

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.05.005

✧ 临床医学研究 ✧

# 单向式单孔胸腔镜肺叶切除术治疗肺癌伴肺裂发育不良的应用价值

胡硕, 孙海军

(连云港市第一人民医院胸外科, 江苏 连云港 222000)

**【摘要】目的:** 探讨单向式单孔胸腔镜(U-VATS)肺叶切除术在治疗肺癌伴肺裂发育不良患者中的应用价值。**方法:** 选取180例肺癌伴肺裂发育不良患者为研究对象,依据肺叶切除方式不同分为单向式单孔胸腔镜肺叶切除术组(SUTL组,  $n=96$ )和常规单孔胸腔镜肺叶切除术组(CUTL组,  $n=84$ )。比较两组患者围术期指标、肺漏气情况及并发症发生情况。**结果:** SUTL组患者手术、术后胸腔引流管留置及总住院时间短于CUTL组( $P<0.05$ );术中出血量和术后胸腔引流总量少于CUTL组( $P<0.05$ ),且术后1~5 d的VAS评分及肺漏气、持续性肺漏气发生率低于CUTL组( $P<0.05$ ),肺漏气时长短于CUTL组( $P<0.05$ );术后并发症发生率低于CUTL组( $P<0.05$ )。**结论:** SUTL术式优化了围术期结局,可促进患者恢复,且并发症发生率较低,是肺癌伴肺裂发育不良患者安全、高效且微创的外科治疗选择,值得临床应用。

**【关键词】** 肺癌;肺裂发育不良;单孔胸腔镜肺叶切除术;单向式肺叶切除术;肺漏气;非小细胞肺癌

**【中图分类号】** R655.3

**【文献标志码】** A

## Application value of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of lung cancer combined with dysplastic pulmonary fissure

HU Shuo, SUN Hai-jun

(Department of Thoracic Surgery, the First People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang 222000, Jiangsu, China)

**【Abstract】Objective:** To explore the application value of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery (U-VATS) in patients with lung cancer combined with dysplastic pulmonary fissures. **Methods:** A total of 180 patients with lung cancer and dysplastic pulmonary fissures were selected as the research subjects. According to different lobectomy methods, they were divided into SUTL group ( $n=96$ ) and conventional uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy (CUTL) group ( $n=84$ ). The differences in perioperative indexes, pulmonary air leakage and complications were compared between the two groups. **Results:** Compared with CUTL group, operation time, postoperative indwelling time of thoracic drainage tube and total length of hospital stay were shortened ( $P<0.05$ ), intraoperative blood loss and total volume of thoracic drainage were reduced ( $P<0.05$ ), VAS scores from 1~5 d after surgery, incidence of pulmonary air leakage and persistent pulmonary air leakage were decreased ( $P<0.05$ ), and duration of pulmonary air leakage was shortened in SUTL group ( $P<0.05$ ). The total incidence of postoperative complications in SUTL group was lower than that in CUTL group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** SUTL can provide safer, efficient and minimally invasive surgical treatment options for patients with lung cancer and dysplastic pulmonary fissures, which significantly optimizes perioperative outcomes and recovery speed, worthy of clinical promotion and application.

**【Key words】** Lung cancer; Dysplastic pulmonary fissure; Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy; Single-direction thoracoscopic lobectomy; Pulmonary air leakage; Non-small cell lung cancer

胸腔镜肺叶切除术是当前临床治疗肺癌的标准微创术式,其中单孔胸腔镜手术(uniportal video-assisted thoracoscopic surgery, U-VATS)作为进阶术式可通过将手术切口数量降至最低,在提升微创效果的同时也对术者的操作技巧提出了更高要求<sup>[1-2]</sup>。肺裂发育情况是影响U-VATS手术难度

与预后的关键因素。研究<sup>[3-4]</sup>发现,部分患者存在肺裂发育不良或完全融合,其术中需额外分离肺裂组织,不仅增加手术时间与出血量,也易损伤肺实质,引发术后肺漏气和胸腔积液等并发症,最终延缓患者康复进程。因此,如何安全、高效地处理肺癌伴肺裂发育不良患者,成为胸外科医生在微创时代面

