基于循证证据的呼吸锻炼对肺结节胸腔镜手术患者肺功能恢复、肺部并发症的影响

王姣容^a, 戚俊^b, 董一^c, 高玉亮^d

山东省青岛市胶州中心医院 a. 胸外科, b. 手术室, c. 中医科, d. 麻醉科, 山东 青岛 266300

【摘要】 目的 探究基于循证证据的呼吸锻炼对肺结节胸腔镜手术患者的影响。方法 2021 年 4 月至 2024 年 4 月我院收治的 180 例行胸腔镜手术治疗的肺结节患者, 根据术后干预方式不同分为常规组 ($n=89$, 给予常规干预) 和呼吸锻炼组 ($n=91$, 给予常规干预+基于循证证据的呼吸锻炼), 比较两组干预前后肺功能[用力肺活量(FVC)、第 1 秒用力呼气容积(FEV_1)]、呼吸功能、循环功能[心率、平均动脉压(NAP)、动脉血氧饱和度(SaO_2)], 以及两组肺部并发症发生率和患者满意度。结果 干预后, 与常规组相比, 呼吸锻炼组 FVC、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 水平更高 ($P<0.05$), 呼吸锻炼组呼吸频率和呼吸困难程度评分更低 ($P<0.05$); 患者心率水平更低, NAP、 SaO_2 水平更高 ($P<0.05$); 呼吸锻炼组肺部并发症总发生率低于常规组, 患者满意度高于常规组 ($P<0.05$)。结论 基于循证证据的呼吸锻炼能够促进肺结节胸腔镜手术患者的肺功能恢复, 改善患者呼吸功能和循环功能, 降低肺部并发症发生率, 提高患者满意度。

【关键词】 基于循证证据的呼吸锻炼; 肺结节; 胸腔镜手术; 肺功能; 肺部并发症

【中图分类号】 R735.2; R655.3

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)05-0167-05

The effects of evidence-based respiratory exercises on lung function recovery and pulmonary complications in patients undergoing thoracoscopic surgery for pulmonary nodules WANG Jiao-rong^a, QI Jun^b, DONG Yi^c, GAO Yu-liang^d a. Department of Thoracic Surgery, b. Operating Room, c. Department of Traditional Chinese Medicine, d. Department of Anesthesiology, Qingdao Jiaozhou Central Hospital, Qingdao 2663000, China

【Corresponding author】 QI Jun

【Abstract】 **Objective** To explore the effect of evidence-based respiratory exercise on patients undergoing thoracoscopic surgery for pulmonary nodules. **Methods** One hundred and eighty patients with pulmonary nodules treated with thoracoscopic surgery in our hospital from April 2021 to April 2024 were selected. The patients were divided into a conventional group ($n=89$) and a respiratory exercise group ($n=91$) according to different postoperative intervention methods. The conventional group was treated with postoperative conventional intervention. The respiratory exercise group was treated with postoperative conventional intervention + evidence-based respiratory exercise. The pulmonary function estimated by forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in the first second (FEV_1), respiratory function and circulatory function estimated by heart rate, mean arterial pressure (MAP) and arterial oxygen saturation (SaO_2) before and after intervention were compared between the two groups. The incidence rates of pulmonary complications and patients' satisfaction were also compared between the two groups. **Results** After intervention, compared with the conventional group, the levels of FVC, FEV_1 and FEV_1/FVC were higher in the respiratory exercise group ($P<0.05$). After intervention, the respiratory frequency and dyspnea score in the respiratory exercise group were lower than those in the conventional group ($P<0.05$). The heart rate of patients in the respiratory exercise group after intervention was lower while the MAP and SaO_2 were higher than those in the conventional group ($P<0.05$). The total incidence rate of pulmonary complications in the respiratory exercise group was lower than that in the conventional group ($P<0.05$). The total satisfaction in the respiratory exercise group was higher than that in the conventional group ($P<0.05$). **Conclusions** Evidence-based respiratory exercise can promote the recovery of pulmonary function and improve the respiratory function and circulatory function. It also reduces the incidence rates of pulmonary complications and improves the satisfaction of the patients with thoracoscopic surgery for pulmonary nodules.

