

胸腔镜在肺癌治疗中的应用进展

刘永帅, 杜振宗*

桂林医学院, 广西 桂林

收稿日期: 2021年12月26日; 录用日期: 2022年1月16日; 发布日期: 2022年1月29日

摘要

肺癌是全世界发病率较高的肿瘤之一, 肺癌的隐匿性强, 恶性程度高, 导致其预后效果差, 在目前肺癌患者的治疗过程中仍以外科手术治疗为主。切除患侧肺叶并完成系统性淋巴结清扫是目前肺癌根治的标准术式, 传统肺癌根治术的后外侧切口, 切口长、美观度差、疼痛明显, 影响患者生活质量。随着微创外科理念的提出, 胸腔镜辅助下的肺癌根治手术得到了飞速发展, 目前该术式已被我国各级医院广泛开展, 本文拟对目前现有的主要胸腔镜手术方式进行综述, 希望为肺癌的治疗提供一定的依据。

关键词

肺癌, 胸腔镜, 微创手术

Application Progress of Thoracoscopy in the Treatment of Lung Cancer

Yongshuai Liu, Zhenzong Du*

Guilin Medical University, Guilin Guangxi

Received: Dec. 26th, 2021; accepted: Jan. 16th, 2022; published: Jan. 29th, 2022

Abstract

Lung cancer is one of the most common tumors in the world. The occult and high degree of malignancy of lung cancer lead to poor prognosis. Now, surgery is the main treatment for lung cancer patients. The standard surgical method for radical treatment of lung cancer is to remove the lung lobe and the mediastinal lymph node dissection. The posterolateral incision in traditional radical resection of lung cancer has long incision, poor aesthetics and obvious pain, which affects the

*通讯作者。

quality of life of patients. With the introduction of the concept of minimally invasive surgery, the radical surgery for lung cancer assisted by thoracoscopic has been rapidly developed. Nowadays, this operation has been widely carried out by hospitals at all levels in China. This paper intends to review the main existing thoracoscopic surgical methods with the prospect to provide a certain basis for the treatment of lung cancer.

Keywords

Lung Cancer, Thoracoscopy, Minimally Invasive Surgery (MIS)

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

随着生活环境的改善以及科学技术和医学技术的发展,现在人类的平均寿命较 20 世纪初期有了显著的提高,主要影响人类寿命的疾病也从 20 世纪初的传染病、肺炎、结核病等变化为现在的心脑血管疾病、肿瘤、意外伤害等,为了进一步改善人类生存质量,肿瘤相关疾病越来越受到了人们的重视。肺癌在各类型肿瘤中,发病人数及死亡人数均居首位,在近几年中,我国肺癌的发病率也是逐年升高[1],且因为其在早期诊断中的困难,导致其预后较差[2]。而在肺癌的治疗手段中,手术为其不可替代的一部分。现在公认的肺癌根治手术为肺叶切除联合系统的淋巴结清扫术,传统的开胸手术,因胸廓的存在,导致肺部手术的可操作空间较小,手术困难,且因其切口较长,对病人的创伤较大,术后并发症也比较多,较为影响病人的康复及术后的生活质量;随着科技的发展,胸腔镜在胸外科手术得到了广泛的应用,胸腔镜下的肺癌根治术,也已成为各大医院的常规胸外科手术,本文拟对目前胸腔镜在肺癌手术中的应用进展做一综述。

2. 胸腔镜手术的探索

20 世纪以来,外科医生不断追求尽量减少手术对病人的创伤,随之而来,微创外科这个名词也不断被世人熟知。起初的微创外科主要依靠医生不断减小手术切口来达到目的,但收效甚微。20 世纪中期肺癌根治术也从早期的前外侧切口,逐渐发展出后侧、后外侧切口,也随着实践,确定了以后外侧切口为标准的手术方式。直到电视胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)的出现,胸外科手术方式发生了翻天覆地的变化,胸外科也迎来了快速发转的阶段。

