·短篇论著·

sEMG生物反馈疗法及sEMG检测在脑卒中吞咽功能障碍中的应用

乔鸿飞[1] 张巧俊[1] 姚正伟[2] 傅 静[1] 张 慧[1]

脑卒中后吞咽功能障碍的发生比例在我国最高达62.5%，慢性吞咽功能障碍发病率约为16%[1]。国外文献报道，脑卒中后吞咽功能障碍的发病率为30%—40%[2]。吞咽功能障碍极大地影响了患者的生存质量，同时可导致吸入性肺炎、营养不良、窒息等并发症[3—4]。每次吞咽动作的完成都涉及一系列神经肌肉反射性协同运动，因此，患者吞咽功能康复治疗有一定的难度。

Mendelsohn训练通过增强喉部上抬的幅度与时长来扩大环咽肌开放的程度及增加其开放的时间，同时使得吞咽动作完成的协调性得以提高[5]。Shaker训练通过作用于舌骨上肌、颏舌骨肌、甲状舌骨肌、二腹肌，使舌骨、喉联合向上向前运动，从而对咽食管段产生向上向前的拉力，帮助食管上段括约肌（upper esophageal sphincter，UES）开放，减少因UES开放不完全致食物残留增加及误吸发生[6]。本研究中将表面肌电图监测下Shaker训练及Mendelsohn训练的生物反馈疗法与常规Shaker训练及Mendelsohn训练相比较，为表面肌电图监测下Shaker训练及Mendelsohn训练的生物反馈疗法应用于脑卒中后吞咽功能障碍治疗提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2012年3月—2014年2月选取于我院住院脑卒中后存在吞咽功能障碍的患者60例。脑卒中患者纳入标准：符合全国第四届脑血管病学术会议修订的《各类脑血管病的诊断要点》（1996年）诊断标准，同时行头颅MRI或CT检查并确诊；吞咽功能障碍为第一次出现，未并发严重认知、视听功能障碍，简易智力测试量表(mini-mental state exmination, MMSE)评分＞24分，无精神疾病，洼田饮水试验评定为3—5级。主要以咽期吞咽功能障碍为表现；入选本研究患者需签署知情同意书。

排除标准：失语、聋哑、严重痴呆、抑郁症等不能完成和配合本研究的患者；喉颈部有金属内置物、心脏内有起搏器植入、急性心肌梗死、恶性肿瘤、严重肝肾功能不全、重症感染患者；除外因其他疾患导致的吞咽功能障碍。

入选60例患者被随机分为2组，每组30例。生物反馈组与对照组患者在性别、年龄、疾病病程、疾病类型、病变部位资料比较差异无显著性（$P>0.05$），见表1。

表1 各组患者治疗前的一般情况

组别	例数	性别（例）		脑出血（例）	脑梗死（例）	部位（例）		年龄（岁）	病程（d）
		男	女			脑干	大脑半球		
生物反馈组	30	16	14	4	26	5	25	57.76±16.39	13.56±9.03
对照组	30	17	13	5	25	4	26	55.69±18.83	14.03±9.35

1.2 方法

入选60例患者均在入院1周内开始进行康复医学科常规吞咽功能障碍药物治疗及吞咽康复治疗。

对照组每日依次进行吞咽功能康复治疗：①口腔器官运动体操：抿唇说“嗯”、隆唇说“乌”声，各维持5s，重复10次；说“衣”声，随即说“乌”声，然后放松，快速轮流重复10次；闭紧双唇，压着维持5s，放松；双唇含压舌板，行唇抗阻训练，维持5s后放松，各重复10次；闭紧双唇，发辅音p，b练习唇的快速开启、闭合；吹气训练（吹肥皂泡及哨子）；闭唇抿食物；下颌、面颊部训练：张口至最大、下颌部左右移动、紧闭双唇鼓腮，维持5s后放松，各重复10次；咬牙胶训练；舌尽量伸出口外、舌尽量贴近硬腭向后回缩口腔内、快速伸舌运动、张口舌尖抬起到门牙背面、舌尖伸向左唇角、右唇角，各维持5s后放松，重复10次；张口舌尖抬起到门牙背面，贴紧硬腭向后卷，卷舌运动、用舌添唇一圈重复10次。②Shaker训练：仰卧位，肩部紧贴床面，双肩不离床面同时抬头看足尖，该动作维持1min后放松，头部放回床面，重复上述动作20次/组，每天3组。③Mendelsohn训练：患者吞咽唾液时，让其感觉有喉部上提时，保持喉上抬的位置数3—5s，不能配合上述动作的患者可由治疗者在患者甲状软骨处于上提位时用手托甲状软

