

# 基于加速康复外科理念的肺癌患者围术期 气道管理方案构建与应用

王敏, 曾苏华, 胡海霞, 章芳, 戴少华

**摘要:**目的 提高肺癌患者围术期气道管理效果。方法 将 256 例行胸腔镜下肺部切除术肺癌患者按入院时间分为对照组 115 例、观察组 141 例。对照组行常规气道护理管理, 观察组构建并实施基于加速康复外科理念的肺癌患者围术期气道管理方案。结果 干预后, 观察组潮气量、分钟通气量、动脉血氧分压显著高于对照组 (均  $P < 0.05$ ), 痰液黏稠度及主动咳嗽力量显著优于对照组 (均  $P < 0.05$ ); 肺部并发症发生率、机械通气时间与住院时间显著少于对照组 (均  $P < 0.05$ )。结论 基于加速康复外科理念的肺癌患者围术期气道管理方案应用于肺癌手术患者, 能改善术后呼吸功能, 降低并发症, 缩短住院时间。

**关键词:** 肺癌; 肺部切除术; 加速康复外科; 气道管理; 痰液黏稠度; 呼吸机相关性肺炎; 机械通气; 围术期护理

**中图分类号:** R473.6; R493 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.19.001

**Construction and application of a perioperative airway management regimen for lung cancer patients based on the concept of enhanced recovery after surgery (ERAS)** Wang Min, Zeng Suhua, Hu Hai Xia, Zhang Fang, Dai Shaohua. Department of Thoracic Surgery, The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, China

**Abstract:** **Objective** To enhance the effect of perioperative airway management for lung cancer patients. **Methods** Totally, 256 patients undergoing thoracoscopic pulmonary resection for lung cancer were assigned to a control group of 115 and an experimental group of 141 chronologically. The control group was given routine airway management, while their counterparts in the experimental group were subjected to perioperative airway management based on the ERAS concept. **Results** Compared with the control group, the experimental group had significantly higher tidal volume, minute ventilation and arterial partial pressure of oxygen, reduced sputum viscosity and increased cough strength (all  $P < 0.05$ ). The incidence of complications, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in the experimental group were significantly lower/shorter than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Perioperative airway management based on the ERAS concept for lung cancer patients can improve respiratory function, reduce complications, and shorten hospital stay.

**Key words:** lung cancer; pulmonary resection; enhanced recovery after surgery; airway management; sputum viscosity; ventilator-associated pneumonia; mechanical ventilation; perioperative care

肺癌作为最常见的恶性肿瘤之一<sup>[1]</sup>, 严重威胁人类的生命安全。《2020 全球癌症报告》显示, 肺癌是全球年龄标准化发病率和年龄标准化病死率最高的癌症<sup>[2]</sup>。目前, 肺部并发症尤其是肺部感染仍是肺癌术后患者住院时间延长和死亡的主要原因<sup>[3]</sup>。围术期气道并发症不仅影响患者的康复进程和术后生活质量, 也是导致肺癌手术失败和死亡的关键因素。2009 年《胸外科围手术期肺保护中国专家共识》<sup>[4]</sup>首次提出了“围手术期肺保护”概念, 强调肺解剖和生理的特殊性, 提出围术期危险因素及诊疗措施均可造成肺部损伤。近年来, 随着加速康复外科 (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) 理念普遍应用于临床, 围术期肺保护和气道管理策略也日趋受到重视。关于围术期气道管理方案虽有相关文献报道<sup>[5]</sup>, 但仍缺乏具体简明、临床可实施性强的操作流程, 还尚未

形成一套完整的系统化体系和实践方案。鉴此, 本研究小组成员依托相关指南<sup>[6]</sup>、专家共识<sup>[7]</sup>及整合相关循证证据, 构建 ERAS 理念下肺癌患者围术期气道管理方案, 应用于临床, 获得较好效果, 报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 采用便利抽样法, 选取 2021 年 1~12 月南昌大学第一附属医院胸外科收治的肺癌手术患者为研究对象。本研究已通过医院伦理委员会审核。纳入标准: ①年龄  $\geq 18$  岁; ②经病理检查诊断为肺恶性肿瘤; ③择期于全麻下行胸腔镜肺部手术; ④手术后直接转入胸外 ICU。排除标准: ①术前有严重肺部感染; ②既往有鼻后滴流综合征或支气管哮喘; ③并存精神疾患不能配合。按入院时间段分组, 2021 年 1~6 月入院的 115 例分为对照组, 7~12 月入院的 141 例分为观察组。两组患者一般资料比较, 见表 1。

