

· 肺癌专题研究 ·

传统 2D 胸腔镜和 Flex-3D 胸腔镜在非小细胞肺癌患者肺叶切除术中的应用效果研究

扫描二维码
查看更多

梁建伟, 曹兵, 王晨, 杜子豪

作者单位: 221000江苏省徐州市贾汪区人民医院胸外科

通信作者: 梁建伟, E-mail: 13615131923@163.com

【摘要】 **目的** 比较传统2D胸腔镜和Flex-3D胸腔镜在非小细胞肺癌(NSCLC)患者肺叶切除术中的应用效果。**方法** 回顾性选取2021年11月—2023年7月在徐州市贾汪区人民医院行肺叶切除术的NSCLC患者83例为研究对象。根据术中胸腔镜使用类型将患者分为Flex-3D组46例和2D组37例。2D组患者接受传统2D胸腔镜肺叶切除术, Flex-3D组患者接受Flex-3D胸腔镜肺叶切除术。术后15、30 d采用门诊复诊方式进行随访。比较两组围术期指标(手术时间、术中出血量、24 h引流量、引流管留置时间和住院时间)、pTNM分期、淋巴结清扫数量, 术后3、15、30 d数字评定量表(NRS)评分, 术前及术后15、30 d肺功能指标[用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积占预计值的百分比(FEV₁%)], 术后并发症(肺不张、肺部感染、肺栓塞、心律失常)发生率。**结果** Flex-3D组手术时间、引流管留置时间、住院时间短于2D组, 术中出血量、24 h引流量少于2D组($P < 0.05$)。两组pTNM分期、淋巴结清扫数量比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。手术方法和时间在NRS评分上存在交互作用($P < 0.05$); 手术方法、时间在NRS评分上主效应显著($P < 0.05$)。Flex-3D组术后15 d NRS评分高于2D组, 术后30 d NRS评分低于2D组($P < 0.05$); 两组术后15、30 d NRS评分分别低于本组术后3 d, 术后30 d NRS评分分别低于本组术后15 d($P < 0.05$)。手术方法和时间在FVC、FEV₁%上不存在交互作用($P > 0.05$); 手术方法、时间在FVC、FEV₁%上主效应显著($P < 0.05$)。Flex-3D组术后15、30 d FVC、FEV₁%高于2D组($P < 0.05$); 两组术后15、30 d FVC、FEV₁%分别低于本组术前, 术后30 d FVC、FEV₁%分别高于本组术后15 d($P < 0.05$)。两组术后肺不张、肺部感染、肺栓塞、心律失常发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 与传统2D胸腔镜肺叶切除术相比, Flex-3D胸腔镜肺叶切除术能更有效地缩短NSCLC患者手术时间, 减少出血量, 进而缩短术后恢复时间, 其还能更有效地减轻患者术后30 d疼痛, 促进术后肺功能的恢复, 且二者的安全性相当。

【关键词】 癌, 非小细胞肺; 肺叶切除术; 胸腔镜; Flex-3D胸腔镜; 2D胸腔镜; 治疗结果

【中图分类号】 R 730.26 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.041

Application Effect of Traditional 2D Thoracoscope and Flex-3D Thoracoscope in Pulmonary Lobectomy of Patients with Non-Small Cell Lung Cancer

LIANG Jianwei, CAO Bing, WANG Chen, DU Zihao

Department of Thoracic Surgery, the People's Hospital of Jiawang District of Xuzhou City, Xuzhou 221000, China

Corresponding author: LIANG Jianwei, E-mail: 13615131923@163.com

【Abstract】 **Objective** To compare the application effect of traditional 2D thoracoscope and Flex-3D thoracoscope in pulmonary lobectomy of patients with non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 83 patients with NSCLC who underwent pulmonary lobectomy in the People's Hospital of Jiawang District of Xuzhou City from November 2021 to July 2023 were retrospectively selected as the research subjects, and divided into Flex-3D group (46 cases) and 2D group (37 cases) according to the type of thoracoscopy used during surgery. Patients in the 2D group underwent traditional 2D thoracoscopic lobectomy, while patients in the Flex-3D group were given Flex-3D thoracoscopic lobectomy. Patients were followed up at 15 and 30 days after surgery by outpatient return visit. The perioperative indicators (surgical time, intraoperative blood loss volume, 24 h drainage volume, drainage tube indwelling time and hospital stay), pTNM staging, number of lymph node dissection, Numerical Rating Scale (NRS) score at 3, 15 and 30 days after surgery, pulmonary function indicators [forced vital capacity (FVC), percentage of forced expiratory volume in one second to the expected value (FEV₁)] before surgery and at 15 and 30 days after surgery and incidence rates of postoperative complications (atelectasis, pulmonary infection, pulmonary embolism, arrhythmia) were compared between the two groups. **Results** The surgical time, drainage tube retention time and hospital stay in Flex-3D group were shorter than those in 2D group, and the intraoperative blood loss volume and 24 h drainage volume were less than those in 2D group ($P < 0.05$). There were no statistically significant differences in the pTNM staging and number of lymph node

