

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.28.024

单孔胸腔镜肺癌根治术与传统三孔手术的对比分析

王希文,赵俊刚[△]

(中国医科大学附属盛京医院胸外科,沈阳 110004)

[摘要] **目的** 探寻单孔胸腔镜肺癌根治术与传统三孔手术相比有何优势及不足。**方法** 回顾性分析 2015 年 3~12 月于中国医科大学附属盛京医院第一胸外科行 32 例单孔全胸腔镜肺癌根治术患者(单孔组)的住院资料,与同期 34 例行三孔全胸腔镜肺癌根治术患者(三孔组)的资料对比,分析两种术式的围术期情况。**结果** 与三孔组比较,单孔组术后 1 d 疼痛评分降低了 1.9 分(4.0±2.0 *vs.* 5.9±2.0),术后住院时间平均减少了 1.7 d(8.0±1.4 *vs.* 9.7±3.1),但手术时间平均延长了 53.6 min(216.8±48.6 *vs.* 163.2±47.6);单孔组中后 16 例相比于前 16 例平均手术时间及术中出血量均有所减少,差异有统计学意义(*P*<0.05)。在术中出血、淋巴结清扫、术后带管时间及术后并发症方面两组差异无统计学意义。**结论** 单孔胸腔镜肺癌根治术可实现与三孔手术同等的淋巴结清扫效果,且在术后 1 d 疼痛评分及住院时间方面具有一定数值上的优势,但目前手术时间更长。

[关键词] 肺切除术;淋巴结切除术;单孔胸腔镜手术

[中图分类号] R655.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)28-3959-03

Comparative analysis of the thoracoscopic radical operation for lung cancer between uniportal and traditional three-port group
Wang Xiwen, Zhao Jungang[△]
(Department of Thoracic Surgery, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang, Liaoning 110004, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the superiority and shortcoming in the thoracoscopic radical operation for lung cancer between uniportal and traditional three-port group. **Methods** From March 2015 to December 2015 in the First Department of Thoracic Surgery, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, we compared 32 patients who underwent uniportal video-assisted thoracoscopic radical operation for lung cancer with 34 patients who underwent three-port video-assisted thoracoscopic surgery, and all the perioperative data were retrospectively analyzed. **Results** Contrasted with the three-port group, the uniportal group's mean value of postoperative first day's pain score decreases 1.9(4.0±2.0 *vs.* 5.9±2.0), the mean value of postoperative hospital stay decreases 1.7 days(8.0±1.4 *vs.* 9.7±3.1), but the operative duration increases 53.6 min(216.8±48.6 *vs.* 163.2±47.6). The operative duration and intraoperative blood loss of the latter 16 cases were less than the first 16 cases in the uniportal group, the differences were statistically significant(*P*<0.05). In blood loss during operation, lymph node dissection, postoperative catheter drainage time and complications, there were no statistical differences between the two groups(*P*>0.05). **Conclusion** In postoperative first day's pain score and postoperative hospital stay of uniportal video-assisted thoracoscopic radical operation for lung cancer, there are certain numerical superiorities, but the operative duration is longer at present.

[Key words] pneumonectomy; lymphnode excision; uniportal video-assisted thoracoscopic surgery

近年来胸腔镜手术(VATS)的快速发展,可以不通过开胸途径,直接实施大量的胸外科手术^[1]。国外普胸外科手术数据库显示 45%的肺叶切除是在胸腔镜下进行的^[2],并呈不断上升的趋势。大量术者实践证实 VATS 在肺癌根治方面可以实现开胸手术同样的效果,且术中视野更清晰,而 VATS 并发症发生概率更小^[3],创伤小、术后恢复快,更有利于下一步辅助治疗。近些年来随着胸腔镜技术水平的发展、手术器械的更新以及图像清晰度的提高,VATS 正越来越多地被应用于高难度手术上;互联网上大量的手术视频、直播及训练课程也促进了微创手术广泛的学习。目前胸外科术者开始逐渐掌握了更具技术挑战的术式,即仅通过一个微创切口就可以完成高难度的肺癌根治手术,术后效果及优势十分明显^[4]。

