

歌唱训练对颈髓损伤患者呼吸功能的影响

贾彦梅^a, 谢家兴^b, 宫慧明^a, 王宇翔^c, 李慧兰^a, 汪雯^a, 李小娜^a, 孟迪^a, 王楚^a

【摘要】 目的: 探讨歌唱训练对颈髓损伤患者呼吸功能的影响,以期丰富该类患者的康复护理手段,减少呼吸道并发症,提高患者的生活质量。**方法:** 33例颈髓损伤患者随机分为对照组18例和观察组15例。对照组患者给予常规康复训练联合常规呼吸训练,观察组患者在此基础上进行4周歌唱训练。治疗前后对患者进行用力呼气肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV1)、指端血氧饱和度(SpO₂)、心率及膈肌增厚分数(DTF)的测定。**结果:** 治疗4周后,2组患者的FVC和FEV1值均较治疗前明显增加(均 $P<0.05$),且观察组FVC和FEV1治疗前后差值均明显大于对照组治疗前后差值(均 $P<0.05$);2组患者的SpO₂、心率及DTF与治疗前组内比较及治疗后组间差值比较差异均无统计学意义。**结论:** 歌唱训练联合常规康复训练联合常规呼吸训练对颈髓损伤患者呼吸功能的提升更为明显。歌唱训练简单易行,患者依从性好,可作为颈髓损伤患者呼吸功能障碍康复护理手段的一种新尝试。

【关键词】 歌唱训练;颈髓损伤;呼吸功能;康复;护理

【中图分类号】 R49;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2021.06.003

Effect of Singing Exercises on Respiratory Function of Patients with Cervical Spinal Cord Injury Jia Yanmei, Xie Jiaxing, Gong Huiming, et al. Department of Spinal and Neural Function Reconstruction, China Rehabilitation Research Center and Beijing Bo Ai Hospital, Beijing 100086, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of singing training on the respiratory function of patients with cervical spinal cord injury (SCI), so as to enrich the rehabilitation nursing methods, reduce respiratory complications and improve the quality of life of the patients. **Methods:** Totally, 33 patients with cervical SCI were randomly divided into control group ($n=18$) and treatment group ($n=15$). Patients in the control group were given the routine rehabilitation training and routine respiratory training, and singing training was performed for 4 weeks in the treatment group on the basis of routine rehabilitation training and routine respiratory training. The forced expiratory vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1), peripheral capillary oxygen saturation (SpO₂), heart rate and diaphragm thickening fraction (DTF) were measured before and after treatment. **Results:** After 4 weeks of treatment, the values of FVC and FEV1 in the two groups were significantly higher than those before treatment (all $P<0.05$), and the differences in FVC and FEV1 in the treatment group were significantly larger than those in the control group (all $P<0.05$). There was no significant difference in SpO₂, heart rate and DTF in the two groups before and after treatment, and between two groups after treatment. **Conclusion:** The improvement of respiratory function in patients with cervical SCI is more obvious in the combination of singing training and routine rehabilitation training and routine respiratory training. Singing training is simple and easy to perform with good patient compliance, which can be used as a new attempt of rehabilitation nursing for respiratory dysfunction to patients with cervical SCI.

【Key words】 singing exercises; cervical spinal cord injury; respiratory function; rehabilitation; nursing

颈髓损伤后,患者的呼吸肌部分或完全瘫痪,造成呼吸功能障碍^[1]。由于呼吸肌肉瘫痪,患者自主咳嗽、排痰无力,痰液易在肺内积聚而发生肺不张、坠积性肺炎等呼吸系统并发症,严重者甚至发生呼吸衰竭。呼

吸系统并发症是导致颈髓损伤患者早期死亡的主要原因^[2],因此,无论颈髓损伤急性期,还是恢复期,呼吸康复训练对患者生存质量改善都极为重要。呼吸训练可改善颈髓损伤患者呼吸功能^[3],并可促进呼吸道分泌物排出,防止小气道陷闭。但患者的训练项目繁多且训练易产生疲劳,不能高质量完成呼吸训练的动作及内容,且传统呼吸训练往往单调乏味。

