

· 临床研究 ·

不同频率神经肌肉电刺激对神经源性吞咽障碍的疗效观察

刘敏 王珊珊 苗莉莉 顾莹

【摘要】目的 观察不同频率神经肌肉电刺激对神经源性吞咽障碍的疗效。**方法** 选取脑卒中后中重度吞咽障碍患者 120 例,按随机数字表法分成 4 组(对照组和 3 个不同频率电刺激治疗组)。各组均采用常规药物治疗和吞咽功能训练。对照组仅为上述治疗,其他 3 组分别加用 20 Hz、40 Hz 和 80 Hz 频率的神经肌肉电刺激治疗。采用电视透视吞咽功能检查(VFSS)对入组患者吞咽功能在治疗前及治疗 4 周后进行评价。**结果** 4 组治疗后与治疗前组内比较 VFSS 评分均有增加,差异均有统计学意义($P < 0.01$),治疗后 80 Hz 组 VFSS 评分(6.99 ± 1.61)优于 40 Hz 组的(5.69 ± 1.62)、20 Hz 组的(5.54 ± 1.67)和对照组的(5.33 ± 1.64),差异均有统计学意义($P < 0.01$)。80 Hz 组总有效率为 89.29%,优于 40 Hz 组的 77.78%、20 Hz 组的 62.07%和对照组的 57.14%,差异均有统计学意义($P < 0.05$);80 Hz 组显效率为 64.29%,优于 40 Hz 组的 44.44%、20 Hz 组的 27.59%和对照组的 25%,差异均有统计学意义($P < 0.05$),且 40 Hz 组总有效率、显效率亦优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 80 Hz 的神经肌肉电刺激对中重度神经源性吞咽障碍疗效最为显著。

【关键词】 神经肌肉电刺激; 神经源性吞咽障碍

神经源性吞咽障碍是由神经系统疾病包括脑血管病、脑外伤等疾病引起的吞咽障碍,据国外报道,脑卒中后吞咽障碍的发生率高达 37%~78%^[1],可导致营养不良、吸入性肺炎、心理障碍等并发症,严重降低了患者的生活质量,因此,早期治疗及寻求有效的康复治疗方法对神经源性吞咽障碍患者具有重要的意义。神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation, NMES)是治疗吞咽障碍的常用方法,但临床上对于电刺激频率的选择差异较大,不同频率是否产生不同的治疗效果,哪种频率治疗效果最佳,国内外研究和报道较少且不一致。本研究采用不同频率神经肌肉电刺激治疗神经源性吞咽障碍,观察其康复疗效,以期对吞咽障碍寻求最有效的康复治疗方案。

资料与方法

一、研究对象

入选标准:①符合全国第 4 届脑血管疾病会议制订的脑卒中诊断标准^[2],并经头颅 CT 和(或)MRI 证实;②发病时间在 1 个月内;③年龄 50~80 岁;④均有不同程度的吞咽障碍,电视透视吞咽功能检查(video fluoroscopic swallowing study, VFSS)^[3]评分 0~5 分(满分为 10 分),表现为不同程度的饮水呛咳、进食哽噎、吃饭时间延长、吞咽后口腔食物残留等,重度吞咽障碍患者不能经口进食,部分中度吞咽障碍患者可经口进食,但存在吞咽障碍症状;⑤意识清楚,生命体征平稳,无心、肺、肾等严重

并发症;⑥无严重认知、视听功能障碍及精神疾病,简易精神状态检查量表^[4]评分 > 24 分;⑦首次发病,能配合检查和治疗;⑧签署知情同意书。

排除标准:①昏迷、失语、痴呆及精神障碍等不能配合检查及治疗者;②伴有严重心、肝、肾疾病和咽喉、食管占位性病变;③不能依从检查和治疗的患者。

选取 2011 年 10 月至 2013 年 12 月我院康复医学科收治且符合上述标准的吞咽障碍患者 120 例,按随机数字表法分成 A 组、B 组、C 组、D 组,每组 30 例,在本研究过程中,因患者再次发病或放弃治疗失访 8 例,完成课题研究的有效病例为 112 例(A 组 28 例、B 组 29 例、C 组 27 例、D 组 28 例);其中男 68 例,女 44 例;年龄 50~78 岁,平均(63.17 ± 15.10)岁;病程 11~30 d,平均(20.12 ± 7.57)d;脑出血 51 例,脑梗死 61 例。口腔期吞咽障碍^[5]患者 A 组有 5 例,B 组有 6 例,C 组有 5 例,D 组有 6 例,其余皆为咽期吞咽障碍患者。4 组患者在性别、平均年龄、病变类型、吞咽障碍严重程度、口腔期与咽期吞咽障碍患者比例等方面经统计学分析比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,详见表 1。本研究经本院医学伦理委员会审查并通过。

