

• 论著 • 技术与方法 •

无机械缝合全胸腔镜解剖性肺叶切除术的病例对照研究

杨帆¹, 朱伟鹏¹, 曹加顺¹, 赵传多¹, 董兵², 陈东红¹

1. 清华大学附属北京清华长庚医院 清华大学临床医学院 胸外科 (北京 102218)
2. 解放军第 305 医院 胸外科 (北京 100017)

【摘要】 目的 探索无机械缝合全胸腔镜肺叶切除术的技术与有效性。方法 回顾性分析 2015 年 3 月至 2018 年 3 月同一术者行无机械缝合全胸腔镜肺叶切除术的连续 28 例[无机械缝合组, 男 16 例、女 12 例, 年龄 (1.23±11.10) 岁]患者的临床资料, 在同期使用内镜切割缝合器行全胸腔镜肺叶切除术患者中依配对原则挑选 28 例作[男 18 例、女 10 例, 年龄 (59.45±13.39) 岁]作为机械缝合组, 比较两组患者临床效果。结果 两组间手术时间[无机械缝合组 (136.30±53.46) min, 机械缝合组 (109.63±44.61) min]差异有统计学意义 ($P=0.027$), 术中出血量 (65.00 ml vs. 50.00 ml)、术后胸腔引流管留置时间 (3.73 d vs. 3.56 d)、胸腔引流量 (538.60 ml vs. 563.70 ml) 和术后住院时间 (5.58 d vs. 5.35 d) 和术后并发症发生率 (5/28 vs. 6/28), 两组间差异均无统计学意义。两组间住院费用差异无统计学意义 (35 438.30 元 vs. 51 693.60 元)。结论 无机械缝合全胸腔镜肺叶切除术安全可行, 能降低医疗费用, 但手术时间较长。

【关键词】 胸腔镜外科; 肺叶切除术; 内镜切割缝合器; 手工缝合

Non-mechanical suture completely anatomic thoracoscopic lobectomy: A case control study

YANG Fan¹, ZHU Weipeng¹, CAO Jiashun¹, ZHAO Chuanduo¹, DONG Bing², CHEN Donghong¹

1. Department of Thoracic Surgery, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, P.R.China

2. Department of Cardiothoracic Surgery, The 305th Hospital of PLA, Beijing, 100071, P.R.China

Corresponding author: CHEN Donghong, Email: dr.chendonghong@aliyun.com

【Abstract】 Objective To investigate the safety and feasibility of thoracoscopic lobectomy without mechanical suture. **Methods** The data of 28 consecutive patients(a non-mechanical suture group, 16 males and 12 females at age of 1.23±11.10 years) who underwent non-mechanical suture anatomic thoracoscopic lobectomy performed by the same surgeon from March 2015 to March 2018 were analyzed retrospectively, and 28 patients(18 males and 10 females at age of 59.45±13.39 years) who underwent completely anatomic thoracoscopic lobectomy with endoscopic stapler in the same period were matched. The clinical effectiveness was compared. **Results** The operation time between the two groups the non-mechanical suture group (136.30±53.46 min) and the mechanical suture group (109.63±44.61 min) had statistically statistical difference ($P<0.05$). While in term of intraoperative bleeding volume (65.00 ml vs 50.00 ml), postoperative thoracic drainage time (3.73 days vs. 3.56 days), thoracic drainage volume (538.60 ml vs. 563.70 ml), postoperative hospital stay (5.58 days vs. 5.35 days) and postoperative complication rate (5/28 vs. 6/28), there was no statistical difference between the two groups. Hospitalization expense was significantly different between the two groups (35 438.30 yuan vs 51 693.60 yuan). **Conclusion** Non-mechanical suture thoracoscopic anatomic lobectomy is safe and feasible, and can significantly reduce the medical cost but prolong the operation time.

【Key words】 Video-assisted thoracic surgery; lobectomy; endoscopic stapler; manual suture

随着高清胸腔镜和内镜切割缝合器的出现, 全胸腔镜解剖性肺叶切除术成为可能并在被质疑中一路发展、成长、成熟, 目前已成为早期肺癌的标

准手术方式。通常胸腔镜肺癌手术中肺血管、支气管以及不全肺裂的切断缝合是应用内镜切割缝合器完成的。内镜切割缝合器简便、可靠,极大推动了肺癌胸腔镜微创手术技术的广泛开展,但存在费用较高及置入时血管撕裂出血的风险。我们尝试了在胸腔镜解剖性肺叶切除术中不使用机械缝合,应用结扎或手工缝合的方法处理肺血管和支气管,应用电刀切割的方法处理不全肺裂,并将其与应用内镜切割缝合器的临床结果进行比较。

