

# 胸腔镜下肺段切除术在肺癌治疗中的现状

金 亮 综述 闫天生\* 审校

(北京大学第三医院胸外科, 北京 100191)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2018)08-0749-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2018.08.019

2015 版美国国立综合癌症网(The National Comprehensive Cancer Network, NCCN)指南报道非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)占肺癌总数 85% 以上<sup>[1]</sup>, 其中大部分为腺癌, 多为周围型结节, 是电视胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)的良好手术指征。对于临床分期 I、II 和 IIIA 期的 NSCLC 患者, VATS 肺叶切除联合系统性纵隔淋巴结清扫为根治性手术方式。肺段切除可以保留更多的肺组织, 且可以获得类似于肺叶切除的治疗效果<sup>[2]</sup>。由于高龄肺癌患者逐年增多, 对于心肺功能较差的早期肺癌患者, 肺叶切除范围较大, 术后心肺并发症明显增多, 肺叶切除并不是最好的选择<sup>[3]</sup>, 肺段切除对高龄患者更为适宜。随着胸部 CT 的广泛应用, 越来越多最大径  $\leq 2$  cm 的周围型肺癌得到诊断, 且多数为非典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia, AAH), 原位腺癌(adenocarcinoma in situ, AIS), 微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)以及贴壁样生长为主的肺浸润性腺癌(lung adenocarcinoma, ADC), 按照 2011 年国际肺癌学会(international association for the study of lung cancer, IASLC)的病理分类, 这类肺癌患者肺段切除可以得到良好的远期生存效果<sup>[4]</sup>。肺段切除术有更精细的解剖要求, 对术者的经验及技术要求更高, 本文对 VATS 肺段切除进行文献总结。

## 1 肺段切除治疗肺癌的发展历史

1973 年 Jensik 等<sup>[5]</sup>报道肺段切除治疗肺癌 15 年经验, 术后 5、10 年生存率分别为 56% 和 27%, 与肺叶切除相近, 肿瘤最大径  $\leq 2$  cm 者行肺段切除术预后更佳。1995 年 Ginsberg 等<sup>[6]</sup>领导的美国肺癌研究组(lung cancer study group, LCSG)认为肺段切

除仅适用于肺功能较差患者的姑息性术式, 且比肺叶切除有更高的局部复发率和更差的长期生存率, 但也有学者研究后认为 LCSG 的入组条件和研究方法可能影响了研究结果, 肺段切除组中有 30% 的患者肿瘤最大径  $> 2$  cm, 而且 30% 的患者接受的是肺楔形切除, 不能体现肺段切除的长期效果<sup>[7]</sup>。自 2004 年起, VATS 肺段切除术的回顾性研究成为热点<sup>[8]</sup>, 美国匹兹堡实验研究中心<sup>[9]</sup>的研究结果表明, 术后病理为 IA 期的 NSCLC, VATS 肺叶切除和肺段切除患者术后局部复发率和 5 年生存率无明显差异。目前正在进行的两项多中心随机对照研究均未报道长期随访结果<sup>[10,11]</sup>。

## 2 肺段切除术的适应证与禁忌证

### 2.1 适应证

综合目前文献及 NCCN 指南, VATS 肺段切除术的适应证与开胸手术相近, 但对患者病情、结节大小和性质等要求较肺叶切除更为严格。肺段切除的手术指征<sup>[12-14]</sup>如下。①一般情况: 高龄( $\geq 75$  岁), 第 1 秒用力呼气量(forced expiratory volume in first second, FEV1)占预计值百分比  $< 50\%$ , 心脑血管等其他合并症复杂无法行肺叶切除者; ②结节数量: 结节较多且位于不同肺叶可同期手术, 已行肺叶切除后的新发结节; ③结节大小: 结节位于肺外周带 1/3, 且局限于单一肺段内, 结节最大径  $\leq 2$  cm; ④切缘距离: 预计切缘距离  $> 2$  cm, 或切缘距离/结节最大径比值  $> 1$ ; ⑤影像特征: 胸部 CT 观察结节体积倍增时间  $\geq 400$  d, 胸部 CT 磨玻璃样结节(ground glass opacity, GGO)实性成分  $> 50\%$ , 胸部增强 CT 或 18 氟-脱氧葡萄糖(18F-FDG)正电子发射型计算机断层扫描显像(PET-CT)未提示纵隔和肺门淋巴结转移; ⑥病理性质: 术中冰冻病理提示为 AAH、