二、治疗方法

各组患者均给予常规药物治疗(包括脑血管病Ⅱ级预防、改善脑代谢、营养神经、清除氧自由基及防治并发症等药物)和

表 1 患者的一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病变类型(例)		吞咽功能障碍程度(例)		吞咽障碍分期(例)	
		男	女		脑梗死	脑出血	中度	重度	口腔期	咽期
A 组	28	18	10	65.14 ± 13.13	15	13	15	13	5	23
B 组	29	20	9	60.36 ± 10.24	17	12	17	12	6	23
C 组	27	17	10	64.98 ± 12.76	14	13	15	12	5	22
D 组	28	19	9	62.46 ± 12.34	15	13	17	11	6	22

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.012.010

基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(2011WSC02004)

作者单位:250031 济南,山东省交通医院康复医学科

常规吞咽功能训练(主要包括口颌面功能训练、咽部冰刺激、空吞咽、屏气和发声运动、喉抬高训练等,1次/日,每次30 min)。A组仅给予上述治疗,其它3组均用吞咽言语治疗仪(德国产 Physiomed2 Expert 型)给予神经肌肉电刺激治疗,对口腔期吞咽障碍患者将大电极板放置于两侧面颊,对咽期吞咽障碍患者刺激喉两侧咽肌群,辅助电极置于颈后第7颈椎处,刺激电极为点状电极,置于双侧下颌下三角处,选择双向方波,波宽700 ms,刺激强度以患者能耐受并引出吞咽动作为最佳,刺激时间为3 s,间歇5 s,但3组采用的刺激频率分别不同,B组为20 Hz,C组为40 Hz,D组为80 Hz。电刺激治疗时间为每次30 min,2次/日。治疗时间:每周6 d,共连续4周。

三、评价方法及评定指标

分别于治疗前和治疗4周后由经过专业培训的同一组康复医师和放射科医师,采用VFSS对患者吞咽障碍的时期及严重程度进行评分,并评定患者康复训练的疗效。

VFSS评分包括患者能否将食物顺利送入咽喉、有无咽喉期滞留、环咽肌是否正常开放以及吞咽过程有无误咽四个方面。具体方法如下:将200 mg硫酸钡加入286 ml水中,均匀调成60%的浓度,在此混悬液中加入米粉调成液体、糊状及固体(用饼干夹上糊状混悬液)3种不同性状的食物。在X线透视下,嘱患者依次进食液体、糊状及固体食物,量由少到多。在正位和侧位下分别观察患者进食时会厌谷和梨状窝有无滞留、残留,误吸,环咽肌开放等情况。

采用吞咽障碍程度评分标准^[6],口腔期评分:0分为不能把口腔内的食物送入咽喉,从口唇流出,或者仅重力作用送入咽喉;1分为不能形成食块流入咽喉,只能把食物形成不完整食团流入咽喉;2分为不能一次就把食物完全送入咽喉,一次吞咽动作后,有部分食物残留在口腔内;3分为一次吞咽就可完成把食物送入咽喉。咽喉期评分:0分为不能引起咽喉上举、会厌的闭锁及软腭弓闭合,吞咽反射不充分;1分为在咽喉凹及梨状窝存有多量的残食;2分为少量滞留残食,且反复几次吞咽可把残食全部吞咽入咽喉下;3分为一次吞咽就可完成把食物送入食管。误咽程度评分:0分为大部分误咽,但无呛咳;1分为大部分误咽,但有呛咳;2分为少部分误咽,无呛咳;3分为少量误咽,有呛咳;4分为无误咽。总分满分10分为正常,6~9分为轻度吞咽功能障碍,3~5分为中度吞咽功能障碍,0~2分为重度吞咽功能障碍^[6]。

疗效评定:治疗后VFSS总分提高3~7分为显效,提高1~2分为有效,VFSS总分无提高者为无效。4组患者治疗后的总有效率按公式(1)计算:

$$\text{总有效率} = \frac{\text{显效病例数} + \text{有效病例数}}{\text{总病例数}} \times 100\% \quad (1)$$

四、统计学方法

使用SPSS 13.0版统计软件包进行统计学分析处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,数据比较采用 t 检验和方差分析。有效率的比较采用 $R \times C$ 表 χ^2 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后VFSS评分比较

