

5A 模式下主动循环呼吸技术训练在肺癌手术患者中的效果

黄群¹⁾, 侯黎莉²⁾, 王德桂¹⁾, 王召君¹⁾, 吴思圆¹⁾, 桑莹莹¹⁾

(1)安徽省胸科医院胸外二科, 合肥 安徽 230022; 2)上海交通大学护理学院, 上海 200025)

[摘要] 目的 分析基于 5A [询问 (Ask)、评估 (Asses)、建议 (Advice)、帮助 (Assist)、安排随访 (Arrange)] 模式下主动循环呼吸技术训练在胸腔镜肺癌手术患者中的应用效果。方法 选取安徽省胸科医院 2023 年 5 月至 2023 年 8 月收治的 100 例拟行胸腔镜手术治疗的肺癌患者, 使用简单随机法分别纳入观察组 ($n = 50$)、对照组 ($n = 50$)。2 组均接受常规围术期综合护理, 观察组加用基于 5A 模式的主动循环呼吸技术训练。对比 2 组术后恢复情况、排痰量、并发症差异, 记录 2 组术前、术后 3 个月心肺功能和呼吸困难度、运动功能变化。结果 观察组胸管拔除时间、胸腔引流量及术后住院时间均较对照组更低 ($P < 0.05$)。观察组术后第 1 天、第 2 天、第 3 天排痰量均较对照组更低 ($P < 0.05$)。观察组术后并发症发生率较对照组更低 ($P < 0.05$)。2 组术后 3 个月左室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 均较术前 1 d 升高, 左室舒张末期径 (left ventricular end diastolic diameter, LVEDD) 均下降, 且第 1 秒用力呼气容积 (forced expiratory volume for 1 second, FEV1)、用力肺活量 (Forced vital capacity, FVC)、最大呼气流量 (peak expiratory flow, PEF) 均较术前 1 d 下降; 观察组术后 3 个月 LVEF 较对照组更高、LVEDD 较对照组更低, 且 FEV1、FVC、PEF 均较对照组更高 ($P < 0.05$)。2 组术后 3 个月呼吸困难量表 (multiple myeloma research consortium, mMRC) 评分均较术前 1 d 升高、6 min 步行距离 (6-min walking distance, 6MWT) 均下降; 观察组术后 3 个月 mMRC 评分较对照组更低、6MWT 较对照组更高 ($P < 0.05$)。结论 基于 5A 模式下主动循环呼吸技术训练能够促进肺癌患者胸腔镜手术后早期恢复和术后排痰, 也有助于预防术后并发症、促进术后运动功能改善, 并有效降低术后呼吸困难度。

[关键词] 5A 模式; 主动循环呼吸技术; 胸腔镜; 肺癌

[中图分类号] R563 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2024)06 - 0190 - 07

The Effect of Active Circulatory Breathing Training in Patients undergoing Lung Cancer Surgery under 5A Mode

HUANG Qun¹⁾, HOU Lili²⁾, WANG Degui¹⁾, WANG Zhaojun¹⁾, WU Siyuan¹⁾, SANG Yingying¹⁾

(1) Dept. of Thoracic Surgery, Anhui Provincial Chest Hospital, Hefei Anhui 230022;

2) School of Nursing, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the application effect of active circulatory breathing training in patients undergoing thoracoscopic lung cancer surgery based on 5A (Ask, Asses, Advice, Assist, Arrange) mode. **Methods** 100 patients with lung cancer, treated by thoracoscopic surgery in Anhui Provincial Chest Hospital from May 2023 to August 2023, were randomly divided into observation group ($n = 50$) and control group ($n = 50$). Both groups received routine perioperative comprehensive nursing care, while the observation group was additionally trained with active circulatory breathing technique based on 5A mode. The differences of postoperative recovery, sputum output and complications between the two groups were compared, and the changes of cardiopulmonary function, dyspnea and motor function before and 3 months after operation were recorded. **Results** The time of chest tube removal, thoracic drainage and postoperative hospital stay in the observation group were shorter than

[收稿日期] 2024 - 01 - 02

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(82272919); 安徽省护理学会科研课题立项项目(AHHL202133)

