

呼吸训练对脑卒中患者步行功能的临床疗效观察

刘金明, 章志超, 马艳

【摘要】 目的:观察呼吸训练对脑卒中患者步行功能的临床疗效。方法:将脑卒中患者48例随机分为观察组和对照组,每组24例。对照组患者给予常规康复治疗,观察组在此基础上辅以呼吸功能训练。于治疗前、治疗8周后分别采用简化Fugl-Meyer评定下肢部分(FMA-LE)、Berg平衡量表(BBS)、Tinetti步态量表、Holden步行功能分级量表(FAC)、10m行走时间测试(10MWT)、6min步行测试(6MWT)来进行疗效评定;同时对2组患者治疗前、后进行用力肺活量(FVC)、1s用力肺活量(FEV1)及呼气峰流速(PEF)指标进行检测。结果:治疗8周后,2组患者FMA-LE、BBS、Tinetti、6MWT及Holden步行功能分级评分均较治疗前有明显提高及改善($P<0.01, 0.05$),观察组各项评分明显优于对照组($P<0.01, 0.05$);治疗后2组10MWT明显降低(均 $P<0.01$),观察组更低于对照组($P<0.01$)。治疗8周后,观察组FVC、FEV1及PEF较治疗前及对照组均明显提高(均 $P<0.05$)。结论:在常规康复治疗基础上辅以呼吸训练,提高了患者的下肢运动功能、平衡能力、步态、心肺功能等,从而改善脑卒中恢复期患者的步行能力。

【关键词】 呼吸训练;脑卒中;步行功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.01.001

Clinical Effectiveness of Breathing Exercises on Walking Function of Stroke Patients Liu Jinming, Zhang Zhichao, Ma Yan. Department of Rehabilitation Medicine, Wuhan Integrated Chinese and Western Medicine Hospital, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective: To observe the effect of breathing training combined with exercise therapy on walking function in stroke patients. **Methods:** Forty-eight stroke survivors were divided into a control group and a training group, 24 cases in each group. The control group was given routine rehabilitation treatment, and the training group received breathing training, once a day. Before and 8 weeks after treatment, the simplified Fugl-Meyer was used to assess the lower limbs (FMA-LE), and Berg Balance Scale (BBS), Tinetti Gait Scale, Holden Walk Ambulatory Caregorg, Walking time test (10MWT), 6-Minute Walk Distance Test (6MWT) to assess the efficacy. At the same time, FVC, FEV1 and PEF were measured in two groups before and after treatment. **Results:** After 8 weeks, the scores of FMA-LE, BBS, Tinetti, Holden Walk Ambulatory Caregorg, 10MWT and 6MWT in both groups were significantly higher than those before treatment ($P<0.05$). The FVC, FEV1 and PEF in the observation group were significantly improved after treatment as compared with the control group before treatment ($P<0.05$). **Conclusion:** Supplementary breathing exercises on the basis of conventional rehabilitation therapy can improve the patient's lower extremity motor function, balance ability, gait, cardiopulmonary function, etc., so as to improve the walking function of stroke recovery patients.

【Key words】 breathing exercise; stroke; walking function

脑卒中是危害中老年人群健康的主要疾病,具有发病率高、患病率高、致死率高、致残率高等特点。我国目前脑卒中幸存约700万余人,每年新发脑卒中患

者大约有250万余例,并且发病率呈现逐年上涨趋势^[1]。研究发现,在脑卒中患者恢复期的3个月内,约1/3~1/2的患者无法进行独立步行^[2],因此,促进步行能力的提高,在临床上具有重要意义。研究表明,呼吸与姿势控制密切相关,呼吸功能训练可降低损害躯干稳定性及平衡功能^[3]。我们在常规康复运动疗法基础上辅以呼吸训练治疗脑卒中步行障碍患者,取得满意疗效,报道如下。

基金项目:湖北省自然科学基金一般项目(2012FFB05801)

收稿日期:2018-03-13

作者单位:武汉市第一医院康复医学科,武汉430030

作者简介:刘金明(1990-),男,技师,主要从事脑卒中、脑外伤、呼吸等方面的研究。

通讯作者:马艳,1203135093@qq.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 3 月~2018 年 2 月期间在我院康复医学科住院治疗的脑卒中患者 48 例,纳入标准:符合第四届全国脑血管病会议制定的脑卒中诊断标准^[4];年龄 18~70 岁,均经头部 CT 或颅脑 MRI 检查证实为初次发病,病程 ≤ 6 个月;无认知功能障碍或感觉性失语等,患者能配合检查及治疗;有步行功能障碍者,但可在辅助下步行。排除标准:双侧肢体功能障碍者;存在严重言语或认知功能障碍,不能配合相关检查及康复治疗者;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;存在原发性肺功能障碍或非脑血管疾病所致的呼吸功能障碍。所有入选患者均进行知情告知并签署同意书,随机将上述患者分为 2 组,2 组患者一般资料比较差异无统计学意义,见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