dissection between the two groups ($P > 0.05$). There was an interaction between surgical method and time on NRS score ($P < 0.05$). The main effects of surgical method and time on NRS score were significant ($P < 0.05$). The NRS score of the Flex-3D group was higher than that of the 2D group at 15 days after surgery, and lower than that of the 2D group at 30 days after surgery ($P < 0.05$). The NRS score in both groups at 15 and 30 days after surgery was lower than that at 3 days after surgery, and the NRS score at 30 days after surgery was lower than that at 15 days after surgery, respectively ($P < 0.05$). There was no interaction between operation method and time on FVC and FEV₁% ($P > 0.05$). The main effect of operation method and time on FVC and FEV₁% was significant ($P < 0.05$). FVC and FEV₁% in Flex-3D group were higher than those in 2D group at 15 and 30 days after surgery ($P < 0.05$). FVC and FEV₁% at 15 and 30 days after surgery in both groups were lower than those before surgery, and FVC and FEV₁% at 30 days after surgery were higher than those at 15 days after surgery, respectively ($P < 0.05$). There were no statistical differences in the incidence rates of postoperative atelectasis, pulmonary infection, pulmonary embolism and arrhythmia between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with traditional 2D thoracoscopic lobectomy, Flex-3D thoracoscopic lobectomy can more effectively shorten the surgical time, reduce the blood loss volume, and shorten the postoperative recovery time of NSCLC patients. It can also more effectively relieve the pain at 30 days after surgery of patients and promote the recovery of postoperative pulmonary function, and the safety of the two methods is equivalent.

【Key words】 Carcinoma, non-small-cell lung; Pulmonary lobectomy; Thorascopes; Flex-3D thoracoscopy; 2D thoracoscopy; Treatment outcome

肺癌是我国最常见也是死亡人数最多的恶性肿瘤, 数据表明, 我国2020年新发肺癌患者约81.6万例, 新增死亡肺癌患者71.5万例, 其中非小细胞肺癌 (non-small cell lung cancer, NSCLC) 占80%~85%^[1-2]。外科手术是多数早、中期肺癌患者的首选疗法, I期患者常选择肺叶切除术, 研究显示, 接受肺叶切除术的80岁以上I期肺癌患者5年生存率为48.5%, 明显高于接受肺段切除术的患者^[3]。随着医疗技术的不断发展, 胸腔镜在肺癌手术中的应用愈发广泛, 相较于开胸手术其具有更好的近期和远期疗效^[4-5]。胸腔镜手术通常采用电视监视, 但2D图像缺乏空间感, 评估病灶位置的准确度较低, 而3D技术克服了这一局限, 其对胸腔的三维结构呈现效果较好, 能够使操作者更直观地探明病灶并进行更精确的操作, 进而减少了手术过程中不必要的损伤, 但由于治疗费用等因素, 目前2D胸腔镜的临床普及率仍高于Flex-3D胸腔镜^[6]。单孔胸腔镜技术报道较多, 该技术虽然更为先进、切口美观度和手术安全性较高, 却也存在器械活动度、手术视野欠佳及器械间干扰严重等局限性^[7-8]。基于此, 本研究旨在比较传统2D胸腔镜和Flex-3D胸腔镜在NSCLC患者肺叶切除术中的应用效果, 以期为进一步提高肺叶切除术的临床疗效提供数据支持。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性选取2021年11月—2023年7月在徐州市贾汪区人民医院行肺叶切除术的NSCLC患者83例为研究对象。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 符合NSCLC的诊断标准^[9], 且经病理检查证实; (3) 临床病理分期为I期, T_{1-2a}N₀M₀; (4) 无肺癌相关治疗史; (5) 患者及家属对本研究知情同意。排除标准: (1) 广泛胸膜粘连者; (2) 卡氏评分 < 60 分者; (3) 合并心、肝、肾功能不全或其他恶性肿瘤者; (4) 存在凝血功能障碍者。根据术中胸腔镜使用类型将患者分为Flex-3D组46例和2D组37例。两组年龄、性别、BMI、TNM分期、肿瘤部位、肿瘤直径、病理类型、高血压发生