1 资料与方法

1.1 临床资料和分组

2015年3月至2018年3月共有28例肺部疾病患者实施了无机械缝合全胸腔镜解剖性肺叶切除术为无机械缝合组,配对选择同期应用内镜切割缝合器进行胸腔镜解剖性肺叶切除术的患者28例作为机械缝合组纳入本研究。所有患者术前均行血常规、肝肾功能、凝血功能、动脉血气分析、肺功能、心电图、胸部增强计算机断层扫描(computed tomography, CT)等常规检查,术前诊断为原发性肺癌患者行头颅增强磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、腹部超声或CT、全身骨扫描或正电子发射型计算机断层显像(positron emission tomography-computed tomography, PET-CT)等检查除外远处转移。

配对原则:(1)病理诊断;(2)病变部位;(3)纵隔淋巴结切除;(4)支气管成型;(5)有无胸腔广泛粘连。

1.2 手术方法

所有手术均由同一位术者完成。采用双腔支气管插管,静脉复合全身麻醉,术中单肺通气。观察孔位于腋中线第7肋间长约1 cm,操作孔位于腋前线与腋中线之间第4肋间长约3 cm,沿肌纤维方向分开前锯肌,注意保护肋间神经外侧皮支,切开肋间肌后置入切口保护套,不撑开肋骨。术中灵活掌握肺血管、支气管及不全肺裂的切断顺序。

对照组根据肺动脉分支的粗细选择4号或1号丝线近心端双重结扎,远心端应用超声刀离断。结扎时于体外打结,应用长柄精细直角钳将线结推至合适位置系紧。尽量游离出足够长的肺静脉,于根部7号丝线结扎、3-0可吸收缝线缝扎,远心端4号线结扎后切断。游离出肺叶支气管,距开口约1 mm切断,应用3-0可吸收线间断缝合支气管残端,如需行支气管成型则应用4-0 Prolene缝线连续缝合。应用高频电刀切断不全肺裂(爱博 ERBE, 德

国, SOFT COAG 电凝模式, 输出功率 50w), 肺残面出血和/或漏气应用 4-0 可吸收缝线缝扎。

对照组应用 2.5 mm 钉高内镜切割缝合器离断肺血管, 3.5 mm 或 4.8 mm 钉高离断肺叶支气管, 3.5 mm 钉高离断不全肺裂。

原发性肺癌患者同期行纵隔淋巴结切除, 左侧切除第 4L、5、6、7、8、9、10、11、12 组淋巴结; 右侧切除第 2R、3A、4R、7、8、9、10、11、12 组淋巴结。生物蛋白胶喷涂手术野, 经观察孔放置 24F 胸腔闭式引流管 1 根, 上叶和中叶切除引流管置于肺与前胸壁之间, 下叶切除置于后肋膈角。

1.3 术后处理

患者清醒后拔除气管插管回普通病房。给予有效止痛, 鼓励咳嗽咳痰及早期下地活动。肺无漏气, 24 h 胸腔引流量 < 200 ml, 胸部 X 线片显示肺复张良好拔除胸腔闭式引流管。

1.4 观察指标

记录两组患者手术方式、手术时间、术中出血量、胸腔引流量、胸管留置时间、术后住院时间、术后并发症以及住院费用等情况。

1.5 统计学分析

选用 SPSS 22.0 统计软件进行统计分析, 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数表示, 组间比较采用 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验; 计数资料比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 精确检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

全组患者共 56 例, 其中无机械缝合组 28 例, 应用内镜切割缝合器组(机械缝合)28 例。两组患者在性别、年龄、体重指数、肺功能、合并症和病理诊断等方面无明显差异, 见表 1。两组患者病变所在肺叶分布情况及手术方式见表 2。

全组患者无中转开胸和围术期死亡, 均顺利康复出院。两组间除手术时间[对照组长于机械缝合组: (136.30±53.46) min vs. (109.63±44.61) min, $P=0.027$]和住院费用(35 438.30 元 vs. 51 693.60 元, $P=0.017$)差异有统计学意义外, 术中出血量、胸腔引流量、术后胸腔引流管留置时间、术后住院时间和术后并发症发生率差异均无统计学意义, 见表 3。

全组患者术后并发症情况见表 4。有 7 例患者肺持续漏气超过 7 天, 无机械缝合组 3 例, 机械缝合组 4 例。机械缝合组中 1 例右肺上叶切除患者同时出现肺持续漏气和乳糜胸, 术后第 7 d 予 6 mm