人类第一次使用胸腔镜进行手术要追溯到 1910 年,瑞典医生 Jacobeus 首次提出胸腔镜手术的概念,其在膀胱镜的帮助下完成了胸腔积液的治疗[3]。由于技术的限制,当时的胸腔镜无法进行精细化的操作,所以在其后的数十年间,胸腔镜主要用于完成胸腔镜活检及对部分胸膜粘连的疾病的治疗。20 世纪 70 年代双腔气管插管的发展和单肺通气操作的能力,以及 80 年代电视胸腔镜手术(VATS)的发展和完善,为胸腔镜手术在胸外科的发展,奠定了基础[4]。1992 年 Roviario G 等人完成了世界第一例电视胸腔镜下的右下肺叶切除术,病人为一位 71 岁肺腺癌患者,术后患者功能和美容效果较传统开胸手术有着明显的优势[5]。此后的 30 年里,胸腔镜手术得到了快速的发展,其手术方式也更具微创性,切口由最初的 Roviario G 等人的四操作孔发展为三孔、双孔(单操作孔)及目前主流的单孔手术方式。并且在 2002 年 Melfi 等人

首次报道了机器人辅助下的肺叶切除术[6],在随后的发展中,机器人手术在临床中也得到了逐步的推广。随着医疗机器人技术及3D腔镜技术的成熟,胸腔镜下的手术技术在胸外科中的地位也会越来越重要。

3. 胸腔镜手术方式介绍

(一) 多孔胸腔镜手术

完全胸腔镜下手术包括三孔、四孔、单操作孔及单孔胸腔镜手术,熟练的胸外科主刀医师,在适当的培训后,基本均可完成胸腔镜下的手术操作。虽然最初的胸腔镜手术为四孔胸腔镜手术,但是我国开展胸腔镜手术时,三孔胸腔镜手术已趋于成熟,遂我国大部分医院都是以三孔胸腔镜为起步,该术式现已广泛在我国各级医院中开展。其主要操作方式为在腋中线第7肋间做一1 cm Trocar孔置入胸腔镜,再根据手术的需求在腋前线第4、5肋间做一主操作孔,长度约3 cm,同时在腋后线第8或9肋间做一Trocar孔作为副操作孔进出器械。研究证明VATS较传统手术后并发症及出血量减少,在安全及疗效方面与传统手术无差别[7],其操作方式简单,适宜各级医院的胸外科广泛开展。在胸腔镜手术进入我国初期,我国研究人员根据中国人体型特点及术者操作习惯,再次短暂使用四孔胸腔镜,其主要操作方式与三孔操作大致类似,其在肩胛下角下缘两指增加一高位辅助孔,用于辅助牵拉肺叶及完成上纵隔淋巴结清扫,黄佳等人的研究表面四孔法较三孔法在手术有效性、安全性、术中出血、术后引流量及术后并发症等方面无明显差异,但是四孔胸腔镜手术大大缩短了手术时间[8],但是随着医疗技术发展及手术操作熟练度的增加,该术式已逐渐被三孔胸腔镜替代。

(二) 胸腔镜辅助小切口手术

虽然完全胸腔镜手术对比传统手术有着无可比拟的优势,但是由于其操作难度较高,学习曲线长,这就要求术者有着熟练的外科手术技巧及丰富的外科经验,且由于胸腔镜费用高、早期胸腔镜器械的不成熟,加之传统胸外科医师的开胸手术习惯,从而衍生出一种全新的术式:胸腔镜辅助下小切口手术(video-assisted mini-thoracotomy, VAMT) [9],该术式结合了胸腔镜手术及传统开胸手术的特点,其切口较传统开胸手术稍短,对比传统手术创伤减小,并且由于胸腔镜的存在,可通过切口直视下操作与胸腔镜下定向暴露相结合,提高了手术操作的安全性及便利性,胸腔镜在辅助术中暴露重要血管、辅助完成淋巴结清扫等操作上发挥了一定的作用。早期的国内外报道已经证实,胸腔镜辅助下小切口手术对比开胸手术在术后5年生存率、肿瘤的术后复发的比较无明显差异,在术后美观、术中出血、术后疼痛、及术后恢复速度上小切口手术有着一定的优势[10] [11]。但是随着胸腔镜技术的发展,该术式已逐渐被全胸腔镜手术所替代,但由于其较传统开胸有着一定优势,加之胸腔镜的发展,使其在手术中的辅助作用愈加明显,该术式仍在临床有着一定的应用。