## 1.2 干预方法

两组患者均接受胸外科常规护理。对照组气道管理方法: 患者于一站式住院服务中心完善术前相关检查, 开始戒烟准备择期手术。术前 1~3 d 责任护士通过口头及病区电视播放视频的方式进行呼吸功

作者单位: 南昌大学第一附属医院胸外科 (江西 南昌, 330006)

王敏: 女, 硕士, 护师

通信作者: 曾苏华, 401752724@qq.com

科研项目: 江西省教育厅科学技术研究项目 (GJJ210137)

收稿: 2022-05-02; 修回: 2022-07-04

能锻炼、有效咳嗽咳痰、叩背方法、肺康复操(病区自制,共8节,每节4拍。包括伸展运动、甩手运动、扩胸运动、上举环绕运动、体转运动、蹬腿运动、踝泵运动及整理运动)等。术后返回ICU立即查血气分析,并根据结果调整呼吸机参数,无异常者给予同步间歇指令通气(SIMV)模式,氧浓度设置为41%~61%。4~6 h后若患者意识清醒,肢体可自主抬起并对抗阻

力即调整呼吸机为持续气道正压(CPAP)模式,观察30 min后再次行血气分析,无异常者遵医嘱直接拔除气管插管,并行口腔护理及雾化吸入,同时嘱患者深呼吸及有效咳嗽。待病情稳定即转出ICU,回至普通病房直至康复出院。观察组实施基于加速康复外科理念的肺癌患者围术期气道管理方案,气道管理措施如下。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	吸烟史(例)		疾病诊断(例)				肿瘤部位(例)		手术类型(例)		
		男	女		有	无	鳞癌	腺癌	小细胞癌	大细胞癌	右肺	左肺	肺段切除术	肺叶切除术	楔形切除术
对照组	115	79	36	62.25±8.58	75	40	45	57	4	9	69	46	33	61	21
观察组	141	91	50	61.14±9.83	88	53	53	68	7	13	85	56	48	64	29
统计量		$\chi^2=0.491$		$t=0.951$	$\chi^2=0.216$		$\chi^2=0.531$				$\chi^2=0.002$		$\chi^2=1.505$		
P		0.484		0.342	0.642		0.912				0.963		0.471		

**1.2.1 组建气道管理小组** 小组成员共18人。由胸外科主任和护士长担任项目正、副组长,组员包括胸外科护士8人、手术医生4人、胸外ICU医生1人、麻醉师2人、呼吸康复治疗师1人。项目组长负责指导和监督项目的实施;胸外科护士负责落实气道管理具体措施,并及时反馈患者病情、气道动态变化情况,做好与医生、麻醉师、呼吸康复治疗师之间的沟通协调工作;手术医生和麻醉师负责做好术中气道管理;

胸外ICU医生及康复治疗师负责患者整个围术期气道状况的评估及治疗方案的拟定。

**1.2.2 构建气道管理方案** 根据2020版胸外科气道管理指南<sup>[6]</sup>及2019版肺保护中国专家共识<sup>[7]</sup>,再结合相关循证证据<sup>[8-9]</sup>,通过资料整合、经验总结、层次分析及3轮小组讨论构建ERAS理念下肺癌患者围术期气道管理方案,分为术前、术中、术后3个阶段共14个条目,见样表1。