**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目(82473332);江苏省连云港市卫生科技项目(202308)

**作者简介:** 胡硕(1995—),男,硕士,住院医师。E-mail:hs2289237489@163.com

**通讯作者:** 孙海军。E-mail:lygthorax31@163.com

临的重要挑战。常规单孔胸腔镜肺叶切除术 (conventional uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy, CUTL) 标准路径遵循由外至内解剖顺序, 先处理肺裂暴露叶间血管再处理肺门结构<sup>[5]</sup>。但在肺裂发育不良情况下, 这一传统路径变得风险高且耗时。单向式单孔胸腔镜肺叶切除术 (single-direction uniportal thoracoscopic lobectomy, SUTL) 是针对肺裂发育不良的优化术式, 核心在于自肺门进行单向解剖<sup>[6]</sup>。这一策略绕开了对发育不良肺裂游离, 通过关键结构依次离断使病变肺叶自然分离, 从而最大限度地减少了对肺组织的牵拉与损伤。既往研究<sup>[7]</sup>多集中报道 SUTL 术式在非小细胞肺癌患者治疗中的应用情况, 但多未针对肺裂发育不良这一特殊解剖变异人群进行专项分析, 部分相关研究存在样本量偏小 ( $\leq 50$  例)、未明确肺裂融合程度诊断标准、未系统对比肺漏气分级及持续性漏气发生率等局限。本研究旨在探讨单向式 U-VATS 肺叶切除术在治疗肺癌伴肺裂发育不良的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2022 年 6 月至 2024 年 12 月连云港市第一人民医院收治的 180 例肺癌伴肺裂发育不良患者为研究对象, 依据肺叶切除方式不同分为 SUTL 组 ( $n=96$ ) 和 CUTL 组 ( $n=84$ )。本研究经医院医学伦理委员会审批, 患者及其家属知情同意。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 1。纳入标准: (1) 年龄 18~75 岁; (2) 术前经胸部 CT 薄层扫描及三维重建 (3D-CTBA) 检查确诊肺裂发育不良<sup>[8]</sup> (肺裂融合范围  $>50\%$  或完全融合, 无法辨认正常肺裂间隙); (3) 美国麻醉医师协会 (ASA) 分级<sup>[9]</sup> I~III 级, 心肺功能、凝血功能等检查提示可耐受全身麻醉及肺叶切除术; (4) 既往无胸腔手术史、胸部外伤史; (5) 病理诊断为非小细胞肺癌<sup>[10]</sup>。排除标准: (1) 支气管袖式切除, 全肺切除或联合肺叶切除等复杂手术; (2) 合并严重心肝肾等重要脏器功能不全、凝血功能障碍、活动性感染等手术禁忌证; (3) 弥漫性肺气肿、肺大疱病; (4) 临床资料不完整。

### 1.2 方法

两组患者肺癌伴肺裂发育不良患者均由同一组经验丰富的胸外科医师完成手术, 均采用双腔气管插管全身麻醉, 健侧单肺通气。侧卧位, 选择腋前线第 4 或第 5 肋间单孔入路, 切口长度 3~4 cm, 置入胸腔镜及操作器械。CUTL 组患者采用常规单孔胸腔镜肺叶切除术: 交替钝性分离与能量器械锐性

游离处理融合的肺裂直至显露叶裂间动脉, 隧道式分离肺裂后依次解剖处理肺门的静脉、动脉分支及支气管。SUTL 组患者单向式单孔胸腔镜肺叶切除术: 先自肺门向肺裂的单向解剖, 最后使用直线型切割闭合器离断融合的肺裂。具体解剖顺序: (1) 右肺上叶: 动脉尖前支-支气管-动脉后升支-静脉-叶裂; (2) 左肺上叶: 静脉-前段及尖后段动脉分支-支气管-舌段动脉-叶裂; (3) 中叶: 静脉-前斜裂-支气管-动脉分支-水平裂; (4) 下叶: 静脉-支气管-动脉分支-叶裂。肺叶切除后依据快速冰冻病理结果, 浸润性肺癌行系统性淋巴结清扫。术中采用浸没式气漏测试法 (鼓肺压力 20~30 cmH<sub>2</sub>O) 检查肺残面有无漏气及漏气程度。术毕常规放置 1 根 28 F 胸腔引流管, 固定于切口外侧。两组患者围术期管理方案一致, 即术前常规进行呼吸功能训练、戒烟指导 (吸烟患者术前戒烟  $\geq 2$  周); 术后给予镇痛 (静脉自控镇痛或肋间神经阻滞)、抗感染、祛痰、营养支持等治疗; 鼓励患者术后早期下床活动, 进行肺功能康复训练; 密切监测胸腔引流液颜色、量及漏气情况, 当胸腔引流液量  $\leq 300$  mL/d、无明显漏气、胸部影像学检查提示胸腔内无明显积液积气时, 拔除引流管。