率、糖尿病发生率、高脂血症发生率、有吸烟者占比、有饮酒史者占比比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表1。本研究经徐州市贾汪区人民医院伦理审查委员会批准 (批文编号: JLL-2023-006)。

1.2 手术方法及随访

所有手术由同一团队完成, 两组患者入组后完善术前影像学检查以明确肿瘤部位, 之后取健侧卧位, 在全身麻醉下进行手术, 术中单肺通气。两组均采用“三孔法”进行手术, 操作口位于第4、5肋间腋前线4.0 cm处, 辅助操作口和

表1 两组一般资料比较
Table 1 Comparison of general data between the two groups

项目	2D组 (n=37)	Flex-3D组 (n=46)	t (χ^2) 值	P值
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	66.2 \pm 8.5	65.8 \pm 7.0	0.241	0.810
性别 (男/女)	22/15	29/17	0.111 ^a	0.739
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	22.8 \pm 1.2	22.5 \pm 1.1	1.515	0.134
TNM分期 [n (%)]			0.206 ^a	0.650
T ₁ N ₀ M ₀ 期	24 (64.9)	32 (69.6)		
T _{2a} N ₀ M ₀ 期	13 (35.1)	14 (30.4)		
肿瘤部位 [n (%)]			0.267 ^a	0.606
左叶	19 (51.4)	21 (45.7)		
右叶	18 (48.6)	25 (54.3)		
肿瘤直径 ($\bar{x} \pm s$, cm)	2.9 \pm 0.5	2.8 \pm 0.5	1.074	0.286
病理类型 [n (%)]			0.270 ^a	0.603
腺癌	23 (62.2)	26 (56.5)		
鳞癌	14 (37.8)	20 (43.5)		
高血压 [n (%)]	15 (40.5)	22 (47.8)	0.441 ^a	0.507
糖尿病 [n (%)]	9 (24.3)	14 (30.4)	0.382 ^a	0.536
高脂血症 [n (%)]	13 (35.1)	15 (32.6)	0.059 ^a	0.809
吸烟史 [n (%)]	26 (70.3)	31 (67.4)	0.079 ^a	0.779
饮酒史 [n (%)]	14 (37.8)	18 (39.1)	0.014 ^a	0.904

注: ^a表示 χ^2 值。

照明口分别位于第7、8肋间腋后线1.5 cm和肩胛下角线1.5 cm处，2D组术中操作采用胸腔镜系统监视，Flex-3D组操作者在术中需佩戴3D偏光眼镜，用3D电视进行监视。两组操作孔均使用切口保护套，切口处不做肋骨撑开处理，在胸腔镜探查下明确病灶，游离肺韧带、肺静脉、肺动脉及其分支，暴露肺叶间裂，使用切割缝合器对肺叶、血管进行切割、缝合，夹闭支气管后膨肺，确认肺复张后切断支气管。对术中病理结果为恶性的患者进行淋巴结清扫，放置引流管后缝合切口，切除标本送检。术后15、30 d采用门诊复诊方式进行随访。

1.3 观察指标

(1) 围术期指标：记录患者手术时间、术中出血量、24 h引流量、引流管留置时间和住院时间。(2) pTNM分期、淋巴结清扫数量：记录患者pTNM分期和淋巴结清扫数量。(3) 数字评定量表 (Numerical Rating Scale, NRS) 评分：分别于术后3、15、30 d采用NRS^[10]评价患者疼痛情况，评分范围为0~10分，分数越高表明疼痛程度越严重。(4) 肺功能指标：分别于术前及术后15、30 d采用肺功能仪 (生产厂家：德国康讯公司，型号：PowerCube) 检测患者肺功能指标，嘱患者含住口套后用力吸气并吐气，记录用力肺活量 (forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气容积占预计值的百分比 (percentage of forced expiratory volume in one second to the expected value, FEV₁%)，重复测量3次并取平均值。(5) 术后并发症发生情况：记录患者术后肺不张、肺部感染、肺栓塞、心律失常等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS 24.0软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，两组间比较采用独立样本 t 检验，重复测量资料比较采用双因素重复测量方差分析；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验或Fisher's确切概率法，等级资料比较采用Wilcoxon秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期指标比较

