球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术对神经重症气管切开患者的临床疗效

高业松[1]，肖文武[2]，张松东[1]，姜畅[1]

【摘要】 **目的**：探讨球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术对神经重症气管切开患者的临床应用疗效。**方法**：将符合研究的57例神经重症气管切开患者随机分为对照组28例和观察组29例。对照组采用常规气道护理及排痰技术，观察组在对照组基础上采用球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术进行治疗。治疗观察时间2周，对比两组患者单次排痰量、第1周及第2周排痰总量、治疗2周后氧合指数及临床肺部感染评分情况。**结果**：治疗2周后，观察组单次排痰量较对照组明显增多（$P<0.05$）；每周排痰总量进行比较：2组患者在第1周排痰总量比较差异无统计学意义，但第2周排痰总量较第1周均有不同程度减少（均 $P<0.05$），且观察组较对照组减少更明显（$P<0.05$）。治疗2周末，2组患者氧合指数较治疗前均有明显提高（均 $P<0.05$），且观察组较对照组提高更明显（$P<0.05$）；2组临床肺部感染评分较治疗前均有明显下降（均 $P<0.05$），且观察组更低于对照组（$P<0.05$）。**结论**：球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术应用于神经重症气管切开患者能有效地提高痰液清除效果，改善肺部相关功能，值得临床推广。

【关键词】 球囊膨肺；胸部震颤；神经重症；气管切开

【中图分类号】 R49；R655 【DOI】 10.3870/zgkf.2020.05.004

Effect of balloon-expanded lung combined with manual chest vibration technique in tracheotomy patients with severe neurological problems *Gao Yesong, Xiao Wenwu, Zhang Songdong, et al. Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Anhui No. 2 Provincial People's Hospital*, Hefei 230041, China

【**Abstract**】 **Objective**: To evaluate the effect of balloon expanded lung combined with manual chest vibration technique on tracheotomy patients with severe neurological problems. **Method**: Fifty - seven tracheotomy patients with severe neurological problems were randomly divided into observation group and control group (28 in control group, and 29 in observation group). Patients in control group were treated by conventional airway care technology. The observation group was treated by balloon expanded lung combined with manual chest vibration technique in addition to conventional airway care. All patients were treated for 2 weeks. After treatment, the amount of single sputum production and the total amount of sputum production every week were compared between groups. Changes in pulmonary oxygenation index and clinical pulmonary infection score (CPIS) were also compared after 2 weeks of treatment between two groups. **Results**: The amount of single sputum production in the observation group was significantly greater than that in the control group ($P<0.05$). At the end of the first week, there was no statistically significant difference in the amount of sputum production between the two groups ($P>0.05$). However, after treatment for 2 weeks, the total amount of sputum production had statistically significant difference from that at the end of the first week treatment in both two groups ($P<0.05$), and significantly increased in observation group as compared with that in control group ($P<0.05$). After treatment for 2 weeks, the scores of oxygenation index and CPSI had statistically significant difference from those before treatment in both two groups (all $P<0.05$), and significantly increased in observation group as compared with those in control group ($P<0.05$). No adverse reactions occurred in the two groups during the treatment period. **Conclusion**: Balloon expanded lung combined with manual chest vibration technique can effectively improve the sputum removal on tracheotomy patients with severe neurological problems and increase the lung relation functions, which is worth to clinically promote.

【**Key words**】 Balloon expanded lung; Chest vibration; Severe neurological problems; Tracheotomy

神经重症患者一般特点是病情危重，基础疾病多，身体机能差且消耗大，营养摄入不足、免疫力低下等，极易导致机体获得性衰弱（acquired weakness，AW）[1-3]。因病情需要，这些患者大多气管切开，由于长期卧床、气道直接与外界相通，同时伴随神经功能受损，患者极易出现排痰困难、气管套管拔管困难或延迟拔管、肺部感染等状况，严重影响患者的预后[4-5]。