DOI：10.3969/j.issn.1001-1242.2015.04.018

1 西安交通大学第二附属医院康复医学科，710004；2 陕西省妇幼保健院理疗科
作者简介：乔鸿飞，女，博士研究生，副主任医师；收稿日期：2014-03-12

骨,保持3—5s,20次/组,每天3组。④薄荷脑冰棒刺激:薄荷脑冰棒在两侧软腭弓、舌根后部、咽后壁缓慢滑动,同时嘱患者配合完成吞咽动作[6]。由相同的治疗师完成上述康复治疗,每日1次,每周5次。

生物反馈组在进行上述吞咽康复治疗时第②、③项目应用Intelect Vitalstim吞咽障碍治疗仪(美国Chattanooga集团公司生产)表面肌电模式监测下行Shaker训练及Mendelsohn训练生物反馈治疗,用Trace View图像及声音的反馈促进患者更快地掌握正常吞咽动作,上述治疗是主动训练相关吞咽肌群的过程,通过促进二腹肌前腹、下颌舌骨肌、颏舌骨肌、喉带肌、甲状舌骨肌肌力恢复及其吞咽动作过程中的协调性的提高。

1.3 疗效评价

sEMG检查应用Dantec Keypoint(丹麦)肌电诱发仪完成,检查时完成60例患者相关吞咽肌群体表肌电检测。检测是应用片状方形表面电极片(丹麦)。康复治疗前、治疗4周、8周时,60例患者均进行洼田饮水实验分级评定,评定时由2名以上医师同时完成,等级评分1—5分。洼田饮水实验等级评定后行sEMG检查以便定性、定量的分析相关肌肉运动情况。sEMG检查要求环境安静,采样时房间内温度22—25℃最佳,避免温度高致皮肤出汗或温度低致肌肉不自主颤动而影响sEMG检查结果,检查时患者需处于舒适的端坐位,双目自然平视,地线连接于左手,暴露患者颈部以上的皮肤,应用75%酒精仔细擦拭表面电极粘贴部位,以增加局部导电性。在表面电极片中心涂导电膏后,分别将记录电极贴于患者颈正中线左侧舌骨上方2cm处的颏下肌群、颈正中线左侧舌骨下方2cm的舌骨下肌群肌腹表面,距记录电极15—20mm处放置参考电极,上述电极分别接于肌电图仪前置发大器1、2通道。该设备扫描速度设定为2s/D,波幅高度设定为0.2mV/D,检查时患者安静状态下一次性快速吞咽20ml饮用水[9],如果因发生呛咳不能顺利完成吞咽动作,可休息20min后再次上述检查。在检测过程仪器屏幕上图形波幅稳定时,快速抓取募集图形,后手动测量获取各组肌肉大力收缩时产生的募集电位的总时程及最大振幅高度。上述检测结束后于右侧相同部位重复上述检测,所得结果取平均值,行数据记录[1]。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0统计学分析软件。方差齐性资料,同一时期两组间比较采用两个独立样本的t检验,不同时期同组患者组内比较应用重复测量数据的方差分析,方差不齐资料采用秩和检验,结果以均数±标准差表示,$P<0.05$为差异有显著性意义。

2 结果

治疗前生物反馈组与对照组患者在洼田饮水实验分级、表面肌电肌监测各肌群吞咽时程、募集最大振幅资料比较差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。见表2—3。

