

胸腔镜手术治疗肺癌的现状与趋势

张艳娇, 高禹舜

(北京协和医学院中国医学科学院肿瘤医院, 北京 100021)

摘要: 胸腔镜手术治疗肺癌较传统开胸术具有技术和临床上的优势, 安全可靠, 能够达到根治性的目的, 并且创伤小、疼痛轻, 围术期并发症发生率低, 有助于患者康复以及生活质量的提高。机器人手术、单孔胸腔镜手术及术前定位技术等新的进展都是胸腔镜手术的发展趋势。

关键词: 肺肿瘤; 胸腔镜手术; 微创外科

中图分类号: R734.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2014)10-0800-06

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2014.10.B005

The Present Status and Trend of Video-assisted Thoracoscopic Surgery for Lung Cancer

ZHANG Yan-jiao, GAO Yu-shun

(Cancer Institute & Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China)

Abstract: Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) has advantages over traditional open thoracotomy for non-small cell lung cancer in the aspects of technique and clinic. VATS is safe and radical enough to be developed. Compared with traditional thoracotomy, it's a minimally invasive surgery, with less postoperative pain and lower complication rate, and also is helpful for patients to recover and to improve the quality of life. Some new techniques, including uniportal VATS, robotic surgery and CT-guided hook-wire localization are the trend of VATS' development.

Subject words: lung neoplasms; video-assisted thoracoscopic surgery (VATS); minimally invasive surgery

肺癌是世界范围内发病率和死亡率最高的恶性肿瘤之一, 手术治疗仍然是早期非小细胞肺癌(NSCLC)的首选治疗方法。微创化是外科手术的发展趋势, 电视胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)是实现微创化的重要途径, 是在不撑开肋骨的情况下进行肺叶切除和肺血管、支气管结扎, 并对肺门和纵隔淋巴结清扫^[1]。1910年 Jacobaeus 第一次描述了胸腔镜检查并采用胸腔镜治疗肺结核。1992年 Lewis 等^[2]报道了 VATS 肺叶切除手术。2013年单孔胸腔镜肺切除和袖式切除已有成功的报道^[3]。从第一次应用胸腔镜检查到现在能够通过单孔胸腔镜实施肺切除和袖式切除经历了一个世纪。

通讯作者: 高禹舜, 主任医师, 教授; 中国医学科学院肿瘤医院胸外科, 北京市朝阳区潘家园南里17号(100021); E-mail: 1027david@sohu.com

收稿日期: 2014-04-16; **修回日期:** 2014-06-26

1 VATS 与传统开胸术的比较

1.1 安全性

20世纪90年代, 国内一些专家开始应用全胸腔镜肺叶切除术治疗 NSCLC。手术的适应证和禁忌证关乎手术的安全性, 因此一直是国内外专家学者争议的焦点。目前, 胸外科专家们普遍认可的完全胸腔镜肺叶切除术适应证为: ①临床 I、II 期肺癌; ②肿瘤 < 5cm; ③段支气管中央型肺癌。禁忌证为: ①胸壁、纵隔侵犯(T₃、T₄); ②术前放疗; ③支气管周围淋巴结结核(陈旧性)。

武汉大学中南医院肿瘤生物学行为实验室的一篇 Meta 分析得出结论: 胸腔镜肺叶切除术与开胸肺叶切除术二者在手术时间长短上并没有明显的差异(95%CI: -4.68~34.03, P=0.14)。VATS 组比开胸组的出血量少(95%CI: -79.32~-45.66, P<0.01), 并发症的

发生率低($OR=0.61, 95\%CI:0.49\sim0.76, P<0.01$),持续肺漏气、房颤、心梗、乳糜胸的发生率在两组之间并无差异($P>0.05$),而 VATS 组术后肺炎的发生率低于开胸组($OR=0.43, 95\%CI:0.20\sim0.93, P<0.05$)^[4]。VATS 节省了开、关胸的时间以及因开、关胸所引起的出血。这篇 Meta 分析说明 VATS 与传统手术一样是安全可靠的,并且省时、微创。

