

实时电刺激并球囊扩张治疗脑干卒中致环咽肌失弛缓的疗效观察

杨涓 邵银进 许志雄 聂启鸿 熊晓文 付小琴

【摘要】目的 观察吞咽时实时神经肌肉电刺激(NMES)联合球囊扩张治疗脑干卒中致环咽肌失弛缓的疗效。**方法** 采用随机数字表法将 30 例脑干卒中致环咽肌失弛缓患者分为实验组和对照组, 每组 15 例。实验组患者给予吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗, 对照组患者给予常规 NMES + 球囊扩张治疗。**结果** 经治疗后, 两组共有 26 例患者恢复正常经口进食, 视频吞咽造影检查(VFSS)显示患者吞咽食物时环咽肌正常开放, 食物能顺利通过环咽肌, 误吸消失。两组患者吞咽功能改善情况组间差异无统计学意义($P > 0.05$), 但两组恢复正常进食患者其平均治疗次数($Z = 2.423, P = 0.0201$)、平均治疗天数($Z = 2.116, P = 0.0352$)、平均治疗费用($Z = 2.296, P = 0.0263$)组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$), 且上述指标均以实验组患者相对较优。**结论** 吞咽时实时 NMES + 球囊扩张及常规 NMES + 球囊扩张治疗对脑干卒中致环咽肌失弛缓均具有较好疗效, 并且吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗能进一步缩短疗程、降低治疗费用。

【关键词】 吞咽时实时电刺激; 球囊扩张; 脑干卒中; 环咽肌失弛缓

The effects of real-time electrical stimulation and balloon dilatation on cricopharyngeal achalasia after a brainstem stroke Yang Juan, Shao Yinjin, Xu Zhixiong, Nie Qihong, Xiong Xiaowen, Fu Xiaoqin. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, The People's Hospital of Ganzhou, Ganzhou 341000, China

Corresponding author: Yang Juan, Email: yjgzhou@163.com

【Abstract】 Objective To observe the therapeutic efficacy of electrical stimulation and balloon dilatation in treating cricopharyngeal achalasia after a brainstem stroke. **Methods** Thirty dysphagia patients with cricopharyngeal achalasia after a brainstem stroke were randomly divided into an experimental group and a control group, each of 15. The experimental group was given real-time electrical stimulation and balloon dilatation, while the control group was treated using common electrical stimulation and balloon dilatation. **Results** Twenty-six patients in the 2 groups returned to oral feeding after treatment. Videofluoroscopy revealed that the cricopharyngeal sphincter had relaxed and the food passed successfully when swallowing. No aspiration was observed. There was no significant difference in swallowing between the two groups, but the average treatment time, days of treatment and cost of therapy in the experimental group were significantly less than in the control group. **Conclusions** Either real-time electrical stimulation or common electrical stimulation combined with balloon dilatation can treat dysphagia effectively, but the former can shorten the course of treatment and lower its cost.

【Key words】 Electrical stimulation; Balloon dilatation; Brainstem stroke; Cricopharyngeal achalasia; Dysphagia

有前瞻性研究报道, 脑干病变患者由于环咽肌失弛缓引起吞咽障碍的发生率高达 80%^[1]。神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation, NMES)联合球囊扩张是治疗脑干卒中后环咽肌失弛缓的有效方法^[2-3], 但大多数研究在采用 NMES 及球囊扩张治疗患者时, NMES 均选用固定刺激/间歇时序的被动电刺激模式, 治疗过程中患者以被动收缩吞咽肌为主, 难以与生理性主动吞咽动作协调一致。基于上述背景, 本研

究在行 NMES 联合球囊扩张治疗脑干卒中后环咽肌失弛缓时采用吞咽时实时电刺激模式, 以诱导患者指令性主动吞咽动作, 发现经治疗后患者吞咽功能获得满意恢复。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2013 年 5 月至 2015 年 7 月期间在我院住院治疗的脑干卒中致环咽肌失弛缓患者 30 例。患者入选标准包括: ①均符合全国第 6 次脑血管病学术会议修订的脑卒中诊断标准^[4], 并经颅脑 CT 或 MRI 影像