Flex-3D组手术时间、引流管留置时间、住院时间短于2D组，术中出血量、24 h引流量少于2D组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表2。

2.2 两组pTNM分期、淋巴结清扫数量比较

两组pTNM分期、淋巴结清扫数量比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表3。

2.3 两组NRS评分比较

手术方法和时间在NRS评分上存在交互作用 ($P < 0.05$)；手术方法、时间在NRS评分上主效应显著 ($P < 0.05$)。Flex-3D组术后15 d NRS评分高于2D组，术后30 d NRS评分低于2D组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组术后15、30 d NRS评分分别低于本组术后3 d，术后30 d NRS评分分别低于本组术后15 d，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表4。

2.4 两组肺功能指标比较

手术方法和时间在FVC、FEV₁%上不存在交互作用

表2 两组围术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	24 h引流量 (ml)	引流管留置时间 (d)	住院时间 (d)
2D组	37	169.0 ± 23.5	139.2 ± 48.5	249.4 ± 35.0	6.4 ± 1.2	8.7 ± 1.6
Flex-3D组	46	141.8 ± 25.6	114.5 ± 39.6	225.1 ± 37.9	5.2 ± 1.2	7.3 ± 1.8
t 值		5.028	2.498	3.030	4.295	3.699
P 值		<0.001	0.014	0.003	<0.001	<0.001

表3 两组pTNM分期、淋巴结清扫数量比较

Table 3 Comparison of pTNM staging and the number of lymph node dissection between the two groups

组别	例数	pTNM分期 [n (%)]				淋巴结清扫数量 ($\bar{x} \pm s$, 枚)
		pT1aNOM0	pT1bNOM0	pT1cNOM0	pT2aNOM0	
2D组	37	4 (10.8)	11 (29.7)	7 (18.9)	15 (40.5)	12.6 ± 2.8
Flex-3D组	46	9 (19.6)	15 (32.6)	10 (21.7)	12 (26.1)	12.7 ± 2.3
$Z(t)$ 值			1.445			0.214 ^a
P 值			0.148			0.831

注：^a表示 t 值。

表4 两组不同时间NRS评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 4 Comparison of NRS score between the two groups at different time

组别	例数	术后3 d	术后15 d	术后30 d
2D组	37	3.9 ± 0.6	2.3 ± 0.8 ^b	2.0 ± 0.5 ^{bc}
Flex-3D组	46	3.7 ± 0.7	2.9 ± 0.6 ^{ab}	1.1 ± 0.5 ^{abc}
F 值			$F_{交互}=23.451$, $F_{组间}=5.203$, $F_{时间}=261.533$	
P 值			$P_{交互}<0.001$, $P_{组间}=0.023$, $P_{时间}<0.001$	

注：^a表示与2D组比较， $P < 0.05$ ；^b表示与本组术后3 d比较， $P < 0.05$ ；^c表示与本组术后15 d比较， $P < 0.05$ 。

($P > 0.05$)；手术方法、时间在FVC、FEV₁%上主效应显著 ($P < 0.05$)。Flex-3D组术后15、30 d FVC、FEV₁%高于2D组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组术后15、30 d FVC、FEV₁%分别低于本组术前，术后30 d FVC、FEV₁%分别高于本组术后15 d，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表5。

2.5 两组术后并发症发生率比较

两组术后肺不张、肺部感染、肺栓塞、心律失常发生率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表6。

3 讨论

随着外科手术逐渐向微创化和精准化方向发展，早期NSCLC患者无需进行开胸手术，转而采用胸腔镜手术已成为广泛共识^[11]。《中华医学会肺癌临床诊疗指南 (2023版)》^[12]指出，胸腔镜下解剖性肺叶切除术的安全性、长期疗效优于传统术式。如今，胸腔镜下肺叶切除术多使用2D胸腔镜，而近年来，3D胸腔镜在肺癌手术中应用逐渐增多，既往研究报道，3D胸腔镜手术有助于胸外科医师更好地掌握空间感知技能，缩短手术技能学习时间^[13]。本研究旨在比较传统2D胸腔镜和Flex-3D胸腔镜在NSCLC患者肺叶切除术中的应用效果。

