

· 临床研究 ·

呼吸训练治疗脑卒中后吞咽功能障碍患者的疗效观察

章志超 周芳 乔娜 肖府庭 熊键 马艳

【摘要】 目的 观察呼吸功能训练对脑卒中患者吞咽功能障碍的改善作用。**方法** 采用随机数字表法将 42 例脑卒中后吞咽障碍患者分为观察组及对照组,每组 21 例。对照组患者给予常规吞咽功能训练,观察组患者在此基础上辅以呼吸功能训练,每天训练 1 次。于治疗前、治疗 4 周后分别采用洼田饮水试验、吞咽造影检查(VFSS)评估患者吞咽功能,同时对 2 组患者治疗前、后用力肺活量(FVC)、1 秒用力呼气量(FEV_1)及呼气峰流速(PEF)进行检测。**结果** 治疗 4 周后,观察组患者治疗显效率(85.71%)明显高于对照组(61.90%),组间差异具有统计学意义($P<0.05$);2 组患者治疗后 VFSS 评分均较治疗前明显提高($P<0.05$),并且观察组患者 VFSS 评分 $[(8.92\pm 0.95)$ 分]亦显著高于对照组水平 $[(7.36\pm 1.62)$ 分],组间差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组治疗后 FVC $[(3.57\pm 0.48)L]$ 、 FEV_1 $[(2.83\pm 0.49)L/s]$ 及 PEF $[(5.36\pm 1.04)L/s]$ 均较治疗前及对照组明显改善,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 在常规吞咽功能训练基础上辅以呼吸训练,能进一步改善脑卒中患者吞咽功能及肺功能,其疗效优于单纯吞咽功能训练,该联合疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 呼吸训练; 脑卒中; 吞咽障碍; 临床疗效

基金项目:湖北省自然科学基金一般项目(2012FFB05801)

The effect of respiratory muscle training on the swallowing function of dysphasic stroke survivors Zhang Zhichao, Zhou Fang, Qiao Na, Xiao Futing, Xiong Jian, Ma Yan. Department of Rehabilitation Medicine, Wuhan Integrated Chinese and Western Medicine Hospital, Wuhan 430030, China
Corresponding author: Ma Yan, Email: 277924932@qq.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of respiratory training on post-stroke dysphagia. **Methods** Forty-two stroke survivors with dysphagia were randomly divided into a control group and an observation group, each of 21. Both groups were given routine swallowing training, while the observation group was additionally provided with respiratory training once a day for 4 weeks. Before and after the treatment, the Kubota drinking water test (KDWT) was administered and a videofluoroscopic swallowing study (VFSS) was performed to assess swallowing function. Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV_1) and peak expiratory flow (PEF) were also measured to assess the subjects' pulmonary function. **Results** After the treatment, the average KDWT and VFSS scores were significantly better in the observation group than in the control group. The effectiveness rate of the observation group (85.71%) was significantly higher than that of the control group (61.90%). After the intervention, the average FVC $[(3.57\pm 0.48)L]$, FEV_1 $[(2.83\pm 0.49)L/s]$ and PEF $[(5.36\pm 1.04)L/s]$ of the observation group were significantly better than those before the treatment and those of the control group after the treatment. **Conclusion** Swallowing training supported by respiratory training is superior to swallowing training alone for improving the swallowing (and pulmonary) function of post-stroke dysphagia patients. Such combined treatment is worthy of application in clinical practice.

【Key words】 Respiratory training; Stroke; Dysphagia; Clinical efficacy; Swallowing training

Fund program: Hubei Province Natural Science Foundation (grant 2012FFB05801)

脑卒中后约有 30%~45% 患者可出现吞咽功能障碍^[1],不利于其营养摄取及功能恢复,同时还能增加误吸风险甚至危及患者生命^[2]。有证据表明,卒中后

患者可出现明显呼吸肌功能减退,对患者吞咽及气道廓清功能均造成一定程度影响,同时也增加发生误吸及卒中相关性肺炎的风险^[3-4];另外卒中后患者因呼吸动作不协调,可出现吞咽时吸气,容易引起呛咳甚至误吸等严重后果^[5]。基于此,我科联合采用呼吸训练及吞咽功能训练治疗卒中后吞咽障碍患者,发现临床疗效满意。