单孔 VATS 最早是在 10 年前被 Rocco 提出,近年西班牙医生 Gonzalez 逐渐将此技术应用于肺叶切除术中^[5],甚至成功应用于袖状切除、肺动脉重建、右全肺切除^[6]等高难度手术中。单孔 VATS 的出现犹如一股劲风带动了一轮革新^[7-8],从传统多孔直接过渡到单孔似乎是从 VATS 诞生以来最难以置信的一步飞跃。Gonzalez-Rivas 等^[5]报道了 2 年间治疗的首 100 例单孔 VATS 取得了令人鼓舞的结果,大部分(96%)肺叶切除及淋巴结清扫是在单孔下完成的,无 1 例手术死亡。Tam 等^[9]报道的 38 例单孔 VATS 显示 97%的患者术后不需要静脉镇痛,平均恢复正常活动时间为 7 d。本研究通过单孔及三孔操作在手术时间、术后疼痛评分、术后住院时间等指标的对比,证实了单孔胸腔镜肺癌根治术较传统三孔手术在术后疼痛

作者简介:王希文(1987—),住院医师,硕士,主要从事临床胸心外科学研究。 [△] 通讯作者, Tel:13352461555; E-mail:zhaojg@sj-hospital.org。

及恢复速度方面具有一定的优势。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准:(1)术前肿瘤分期 T1~3N0M0;(2)之前无其他肿瘤病史;(3)之前无胸部手术史;(4)术前 ASA 分级 I~II;(5)神志清楚,同意行 VATS。排除标准:(1)既往患有结核,哮喘,肺间质疾病;(2)心、肝、肾脏功能差;(3)既往有新辅助治疗史;(4)手术中转为开胸手术;以上条件具备其中 1 项即被排除。满足以上条件的情况下,连续选取 2015 年 3~12 月于本院第一胸外科行单孔全胸腔镜肺癌根治术的 32 例患者(单孔组)的临床资料,并选取同期行三孔全胸腔镜肺癌根治术的 34 例患者(三孔组)的临床资料,所有入选病例无 1 例术中转为开胸。2 组患者在性别、年龄、病情及病程上具有可比性($P>0.05$),其余治疗及护理方法上亦无差别。

1.2 方法 采用静吸复合全身麻醉,插入气管内双腔管形成健侧单肺通气。所有患者均健侧卧位,腰部垫高,单孔 VATS 取腋前线 4 或 5 肋间一个 3~5 cm 切口,切口放置切口保护套以减少血液对镜头的污染。术者和扶镜助手站在患者腹侧,中上叶切除时一般术者位于头侧,扶镜手位于足侧,下叶切除时站位相反;另一助手站于术者对侧协助牵拉肺以显露术区。置入胸腔镜通过显示器观察胸腔内粘连及病变周边解剖结构情况,镜头相对于切口的位置需根据术中情况随时调整。肺门的解剖:一般下叶切除的解剖顺序是静脉、支气管、动脉和叶裂;右中叶切除的解剖顺序是静脉、叶裂、动脉和支气管;右上叶切除的解剖顺序是尖前段动脉、支气管、静脉、后升支动脉和叶裂;左上叶切除的解剖顺序是尖后段动脉、静脉、支气管、后升支或舌段动脉和叶裂。动静脉主干、支气管及肺裂常规使用腔镜下切割闭合器处理,可旋式腔镜下切割闭合器的出现解决了单孔下处理时的角度问题,安全起见一些动脉主干在处理前可使用血管夹(hemo-lock)结扎,有时也使用丝线结扎。肺叶切除后装入标本袋经切口取出。由于术前大多数病例经气管镜或穿刺活检病理提示为肿瘤,且术中快速病理证实为恶性,所以所有病例需行系统淋巴结清扫。左侧肿瘤清扫第 3、5、6、7、8、9 组及各级支气管淋巴结,必要时清扫第 4 组淋巴结;右侧肿瘤清扫第 2、3、4、7、8、9 组及各级支气管淋巴结。值得注意的是,第 2、4 组淋巴结清扫是从奇静脉弓下方开始,采用超声刀游离并完整切除淋巴结,应注意保护迷走和喉返神经;第 7 组淋巴结清扫时应把肺牵向前方,使用电钩和超声刀游离并切除,注意保护迷走神经和食管。手术最后置入胸引管,在术后无漏气且胸引量小于 100 mL/24 h 时拔除。术后 48 h 内常规使用氟比洛芬酯 200 mg 和酒石酸布托啡诺 4 mg 静脉泵持续镇痛。