(三) 单操作孔胸腔镜手术

由于背部肌肉多,且后壁肋间隙窄,三孔胸腔镜在进行副操作孔开孔操作时,易损伤神经与肋间血管,造成出血、术后疼痛及感觉障碍,因而部分研究人员在进行胸腔镜手术时,尝试取消副操作孔,单操作孔胸腔镜手术(Single Utility Port Video-Assisted Thoracoscopic)应运而生。起初的单操作孔VATS多用于气胸、肺大泡手术治疗中,2010年初向阳等人的研究证明了单操作孔胸腔镜下肺叶切除术的可行性[12],随后多项研究表明,单操作孔胸腔镜手术在手术安全及治疗效果上与三孔胸腔镜类似,在减少术后疼痛、术后带管时间及术后应激反应有着一定优势,且其术后患者较三孔胸腔镜手术患者住院时间缩短,标志其术后生活质量的恢复速度也是有着一定的提升[13] [14] [15]。

(四) 单孔胸腔镜手术

2011年西班牙外科医生Gonzalez报道了一例74岁女性的左下肺叶切除术,与之前不同的是,这次肺叶切除术是在单孔胸腔镜手术(Uniportal Thoracoscopy Video-Assisted Thoracic Surgery, U-VATS)操作

方式下完成的[16], 虽然此前已有单孔胸腔镜用于肺楔形切除术的广泛的报道, 但是在单孔胸腔镜下行肺叶切除这是全世界的首次报道, 自此后, U-VATS 下肺癌根治术逐渐广泛开展。该术式仅在腋前线至腋中线第 4 或 5 肋间做一 2~5 cm 切口, 包括胸腔镜在内所有器械均从此操作孔进出。发展至今天, 熟练的胸外科团队可在单孔胸腔镜下完成肺楔形切除术、肺段切除术、肺叶切除、肺袖状切除术、气管切除及隆突重建等多种术式[17] [18]。由于单孔胸腔镜只有一个体表切口, 其美观程度较双孔及三孔胸腔镜更有优势, 郝志鹏等人的一份研究显示, 单孔胸腔镜组患者在术后的短期生活质量及病人对切口满意度上均高于三孔胸腔镜手术组[19]。Magouliotis DE 的一份比较 U-VATS 与传统三孔胸腔镜的 meta 分析显示, U-VATS 组在手术并发症发生率[OR: 0.76 (95% CI: 0.62, 0.93); $p = 0.008$]、胸管持续时间[WMD: 0.63 (95% CI: 1.03, 0.23); $p = 0.002$]、住院时间[WMD: 0.54 (-0.94, 0.13); $p = 0.009$]、术后疼痛[WMD: 0.57 (95% CI 0.97, 0.18); $p = 0.004$]等方面较多孔胸腔镜有一定优势; 在平均手术时间、平均失血量、切除淋巴结数量、30 天死亡率以及术后 1 年和 3 年生存率方面两者未发现显著差异[20]。但是来自华西医院胸外科一份围绕 2112 例肺癌患者的倾向性评分匹配研究显示, 单孔胸腔镜对比三孔胸腔镜手术, 两者在术后疼痛等方面对比无明显差异[21], 造成这种数据差异可能因为不同医院在术后镇痛方式及止痛药物使用的积极性方面存在差异。虽然单孔胸腔镜是否在减轻术后疼痛方面有着优势存在争议, 但是大量的研究均表明单孔胸腔镜下的肺癌治疗手术是安全有效的, 且其对患者的术后生活质量影响较其他术式小。