1.2 根治性

胸腔镜手术治疗 NSCLC 在满足安全性的基础上,只有能够达到根治性的目的才有治疗意义。有的专家对其根治性提出质疑,认为胸腔镜手术过程中频繁牵拉肺叶可能造成医源性的转移。411 例临床分期为 I 期的 NSCLC 的患者接受了胸腔镜肺叶切除术或更具技术难度的胸腔镜下肺段切除术,5 年生存率可达到 78%^[5]。一篇纳入了 20 篇研究包括 3457 例临床 I 期 NSCLC 患者的 Meta 分析得出结论:VATS 组的 5 年生存率比开胸组高^[4]。

也有医生认为 VATS 在非直视的情况下不能有效清扫淋巴结,从而影响患者 5 年生存率,不能保障手术的根治性。电视胸腔镜系统能够提供比常规手术更良好的照明,对深部和细微之处的清晰放大影像是常规手术无法做到的。只要具备良好的普胸外科技术基础,并且熟练掌握胸腔镜技巧,把 VATS 技术和常规开胸技术有机地结合起来,进行肿瘤手术时就能完成足够的切除范围和标准的淋巴结清扫。张雪飞等^[6]的临床研究认为 VATS 与传统开胸手术清扫淋巴结个数相当。

1.3 微创性

常规开胸术切口长约 9~15cm,肌肉与神经的损伤几乎无法避免。完全胸腔镜肺叶切除术胸部切口仅有 2~4 个,其中主切口 3~5cm,可做操作和取标本之用,附加切口 1~3 个,长度 1~1.5cm,手术切口小,对肌肉和神经的损伤小,患者术后疼痛减轻,术后恢复快,住院时间短。张真榕等^[7]对比分析 VATS 组与开胸组围术期相关因素后得出结论:VATS 组的住院时间较短(20d vs 27d, $P=0.015$),术后疼痛较轻(4.6 vs 6.2, $P=0.003$)。VATS 组对患者心肺运动耐力的影响低于开胸组,车国卫等^[8]将从 2010 年 9 月至 2011 年 12 月连续 138 例肺癌患者分为开胸组(70 例)和电视胸腔镜(VATS)肺叶切除组(68 例),两组患者临床特征相似,经过分析、对比术前、术后第 7d 和

第 30d 肺功能及心肺康复运动耐力的相关指标后得出结果:①术后第 7d VATS 组第 1s 用力呼气容积(FEV1)和峰值呼气流量(PEF)实测值 $[(1.64\pm0.21)L, (310.58\pm30.13) L/min]$ 明显高于开胸组 $[(1.34\pm0.11)L, (270.18\pm25.67) L/min]$, $P<0.05$;②术后第 7d VATS 组疲劳指数和呼吸困难指数($0.27\pm0.08, 0.28\pm0.17$)均低于开胸组($0.44\pm0.10, 0.39\pm0.09$), $P<0.05$;③术后第 7、30 d VATS 组 6 min 步行距离 $(490.57\pm118.33)m, (524.32\pm140.87) m]$ 均明显高于开胸组 $[(395.07\pm100.19)m, (471.10\pm118.57) m]$, $P<0.05$ 。说明 VATS 对患者术后心肺运动耐力影响小。

1.4 不足之处

胸腔镜手术以其微创性优势,伤口小、术后疼痛轻、恢复快、并发症少,同时又不失安全性和根治性,在全国各级医院中得到应用和开展,但是新的技术诞生后的早期阶段所需的经济成本往往是高昂的。胸腔镜技术需要更多的设备、器械和一次性耗材,患者住院期间的费用会高于传统手术。应当寻找在不影响微创、安全以及便捷的前提下如何发展技术,降低成本的途径;器械制造商寻找降低成本的方法;国家完善医疗保障系统。只有通过三方的共同努力,胸腔镜手术才能得到更为广泛的应用,更多患者受益^[9]。尽管胸腔镜手术优点颇多,但是因术中发生的情况往往是不可预知的,有时必须中转开胸。一篇探讨全胸腔镜肺叶切除术中转开胸指征的文献,报道了 172 例全胸腔镜肺叶切除术,其中有 13 例中转开胸,中转开胸率为 7.6%,淋巴结干扰 9 例,出血 4 例。并且得出结论认为淋巴结干扰和出血是主要的中转开胸的原因,肿瘤大小、叶间裂分化情况及胸腔黏连不是常见的中转开胸的原因^[10]。因此要求胸外科医生一定要熟练操作开胸手术,具有丰富的手术经验。