\* 通讯作者, E-mail: yts8966@163.com

AIS、MIA 和贴壁生长为主的 ADC,切除肺段的边缘病理证实为阴性;术中淋巴结采样冰冻病理为阴性。

## 2.2 禁忌证

①肺功能差,无法耐受单肺通气;②术前胸部 CT 示肿瘤最大径  $> 2\text{ cm}$  或切缘距离无法满足;③术前胸部 CT 考虑肺门或纵隔淋巴结转移或术中采样淋巴结冰冻病理阳性;④相对禁忌证包括位于段间裂的结节,术前分期为  $T_2$  或  $N_1$ ,术前有放、化疗史或严重胸腔粘连;⑤患者及家属拒绝肺段切除<sup>[15]</sup>。

## 3 肺段切除术的方法

### 3.1 定位结节

根据术前胸部 CT 解剖定位,结合术中手指触摸结节,但常因找不到结节,使手术时间延长。目前,较为流行的是术前 CT 引导下钩丝(hookwire)定位。这种方法明确可靠,但存在脱钩、气胸、周围血肿、空气栓塞及肿瘤种植等并发症。2009 年 Miyoshi 等<sup>[16]</sup>报道 125 例肺结节经钩丝定位,完整切除率高达 93.6%。2017 年张旭刚等<sup>[17]</sup>报道 84 例肺结节经钩丝定位,出现 7 例气胸,5 例周围血肿,4 例合并气胸及周围血肿,3 例脱钩,并发症发生率 22.6%。空气栓塞和肿瘤种植的发生极其罕见,分别为 0.061% 和 0.012 ~ 0.061%<sup>[18]</sup>。其他可选择的定位方法还包括术前 CT 引导下注射亚甲蓝,磁导航气管镜下在结节周围三点注射亚甲蓝,以及 CT 引导下在结节周围注射医用胶,然后在术中切除因注射医用胶而变硬的靶区。随着 3D 打印技术的兴起,利用胸部 CT 数据进行三维重建,可以明确结节的具体肺段位置,直接切除靶肺段。

### 3.2 切口选择

切口有四孔、三孔、两孔、单孔(single-port)以及单操作孔(uni-port)等方式,最为常用的是经典三孔法:一个观察孔,一般位于腋中线第 7 或 8 肋间,长 1.5 cm;一个主操作孔,一般位于腋前线第 4 或 5 肋间,长 3.0 ~ 5.0 cm;一个副操作孔,一般位于肩胛下角线第 8 或 9 肋间,长 1.5 cm。选择切口要根据病变位置,既可探及结节,又要满足肺段切除的可操作性及安全性。

### 3.3 手术顺序

按照肺段切除原则,首先对肺门及纵隔淋巴结进行采样,下叶采集第 7 ~ 9 组,左上叶采集第 4 ~ 6 组,右上叶采集第 2 ~ 4 组。然后送快速冰冻病理,若为阳性行肺叶切除,若为阴性可行肺楔形切除。将楔形切除的肺送冰冻病理,若为 AAH、AIS、MIA 和贴壁生长为主的 ADC 可以考虑行肺段切除。肺段的边缘再送冰冻病理,若为阳性需要行肺叶切

除<sup>[19]</sup>。但常因解剖结构困难,难以先行淋巴结采样而行肺段切除联合段间淋巴结整体(en-block)切除。

### 3.4 切除方法

目前,临床上常采用单独肺段切除、联合肺段切除以及联合亚肺段切除。虽然同 VATS 肺叶切除术一样,但肺段切除的难点在于辨清靶段动脉、静脉及支气管的解剖关系。有时根据解剖变异,可灵活优先处理动脉及支气管。如遇难以游离的血管,可与肺组织一同处理,避免术中血管损伤引起不必要的出血。