组别	n	性别(例) 男/女	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	损伤类型(例) 脑出血/脑梗死
观察组	24	12/12	47.00 \pm 4.31	3.75 \pm 1.34	8/16
对照组	24	13/11	47.50 \pm 4.76	3.56 \pm 0.91	10/14

1.2 方法 对照组采用常规康复治疗项目,①物理因子治疗:偏瘫侧上下肢低频电脉冲及空气压力波治疗,每次治疗 30min;②偏瘫肢体综合训练、平衡训练(以立位和跪位为主)、患侧负重训练、重心转移训练、步行步态训练等,上述功能训练训练时间为 40min,每天 1 次,每周训练 5d,连续 8 周。观察组在对照组的基础上辅以呼吸训练。具体训练内容如下:①膈肌呼吸训练^[5]:患者处于舒适放松端坐位或半靠坐位。治疗师坐于患者左侧,将右手放置于患者前肋骨下方的腹直肌上即上腹部,嘱患者经鼻缓慢地深吸气,肩部与上胸廓保持放松,吸气时感受下胸廓及腹部扩张,在吸气末屏气 1~2s,然后自然呼气,同时治疗师的手稍稍加力,使腹压进一步增高,促进膈肌上抬;患者掌握该呼吸方法后,治疗师可在患者吸气时逐步增加右手压力,增加吸气阻力,逐步提高患者吸气肌力量。在吸气过程中治疗师观察患者呼吸活动并给予言语指导,避免患者深吸气时耸肩、斜方肌胸锁乳突肌等辅助呼吸肌的过度参与。膈肌呼吸训练 5 次为一组,每组训练后嘱患者平静呼吸 5~8 次,每次训练 10min。②呼吸肌训练:吸气肌抗阻训练——采用 LR 医疗型简易式 K5 power breath 深度抗阻吸气肌训练器进行治疗,根据病人情况,从 0~10 调节合适的阻力,嘱患者含住咬嘴,然后尽力快速有力的吸气,吸气过程中挺直背部并扩张胸廓,用力吸气后自然呼气,全身放松,每组重复 30 次,每天治疗 2 组,增强吸气肌肌力与耐力。呼气

肌训练——腹肌是最主要的呼气肌^[6],训练时患者取仰卧位或坐位,上腹部放置 1~2kg 的沙袋,嘱患者经鼻自然吸气并做挺腹训练,腹部吸气时隆起,尽力吸气后屏气 1~2s,然后进行缩唇缓慢呼气,同时躯干自然放松,腹部自然下陷(若坐位可采用手给予阻力,并感受腹肌的收缩)。根据患者耐受情况逐次增加重量至 5~10kg,每次训练 5min,以增强腹肌力量与耐力。③呼吸节律训练:在膈肌呼吸训练一次深吸气后,屏气 1~2s,后采用缩唇呼气方式缓慢吐气,呼吸比控制在 1:1.5~2。在患者熟练掌握该呼吸节律后,将呼吸活动与躯干运动相结合:在吸气时尽力抬头、挺胸挺直躯干,维持该姿势至屏气结束,呼气时嘱患者自然吐气放松躯干。每组 5 次,每组治疗后平静呼吸 5~8 次,每次治疗 10min。上述呼吸训练每天练习 1 次,每次持续 30min,每周训练 5d,连续治疗 8 周。