样表1 肺癌患者围术期气道管理方案

时段/项目	干预措施
术前	
风险筛查	①询问患者有无吸烟史、每日吸烟量、既往有无呼吸道疾病史;②完善肺功能检查。
气道评估	①检测用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV1)、残气量(FRC)、肺总量(TLC)、一氧化碳弥散量(DLCO)、最大通气量(MVV)等;②评估有无阻塞性通气功能障碍、肺弥散功能;③结合静息状态下血氧饱和度、动脉血气分析及6 min步行试验等,形成1份初步的术前呼吸系统综合评估结果。
预康复	根据评估结果开展预康复:①严格戒烟,保持口腔清洁;②教会患者掌握正确咳嗽方法、腹式深呼吸及主动循环呼吸技术、简易呼吸器使用方法等;③呼吸功能锻炼,每天2次,每次5~10 min;④病区电视循环播放肺康复操,指导患者学会该操,每天2~3次,每次1~2遍;⑤ICU护士术前1 d下午访视患者,介绍ICU环境、入住ICU物品准备及流程,指导机械通气时的呼吸配合方法,消除患者及家属焦虑紧张情绪。
术中	
麻醉管理	明确手术部位和方式,配合纤支镜定位实施肺隔离开展手术,以利最大限度地切除肿瘤和保护肺组织。
肺保护措施	①用低潮气量(6~8 mL/kg)、恰当呼气末正压(PEEP)、肺复张手法;②严格控制输液、输血速度,做好液体管理,防范急性肺损伤发生。
术后	
固定气管插管	患者入ICU时护士立即检查气管插管型号、深度,用自制牙垫行保护性固定,听诊双肺呼吸音是否对称,保持气囊压力26~28 cmH <sub>2</sub> O。
保护性通气	设置SIMV模式或双水平正压通气模式(BiPAP模式),低潮气量(6~8 mL/kg)、通气侧使用PEEP通气和肺复张策略,压力支持控制12~15 mmHg,呼吸频率设置15次/min。
气管插管管理	①入ICU 5 min内行血气分析,根据血气结果调整呼吸机参数;②1 h后若患者自主呼吸恢复、麻醉清醒,及时调整呼吸机为自主呼吸(SPONT)/CPAP模式,实施此模式30 min后再次复查血气;③若患者满足潮气量≥6 mL/kg,呼吸频率≥12次/min,动脉血氧饱和度>0.95,氧合指数>150 mmHg,肌力恢复至Ⅳ级,意识完全清醒,即可拔除气管插管;拔管后用复方氯己定漱口液行口腔护理;④若患者血氧、自主呼吸状态不佳,当日不能拔除气管插管,则及时更换普通呼吸机管路为呼吸加热管道,做好气道湿化。
体位管理	①保持床头抬高30~45°,防止胃食管反流或误吸;②及时评估患者呼吸、消化功能,观察痰液性状及有无胃潴留。
雾化给药	用“吸入性糖皮质激素+长效 $\beta_2$ 受体激动剂+长效抗胆碱能药物”三联雾化用药,每8小时1次。
有效镇痛	①采用预镇痛和多模式镇痛联合应用方案,以环氧酶抑制剂、非甾体类抗炎药(NSAIDs)等为基础镇痛药物,术后保留患者自控镇痛泵;②用胸带及自制3M“工”字型胶布行高举平台妥善固定伤口,以减轻患者咳嗽时疼痛及防止胸管脱落或移位。
液体管理	①严格记录24 h出入量,监测患者生命体征及中心静脉压(CVP);②使用输液泵精准控制输液速度和量,防范急性肺水肿或心力衰竭。
功能锻炼	①采用激励式肺活量测定法,鼓励患者有效咳嗽和深呼吸;②用硅胶叩背器叩背;③体外振动排痰仪及机械辅助训练,每天2次,每次5~10 min;④病情允许者术后第1天开始下床活动并吹气球训练,促进肺复张。
优化管理	对于气道功能不佳、高龄、病情反复患者,可采用纤维支气管镜吸痰、肺泡灌洗术、高流量呼吸湿化治疗、文丘里面罩、体外膈肌起搏仪等方式优化气道管理。

**1.2.3 实施方法** 胸外ICU 2名主管护师及1名医生对小组成员先进行1个月的组内培训,内容包括呼吸机基础知识、呼吸机临床应用及各参数详解、呼吸机的波形分析及常见报警处理、气管插管及气管切开术配合、气道管理等。通过现场授课、工作坊实操、原

位情境模拟教学等方式对小组成员进行理论与实践系统培训。由胸外科护士负责气道管理方案的具体实施,并每日在气道小组微信群反馈患者当日情况,其余小组成员适当补充,通过多学科协作模式,达到肺癌术后患者精准化气道管理,确保质量控制。

