

• 临床研究 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.08.024

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250805.1009.003\(2025-08-05\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250805.1009.003(2025-08-05))

同期双侧单孔胸腔镜下亚肺叶切除在双肺多发结节治疗中的安全性分析

肖寒松,黄 春[△]

(重庆医科大学附属第一医院胸心外科,重庆 400016)

[摘要] **目的** 研究同期双侧单孔胸腔镜下亚肺叶切除在双肺多发肺结节患者治疗中的安全性。**方法** 选取 2021—2023 年在该院行单孔胸腔镜下亚肺叶切除的 120 例患者为研究对象,按照手术方式分为同期双侧手术组(研究组)和单侧手术组(对照组)。比较两组手术情况、围手术期相关指标、术后并发症发生率、术后住院时间。**结果** 两组均顺利完成手术。两组手术时间、术后 WBC 计数及中性粒细胞百分比、引流管放置时间、追加镇痛药比例、术后住院时间、术后并发症发生率比较差异有统计学意义($P<0.05$),但术后血红蛋白和 ALB 水平、引流量比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在精准的术前规划和严密的监护下,同期行双侧单孔胸腔镜下亚肺叶切除术安全可行。

[关键词] 双肺多发结节;同期手术;亚肺叶;术后恢复;安全性

[中图法分类号] R619 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)08-1899-05

Safety analysis of synchronous bilateral single-port thoracoscopic sub-lobar resection in the treatment of multiple pulmonary nodules

XIAO Hansong, HUANG Chun[△]

(Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To explore the safety of synchronous bilateral single-port thoracoscopic sublobectomy in the treatment of patients with multiple pulmonary nodules. **Methods** A total of 120 patients who underwent single-port thoracoscopic sublobectomy in this hospital from 2021 to 2023 were selected as the research subjects and divided into the synchronous bilateral surgery group (the study group) and the unilateral surgery group (the control group) according to the surgical methods. The surgical conditions, perioperative indicators, incidence of complications, and postoperative hospital stay of the two groups were compared. **Results** The surgeries of both groups of patients were successfully completed. The operation time, postoperative hospital stay, drainage tube placement time, proportion of additional analgesics, changes in WBC and neutrophil percentage before and after the operation, and the incidence of postoperative complications in the study group were all higher than those in the control group ($P<0.05$), but there were no statistically significant differences in hemoglobin and ALB levels and drainage volume before and after the operation between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Under precise preoperative planning and strict monitoring, synchronous bilateral single-port thoracoscopic sublobectomy is safe and feasible.

[Key words] multiple pulmonary nodules; synchronous surgery; sub-lobar resection; postoperative recovery; safety

随着高分辨螺旋 CT 的普及,越来越多的肺结节被发现。有许多人初次检查时就被检测出双肺多发结节,其中大部分为磨玻璃样结节。磨玻璃样结节根据其影像学表现,即是否有实性成分可分为纯磨玻璃结节、混合磨玻璃结节^[1],而相当一部分结节在治疗中被证实为恶性肿瘤。因此,早期切除肺结节在临床

中具有重要意义。但目前对于双肺多发结节的手术方案尚未有统一定论。一些研究认为,分期治疗双肺结节单次手术创伤小、麻醉时间短,有助于保护患者的心肺功能,减少麻醉风险;而同期双侧手术并发症发生率较高,创伤大,延缓了患者的恢复^[2]。但也有相关研究表明,在精确规划下的同期双侧手术也有较