对象与方法

一、研究对象

选取 2015 年 8 月至 2016 年 12 月期间在我院神经内科及康复医学科住院治疗的脑卒中伴吞咽功能障碍患者 42 例,患者纳入标准包括:①均符合第 4 次全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[6];②年龄 18~75 岁,均经头部 CT 或颅脑 MRI 检查证实为初次发病;③生命体征平稳,神志清楚;④无明显认知功能障碍或感觉性失语等,患者能配合相关检查及治疗;⑤经洼田饮水试验检查,患者均存在饮水呛咳,并经吞咽造影检查 (videofluoroscopic swallowing study, VFSS) 确认存在吞咽功能障碍。患者剔除标准包括:①有严重言语或认知功能障碍,不能配合相关检查及康复治疗;②存在严重肺部感染、心肺功能衰竭、肝肾功能不全、恶性肿瘤等情况;③由非脑血管疾病所致吞咽功能障碍;④患有真性球麻痹等。所有入选患者均对本研究知情同意并签署相关文件,采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 21 例。2 组患者年龄、性别、病程、脑卒中类型、VFSS 评分详见表 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。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (月, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
对照组	21	14	7	58.7 $\pm$ 7.1	2.33 $\pm$ 1.87
观察组	21	13	8	58.7 $\pm$ 5.9	2.31 $\pm$ 1.23

组别	例数	病变性质(例)		VFSS 评分 (分, $\bar{x}\pm s$)
		脑出血	脑梗死	
对照组	21	5	16	4.22 $\pm$ 1.74
观察组	21	6	15	4.18 $\pm$ 1.68

二、治疗方法

对照组患者予以吞咽功能训练,由一位资深吞咽治疗师负责,训练时患者取端坐位或高靠背椅坐位,具体训练项目包括^[7]:①口部运动训练,用压舌板刺激面颊内部、唇周及舌部,指导患者练习伸舌、鼓腮、缩唇等动作,每次治疗 5 min;②咽部冷刺激,用一次性冰冻长柄棉签蘸少许生理盐水,轻轻擦拭患者软腭、咽后壁,然后嘱患者练习空吞咽动作,每次治疗 5 min;③喉上抬练习,嘱患者微低头,指导其练习吞咽动作,治疗师可稍用力上推患者喉头帮助其练习喉上抬动作,每次治疗 5 min;④闭锁声门练习,嘱患者双手用力按压桌面,并持续发“i”音,每次治疗 5 min。上述吞咽功能训练每天练习 1 次,每次持续 20 min,每周练习 5 d,连续治疗 4 周。对于可经口进食患者予以饮食指导,具体干预内容包括^[7]:①进食时可采取仰卧 30°位、颈部前倾位,利用重力使食物容易被摄入及吞咽,同时因颈

部前屈时咽部与气管间有一定角度,不容易出现误吸;②选择柔软、密度及性状均一、有适当粘性而不易松散、通过口腔及咽部时容易变形、不易粘在黏膜上的食物;③熟悉掌握一口量标准,先从 3~4 ml 开始,酌情增加至 1 汤匙大小,逐步摸索合适的量,每次进食不超过 300 ml,进食后 30 min 内采取半卧位或 30°仰卧位,以避免出现返流造成误吸。

观察组患者在对照组治疗基础上辅以呼吸功能训练,具体训练内容包括:①腹式呼吸训练——患者取端坐位,治疗师双手对称放置于患者双侧肋弓处,手指与肋骨方向平行,开始阶段不给予阻力,嘱患者深吸气,能感受到患者吸气时其双侧下胸廓推动治疗师双手向前外侧移动,吸气末屏气 1~2 s,然后自然呼气;患者也可在治疗师指导下将其双手放置于肋弓处,让其体会深吸气时胸廓扩张的感觉。如患者能轻松完成吸气时胸廓扩张运动,则治疗师可在患者下胸廓部位施以轻微压力以增加吸气时阻力。坐位训练时鼓励患者吸气过程中尽量挺胸、伸直躯干以利于胸廓扩张。如患者不能耐受坐位可选择平卧位,平卧位时用软枕保持患者屈髋、屈膝姿势,治疗师手法与坐位治疗时相同。患者连续深吸气 5 次为 1 组,每组结束后患者平静呼吸 5~8 次,然后进行下一组训练,每次治疗 10 min。②缩唇呼吸训练——指导患者深吸气,在吸气末停顿约 1~2 s,嘱患者缩唇如吹口哨状再缓慢呼气,呼气过程中保持躯干自然放松。整个呼吸过程呼气、吸气时间比维持在 1.5~2:1^[8],缩唇呼吸 5 次为 1 组,每组训练结束后患者平静呼吸 5~8 次,然后进行下一组训练,每次治疗 10 min。③主动循环呼吸训练——由呼吸控制、胸廓扩张运动及用力呼气 3 部分组成,呼吸控制指患者进行平静呼吸,胸廓扩张运动指患者进行深呼吸,用力呼气指患者练习呵气动作。治疗师可根据患者情况选择相应组合,如先嘱患者平静呼吸 1~2 次,然后深呼吸 2~3 次,再进行 1 次用力呵气动作将咽喉部痰液咳出^[4,8-9],每次治疗持续 10 min。上述呼吸训练每天练习 1 次,每次持续 30 min,每周练习 5 d,连续治疗 4 周。