(五) 机器人与 3D 胸腔镜手术

随着胸腔镜世界范围内得到越来越多的应用, 但是由于其传统 2 维腔镜平面图像缺失深度, 导致评估方位的能力下降, 进而影响手术的精确性。随着 3D 技术的发展, 在胸外科手术中也引入 3D 电视腔镜技术(3D video-assisted thoracic surgery, 3D-VATS), 该系统为术者提供了更加真实的视野效果, 在进行对血管及神经等的精细操作时, 有着非常大的帮助。早在 20 世纪 90 年代, 在临床中已经有提出引入 3D 内窥镜进行操作的想法, 但是由于当时技术的不成熟, 导致长时间佩戴 3D 眼镜后, 术者容易头疼和视觉疲劳, 所以并未得到广泛实施[22]。随着 3D 技术的改善以及裸眼 3D 技术的出现, 3D 电视腔镜在临床也得到了广泛的应用[23]。Xiao-wei She 等人的一份研究显示 3D 胸腔镜手术对比传统胸腔镜手术组手术时间明显缩短、出血量减少、胸管引流管量及引流时间减少, 两组间淋巴结清扫、两组间肺部感染、肺不张和心律失常的发生率无统计学差异[24], 这提示 3D 胸腔镜手术具有一定的优势。

三维胸腔镜手术一定程度上改善了传统胸腔镜的图像缺陷, 但无法改变由于其切口限制导致的手术操作空间小、手术器械长度以及器械角度不能达到合适角度等一系列问题, 从而影响手术进程。达芬奇机器人手术系统(Da Vinci robot-assisted Surgical System, DVSS)进一步改善了上述缺点, 带来了一种全新的手术方式。DVSS 拥有 4 个机械臂, 其中用于主操作的机械臂 2 个, 腔镜臂 1 个, 另一个负责牵拉及暴露术野, 手术时术者操作操纵台即可控制 4 个机械臂的运动。该系统拥有 3D 辅助成像系统, 帮助主刀医生获得更好的感知深度, 其操作臂灵活度高, 且拥有滤颤功能, 意味着手术医生可以更加精准稳定的完成手术操作[25]。第一批机器人辅助胸腔镜手术(Robotic-Assisted Video Thoracoscopic Surgery, RATS)下的肺叶切除术在 2001 年得到报导, 包括 2 例右下肺叶切除术和 3 例左下肺叶切除术[26]。Velez-Cubian FO 等人的报道显示 RATS 与 VATS 一样安全, 它比开放传统手术减少了围手术期的并发症, 缩短了住院时间。与传统的 VATS 或开胸手术相比, 机器人辅助电视胸腔镜手术提高了纵隔淋巴结清扫和隐匿性纵隔淋巴结转移疾病的早期发现的几率[27]。Jianglei Ma 等人的一篇荟萃分析显示出机器人辅助下胸腔镜手术较传统胸腔镜手术组有着更少的出血、更多的淋巴结捕获和更低的手术并发症[28]。但是该系统仍然存在一些弊端, 首先, 该系统无法准确反馈组织的质地及血管搏动, 易造成手术失误[29]; 其次是其高昂的价格, 包括手术系统价格及术中耗材, 这使得其在临床中的广泛开展有着一定难度。

4. 总结与展望

随着微创外科的发展, 目前在我国单孔及多孔胸腔镜技术已广泛用于肺癌手术中, 尤其是单孔胸腔镜已逐渐成为我国主要手术方式, 其有着术口美观, 术后恢复快等诸多优点, 随着科学技术的发展, 以 3D 胸腔镜技术和达芬奇机器人系统为主的精准医疗可能成为未来的发展方向, 但是由于其相对高昂的价格, 导致病例数量不足, 其较传统胸腔镜手术的对比研究也相对较少, 有待进一步的完善研究。本文通过对现有的手术技术总结, 希望为当前肺癌的治疗和研究提供一定的依据与方法, 同时希望随着科学技术进步, 更多的微创外科技术应用于临床, 为患者带来创伤更小、恢复更快的治疗手段。