[△] 通信作者, E-mail: hcsurgery@163.com。

高的安全性与可行性,且同期手术对患者的心理负担及经济负担更小^[3]。本研究比较同期双侧肺结节切除术和单侧肺结节切除术的相关指标,分析同期双侧肺结节切除术的安全性及可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021—2023 年本院收治的行单孔胸腔镜下亚肺叶切除的 120 例患者为研究对象,根据手术方式分为同期双侧手术组(研究组)和单侧手术组(对照组,切除范围≥2 个肺段),每组 60 例。纳入标准:(1)经高分辨率薄层 CT 确诊多发肺结节;(2)年龄<70 岁;(3)心脏射血分数在 50%~80%,无其他严重的器官功能病变;(4)由同一术者完成单孔胸腔镜下亚肺叶切除;(5)既往无肿瘤病史;(6)手术资料完整。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤或远处转移;(2)术前行新辅助治疗;(3)过去 6 个月内接受过其他胸部手术;(4)术中发现胸腔闭锁或中转开胸。对照组:男 19 例,女 41 例,平均年龄(57.9±1.09)岁,BMI(23.72±0.39)kg/m²,长期吸烟史 14 例,无肺癌家族史;研究组:男 23 例,女 37 例,平均年龄(56.83±1.03)岁,BMI(23.15±0.43)kg/m²,长期吸烟史 18 例,有肺癌家族史 1 例。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究通过本院伦理委员会批准(审批号:2024-533-01),患者或家属均知情同意。

1.2 方法

对照组:患者全身麻醉后行双腔气管插管,取对侧卧位。常规铺巾消毒,对侧肺单肺通气。术者站立于患者腹侧,于腋前线第 5 肋间切开皮肤及肌肉,进入胸腔后置入胸腔镜,探查胸腔内有无积液或粘连,根据术前三维重建或穿刺定位明确病灶部位,以腔镜器械行亚肺叶切除,确保完整切除病灶后止血,并在胸腔内注入 500~1 000 mL 温热生理盐水,嘱麻醉医师膨肺,检查无气泡溢出后关闭切口。同时于切口边

缘安置螺纹引流管,于第 7 肋间安置 10F 引流管,使用“Y”形接口接入引流瓶。研究组:患者全身麻醉后先选择范围较小的一侧进行手术,手术方式同单侧手术。完成一侧手术后需待余肺完全复张后关闭切口并置入引流管。取另一侧卧位,单肺通气,确认对侧肺能维持良好氧合水平后再进行手术,步骤同对侧^[4]。

1.3 观察指标

比较两组手术成功率、手术时间、围手术期相关指标(炎症指标、血红蛋白及 ALB 水平变化、引流管放置时间、是否追加镇痛药、引流量)、术后并发症发生率[肺漏气、一过性房颤、切口感染、肺术后持续性咳嗽(cough after pulmonary resection,CAP)^[5]、术后住院时间。

1.4 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验,不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1,Q_3)$ 表示,采用非参数检验;计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组手术情况比较

两组均顺利完成手术,研究组手术时间[200.00(170.00,130.00)min]明显多于对照组[90.00(61.25,118.75)min],差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 围手术期相关指标

两组术前炎症指标、血红蛋白及 ALB 水平均无明显差异。研究组术后炎症指标较对照组升高更明显($P<0.05$),但两组术后血红蛋白及 ALB 水平无明显差异($P>0.05$)。研究组引流管放置时间明显多于对照组($P<0.05$),追加镇痛药比例高于对照组,但引流量比较无明显差异($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组围手术期相关指标比较

项目	研究组($n=60$)	对照组($n=60$)	Z/χ^2	P
WBC 计数[$M(Q_1,Q_3),\times 10^9/L$]				
术前	5.84(4.67,6.71)	5.56(4.80,6.91)	1 792.500	0.969
术后	13.64(10.99,15.24)	11.78(10.40,14.24)	1 416.000	0.044
中性粒细胞百分比[$M(Q_1,Q_3),\%$]				
术前	58.50(52.80,64.25)	58.00(49.05,60.70)	1 470.000	0.083
术后	88.90(87.43,91.20)	84.00(80.03,88.00)	845.000	<0.001
血红蛋白[$M(Q_1,Q_3),g/L$]				
术前	139.00(130.00,148.00)	135.50(126.00,144.00)	-1.142	0.253
术后	126.00(119.00,134.00)	124.00(119.25,134.00)	-0.373	0.709
ALB[$M(Q_1,Q_3),g/L$]				
术前	46.00(43.00,48.00)	44.00(41.25,47.00)	-1.659	0.097