本研究结果显示，Flex-3D组手术时间、引流管留置时间、住院时间短于2D组，术中出血量、24 h引流量少于2D组；两组术后病理分期、淋巴结清扫数量比较，差异无统计

表5 两组不同时间肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 5 Comparison of pulmonary function indicators between the two groups at different time

组别	例数	FVC (L)			FEV ₁ % (%)		
		术前	术后15 d	术后30 d	术前	术后15 d	术后30 d
2D组	37	1.5 ± 0.2	0.9 ± 0.1 ^b	1.0 ± 0.1 ^{bc}	47.3 ± 5.9	28.6 ± 2.6 ^b	31.8 ± 3.0 ^{bc}
Flex-3D组	46	1.6 ± 0.2	1.0 ± 0.1 ^{ab}	1.2 ± 0.1 ^{abc}	47.2 ± 6.1	30.8 ± 1.8 ^{ab}	33.5 ± 2.4 ^{abc}
F值		$F_{交互}=0.044, F_{组间}=23.752, F_{时间}=489.926$			$F_{交互}=1.805, F_{组间}=6.038, F_{时间}=449.415$		
P值		$P_{交互}=0.956, P_{组间}<0.001, P_{时间}<0.001$			$P_{交互}=0.166, P_{组间}=0.014, P_{时间}<0.001$		

注: ^a表示与2D组比较, $P<0.05$; ^b表示与本组术后3 d比较, $P<0.05$; ^c表示与本组术后15 d比较, $P<0.05$; FVC=用力肺活量, FEV₁%=第1秒用力呼气容积占预计值的百分比。

表6 两组术后并发症发生率比较 [n (%)]

Table 6 Comparison of incidence rates of postoperative complications between the two groups

组别	例数	肺不张	肺部感染	肺栓塞	心律失常
2D组	37	3 (8.1)	3 (8.1)	1 (2.7)	1 (2.7)
Flex-3D组	46	1 (2.2)	2 (4.3)	0	1 (2.2)
χ^2 值		0.546	0.063	—	—
P值		0.460	0.801	0.446	1.000

注: —表示采用Fisher's确切概率法。

学意义, 与PARDOLESI等^[14]研究结果基本一致, 表明与传统2D胸腔镜肺叶切除术相比, Flex-3D胸腔镜肺叶切除术能更有效地缩短NSCLC患者手术时间, 减少出血量, 进而缩短术后恢复时间。分析原因, Flex-3D胸腔镜成像的画面仿真性较高, 操作者能够在术中迅速适应镜下3D视野, 提高其对胸腔解剖结构的理解, 精准定位病灶; 此外, 其成像清晰度较高, 术中操作视野更佳^[15]。上述优势有利于减少平面视野、画面清晰度欠佳对术中操作产生的不利影响, 提高操作者切除病灶的精准性, 避免对病灶以外正常肺组织造成创伤。但蔡杰飞等^[16]研究显示, 接受3D胸腔镜肺叶切除术的患者与接受2D胸腔镜肺叶切除术的患者术中出血量无明显差异, 本研究结果与之不同, 可能是因为该研究中Flex-3D组采用单孔法进行肺叶切除术, 术中切口更少所致。

袁伟等^[17]研究发现, 接受Flex-3D胸腔镜肺叶切除术的患者术后3 d及术后1、3个月的疼痛评分均低于接受2D胸腔镜肺叶切除术的患者。本研究结果显示, Flex-3D组术后30 d NRS评分低于2D组; 两组术后15、30 d NRS评分分别低于本组术后3 d, 术后30 d NRS评分分别低于本组术后15 d; 表明与传统2D胸腔镜肺叶切除术相比, Flex-3D胸腔镜肺叶切除术能更有效地减轻NSCLC患者术后30 d疼痛。笔者认为, Flex-3D胸腔镜为可弯曲镜头, 能为操作者提供更立体的解剖层次, 以便操作者更好地判断组织间的解剖位置关系, 有利于减少游离血管、支气管等术中操作对肺组织造成的不必要刺激, 在一定程度上可能减轻外科操作引发的机体应激反应^[18]; 此外, 手术操作精准度的提高能够减少对正常组织的损伤, 因此患者术后疼痛程度也有所减轻。但本研究结果还显示, Flex-3D组术后15 d NRS评分高于2D组, 这可能是由于本研究样本量较小及患者术后恢复的个体差异等引起, 其具体原因尚待进一步探究。