1.3 评价标准 采用数字评分法(numerical rating scale, NRS)对患者术后第 1 天疼痛情况进行评价,此方法赋值 0~10 分,0 代表“无痛”,10 代表“最强烈的疼痛”,分值越高,疼痛越剧烈。所有患者均由同一名医生讲解此方法,患者根据自身情况如实选择。依据胸外科并发症 TM&M 标准^[10],本研究将心血管疾病(包括心律失常及血压异常升高)、胸膜腔积液(需要胸穿抽液或延长胸引管留置时间)、肺不张(需要支气管镜吸痰)、重症肺炎、肺动脉栓塞此 5 种术后常见并发症作为统计范畴。

1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件进行统计处理,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,先行正态性及方差齐性检验,方差齐的数据

采用独立样本 t 检验;评分数据采用秩和检验,以 $Me\pm Qr$ 表示;计数资料采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 比较 2 组患者资料的一般特征,在性别、年龄、病情及病程上具有可比性($P>0.05$)。66 例患者中,男 22 例,女 44 例,中位年龄 57 岁,其中,单孔组平均年龄(55.53 ± 9.42)岁,三孔组平均年龄(59.56 ± 7.19)岁。术后病理证实单孔组中腺癌 24 例(75%),鳞癌 5 例(15.6%),类癌 1 例(3.1%),支气管腺瘤样增生 1 例(3.1%),孤立纤维性肿瘤 1 例(3.1%)。三孔组中腺癌 30 例(88.2%),鳞癌 2 例(5.9%),类癌 1 例(2.9%),癌肉瘤 1 例(2.9%)。术后并发心血管疾 病:单孔组 1 例(3.1%),三孔组 2 例(5.9%);并发胸膜腔积 液:单孔组 6 例(18.8%),三孔组 4 例(11.8%),并发肺不张: 单孔组无,三孔组 2 例(5.9%);另有 1 例单孔组患者术后并发 重症肺炎,1 例三孔组患者并发肺栓塞,见表 1。

表 1 单孔组和三孔组一般资料对比			
项目	单孔组($n=32$)	三孔组($n=34$)	P
性别[$n(\%)$]			0.000
男	11(34.4)	11(32.4)	
女	21(65.6)	21(67.6)	
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	55.53 $\pm$ 9.42	59.56 $\pm$ 7.19	0.054
病理类型[$n(\%)$]			
腺癌	24(75.0)	30(88.2)	
鳞癌	5(15.6)	2(5.9)	
类癌	1(3.1)	1(2.9)	
支气管腺瘤样增生	1(3.1)	0	
孤立纤维性肿瘤	1(3.1)	0	
癌肉瘤	0	1(2.9)	
术后并发症[$n(\%)$]	8(25.0)	9(26.5)	
心血管疾病	1(3.1)	2(5.9)	
胸膜腔积液	6(18.8)	4(11.8)	
肺不张	0	2(5.9)	
重症肺炎	1(3.1)	0	
肺栓塞	0	1(2.9)	

2.2 围术期 经独立样本 t 检验,两组在术中出血量、淋巴结清扫组数与个数及术后带管时间方面,差异无统计学意义($P>0.05$)。单孔组相比于三孔组术后住院时间平均减少了 1.7 d[(8.0 ± 1.4)d $vs.$ (9.7 ± 3.1)d, $P<0.05$],但手术时间平均延长了 53.6 min[(216.8 ± 48.6)min $vs.$ (163.2 ± 47.6)min, $P<0.05$]。而单孔组中后 16 例相比于前 16 例,手术时间平均减少了 43.5 min[(191.0 ± 48.3)min $vs.$ (234.6 ± 37.2)min, $P<0.05$],术中出血量平均减少了 35 mL[(45.6 ± 30.5 min)mL $vs.$ (80.6 ± 35.9)mL, $P<0.05$]。经秩和检验,单孔组相比于三孔组术后 1 d 疼痛评分降低了 1.9 分[(4.0 ± 2.0)分 $vs.$ (5.9 ± 2.0)分, $P<0.05$]。经 χ^2 检验,两组术后并发症发生率差异无统计学意义(单孔组 25.0%、三孔组 26.5%, $P>0.05$)。见表 2、3。