### 3.5 确定边界

肺实质切除边界的确定也是肺段切除的难点。肺段切缘若距离不足 1 cm,局部复发率高,应考虑行肺段扩大切除或肺叶切除术<sup>[14]</sup>。切除段支气管前,通常先闭合段支气管,然后膨肺,沿塌陷肺组织边缘切除肺段。也可在肺塌陷时,经支气管镜或蝶形针对靶肺段进行高频通气,快速确定肺段的边界,同样沿塌陷肺组织边缘切除肺段。陈瑞骥等<sup>[20]</sup>报道术中采用靶段动脉切断后,可经外周静脉注射吲哚菁绿染料,在红外线胸腔镜下观察肺段边界。

### 3.6 淋巴结清扫范围

NCCN 指南提出术中应常规行系统性纵隔淋巴结清扫,标准为:清扫肺内淋巴结(第 11、12 组)、肺门淋巴结(第 10 组)、上纵隔淋巴结(右侧 2R 和 4R 组,左侧第 5 和第 6 组)、隆凸下淋巴结(第 7 组)和下纵隔淋巴结(第 8 和第 9 组),清扫至少 3 站纵隔淋巴结,6 个以上纵隔淋巴结为合格<sup>[1]</sup>。对于淋巴结清扫标准目前并没有统一共识,为 8 ~ 16 枚<sup>[21,22]</sup>,Riquet 等<sup>[23]</sup>建议清扫淋巴结 4 ~ 10 枚以上。如果发现有淋巴结转移,除非要行姑息性肺段切除术,否则应改为肺叶切除术。吴楠等<sup>[24]</sup>报道第 13 ~ 14 组淋巴结在肺癌转移过程中占相当的比例,90 例肺癌淋巴结转移率达 38.9%。故应做系统淋巴结清扫,而非行孤立的淋巴结采样。

## 4 肺段切除术的并发症

VATS 肺段切除术相对安全,术后并发症与肺叶切除类似。朱冰等<sup>[25]</sup>回顾性分析 63 例肺段切除和 69 例肺叶切除术治疗 I 期肺癌,并发症发生率分别为 9.52%、14.49%,无统计学差异。各类并发症包括咳血、漏气、乳糜胸、出血、肺炎、脓胸、肺不张、胸腔积液、呼吸衰竭、室上性心律失常等<sup>[26-28]</sup>。术中仔细操作,辨析肺段静脉血供,充分游离,逐个断扎,警惕不要损伤相邻静脉。术后试水测试漏气,若存在气管损伤,必须缝合。对肺断面覆盖生物蛋白材料,可以促进断面愈合,加快肺复张。大多数并发

症可通过观察、等待,延长置管时间,或其他保守治疗的方法得到控制。术后出现大量咳血、持续高热、引流增多、持续大量漏气等情况,需考虑是否存在因损伤肺段静脉引起的“静脉梗死”或因损伤气管引起的“支气管胸膜瘘”,尽快评估病情,必要时行二次手术治疗,扩大行肺叶切除,甚至全肺切除<sup>[29]</sup>。

## 5 肺段切除术的效果

### 5.1 肺功能影响

Keenan 等<sup>[30]</sup>回顾性分析 147 例肺叶切除术和 54 例肺段切除术治疗 I 期 NSCLC,比较 2 组术前和术后 1 年用力肺活量 (forced vital capacity, FVC)、FEV1、最大通气量 (maximal voluntary ventilation, MVV) 和肺一氧化碳弥散量 (diffusion capacity for carbon monoxide of the lung, DLCO)。肺段切除组比肺叶切除组术前肺功能更差,FEV1 分别为 55.3% 和 75.1%,术后 1 年肺叶切除组 FVC、FEV1、MVV、DLCO 均显著下降,肺段切除组仅 DLCO 下降明显。2012 年 Fan 等<sup>[31]</sup> meta 分析结果显示,肺段切除术后肺功能维持在术前水平的 (90 ± 12)%。Yoshimoto 等<sup>[32]</sup>报道肺段切除术后肺功能的损失程度取决于损失的肺段数量 (<3 个) 和部位。对于 75 岁以上和心肺功能较差、术后肺功能代偿有限、拟行肺部二次手术患者,肺段切除在切除病灶的同时最大程度保存正常的肺组织。