[作者简介] 黄群(1984~), 女, 安徽安庆人, 护理学学士, 主管护师, 主要从事胸外科护理工作。

[通信作者] 桑莹莹, E-mail: 95615252@qq.com

those in the control group ($P < 0.05$). The sputum output of the observation group was lower than that of the control group on the 1st, 2nd and 3rd day after operation ($P < 0.05$). The incidence of postoperative complications in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). 3 months after operation, LVEF (left ventricular ejection fraction) increased and LVEDD (left ventricular end diastolic diameter) decreased in both groups, and FEV1 (forced expiratory volume for 1 second), FVC (forced vital capacity) and PEF (peak expiratory flow) decreased compared with that in the first day before operation. Three months after operation, LVEF was higher, LVEDD was lower and FEV1, FVC and PEF were higher in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). 3 months after operation, the mMRC (multiple myeloma research consortium) scores of both groups were higher than those of preoperative one day, and the 6MWT (6-min walking distance) was lower. mMRC score was lower and 6MWT was higher in the observation group than in the control group 3 months after operation ($P < 0.05$). **Conclusion** The training of active circulatory breathing technology based on 5A mode can promote the early recovery and postoperative sputum production in lung cancer patients undergoing thoracoscopic surgery. It also helps to prevent postoperative complications, improve postoperative motor function, and effectively reduce postoperative breathing difficulties.

[**Key words**] 5A mode; Active circulatory breathing technology; Thoracoscope; Lung cancer

全球肿瘤流行病学统计数据显示, 2020 年世界范围内新增肺癌患者 220.7 万例、死亡 179.6 万例, 分别占恶性肿瘤新发、死亡患者的 11.4%、18.0%, 而我国 2020 年新发、死亡肺癌患者高达 87.1 万、76.7 万例, 居各类恶性肿瘤之首^[1]。胸腔镜下肺叶切除术是符合手术指征肺癌患者的首选治疗策略, 虽然较开胸手术而言, 胸腔镜手术创伤更小^[2]、术中出血量更低, 但手术和麻醉应激也对患者恢复速度和恢复质量带来了明显影响。研究表明, 肺癌患者胸腔镜术后膈肌活动幅度下降、呼吸道分泌物增加、肺和毛细血管结构改变, 不仅与较高的术后并发症风险有关, 也直接影响着患者康复质量甚至生存质量^[3]。5A 模式涵盖询问(Ask)、评估(Asses)、建议(Advice)、帮助(Assist)、安排随访(Arrange)共 5 个环节, 有学者将其应用于宫颈癌患者围术期管理, 在提高患者自我能力、促进术后恢复方面取得了明显获益^[4-5]。此次研究尝试运用 5A 模式开展主动循环呼吸技术训练, 探讨在胸腔镜肺癌手术患者中的应用效果, 旨在帮助胸腔镜肺癌手术患者改善呼吸功能、促进术后康复, 为临床施护工作提供循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取于 2023 年 5 月至 2023 年 8 月在安徽省胸科医院收治的 100 例拟行胸腔镜手术治疗的肺癌患者为研究对象, 开展前瞻性对照研究。选取标准: (1) 经病理组织学检查证实原发性非小细胞

肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC); (2) 具备根治性手术指征^[6], 拟接受胸腔镜下肺叶切除术治疗; (3) 年龄 ≥ 18 岁; (4) 具备配合研究的意愿和能力。排除标准: (1) 入组前已接受放疗等新辅助治疗; (2) 合并其他类型恶性肿瘤; (3) 合并脏器功能不全等手术禁忌证; (4) 转移性肺癌。使用简单随机化法将患者分别纳入观察组($n = 50$)、对照组($n = 50$)。本研究经安徽省胸科医院伦理委员会批准(2023-016), 所有患者均签署知情同意书。

1.2 临床试验样本量的估计

2 组样本例数要求相等, 计算公式如下 $n = 2 \times [(\alpha + \beta) \sigma / \delta]^2$, 式中 δ 为要求的区分度, σ 为总体标准差, α 、 β 分别是对应于 α 和 β 的 u 值, 可由 t 界值表, α 有单侧、双侧之分, β 只取单侧值。