表 1 两组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

资料	SUTL 组 ( $n=96$ )	CUTL 组 ( $n=84$ )	$t/\chi^2$ 值	$P$ 值
年龄 (岁)	56.81 $\pm$ 10.59	57.38 $\pm$ 11.20	0.351	0.726
男/女	51(53.12)/45(46.88)	45(53.57)/39(46.43)	0.004	0.952
体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	23.52 $\pm$ 3.27	23.80 $\pm$ 3.52	0.535	0.581
基础疾病				
高血压	28(29.17)	25(29.76)	0.008	0.930
糖尿病	15(15.63)	13(15.48)	0.001	0.978
吸烟史 ( $\geq 10$ 年)	32(33.33)	27(32.14)	0.029	0.865
TNM 分期			1.927	0.749
I A	39(40.63)	35(41.67)		
I B	34(35.42)	25(29.76)		
II A	10(10.42)	7(8.33)		
II B	9(9.38)	11(13.10)		
III A	4(4.17)	6(7.14)		
病变肺叶分布			0.077	0.999
右上叶	25(26.04)	22(26.19)		
右中叶	12(12.50)	10(11.90)		
右下叶	20(20.83)	18(21.43)		
左上叶	24(25.00)	20(23.81)		
左下叶	15(15.63)	14(16.67)		

### 1.3 观察指标

(1) 围术期核心指标: 包括手术时间 (自切口至手术结束缝合切口的时间)、术中出血量 (通过吸引

器收集量结合纱布浸湿程度估算)、淋巴结清扫站数及总枚数、中转开胸率(因大出血、严重粘连等原因转为开胸手术的比例)和病理切缘情况。(2)术后恢复情况:包括患者术后胸腔引流管留置时间、胸腔引流总量及总住院时间。(3)疼痛反应程度:术前1 d及术后1、3、5 d,采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)<sup>[11]</sup>评分评估,满分10分,分数越高疼痛越剧烈。(4)肺漏气相关指标:包括肺漏气发生率(术后出现胸腔引流管漏气现象的患者比例)、肺漏气时长(从术后发现漏气至漏气完全停止的时间)、持续性肺漏气发生率(漏气时间>5 d的患者比例)。肺漏气程度分为0级(无漏气)、1级(可数单一气泡)、2级(连续性气泡流)、3级(大量聚集气泡)<sup>[12]</sup>。(5)术后并发症发生情况:包括肺部感染、皮下气肿、胸腔积液、出血、喉返神经损伤等。

#### 1.4 统计学分析

采用SPSS 28.0软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较行独立样本 $t$ 检验,组内多个时间点比较行重复测量的方差分析;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 $\chi^2$ 检验;等级资料比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者围术期核心指标比较

两组患者均顺利完成手术,无手术死亡病例,病理切缘均为阴性,且未出现中转开胸病例。SUTL组患者手术时间短于CUTL组( $P < 0.05$ );术中出血量少于CUTL组( $P < 0.05$ )。两组淋巴结清扫站数及总枚数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

表2 两组患者围术期核心指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	手术时间(h)	术中出血量(mL)	淋巴结清扫站数(个)	淋巴结清扫总枚数(枚)
SUTL组( $n=96$ )	1.71±0.35	85.37±12.69	7.25±1.10	12.53±3.69
CUTL组( $n=84$ )	2.09±0.44	127.53±24.71	7.08±0.95	11.80±3.57
$t$ 值	6.447	14.657	1.102	1.344
$P$ 值	<0.001	<0.001	0.272	0.181

### 2.2 两组患者术后恢复情况比较

SUTL组患者术后胸腔引流管留置时间及总住院时间短于CUTL组( $P < 0.05$ );术后胸腔引流总量低于CUTL组( $P < 0.05$ )。见表3。

### 2.3 两组患者疼痛反应程度比较

术后1~5 d,两组患者VAS评分均呈现先上升后下降趋势( $P < 0.05$ ),且SUTL组各时间点均

低于CUTL组( $P < 0.05$ )。见表4。

表3 两组患者术后恢复情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	胸腔引流管留置时间(d)	胸腔引流总量(mL)	总住院时间(d)
SUTL组( $n=96$ )	3.27±1.04	492.62±185.34	5.82±0.96
CUTL组( $n=84$ )	4.59±1.38	628.59±236.71	7.54±1.27
$t$ 值	7.299	4.316	10.322
$P$ 值	<0.001	<0.001	<0.001