【Key words】 Evidence-based respiratory exercise; Pulmonary nodules; Thoracoscopic surgery; Pulmonary function; Pulmonary complications

肺结节是一种直径 ≤ 3 cm 的类圆形、局灶性、密度增高的实性或亚实性肺部阴影, 一般无明显症状, 结节较大时, 可能出现咳嗽、呼吸困难、胸痛等症状^[1]。肺结节可能影响肺部换气功能, 导致喘息、气急、胸闷等症状, 严重时可能出现呼吸困

难^[2], 另外肺结节可能累及肺部组织, 造成炎症感染, 引发反复性咳嗽和咳痰, 当肺结节增大或增多时, 可能对周围肺组织造成压迫, 增加肺气肿的风险^[3]。肺结节持续发展可能影响心脏功能, 导致心律失常、心率减慢等心力衰竭症状^[4]。虽然大多数肺结节是良性的, 但随着时间的推移, 部分结节可能发展成恶性肿瘤, 严重威胁患者的生命健康^[5]。目前肺结节首选的治疗方式是手术治疗, 胸腔镜手术是常见的手术方式, 能够完整切除肿块, 缓解患

【基金项目】 山东省医药卫生科技指导项目(编号: 2022WJZD123); 山东省青岛市中医药科技项目(编号: 2022-zyym22)

【通讯作者】 戚俊

者临床症状^[6]。但由于该手术采用全身麻醉,容易引起患侧肺组织塌陷,损伤肺组织,导致术后出现肺部感染、肺不张等并发症,不利于患者的康复,因此术后呼吸锻炼非常有必要^[7]。基于循证证据的呼吸锻炼是一种以科学研究为依据,通过特定的呼吸方式和技巧来改善呼吸功能、增强呼吸系统健康的训练方式,能够使肺通气改善,呼吸肌的力量和胸廓柔韧性增强^[8],目前关于此种呼吸锻炼对肺结节胸腔镜手术患者的影响研究较少。本研究探究基于循证证据的呼吸锻炼对肺结节胸腔镜手术患者的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2021 年 4 月至 2024 年 4 月在我院

表 1 两组基本资料比较

组别	年龄(岁)	性别(n)		病变部位(n)					文化程度(n)	
		男	女	左肺上叶	左肺下叶	右肺上叶	右肺下叶	右肺中叶	初中及以下	高中以上
呼吸锻炼组(n=91)	40.23±4.51	61	30	23	11	26	15	16	21	70
常规组(n=89)	40.18±4.52	49	40	26	12	27	17	7	29	60
统计量	t=0.074	$\chi^2=2.716$		$\chi^2=3.871$					$\chi^2=2.027$	
P	0.941	0.099		0.424					0.154	

1.2 方法 常规组:术后给予常规干预,评估患者疼痛情况,指导患者通过转移注意力来缓解疼痛,若疼痛无法忍受,遵医嘱给予止痛药,指导患者饮食,术后 6 h 可以喝少量的水,排气后进行流质饮食,少食多餐,逐渐过渡到正常饮食,指导患者锻炼、咳痰、咳嗽。

呼吸锻炼组:术后给予常规干预+基于循证证据的呼吸锻炼。①建立基于循证证据的呼吸锻炼干预小组,由 1 名医生、1 名护士长、5 名护师组成。②明确循证问题,小组成员共同评估患者的情况,通过中国知网、万方、PubMed 等数据库检索肺结节术后呼吸锻炼的专家共识、指南、Meta 分析、荟萃分析等,关键词有呼吸功能、术后恢复、肺结节、胸腔镜手术、术后恢复、肺功能、肺部并发症。将检索的文献进行筛选并开会讨论,根据文献制定最终的呼吸锻炼措施,对小组成员进行培训。对相关信息进行搜索并查询资料,对于既往肺结节术后呼吸锻炼的情况进行分析总结。③制定干预措施:实施呼吸锻炼干预。a. 向患者和家属介绍术后呼吸锻炼的重要方式和方式,并进行示范;b. 缩唇呼吸锻炼:指导患者用鼻进行吸气,用口缓慢呼出,呼出方式像吹口哨样,吸:呼=1:2,每天 2~3 次,每次 15~20 min;c. 腹式呼吸:患者取舒适的体位,用鼻深吸气,腹部隆起,用口缓慢呼出,每天 2~3 次,每次 10~15 min;d. 人工阻力呼吸:训练选择 900 ml 左右的气球,患者用力深吸气,然后将空气全部吹入气球,每