三、疗效评定标准

于治疗前、治疗 4 周后分别采用洼田饮水试验、VFSS 及肺功能测定对 2 组患者吞咽功能及肺功能进行检测。

1. 洼田饮水试验:是目前临床评估吞咽功能障碍较常用的方法之一,在评估吞咽功能障碍方面的信度及效度均得到广泛认同。在试验前先准备 30 ml 温开水,观察患者饮水情况,根据患者饮水时间及呛咳发生情况分为 I~V 级,Ⅰ级:能 1 次性喝完且无呛咳;Ⅱ级:需分 2 次以上喝完,但无呛咳;Ⅲ级:能 1 次性喝

完,但有呛咳发生;Ⅳ级:需分 2 次喝完,且有呛咳;Ⅴ级:经常呛咳,难以全部喝完,级数越高表明患者吞咽功能越差^[10-11]。本研究疗效评定标准如下:无效表示患者吞咽功能无明显改善,饮水试验评级无提高;有效表示患者吞咽功能改善,饮水试验评级提高 1 级;显效表示患者吞咽功能改善,饮水试验评级提高 2 级以上;治愈表示患者无吞咽障碍,饮水试验评级为Ⅰ级。采用显效率分析 2 组患者治疗后改善情况,显效率 = [(治愈人数+显效人数)/总人数]×100%。

2. 吞咽造影检查(VFSS):该检查能针对患者口腔期、咽喉期及食管期吞咽表现进行量化评分,口腔期及咽喉期均分为 4 个等级(0~3 分),食管期分为 5 个等级(0~4 分),总分 10 分,评分越高表示患者吞咽功能越好^[12]。

3. 肺功能测定:采用便携式肺功能仪对患者肺功能进行检测,嘱患者坐于舒适检查椅上,上鼻夹后通过测试装置呼吸室内空气,测定并记录患者用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、1 秒用力呼气量(forced expiratory volume in 1 second, FEV₁)、峰值呼气流速(peak expiratory flow, PEF)等^[13]。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 15.0 版统计学软件包进行数据分析,计量资料比较采用 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, *P* < 0.05 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者洼田饮水试验结果比较

对照组经 4 周康复治疗,经洼田饮水试验评估,发现 3 例无效,5 例有效,10 例显效,3 例吞咽功能恢复正常,显效率为 61.9%;观察组治疗 4 周后,发现 1 例无效,2 例有效,11 例显效,7 例吞咽功能恢复正常,显效率为 85.71%。经统计学比较,发现治疗后 2 组患者显效率组间差异具有统计学意义(*P* < 0.05),具体数据见表 2。

表 2 治疗后 2 组患者洼田饮水试验结果比较						
组别	例数	疗效评定结果(例)				显效率(%)
		无效	有效	显效	治愈	
对照组	21	3	5	10	3	61.90
观察组	21	1	2	11	7	85.71 ^a

注:与对照组比较,^a*P* < 0.05

二、治疗前、后 2 组患者 VFSS 评分比较

治疗后 2 组患者 VFSS 评分均较治疗前明显提高(*P* < 0.05);组间比较发现,治疗后观察组患者 VFSS 评分改善幅度明显优于对照组,组间差异具有统计学意义(*P* < 0.05),具体数据见表 3。

表 3 治疗前、后 2 组患者 VFSS 评分结果比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	VFSS 评分	
		治疗前	治疗后
对照组	21	4.22±1.74	7.36±1.62 ^a
观察组	21	4.18±1.68	8.92±0.95 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a*P* < 0.05;与对照组治疗后比较,^b*P* < 0.05