收稿日期：2019-08-31

作者单位：1. 安徽省第二人民医院康复医学科，合肥 230041；2. 三峡大学人民医院，宜昌市第一人民医院康复医学科，湖北宜昌 443000

作者简介：高业松（1989-），男，医师，主要从事神经康复方面的研究。

因此，对患者气道的管理在神经重症病房的工作中尤为重要。球囊膨肺在神经重症病房中是常用的气道管理技术，相关研究证实其能有效地改善肺不张，促进痰液的排除及降低肺部感染发生率[6-7]。胸部震颤技术可有效增加胸腔压力，使肺泡及支气管壁痰液松脱，配合呼吸节律促进气道分泌物的排出，改善受限肺叶，使胸壁再扩张，进而增加通气量，亦常用于气管切开患者的气道管理[8]。本研究基于在球囊膨肺治疗技术的基础上，结合胸部震颤技术能有效改善肺顺应性、松脱痰液并清除气道分泌物的优势，将二者联合治疗应用于神经重症病房气管切开患者，观察其对此类患者临床疗效，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2018年1月～2018年12月于安徽省第二人民医院神经重症病房住院治疗的气管切开患者57例，第一诊断为脑梗死或颅内出血，生命体征相对稳定能持续脱机24h，年龄(62.5±7.4)岁；，男31例，女26例；颅内出血25例，梗死32例。医护人员共同制定排除标准：①曾行肺部手术的患者；②既往有长期慢性阻塞性肺疾病史；③有肋骨骨折或锁骨骨折或胸椎骨折、影响呼吸的颌面部骨折的患者；④有肺大泡、肺结核、肺部空洞等肺部疾病的患者；⑤有骨质疏松的患者；⑥心功能不全患者。将57例患者按随机数字表法分为对照组与观察组，其中对照组28例，观察组29例。2组患者在性别、年龄、病程及格拉斯哥评分(Glasgow Coma Scale，GCS)等一般情况进行比较，差异无统计学意义，具有可比性。见表1。

表1 2组患者一般资料比较

组别	n	年龄	病程	GCS	性别(例)		病例性质(例)	
		(岁，$\bar{x}\pm s$)	(d，$\bar{x}\pm s$)	(分，$\bar{x}\pm s$)	男	女	出血	梗死
对照组	28	62.6±8.0	13.1±4.1	12.0±2.5	15	13	13	15
观察组	29	62.4±7.0	13.6±3.6	12.9±2.0	16	13	12	17
t/χ^2		0.10	0.36	0.23	0.02		0.15	
P		0.92	0.99	0.82	0.90		0.70	

1.2 方法 2组患者均留置带有声门下吸痰及气囊的塑料气管套管，将气囊注气，监测压力在25～30cmH_2O水柱，避免口腔分泌物及胃内容物返流造成误吸，两组患者均带有心电监护，治疗观察时间为2周。①对照组：予以常规的气道护理，每2小时翻身拍背1次，床头持续抬高30°，每日上午进行常规的排痰治疗后收集单次痰液量并记录；其它时间进行按需吸痰，每次吸痰不超过15s，吸痰后给予吸氧10min，分别总结记录每周的痰液总量。根据医嘱进行雾化吸入及湿化气道，如患者出现肺部感染给予抗生素治疗。②观察组：观察组患者于每日上午与对照组相对应的排痰治疗时间段内，采用球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术进行气道管理，治疗前需进行相应的评估：包括肺部听诊等体格检查、一般生命体征及心电监护各项指标、痰液情况等，在心电监护指标及体温稳定情况下方可进行治疗操作。操作前需先将呼吸道的痰液吸净，以免将分泌物随气囊送气挤入远端小支气管。由2名治疗人员配合采用球囊膨肺联合徒手胸部震颤进行排痰，具体操作方法如下：a.治疗人员将呼吸球囊的一端接氧流量表，设定流量为10L/min，另一端与气管套管连接，与患者呼吸同步(呼吸频率10～15次/分)，吸气时双手挤压球囊的2/3，在吸气末停顿3s后快速放开气囊；b.治疗人员在放气囊至呼气期间进行徒手胸部震颤，部位是肋弓缘以上范围的腋前线、腋后线，随着呼吸的节律感受肋骨向内向下移动，手掌顺着胸廓活动的方向进行挤压震颤；每次联合治疗时间为10min，治疗后立即进行吸痰，每日上午进行联合治疗后进行单次排痰量的记录。余同观察组一样，其它时间进行按需吸痰，每次吸痰不超过15s，吸痰后给予吸氧10min，分别将患者每周的痰液总量进行汇总记录。球囊使用后送消毒室进行灭菌操作。