续表 1 两组围手术期相关指标比较

项目	研究组(<i>n</i> = 60)	对照组(<i>n</i> = 60)	<i>Z</i> / <i>χ</i> ²	<i>P</i>
术后	36.00(34.00,38.00)	37.00(35.00,39.75)	−1.899	0.058
引流量[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),mL]				
左侧	455.00(382.50,540.00)	500.00(422.50,747.50)	1 446.000	0.063
右侧	465.00(376.30,583.80)		1 462.500	0.076
引流管放置时间[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),d]	4.00(3.00,5.00)	2.00(2.00,3.00)	807.000	<0.001
追加镇痛药[<i>n</i> (%)]	16(26.67)	7(11.67)	4.357	0.037

2.3 两组术后并发症发生率和住院时间比较

研究组术后并发症发生率高于对照组 ($P < 0.05$),见表 2。研究组术后住院时间[5.00(4.00, 6.00)d]多于对照组[4.00(3.00,5.00)d],差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 2 两组术后并发症发生率比较[*n*(%)]

项目	研究组(<i>n</i> = 60)	对照组(<i>n</i> = 60)	<i>χ</i> ²	<i>P</i>
肺漏气	2(3.33)	2(3.33)	6.508	0.011
一过性房颤	4(6.67)	0		
切口感染	3(5.00)	1(1.67)		
CAP	8(13.33)	3(5.00)		
合计	17(28.33)	6(10.00)		

3 讨 论

随着 CT 在临床中的广泛应用,越来越多的肺结节被检出^[4],且在治疗过程中被证实其发展为肺癌的概率较高。而早期肺癌的主要治疗方案为手术切除病灶^[6]。对于双肺多发结节,目前有同期切除和分期切除两种方案,但同期手术因创伤大等原因而具有较大争议^[7-8],因此如何选择手术方案需要进一步分析探讨。

本研究显示,两组患者均顺利完成手术且康复出院,研究组手术时间明显多于对照组。表明同期双侧手术虽有较长的手术时间,但与单侧手术的成功率并无差异,能够顺利完成并达到预期的效果。研究组的术后住院时间、引流管放置时间均多于对照组 ($P < 0.05$),但引流量无明显差异,这意味着双侧手术患者单侧胸腔的引流量并不受对侧手术的影响。由于双侧的手术切口及胸腔内的引流管导致患者术后疼痛感增加^[9],使用额外镇痛药的比例明显高于对照组 ($P < 0.05$)。此外接受双侧手术患者术后行动不便,早期下床活动比较困难,所以部分双侧手术患者在术后的恢复时间略长于单侧手术患者。

血红蛋白及 ALB 水平可直接反映患者术后的炎症及营养状态^[10-12]。本研究显示,研究组术后 WBC 计数及中性粒细胞百分比高于对照组 ($P < 0.05$),但患者均未出现发热等感染迹象,该指标升高可能与双侧手术所导致的术后应激反应有关^[8]。双侧手术患者术后因疼痛刺激等因素影响咳嗽、排痰,仍需高度

警惕感染风险^[13]。而在营养状态方面,两组在手术前后血红蛋白和 ALB 水平的降低值上并无明显差异 ($P > 0.05$),说明双侧手术的患者虽接受的手术、麻醉时间更长,创伤更大,但并不会导致血液中蛋白丢失过多而引起术后营养状况差。

术后并发症是影响多发肺结节患者术后康复的重要因素^[14-15]。单孔胸腔镜下肺结节切除术后的常见并发症包括肺部感染、肺漏气、乳糜胸、一过性房颤、CAP 等^[16-17]。本研究中研究组发生肺漏气 2 例,切口感染 3 例,CAP 8 例;对照组发生肺漏气 2 例,切口感染 1 例,CAP 3 例。所有患者在经治疗后好转顺利出院,发生 CAP 患者均在出院后 3 个月内好转。本研究显示,研究组术后并发症发生率高于对照组 ($P < 0.05$)。说明同期双侧肺结节切除会导致患者术后并发症发生率升高,然而这些并发症都是可控的,对患者术后恢复影响较小,可以顺利达到预期治疗效果。