李朝平等^[19]研究显示, Flex-3D胸腔镜在改善肺叶切除术患者术后1年肺功能方面比传统2D胸腔镜更具优势。万志华等^[20]研究发现, 接受3D胸腔镜肺叶切除术的患者术后3个月肺功能恢复情况优于接受2D胸腔镜肺叶切除术的患者。本研究结果显示, Flex-3D组术后15、30 d FVC、FEV₁%高于2D组, 表明与传统2D胸腔镜肺叶切除术相比, Flex-3D胸腔镜肺叶切除术能够更好地促进NSCLC患者术后肺功能的恢复, 分析原因, Flex-3D胸腔镜可增加肺叶切除术的精准性, 减少术中支气管的损伤^[21], 因而对患者术后肺功能的保留程度更高, 患者术后肺功能恢复效果更好。本研究结果还显示, 两组术后15、30 d FVC、FEV₁%分别低于本组术前, 术后30 d FVC、FEV₁%分别高于本组术后15 d, 分析原因, NSCLC患者肺叶切除术后由于肺容积减小, 在一段时间内其肺功能会明显降低, 而之后随着机体的恢复其肺功能逐渐恢复^[22-23]。此外, 本研究结果还显示, 两组术后肺不张、肺部感染、肺栓塞、心律失常发生率比较, 差异无统计学意义, 与白雪莹等^[24]研究结果相似, 表明Flex-3D胸腔镜肺叶切除术的安全性与传统2D胸腔镜肺叶切除术相当。

4 结论

综上所述, 与传统2D胸腔镜肺叶切除术相比, Flex-3D胸腔镜肺叶切除术能更有效地缩短NSCLC患者手术时间, 减少出血量, 进而缩短术后恢复时间, 其还能更有效地减轻患者术后30 d疼痛, 促进术后肺功能的恢复, 且二者的安全性相当。但本研究为单中心研究, 样本量较小, 且未比较两种肺叶切除术对NSCLC患者远期临床疗效和远期预后的影响, 未来将进一步开展多中心、大样本量的长期随访研究以进一步验证本研究结论。

作者贡献: 梁建伟进行文章构思与设计、可行性分析, 撰写、修订论文, 负责文章的审核和质量控制, 并对文章整体负责、监督管理; 曹兵、王晨、杜子豪进行资料收集、整理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] CAO W, CHEN H D, YU Y W, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in China: a secondary analysis of the global cancer statistics 2020 [J]. Chin Med J, 2021, 134 (7): 783-791. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001474.
- [2] CHEN P X, LIU Y H, WEN Y K, et al. Non-small cell lung cancer in China [J]. Cancer Commun, 2022, 42 (10): 937-970.