1.3 护理方法

1.3.1 对照组 2 组均接受胸腔镜下肺癌根治术治疗, 手术均由同组医护人员配合完成。围手术期给予常规综合护理, 持续至患者出院。(1) 术前护理: 术前 3 d 预防性应用抗感染、祛痰、平喘药物, 向患者介绍手术方案及术前准备、配合策略, 鼓励患者术前增加行走、抗阻训练并练习主动呼吸; (2) 术中护理: 将术中输血量控制在 1000 mL 以内, 液体加温至 37 °C 后输注; 术中使用保温毯、保温垫控制体温变化; 在常规麻醉的基础上增加切口局部麻醉; (3) 术后护理: 术后早期拔除尿管, 待胸腔引流管引流量低于 300 mL/d 后拔除; 术后行多模式镇痛, 包括自控

静脉镇痛、口服镇痛药物等,通过播放音乐、聊天等形式帮助患者转移对疼痛的注意力。对照组患者术后行肺康复训练,术后首日嘱患者转变为腹式呼吸模式,并训练缩唇呼吸,缩唇呼吸每日训练 5~10 次,每次 5~10 min;每日帮助患者拍背排痰,每日 2 次,每次 10 min;鼓励患者主动咳嗽,咳嗽时尽量采取半坐位或坐位以降低胸腔压力。嘱患者出院后自行坚持肺康复训练。

1.3.2 观察组 观察组在对照组的基础上加用基于 5A 模式的主动循环呼吸技术训练。(1)个体化训练方案制定:使用 5A 模式评估患者个体状态、了解患者需求,指导训练方案的制定。①询问环节,在了解患者年龄、既往史等基础资料的同时,重点关注患者既往手术史调查、呼吸功能评估,并了解患者擅长的运动形式,基于患者个体特征制定训练方案;②评估环节,关注患者训练意愿、训练能力的评估,通过健康教育、心理引导等方式帮助患者巩固训练信心、提高训练积极性,适当调整训练方案以确保训练内容与患者能力匹配;③建议环节,向患者讲解个体化训练方案内容,建议患者按照训练方案坚持训练,并鼓励患者术前即开展适应性训练、术后早期恢复训练;④帮助环节,每日监督患者训练执行情况,及时发现错误训练或训练不到位内容并予以纠正,积极肯定患者训练成果,帮助患者提高康复信心;⑤安排随访环节,于出院前 1 d 向患者发放并介绍肺康复教育手册,手册内附训练记录表,嘱患者严格遵从训练计划开展训练并及时记录训练成果、训练问题,于随访期间反馈;每周通过电话、即时通讯软件与患者沟通 1~2 次,与患者沟通训练情况并提醒患者定期复查、随诊;(2)日常训练:个体化训练以日常训练为核心框架,包括呼吸控制、胸部扩张、有效呼气共 3 个项目。①呼吸控制:先行深呼吸 3 次,而后屏住呼吸 3s,呼气时采用缩唇呼气,吸呼比控制在 1/2~1/3,持续 30~60 s,为 1 组;重复 4~6 组,每日 3~5 次;②胸部扩张:主动深吸气以促进胸部隆起,而后缓缓将气体呼出,适当延长吸气、呼气时间,重复 3~5 个循环,为 1 组;重复 4~6 组,每日 3~5 次;③有效呼气:呼吸控制、胸部扩张训练或日常呼吸时,若感受到呼吸道存在分泌物,则用力大幅度深吸气 1 次并确保腹部隆起,而后张口用力呼气,发出哈气声,重复 2~3 个循环,为 1 组;重复 2~3 组,每日 3~5 次,呼吸道分泌物增多者适当增加有效呼气训练次数;(3)自我

管理训练:每日监督患者训练并嘱患者将训练体会、训练频次进行书面记录,及时解答患者疑问、纠正错误训练方式;告知患者出院后居家自我训练的重要性,嘱患者定期反馈训练思考、训练成果,待肺功能、运动功能恢复后适当增加慢走、太极拳等低强度有氧运动,6 个月后适当提高运动强度。