对于双肺多发结节患者,当前主流的手术方案为分期手术,即分两次完成手术^[18-19],先对一侧肺部进行手术,待患者完全恢复后,再对另一次肺部进行手术。这种手术方式手术时间短,对患者创伤小,有助于减小患者术后并发症发生率^[20-21]。这种方案在临床实践中已经得到了十分确切的认证^[22]。但也可能会导致患者在等待二次手术过程中产生焦虑、恐惧和心理抵触情绪^[23]。实际上,单孔胸腔镜手术技术已经很成熟,同时,CT 引导下术前穿刺定位和肺结节三维重建技术已应用于临床工作^[24],术者可以对患者制订精确的切除方案,通过三维重建等技术将切除范围缩减至肺段或者亚肺段,因此虽然切除的结节较多,但是损失的肺组织仍然少于一个完整的肺叶组织^[25],这些技术为同期双侧手术提供了可能性^[26]。对患者而言,一次手术切除双肺病灶,可极大减少患者的心理负担,同时降低患者因分期手术所需费用,对患者影响更小,有利于提高患者的治疗积极性^[27-28]。

术前制订精确的切除范围有利于降低不良事件的发生,帮助患者顺利恢复^[29]。对于手术的切除范围,结合美国国立综合癌症网络和国际胸部影像学学会指南^[30-31]及本次研究的结果,作者推荐在多发肺结

节的术前规划中遵循以下原则:(1)术前需评估患者基础情况,如年龄较大、BMI 过高或有严重基础疾病者不建议同期手术;(2)术前需结合胸部 CT 和肺结节三维重建等技术,仔细评估患者每个肺结节的手术指征和切除范围;(3)对于需要肺叶切除患者,除右中肺外,不应行同期双肺手术^[32];(4)对于同期双肺手术患者,先切除范围较小的一侧,确定余肺可维持良好的氧饱和度再行另一侧手术。

虽然同期双侧手术较单侧手术而言,术后恢复时间更长,术后并发症风险更高,但在精准的术前规划和严密的围手术期监护下,这些风险是可控的。综合费用较分期手术更低,治疗周期更短等优点^[33],可以为患者带来更大的利益。综上所述,同期双侧单孔胸腔镜下亚肺叶切除术安全可行。

参考文献

[1] 钟华,姚烽,陈群慧,等.肺部多发结节的诊断和治疗[J].中华肿瘤杂志,2023,45(6):455-463.

[2] 袁晓龙,闫云龙,刘建,等.单孔胸腔镜同期治疗双肺多发肺结节的效果分析[J].中国临床新医学,2023,16(5):497-500.

[3] 刘广杰,巨建梅,张静静,等.肺部同时性多发磨玻璃结节 56 例临床分析[J].临床肿瘤学杂志,2020,25(5):456-460.

[4] 冷雪春,尤振兵,徐克平,等.同侧多发性亚厘米肺结节影像学特征同临床病理相关研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2023,21(4):41-43.

[5] 李玲,蒋鹏飞,程尼涛.Ⅰ期肺癌病人胸腔镜术后继发持续性咳嗽因素分析[J].临床外科杂志,2023,31(10):940-942.

[6] 徐广文,解明然,王高祥,等.同期双侧单孔胸腔镜手术在双肺多发结节治疗中的应用[J].中山大学学报(医学科学版),2022,43(6):1012-1019.

[7] AGOSTINI P J, LUGG S T, ADAMS K, et al. Risk factors and short-term outcomes of postoperative pulmonary complications after VATS lobectomy[J]. J Cardiothorac Surg, 2018, 13(1):28.