三、治疗前、后 2 组患者肺功能检查结果比较

治疗前 2 组患者 FVC、FEV₁、PEF 组间差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗 4 周后,发现对照组患者 FVC、FEV₁、PEF 较治疗前均无明显改善(*P* > 0.05),而观察组患者上述肺功能指标均较治疗前及对照组明显提高(*P* < 0.05),具体数据见表 4。

表 4 治疗前、后 2 组患者肺功能检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FVC(L)	FEV ₁ (L/s)	PEF(L/s)
对照组				
治疗前	21	2.47±0.66	2.04±0.71	4.03±0.93
治疗后	21	2.66±0.55	2.46±0.53	4.59±1.02
观察组				
治疗前	21	2.38±0.71	1.99±0.74	4.07±0.97
治疗后	21	3.57±0.48 ^{ab}	2.83±0.49 ^{ab}	5.36±1.04 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a*P* < 0.05;与对照组相同时间点比较,^b*P* < 0.05

讨 论

卒中后吞咽障碍的发生机制^[4]与吞咽相关肌肉的中枢性神经通路损害,导致吞咽肌力量下降或运动不协调、口腔或咽部压力不足、食团形成及推送困难、喉上抬不充分等密切相关。机体吞咽及呼吸活动的上位中枢均位于延髓^[14],两者活动关系密切,吞咽活动在吸气终末期或呼气初期完成,吞咽的瞬间呼吸暂停,吞咽完成后开始呼气。脑卒中患者吞咽障碍与呼吸功能减退具有密切联系,患者因吞咽过程缓慢、吞咽与呼吸动作不协调可出现吞咽时吸气,容易诱发误吸^[5]。

相关研究发现,卒中后患者呼吸功能明显下降,其最大吸气压及呼气压均较正常健康人群降低约 50%^[15]。患者呼吸功能降低的原因包括:脑部运动神经通路受损,呼吸肌力量降低,如通过膈肌超声评估发现脑卒中患者患侧膈肌收缩功能明显低于健侧膈肌水平^[16];另外患者发病后多会出现头前倾及胸部后凸表现,影响其胸廓扩张活动及呼吸功能^[17]。吸气肌无力使患者吸气浅快,呼吸做功增加,容易出现呼吸与吞咽功能失协调,加重吞咽功能障碍;同时因吸气肌无力使肺容量降低,不能为咳嗽活动提供有效容量储备。呼气肌无力则导致无法形成有效胸内压以产生咳嗽所需高压气流^[18];呼气峰流速(PEF)是评估咳嗽效率的一个重要指标;据相关研究报道,与健康老年人比较,急性期或慢性期卒中患者 PEF 约降低 1/3^[19]。卒中后

咳嗽功能减弱可加重呼吸困难发生率,同时降低气道黏膜纤毛清理能力。如有研究发现,健康成人咳嗽时 $PEF \geq 300$ L/min,如 PEF 介于 160~270 L/min 则患者容易受到病毒感染,如 $PEF < 160$ L/min 时其气道纤毛自净功能会受到明显影响^[20]。以上研究均表明,卒中后患者呼吸功能减退与其吞咽功能障碍密切相关,而呼吸功能障碍会进一步加重吞咽障碍,影响患者咳嗽、咳痰等气道廓清能力,使肺部感染发生的风险增高^[4]。

既往针对卒中后吞咽功能障碍的康复治疗主要集中于单纯吞咽功能训练。近年来有学者将呼吸训练应用于卒中后吞咽障碍患者,结果发现呼吸功能训练对伴有或不伴有呼吸疾病的脑卒中患者均能显著提高其呼吸功能,降低吞咽功能障碍导致的卒中后肺炎发生风险^[21-22]。呼吸肌训练是一种能有效提高呼吸肌力量、降低呼吸系统并发症的治疗技术。一项共纳入 5 个临床随机对照试验(共 263 例患者)的 Meta 分析显示,与空白对照组比较,脑卒中患者经呼吸肌训练后,其最大吸气压提高 0.69 kPa,最大呼气压增加 1.27 kPa,呼吸系统并发症(如肺炎或肺部感染)发生情况明显下降^[23]。以上研究提示呼吸训练可明显改善脑卒中患者呼吸功能,有助于提高吞咽障碍患者气道廓清能力,降低吞咽障碍相关并发症发生率。