1.4 观察指标

对比 2 组术后恢复情况、排痰量、并发症差异,记录 2 组术前、术后 3 个月心肺功能和呼吸困难度、运动功能变化。(1)术后恢复情况包括术后肛门排气时间、胸管拔除时间、胸腔引流量及术后住院时间;(2)使用无菌痰杯收集患者术后第 1 天,第 2 天,第 3 天全天排痰量,使用微量电子秤称重并记录排痰量;(3)术后并发症包括肺部感染、肺不张、低氧血症等;(4)心肺功能评估时点为术前 1 d、术后 3 个月,使用彩色多普勒超声记录左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)和左室舒张末期内径(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)以评估心功能,使用肺功能仪测定第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume for 1 second, FEV1)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)和最大呼气流量(peak expiratory flow, PEF);(5)呼吸困难度、运动功能评估时点为术前 1 d、术后 3 个月,呼吸困难度评估使用呼吸困难量表(multiple myeloma research consortium, mMRC),总分 0~4 分,评分越高则呼吸困难度越高^[7];运动功能评估使用 6 min 步行距离(6-min walking distance, 6MWT),嘱患者静息 10 min 后持续步行 6min,记录最大运动距离^[8]。

1.5 统计学处理

使用 SPSS 22.0 软件录入、整理研究相关数据并开展统计学分析。定性资料均以频数、百分比(%)表示,采用 χ^2 检验;符合正态分布的定量资料均以均数 \pm 方差($\bar{x}\pm s$)表示,同组间手术前后比较采用配对 t 检验,2 组间比较采用独立样本 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

观察组男性 20 例,女性 30 例;平均年龄(55.70 ± 7.12)岁;BMI(23.83 ± 3.12) kg/m^2 ;临床分期:T1 期 39 例,T2 期 11 例;病理分型:腺

癌41例, 其他9例。观察组男性201例, 女性29例; 平均年龄(53.84 ± 7.46)岁; BMI(24.07 ± 3.12) kg/m²; 临床分期: T1期37例, T2期13例; 病理分型: 腺癌42例, 其他8例。2组患者一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表1。

2.2 术后恢复情况

观察组胸管拔除时间、胸腔引流量及术后住院时间均较对照组更低, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表2。

2.3 术后排痰量

观察组术后1 d, 2 d, 3 d排痰量均较对照组更低, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表3。

2.4 术后并发症

观察组术后并发症发生率较对照组更低, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表4。

2.5 心肺功能变化

2组术后3个月LVEF均较术前1 d升高、

LVEDD均下降, 且FEV1、FVC、PEF均较术前1 d下降; 观察组术后3个月LVEF较对照组更高、LVEDD较对照组更低, 且FEV1、FVC、PEF均较对照组更高($P < 0.05$)。见表5。

2.6 呼吸困难度和运动功能

2组患者术前1 d的mMRC评分与6MWT对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。2组术后3个月mRC评分均较术前1 d升高、6MWT均下降; 观察组术后3个月mMRC评分较对照组更低、6MWT较对照组更高, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表6。

3 讨论

肺癌的发生率及致死率在全球范围内均居恶性肿瘤首位^[9]。虽然胸腔镜下肺癌根治术能够有效延长患者无病生存期和总生存期, 但手术应激所致机体生理波动和心理波动, 与患者负面情绪

表1 2组肺癌患者一般材料比较 [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$, $n = 50$]

Tab. 1 Comparison of clinical data between two groups of lung cancer patients [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$, $n = 50$]

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	性别[n(%)]		临床分期[n(%)]		病理分型[n(%)]	
			男	女	T1期	T2期	腺癌	其他
观察组	55.70±7.12	23.83±3.12	20(40.00)	30(60.00)	39(78.00)	11(22.00)	41(82.00)	9(18.00)
对照组	53.84±7.46	24.07±3.12	21(42.00)	29(58.00)	37(74.00)	13(26.00)	42(84.00)	8(16.00)
t/χ^2	1.275	0.385	0.041		0.219		0.071	
P	0.205	0.701	0.839		0.640		0.790	

注: BMI: 体质量指数(Body mass index)。

表2 2组术后恢复情况比较($\bar{x} \pm s$, $n = 50$)

Tab. 2 Comparison of postoperative recovery between two groups($\bar{x} \pm s$, $n = 50$)