1.3 评定标准 ①采用简化 Fugl-Meyer 评定下肢运动功能(Fugl-Meyer Assessment of Lower Extremity, FMA-LE)总分 34 分^[7]。②Tinetti 步态量表评定^[8]:共 10 项,主要包括启动迈步、步幅(左、右)、足廓清动作(左、右)、步幅对称性、步幅连贯性、行走路线、躯干姿势、站立相足跟着地等,共 12 分,其中,行走路线和躯干姿势 2 分,其余各 1 分。③Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[9]:该量表有 14 项,包括站起、坐下、独立站立、闭眼站立、上臂前伸、单腿站立等,每个项目均分为 0~4 分 5 个功能等级:0 分表示不能完成或需要大量帮助下完成,4 分表示独立完成项目动作,最低 0 分,最高 56 分,0~20 分提示平衡功能差,需坐轮椅;21~40 分提示有一定平衡能力,可辅助下步行,但有跌倒风险;41~56 分表示平衡功能良好,可进行独立步行。④步行功能评定:a. Holden 步行功能分级量表(Functional Ambulation CAtegory)分为 0~5 级^[10],0 级表示不能行走,1 级表示需大量持续性帮助(双拐或者 1 人搀扶),才能行走或保持平衡;2 级表示需少量帮助(1 人少量帮助、单拐或矫形器保持平衡和安全),能行走但平衡不佳;3 级表示能行走,但需要监护或言语指导,不接触身体;4 级表示能在平地上独立行走,但在斜坡、不平路面仍需要帮助;5 级表示完全独立行走。b. 10m 行走时间测试(10-Meter Walk Time Test, 10MWT)^[11],测试患者步行 10m 距离所花费的时间。c. 6min 步行距离测试(6-Minute Walk Distance Test, 6MWT)评定患者 6min 内步行的距离,反映患者生理状态的心功能程度。分级方法为:I 级(<300.0m);II 级(300.0~374.9m);III 级(375.0~449.9m);VI 级(≥ 450.0 m)。⑤肺功能评定^[12]:采用便携式肺功能仪进行肺功能测试,嘱患者采取舒适坐

位,夹好鼻夹后通过测试装置呼吸室内空气,测定患者用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、1s用力肺活量(forced expiratory volume in 1 second, FEV1)及呼气峰流速(peak expiratory flow, PEF)指标并做好记录。

1.4 统计学方法 本研究数据采用 SPSS 15.0 版统计学软件包进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用 t 检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

治疗 8 周后,2 组患者 FMA-LE、BBS、Tinetti 及 6MWT 评分均较治疗前有明显提高(均 $P < 0.01$),观察组各项评分明显高于对照组(均 $P < 0.01$);治疗后 2 组 10MWT 明显降低(均 $P < 0.01$),观察组更低于对照组(均 $P < 0.01$)。见表 2。

表 2 治疗前后 2 组 FMA-LE、BBS、Tinetti、10MWT 及 6MWT 评分比较 $\bar{x} \pm s$

组别	时间	FMA-LE(分)	BBS(分)	Tinetti(分)	10MWT(s)	6MWT(m)
对照组 (n=24)	治疗前	15.4±2.6	19.4±4.6	3.4±1.2	13.6±1.8	311.2±37.7
	治疗后	21.4±1.7 ^a	30.8±6.9 ^a	7.1±1.6 ^a	11.5±2.0 ^a	340.5±34.1 ^a
观察组 (n=24)	治疗前	14.0±2.1	18.7±4.4	3.3±1.34	13.4±1.7	307.8±37.3
	治疗后	27.4±2.0 ^b	35.7±6.5 ^b	8.4±1.3 ^b	10.5±2.0 ^b	388.6±31.8 ^b

与治疗前比较,^a $P < 0.01$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

治疗 8 周后,2 组患者 Holden 步行功能分级较治疗前有明显改善(均 $P < 0.01$),观察组更优于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 治疗前后 2 组患者 Holden 步行功能分级比较 例

组别	n	时间	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级
对照组	24	治疗前	7	5	12	0	0
		治疗后	3	7	7	5	2
观察组	24	治疗前	8	5	11	0	0
		治疗后	0	7	5	8	4

2 组与治疗前比较,均 $P < 0.01$;治疗后组间比较, $P < 0.05$

治疗 8 周后,对照组 FVC、FEV1 及 PEF 较治疗前均无明显改善,观察组患者上述评定较治疗前及对照组明显提高($P < 0.05$)。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	n	时间	FVC(L)	FEV1(L/s)	PEF(L/s)
对照组	24	治疗前	2.34±0.53	2.01±0.31	4.23±0.82
		治疗后	2.42±0.65	2.16±0.43	4.75±0.71
观察组	24	治疗前	2.38±0.61	2.13±0.42	4.32±0.69
		治疗后	4.31±0.49 ^a	3.87±0.45 ^a	6.54±0.73 ^a