表 2 单孔组和三孔组围术期指标比较

组别	<i>n</i>	手术时间 ($\bar{x}\pm s$,min)	术中出血量 ($\bar{x}\pm s$,mL)	淋巴结清扫 组数($\bar{x}\pm s$,组)	淋巴结清扫 个数($\bar{x}\pm s$,个)	术后 1 天疼痛 评分($\bar{x}\pm s$,分)	术后带管时间 ($\bar{x}\pm s$,d)	术后住院时间 ($\bar{x}\pm s$,d)	术后并发症 [<i>n</i> (%)]
单孔组	32	216.8±48.6	65.3±37.3	7.3±1.3	12.0±3.7	4.0±2.0	4.8±1.9	8.0±1.4	8(25.0)
三孔组	34	163.2±47.6	72.6±39.6	7.0±1.3	13.9±5.0	5.9±2.0	5.1±2.6	9.7±3.1	9(26.5)
<i>F</i> / <i>t</i> / χ^2		0.48	0.188	0.109	0.820	—	2.000	8.575	0.019
<i>P</i>		0.000	0.442	0.326	0.085	0.000	0.705	0.005	0.891

—:此项无数据

表 3 单孔组中前 16 例与后 16 例手术时间 & 术中出血量比较 ($\bar{x}\pm s$)

项目	前 16 例	后 16 例	<i>F</i>	<i>P</i>
手术时间(min)	234.6±37.2	191.0±48.3	1.790	0.008
出血量(mL)	80.6±35.9	45.6±30.5	4.047	0.006

3 讨 论

单孔 VATS 相对于传统三孔 VATS 是一项创新,但包括器械、方法和术中处理等基本的原则技术都是相通的,这无疑对缩短这项技术的学习曲线有巨大帮助。前期术者就可以转变习惯,接受手术视觉轴向后的转变。以往双孔 VATS 较易被适应是因为视觉轴与传统三孔手术相同,而单孔 VATS 视觉轴明显由脐-肩方向变成了乳头-肩胛方向;单孔 VATS 中,由于胸腔镜和操作器械使用同一个切口,也决定了与三孔 VATS 视角的不同^[11]。因此,为了获得更好的视野,胸腔镜一般在切口的后缘,手持器械应该在腔镜视野的前端,显然这不是一成不变的原则,但大多数时候这样做可使手术更顺利。

除了视觉习惯的改变,缺少 trocar 的胸腔镜更易被污染,牵拉肺组织的后操作孔的缺失,以及推动膈肌、心包难度的增加,这些都很可能是单孔组手术时间更长的原因。当然一些如双关节的血管钳、可弯头爱惜龙切割器等专门为单孔手术设计的器械的出现,也为手术提供了便利,一定程度上缩短了手术时间。不能忽视的是,一个技术再熟练的术者也无法单独完成单孔 VATS,助手的学习过程决定了一个团队的效率。

Salati 等^[12]报道的单孔 VATS 在多年前已经引起全世界广泛关注,这与单孔 VATS 具有的优势密不可分,这其中不仅包括切口更美观,还包括了术后疼痛明显减轻,恢复速度更快。本研究中单孔组相对于三孔组术后 1 d 疼痛评分降低了 1.9 分,术后住院时间平均减少了 1.7 d,且差异有统计学意义(*P*<0.05)。充分说明了单孔肺癌根治手术具有疼痛轻、恢复快的优势。而目前国内外剑突下单孔 VATS 的出现,可以使肋间神经损伤的风险降得更低。

肺癌根治术是由肺叶切除及系统淋巴结清扫组成的,本研究中单孔组及三孔组均采用此术式。单孔组 32 例平均清扫淋巴结(7.3±1.3)组,三孔组 34 例平均清扫淋巴结(7.0±1.3)组;单孔组平均清扫淋巴结(12.0±3.7)个,三孔组平均清扫淋巴结(13.9±5.0)个,两组比较差异均无统计学意义(*P*>0.05)。这说明在肺癌手术根治效果方面,单孔胸腔镜肺癌根治术是完全有效的。