### 5.2 切缘复发

术后复发的危险因素包括切缘病理阳性、胸膜是否受侵和淋巴管内有无残存的肿瘤细胞。2014 年 Ahorki 等<sup>[33]</sup>指出肺段切除术的预后与肺段部位、切缘距离和病理类型有关。Sienel 等<sup>[34]</sup>报道 1987 ~ 2002 年 49 例肺段切除与 150 例肺叶切除,肺段切除术后局部复发率 16%,明显高于肺叶切除术 5%,其中 S1 ~ S3 段切除术更容易复发,30 例 S1 ~ S3 段切除术 7 例复发 (23%),8 例 S6 段切除术 1 例复发 (12%),S7 ~ S10 和 S4 ~ S5 段切除术后无复发,故提出应尽可能避免 S1 ~ S3 段切除术。此外,切缘 < 10 mm 更容易复发,Mohiuddin 等<sup>[35]</sup>研究显示最大径 ≤ 20 mm 的 NSCLC,切缘增加到 10 mm 比 5 mm 能降低 45% 的局部复发率,15 mm 的切缘似是最佳距离,但距离继续增加并未使局部复发率继续降低。为减少复发,Landreneau 等<sup>[36]</sup>使用具有近距离放射作用的网状物覆盖切缘,在 369 例肺段切除术中,切缘覆盖网状物 155 例,未覆盖 214 例,5 年局部复发率分别为 6.4% 和 4.6%,无明显差异,可见,局部覆盖物并不能减少肺段切除术后的复发率。Nakao 等<sup>[37]</sup>报道一项长达 10 年的研究结果,26 例 T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub> 最大径 < 2 cm 的周围型腺癌行肺段切除,术后 5 年

复发率为 0,但 10 年复发 4 例。

### 5.3 远期生存率

最大径 ≤ 2 cm 的肺段切除术与肺叶切除术的 5 年生存率相似。2005 年 Okada 等<sup>[38]</sup>报道一项 1272 例的回顾性研究,肺段切除术和肺叶切除术治疗最大径 ≤ 2 cm 早期周围型肺癌,5 年生存率分别为 96.7% 和 92.4%,最大径 2 ~ 3 cm 早期周围型肺癌 5 年生存率分别为 84.6% 和 87.4%,无明显差异;最大径 > 3 cm 早期周围型肺癌的 5 年生存率分别为 62.9% 和 81.3%,有显著差异。2012 年 Nomori 等<sup>[39]</sup>回顾性分析 179 例最大径 ≤ 2 cm 和 2 ~ 3 cm 周围型 T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub> 肺癌行肺段切除术,5 年生存率分别为 94% 和 81%,有显著差异。2012 年 Fan 等<sup>[31]</sup>通过 meta 分析 11 360 例 I 期肺癌,亚肺叶切除生存率明显低于肺叶切除 (HR = 1.40, 95% CI: 1.15 ~ 1.69, P = 0.0006),肿瘤最大径 ≤ 2 cm,肺段切除与肺叶切除生存率无差异 (HR = 1.09, 95% CI: 0.85 ~ 1.40, P = 0.45)。以 5 年生存率作为早期肺癌肺段切除的疗效评估是否合适尚需要更多的研究证实<sup>[10,11]</sup>。

## 6 小结

综上所述,VATS 肺段切除与肺叶切除相比安全可行,且预后相近,还尽可能多地保留健康肺组织,减少手术创伤,可用于不能耐受肺叶切除的患者,更有可能成为 < 2 cm NSCLC 患者的首选术式。但 VATS 肺段切除术亦有诸多不足之处:首先,此术式是局限性切除用于根治性切除,适应证严格;其次,VATS 肺段切除要求快速术中病理分期,对采样淋巴结和切缘进行冰冻病理检查,需要病理科协同工作;第三,由于肺段切除术的解剖难度大于肺叶切除术,手术风险增加,对术者要求更高;第四,手术切除范围小是否会增加术后复发率,5 年生存率仍存在争议。