与治疗前及对照组比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

伴随我国老龄化社会的到来,脑卒中已成为我国

中老年人群致死致残的首要病因^[13],研究发现,约有 80% 以上的脑卒中存活患者会遗留不同程度的功能障碍^[14],而 85% 的脑卒中患者的首要康复目标是恢复步行功能^[15]。随着心肺康复的发展,卒中后呼吸功能障碍逐渐被发现并受到重视^[16]。研究已证实,卒中后患者呼吸功能明显下降,呼吸肌力量约只有正常人群的 50% 左右^[17]。脑卒中后呼吸功能障碍的具体机制包括^[18]:①原发性损害:同脑卒中运动功能障碍的发病机制相同,呼吸中枢运动传导通路损伤是卒中后呼吸障碍的重要原因。脑干呼吸中枢损伤可导致呼吸频率和节律异常,咳嗽中枢损伤可导致误吸风险增加,颅神经损伤可导致上气道开放障碍;②继发性损害:卒中后患者因躯干稳定障碍可出现前倾、弯腰姿势,导致胸廓扩张受限;卒中后长期的卧位或坐位姿势限制了胸廓及膈肌活动;胃肠蠕动降低,便秘等导致腹内压增加,使得膈肌收缩活动受限;浅快呼吸、心肺功能下降及营养不良进一步加重膈肌疲劳;③医源性损害:机械通气导致呼吸肌相关的肺损伤和膈肌损伤,导致膈肌萎缩和收缩功能障碍;气管切开和留置胃管等有创操作破坏了呼吸道屏障,增加了肺部感染的发生风险。

脑卒中患者由于神经控制的减弱,会出现不同程度的躯干肌功能障碍,容易出现平衡功能失调等异常,从而使患者平衡和步行功能减退^[19]。躯干的稳定性包括核心稳定和姿势控制两个方面。人体的核心稳定是有躯干、骨盆等核心相关肌群的精确控制及正常收缩来完成的^[20],主要包括腹直肌、腹横肌、腹斜肌、腰方肌、臀大肌、臀中肌、竖脊肌等腹部肌肉和腰背肌肉,在人体运动中起到维持姿势、稳定躯干等作用。脑卒中发病后,由于健侧上下肢代偿运动的影响,引起身体侧倾,出现左右不对称现象,造成身体两侧失衡,重心发生偏移,无法维持正常姿势控制和躯干稳定,进而影响机体平衡功能和步行能力^[21]。

国内外研究发现,呼吸功能障碍可影响脑卒中患者的躯干控制和平衡功能,对患者的躯体功能恢复有一定的阻碍作用^[22-23]。卒中病人通过呼吸训练可提高患者呼吸功能,改善患者吸气及呼气肌力量,提高咳嗽、排痰能力,提高吞咽功能,降低卒中后肺部并发症(肺炎、误吸等);通过提高躯干力量,改善卒中患者坐位及站立位平衡功能^[24]。在核心稳定中,呼吸肌所起的作用最大,以强化呼吸肌运动控制为基础的核心稳定训练,对提高机体平衡功能及运动控制能力有显著效果^[25]。呼吸肌主要包括膈肌、辅助呼吸肌和呼气肌,而腹肌是主要的呼气肌^[6]。膈肌、呼吸肌的训练使腹部肌肉收缩使腹腔变硬和腹内压增加,与包括椎体、韧带等固有结构,在神经系统的协调下,保持躯干在任

何运动过程中脊柱生物力学的中立位置,共同维持躯干的稳定。呼吸肌维持着姿势,起于身体的每块肌肉即使呼吸肌也是维持姿势稳定的肌肉。腹肌和膈肌是呼吸活动的主要肌肉也是参与姿势控制的重要肌肉,同时,呼吸模式和频率的训练对呼吸肌也有重要的作用^[26]。因此,加强呼吸功能方面的训练,能增加对核心、姿势方面的控制,改善平衡能力和步行能力。

本研究中FEV1、PEF及6MWT结果表明辅以呼吸训练增强了脑卒中患者心肺功能,这与以往的研究结论相一致^[16-17]。FMA-LE、BBS评定结果表明2种方法均对下肢运动功能及平衡都有积极作用,且辅以呼吸训练对下肢运动及平衡功能改善作用更明显,这与以往的结论相一致^[3,25]。2组治疗后Tinetti、Holden、10MWT评分较治疗前都有提高,且观察组治疗后评分明显高于对照组,表明两种方法均对步行功能都有促进作用,且辅以呼吸训练对患者的步行能力作用更明显。原因可能是,呼吸训练通过膈肌和吸气肌、呼气肌肌力训练,一方面增强心肺功能,减少膈肌耗血,从而增加肢体血液供应,增强肢体的运动耐力^[23-24];另一方面,增加腹腔压力,加强核心力量和姿势控制,增强躯干的稳定和调控能力,改善下肢运动和平衡能力,从而改善了患者的步行能力^[20-22,27]。综上所述,常规康复治疗辅以呼吸训练对脑卒中患者的步行能力有明显改善。