洼田饮水实验分级评分,治疗4周、8周时生物反馈组较对照组评分差异有显著性意义($P<0.05$),见表3。60例患者康复治疗4周、8周时各肌群的吞咽时程逐渐缩短,生物反馈组各肌群吞咽时程检查结果较对照组差异有显著性意义($P<0.05$),见表4。康复治疗4周、8周时各肌群募集最大振幅逐渐增加,生物反馈组各肌群吞咽时募集最大振幅检查结果较对照组差异有显著性意义($P<0.05$),见表5。

表2 生物反馈组与对照组治疗前各肌群吞咽时程、募集最大振幅比较 ($\bar{x}\pm s$)

肌群	吞咽时程		募集最大振幅	
	对照组	生物反馈组	对照组	生物反馈组
咬肌	3.871±0.356	3.862±0.351①	0.230±0.052	0.236±0.049①
口轮匝肌	2.913±0.387	2.907±0.396①	0.109±0.032	0.112±0.029①
颏下肌群	3.852±0.323	3.892±0.315①	0.236±0.041	0.238±0.039①
舌骨下肌群	3.908±0.316	3.912±0.312①	0.245±0.368	0.243±0.372①

①与对照组相比较$P>0.05$

表3 生物反馈组与对照组治疗前,治疗4周、8周时洼田饮水实验分级比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	治疗前	治疗4周	治疗8周
生物反馈组	4.52±0.36②	2.52±0.76①	1.56±0.33①
对照组	4.43±0.39	3.17±0.67	2.06±0.72

①与同期对照组相比较$P<0.05$。②与同期对照组相比较$P>0.05$

表4 生物反馈组与对照组治疗中各肌群吞咽时程比较 ($\bar{x}\pm s$)

肌群	对照组		生物反馈组	
	治疗4周	治疗8周	治疗4周	治疗8周
咬肌	3.532±0.328	3.197±0.326②	3.254±0.209①	2.897±0.258①②
口轮匝肌	2.632±0.411	2.403±0.389②	2.423±0.351①	2.238±0.232①②
颏下肌群	3.501±0.347	2.823±0.416②	3.223±0.339①	2.529±0.376①②
舌骨下肌群	3.586±0.237	2.943±0.453②	3.176±0.219①	2.263±0.312①②

①组间同期比较$P<0.05$;②组内比较$P<0.05$

表5 生物反馈组与对照组治疗中各肌群募集最大振幅比较 ($\bar{x}\pm s$)

肌群	对照组		生物反馈组	
	治疗4周	治疗8周	治疗4周	治疗8周
咬肌	0.283±0.048	0.360±0.039②	0.312±0.056①	0.412±0.056①②
口轮匝肌	0.139±0.037	0.191±0.036②	0.171±0.028①	0.268±0.076①②
颏下肌群	0.296±0.052	0.357±0.033②	0.328±0.041①	0.413±0.052①②
舌骨下肌群	0.301±0.034	0.363±0.038②	0.330±0.031①	0.411±0.039①②

①组间同期比较$P<0.05$;②组内比较$P<0.05$

3 讨论

表面肌电图是神经肌肉系统进行随意性和非随意性收缩性活动时的生物电变化经表面电极引导、放大、显示和记录所获得的一组电压时间序列信号。sEMG 用于吞咽功能障碍的检查是从Vaiman[7]开始,还发现通过sEMG可对吞咽障碍的病因简单的鉴别,较为可靠的对吞咽功能障碍予以评定。Wheeler-Hegland[8]等通过记录sEMG信号,发现颏下肌群在Mendelsohn训练、努力吞咽、呼吸肌力量训练及正常吞咽时的肌肉吞咽运动时程和募集最大振幅值都有显著性差异。综上所述,sEMG对吞咽功能障碍的检查可提供简单可靠的评定。本研究结果证实患者不同治疗时期吞咽洼田饮水实验的分级与相应时间点sEMG对吞咽肌群的检测结果呈正相关性,为表面肌电在吞咽功能障碍的评估中提供临床依据。

