的时间有明显提高、食管上括约肌开放时间延长,减轻了误吸、残留的程度。

深层咽肌神经刺激法和肌电生物反馈技术各有优势,但也有不足。前者对患者吞咽能力要求更低,允许患者被动参与,通过对舌根部、软腭和上、中咽缩肌这三个反射区的刺激,改善患者咽期吞咽能力。但是在该治疗方法的实施过程中我们发现,呕吐反射亢进或舌肌敏感的患者很难接受这一治疗方法,进而影响了治疗效果。而肌电生物反馈强调患者的主动参与性,并要求参与者具备一定的认知和学习能力,而且还需要治疗师的专业指导以保证治疗效果<sup>[13]</sup>。肌电生物反馈更适合具备一定主动吞咽能力的患者,比如有喉和舌骨的上抬动作但完成不充分的患者。本研究中,结合了这两种治疗技术的综合训练组治疗后的 FOIS 评分均值比另外两组治疗后的 FOIS 评分均值提高更明显,表明综合训练的治疗方法结合了深层咽肌神经刺激法和表面肌电生物反馈技术的特点,互相弥补了不足,治疗效果的优势更加明显。

在本研究中,深层咽肌神经刺激组治疗前后 FOIS 评分均值的差值与表面肌电生物反馈组治疗前后 FOIS 评分均值的差值相比,差异有显著性意义,可能是因为选取的患者中咽期启动延迟的患者所占比例较多,深层咽肌神经刺激对这一类患者更有效。在后续的研究中,我们可以尝试把肌电生物反馈与门德尔松技术相结合,延长门德尔松技术操作时间,相当于完成一次等长收缩,可能会更有助于环咽肌开放,增强吞咽能力。另外,还需要对深层咽肌神经刺激和表面肌电生物反馈的适应证进行进一步的观察,进一步提高脑卒中

后咽期吞咽障碍的治疗效果。

#### 参考文献

- [1] 窦祖林,郭铁成. 关注吞咽障碍的临床康复与研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2009,31(12):793—795.
- [2] Braddom RL. Physical medicine and rehabilitation[M]. 3rd edition. Philadelphia:Saunders Elsevier,2007:1175—1212.
- [3] 李志明,黄茂雄,李建廷,等.生物反馈治疗理论与吞咽障碍生物反馈治疗的现状与进展[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(12):796—798.
- [4] 大西幸子,孙启良.摄食吞咽障碍康复实用技术[M].北京:中国医药科学技术出版社,2000.7—18.
- [5] 汪洁.脑卒中后吞咽困难的评价[J].中国临床康复,2002,6(7):928—931.
- [6] McKee MG. Biofeedback: an overview in the context of heart-brain medicine[J].CCJM,2008,75:831—834.
- [7] Crary MA, Carnaby GD, Groher ME, et al. Functional benefits of dysphagia therapy using adjunctive sEMG biofeedback [J].Dysphagia,2004,19:160—164.
- [8] Bogaardt HCA, Grolroan W, Fokkens WJ. The use of biofeedback in the treatment of chronic dysphagia in stroke patients[J]. Folia Phoniatr Logop,2009,61:200—205.
- [9] 窦祖林. 吞咽障碍评估与治疗[M].北京:人民卫生出版社,2009.43—63.
- [10] 欧阳来详,刘欣怡. 吞咽困难评估和治疗-临床实用手册[M].台湾:心理出版社,2008.47—89.
- [11] Crary MA,Groher ME. Basic concepts of surface electromyographic biofeedback in the treatment of dysphagia: a tutorial[J]. Am J Speech-Language Patho,2000,9:116—125.
- [12] McCullough GH, Kamarunas E, Mann GC, et al. Effects of Mendelsohn maneuver on measures of swallowing duration post stroke[J]. Top Stroke Rehabil,2012,19(3):234—243.
- [13] 招少枫,窦祖林. 肌电生物反馈和低频电刺激在吞咽障碍中的应用进展[J]. 中华脑科疾病与康复杂志,2013,3(3):196—199.