**1.3 评价方法** ①术后呼吸功能指标及机械通气时间。潮气量(VT)、分钟通气量(MV)、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、机械通气时间,从患者机械通气开始至结束取各项指标的平均值,资料从呼吸机数值趋势记录上直接获取。②痰液黏稠度。I度:稀痰、呈米汤或白色泡沫状;II度:中度黏痰、呈白色或黄白色;III度:重度黏痰、呈黄色伴血丝痰或血痰。以术后 1、3、7 d 患者一天中痰液黏稠度最重的为准统计。③主动咳嗽力量。0 级,无指令咳嗽;1 级,气管内可闻及气流声但无咳嗽声音;2 级,可闻及很弱的咳嗽声音;3 级,可闻及清晰的咳嗽声音;4 级,可闻及强有力的咳嗽声音;5 级,可进行多次强有力的咳嗽<sup>[10]</sup>。于术后 7 d 进行评价。④并发症。统计患者术后至出院时肺不张、肺部感染、呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率。肺不张于患者出院前 1~2 d 或发生病情变化时医生复查 CT 判定,肺部感染诊断标准为有肺部感染的症状和体征、影像学结果显示肺部浸润性阴影且符合肺部感染征象,VAP 诊断标准参考《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)》<sup>[11]</sup>判定。⑤住院时间。统计两组患者入住 ICU 天数、总住院天数。

**1.4 统计学方法** 数据由双人录入 SPSS24.0 软件进行分析与处理,计数资料用频数、百分比(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;服从正态分布的计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料或等级资料采用秩和检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

**2.1 两组术后呼吸功能指标及机械通气时间比较** 见表 2。

**表 2 两组术后呼吸功能指标及机械通气时间比较**

组别	例数	$\bar{x} \pm s / M(P_{25}, P_{75})$			
		VT (mL)	MV (L/min)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	机械通气时间 (h)
对照组	115	405.15±58.61	7.23±1.47	104.34±9.12	6(4,8)
观察组	141	451.47±55.62	8.14±1.45	110.03±8.77	4(3,5)
统计量		$t=6.469$	$t=4.937$	$t=5.070$	$Z=6.860$
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

**2.2 两组术后痰液黏稠度比较** 见表 3。

**表 3 两组术后痰液黏稠度比较**

组别	例数	术后 1 d			术后 3 d			术后 7 d		
		I 度	II 度	III 度	I 度	II 度	III 度	I 度	II 度	III 度
对照组	115	21	66	28	36	57	22	56	45	14
观察组	141	70	55	16	87	44	10	112	26	3
统计量		$Z=-5.146$			$Z=-4.974$			$Z=-5.303$		
P		<0.001			<0.001			<0.001		

**2.3 两组术后 7 d 主动咳嗽力量比较** 见表 4。

**表 4 两组术后 7 d 主动咳嗽力量比较**

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	Z	P
对照组	115	4	3	21	53	20	14	-3.499	<0.001
观察组	141	2	2	16	48	42	31		

**2.4 两组并发症发生率及住院时间比较** 见表 5。

**表 5 两组并发症发生率及住院时间比较**

组别	例数	并发症(例)			住院时间[d, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )]	
		肺不张	肺部感染	VAP	入住 ICU	总住院
对照组	115	16	18	9	4(2,5)	17(14,23)
观察组	141	5	6	2	2(2,3)	14(10,18)
统计量		$\chi^2=9.040$	$\chi^2=9.683$	$\chi^2=6.324$	$Z=-4.264$	$Z=-4.739$
P		0.003	0.002	0.012	<0.001	<0.001

**3 讨论**

**3.1 肺癌患者围术期气道管理的重要性** 肺脏是人体进行气体交换的重要场所,手术创伤、应激反应、单肺通气、容量超负荷等均可造成气道高反应性,甚至呼吸道阻塞。我国加速康复外科专家组指出,ERAS 是围手术期处理的关键,而气道管理更是胸外科 ERAS 的核心环节<sup>[12]</sup>。2012 年版《胸外科围手术期气道管理指南》<sup>[13]</sup> 发布以来,围术期气道管理的合理临床应用可降低肺癌患者术后并发症、加速患者康复、缩短住院时间、改善术后生活质量已成为行业内共识。传统的气道管理方法多为经验式、直觉式护理,且相关学科医护人员对围术期气道管理的理念认知较差,常忽视术前气道风险筛查及气道状况评估,缺乏对高危人群的识别与诊断,未提前做好护理干预措施,导致术后并发症、病死率风险增高。本研究结合最新指南、专家共识及循证最佳证据,通过组建气道管理研究小组,充分发挥胸外科、麻醉科、呼吸科、手术室等多学科协作的优势,构建肺癌患者围术期气道管理方案,对肺癌患者围术期实施精准化气道管理,以促进患者快速康复。