歌唱是一门来源于生活的艺术,患者可以通过演唱自己所喜爱的歌曲,自然地表达内心的情感,使精神获得愉悦,对患者艰苦且单调的训练可起到调节作用。

基金项目:北京市自然科学基金(7192238),首都卫生发展科研专项项目(首发 2018-1-6011)

收稿日期:2020-12-30

作者单位:中国康复研究中心(北京博爱医院) a. 脊柱脊髓神经功能重建科, b. 护理部, c. 自闭症中心, 北京 100068

作者简介:贾彦梅(1971-),女,主管护师,主要从事脊髓损伤康复护理的研究。

通讯作者:谢家兴, bjdxjx@126.com

标准^[8]。②血氧饱和度及心率监测:观察组歌唱训练期间监测歌唱训练前后的指端血氧饱和度(peripheral capillary oxygen saturation, SpO₂)及心率,4周后求前后平均值;对照组采集平静呼吸时指端血氧饱和度数值(95%~100%)及心率(60~80次/min)。③超声评估膈肌增厚分数:治疗前和治疗4周后用超声评估膈肌增厚分数(diaphragm thickening fraction, DTF)。患者取仰卧位,在2D模式下找到需要测量的膈肌;首先选择M模式,将采样线垂直于膈肌,分别测量吸气时增厚的膈肌和呼气变薄的膈肌;然后进行计算,膈肌增厚分数=(吸气末膈肌厚度-呼气末膈肌厚度)/呼气末膈肌厚度×100%,DTF是一种动态膈肌增厚指标^[9],真实的反映膈肌收缩功能,分数越高,膈肌功能越好。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行统计分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内均数比较采用配对样本 t 检验,组间均数比较采用独立样本 t 检验;膈肌增厚分数数据不符合正态分布,以M(P₂₅, P₇₅)表示,采用Wilcoxon秩和检验;2组间性别构成比的比较采用Fisher检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗4周后,2组患者的FVC和FEV₁值均较治疗前明显增加(均 $P < 0.05$),且观察组FVC和FEV₁治疗前后差值均明显大于对照组治疗前后差值(均 $P < 0.05$);2组患者的SpO₂、心率及DTF与治疗前组内比较及治疗后组间差值比较差异均无统计学意义。见表2~4。

3 讨论

歌唱时的呼吸为意识控制下的快吸与慢呼式呼吸方式。吸气时,除膈肌和肋间外肌加强收缩外,辅助吸气肌(胸锁乳突肌、斜方肌等)也活跃地参与收缩,扩张胸廓,吸入更多的气体。呼气时,为保持气息的平稳,全部吸气肌群会继续收缩,以维持住胸廓的扩张状态。呼气肌群中主要是腹肌与肋间内肌发挥作用。歌唱时呼气与吸气运动是在大脑的控制下一种对抗状态,歌唱时的气流控制依赖于这种对抗力量,吸气的力量大于呼气的力量,便无法发音,如果呼气时不将气息保持住,吸进来的气就会很快跑光,歌唱者就不能完成乐句的演唱。所以,歌唱中的呼气从开始到完成,所有吸气肌肉群不但不能放松,而且要继续收缩,以维持胸廓的饱满状态。所以歌唱时产生的力量对抗过程中,呼气

表2 2组患者治疗前后FVC和FEV₁值比较

%, $\bar{x} \pm s$

组别	FVC			t	P	FEV ₁			t	P
	治疗前	治疗4周后	差值			治疗前	治疗4周后	差值		
对照组 ($n=18$)	48.8±14.7	52.0±16.9	3.2±5.4	2.889	0.010	40.3±13.1	43.4±15.0	3.1±5.4	2.467	0.025
观察组 ($n=15$)	42.8±18.2	52.0±18.8	9.2±5.2	6.597	0.000	39.4±16.2	50.4±23.4	6.4±3.1	7.755	0.000
t	1.035	0.004	-3.411			0.083	0.532	-2.072		
P	0.309	0.997	0.002			0.935	0.599	0.047		