表 1 两组患者一般临床资料 ($\bar{x}\pm s$ /例)

临床特征	无机械缝合组 (n=28)	机械缝合组 (n=28)	P 值
年龄	61.23±11.10	59.45±13.39	0.327
性别			
男	16	18	0.462
女	12	10	0.413
BMI (kg/m ²)	25.32±5.27	24.56±4.86	0.625
FEV1 (L)	2.59±0.67	2.37±0.53	0.537
吸烟史			
有	19	18	0.727
无	9	10	0.703
合并症			
高血压	8	7	0.783
糖尿病	7	6	0.757
冠心病	3	3	0.999
COPD	3	2	0.831
病理类型			
原发性肺癌	23	23	0.999
肺转移癌	3	3	0.999
支气管扩张	2	2	0.999

BMI: 体重指数; FEV1: 第一秒用力呼气容积; COPD: 慢性阻塞性肺病

表 2 两组患者病变所在肺叶分布情况、叶裂发育情况及手术方式 (例)

所在肺叶	无机械缝合组 (n=28)	机械缝合组 (n=28)	P 值
左肺上叶	5	5	0.999
左肺下叶	6	6	0.999
右肺上叶	9	9	0.999
右肺中叶	2	2	0.999
右肺下叶	6	6	0.999
支气管成型	3	3	0.999
叶裂发育不全比例 (%)	78.5%	78.5%	0.999

负压持续吸引, 第 10 d 后肺漏气停止; 乳糜胸引流量每日 300 ~ 400 ml, 清淡饮食后逐渐减少, 至第 11 d 胸腔引流液淡黄清亮, 量 190 ml, 拔出胸腔引流管, 第 12 d 出院。无机械缝合组 1 例右肺下叶肺癌合并 COPD 患者术后漏气较多, 出现颈部及胸部皮下气肿, 于锁骨中线第 2 肋间再放置一根胸腔闭式引流管后皮下气肿好转但仍有持续漏气, 胸部 X 线片显示肺复张良好, 于第 10 d、第 11 d 分别胸腔

表 3 两组患者手术临床资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

临床资料	无机械缝合组 (n=28)	机械缝合组 (n=28)	P 值
手术时间 (min)	136.30±53.46	109.63±44.61	0.027
术中出血量 (ml)	65.00±53.31	50.00±46.25	0.273
胸管留置时间 (d)	3.73±3.26	3.56±3.33	0.876
胸腔引流量 (ml)	538.60±157.20	563.70±217.38	0.753
术后住院时间 (d)	5.58±3.94	5.53±3.62	0.872
术后并发症 (例)	6	5	0.895
住院费用 (元)	35 438.30	51 693.60	0.036

表 4 两组患者术后并发症情况 (例)

术后并发症	无机械缝合组 (n=28)	机械缝合组 (n=28)	P 值
肺漏气 > 7d	3	4	0.999
肺炎	3	3	0.999
心房颤动	3	2	0.999
乳糜胸	0	1	0.999
声带麻痹	1	0	0.999

内注入 1% 碘伏溶液 20 ml, 第 12 d 肺漏气停止, 拔除胸腔引流管, 术后 13 d 出院。1 例右肺上叶切除患者术后 3 d 拔出胸腔引流管, 5 d 出院, 术后第 10 d 出现胸部、颈部及颜面部皮下气肿, 复查胸部 X 线片显示肺膨胀良好, 于锁骨中线第 1 肋间放置胸腔闭式引流管, 肺持续小量漏气 7 d 后停止。肺部感染 6 例, 两组各 3 例, 应用抗生素、雾化吸入等药物治疗后均好转出院。5 例患者出现快速型心房颤动, 无机械缝合组 3 例, 机械缝合组 2 例, 应用可达龙静脉泵入后均转律。两组间并发症发生率差异无统计学意义 ($P=0.63$)。

3 讨论

外科治疗是早期肺癌最重要的治疗手段^[1]。得益于科技进步, 尤其是高清胸腔镜和一次性内镜切割缝合器的出现, 肺癌的手术方式发生了较大的变化, 大多数早期肺癌可以在完全胸腔镜下通过解剖性肺叶切除得以完全切除^[2], 并取得了和开放手术类似的肿瘤学治疗结果^[3]。随着微创外科技术尤其是胸腔镜下缝合技术的熟练, 一些复杂肺癌手术已经在完全胸腔镜下安全实施^[4]。