组别	肛门排气时间(d)	胸管拔除时间(d)	胸腔引流量(mL)	术后住院时间(d)
观察组	1.35±0.26	3.21±0.34	151.49±18.42	6.08±1.59
对照组	1.39±0.25	3.47±0.51	162.35±20.26	6.83±1.75
t	0.784	2.999	2.804	2.243
P	0.435	0.003*	0.006*	0.027*

* $P < 0.05$ 。

表3 2组术后排痰量比较($\bar{x} \pm s$, $n = 50$)

Tab. 3 Comparison of postoperative sputum volume between two groups($\bar{x} \pm s$, $n = 50$)

组别	术后1 d(mL)	术后2 d(mL)	术后3 d(mL)
观察组	4.37±0.52	9.91±1.07	12.83±2.15
对照组	4.11±0.39	9.48±0.79	11.75±1.69
t	2.828	2.286	2.793
P	0.006*	0.024*	0.006*

* $P < 0.05$ 。

表 4 2 组术后并发症比较([n(%)], n = 50)

Tab. 4 Comparison of postoperative complications between two groups([n(%)], n = 50)

组别	肺部感染	肺不张	低氧血症	合计
观察组	1(2.00)	1(2.00)	0	2(4.00)
对照组	4(8.00)	1(2.00)	3(6.00)	8(16.00)
χ^2	-	-	-	4.000
<i>P</i>	-	-	-	0.046*

**P* < 0.05。

的出现有关，而术后并发症的发生以及肺组织生理性损伤，也导致患者术后恢复缓慢，往往以反复咳嗽、运动耐量下降、肺功能下降为主要表现，直接影响着患者生活质量和预后质量^[10]。因此，积极开展肺康复以提高手术耐受性、促进术后肺

功能康复，一直是胸腔镜肺癌围手术期护理干预的重点环节。

3.1 5A 模式的主动循环呼吸技术训练有效减少肺癌手术患者并发症发生率

胸廓扩张技术的应用一方面能够扩大最大肺容量，另一方面也能够促进气体向肺泡及细支气管旁路流通，达到促使塌陷肺泡重新扩张的目的，也能够有效预防低氧血症、肺不张的发生^[11-12]。本研究观察组术后肺部感染、肺不张、低氧血症等并发症总发生率较对照组更低，印证了这一优势。相较于传统肺康复训练模式而言，主动循环呼吸技术训练涵盖呼吸控制、胸廓扩张、用力呼气共 3 个技术要点，是有效松动和清除过量支气管分泌物的有效物理干预技术^[13]。其中，呼吸控

表 5 2 组术前、术后心肺功能变化比较($\bar{x} \pm s$, n = 50)(1)

Tab. 5 Comparison of changes in cardiopulmonary function between two groups before and after surgery($\bar{x} \pm s$, n = 50)(1)

组别	LVEF(%)		LVEDD(mm)	
	术前1 d	术后3个月	术前1 d	术后3个月
观察组	41.73±4.08	56.71±6.05*	61.08±5.95	51.08±2.99*
对照组	42.05±4.13	53.49±5.83*	61.24±6.13	52.54±3.18*
<i>t</i>	0.390	2.710	0.132	2.365
<i>P</i>	0.698	0.008 [#]	0.895	0.020 [#]

与术前1 d比较, **P* < 0.05; 对照组与观察组比较, [#]*P* < 0.05。

表 5 2 组术前、术后心肺功能变化比较($\bar{x} \pm s$, n = 50)(2)

Tab. 5 Comparison of changes in cardiopulmonary function between two groups before and after surgery($\bar{x} \pm s$, n = 50)(2)

组别	FEV1(L)		FVC(L)		PEF(L/min)	
	术前1 d	术后3个月	术前1 d	术后3个月	术前1 d	术后3个月
观察组	2.56±0.29	2.27±0.31*	2.18±0.25	2.05±0.21*	4.75±0.83	4.21±0.65*
对照组	2.61±0.33	2.14±0.22*	2.22±0.23	1.92±0.19*	4.69±0.74	3.88±0.59*
<i>t</i>	0.805	2.418	0.833	3.246	0.382	2.658
<i>P</i>	0.423	0.017 [#]	0.407	0.002 [#]	0.704	0.009 [#]