[8] 刘贤丰,郭颖,冯徐俊,等.单孔胸腔镜手术治疗肺多发结节的临床研究[J].微创医学,2022,17(1):42-45.

[9] 赵晓菁,罗清泉,周允中.胸腔镜辅助小切口手术诊治肺周围型结节[J].中国微创外科杂志,2006,6(8):568-570.

[10] 曹西迎,谢春发,吴志诚,等.术前规划采用 3D 数字肺技术在多发肺内结节手术中的作用研究

[J]. 中国医学创新,2022,19(29):9-12.

[11] 谭成坤,刘亚静.同期肺结节手术治疗双肺结节的疗效及对免疫炎症指标的影响[J/CD]. 中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2024(2):94-97.

[12] 陶毅,曹炜.胸腔镜下同期手术治疗多发肺磨玻璃结节的疗效观察[J].浙江临床医学,2022,24(6):835-836,840.

[13] 马东晖.同期双侧电视胸腔镜手术治疗肺癌合并对侧孤立性肺结节的安全性和可行性探讨[J].中国实用医药,2021,16(28):26-28.

[14] LIN S, YANG C, GUO X, et al. Simultaneous uniportal video-assisted thoracic surgery of bilateral pulmonary nodules[J]. J Cardiothorac Surg, 2021, 16(1):42.

[15] XU Y, MA L, SUN H, et al. The utility of simultaneous CT-guided localization for multiple pulmonary nodules using microcoil before video-assisted thoracic surgery [J]. BMC Pulm Med, 2021, 21(1):39.

[16] HU B, REN W, FENG Z, et al. Correlation between CT imaging characteristics and pathological diagnosis for subcentimeter pulmonary nodules[J]. Thorac Cancer, 2022, 13(7):1067-1075.

[17] 亓涛,李论,褚恒,等.多发性肺结节非手术治疗的研究进展[J].中国临床新医学,2023,16(9):973-977.

[18] 陈瑜娴,姚天笑,潘凤敏.多发肺磨玻璃结节的临床管理研究进展[J].介入放射学杂志,2024,33(9):1034-1038.

[19] 张堰冬,陈立宇,张华,等.胸腔镜切除术治疗肺多发结节患者的近期疗效及预后生存分析[J].西部医学,2017,29(8):1141-1145.

[20] ZHANG Q, WU X, YANG H, et al. Advances in the treatment of pulmonary nodules[J]. Respiration, 2024, 103(3):134-145.

[21] 黄成铭,周永召,方裕锦,等.肺部同时性、持续性多发磨玻璃结节自然病程的全程随访管理策略研究进展[J].中国肺癌杂志,2024,27(9):691-696.

[22] CHEN H, KIM A W, HSIN M, et al. The 2023 American association for thoracic surgery (AATS) expert consensus document: management of subsolid lung nodules[J]. J Thrac Cardiovasc Surg, 2024, 168(3):631-647.

[23] LI Q, XIAO T, LI J, et al. The diagnosis and management of multiple ground-glass nodules in the

lung[J]. *Eur J Med Res*,2024,29(1):305.

[24] CHEN Y,LI J,MA S,et al. The role of microwave ablation in combination with surgery in the management of multiple high-risk pulmonary nodules[J]. *Clin Radiol*,2025,81:106707.

[25] 蔡德春. 高分辨率 CT 鉴别在肺内多发小结节诊断中的应用探讨[J]. *现代医用影像学*,2019,28(6):1314-1315.

[26] YANG Y,QIN C,MA Y,et al. Application of computed tomography-guided hook-wire localization technique in thoracoscopic surgery for small pulmonary nodules ($\leq 10\text{ mm}$) [J]. *J Cardiothorac Surg*,2023,18(1):99.

[27] HONG Z,LU Y,SHENG Y,et al. Comparison of three-dimensional reconstruction and CT-guided Hook-wire segmental resection for pulmonary nodules;a propensity score matching study[J]. *World J Surg Oncol*,2023,21(1):161.