学检查确诊;②年龄 < 80 岁;③吞咽障碍为首次出现,并经电视 X 线透视吞咽功能检查(video fluoroscopic swallowing study, VFSS),发现患者吞咽食物时其环咽肌不开放、部分开放或开放不协调,致食物完全或部分滞留于咽部或返流,确诊为环咽肌失弛缓;④病程 ≤ 60 d;⑤患者及家属对本研究知情、同意并签署同意书。患者剔除标准包括:①合并意识障碍或失语症而不能配合吞咽功能评估及治疗;②有急性心肌梗死或植入心脏起搏器;③伴有发热或严重感染等;④患有严重肝肾功能不全;⑤患有恶性肿瘤;⑥脑卒中致假性球麻痹等。采用随机数字表法将上述患者分为实验组及对照组,每组 15 例。2 组患者性别、年龄、病程、功能性经口摄食量表(functional oral intake scale, FOIS)评分^[5]、VFSS 检查评分^[6]详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

本研究入选实验组及对照组患者均行 NMES + 球囊扩张治疗,其中实验组行吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗,每天治疗 1 次;对照组行常规 NMES + 球囊扩张治疗,每天治疗 1 次。2 组患者均每周治疗 5 d,共治疗 4 周。

1. NMES 治疗:采用德国产 VocaStim 吞咽言语诊治仪。治疗时患者取端坐位,将正极置于第 7 颈椎处,负极置于颌下与甲状软骨之间的舌骨上肌群部位并固定,先采用方波脉冲刺激后得到数值 A,再用三角波脉冲刺激后得到数值 B,并通过公式计算出适应商(accommodation quotient, AQ), $AQ = B/A$,推断出患者咽喉部吞咽肌群损伤程度并选择相应处方。对照组患者治疗时,选择 T/R(脉冲时间/释放时间)低频电流模式,三角波,T 设定为 500 ms,R 设定为 5 s,刺激强度以患者执行吞咽动作时吞咽肌有震颤感且能耐受为度,每次治疗持续 20 min。实验组患者治疗时,选择 T/R 低频电流模式,三角波,脉冲时间设定为 500 ms,不设置释放时间,间断将 1 ml 以内的增稠水(添加增稠剂后的糊状水)喂入患者口腔,当患者准备吞咽时,医者通过

按键触发电刺激,每次治疗持续 20 min,治疗期间手动触发电刺激次数约为 40 ~ 50 次。

2. 球囊扩张治疗:采用主动球囊扩张法进行治疗,治疗时患者取端坐位,首先将 14 号乳胶双腔导尿管经患者鼻孔插入食道内中,确定进入食道并完全穿过环咽肌后,向导尿管内注水 6 ~ 8 ml,使球囊扩张至直径 20 ~ 25 mm,然后将导尿管缓慢向外牵拉,直至有卡住感或拉不动时,提示扩张球囊已到达环咽肌下缘并于导尿管上作标记,然后抽出适量水(根据环咽肌紧张程度以球囊拉出时能通过为适度),再次反复轻柔向外提拉导尿管,在自下而上牵拉充水球囊过程中,同时嘱患者主动吞咽球囊。一旦有滑过感觉或阻力锐减时,迅速抽出球囊中液体,重复操作 8 ~ 10 遍。值得注意的是,当牵拉球囊过程中阻力锐减时,提示球囊正处于喉前庭外,此时应迅速抽空球囊内液体,以免引起窒息。上述球囊扩张治疗每天 1 次,每次持续 30 min。

三、临床疗效评定

于治疗前、治疗终点时由 2 位经统一培训并具备相应资质的吞咽言语治疗师采用单盲法对 2 组患者进行吞咽有关器官功能评估并用量表记录,评估项目包括唇、舌、软腭的肌力与运动功能、吞咽反射、咳嗽反射及吞咽动作等;另外本研究同时于上述时间点对 2 组患者行 VFSS 检查及 FIOS 评定,并对比治疗前、后 2 组患者环咽肌开放情况、FIOS 评分、停留鼻胃管例数、正常进食例数、治愈患者平均治疗次数、治疗天数及费用等。治疗终点为恢复正常经口进食(治愈)或治疗满 4 周。