2 VATS 的影响因素

2.1 麻醉因素

因手术过程采用单肺通气,对患者呼吸和循环功能有较大影响,术中能否进行有效的麻醉管理对 VATS 手术的影响重大。双腔支气管的定位要准确,其次要确保两肺完全分隔,保证术侧肺萎陷满意,及良好的单肺通气质量,都是手术成败的关键。

胸腔镜手术非气管内插管麻醉采用胸段硬膜外麻醉方式,规避了插管损伤、机械通气损伤、肌松药物的影响,可以快速恢复呼吸功能、快速进食。这种麻醉方式要考虑的问题:①切皮时引起的疼痛,壁层胸膜的疼痛,如不能加以镇痛都会造成患者躁动,影响手术;②如何更好地松弛肋间肌,以便器械通过狭窄的肋间隙;③患者的舒适性和耐受性;④呼吸问题:单侧肺呼吸、胸段硬膜外麻醉影响、静脉麻醉药物影响、手术体位、反常呼吸等问题;⑤循环:纵隔摆动、心律失常、低血压等对循环的影响。⑥更改麻醉方式:因麻醉或手术因素需更改(中转)麻醉方法的时机、处理方法。以上几个方面任何一个环节处理不好都会影响到整个手术的顺利进行,因此对麻醉医师以及外科医生手术组的要求较高。

2.2 患者的具体情况

2.2.1 冠心病、肺气肿、心律失常等基础疾病

微创手术使部分心肺功能差不能承受传统开胸手术的患者获得手术治疗的机会,但是围手术期的风险也相应增大。一篇分析胸腔镜手术危险因素和并发症的文章,纳入了 298 例胸腔镜手术,其中有 2 例术后死亡,均为术前心肺功能较差的患者^[11]。可见,基础性疾病在一定程度上影响到胸腔镜手术的效果。对于高龄或心肺功能差的患者,无法耐受肺叶切除,而楔形切除或部分切除虽然手术安全性较高,但是由于切除范围不够可造成局部复发,影响长期生存。在条件允许时,支气管成形肺叶切除能最大限度地保留肺功能,因而更适用于高龄肺癌患者^[12]。基础性疾病间接决定了手术方式的选择。

2.2.2 术中情况

淋巴结钙化黏连或转移,肿瘤直径较大,纵隔受侵,叶间裂融合黏连,胸腔黏连严重,都会影响到手术的顺利进行。Chen 等^[13]进行的一项 Meta 分析中 306 例患者中有 153 例(50.0%)肺叶叶间裂分离较容易,另外 153 例患者的叶间裂黏连严重,分离困难。有 238 例(77.8%)胸腔无黏连,另外 68 例(22.2%)胸腔内有广泛黏连的情况。淋巴结的大小和转移情况在很大程度上影响到手术的难易水平。有 47 例 N₂ 淋巴结转移,其中 8 例需要中转开胸,很显然淋巴结转移会增加由完全胸腔镜手术中转开胸的可能性。在这项研究中,单一变量和多变量分析显示,将肿瘤直径小于 5cm 的患者依据病灶大小分为

3 组,手术时间和失血量相当,并且没有因病灶过大中转开胸的病例,因此可以得出结论:病灶的直径大小并不是中转开胸的重要原因。对于直径大于 5cm 的情况,只要病灶位于肺外野,当肺门的结构能够清晰地暴露时也可以在胸腔镜下完成整个手术过程。另一方面,当体积大的肿瘤靠近肺门处的血管时,会给翻转肺叶造成困难,或是无法分辨出肺门处的解剖结构,应当尽快中转开胸,以缩短麻醉和手术时间。很多中国人普遍有肺叶发育异常或是因过去的肺部疾病导致的肺叶黏连(153/306, 50.0%),这将使肺动脉分支暴露困难,术中出血风险大,增加了手术难度^[13]。