该临床试验研究因受观察时间的限制,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,一定程度上影响了观察结果的准确性。呼吸训练过程中患者是否会出现呼吸肌疲劳及如何选择最佳呼吸训练处方也是后续研究需探索的内容。在以后的研究中我们将扩大样本量、完善临床试验设计及优化疗效评价指标,从而获得更准确的结论。

【参考文献】

- [1] Liu M, Wu B, Wang WZ, et al. Stroke in China: epidemiology, prevention, and management strategies[J]. *Lancet Neurology*, 2007, 6(5): 456-464.
- [2] 黄晓琳, 王平, 王伟, 等. 脑卒中偏瘫患者减重平板步行训练的临床应用研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25(9): 544-547.
- [3] Oh D, Kim G, Lee W, et al. Effects of inspiratory muscle training on balance ability and abdominal muscle thickness in chronic stroke patients [J]. *J Phys Ther Sci*, 2016, 28(1): 107-111.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 燕铁斌. 物理治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 294-295.
- [7] 王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 464-467.
- [8] Podsinadlo D, Richardson S. Timed "up and go": A test basic functional mobility for frail elderly persons[J]. *J Am Geriatr Soc*, 1991, 39(2): 142-148.
- [9] 王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 236-240.
- [10] 邵肖梅. 全身运动质量评估早期预测脑性瘫痪的循证评价[J]. *中华围产医学杂志*, 2010, 13(6): 502-504.
- [11] Hedel HJ, Wirz M, Curt A. Improving walking assessment in subjects with an incomplete spinal cord injury: responsiveness[J]. *Spinal Cord*, 2006, 44(6): 352-356.
- [12] Ip MSM. Lung function testing in health and disease: Issues pertaining to Asia-Pacific populations[J]. *Respirology*, 2011, 16(2): 190-197.
- [13] 王陇德, 王金环, 彭斌, 等. 《中国脑卒中防治报告 2016》概要[J]. *中国脑血管杂志*, 2017, 14(4): 217-224.
- [14] 中华医学会神经病学分会. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. *中华神经科杂志*, 2017, 50(6): 405-412.
- [15] Candelise L, Gattoni M, Bersano A, et al. Stroke-unit care for acute stroke patient: an observational follow-up study[J]. *Lancet*, 2007, 369(5): 299-305.
- [16] 黄岳, 崔利华, 刘丽旭, 等. 脑卒中患者的呼吸功能障碍及其康复[J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(9): 1055-1057.
- [17] 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.
- [18] 李冰, 张红璇. 膈肌起搏的临床应用及研究进展[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2013, 12(4): 423-426.
- [19] Kligyte I, Lundy EL, Mexteiros JM. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people poststroke[J]. *Medicina*, 2003, 39(2): 122-128.
- [20] 于红妍, 李敬勇. 运动员体能训练的新思路-核心稳定性训练[J]. *天津体育学院学报*, 2008, 23(2): 128-130.
- [21] 王凯, 吴朝阳, 姜宏, 等. 影响脑卒中患者躯干控制能力的相关因素分析[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(2): 122-124.
- [22] Jandt SR, Caballero RM, Junior LA, et al. Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: an observational study[J]. *Physiother Res Int*, 2011, 16(4): 218-224.
- [23] Hudson AL, Butler JE, Gandevia SC, et al. Role of the diaphragm in trunk rotation in humans[J]. *J Neurophysiol*, 2011, 106(4): 1622-1628.
- [24] Olson TP, Joyner MJ, Dietz NM, et al. Effects of respiratory muscle work on blood flow distribution during exercise in heart failure[J]. *J Physiol*, 2010, 588(Pt 13): 2487-501.
- [25] Freeman JA, Gear M, Pauli A, et al. The effect of core stabilization training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multicentre series of single case studies[J]. *Mult Scler*, 2010, 16(11): 1377-1384.
- [26] Ratnovsky A, Gino O, Naftali S. The impact of breathing pattern and rate on inspiratory muscles activity [J]. *Technol Health Care*, 2017, 25(5): 823-830.
- [27] 容积峰, 王卫宁, 吴毅, 等. 悬吊核心训练对脑卒中恢复期患者平衡功能和步行能力的影响[J]. *中国康复*, 2017, 32(6): 109-112.