[28] 王高鑫,郝长城,徐统震,等. 三维重建在指导多发肺磨玻璃样结节手术中的作用[J]. *潍坊医学院学报*,2020,42(3):190-193.

[29] LI Z,LI R,LIU L,et al. The utility and feasibility of three-dimensional reconstruction in surgical planning for multiple pulmonary nodules;a prospective self-controlled study [J]. *Transl Lung Cancer Res*,2025,14(1):194-208.

[30] HAN Y,XIAO F,MA Q,et al. One-stage versus two-stage thoracoscopic surgery for synchronous bilateral pulmonary nodules:a propensity score matched analysis [J]. *World J Surg Oncol*,2025,23(1):18.

[31] HONG Q,YI H,WANG Y,et al. Patient-reported outcomes in the early postoperative period following resection of unilateral multiple pulmonary nodules: implications for surgical decision-making[J]. *Transl Lung Cancer Res*,2025,14(1):27-39.

[32] LIU B,YE X,FAN W,et al. Expert consensus on the multidisciplinary diagnosis and treatment of multiple ground glass nodule-like lung cancer (2024 Edition)[J]. *J Cancer Res Ther*,2024,20(4):1109-1123.

[33] 张书新,赵亚超,周爱国,等. 同期双侧胸腔镜手术在双肺多发肺结节外科治疗中的应用价值[J]. *南方医科大学学报*,2023,43(7):1254-1258.

(收稿日期:2025-01-19 修回日期:2025-05-17)
(编辑:唐 璞)

(上接第 1898 页)

[21] VERSLUIS D M,SCHOEMAKER R,LOOIJ-ESTEIJN E,et al. 2'-Fucosyllactose helps butyrate producers outgrow competitors in infant gut microbiota simulations [J]. *iScience*,2024,27(3):109085.

[22] DENG G,WEN B,JIA L,et al. Clostridium butyricum upregulates GPR109A/AMPK/PGC-1 α and ameliorates acute pancreatitis-associated intestinal barrier injury in mice[J]. *Arch Microbiol*,2024,206(6):265.

[23] ALTHAGAFY H S,ALI F E M,HASSANEIN E H M,et al. Canagliflozin ameliorates ulcerative colitis via regulation of TLR4/MAPK/NF- κ B and Nrf2/PPAR- γ /SIRT1 signaling pathways[J]. *Eur J Pharmacol*,2023,960:176166.

[24] GERUNOVA L K,GERUNOV T V,P'YANOVA L G,et al. Butyric acid and prospects for creation of new medicines based on its derivatives:a literature review[J]. *J Vet Sci*,2024,25(2):e23.

[25] 王政力,史源. 新生儿乳糖不耐受诊疗的现状与展望[J]. *重庆医学*,2024,53(5):641-643.

[26] DOMÍNGUEZ JIMÉNEZ J L,FERNÁNDEZ SU-ÁREZ A,MUÑOZ COLMENERO A U,et al. Primary hypolactasia diagnosis:comparison between the gaxilose test,shortened lactose tolerance test,and clinical parameters corresponding to the C/T-13910 polymorphism[J]. *Clin Nutr*,2017,36(2):471-476.

[27] CASERTANO M,FRYGANAS C,VALENTINO V,et al. Gut production of GABA by a probiotic formula:an in vitro study[J]. *Benef Microbes*,2024,15(1):67-81.

[28] 石鑫玥,沙丽君,李晓南. 婴幼儿营养风险现状及其筛查方法的研究进展[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*,2025,45(7):1051-1058.

[29] 谭玉洁. 人乳寡糖的多酶级联合成研究[D]. 济南:山东大学,2021.

[30] CAI R,ZHANG J,SONG Y,et al. Research progress on the degradation of human milk oligosaccharides (HMOs) by bifidobacteria[J]. *Nutrients*,2025,17(3):519.

(收稿日期:2024-10-25 修回日期:2025-04-08)
(编辑:袁皓伟)