## 参考文献

- 1 Ettinger DS, Wood DE, Akerley W, et al. Non-small cell lung cancer, version 1. 2015. J Natl Compr Canc Netw, 2014, 12(12): 1738 - 1761.
- 2 张瑞杰,蔡奕欣,张 霓,等. 3 cm 单孔胸腔镜在解剖性肺段切除术中的应用. 中国微创外科杂志, 2016, 16(1): 50 - 52, 56.
- 3 Cao C, Manganas C, Ang SC, et al. Video-assisted thoracic surgery versus open thoracotomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis of propensity score-matched patients. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2013, 16(3): 244 - 249.
- 4 Van Schil PE, Asamura H, Rusch VW, et al. Surgical implications of the new IASLC/ATS/ERS adenocarcinoma classification. Eur Respir J, 2012, 39(2): 478 - 486.
- 5 Jensik RL, Faber LP, Milloy FJ, et al. Segmental resection for lung

- cancer. A fifteen-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1973, 66 (4): 563 – 572.
- 6 Ginsberg RJ, Rubinstein LV. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T<sub>1</sub>N<sub>0</sub> non-small cell lung cancer. Lung Cancer Study Group. *Ann Thorac Surg*, 1995, 60 (3): 615 – 622.
- 7 Patel AN, Santos RS, De Hoyos A, et al. Clinical trials of peripheral stage I (T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>) non-small cell lung cancer. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2003, 15 (4): 421 – 430.
- 8 Shiraishi T, Shirakusa T, Iwasaki A, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) segmentectomy for small peripheral lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 2004, 18 (8): 1857 – 1862.
- 9 Schuchert MJ, Abbas G, Awais O. Anatomic segmentectomy for the solitary pulmonary nodule and early-stage lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 2012, 93 (6): 1780 – 1785.
- 10 Nakamura K, Saji H, Nakajima R, et al. A phase III randomized trial of lobectomy versus limited resection for small-sized peripheral non-small cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L). *Jpn J Clin Oncol*, 2010, 40 (3): 271 – 274.
- 11 Yang CF, D'Amico TA. Open, thoracoscopic and robotic segmentectomy for lung cancer. *Ann Cardiothorac Surg*, 2014, 3 (2): 142 – 152.
- 12 支修益, 石远凯, 于金明, 等. 中国原发性肺癌诊疗规范 (2015 版). *中华肿瘤杂志*, 2015, 37 (1): 67 – 78.
- 13 Yendamuri S, Sharma R, Demmy M, et al. Temporal trends in outcomes following sublobar and lobar resections for small ( $\leq 2$  cm) non small cell lung cancers – a surveillance epidemiology end results database analysis. *J Surg Res*, 2013, 183 (1): 27 – 32.
- 14 Mohiuddin K, Haneuse S, Sofer T, et al. Relationship between margin distance and local recurrence among patients undergoing wedge resection for small ( $\leq 2$  cm) non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 147 (4): 1169 – 1177.
- 15 马千里, 刘德若. 胸腔镜解剖性肺段切除治疗 I A 期肺腺癌的研究进展. *中华外科杂志*, 2014, 52 (8): 634 – 636.
- 16 Miyoshi K, Toyooka S, Gohara H, et al. Clinical outcomes of short hook wire and suture marking system in thoracoscopic resection for pulmonary nodules. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009, 36 (2): 378 – 382.
- 17 张旭刚, 杨磊, 魏博, 等. CT 引导下 Hookwire 定位孤立性肺结节的临床应用及并发症分析. *临床肺科杂志*, 2017, 4 (22): 589 – 592, 597.
- 18 Tomiyama N, Yasuhara Y, Nakajima Y, et al. CT-guided needle biopsy of lung lesions; a survey of severe complication based on 9783 biopsies in Japan. *Eur J Radiol*, 2006, 59 (1): 60 – 64.
- 19 Smith CB, Swanson SJ, Mhango G, et al. Survival after segmentectomy and wedge resection in stage I non-small-cell lung cancer. *J Thorac Oncol*, 2013, 8 (1): 73 – 78.
- 20 陈瑞骥, 马永富, 李焱润, 等. 吲哚菁绿荧光染色右肺 S2 段切除术. *中华腔镜外科杂志*, 2017, 10 (4): 242 – 243.