表4 两组患者疼痛反应程度比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	术前1 d	术后1 d	术后3 d	术后5 d
SUTL组( $n=96$ )	1.25±0.29	4.59±1.20 <sup>①</sup>	3.90±0.71 <sup>①②</sup>	1.30±0.21 <sup>①②③</sup>
CUTL组( $n=84$ )	1.33±0.15	5.81±1.37 <sup>①</sup>	4.72±1.05 <sup>①②</sup>	1.72±0.20 <sup>①②③</sup>
$F_{组间}/P_{组间}$ 值		2.73/<0.001		
$F_{时间}/P_{时间}$ 值		79.06/<0.001		
$F_{交互}/P_{交互}$ 值		1.24/<0.001		

① $P < 0.05$ ,与同组术前1 d比较;② $P < 0.05$ ,与同组术后1 d比较;③ $P < 0.05$ ,与同组术后3 d比较。

### 2.4 两组患者肺漏气相关指标比较

SUTL组患者肺漏气发生率、持续性肺漏气发生率低于CUTL组( $P < 0.05$ );肺漏气时长短于CUTL组( $P < 0.05$ )。两组患者肺漏气程度比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),且CUTL组患者2级及以上漏气比例高于SUTL组( $P < 0.05$ )。见表5。

表5 两组患者肺漏气相关指标比较( $\bar{x} \pm s, n(\%)$ )

组别	肺漏气	肺漏气时长(d)	持续性肺漏气	肺漏气程度(例)			
				0级	1级	2级	3级
SUTL组( $n=96$ )	15(15.63)	2.30±0.74	3(3.13)	81	12	3	0
CUTL组( $n=84$ )	26(30.95)	3.81±0.96	12(14.29)	57	18	7	2
$t/Z$ 值	5.894	11.895	7.305	7.313			
$P$ 值	0.014	<0.001	0.007	0.007			

### 2.5 两组患者术后并发症发生情况比较

SUTL组患者术后并发症总发生率低于CUTL组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表6。

表6 两组患者术后并发症发生情况比较 $[n(\%)]$

组别	肺部感染	皮下气肿	胸腔积液	出血	喉返神经损伤	合计
SUTL组( $n=96$ )	3(3.13)	2(2.08)	3(3.13)	1(1.04)	1(1.04)	10(10.42)
CUTL组( $n=84$ )	6(7.14)	3(3.57)	6(7.14)	2(2.38)	2(2.38)	19(22.61)
$\chi^2$ 值						4.936
$P$ 值						0.026

## 3 讨论

U-VATS凭借创伤小、恢复快等优势,已成为

非小细胞肺癌外科治疗的重要术式,但伴不良发育肺裂患者因肺叶间粘连紧密、解剖界限模糊,增加了手术分离难度,易引发血管损伤、漏气等并发症,影响手术安全性与疗效。CUTL 在处理此类复杂解剖结构时,常面临操作视野受限、分离效率偏低等问题,而 SUTL 通过优化手术路径与操作顺序,可能为不良发育肺裂患者提供更安全高效的治疗选择。

本研究结果显示,两组肺癌伴肺裂发育不良患者均顺利完成手术,无手术死亡病例,病理切缘均为阴性,且未出现中转开胸病例。与 CUTL 组比较,SUTL 组手术时间缩短( $P < 0.05$ );术中出血量减少( $P < 0.05$ );但两组患者淋巴结清扫站数及总枚数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明在肺癌伴肺裂发育不良患者的 U-VATS 中,SUTL 与 CUTL 均具备可靠的安全性,二者均能确保手术顺利完成,充分满足临床手术的基础安全需求。进一步对比显示,SUTL 在手术操作效率与术中创伤控制方面展现出明显优势,能有效缩短手术时间,减少术中出血量,这不仅有助于降低长时间手术带来的麻醉风险、术中感染风险,还能减轻患者术中创伤,为术后快速恢复奠定良好基础<sup>[13-14]</sup>。此外,两组患者淋巴结清扫站数及总枚数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示 SUTL 在保证手术安全性与操作效率的同时,并未牺牲淋巴结清扫的彻底性,可满足肺部疾病外科治疗中对淋巴结清扫的临床要求,具备较高的临床应用价值,可为肺癌伴肺裂发育不良患者 U-VATS 手术方式的选择提供更优方案。