行胸腔镜手术治疗的肺结节患者 180 例,纳入标准:①符合关于肺结节诊断标准^[9];②均进行胸腔镜手术治疗;③无精神类疾病,依从性良好;④临床资料完整;⑤年龄≥18 岁。排除标准:①恶性结节患者;②合并血液系统疾病;③合并肺部其他疾病;④合并肝、肾、心等重要脏器损伤;⑤合并免疫系统疾病。根据术后干预方式不同分为常规组(n=89)和呼吸锻炼组(n=91),两组基本资料比较差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。见表 1。所有患者对本研究涉及的相关治疗方案均知情同意。本研究获得医院伦理委员会审批[(胶中伦审论文第(2024)1226-068)号]。

天 3~4 次,每次 5~10 min。两组均干预 21 天。

1.3 质量控制 医护人员参与研究前均接受实践和理论的培训,经过讨论后制定统一的干预措施,确保干预措施的可靠性、一致性。并在研究过程中质控人员负责干预过程和结束的质量控制,确保研究的质量。

1.4 观察指标 ①肺功能:干预前后用力肺活量(FVC)、第 1 秒用力呼气容积(FEV₁)采用肺功能检测仪(日本捷斯特 8800)检测。②呼吸功能:干预前后对患者的呼吸频率进行记录,采用 Borg 疲劳量表^[10]评估呼吸困难程度,满分 10 分,分数越低,呼吸困难程度越轻。③循环功能:干预前后记录患者心率,干预前后采集 4 ml 股动脉血,采用血气分析仪(GEM Premier 5000)检测患者、动脉血氧饱和度(SaO₂)水平,用鱼跃牌血压计测量收缩压和舒张压,平均动脉压(NAP)=(收缩压+2×舒张压)/3。④肺部并发症发生率:包括肺不张、肺漏气、肺部感染。⑤患者满意度:采用医院自制的满意度调查表进行评估,分为非常满意(80~100 分)、满意(60~79 分)、不满意(≤59 分),总满意度=100%-不满意率。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 27.0 统计学软件对数据进行分析。计量资料以均数±标准差表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;计数资料以例数(%)表示,组内比较采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组干预前后肺功能比较

干预后,与常规组

相比,呼吸锻炼组 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 水平更高,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组干预前后肺功能比较

组别	FEV ₁ (L)		FVC(L)		FEV ₁ /FVC(%)	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
呼吸锻炼组($n=91$)	1.46±0.24	1.82±0.49*	2.04±0.43	2.52±0.44*	71.57±5.32	76.58±6.15*
常规组($n=89$)	1.47±0.25	1.62±0.42*	2.03±0.45	2.38±0.47*	72.41±5.13	74.57±6.12*
t	0.274	2.937	0.152	2.064	1.078	2.198
P	0.785	0.004	0.879	0.041	0.283	0.029

* 与干预前比较, $P < 0.05$

2.2 两组干预前后呼吸功能比较

干预后,与常规

更低,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

组相比,呼吸锻炼组呼吸频率和呼吸困难程度评分

表 3 两组干预前后呼吸功能比较

组别	呼吸频率(次/min)		呼吸困难程度评分(分)	
	干预前	干预后	干预前	干预后
呼吸锻炼组($n=91$)	24.35±2.23	20.67±1.25*	4.38±0.87	3.13±0.21*
常规组($n=89$)	24.18±2.35	21.12±1.23*	4.35±0.86	3.25±0.34*
t	0.498	2.434	0.233	2.856
P	0.619	0.016	0.816	0.005