2.2.3 胸廓畸形

胸廓畸形主要包括扁平胸、桶状胸、佝偻病胸,其中慢性消耗性疾病(如肺结核)以及体形偏瘦的患者胸廓呈扁平胸,肋间隙变窄,不利于胸腔镜手术器械进出胸腔,在一定程度上增加了手术的难度。

2.2.4 二次手术

恶性肿瘤都具有复发或转移的特性,复发灶或肺内转移灶为单发,新检出的肺癌类型与首诊相同,发生于原手术部位或邻近,一般情况良好者符合二次手术的指征。首次手术造成胸腔内广泛黏连、解剖结构改变,分离时肺易破损,加大了手术难度,同时由于患者体质因素的限制,对术中和术后的要求更高。

2.3 术者的手术经验及水平

一篇分析 I 期 NSCLC 在 VATS 术后远期生存和预后影响因素的文章显示:411 例患者的 1、3、5 年的生存率分别为 95.1%、83.1%、73.4%^[14]。一篇回顾性分析显示 92 例 NSCLC 患者 VATS 术后 I 期、II 期、III 期的 5 年生存率分别为 81.7%、43.5%、22.2%^[15]。尽管没有确切的文献分析不同手术组医生或同组手术医生不同阶段对患者手术后远期生存率影响的相关报道,但是手术医生对手术质量、患者围术期死亡率、并发症的发生率及远期生存率的影响必然是客观存在的。

2.4 器械因素

在一篇对比分析胸腔镜手术指征的文献中,306 例手术中出现过一次因使用 Endo GIA 造成肺动脉后壁破裂出血,在这种情况下或是 Endo GIA 无法取出时需要立即中转开胸^[16]。手术器械的顺利使用

是保证手术正常进行的前提条件,是必不可少的一环。

3 手术方式研究现状

随着各种技术的提高,手术变得更加安全和高效率。患者对手术方式也有了更多的选择,包括肺叶切除术(将整个肺叶全部切除并进行淋巴结清扫)和亚肺叶切除(解剖性肺段切除和楔形切除),问题也随之产生,例如是否肺叶切除一定优于亚肺叶切除。这两种手术方式的主要区别在于淋巴结取样的程度和潜在的手术切缘是否足够。亚肺叶切除主要适用于那些肺功能较差不能耐受全肺切除的病人。对于位于周围型肺癌且直径 $<2\text{cm}$,更多地推荐楔形切除,这种方式不需考虑肺段支气管的解剖结构和叶间裂,好处在于保存了较多的肺容积,减少了围手术期的并发症和死亡率。主要缺点是不能清扫肺实质内的 N_1 淋巴结,以及评价在钉线和肿瘤边缘之间的手术切缘较困难。这两种情况都是肿瘤复发率升高的原因。肺段切除术是指将整个支气管肺段切除,它包括对段支气管的精细切除和对肺动脉血供的处理。肺段切除对外科医生技术水平要求很高,好处在于可以进行足够的淋巴结清扫,同时又保留了足够的肺容积和肺功能^[17]。

Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) 数据库的一项包含 10 761 例病例的大型回顾性分析研究中, I a 期的 NSCLC 患者接受肺叶切除和亚肺叶切除的 5 年生存率有显著的差异(61% vs 44%)^[18]。1cm 的手术切缘对于预防局部复发很重要。在一项评估肿瘤大小和接受各种类型手术后生存情况的研究中,直径小于 2cm 行肺叶、肺段、楔形切除术后 5 年生存率分别为 92.4%、96.7%、85.7%,对于直径在 2.1~3cm 之间分别为 87.4%、84.6%、39.4%,直径大于 3cm 分别为 81.3%、62.9%、0。