- DOI: 10.1002/cac2.12359.
- [3] CHAN E Y, AMIRKHOSSRAVI F, NGUYEN D T, et al. Lobectomy provides the best survival for stage I lung cancer patients despite advanced age [J]. *Ann Thorac Surg*, 2022, 114 (5): 1824-1832. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2022.03.031.
- [4] 代晓辉, 涂金源, 李瑞和, 等. 全胸腔镜肺叶切除术和传统开胸手术对老年非小细胞肺癌患者的近期及远期疗效比较 [J]. *重庆医学*, 2021, 50 (S1): 70-72. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2018.08.023.
- [5] 陈国标, 周建平, 杜巍, 等. 胸腔镜肺楔形切除术、胸腔镜下肺段切除术、胸腔镜肺叶切除术治疗早期肺癌的疗效比较研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2022, 30 (4): 23-28. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.108.
- [6] 钱立强, 陈小科, 黄佳, 等. 可弯曲式3D胸腔镜解剖性肺切除: 上海胸科医院429例经验 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2018, 34 (6): 362-365. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2018.06.009.
- [7] 黄可南, 丁新宇, 陈子豪, 等. 裸眼3D胸腔镜与2D胸腔镜在微创食管癌根治术中的临床对比研究 [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2020, 27 (4): 441-445. DOI: 10.7507/1007-4848.201905057.
- [8] 陈晓涛, 吴晓云. 单操作孔全胸腔镜下肺叶切除术治疗肺癌的临床效果观察 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2015, 23 (4): 104-106. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2015.04.034.
- [9] 关于印发原发性肺癌等18个肿瘤诊疗规范(2018年版)的通知 [EB/OL]. (2018-12-21) [2023-09-20]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/201812/b21802b199814ab7b1219b87de0cae51.shtml>.
- [10] 万丽, 赵晴, 陈军, 等. 疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020版) [J]. *中华疼痛学杂志*, 2020, 16 (3): 11. DOI: 10.3760/cma.j.cn101379-20190915-00075.
- [11] 邱干, 葛明建. 胸腔镜肺段切除术治疗早期非小细胞肺癌的研究进展 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2017, 25 (11): 12-15. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.11.004.
- [12] 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2023版) [J]. *中华医学杂志*, 2023, 103 (27): 2037-2074. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230510-00767.
- [13] MIMURA T, KAGIMOTO A, MIYAMOTO T, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery using a three-dimensional thoracoscopic system as an educational tool for surgical trainees in general thoracic surgery [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2021, 69 (3): 511-515. DOI: 10.1007/s11748-020-01508-x.
- [14] PARDOLESI A, ROLLI L, SCANAGATTA P, et al. Comparison of clinical and oncologic effectiveness between flexible 3-dimensional and bidimensional video-thoracoscopic surgery for lung cancer [J]. *Tumori*, 2021, 107 (3): 261-266. DOI: 10.1177/0300891620925901.
- [15] SEONG Y W, JEON J H, JANG H J, et al. Video-assisted thoracic surgery sleeve resection and bronchoplasty using 3D imaging system: its safety and efficacy [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2021, 16 (1): 302. DOI: 10.1186/s13019-021-01685-7.
- [16] 蔡杰飞, 赵维彩, 魏云炜, 等. 3D和2D高清胸腔镜肺叶切除手术的应用比较 [J]. *河北医药*, 2018, 40 (18): 2790-2793. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2018.18.016.
- [17] 袁伟, 刘娜, 王宇琛. Flex-3D胸腔镜与2D胸腔镜肺叶切除术治疗原发性肺癌的效果及预后 [J]. *中国临床研究*, 2020, 33 (4): 461-464. DOI: 10.13429/j.cnki.ejcr.2020.04.007.
- [18] 李威, 周勇, 游锦智, 等. 3D及2D胸腔镜模式下肺癌根治术对肺癌患者围术期免疫功能的影响 [J]. *医学临床研究*, 2022, 39 (8): 1186-1189. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2022.08.018.
- [19] 李朝平, 王光军. Flex-3D胸腔镜、2D胸腔镜肺叶切除术治疗原发性肺癌疗效对比 [J]. *中国临床医生杂志*, 2021, 49 (10): 1203-1206. DOI: 10.3969/j.issn.2095-8552.2021.10.020.
- [20] 万志华, 吴瑞锋, 刘伟明, 等. 3D胸腔镜肺叶切除术治疗原发性肺癌的疗效分析 [J]. *临床外科杂志*, 2021, 29 (3): 269-272. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2021.03.019.
- [21] 王长兴, 成刚, 余晓伟, 等. 胸腔镜肺癌精准切除策略的肿瘤学疗效、肺功能、复发率及安全性研究 [J]. *疑难病杂志*, 2022, 21 (12): 1259-1263, 1270. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.12.007.
- [22] 纳迪尔·伊敏, 陆周一, 白赞彪, 等. 基于倾向性评分匹配法探讨胸腔镜下解剖性肺段切除与肺叶切除对术后患者肺功能影响 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2022, 38 (1): 1-4. DOI: 10.3760/cma.j.cn112434-20210320-00105.
- [23] 翟振州, 赵军, 李畅, 等. 胸腔镜肺叶切除术后肺容积减少与患者肺功能丢失的相关性分析 [J]. *中国肺癌杂志*, 2022, 25 (1): 21-25. DOI: 10.3779/j.issn.1009-3419.2021.103.15.
- [24] 白雪莹, 刘正华. 3D与2D单孔胸腔镜肺叶切除术的疗效比较 [J]. *中国医科大学学报*, 2023, 52 (3): 277-281. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2023.03.016.
- (收稿日期: 2023-11-29; 修回日期: 2024-01-10)
(本文编辑: 崔丽红)