* 与干预前比较, $P < 0.05$

2.3 两组干预前后循环功能比较

干预后,与常规

水平更高,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

组相比,呼吸锻炼组患者心率水平更低, NAP、SaO₂

表 4 两组干预前后循环功能比较

组别	心率(次/分)		NAP(mmHg)		SaO ₂ (%)	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
呼吸锻炼组($n=91$)	89.23±4.21	82.36±5.36*	81.53±4.53	87.12±6.51*	95.53±2.21	96.72±2.12*
常规组($n=89$)	89.18±4.23	85.35±5.37*	81.38±4.52	84.63±6.52*	95.25±2.23	96.02±2.13*
t	0.079	3.738	0.222	2.564	0.846	2.210
P	0.934	<0.001	0.824	0.011	0.399	0.028

* 与干预前比较, $P < 0.05$

2.4 两组肺部并发症发生率比较

呼吸锻炼组肺

($\chi^2 = 4.912, P < 0.05$)。见表 5。

部并发症总发生率低于常规组,差异有统计学意义

表 5 两组肺部并发症发生率比较 [$n(\%)$]

组别	肺不张	肺漏气	肺部感染	合计
呼吸锻炼组($n=91$)	1(1.10)	0	1(1.10)	2(2.20)
常规组($n=89$)	3(3.37)	1(1.12)	5(5.62)	9(10.11)

2.5 两组患者满意度比较

呼吸锻炼组患者总满

0.05)。见表 6。

意度高于常规组,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.353, P <$

表 6 两组满意度比较 [$n(\%)$]

组别	非常满意	满意	不满意	总满意度
呼吸锻炼组($n=91$)	60(65.93)	30(32.97)	1(1.10)	90(98.90)
常规组($n=89$)	50(56.18)	31(34.83)	8(8.99)	81(91.01)

3 讨论

肺结节在肺部占据一定的空间,肺功能会受到影响,部分肺结节患者是由于感染所引起的,患者

会出现咳嗽、咳嗽、高热等症状,对患者的生命健康造成影响^[11-14]。另外若结节是恶性,继续生长扩散,会对患者的生命健康造成严重的威胁^[15,16]。手

术是治疗肺结节常用的方法,能够将病灶有效切除,但手术后患者的肺功能可能出现一定程度的下降^[17~19],呼吸锻炼非常有必要,能够帮助增强肺活量,提高氧气交换效率,减少术后肺不张和其他肺部问题的发生,还能有效降低术后并发症的发生率,提高康复效果,加快恢复速度^[20]。

本研究中,常规组术后给予常规干预,呼吸锻炼组术后给予常规干预+基于循证证据的呼吸锻炼,结果显示,与常规组相比,干预后呼吸锻炼组 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 水平更高,提示基于循证证据的呼吸锻炼能够促进肺结节胸腔镜手术患者的肺功能恢复。分析原因,既往呼吸锻炼中,由于指南不明确、专业知识限制等因素的影响,大多数还采取传统的干预,缺少对特定疾病、特定患者呼吸功能恢复方面的指导,容易导致呼吸锻炼达不到理想的效果,术后容易出现并发症,术后恢复时间长,本研究通过循证医学来制定呼吸锻炼的方案,改变了以前呼吸锻炼的不规范性和随意性,为患者提供流程化、标准化的恢复流程,促进了患者的康复。通过缩唇呼吸锻炼、腹式呼吸锻炼、人工阻力呼吸锻炼,可以增加肺活量,改善血液和肺泡间的气体交换,从而提高肺通气功能。在本研究中,干预后,与常规组相比,呼吸锻炼组呼吸频率和呼吸困难程度评分更低,提示基于循证证据的呼吸锻炼能够改善肺结节胸腔镜手术患者的呼吸功能。分析原因,呼吸锻炼能够促进塌陷的肺泡复张,从而改善换气效率,提高整体的呼吸效率。

本研究结果显示,干预后呼吸锻炼组患者心率水平更低,NAP、SaO₂ 水平更高,提示基于循证证据的呼吸锻炼能够改善肺结节胸腔镜手术患者的循环功能。分析原因,基于循证证据的呼吸锻炼能够提高氧气摄取量,从而促进血液循环,有助于炎症的减少,还能够促进组织的修复,通过改善肺部通气,更好地进行氧气和二氧化碳的交换,改善患者的循环功能。在本研究中,与常规组相比,呼吸锻炼组肺部并发症总发生率更低,提示基于循证证据的呼吸锻炼能够使肺部并发症发生率降低。分析原因,基于循证证据的呼吸锻炼能够改善患者的呼吸功能,增强肺部的活力,降低术后并发症的发生风险。呼吸锻炼组总满意度更高,提示基于循证证据的呼吸锻炼能够使患者的满意度提高。分析原因,基于循证证据的呼吸锻炼能够促进肺功能恢复,更好地改善患者呼吸困难和循环功能,还能够降低肺部并发症的发生,使患者更快恢复,患者满意度更高。