在胸腔镜肺叶切除手术中, 肺血管、支气管和不全肺裂的切断缝合大多是应用一次性切割缝合

器完成的。动物实验显示机械缝合支气管残端炎症程度低于丝线缝合^[5]。临床研究显示机械缝合能缩短手术时间,减少手术并发症^[6]。其安全性、便利性已经得到了胸外科医生的认可。对于早期周围型肺癌而言,肺门结构往往比较疏松,解剖间隙尚在,无论是肺血管还是支气管,均能游离出足够的安全距离放置内镜切割缝合器。但对于中央型肺癌和支气管周围炎性淋巴结增大增多的患者,有时很难游离出足够长度的肺血管,勉强放置切割缝合器可能会撕裂血管造成出血^[7],甚而被迫开胸止血。另外对于身高较矮、BMI 较高的肥胖患者,狭小的胸腔限制了内镜切割缝合器的活动空间,导致其不能放置到与拟切断目标垂直的理想位置,可能会造成支气管和肺血管残端过长,出现术后相关并发症。目前使用的内镜切割缝合器钉仓仍较粗大,多数直径在 10 mm 左右,切割遗留残端较长,导致实际的切缘比要求的安全切缘要小。对于肿瘤位于段支气管内的中央型肺癌,应用内镜切割缝合器离断支气管有造成切缘肿瘤残留的风险。本研究两组中均有 3 例中央型肺癌患者行支气管成型肺叶切除术,采用文献报道的连续缝合支气管的方法^[8],操作变得简单易行。

相较于肺血管和支气管的机械缝合,手工结扎和缝合是传统的外科技术,其安全性毋庸置疑。在开放手术年代是用手指将线结推至拟结扎部位系紧,在胸腔镜手术中,需要结扎时多数外科医生习惯应用推结器将线结推至胸腔。在本研究中,我们用长柄精细直角钳替代推结器。相较于推结器,直角钳控制结扎位置更加精准,结扎力量更大,更安全。在对照组于肺动脉分支近心端双重结扎后应用超声刀离断远心端,无意外出血发生。但相较于机械缝合用时更长。

切断不全肺裂是胸腔镜肺叶切除手术中的重要步骤,目前主要有应用内镜切割缝合器机械缝合和使用电刀和/或超声刀切割加手工缝扎的非机械缝合两种方式。既往研究^[9]对比了两种方式处理肺段间平面的结果^[10-11],发现在开放式肺段切除术中,无论是手术时间还是手术安全性,非机械缝合与机械缝合间均无明显差异。

应用内镜切割缝合器进行不全肺裂离断时,在对不全肺裂进行分离的同时完成肺断面的缝合,方便快捷,节省手术时间。选择好合适钉高的缝合器基本可以做到不出血及漏气,已深获胸外科医生的信任^[12]。为防止出血及漏气,内镜切割缝合器闭合往往过于紧密,有动物实验显示可以导致保留的肺

组织过于皱缩,术后复张受限^[13]。另外,放置内镜切割缝合器多使用隧道式方法,有可能伤及相邻拟保留肺叶血管,导致意外出血及拟保留肺叶静脉回流受阻的风险^[14]。

电刀和超声刀切割不全肺裂时确定准确的肺裂平面是关键,肺裂平面无支气管,偶有变异的肺静脉穿过叶间。由于腔镜的放大作用确定肺裂平面多无困难,电刀分离过程中较少出现大的出血^[15]。手术中遇到少数病例肺裂完全没有发育,先在肺裂最薄弱的肺门前、后方分离确定叶间平面,或采用切断拟切除叶支气管后膨肺的方法可快速确定叶间平面。用电刀或超声刀切断不全肺裂,对明显的出血进行缝扎,移走切除肺叶后试水膨肺,对明显漏气处进行缝扎,不必将保留肺叶断面两层胸膜进行缝合。这样术后保留肺叶膨胀阻力较少,体积更大,更易填满肺叶切除后的空腔^[16],有可能会更好地保留患者的肺功能。叶间平面无支气管,电刀离断后一般不会出现严重的漏气。无机械缝合组有 3 例患者术后漏气时间超过 7 d,除 1 例合并 COPD 患者术后 10 d、11 d 胸腔内注入碘伏溶液后漏气停止外其余 2 例未行特殊处理分别于术后 9 d、10 d 停止漏气。肺持续漏气发生率在两组间无明显差异。手工离断不全肺裂的劣势主要是耗时较长,本研究中非机械缝合组手术时间的增加主要是手工离断不全肺裂用时较长所致。

内镜切割缝合器属于高值耗材,价格昂贵,不使用机械缝合无疑可以减少医疗费用^[17],这在本研究中得到了证实。

我们的研究发现,除手术时间、住院费用外,无机械缝合组术中出血、胸腔引流量、胸腔引流管留置时间、术后住院时间以及术后并发症与机械缝合组相差异无统计学意义,所有患者均康复出院。