- 21 Moon Y, Kim KS, Lee KY, et al. Clinicopathologic factors associated with occult lymph node metastasis in patients with clinically diagnosed N0 lung adenocarcinoma. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101 (5): 1928 – 1935.
- 22 Osarogiagbon RU, Ogbata O, Yu X. Number of lymph nodes associated with maximal reduction of long-term mortality risk in pathologic node-negative non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 2014, 97 (2): 385 – 393.
- 23 Riquet M, Legras A, Mordant P, et al. Number of mediastinal lymph nodes in non-small cell lung cancer: a Gaussian curve, not a prognostic factor. *Ann Thorac Surg*, 2014, 98 (1): 224 – 231.
- 24 吴楠, 阎石, 郑庆峰, 等. 分检肺段及亚段淋巴结对肺癌病理分期准确性的影响. *中华医学杂志*, 2010, 90 (27): 1873 – 1876.
- 25 朱冰, 吴迪, 李琛, 等. 胸腔镜下解剖性肺段切除术与肺叶切除术治疗早期肺癌的临床效果. *临床和实验医学杂志*, 2018, 17 (10): 1070 – 1074.
- 26 马少华, 闫天生, 王可毅, 等. 完全胸腔镜下解剖性肺段切除术治疗早期肺癌的体会. *中国肺癌杂志*, 2018, 2 (2): 99 – 103.
- 27 刘为超, 葛阳, 顾江魁, 等. 胸腔镜肺段与肺叶切除术治疗早期非小细胞肺癌的临床分析. *临床肺科杂志*, 2018, 23 (5): 921 – 924.
- 28 陈亮, 吴卫兵. 胸腔镜解剖性肺段切除术技术要点. *中国肺癌杂志*, 2016, 19 (6): 377 – 381.
- 29 刘士学, 王君, 徐美清, 等. 全胸腔镜下解剖性肺段切除 41 例临床分析. *中国微创外科杂志*, 2016, 16 (12): 1127 – 1130.
- 30 Keenan RJ, Landreneau RJ, Maley RH Jr, et al. Segmental resection spares pulmonary function in patients with stage I non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 2004, 78 (1): 228 – 233.
- 31 Fan J, Wang L, Jiang GN, et al. Sublobectomy versus lobectomy for stage I non-small-cell lung cancer. a meta-analysis of published studies. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19 (2): 661 – 668.
- 32 Yoshimoto K, Nomori H, Mori T, et al. Quantification of the impact of segmentectomy on pulmonary function by perfusion single-photon-emission computed tomography and multidetector computed tomography. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 137 (5): 1200 – 1205.
- 33 Ahorki NK, Yip R, Hanaoka T, et al. Sublobar resection is equivalent to lobectomy for clinical stage I A lung cancer in solid nodules. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 147 (2): 754 – 762.
- 34 Sienel W, Stremmel C, Kirsebaum A, et al. Frequency of local recurrence following segmentectomy of stage IA non-small cell lung cancer is influenced by segment localisation and width of resection margins-implications for patient selection for segmentectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 31 (3): 522 – 527.
- 35 Mohiuddin K, Haneuse S, Sofer T, et al. Relationship between margin distance and local recurrence among patients undergoing wedge resection for small ( $\leq 2$  cm) non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 147 (4): 1169 – 1177.
- 36 Landreneau JP, Schuchert MJ, Weyant R, et al. Anatomic segmentectomy and brachytherapy mesh implantation for clinical stage I non-small cell lung cancer (NSCLC). *Surgery*, 2014, 155 (2): 340 – 346.
- 37 Nakao M, Yoshida J, Goto K, et al. Long-term outcomes of 50 cases of limited-resection trial for pulmonary ground-glass opacity nodules. *J Thorac Oncol*, 2012, 7 (10): 1563 – 1566.
- 38 Okada M, Nishio W, Sakamoto T, et al. Effect of tumor size on prognosis in patients with non-small cell lung cancer: the role of segmentectomy as a type of lesser resection. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2005, 129 (1): 87 – 93.
- 39 Nomori H, Mori T, Ikeda K, et al. Segmentectomy for selected cT1N0M0 non-small cell lung cancer: a prospective study at a single institute. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 144 (1): 87 – 93.

(收稿日期: 2018 – 03 – 28)

(修回日期: 2018 – 06 – 12)

(责任编辑: 李贺琼)