1. FOIS 评分:1 分表示不能经口进食;2 分表示患者依赖管饲进食,以最小量尝试进食食物或液体;3 分表示患者依赖管饲进食,能经口进食单一质地食物或液体;4 分表示患者能完全经口进食单一质地食物;5 分表示患者能完全经口进食多种质地食物,但需特殊准备或代偿;6 分表示患者能完全经口进食,不需特殊准备,但食物有特殊限制;7 分表示患者能完全经口进食且食物没有特殊限制。

2. VFSS 检查:本研究考虑到钡剂误吸不易吸收,

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别 (男/女,例)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	环咽肌完全 不开放/开放 不完全(例)	FOIS 评分(例, $\bar{x} \pm s$)						
						1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级	7 级
实验组	15	53.5 ± 17.9	11/4	40.4 ± 10.5	9/6	9	6	0	0	0	0	0
对照组	15	56.9 ± 15.5	12/3	42.6 ± 9.8	8/7	8	7	0	0	0	0	0

组别	例数	VFSS 评分(例, $\bar{x} \pm s$)										
		口腔期				咽喉期			食管期			
		0 分	1 分	2 分	3 分	0 分	1 分	2 分	0 分	1 分	2 分	3 分
实验组	15	0	0	5	10	10	5	0	0	3	7	5
对照组	15	0	0	6	9	9	6	0	0	3	6	6

表 2 治疗前、后 2 组患者各项疗效指标结果比较

组别	例数	FIOS 评分(分, $\bar{x} \pm s$)		环咽肌完全不开放(例)		环咽肌开放不完全(例)		停留鼻胃管(例)		正常进食(例)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
实验组	15	1.40 ± 0.18	6.40 ± 0.14	9	1	6	1	15	2	0	13
对照组	15	1.47 ± 0.13	6.47 ± 0.12	8	0	7	2	15	2	0	13

故选择 76% 泛影葡胺和 50% 葡萄糖液按 2:1 比例配制成造影剂^[7],并按下列配方与营养米粉调配成不同性状食物,包括稀流质(由 30 ml 造影剂 + 3 g 营养米粉调制)、浓流质(由 30 ml 造影剂 + 8 g 营养米粉调制)及糊餐(由 30 ml 造影剂 + 14 g 营养米粉调制),分别在正位及侧位相观察患者吞咽时(每次给予 5 ml 食物,使用注射器或调羹量化)食物在口腔、咽部、食管阶段的运送情况,包括食物在会厌谷和梨状窝有无滞留、残留、是否误吸及环咽肌开放程度等。当患者出现误吸即终止造影,指导患者及时清除造影物并给予相应处理。VFSS 评分标准如下:(1)口腔期阶段,0 分表示患者不能将食物由口腔运送至咽部,食物流出口腔或依靠重力作用流入咽部;1 分表示患者不能将食物搅拌成团运送至咽喉,食物呈零碎状进入咽部;2 分表示患者能 1 次吞咽,但口腔中有部分食物残留;3 分表示患者能 1 次吞咽,且食物能完全进入咽喉;(2)咽喉期阶段,0 分表示患者吞咽反射减弱,喉上抬及软腭弓上抬闭合较差;1 分表示患者会厌谷与梨状窝有大量食物残留;2 分表示患者会厌谷与梨状窝有少量食物残留,多次吞咽后可将所有残留食物吞入咽喉;3 分表示患者能 1 次吞咽,食物能全部进入食管;(3)食管期阶段,0 分表示患者大量误咽,且无呛咳发生;1 分表示患者大量误咽,且有呛咳发生;2 分表示患者有少量误咽,且无呛咳发生;3 分表示患者有少量误咽,且有呛咳发生;4 分表示患者无误咽、无呛咳。

四、统计学分析

本研究采用 SPSS 15.0 版统计学软件包进行数据分析,对治疗前、后患者环咽肌开放情况、FIOS 评分、停留鼻胃管例数、正常进食例数、治愈患者平均治疗次数、天数及费用进行 Wilcoxon 秩和检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