本方案内容详尽具体,贴合临床实际,易于理解和重复实施,临床可操作性和实用性强。方案从术前、术中、术后三时段的不同角度对肺癌患者围术期呼吸、疼痛、管道、饮食、康复等护理内容优化,促进了围术期气道管理在临床实践中更合理、规范地应用。

**3.2 围术期气道管理方案的实施有利于提高患者呼吸功能,降低术后痰液黏稠度,提升咳嗽能力** 肺癌术后患者身体机能下降,肺部有效通气和弥散面积减小,加之手术创伤、气管插管、麻醉药物、疼痛等因素影响,患者呼吸功能及排痰能力下降,痰液黏稠不易咳出使痰栓滞留在气道内,易诱发低氧血症、肺部感染、肺不张等并发症<sup>[14-16]</sup>。本管理方案的实施使患者潮气量、分钟通气量、动脉血氧分压显著提升,痰液黏稠度下降,主动咳嗽力量明显提升。分析原因,本管理方案中肺保护性通气策略的实施使肺泡维持开放状态,确保了肺部足够的气体交换,减少了低氧血症和急性肺损伤的发生<sup>[17]</sup>。同时,术后的早期拔管及三联雾化用药,缩短了机械通气时间,舒张了气道平滑肌,使患者尽早恢复自主咳嗽能力<sup>[18]</sup>。硅胶叩背器的使用及高频率胸壁振荡,有助于松动气道黏膜表面分泌物,使附着于细支气管壁和肺泡周围的痰液通过咳嗽时的气流带动及支气管纤毛运动有效排出。

**3.3 围术期气道管理方案的实施有利于减少患者肺部并发症,缩短住院时间** 本研究结果显示,观察组肺

不张、肺部感染、VAP 发生率显著低于对照组(均  $P < 0.05$ ),机械通气时间及住院时间显著短于对照组(均  $P < 0.05$ )。分析原因,肺癌患者受术中创伤性刺激及肿瘤细胞的影响,大多存在通气和换气功能障碍,加之手术切口带来的疼痛易导致腹式呼吸减弱、咳嗽咳痰困难,大量痰液潴留积聚于肺部,增加了肺部感染的风险<sup>[19]</sup>。本研究通过成立气道管理小组,联合临床、护理、麻醉、康复等多学科共同评估制订治疗方案,在实践中不断落实改进,并量化考核指标,充分实现了 ERAS 指导下肺癌患者围术期气道的精细化管理。同时,术后尽早拔除气管插管及摇高床头,可降低误吸、反流、VAP、肺部感染的发生<sup>[20]</sup>,改善患者呼吸频率及血氧饱和度,提高机械通气疗效,减少住院时间。多项研究也证实,术后早期活动是促进 ICU 患者康复的安全、有效干预措施,可改善患者呼吸肌群力量,避免长时间机械通气造成的肌纤维萎缩,减少重症监护室获得性衰弱的发生<sup>[21-22]</sup>。有学者建议,采用目标导向早期活动来提高 ICU 术后患者的肌力、生活自理能力和活动能力,以达到患者的最高锻炼水平<sup>[23-24]</sup>。本小组将在后续研究中尝试纳入这一方法。

#### 4 小结

本研究基于 ERAS 理念构建的肺癌患者围术期气道管理方案,规范、针对性好,经临床应用于 141 例患者,可显著改善患者术后呼吸功能,降低肺部并发症,缩短住院时间。研究的局限性:本方案仅应用于 1 所医院的患者、样本量有限,是否适用于其他医院的肺癌患者,还需实践来证实。今后需进行多中心、大样本随机对照研究,进一步完善本方案,提高其适用性。

#### 参考文献:

[1] Schwartz A G, Cote M L. Epidemiology of lung cancer [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2016, 893(12): 21-41.