4 趋势及展望

4.1 机器人的应用将更加普及

4.1.1 灵活性

由于严格的手术器械和有限的视野角度,胸腔镜的应用受到一定的限制。机器人手术系统更具灵

活性,拓宽了手术适应证。达芬奇机器人系统的操作手臂有腕部可自由活动的手术器械,每种器械的具体手术任务都不同,如夹紧、转动、缝合和组织等操作,有 7 个自由度,能够模仿外科医生手和手腕的动作,具有比人手所具有的 5 个自由度更加灵活的优势,使得手术操作更方便。同时具有振动消除系统和动作定标系统,可以保证机械臂在狭小的手术野内进行精确的操作,消除了人为因素的干扰^[19]。与传统胸腔镜手术相比,清扫淋巴结的能力大致相同,并且对于清扫毗邻肺动脉的 N_1 淋巴结,更具优势。

4.1.2 安全性

该系统的手术视野为三维立体图像,手术视野图像放大 10~15 倍,还能提供真实的 16:9 比例的三维全景图像,具有传统的电视胸腔镜所达不到的优势,从而大大提高了手术的安全性^[20]。

4.1.3 镇痛时间短

Louie 等^[20]通过临床试验证实采用机器人手术的患者术后持续镇痛时间短于传统胸腔镜手术组,并且能够更早地投身到正常工作或活动中去。

4.1.4 使远程手术成为可能

单纯从微创性而言,外科机器人技术与目前的 VATS 技术并无差别,但是,外科机器人技术能够实现与远程视像传输技术结合,使得远程手术成为可能。

4.2 操作创伤减小的趋势

由于背部肌肉层次多、血供丰富,易出血且不易止血;术后腋后线切口肌肉及神经受损伤,患者常疼痛感明显,且有感觉异常和运动轻度障碍。单孔胸腔镜主要是把腋前线切口相对延长,操作器械均从该孔进出,此部位多为肋间肌,胸壁肌肉层次少,易止血且弹性高,故不会对机体造成更大损伤,术后疼痛轻,对患者感觉和运动影响也较小^[21]。

在单孔胸腔镜手术中,有关节头设计的超声内镜探头能够用于勾画肺实质中磨玻璃样不透明部分的形态。另外,这种设备能够评估结节是否有血管供血,能够暗示结节是否是恶性的,而且能够测定结节的深度^[22]。对于那些心肺功能勉强达标或是高龄的原发或继发肺癌患者,可以达到诊断或治疗的目的。

4.3 术前定位肺部单纯磨玻璃样结节 (pure ground-glass opacity, pGGO) 的趋势

pGGO 内部含实性成分很少,术中难以充分触

诊肺组织,对病灶的定位和取材有一定困难。Yamauchi 等^[23]穿刺定位针采用 Hook-wire 钩子,直径展开 8mm 后接 50cm 金属线(套针口径 20G 长度 10cm),当钩子释放后套针收回。手术当天于 DSA Innova CT 引导下经皮穿刺定位,DSA Innova CT 定位后套针穿刺进入,针尖到达肺结节内后即释放钩子并回收套针。于体表用无菌敷料固定针尾并重复扫描。确认定位准确及检查胸部情况,如约送手术室行 VATS。首先从主操作孔用手指对病变肺叶进行触诊尝试寻找病灶,再根据 Hook-wire 的定位使用切割缝合器行肺楔形切除肺部病变,标本立即送冰冻病理,如果确定是 NSCLC 则立即行肺叶切除并纵隔淋巴结清扫术。叶红雨等^[24]研究 39 例经 CT 证实患有肺部 pGGO 并拟行全胸腔镜下肺楔形切除术/肺叶切除术的患者,27 个病灶(65.9%) Hook-wire 最终穿刺于病灶内,其余 14 个病灶由于病灶较小或穿刺困难等原因 Hook-wire 定位于病灶旁,针尖与病灶距离均在 10mm 以内。定位后出现并发症 8 例占 20.5% 其中无症状气胸 5 例(12.8%),少量血胸 2 例(5.1%),严重胸部疼痛 1 例(2.6%),均经对症治疗缓解症状,穿刺后无大量气胸或明显咯血出现。与一般 CT 引导下经皮肺穿刺活检术相似,主要并发症为疼痛、气胸和出血^[25]。而 VATS 术前定位采用的是 Hook-wire 定位针,套针口径 20G,释放金属钩直径仅有 0.9mm,较一般的穿刺活检针小,上述并发症的发生率也明显较小。为防止针移位,尽量缩短穿刺定位与手术的时间间隔。穿刺后告知患者不要大力咳嗽,减少大幅度活动。术前转运、摆放体位动作要轻柔^[27]。