1.3 疗效评定 治疗前后观察2组患者排痰量(单次排痰量、第1周排痰总量、第2周排痰总量)、氧合指数(PaO_2/FiO_2，mmHg)及临床肺部感染评分等指标(clinical pulmonary infection score，CPIS)。CPIS是由Pugin等[9]制定的国际通用的临床肺部感染评分，评分由7个部分组成，包括体温、白细胞计数、气管分泌物、氧合情况、胸部X线、肺部浸润影的进展情况和气管吸取物培养总分12分，每项最高2分，最少0分，评分越高，病情越重(当≤6分时可考虑停止使用抗生素)。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0统计学软件进行统计学分析。计数资料采用百分率表示，卡方检验；计量资料采用$\bar{x}\pm s$表示，组内治疗前、后比较采用配对t检验，组间治疗前、后比较采用独立样本t检验；$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者排痰量的比较 治疗2周后，观察组单次排痰量较对照组明显增多($P<0.05$)；每周排痰总量进行比较：2组患者在第1周排痰总量比较差异无统计学意义，但第2周排痰总量较第1周均有不同程度减少(均$P<0.05$)，且观察组较对照组减少更明显($P<0.05$)。见表2。

表 2 2 组患者治疗后排痰量比较 ml, $\bar{x}\pm s$

组别	n	治疗后单次排痰量	治疗第 1 周排痰总量	治疗第 2 周排痰总量	t	P
对照组	28	2.25±0.37	127.84±10.23	90.91±9.31	16.59	0.00
观察组	29	6.04±0.65	128.53±8.88	60.04±8.12	28.52	0.00
t		−26.87	−0.27	13.35		
P		0.00	0.79	0.00		

2.2 2 组患者氧合指数及临床感染评分比较 治疗 2 周末，2 组患者氧合指数较治疗前均有明显提高（均 $P<0.05$），且观察组较对照组提高更明显（$P<0.05$）；2 组临床肺部感染评分较治疗前均有明显下降（均 $P<0.05$），且观察组更低于对照组（$P<0.05$）。见表 3，4。

表 3 2 组患者治疗前后氧合指数比较 mmHg, $\bar{x}\pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	28	255.96±15.78	331.31±22.58	−13.19	0.00
观察组	29	256.13±13.45	418.18±36.29	−24.89	0.00
t		−0.05	−10.89		
P		0.96	0.00		

表 4 2 组患者治疗前后临床感染评分比较 分, $\bar{x}\pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	28	7.10±0.51	5.31±0.43	16.58	0.00
观察组	29	7.08±0.43	3.36±0.41	40.07	0.00
t		0.14	17.54		
P		0.89	0.00		

3 讨论

神经重症病房是对神经系统疾患性危重患者进行病情观察与治疗的医疗场所，病情复杂，极易出现如肺炎、肺水肿、肺不张、肺栓塞等肺部合并症而导致气道管理困难[10-11]。有效保证肺功能完整，对患者进行安全有效的气道管理工作显得至关重要，而气管切开术是神经重症病房中常见的临床气道管理救治措施。

气管切开患者由于呼吸道与外界直接相通而失去相应保护功能，外源病菌易通过此通道进入肺部而造成呼吸道感染；另外呼吸道湿化、加温不足，造成气管支气管黏膜受损，痰液增多，加之外套管与气管之间的潜在腔隙结构利于细菌生长，易使炎症反复，且肺部感染又可以加重脑损伤，进一步恶性循环而影响预后[12]，加强对神经重症患者的气道管理，有利于患者呼吸及整体功能的康复促进。对于伴有呼吸系统疾病的重症气切患者而言，由于呼气流速峰值通常小于吸气流速峰值，从而导致肺部分泌物不能轻易地向外移动而排除[13]。然而神经重症患者大部分存在意识障碍且长时间卧床，其肺功能及身体其他机能差，不能较好地通过自主咳嗽、变换体位等方式来进行排痰，从而其出现肺不张、肺部感染等并发症的可能性更高，通常需要进行咳嗽、体位引流、振动排痰、膨肺治疗等物理康复技术进行排痰。