[2] 邹小农,贾漫漫,王鑫,等.《2020 全球癌症报告》要点解读[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2021, 28(1): 11-18.

[3] Bade B C, Dela Cruz C S. Lung cancer 2020: epidemiology, etiology, and prevention[J]. *Clin Chest Med*, 2020, 41(1): 1-24.

[4] 王天佑. 胸外科围手术期肺保护的专家共识[J]. *中华外科杂志*, 2009, 47(18): 1361-1364.

[5] 吴晓燕. 基于加速康复外科肺癌患者气道管理 360 模式的构建[J]. *中国护理管理*, 2019, 19(1): 55-57.

[6] 支修益,刘伦旭. 中国胸外科围手术期气道管理指南(2020 版)编写委员会. 中国胸外科围手术期气道管理指南(2020 版)[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2021, 28(3): 251-262.

[7] 王天佑, 胸外科围手术期肺保护中国专家共识(2019 版)专家组, 中国医学基金会胸外科专业委员会. 胸外科围手术期肺保护中国专家共识(2019 版)[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2019, 26(9): 835-842.

[8] Low D E, Allum W, Manzoni G D, et al. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS<sup>®</sup>) Society recommendations[J].

*World J Surg*, 2019, 43(2): 299-330.

[9] Chou R, Gordon D B, Leon-Casasola O D, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council [J]. *J Pain*, 2016, 17(2): 131-157.

[10] Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial[J]. *Chest*, 2001, 120(4): 1262-1270.

[11] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(4): 255-280.

[12] 中国加速康复外科专家组. 中国加速康复外科围手术期管理专家共识(2016)[J]. *中华外科杂志*, 2016, 54(6): 413-418.

[13] 支修益, 卫生部临床路径专家委员会胸外科专家组. 胸外科围手术期气道管理专家共识(2012 年版)[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2013, 20(3): 251-255.

[14] 俸成钢, 唐际富. 电视胸腔镜肺叶切除术对肺癌患者心肺功能的康复作用[J]. *解放军预防医学杂志*, 2018, 36(5): 582-584.

[15] 漆奋强, 袁天柱, 吴根社, 等. 电视胸腔镜肺叶切除术在老年肺癌患者中的应用及对代谢反应、疼痛应激与心肺运动耐力的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(10): 2353-2355.

[16] 胡霞, 罗健, 李苗苗, 等. 肺癌患者症状群管理研究进展[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(7): 99-102.

[17] Bernasconi F, Piccioni F. One-lung ventilation for thoracic surgery: current perspectives[J]. *Tumori*, 2017, 103(6): 495-503.

[18] 杜光, 赵杰, 卜书红, 等. 雾化吸入疗法合理用药专家共识(2019 年版)[J]. *医药导报*, 2019, 38(2): 135-146.

[19] 魏志杰, 张靖华, 孟利芳. 呼吸道管理及呼吸训练对肺癌术后患者肺功能指标、排痰效果、肺部感染及康复情况的影响[J]. *癌症进展*, 2021, 19(13): 1386-1389.

[20] Badenes R, Lozano A, Belda F J. Postoperative pulmonary dysfunction and mechanical ventilation in cardiac surgery[J]. *Crit Care Res Pract*, 2015, 2015: 420513.

[21] 卞红, 刘海英, 杨正宇, 等. eCASH 理念结合早期活动在 ICU 机械通气患者的应用研究[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(10): 38-41.

[22] Nydahl P, Sricharoenchai T, Chandra S, et al. Safety of patient mobilization and rehabilitation in the intensive care unit. Systematic review with meta-analysis[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2017, 14(5): 766-777.

[23] 李静, 陈达裕, 吴霞, 等. 目标导向早期活动在心脏大血管术后患者中的应用[J]. *护理学杂志*, 2021, 36(18): 27-30.

[24] Hodgson C L, Bailey M, Bellomo R, et al. A binational multicenter pilot feasibility randomized controlled trial of early goal-directed mobilization in ICU [J]. *Crit Care Med*, 2016, 44(6): 1145-1152.