4.4 手术器械展望

未来超声刀的发展将更具有设备先进性,拥有一套肿瘤识别系统,通过分析操作中产生的气体,来判断是否为肿瘤组织,具有切割精确、止血迅速、可控性强的优点,可以术中确定正常组织与肿瘤组织,以保证切除的彻底性。不仅如此,未来超声刀将向无线化发展,更方便手术操作。

胸腔镜镜头将向可弯曲化发展,大大减少了视野盲区,方便操作,省时快捷。未来胸腔镜镜头也将适应外科手术微创化趋势的需要,口径变得更细,创伤更小,切口更小,更加美观。而且镜头的图像可以无线传输到术者和助手佩戴的眼镜中,术者可以以

类似开放手术的方式进行操作而无需仰视屏幕。

血管、肺裂及支气管切割器械也会朝着可弯曲化发展,操作更加方便安全。

胸腔镜手术治疗 NSCLC 已在我国较为广泛地开展起来,有其优越性也有局限性,也同时存在很多争议性的问题,但是随着科学技术的进步、基础研究的深入,胸腔镜手术必然能够让更多的肺癌患者受益。

参考文献:

- [1] Swanson SJ, Herndon II JE, D'Amico TA, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: report of CALGB 39802—a prospective, multi-institution feasibility study[J]. J Clin Oncol, 2007, 25(31):4993–4997.
- [2] Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, et al. One hundred consecutive patients undergoing video-assisted thoracic operations[J]. Ann Thorac Surg, 1992, 54(3):421–426.
- [3] 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.
- [4] Chen FF, Zhang D, Wang YL, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis[J]. Eur Surg Oncol, 2013, 39(9):957–963.
- [5] Nakamura H, Taniguchi Y, Miwa K, et al. Comparison of the surgical outcomes of thoracoscopic lobectomy, segmentectomy, and wedge resection for clinical stage I non-small cell lung cancer [J]. Thorac Cardiovasc Surgeon, 2011, 59(3):137–141.
- [6] Zhang XF, Shi XN, Han B. Comparison of short-term effect of video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy and thoracotomy lobectomy in the treatment of non-small cell lung cancer: a systematic review [J]. Chinese Journal of Lung Cancer, 2012, 15(7):422–428. [张雪飞, 史小男, 韩彪. 胸腔镜与开胸肺叶切除术治疗非小细胞肺癌近期疗效的系统评价 [J]. 中国肺癌杂志, 2012, 15 (7):422–428.]
- [7] Zhang ZR, Liu DR, Guo YQ, et al. The common causes of conversion of VATS during operation for 248 non-small cell lung cancers [J]. Chinese Journal of Lung Cancer, 2011, 14(6):523–528. [张真榕, 刘德若, 郭永庆, 等. 248 例胸腔镜肺叶切除术手术心得 [J]. 中国肺癌杂志, 2011, 14(6):523–528.]
- [8] Che GW, Yu PM, Su JH, et al. Cardio-pulmonary exercise capacity in patients with lung cancers: a comparison study