治疗前,各组患者的VFSS评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,各组患者的VFSS评分与组内治疗前比

较,差异均有统计学意义($P < 0.01$),A、B、C组治疗后与D组治疗后比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$),详见表2。

表2 4组患者治疗前、后VFSS评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
A组	28	2.63 ± 1.65	5.33 ± 1.64 ^{ab}
B组	29	2.69 ± 1.59	5.54 ± 1.67 ^{ab}
C组	27	2.68 ± 1.59	5.69 ± 1.62 ^{ab}
D组	28	2.67 ± 1.66	6.99 ± 1.61 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.01$,与D组治疗后比较,^b $P < 0.01$

二、各组患者总有效率比较

D组患者治疗后的总有效率明显高于C组、B组和A组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);C组患者治疗后的总有效率亦明显优于A组($P < 0.05$);而C组和B组之间、B组和A组之间总有效率组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),详见表3。

表3 4组患者的治疗效果比较

组别	例数	临床疗效(例)			总有效率(%)
		显效	有效	无效	
A组	28	7	9	12	57.14
B组	29	8	10	11	62.07
C组	27	12	9	6	77.78 ^a
D组	28	18	7	3	89.29 ^{abc}

注:与A组比较,^a $P < 0.05$;与B组比较,^b $P < 0.05$;与C组比较,^c $P < 0.05$

讨 论

神经源性吞咽障碍是由发自延髓的舌咽、迷走和舌下神经的核性或核下性损害导致的真性延髓麻痹和双侧大脑皮质或皮质脑干束损害导致的假性延髓麻痹所致。一次完整的吞咽过程可分为口腔准备期、口腔期、咽期和食管期。口腔期障碍主要表现为食块推进困难,食物口腔内残留;咽期吞咽障碍主要表现在咽部肌肉无力、协调性降低,咽反射迟钝、吞咽启动困难,涉及的肌肉包括下颌舌骨肌、二腹肌、翼状肌、颊舌肌、茎突舌骨肌、茎突舌肌、咽上缩肌、颞舌肌和颞咽肌等^[7]。本研究对神经源性吞咽障碍患者应用VFSS进行评估,明确吞咽障碍发生的时期和程度,并根据患者吞咽障碍的特点采用常规的吞咽功能训练和NMES治疗。研究发现^[8],NMES的频率、强度、治疗时间等参数的不同,对吞咽障碍的康复疗效不同。但目前对采用何种频率的电刺激治疗效果最佳,国内外还没有定论,既往研究多集中在0.2~80 Hz范围内,差异较大。

神经肌肉电刺激疗法已在临床得以广泛应用,有研究观察发现,选择刺激频率范围为20~100 Hz时康复效果较佳,在80 Hz以上时患者易出现不适感^[8],故本研究选择刺激频率分别为20、40和80 Hz的NMES分别观察患者疗效有无差异。结果显示,不同频率的电刺激均能不同程度地改善吞咽功能,NMES的作用机制:通过低频脉冲电流在神经肌肉接头或运动终板处产生运动神经的去极化,刺激口腔及咽部肌肉从而诱发运动诱发电位(motor evoked potentials, MEPs)、改善口腔及咽部肌肉的协调性,促使食物进入食管^[9];NMES会优先募集Ⅱ型肌纤维,促进肌力改善,预防废用性肌萎缩发生^[10];通过NMES可以增

加咽部肌肉收缩蛋白的含量,增加毛细血管密度,肌肉可以表现出正向训练效应^[11];有研究表明,电刺激结合吞咽肌的主动训练效果更好,在治疗过程中同时辅以合适性状的食物进行摄食训练,有助于通过三叉、舌咽、迷走神经反射性作用于大脑皮质,促进其在结构和功能上的重塑^[12-13];NMES 还可以加强感觉反馈和时序性,改善吞咽机制的运动控制^[14]。本研究结果亦显示,80 Hz 的 NMES 对吞咽障碍患者的康复治疗效果最佳,分析原因可能为 80 Hz 的 NMES 能最大程度地诱发面颊部肌肉及咽部颌下肌群的 MEPs,而 MEPs 与吞咽功能密切相关,通过神经传导反复刺激大脑高级运动中枢,有助于促进新的中枢至咽喉运动传导通路的形成。

本课题组认为:①对吞咽障碍患者选择合适的方法进行规范的评估非常重要,这是选择治疗方案的基础^[15];VFSS 是目前国际公认的吞咽障碍评估的“金标准”,能客观地评价吞咽障碍的时期、严重程度以及是否存在误吸等情况;②要针对吞咽障碍的关键点,制订个体化的康复方案,不同时期吞咽障碍的康复训练方法不同,对口腔期障碍 NMES 电极宜放于两侧面颊部,对咽期障碍宜放于颈后部和下颌三角处;③联合使用吞咽康复治疗方法较单一的行为训练有效,这与以往研究一致^[16-17]。