【参考文献】

- [1] Liang TI, Lee EY. Pediatric Pulmonary Nodules: Imaging Guidelines and Recommendations[J]. Radiol Clin North Am, 2022,60(1):55-67.
- [2] Senent-Valero M, Librero J, Pastor-Valero M. Solitary pulmonary nodule malignancy predictive models applicable to routine clinical practice: a systematic review[J]. Syst Rev, 2021,10(1):308.
- [3] De Margerie-Mellon C, Chassagnon G. Artificial intelligence: A critical review of applications for lung nodule and lung cancer[J]. Diagn Interv Imaging, 2023,104(1):11-17.
- [4] Zhao W, Ma J, Zhao L, et al. PUNDIT: Pulmonary nodule detection with image category transformation[J]. Med Phys, 2023,50(5):2914-2927.
- [5] Liu Y, Hsu HY, Lin T, et al. Lung nodule malignancy classification with associated pulmonary fibrosis using 3D attention-gated convolutional network with CT scans[J]. J Transl Med, 2024,22(1):51.
- [6] Zhang Q, Wu X, Yang H, et al. Bronchoscopic transparenchymal nodule access in the diagnosis and management of pulmonary nodules[J]. Chin Med J (Engl), 2023,136(13):1615-1617.
- [7] Zhong CH, Su ZQ, Luo WZ, et al. Hierarchical clock-scale hand-drawn mapping as a simple method for bronchoscopic navigation in peripheral pulmonary nodule[J]. Respir Res, 2022,23(1):245.
- [8] Wang H, Wang T, Tan JB, et al. Development and Validation of an Evidence-Based Breathing Exercise Intervention Protocol for Chronic Pain Management in Breast Cancer Survivors[J]. Pain Manag Nurs, 2023,24(3):357-364.
- [9] 肺小结节术前辅助定位技术专家共识(2019版)专家组.肺小结节术前辅助定位技术专家共识(2019版)[J].中国胸心血管外科临床杂志,2019,26(2):109-113.
- [10] 呼吸困难诊断、评估与处理的专家共识组.呼吸困难诊断、评估与处理的专家共识[J].中华内科杂志,2014,53(4):337-341.
- [11] Zheng B, Yang D, Zhu Y, et al. 3D gray density coding feature for benign-malignant pulmonary nodule classification on chest CT[J]. Med Phys, 2021,48(12):7826-7836.
- [12] Barber A, Passarelli P, Dworsky ZD, et al. Clinical implications of pulmonary nodules detected in children[J]. Pediatr Pulmonol, 2021,56(1):203-210.
- [13] McLoughlin KC, Bott MJ. Robotic Bronchoscopy for the Diagnosis of Pulmonary Lesions[J]. Thorac Surg Clin, 2023,33(1):109-116.
- [14] Zhang H, Peng Y, Guo Y. Pulmonary nodules detection based on multi-scale attention networks[J]. Sci Rep, 2022,12(1):1466.
- [15] Marchiori E, Hochegger B, Zanetti G. Traumatic pulmonary pseudocyst: an unusual cause of a cavitary pulmonary nodule[J]. J Bras Pneumol, 2020,46(3):e20190397.
- [16] Araujo-Filho JAB, Halpenny D, McQuade C, et al. Management of Pulmonary Nodules in Oncologic Patients: AJR Expert Panel Narrative Review[J]. AJR Am J Roentgenol, 2021,216(6):1423-1431.
- [17] Briones Alvarado SI, Hernández Hernández T, García López JJ, et al. Placental Transmogrification of the Lung Associated With Pulmonary Carcinoma: Unusual Presentation of a Pulmonary Nodule[J]. Arch Bronconeumol, 2024,60(1):46-47.