表面肌电生物反馈疗法(surface electromyographic biofeedback therapy,SEMGBFT)是将人们正常意识不到的肌肉组织生物电活动通过表面肌电生物反馈仪放大并转换为视觉、听觉等信号,从而可被人们感觉到,图像、声音等信号经过眼睛、耳等器官反馈给大脑,人体通过上述信号的帮助主动控制肌肉组织运动,实现康复治疗目的[9]。吞咽动作是多组肌群在神经支配下协调完成的一个生理过程,该动作的完成被位于脑干的吞咽中枢模式发生器和皮质、皮质下结构共同调控,延髓中间神经元直接联系两侧延髓吞咽中枢模式发生器(central pattern generator,CPG),因此,一侧CPG激活后可将信号传递至对侧CPG,使两者同步。单侧脑干病变后,吞咽启动和节律性控制随之消失,刺激对侧的喉上神经仍可产生完整的吞咽活动与CPG的单侧调控和两侧CPG的同步化机制有关。Hamdy[10]通过描绘经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation TMS)地形图,发现伴随吞咽功能自发恢复,患者健侧半球吞咽皮质代表区随之增加,相反吞咽功能没有自发恢复的患者相应吞咽皮质代表区也无变化,说明了健侧皮质重组是吞咽功能康复的机制,表面吞咽的神经可塑性可被行为训练所强化。本研究结果说明,表面肌电监测下的Sharker训练、Mendelsohn训练能更好地促进并加强患者掌握、完成吞咽肌群的主动运动并提高局部肌肉收缩力量,提高患者主动吞咽效率,更好地利用CPG的单侧调控和两侧CPG的同步化中枢调控机制及吞咽的神经可塑性可被行为训练所强化的皮质可塑性机制,加速脑卒中后吞咽功能障碍的恢复。

sEMG监测下行Sharker训练、Mendelsohn训练生物反馈治疗,针对脑卒中后吞咽功能障碍的治疗效果优于常规的Sharker训练、Mendelsohn训练。但接受该治疗的患者需有相应的配合能力,对认知功能严重减退等不能配合的患者仍无法应用,通过本研究的结果也说明,针对意识不到的肌肉组织生物电活动影响到患者功能恢复时可通过生物反馈的机制促进患者缺失功能一定程度的恢复,sEMG生物反馈疗法在吞咽功能障碍的治疗将会有更为广泛的应用。

参考文献

[1] 韩婕,阎文静,戴玲莉,等.表面肌电图在脑卒中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.

[2] Paciaroni M, Mazzotta G, Corea F,et al.Dysphagia following stroke[J].Eur Neruol,2004,51(2):162—167.

[3] Puisieux F, D'andrea C, Baconnier P, et al. Swallowing disorders, pneumonia and respiratory tract infectious disease in the elderly [J]. Rev Mal Respir, 2011,28: e76—e93.

[4] Cabre M, SerrA-PRAT M, Palomera E, et al. Prevalence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients with pneumonia [J]. Age Ageing,2010,39:39—45.

[5] 南登崑,黄晓琳. 实用康复医学[M].北京:人民卫生出版社,2009.1357.

[6] 窦祖林. 吞咽障碍评估与治疗[M]. 北京:人民卫生出版社,2009.149—164

[7] Vaiman M. Standardization of surface electro myography utilized to evaluate patients with dysphagia[J]. Head Face Med,2007,3:26—32.

[8] Wheeler-Hegland KM, Rosenbek JC, Sapienza CM. Submental sEMG and hyoid-movement during Mendelsohn maneuver, effortful swallow, and expiratory muscle strength training [J]. J Speech Lang Hear Res, 2008, 51 (5): 1072—1087.

[9] 刘玲玲,冯珍.肌电生物反馈的临床研究及应用进展[J].中国康复医学杂志,2012,27(3):289—292.

[10] 胡佑红,卫小梅,窦祖林.导管球囊扩张治疗环咽肌功能障碍的机制[J/CD]. 中华脑科疾病与康复杂志,2011,1(1):82—87.