治疗终点时实验组 15 例患者中有 13 例拔除鼻胃管恢复正常进食,1 例患者因住院期间再次发生脑卒中而终止吞咽治疗,余 1 例患者经口摄食能力稍改善;对照组 15 例患者中有 13 例拔除鼻胃管恢复正常进食,余 2 例经口摄食能力稍改善。对 2 组共 26 例恢复正常进食患者行 VFSS 检查,发现在吞咽食物时其环咽肌正常开放,食物能顺利通过环咽肌。治疗前、后 2 组患

者环咽肌开放、停留鼻胃管例数、正常进食例数、FIOS 评分组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具体数据见表 2;但 2 组恢复正常进食患者其平均治疗次数 ($Z = 2.423, P = 0.0201$)、平均治疗天数 ($Z = 2.116, P = 0.0352$) 及平均治疗费用 ($Z = 2.296, P = 0.0263$) 组间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$),且上述指标均以实验组患者相对较优,具体数据见表 3。

表 3 2 组恢复正常进食患者其平均治疗次数、治疗天数及治疗费用比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	平均治疗次数(次/例)	平均治疗天数(天/例)	平均治疗费用(元/例)
实验组	15	11.177 ± 2.167 ^a	18.87 ± 1.52 ^a	8180.57 ± 132.65 ^a
对照组	15	15.231 ± 2.324	26.76 ± 2.13	13110.68 ± 145.18

注:与对照组相同指标比较,^a $P < 0.05$

讨 论

延髓内的吞咽中枢通过复杂的神经网络和细胞调控机制管理、协调吞咽动作发生、吞咽形态以及吞咽时序、节律等^[8-9]。当脑卒中发病后,机体皮质、皮质脑干束或脑干的吞咽中枢发生病变,该调控机制出现异常,导致患者下颌、唇、舌、软腭、咽喉、环咽肌和食管功能异常而影响吞咽功能^[8]。环咽肌失弛缓是脑干卒中后期咽期吞咽障碍的主要原因,以环咽肌不能松弛或不以协调方式顺序松弛为其病理特征,患者临床表现为不能顺利、安全经口进食,须留置胃管鼻饲食物以获得营养支持。目前临床应用神经肌肉电刺激(NMES)联合球囊扩张治疗脑干卒中致环咽肌失弛缓较为广泛,并取得显著疗效。NMES 属于低频电疗法,有研究认为 NMES 治疗脑干卒中后期环咽肌失弛缓的机制主要有两个方面:即促进肌肉收缩和刺激感觉通路^[10-12];而球囊扩张治疗则可能通过以下 3 种机制改善吞咽功能,分别是生物力学机制、中枢调控机制及脑皮质可塑性机制^[13]。

本研究对 30 例脑干卒中致环咽肌失弛缓患者分别行吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗和常规 NMES + 球囊扩张治疗。在治疗终点时,发现 2 组共有 26 例患者恢复正常经口进食,实验组及对照组治疗前、后其环咽肌开放情况、停留鼻胃管例数、正常进食例数、FIOS 评分四项指标组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),表明常规或吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗

均能促使脑干卒中后环咽肌失弛缓患者吞咽功能恢复或得到明显改善,具有较好治疗效果,与以往研究报道结果基本一致^[14]。另外本研究实验组及对照组平均治疗次数、平均治疗天数及平均治疗费用组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),并且上述指标均以实验组患者相对较优,提示吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗更有利于脑干卒中致环咽肌失弛缓患者吞咽功能快速恢复。但目前有关吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗促使脑干卒中致环咽肌失弛缓患者吞咽功能快速恢复的机制尚未明确。刘立明等^[15]通过对 80 岁以上老年脑卒中后吞咽障碍患者行吞咽训练及实时电刺激联合治疗,发现吞咽时实时电刺激更有利于高龄脑卒中后吞咽障碍患者吞咽功能改善;王璇等^[16]也发现,神经肌肉促进技术联合吞咽时实时电刺激能促进脑卒中后吞咽障碍患者吞咽功能恢复。本研究推测,吞咽时实时 NMES 治疗能更有效让大脑中枢系统接受刺激信号,更快建立反馈通路,从而协调环咽肌松弛或开放。另外本研究结果显示实验组恢复吞咽功能患者其平均治疗次数、平均治疗天数及平均治疗费用均较对照组明显减少,应当是大脑中枢反馈通路建立更快、环咽肌更早恢复有序运动的结果。