本研究结果显示,与 CUTL 组比较,SUTL 组患者术后胸腔引流管留置时间及总住院时间缩短( $P < 0.05$ );术后胸腔引流总量减少( $P < 0.05$ ),表明 SUTL 可更好地促进患者术后恢复进程,优化术后恢复质量。从临床机制看,SUTL 组患者术后胸腔引流总量更少,提示该术式对胸腔内组织的刺激与损伤更轻,病理产物生成因而减少,体现了其更优的微创性<sup>[15]</sup>。因此引流管留置时间缩短,不仅直接降低了胸腔相关疼痛与感染风险,也便于患者早期下床活动,从而促进肺功能与身体机能的恢复。总住院时间的显著缩短,是上述优势累积的最终体现。这不仅降低了院内感染风险,也减轻了患者的经济与时间负担,契合高效、经济的诊疗目标。SUTL 通过减轻手术创伤、优化术后恢复流程,提升了肺裂发育不良患者的康复质量与医疗效率,展现出明确的综合价值。本研究中,术后 1~5 d,两组患者 VAS 评分均呈现先上升后下降趋势,且 SUTL 组各时间点均低于 CUTL 组( $P < 0.05$ ),表明 SUTL 手术操作方式对患者胸壁、肺组织及周围神经的损伤更轻

微,可从源头减少疼痛刺激的产生,从而更有效减轻术后早期疼痛体验,为术后康复创造更有利条件。

本研究结果显示,与 CUTL 组比较,SUTL 组肺漏气发生率、持续性肺漏气发生率降低( $P < 0.05$ );肺漏气时长缩短( $P < 0.05$ ),表明 CUTL 能更有效降低术后肺漏气相关并发症的发生风险,缩短肺漏气持续时间,提升手术的术后安全性与恢复稳定性。肺漏气是胸腔镜肺叶切除术后常见并发症,在肺裂发育不良患者中因其组织结构异常,风险尤为突出<sup>[16]</sup>。本研究中,SUTL 能降低肺漏气发生率与持续时间,核心机制在于该术式更契合此类患者的解剖特点,通过优化分离顺序与精细操作,减少了对肺组织的过度牵拉与不规则创面,从源头上控制了漏气风险<sup>[17-18]</sup>。SUTL 组患者以 1 级漏气为主,CUTL 组患者 2 级及以上重度漏气比例更高( $P < 0.05$ ),该结果与肺漏气临床分级的临床意义相契合,1 级漏气对患者恢复干扰较小,而 2 级及以上漏气会显著增加胸腔引流时间延长、感染风险升高的临床负担<sup>[19]</sup>,证实相较于 CUTL,SUTL 不仅能降低术后肺漏气的发生率与持续时间,更能从严重程度层面优化预后,通过减少重度漏气的发生,为患者术后快速康复提供更优质的安全保障。这一结果直接体现了 SUTL 在肺组织创面处理的质控优势,其精准的操作路径从源头上限制了对肺组织的损伤程度。SUTL 兼具降低了漏气发生率和控制其严重性的优势,与已证实的高效康复结果形成逻辑闭环,强有力地支撑了 SUTL 在治疗肺裂发育不良患者中的全面临床应用价值。本研究中,SUTL 组患者术后并发症(涵盖肺部感染、皮下气肿、胸腔积液、出血和喉返神经损伤)总发生率低于 CUTL 组( $P < 0.05$ ),这可能源于 SUTL 在精准性和组织保护上的核心优势,其通过优化路径与顺序最大限度地减少对关键组织的侵扰,从源头上降低了感染、出血、积液等多种并发症的风险。该结果与此前其在效率、出血控制及术后恢复方面的优势相呼应,共同证明 SUTL 能为肺裂发育不良患者提供兼具高效、快速与高安全性的外科治疗,具有临床推广价值。

综上,SUTL 应用于肺癌伴肺裂发育不良患者 U-VATS 肺叶切除术中,具有手术时间短、术中出血量少、术后引流更通畅、肺漏气发生率及持续时间降低、并发症少、住院时间短等优势,且不影响淋巴结清扫效果,安全性高。

#### 参考文献

- [1] Agrafiotis AC, Moraitis SD, Sotiropoulos G. Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery for minor procedures[J]. Journal of Personalized Medicine, 2024, 14(8): 880-882.