单孔胸腔镜肺癌根治术的学习曲线代表了术者从开始实践到熟练掌握的这一阶段,术者通过学习和经历了一定病例数

的实践积累,手术效果可以明显改善,手术时间趋于稳定,从而达到了一个较为稳定的状态。本研究通过对比开展的前 16 例和后 16 例手术的数据发现,后 16 例手术的时间和出血量有一定程度的减少,差异具有统计学意义(*P*<0.05)。由于单孔胸腔镜肺癌根治术尚属于开展初期,况且本研究中的病例仅为 32 例,还无法达到研究学习曲线阶段的最少手术例数的程度。但笔者相信随着积累更多同样的病例,不久的将来笔者在这方面的研究一定会有所贡献。就目前而言,笔者对如何快速、安全地跨过这一学习曲线有如下几点体会:(1)应具备丰富的开胸手术及传统三孔、双孔胸腔镜肺癌根治手术的经验;(2)拥有长期配合默契的手术团队,能够在术中、术后高效地沟通及解决问题,共同进步;(3)配备完善、先进的胸腔镜设备及手术器械;(4)从简到繁,先从肿瘤小、叶裂分化好、胸腔内粘连少,淋巴结清扫容易的病例着手。

本研究的限制在于其属于回顾性分析且样本量不大,未来笔者将会完成更多的单孔全胸腔镜肺叶切除及淋巴结清扫手术,相信会在手术、肿瘤学及学习曲线等方面有更多更有力的发现。另外目前还没有关于接受单孔全胸腔镜下肺癌根治术后患者的长期生存数据方面的报道,作者也将积极随访研究。

VATS 永远不会停下前进的脚步,即使单孔胸腔镜肺癌根治术也不会是一个终点,胸外科手术的未来将是基于对手术技术创新、手术和麻醉创伤减小的不断探索。伴随着 3D 影像及机器人技术的应用,微创手术将进入数字技术时代,而单孔 VATS 为新技术的发展和微创手术的进步提供了新的机遇^[13]。通过本研究作者可以初步证实单孔胸腔镜肺癌根治术是安全有效的,并且在术后 1 d 疼痛评分及住院时间方面具有一定数值上的优势;至于手术时长的问题,随着术者操作愈发熟练,相信不久的将来会大为改观。

参考文献

[1] Hennon M,Sahai RK,Yendamuri S,et al. Safety of thoracoscopic lobectomy in locally advanced lung cancer[J]. Ann Surg Oncol,2011,18(13):3732-3736.

[2] Ceppa DP,Kosinski AS,Berry MF,et al. Thoracoscopic lobectomy has increasing benefit in patients with poor pulmonary function;a Society of Thoracic Surgeons Database analysis[J]. Ann Surg,2012,256(3):487-493.

[3] Paul S,Altorki NK,Sheng S,et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy;a propensity-matched analysis from the STS database[J]. J Thorac Cardiovasc Surg,2010,139:366-378.

[4] Gonzalez-Rivas D,Delgado M,Fieira E,(下转第 3964 页)

伤^[10-13],损伤的组织细胞进一步激活靶细胞导致炎症因子包括 ICAM-1、肿瘤坏死因子、白细胞介素等“瀑布样”释放增多,形成恶性循环,加重已经损伤的内皮细胞。

缺氧作为始动因素,NF- κ B 被活化、ICAM-1 表达增多、ICAM-1 介导中性白细胞黏附,三者互相促进,互为因果,导致靶细胞损伤^[14]。本研究证实 H-R 损伤诱导 HK-2 细胞的 ICAM-1 的激活和表达呈时间依赖性,即随着时间的延长,细胞损伤加重,ICAM-1 的激活和表达增加。与对照组比较,采用 PDTC 处理后,H-R 处理的 HK-2 细胞 ICAM-1 mRNA 表达无改变。因此,H-R 性肾损伤机制可能是由于 H-R 诱导的 HK-2 细胞内 NF- κ B 活性升高,促进肾小管上皮细胞的 ICAM-1 mRNA 转录及蛋白表达上调,进一步促进炎症因子释放而加重肾小管内皮细胞的损伤。

参考文献

- [1] Combe C,Burton CJ. Hypoxia induces intercellular adhesion molecule-1 on cultured human tubular cells[J]. Kidney int,1997,51(6):1703-1709.
- [2] Taekema-Roelvink ME,Kooten C,Kooij SV,et al. Proteinase 3 enhances endothelial monocyte chemoattractant protein-1 production and induces increased adhesion of neutrophils to endothelial cells by upregulating intercellular cell adhesion molecule-1[J]. J Am Soc Nephrol,2001,12(5):932-940.
- [3] Christman JW,Sadikot RT,Blackwell TS. The role of nuclear factor kappa B in pulmonary disease[J]. Chest,2000,117:1482-1487.
- [4] Hayden MS,Ghosh S. Shared principles in NF-kappaB signaling[J]. Cell,2008,132(3):344-362.
- [5] Latanich CA,Toledo-Pereyra LH. Searching for NF-kappaB based treatments of ischemia reperfusion injury[J]. J Invest Surg,2009,22(4):301-315.
- [6] Xie J,Guo Q. Apoptosis antagonizing transcription factor protects renal tubule cells against oxidative damage and apoptosis induced by ischemia-reperfusion[J]. J Am Soc

Nephrol,2006,17(12):3336-3346.