表3 2组患者治疗前后SpO₂和心率的比较

$\bar{x} \pm s$

组别	SpO ₂ (%)			t	P	心率(次/min)			t	P
	治疗前	治疗后	差值			治疗前	治疗后	差值		
对照组 ($n=18$)	96.7±2.1	96.8±1.5	-0.2±1.0	-0.415	0.695	85.3±9.3	83.9±7.0	-1.8±4.0	-0.881	0.419
观察组 ($n=15$)	97.1±0.8	97.2±0.7	0.1±0.5	-0.732	0.497	88.7±8.4	87.8±7.6	-1.0±4.4	-0.453	0.670
t	-0.491	-0.433	-0.661			-0.652	-0.926	-0.324		
P	0.634	0.674	0.524			0.529	0.376	0.753		

表4 2组患者治疗前后两侧DTF的比较

%, M(P₂₅, P₇₅)

组别	左侧			t	P	右侧			t	P
	治疗前	治疗4周后	差值			治疗前	治疗4周后	差值		
对照组 ($n=18$)	20 (18.2, 26.7)	23.5 (15.8, 28.6)	1.9 (-4.2, 5.3)	-0.569	0.594	17.4 (15.8, 26.1)	22.2 (9.5, 33.3)	4.8 (-6.3, 7.2)	-0.722	0.502
观察组 ($n=15$)	16.7 (8.2, 22.1)	18.8 (13.6, 28.7)	5.6 (-4.25, 14.45)	-1.227	0.287	18.8 (4.8, 24.3)	23.5 (19.3, 30.8)	11.2 (-2.0, 19.7)	-1.741	0.157
Z	-1.287	-0.553	-0.919			-0.184	-0.184	-1.287		
P	0.198	0.662	0.358			0.854	0.931	0.198		

运动产生的力量大于吸气运动产生的力量^[10-12],歌唱训练可以增加呼气动力,改善呼吸和痰液排出能力。因此,通过歌唱训练能够增加呼吸肌肌力。

颈髓损伤后由于呼吸中枢受损和呼吸运动神经元传导束破坏,造成呼吸肌失去神经支配,呼吸肌瘫痪,且由于咳嗽无力等原因引起肺功能明显降低。颈髓损伤患者损伤平面越高,损伤程度越重,呼吸功能损害越严重。颈髓损伤患者的呼吸功能障碍特点为限制性通气功能障碍,表现为肺活量(vital capacity, VC)及FEV1明显下降^[13],文献报道颈髓损伤患者的肺活量仅为正常预计值的60%左右^[14]。VC反映平静呼吸状态下的肺容积,而颈髓损伤患者存在呼吸功能障碍,深吸气成为患者吸气时的常态,FVC则反映了深吸气状态下肺容积的动态变化;FEV1反映大小气道的阻塞程度,主要反映呼气动力,与呼气肌的用力程度有关^[15],是反映患者排痰能力的一个重要指标^[16]。本研究2组FVC、FEV1均有显著改善,但观察组改善明显高于对照组,提示歌唱训练联合训练使FVC、FEV1改善更为显著。歌唱训练对患者指端血氧饱和度及心率的影响无明显差异,歌唱训练过程中患者无疲劳感,未造成呼吸肌疲劳。

膈肌是人体最主要的呼吸肌,主要由膈神经支配,膈肌收缩时增加的通气量占平静呼吸时通气量的60%~70%^[17]。膈肌厚度是影响呼吸功能的重要因素^[18],DTF更具有敏感性和特异性^[19],近年来DTF逐渐成为呼吸疾病研究领域的热点。有文献报道,颈髓损伤患者呼吸机撤机成功率与DTF相关^[9],但尚无颈髓损伤患者肺功能与DTF相关性研究的文献报道。本研究结果显示歌唱训练对患者DTF无明显影响,这可能与本研究样本量较少或歌唱训练时间较短有关,但观察组比对照组有明显向好趋势,有必要继续丰富及扩大样本量进一步探讨与研究。

歌唱训练对于颈髓损伤患者在呼吸肌的锻炼等方面有着较为显著的训练效果。在呼吸训练的同时,患者演唱自己喜爱的歌曲,对于改善患者的情绪状态起到了良好的作用^[20]。本研究的歌唱训练由病房护士督导,与家属、陪护、护士互动,并鼓励患者间相互交流。而且,本研究并不强调歌唱技巧和精准性,与专业声乐老师合作,挑选适合患者的歌曲。患者在歌唱时要放松,尽情尽力,护士在旁监督呼吸情况,鼓励患者完成曲目歌唱,15名患者经4周歌唱训练,歌唱过程停顿次数减少,音量大小均有不同程度的提高。