- between video-assisted thoracoscopic lobectomy and thoracotomy lobectomy[J]. Journal of Sichuan University(Medical Science Edition), 2013, 44(1): 122-125.[东国卫, 喻鹏铭, 苏建华, 等.胸腔镜和开放肺叶切除术对肺癌患者心肺运动耐心的影响[J].四川大学学报(医学版), 2013, 44(1): 122-125.]
- [9] He JX. Mini-invasive thoracic surgery: history, current status and future [J]. International Journal of Pathology and Clinical Medicine, 2013, 33(1): 1-7.[何建行. 微创创伤胸外科手术历史, 现状和未来 [J]. 国际病理科学与临床杂志, 2013, 33(1): 1-7.]
- [10] Li Y, Yang F, Liu YG, et al. Indications for conversions to thoracotomy in completely thoracoscopic lobectomy [J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2010, 17(2): 32-35.[李运, 杨帆, 刘彦国, 等.全胸腔镜肺叶切除术中转开胸手术指征的探讨[J].中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(2): 32-35.]
- [11] Fang DQ, Ge LH, Peng PX, et al. Risk factor analysis and complication treatment of video-assisted thoracoscopic surgery [J]. China Journal of Endoscopy, 2006, 12(3): 278-281.[方丹青, 葛林虎, 彭品贤, 等.胸腔镜手术危险因素分析及并发症防治[J].中国内镜杂志, 2006, 12(3): 278-281.]
- [12] Li J. Perioperative management for 68 cases with elderly lung cancer [J]. Journal of Oncology, 2007, 13 (4): 340.[李晶. 68例高龄肺癌围手术期处理分析 [J]. 肿瘤学杂志, 2007, 13(4): 340]
- [13] Chen FF, Zhang D, Wang YL, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis[J]. Eur Surg Oncol. 2013, 39(9): 957-963.
- [14] Xiong X, Shao W, Yin W, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for stage I non-small cell lung cancer: long-term survival and prognostic factors [J]. Tumor Biol, 2013, 34(6): 3389-3396.
- [15] Yang X, Qu J, Wang S. Long-term outcomes of video-assisted thoracic surgery lobectomy for nonsmall cell lung cancer[J]. South Med J, 2009, 102(9): 905-908.
- [16] Sebri R, Aparici CM, Hernandez-Pampaloni M. FDG PET/CT evaluation of pathologically proven pulmonary lesions in an area of high endemic granulomatous disease[J]. Ann Nucl Med, 2013, 27(4): 400-405.
- [17] Narsule C K, Ebright MI, Fernando HC. Sublobar versus lobar resection: current status [J]. Cancer J, 2011, 17(1): 23-27.
- [18] Chang MY, Mentzer SJ, Colson YL, et al. Factors predicting poor survival after resection of stage I A non-small cell lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 134(4): 850-856.
- [19] Byrn J C, Schluender S, Divino C M, et al. Three-dimensional imaging improves surgical performance for both novice and experienced operators using the da Vinci Robot System[J]. Am J Surg, 2007, 193(4): 519-522.
- [20] Louie BE, Farivar AS, Aye RW, et al. Early experience with robotic lung resection results in similar operative outcomes and morbidity when compared with matched video-assisted thoracoscopic surgery cases[J]. Ann Thorac Surg, 2012, 93(5): 1598-1605.
- [21] Jutley RS, Khalil MW, Rocco G. Uniportal vs standard three-port VATS technique for spontaneous pneumothorax: comparison of post-operative pain and residual paraesthesia[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2005, 28(1): 43-46.
- [22] Rocco G, Cicalese M, La Manna C, et al. Ultrasonographic identification of peripheral pulmonary nodules through uniportal video-assisted thoracic surgery [J]. Ann Thorac Surg, 2011, 92(3): 1099-1101.
- [23] Yamauchi Y, Izumi Y, Nakatsuka S, et al. Diagnostic performance of percutaneous core needle lung biopsy under multi-CT fluoroscopic guidance for ground-glass opacity pulmonary lesions[J]. Eur J Radiol, 2011, 79(2): e85-e89.
- [24] Ye HY, Huang WZ, Wu YM, et al. Application of Hook-wire in the puncture localization of pulmonary simple ground-glass like nodule before thoracoscopic surgery[J]. Lingnan Modern Clinics in Surgery, 2012, 12(4): 359-361.[叶红雨, 黄伟钊, 吴颖猛, 等. 胸腔镜术前 Hook-wire 穿刺定位肺部单纯性磨玻璃样结节 [J]. 岭南现代临床外科, 2012, 12(4): 359-361.]