与术前1 d比较, **P* < 0.05; 对照组与观察组比较, [#]*P* < 0.05。

表 6 2 组术前、术后呼吸困难度和运动功能变化比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 6 Comparison of changes in respiratory distress and motor function between two groups before and after surgery($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	mMRC评分(分)		6MWT(m)	
		术前1 d	术后3个月	术前1 d	术后3个月
观察组	50	0.49±0.11	0.78±0.14*	181.75±26.93	135.52±21.84*
对照组	50	0.52±0.09	0.89±0.19*	180.95±27.41	122.60±18.75*
<i>t</i>	--	1.493	3.296	0.147	3.174
<i>P</i>	--	0.139	0.001 [#]	0.883	0.002 [#]

[#]*P* < 0.05; 与术前1 d比较, **P* < 0.05。

制能够帮助患者放松呼吸肌,对于提高呼吸运动稳定性、降低呼吸运动阻力有益,而呼吸运动阻力的下降被证实有助于减轻肺癌术后疼痛,从而帮助患者提高术后康复训练依从性^[14]。

3.2 5A模式的主动循环呼吸技术训练明显减少肺癌手术患者痰液潴留,缩短住院时间

肺癌患者胸腔镜术后长期卧床、缺乏活动,加之膈肌运动受限、切口疼痛、气道分泌物等因素,均使其术后肺功能受限,且往往伴有呼吸困难和运动功能下降^[15-16]。另外,用力呼气训练技术包括低肺容积位下呵气、高肺容积位下哈气共2个环节,前者可将远端小气道分泌物提升至大气道,后者能够促使分泌物咳出,是促进排痰、减轻疼痛、预防气道塌陷的有效手段^[17]。得益于这一机制,本研究观察组术后排痰量均较对照组显著下降,且术后恢复速度更快,并表现为胸管拔除时间、胸腔引流量及术后住院时间的缩短。

3.3 5A模式的主动循环呼吸技术训练显著促进肺癌手术后患者肺功能和运动能力恢复,提高生存质量

本研究将5A模式与主动循环呼吸技术结合,能够保障呼吸训练和肺康复训练的个体化,在确保患者全面掌握科学训练方法的同时提高患者依从性,最终实现训练效果的提高与改善。例如,肺癌患者术后舒适感普遍较低,早期开展肺康复训练的积极性和意愿有限^[18],而5A模式不仅强调术前帮助患者建立康复信心,也重视引导患者体验康复内容,为术后康复训练的早期开展奠定了坚实的基础^[19]。而文献报道显示,肺癌患者肺康复训练越早、依从性越高,其肺功能改善越明显^[20-21]。本研究观察组术后3个月LVEF较对照组更高、LVEDD较对照组更低,且FEV₁、FVC、PEF均较对照组更高,在印证上述结论的同时,也表明基于5A模式开展主动循环呼吸技术训练也能够实现心功能的改善^[22],从而奠定生活质量提升的重要基础。同时,随着呼吸肌肌力和耐力的提高,患者呼吸功能明显改善、呼吸阻力显著下降,故观察组术后3个月mMRC评分较对照组更低、6MWT较对照组更高,即呼吸舒适度显著提升且运动能力显著恢复,与既往报道结果一致^[23],且提升患者可能能够得到更为显著的远期生活质量获益,值得进一步关注。

综上所述,基于5A模式下主动循环呼吸技术训练能够促进肺癌患者胸腔镜手术后早期恢复和术后排痰,也有助于预防术后并发症、促进术

后心肺功能恢复和运动功能改善,并有效降低术后呼吸困难度,具有较高的临床推广应用价值。

[参考文献]