- [7] Zhou T,Sun GZ,Zhang MJ,et al. Role of adhesion molecules and dendritic cells in rat hepatic/renal ischemia-reperfusion injury and anti-adhesive intervention with anti-P-selectin lectin-EGF domain monoclonal antibody[J]. World J Gastroenterol,2005,11(7):1005-1010.
- [8] Tian XF,Yao JH,Li YH,et al. Effect of nuclear factor kappaB on intercellular adhesion molecule 1 expression and neutrophil infiltration in lung injury induce by intestinal ischemia/reperfusion in rats[J]. World Gastroenterol,2006,12(3):388.
- [9] Leslie JA,Meldrum KK. The role of interleukin-18 in renal injury [J]. J Surg Res,2008,145(1):170-175.
- [10] Zhang XL,Selbi W,de la Motte C,et al. Renal proximal tubular epithelial cell transforming growth factor-beta1 generation and monocyte binding[J]. Am J Pathol,2004,165(3):763-773.
- [11] Derin N,Ilzgun-Uysal VN,Agac A,et al. L-arginine protects gastric mucosa by decreasing ischemia-reperfusion induced lipid peroxidation[J]. J Physiol Pharmacol,2004,55(3):595-606.
- [12] Wang N,Ma QJ,Chu YK,et al. Protective effect of ischemic preconditioning on liver grafts of rats in different strains [J]. Chinese Clin Rehabilit,2005,9(18):147-149.
- [13] Kher A,Meldrum KK,Wang M,et al. Cellular and molecular mechanisms of sex differences in renal ischemia-reperfusion injury[J]. Cardiovasc Res,2005,67(4):594-603.
- [14] Mizuno S,Nakamura T. Prevention of neutrophil extravasation by hepatocyte growth factor leads to attenuations of tubular apoptosis and renal dysfunction in mouse ischemic kidneys[J]. Am J Pathol,2005,166(6):1895-1905.

(收稿日期:2016-06-16 修回日期:2016-07-28)

(上接第 3961 页)

- et al. Double sleeve uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy for non-small cell lung cancer[J]. Ann Cardiothorac Surg,2014,3(2):E2.
- [5] Gonzalez-Rivas D,Paradela M,Fernandez R,et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy: two years of experience[J]. Ann Thorac Surg,2013,95(2):426-432.
- [6] Gonzalez-Rivas D,De La Torre M,Fernandez R,et al. Video; single-incision video-assisted thoracoscopic right pneumonectomy[J]. Surg Endosc,2012,26(7):2078-2079.
- [7] Rocco G. One-port(uniportal)video-assisted thoracic surgical resections-a clear advance[J]. J Thorac Cardiovasc Surg,2012,144(3):27-31.
- [8] Petersen RH,Hansen HJ. Learning thoracoscopic lobectomy[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2010,37(3):516-520.
- [9] Tam JK,Lim KS. Total muscle-sparing uniportal video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy[J]. Ann Thorac

Surg,2013,96(6):1982-1986.

- [10] Ivanovic J,Al-Hussaini A,Al-Shehab D,et al. Evaluating the reliability and reproducibility of the Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality classification system[J]. Annals of Thoracic Surgery,2011,91(2):387-393.
- [11] Bertolaccini L,Rocco G,Viti A,et al. Geometrical characteristics of uniportal VATS[J]. J Thorac Dis,2013,5(Suppl 3):S214-216.
- [12] Salati M,Brunelli A,Rocco G. Uniportal video-assisted thoracic surgery for diagnosis and treatment of intrathoracic conditions[J]. Thorac Surg Clin,2008,18(3):305-310.
- [13] Ng CS,Rocco G,Wong RH,et al. Uniportal and single-incision video-assisted thoracic surgery: the state of the art[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg,2014,19(4):661-666.

(收稿日期:2016-06-01 修回日期:2016-07-22)