我们的研究为回顾性研究且病例数较少,但经精确配对后,初步结果显示能显著节省住院费用。但没有对术后肺功能进行随访,没能证实无机械缝合可能会使术后肺功能好于机械缝合的猜测,只能留待以后的前瞻性临床研究。

我们的研究显示,无机械缝合全胸腔镜肺叶切除术安全可行,与应用内镜切割缝合器相比,能节省医疗费用,但手术时间较长。

参考文献

- 1 Chen W, Sun K, Zheng R, *et al.* Cancer incidence and mortality in China, 2014. *Chin J Cancer Res*, 2018, 30(1): 1-12.
- 2 Richardson MT, Backhus LM, Berry MF, *et al.* Intraoperative costs of video-assisted thoracoscopic lobectomy can be dramatically

- reduced without compromising outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 155(3): 1267-1277.
- 3 Oh DS, Reddy RM, Gorrepati ML, *et al*. Robotic-assisted, video-assisted thoracoscopic and open lobectomy: propensity-matched analysis of recent premier data. *Ann Thorac Surg*, 2017, 104(5): 1733-1740.
 - 4 Chen K, Wang X, Yang F, *et al*. Propensity-matched comparison of video-assisted thoracoscopic with thoracotomy lobectomy for locally advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 153(4): 967-976.
 - 5 刘德若, 赵风瑞, 王在永, 等. 器械与丝线缝合支气管和肺动静脉的比较研究. *中华胸心血管外科杂志*, 2001, 17(4): 238-240.
 - 6 王兵, 张德超, 赫捷. 直线型缝合器在肺手术中的应用. *肿瘤防治杂志*, 2005, 12(18): 1411-1412.
 - 7 Ito N, Suda T, Inoue T, *et al*. Use of a soft silicone tube guide for an automatic suture device in video-assisted lung lobectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2005, 30(3): 931-932.
 - 8 Shao F, Liu Z, Pan Y, *et al*. Bronchoplasty using continuous suture in complete monitor view: a suitable method of thoracoscopic sleeve lobectomy for non-small cell lung cancer. *World J Surg Oncol*, 2016, 14: 134.
 - 9 Miyasaka Y, Oh S, Takahashi N, *et al*. Postoperative complications and respiratory function following segmentectomy of the lung-comparison of the methods of making an inter-segmental plane. *Interact Cardiovasc thorac Surg*, 2011, 12(3): 426-429.
 - 10 Droghetti A, Schiavini A, Muriana P, *et al*. A prospective randomized trial comparing completion technique of fissures for lobectomy: stapler versus precision dissection and sealant. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008 Aug, 136(2): 383-391.
 - 11 Marulli G, Droghetti A, Di Chiara F, *et al*. A prospective randomized trial comparing stapler and laser techniques for interlobar fissure completion during pulmonary lobectomy. *Lasers Med Sci*, 2013, 28(2): 505-511.
 - 12 D'Amico TA. Thoracoscopic segmentectomy: technical considerations and outcomes. *Ann Thorac Surg*, 2008, 85(2): S716-S718.
 - 13 Asakura K, Izumi Y, Kohno M, *et al*. Effect of cutting technique at the intersegmental plane during segmentectomy on expansion of the preserved segment: comparison between staplers and scissors in ex vivo pig lung. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2011, 40(1): e34-e48.
 - 14 Yoshimoto K, Nomori H, Mori T, *et al*. Comparison of postoperative pulmonary function and air leakage between pleural closure vs mesh-cover for intersegmental plane in segmentectomy. *J Cardiothorac Surg*, 2011, 6: 61.
 - 15 Ohtsuka T, Goto T, Anraku M, *et al*. Dissection of lung parenchyma using electrocautery is a safe and acceptable method for anatomical sublobar resection. *J Cardiothorac Surg*, 2012, 7: 42.
 - 16 刘海波, 林钢, 张诗杰, 等. 电刀切割和机械切割在全胸腔镜肺段切除术段间平面分离中应用的对照研究. *中国肺癌杂志*, 2017, 20(1): 41-46.
 - 17 Droghetti A, Marulli G, Vannucci J, *et al*. Cost analysis of pulmonary lobectomy procedure: comparison of stapler versus precision dissection and sealant. *Clinicoecon Outcomes Res*, 2017, 9: 201-206.

收稿日期: 2018-05-14 修回日期: 2018-08-30
本文编辑: 刘雪梅