目前临床常用的呼吸治疗技术包括缩唇呼吸、吸气肌训练、呼气肌训练、胸廓松动训练、主动循环呼吸训练、神经生理技术等^[15]。本研究以缩唇呼吸、腹式呼吸及主动循环呼吸训练为主要训练内容;膈肌在人体呼吸活动中具有重要作用,膈肌每下降 1 cm,潮气量则增加约 250 ml,与胸式呼吸比较,腹式呼吸训练患者更易于配合,对肺容量的提高作用也更明显^[24]。通过腹式呼吸可提高患者膈肌力量,增加呼吸深度及肺活量、降低呼吸频率、增强呼吸控制能力,有助于改善呼吸与吞咽活动时协调性,提高吞咽功能^[15];同时通过降低呼吸频率及调整浅快呼吸模式,可降低交感神经兴奋性,抑制胃食管返流,减少误吸风险^[25]。相较于浅快呼吸模式,缩唇呼吸使患者在吸气末期及呼气初期时其小气道仍保持一定压力,通过肺泡间压力差促使气体在肺泡间再分布,减少肺不张发生风险;同时中小气道压力维持可避免气道过快塌陷,促进肺泡及中小气道内气体排出,降低功能残气量;缩唇呼吸也可提高口唇部肌肉力量,改善吞咽障碍患者口腔期食团形成及推送障碍^[26]。主动循环呼吸训练由平静呼吸、深呼吸及呵气 3 部分组成,是一种促进气道分泌物排出的呼吸训练方法,如平静呼吸可促进中小气道分泌物向大气道聚集,深呼吸可促进大气道内痰液向气管及喉部推送聚集,最后通过呵气动作将痰液咳出^[8]。

可见腹式呼吸、缩唇呼吸及主动循环呼吸训练从增加膈肌力量、提高肺通气及换气功能、纠正异常呼吸模式等方面提高肺功能;并且上述训练还能增强卒中患者口唇力量,提高呼吸控制以改善呼吸与吞咽活动间协调性,增强咳嗽、咳痰等气道廓清能力,对吞咽功能障碍具有改善作用。

本研究 42 例脑卒中伴吞咽障碍患者经 4 周康复治疗,结果显示观察组吞咽障碍治疗显效率(85.71%)、VFSS 评分 $[(8.92 \pm 0.95)$ 分]明显优于对照组水平,提示呼吸训练对改善脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能具有积极作用,与以往研究结果^[4,19-22,24]基本一致;另外观察组患者治疗后其各项肺功能指标(如 FVC、FEV₁ 及 PEF)均较治疗前明显改善,表明呼吸肌训练能提高脑卒中患者呼吸功能,表现为患者吸气肌、呼气肌力量及咳嗽、排痰能力明显改善,与以往研究结果^[8,15,23]基本一致。患者吸气力量增强能提高呼吸肌工作效率,纠正浅快呼吸等代偿呼吸模式,降低呼吸肌疲劳度,进而提高呼吸控制能力,改善呼吸与吞咽活动间协调性,最终提高吞咽功能;患者呼气肌力量及咳嗽力量增强能提高患者出现误吸时的反应性,有助于及时清除气道内分泌物或异物,降低吞咽障碍相关肺部并发症的发生风险。

需要指出的是,本研究受观察时间限制未能纳入足够样本量,同时也未能对呼吸训练的长期疗效进行随访,这在一定程度上影响了观察结果准确性,我们将在后续研究中扩大样本量、完善临床试验设计、优化疗效评价指标,从而获取更准确数据结论。

参 考 文 献

- [1] 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.DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.05.027.
- [2] 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.DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2016.05.016.
- [3] Britto RR,Rezende NR,Marinho KC,et al.Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors;a randomized controlled trial[J].Arch Phys Med Rehabil,2011,92(2):184-190.DOI:10.1016/j.apmr.2010.09.029.
- [4] Hegland KW,Davenport PW,Brandimore AE,et al.Rehabilitation of swallowing and cough functions following stroke;an expiratory muscle strength training trial[J].Arch Phys Med Rehabil,2016,97(8):1345-1351.DOI:10.1016/j.apmr.2016.03.027.
- [5] Pitts T,Rose MJ,Mortensen AN,et al.Coordination of cough and swallow;a meta-behavioral response to aspiration[J].Respir Physiol Neurobiol,2013,189(3):543-551.DOI:10.1016/j.resp.2013.08.009.
- [6] 全国第四届脑血管病学术会议.各类脑血管疾病诊断要点[J].中国实用内科杂志,1997,17(5):312.DOI:10.3760/j.issn:1006-7876.1996.06.006.