- [1] 王华,孔凡文.主动循环呼吸训练应用于老年肺癌术后患者的效果[J].实用中西医结合临床,2021,21(8):87-89.
- [2] 何东元,梁靖瑶,易小杏,等.胸腔镜与开胸肺叶切除术对早期肺癌患者炎症因子水平、免疫功能及心肺功能的影响[J].微创医学,2022,17(3):290-295.
- [3] Schuller H M. The impact of smoking and the influence of other factors on lung cancer[J]. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2019, 13(8): 761-769.
- [4] 姜庆平.主动循环呼吸技术训练联合自信心培养对老年肺癌手术病人肺康复效果的影响[J].全科护理,2020,18(25):3346-3350.
- [5] 王呈呈,刘赛赛,杨慧.基于5A模式的综合干预在老年肺癌手术患者中的应用效果[J].癌症进展,2023,21(22):2471-2474.
- [6] Avancini A, Sartori G, Gkoutakos A, et al. Physical activity and exercise in lung cancer care: will promises be fulfilled?[J]. *The oncologist*, 2020, 25(3): e555-e569.
- [7] 都菁,邓海波,刘磊,等.主动呼吸循环技术对非小细胞肺癌手术患者心肺功能影响研究[J].护理学报,2021,28(21):71-74.
- [8] Li N, Tan F, Chen W, et al. One-off low-dose CT for lung cancer screening in China: A multicentre, population-based, prospective cohort study[J]. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2022, 10(4): 378-391.
- [9] Huang F F, Pan B, Wu J, et al. Relationship between exposure to PM_{2.5} and lung cancer incidence and mortality: A meta-analysis[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(26): 43322-43331.
- [10] 陈文曦,谢红梅,孙自华,等.主动呼吸循环技术对老年肺癌电视胸腔镜肺叶切除术患者整体功能,心肺功能和运动耐量的影响[J].肿瘤综合治疗电子杂志,2022,8(2):99-103.
- [11] Singh A V, Maharjan R S, Kromer C, et al. Advances in smoking related in vitro inhalation toxicology: A perspective case of challenges and opportunities from progresses in lung-on-chip technologies[J]. *Chemical Research in Toxicology*, 2021, 34(9): 1984-2002.

- [12] 丁倩, 何爽. 主动呼吸循环技术联合反馈教学对肺癌手术患者快速康复的影响 [J]. 护理与康复, 2020, 19(7): 39-42.
- [13] Gon Y, Shimizu T, Mizumura K, et al. Molecular techniques for respiratory diseases: MicroRNA and extracellular vesicles [J]. *Respirology*, 2020, 25(2): 149-160.
- [14] Chen Q, Chen Z, Liu D, et al. Constructing an E-nose using metal-ion-induced assembly of graphene oxide for diagnosis of lung cancer via exhaled breath [J]. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2020, 12(15): 17713-17724.
- [15] Marquette C H, Boutros J, Benzaquen J, et al. Circulating tumour cells as a potential biomarker for lung cancer screening: a prospective cohort study [J]. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2020, 8(7): 709-716.
- [16] De Ruyscher D, Faivre-Finn C, Nackaerts K, et al. Recommendation for supportive care in patients receiving concurrent chemotherapy and radiotherapy for lung cancer [J]. *Annals of Oncology*, 2020, 31(1): 41-49.
- [17] 叶春燕, 龚兰娟, 周林荣, 等. 主动呼吸循环技术在肺癌病人围术期气道管理中的应用 [J]. *全科护理*, 2020, 18(26): 3525-3527.
- [18] Chellappan D K, Yee L W, Xuan K Y, et al. Targeting neutrophils using novel drug delivery systems in chronic respiratory diseases [J]. *Drug Development Research*, 2020, 81(4): 419-436.
- [19] 丁密, 刘文静, 楚盼盼, 等. 基于 5A 模式的分阶段主动呼吸技术训练在胸腔镜肺叶切除术后病人康复中的应用 [J]. *护理研究*, 2023, 37(6): 1068-1072.
- [20] 辛紫雅, 袁娟, 张思文, 等. 音视频结合反馈教学法对老年肺癌手术患者主动呼吸循环技术训练效果的影响 [J]. *现代临床护理*, 2020, 19(9): 37-41.
- [21] 沈影, 王梅, 罗迎霞, 等. 基于能力-机会-动机-行为模型老年肺癌衰弱患者健康促进方案的构建 [J]. *护理学报*, 2022, 29(6): 65-70.
- [22] 侯萌, 荆志敏, 宋堃. 5A 模式下的早期心脏康复对老年冠心病 PCI 术后患者心功能、自我管理能力和抑郁焦虑情绪的影响 [J]. *内科*, 2023, 18(1): 95-98.
- [23] 蒋仲敏, 林殿杰, 叶莘, 等. 循环肿瘤细胞, 循环染色体异常细胞与肺癌早期诊断 [J]. *精准医学杂志*, 2020, 35(2): 95-99.