球囊膨肺技术是以简易呼吸球囊与患者的气管插管相连接，给患者进行人工呼吸，吸气时深而缓慢，吸气末存在一个短暂的呼吸暂停，然后快速呼气。球囊膨肺改善肺功能并有效促进痰液排除的原理可能如下：缓慢吸气使通气量增加，扩张了小气道，使原有塌陷萎缩的肺泡扩张，屏气一定时间可使气体在不同肺泡之间均匀分布，肺泡充分开放，复张的肺泡稳定性和肺的顺应性增加，有利于自主呼吸的加强和锻炼；随着参与气体交换的肺泡增加，通气血流比例改善，使氧合指数上升，症状体征改善；膨肺后迅速而无障碍的呼气，并模拟咳嗽的功能而有效地促进了支气管分泌物排出。研究显示球囊膨肺在气管切开患者中应用能够有效改善患者肺顺应性、氧合指数、浅快呼吸指数、痰量以及肺部 CT 影像学表现，减少肺部并发症发生率[14]。Dennis 等[15]研究也肯定了球囊膨肺治疗对重症患者呼吸功能改善的价值意义，但建议对从事这一治疗技术的相关人员需要进行有关安全气道压力、呼吸相关指数等知识的培训，治疗期间密切监测病人的病情，认识到肺顺应性和气道阻力方面的变化，同时治疗过程中需积极防止压力性气道损伤的发生，保证其治疗的安全性。

胸部震颤技术亦是临床中常用的气道管理治疗技术，本研究对神经重症气切患者采用球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术进行肺康复治疗，旨在球囊膨肺治疗技术的基础上，通过震动使肺泡及支气管壁痰松脱，随着呼吸节律顺着胸廓移动的方向挤压胸廓增加胸腔压力，扩张肺组织，协助移除和清理支气管分泌物，同时于吸气末至呼气初期间模拟咳嗽，以便将更远端气道内分泌物松动咳出，更加有效地的促进黏液分泌物的排出，它与球囊膨肺技术的相互促进，增强肺康复。本研究的结果显示观察组患者单次排痰量较对照组多，可有效地说明球囊膨肺联合胸部震颤技术能有效地促进肺部分泌物的排除，其即时效应尚可；在第 2 周排痰总量、氧合指数及 CPIS 等指标上较对照组改善更明显，可说明联合治疗能更加有效地减轻肺部感染，改善肺顺应性及其他相关肺功能，治疗过程中未发现患者不良反应，安全性可。本研究也发现两组患者在第 1 周末排痰总量相比较无明显差异，其可能原因为疾病早期肺部内环境尚处于急性应激阶段，分泌物容易形成，治疗时间尚短不足以表现出两组之间的差异性。

综上所述，球囊膨肺联合徒手胸部震颤技术应用于神经重症气管切开患者，能有效提高痰液清除效果并降低肺部感染的发生，改善肺部相关功能，安全性可，值得临床推广。然而，本研究也存在一定的局限

性，诸如观察治疗时间尚短，观察病例数尚少，日后可进行更大样本量、更长时间的治疗跟踪研究；另外该技术能否有效地缩短气管套管拔管时间及治疗技术适应症等问题亦需进一步探讨。

【参考文献】

[1] Kress JP, Hall JB. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness - NEJM[J]. New England Journal of Medicine, 2014, 371(3):287-289.

[2] Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness[J]. Critical care medicine, 2009, 37(10):299-308.

[3] 张成帅，王丽，贾明华，等. 重症监护室获得性衰弱的研究进展[J]. 解放军护理杂志，2016，33(14)：46-48.

[4] Yousef H, Bashar H, Chethan P, et al. Stroke-Associated Pneumonia: Major Advances and Obstacles[J]. Cerebrovascular Diseases, 2013, 35(5):430-443.

[5] 王海波，周伟宏. 系列排痰训练治疗脑卒中患者气管切开术后合并肺部感染的疗效观察[J]. 中国康复，2017，32(6)：500-502.