综上所述,联合应用 NMES 对神经源性吞咽障碍疗效显著优于单一使用常规吞咽行为治疗,其中 80 Hz 的 NMES 对中重度吞咽障碍患者的康复疗效最佳,但其发挥作用的机制尚有待于进一步研究和探索。

参 考 文 献

- [1] Martino R, Foley N, Rhogal S, et al. Dysphagia after stroke; incidence, diagnosis, and pulmonary complications [J]. Stroke, 2005, 36 (12): 2756-2763.
- [2] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. 中华神经科杂志, 1996, 29 (6): 379-380.
- [3] Costa MM. Videofluoroscopy: the gold standard exam for studying swallowing and its dysfunction [J]. Arq Gastroenterol, 2010, 47 (4): 327-328.
- [4] 恽晓平, 于兑生, 丁伯坦, 等. 康复疗法评定学 [M]. 北京: 华夏出版社, 2006: 505.
- [5] 卓大宏, 励建安, 李胜利, 等. 中国康复医学 [M]. 北京: 华夏出版社, 2003: 720-721.
- [6] 朱镛连, 张皓, 何静洁, 等. 神经康复学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2003: 547-551.
- [7] Jean A. Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms [J]. Physiol Rev, 2001, 81 (2): 929-969.
- [8] Doeltgen SH, Dalrymple-Alford J, Ridding MC, et al. Differential effects of neuromuscular electrical stimulation parameters on submental motor-evoked potentials [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2010, 24 (6): 519-527.
- [9] 寄婧, 王正盛, 王建文, 等. 吞咽功能训练结合神经肌肉电刺激对神经源性吞咽功能障碍疗效的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 35 (6): 437-440.
- [10] 赵健乐, 李景琦. 神经肌肉电刺激治疗吞咽障碍研究进展 [J]. 武警医学院学报, 2010, 19 (7): 594-596.
- [11] Trapl M, Enderle P, Nowotny M, et al. Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients: the Gugging Swallowing Screen [J]. Stroke, 2007, 38 (11): 848-726.
- [12] 罗君, 魏汉菊, 张宇虹等. 神经肌肉电刺激配合吞咽功能训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察 [J]. 中国康复, 2013, 28 (3): 184-185.
- [13] Malhotra S, Rosewilliam S, Hermens H, et al. A randomized controlled trial of surface neuromuscular electrical stimulation applied early after acute stroke: effects on wrist pain, spasticity and contractures [J]. Clin Rehabil, 2013, 27 (7): 579-590.
- [14] Rosenvinge SK, Starke ID. Improving care for patients with dysphagia [J]. Age Ageing, 2005, 34 (6): 580-582.
- [15] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35 (12): 916-929.
- [16] 方文兵, 杨敏, 王丹, 等. 运动想象疗法联合神经肌肉电刺激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, 2011, 33 (12): 919-920.
- [17] 李利红, 党宇生, 叶天申, 等. 低频脉冲穴位电刺激配合康复训练对脑卒中患者吞咽功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34 (4): 275-278.

(修回日期: 2014-10-13)

(本文编辑: 汪 玲)

· 特稿 ·

沉痛悼念本刊顾问 Ernest W. Johnson 教授

本刊顾问、世界著名的物理医学与康复巨擘、美国俄亥俄州立大学康复医学中心 Ernest W. Johnson 教授因病不幸于 2014 年 11 月 18 日逝世, 享年 90 岁。

Johnson 教授是美国康复医学教师协会 (Association of Academic Physiatry, AAP) 创始人, 在国际物理医学与康复领域享有崇高威望, 也是国际肌电图与临床神经生理学界的先驱者之一。他一生著述等身, 培育学生无数, 桃李满天下。

Johnson 教授曾担任 American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 杂志主编多年, 在他的主持下, 该杂志成为国际上本学科的领军期刊之一。

Johnson 教授自 2002 年起, 应邀担任本刊编辑委员会顾问, 提出了很多前瞻性、建设性建议, 为我刊的发展做出了重要贡献。

Johnson 教授的逝世, 使我们失去了一位德高望重的国际友人和学术导师, 是我刊的重大损失。我们将永远怀念他!

《中华物理医学与康复杂志》编辑委员会
《中华物理医学与康复杂志》编辑部