- [7] 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(2013 年版)[J].中华物理医学与康复杂志, 2013,35(12):916-929.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.12.002.
- [8] Lewis LK, Williams MT, Olds TS. The active cycle of breathing technique: a systematic review and meta-analysis[J]. Respir Med, 2012, 106(2):155-172.DOI: 10.1016/j.rmed.2011.10.014.
- [9] Laghi F, Maddipati V, Schnell T, et al. Determinants of cough effectiveness in patients with respiratory muscle weakness[J]. Respir Physiol Neurobiol, 2017, 240(2):17-25.DOI: 10.1016/j.resp.2017.02.005.
- [10] Chen PC, Chuang CH, Leong CP, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of the water swallow test for screening aspiration in stroke patients[J]. J Adv Nurs, 2016, 72(11):2575-2586.DOI: 10.1111/jan.13013.
- [11] 夏文广, 郑婵娟, 华强, 等. 吞咽障碍评价标准评定脑卒中后吞咽障碍患者的信度和效度分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(12):817-819. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.12.009.
- [12] Robbins J, Butler SG, Daniels SK, et al. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence[J]. J Speech Lang Hear Res, 2008, 51(1):S276-300. DOI: 10.1044/1092-4388(2008/021).
- [13] Ip MS. Lung function testing in health and disease: Issues pertaining to Asia-Pacific populations[J]. Respiriology, 2011, 16(2):190-197. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2010.01850.x.
- [14] Falsetti P, Acciai C, Palilla R, et al. Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2009, 18(5):329-335. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.01.009.
- [15] Pollock RD, Rafferty GF, Moxham J, et al. Respiratory muscle strength and training in stroke and neurology: a systematic review[J]. Int J Stroke, 2013, 8(2):124-130. DOI: 10.1111/j.1747-4949.2012.00811.x.
- [16] Jung KJ, Park JY, Hwang DW, et al. Ultrasonographic diaphragmatic motion analysis and its correlation with pulmonary function in hemiplegic stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2014, 38(1):29-37. DOI: 10.5535/arm.2014.38.1.29.
- [17] Park SJ, Lee JH, Min KO. Comparison of the effects of core stabilization and chest mobilization exercises on lung function and chest wall expansion in stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2017, 29(7):1144-1147. DOI: 10.1589/jpts.29.1144.
- [18] Kulnik ST, Birring SS, Moxham J, et al. Does respiratory muscle training improve cough flow in acute stroke? Pilot randomized controlled trial[J]. Stroke, 2015, 46(2):447-453. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.007110.
- [19] Kulnik ST, Rafferty GF, Birring SS, et al. A pilot study of respiratory muscle training to improve cough effectiveness and reduce the incidence of pneumonia in acute stroke: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2014, 15:123. DOI: 10.1186/1745-6215-15-123.
- [20] Jang SH, Bang HS. Effect of thoracic and cervical joint mobilization on pulmonary function in stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(1):257-260. DOI: 10.1589/jpts.28.257.
- [21] 朱伟新, 丘卫红, 武惠香, 等. 早期呼吸功能训练对脑卒中后吞咽障碍患者吞咽功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(3):187-189. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.03.007.
- [22] 杨初燕, 冯珍, 刘玲玲. 呼吸功能训练对脑卒中伴老年慢性阻塞性肺病患者吞咽功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(4):266-268. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.04.006.
- [23] Menezes KK, Nascimento LR, Ada L, et al. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review[J]. J Physiother, 2016, 62(3):138-144. DOI: 10.1016/j.jphys.2016.05.014.
- [24] 戴百章, 任朝凤, 郑勤玲, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者膈肌功能与 CAT 评分相关研究[J]. 临床肺科杂志, 2015, 20(4):690-692. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2015.04.036.
- [25] Eherer AJ, Netolitzky F, Hogenauer C, et al. Positive effect of abdominal breathing exercise on gastroesophageal reflux disease: a randomized, controlled study[J]. Am J Gastroenterol, 2012, 107(3):372-378. DOI: 10.1038/ajg.2011.420.
- [26] Seo K, Hwan PS, Park K. The effects of inspiratory diaphragm breathing exercise and expiratory pursed-lip breathing exercise on chronic stroke patients' respiratory muscle activation[J]. J Phys Ther Sci, 2017, 29(3):465-469. DOI: 10.1589/jpts.29.465.

(修回日期:2017-08-13)

(本文编辑:易 浩)