综上所述,护士督导下的歌唱训练可作为颈髓损伤住院患者肺功能康复护理手段的一种新尝试,因其

简单、易操作,依从性强,也可作为患者回归家庭、社会后延续性护理的一种尝试。这种模式值得在护理临床实践中进一步总结经验和深入研究。

【参考文献】

- [1] 何志伟,赵红梅.脊髓损伤患者肺功能特点及康复综述[J].中国康复理论与实践,2015,21(4):441-444.
- [2] 邸禄芹,陈彩真,崔怡,等.集束化护理在颈髓损伤患者呼吸系统并发症预防中的应用效果[J].护理实践与研究,2018,15(16):76-77.
- [3] Berlowitz DJ, Wadsworth B, Ross J. Respiratory problems and management in people with spinal cord injury[J]. Breathe, 2016,12(4):328-340.
- [4] 张晓颖等.治疗性演唱对颈髓损伤患者呼吸训练的干预初探[C].第25届全国脊柱脊髓学术会议:贵州省科学技术协会,2013.
- [5] 李建军,王方永.脊髓损伤神经学分类国际标准(2011年修订)[J].中国康复理论与实践,2011,17(10):963-972.
- [6] Volianitis S, McConnell AK, Koutedakis Y, et al. Inspiratory muscle training improves rowing performance. [J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2001,33(5):803-809.
- [7] 周磊,姜燕,杜春玲,等.物联网便携式肺功能检测仪的研制与临床应用[J].国际呼吸杂志,2019,39(2):113-118.
- [8] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组.肺功能检查指南(第二部分)——肺计量检查[J].中华结核和呼吸杂志,2014,37(7):481-486.
- [9] 文杨,王渝华,吴仕虎.膈肌增厚分数指导脊髓损伤机械通气患者撤机的临床研究[J].临床和实验医学杂志,2020,19(13):1439-1441.
- [10] 黄玉林.论歌唱的呼吸运动和调控[J].北方音乐,2019,39(15):65-97.
- [11] 黄玉林.再论歌唱的呼吸及歌唱呼吸的训练[J].北方音乐,2019,39(20):55-56.
- [12] 戴佳荣.胸式呼吸法、胸腹结合呼吸法的生理动因和美学效应[J].青年时代,2019,(27):19-20.
- [13] Dudley-Javoroski S, Shields RK. Muscle and bone plasticity after spinal cord injury: Review of adaptations to disuse and to electrical muscle stimulation[J]. Journal of Rehabilitation Research & Development, 2009, 45(2):283-296.
- [14] 何霏,张雯,杨蓉,等.脊髓损伤患者肺康复治疗现状和进展[J].中国康复医学杂志,2014,29(2):176-179.
- [15] 杜娟,苏国栋,安迪,等.高压氧联合呼吸训练对颈髓损伤患者肺功能的影响[J].中国康复医学杂志,2020,35(4):410-414.
- [16] Sulc J, Slaby K, Hlinkova Z, et al. Pulmonary dysfunction in patients after cervical spinal cord injury: serial follow-up measurement within the first year post-injury[J]. Neuro Endocrinol Lett, 2016,37(3):101-109.
- [17] 余凤立,敖丽娟,刘芳,等.不同平面脊髓损伤患者膈肌运动和肺功能的相关分析[J].中国康复,2019,34(1):7-9.
- [18] 杨初燕,冯珍,王亮,等.吸气肌训练在脊髓损伤患者中的临床应用[J].中国康复医学杂志,2017,32(8):938-940.
- [19] Summerhill EM, El-Sameed YA, Glidden TJ, et al. Monitoring Recovery From Diaphragm Paralysis With Ultrasound[J]. Chest, 2008, 133(3):737-743.
- [20] 计樱堂,郝建凤,苏敏.音乐治疗辅助肺康复训练对COPD患者康复治疗的研究[J].中国康复,2019,34(3):150-154.