综上所述,本研究结果表明,吞咽时实时 NMES + 球囊扩张治疗更有利于脑干卒中后环咽肌失弛缓患者吞咽功能恢复,能缩短疗程,降低治疗费用,有利于医院床位周转、节约医疗资源,具有临床推广价值。需要指出的是,本研究收集的脑干卒中致环咽肌失弛缓病例资料相对较少,课题组将在下一步研究中继续增大样本量,并从实验学角度去分析,以进一步佐证吞咽时实时 NMES + 球囊扩张对脑干卒中致环咽肌失弛缓的治疗作用。

参 考 文 献

- [1] Steinhagen V, Grossmann A, Benecke R, et al. Swallowing disturbance pattern relates to brain lesion location in acute stroke patients [J]. *Stroke*, 2009, 40(5): 1903-1906.
- [2] Lan Y, Xu GQ, Dou ZL, et al. Effect of balloon dilatation on upper esophageal sphincter in brainstem stroke patients with dysphagia: an in-

- vestigation using high-resolution solid-state manometry [J]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2013, 93(33): 2631-2636.
- [3] 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.
- [4] 王薇薇,王新德.全国第六届脑血管病学术会议纪要[J].*中华神经科杂志*, 2004, 37(4): 346-347.
- [5] Crary MA, Camaby Mann GD, Grober ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86(8): 1516-1520.
- [6] Robbins J, Butler SG, Daniels SK, et al. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence [J]. *J Speech Long Hear Res*, 2008, 51(1): 276-300.
- [7] 窦祖林,兰月,万桂芳,等.视频吞咽造影检查中使用不同造影剂的对比研究[J].*中华物理医学与康复杂志*, 2009, 31(12): 807-811.
- [8] Kumar S. Swallowing and dysphagia in neurological disorders [J]. *Rev Neurol Dis*, 2010, 7(1): 19-27.
- [9] Jean A. Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms [J]. *Physiol Rev*, 2001, 81(2): 929-969.
- [10] Lee KW, Kim SB, Lee JH, et al. The effect of early neuromuscular electrical stimulation therapy in acute/subacute ischemic stroke patients with dysphagia [J]. *Ann Rehabil Med*, 2014, 38(2): 153-159.
- [11] Doeltgen SH, Huckabee ML. Swallowing neurorehabilitation: from the research laboratory to routine clinical application [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2012, 93(2): 207-213.
- [12] Terré R, Martinell M, González B, et al. Treatment of oropharyngeal dysphagia with neuromuscular electrostimulation [J]. *Med Clin*, 2013, 140(4): 157-160.
- [13] Lan Y, Xu G, Dou Z, et al. Biomechanical changes in the pharynx and upper esophageal sphincter after modified balloon dilatation in brainstem stroke patients with dysphagia [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2013, 25(12): 821-829.
- [14] 王珺,冯珍,徐华平.导尿管球囊扩张术治疗神经源性环咽肌失弛缓症的疗效观察[J].*中华物理医学与康复杂志*, 2013, 35(9): 727-730.
- [15] 刘立明,翁长水,贾建军.吞咽训练与实时电刺激结合治疗 80 岁以上老年人脑卒中后吞咽障碍[J].*中国康复理论与实践*, 2010, 16(1): 56-57.
- [16] 王璇,曾泳媚,田鸿.神经肌肉促进技术配合吞咽进食训练实时电刺激对脑卒中后早期吞咽障碍的疗效[J].*中国康复理论与实践*, 2013, 19(7): 651-654.

(修回日期:2015-11-10)

(本文编辑:易浩)

补 遗

因作者原因,本刊 2015 年第 10 期 739-742 页《重复经颅磁刺激对脑梗死后轻度认知功能障碍的影响》一文,遗漏了通信作者:余茜,Email: yqswc11@163.com。特此补充。