- [2] Laven IEWG, Daemen JHT, Franssen AJPM, *et al.* Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery for lobectomy: the learning curve [J]. *Interdisciplinary Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 2023, 37(2): 135–137.
- [3] 陈晓春, 谢骏, 唐佳, 等. 涉肺裂的单孔胸腔镜肺段切除术 55 例 [J]. *中国微创外科杂志*, 2023, 23(10): 753–758.
- [4] 陆祥, 陈卫荣. 单孔胸腔镜肺段切除术与单孔胸腔镜肺楔形切除术在直径 2 cm 以下肺磨玻璃结节的疗效分析 [J]. *中华肺部疾病杂志*, 2024, 17(1): 95–98.
- [5] Li XL, Tang DZ, Chen YZ, *et al.* Comparison of patient-reported outcomes after uniportal versus multiportal video-assisted thoracoscopic sub-lobar resection [J]. *Journal of Thoracic Disease*, 2025, 17(3): 1185–1196.
- [6] Ayyad RF, Ayyad A, Sweity R, *et al.* Stapler-less uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: a case series and review of the literature [J]. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2025, 31(1). Doi: 10.5761/atcs. oa. 25-00009.
- [7] 茅怡铭, 陆文强, 戴春雷. 老年患者 3D 单孔胸腔镜单向式解剖性右肺上叶切除术的学习曲线 [J]. *老年医学与保健*, 2024, 30(4): 1003–1007, 1013.
- [8] Kumbasar U. Congenital pulmonary malformations [J]. *The Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2024, 32(Supplementum 1): 60–72.
- [9] Sieber F, McIsaac DI, Deiner S, *et al.* 2025 American society of anesthesiologists practice advisory for perioperative care of older adults scheduled for inpatient surgery [J]. *Anesthesiology*, 2025, 142(1): 22–51.
- [10] Kidane B, Bott M, Spicer J, *et al.* The American Association for Thoracic Surgery (AATS) 2023 Expert Consensus Document: Staging and multidisciplinary management of patients with early-stage non-small cell lung cancer [J]. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2023, 166(3): 637–654.
- [11] Åström M, Thet Lwin ZM, Teni FS, *et al.* Use of the visual analogue scale for health state valuation: a scoping review [J]. *Quality of Life Research*, 2023, 32(10): 2719–2729.
- [12] 程亮, 邹浩生, 于裕, 等. 胸腔镜亚肺叶手术后持续性漏气的原因分析 [J]. *临床肺科杂志*, 2023, 28(2): 221–224.
- [13] 韩浩, 于奇, 陶宇, 等. 单操作孔胸腔镜单向式肺叶切除术临床分析 [J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(1): 87–92.
- [14] Zhu XY, Yao FR, Xu C, *et al.* Utility of preoperative three-dimensional CT bronchography and angiography in uniportal video-assisted thoracoscopic anatomical lobectomy: a retrospective propensity score-matched analysis [J]. *Annals of Translational Medicine*, 2021, 9(6): 480.
- [15] 黄千长. 四孔单向式全腔镜下解剖性肺叶切除术治疗早期肺癌的临床疗效研究 [J]. *中国医药导刊*, 2024, 26(10): 1019–1022.
- [16] Ueda T, Takamochi K, Hattori A, *et al.* Postoperative management using a digital drainage system for massive air leakage after pulmonary resection [J]. *Surgery Today*, 2024, 54(2): 130–137.
- [17] 马世鑫, 王伦青. 术前预测解剖性肺切除术后长时间漏气列线图模型的构建与验证 [J]. *现代肿瘤医学*, 2024, 32(8): 1439–1445.
- [18] 陈伟钢, 张昊, 武文斌, 等. 单向式与常规单孔胸腔镜肺叶切除术后早期拔除胸腔引流管的回顾性队列研究 [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2023, 30(1): 71–77.
- [19] 刘盈盈, 靳水灵, 龚帅. 单向式全胸腔镜肺叶切除术治疗早期非小细胞肺癌的效果分析 [J]. *实用癌症杂志*, 2023, 38(9): 1518–1521.

(收稿日期: 2025-10-28)

修回日期: 2025-12-23