[6] 蒋世双，苟小红，李丹，等. 早期气管切开对重型颅脑损伤患者预后影响的Meta分析[J]. 重庆医学，2017，46(5)：654-657.

[7] Anderson A, Alexanders J, Sinani C, et al. Effects of ventilator vs manual hyperinflation in adults receiving mechanical ventilation: a systematic review of randomised clinical trials[J]. Physiotherapy, 2015, 101(2):103-110.

[8] Spapen HD, De Regt J, Honoré, Patrick M. Chest physiotherapy in mechanically ventilated patients without pneumonia-a narrative review[J]. Journal of Thoracic Disease, 2017, 9(1):44-49. [9] Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid[J]. American Review of Respiratory Disease, 1991, 143(1):1121-1129.

[10] Takei T. Intensive care unit-acquired weakness: development of polyneuropathy and myopathy in critically ill patients[J]. Brain and nerve, 2014, 66(2):161-170.

[11] 杨中华. 专题综述：重症卒中并发症管理[J]. 中国卒中杂志，2017(9)：66-67.

[12] 田冲，刘玲，周建梅，等. 肺康复训练对脑卒中气管切开术后患者的疗效[J]. 中国康复，2017，32(4)：289-292.

[13] Volpe MS, Naves JM, Ribeiro GG, et al. Effects of manual hyperinflation, clinical practice versus expert recommendation, on displacement of mucus simulant: A laboratory study[J]. Plos One, 2018, 13(2):e0191787.

[14] 张露，李艳，曹锋生. 球囊膨肺在气管切开患者肺部并发症防治中的应用[J]. 中国医刊，2016，51(10)：101-104.

[15] Dennis DM, Duncan CN, Pinder M, et al. Performance of manual hyperinflation: consistency and modification of the technique by intensive care unit nurses during physiotherapy[J]. Journal of Clinical Nursing, 2016, 25(15-16):2295-304.

·外刊拾粹·

体力活动小于推荐的强度和生物风险因素的关系

目前体力活动(PA)的相关指南推荐成人每周需要至少150分钟的中等强度体力活动，或者75分钟的高强度体力活动。本研究说明了体力活动的强度和心血管风险事件发生率的关系。

数据来源于MJ队列研究资源中的台湾成人。自1994年起，这项队列研究纳入了超过600000位受试者。受试者需要完成一项自我管理的健康和生活方式的问卷、完成一项体能测试并提供生物样本。鼓励所有受试者每年返回一次更新信息。本研究受试者选择源于1997至2016年间的基线资料。

受试者首先说明自己过去几周的体力活动强度、频率和持续时间。代谢当量(MET；3.5mL/kg/min)值为2.5，被认为是轻度体力活动，4.5被认为是中度体力活动，6.5被认为是中等高强度体力活动，8.5被认为是高等高强度体力活动。另外，所有人均进行心血管风险因素的评估，包括肥胖(≥BMI 25 kg/m^2)、收缩压/舒张压＞140mmHg/90mmHg、血清总胆固醇≥240 mg/dL、甘油三酯≥150 mg/dL、高密度脂蛋白：男性＜40 mg/dL；女性＜50 mg/dL。将体力活动的程度与心血管风险因素进行比较。

在平均6年的随访时间里，13.5%的受试者发展成肥胖，11.3%患高血压，12.0%患高胆固醇血症，8.3%患动脉中粥样硬化，15.2%患代谢综合征，4.3%患II型糖尿病。体力活动与所有的风险因素均呈负相关(所有P＞0.01)。与活动少的人相比，那些每周至少维持3.75～7.49 MET-h体力活动的人群拥有更多的健康获益。

结论：本研究发现，当体力活动低于指南推荐的一半时，心血管疾病的风险因素已经增加。 (李晓婷 译，元香南 校)

Martinez-Gomez D, et al. Physical Activity Less Than the Recommended Amount May Prevent the Onset of Major Biological Risk Factors for Cardiovascular Disease: A Cohort Study Of 198,919 Adults. Br J Sport Med. 2020 Feb;54(4):238-244.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织

本期由中国医科大学盛京医院 张志强教授主译编