参考文献

- [1] 肖佳龙, 郑莹. 全球肺癌的流行及预防进展[J]. 中国癌症杂志, 2020, 30(10): 721-725.
- [2] Chen, W., Zheng, R., Baade, P.D., et al. (2016) Cancer Statistics in China, 2015. *CA: A Cancer Journal for Clinician*, **66**, 115-132. <https://doi.org/10.3322/caac.21338>
- [3] Kaneko, K. (2009) Thoracoscopic Surgery. *Kyobu Geka*, **62**, 718-722.
- [4] Mcfadden, P.M. and Robbins, R.J. (1998) Thoracoscopic Surgery. *Surgical Clinics of North America*, **78**, 763-772. [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70349-2](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70349-2)
- [5] Roviario, G., Rebuffat, C., Varoli, F., et al. (1992) Videoendoscopic Pulmonary Lobectomy for Cancer. *Surgical Laparoscopy & Endoscopy*, **2**, 244-247.
- [6] Melfi, F.M., Menconi, G.F., Mariani, A.M., et al. (2002) Early Experience with Robotic Technology for Thoracoscopic Surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **21**, 864-868. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00102-1](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00102-1)
- [7] 臧鑫, 赵辉, 王俊. 全胸腔镜与开胸肺叶切除治疗临床 I/II 期非小细胞肺癌的多中心对比[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2014, 30(5): 285-289.
- [8] 黄佳, 赵晓菁, 林皓, 等. 单向四孔法全胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌的临床研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2012, 19(2): 125-129.
- [9] 刘阳. 肺部微创手术的历史、现状及趋势[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2017, 10(4): 385-390.
- [10] 何建行, 刘会平, 杨运有. 电视胸腔镜肺癌根治术 5 年临床疗效[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2002, 9(1): 29-31.
- [11] Sugiura, H., Morikawa, T., Kaji, M., et al. (1999) Long-Term Benefits for the Quality of Life after Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy in Patients with Lung Cancer. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **9**, 403-408. <https://doi.org/10.1097/00129689-199912000-00007>
- [12] 初向阳, 薛志强, 张连斌, 等. 单操作孔胸腔镜肺叶切除术的初步报道[J]. 中国肺癌杂志, 2010, 13(1): 19-21.
- [13] Li, C., Ma, H., He, J., et al. (2013) Clinical Analysis of Thoracoscopic Lobectomy in the Treatment of Peripheral Lung Cancer with Single Utility Port. *Chinese Journal of Lung Cancer*, **16**, 487-491.
- [14] Yan, X., Chen, X., Li, G., et al. (2017) Two-Portal versus Three-Port Video-Assist Thoracoscopic Surgery for Early Stage Nonsmall Cell Lung Cancer: A Retrospective Study. *Medicine (Baltimore)*, **96**, e7796. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007796>
- [15] Ye, Z., Zhang, B., Chen, Y., et al. (2019) Comparison of Single Utility Port Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) and Three-Port VATS for Non-Small Cell Lung Cancer. *Oncology Letters*, **18**, 1311-1317. <https://doi.org/10.3892/ol.2019.10394>
- [16] Gonzalez, D., Paradela, M., Garcia, J., et al. (2011) Single-Port Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, **12**, 514-515. <https://doi.org/10.1510/icvts.2010.256222>
- [17] 郑一青, 杜振宗. 单孔胸腔镜手术治疗肺癌的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2021, 21(49): 86-87, 94.
- [18] Guido-Guerrero, W., Bolanos-Cubillo, A. and Gonzalez-Rivas, D. (2018) Single-Port Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS)-Advanced Procedures & Update. *The Journal of Thoracic Disease*, **10**, S1652-S1661. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.05.43>
- [19] 郝志鹏, 蔡奕欣, 付圣灵, 等. 单孔与三孔胸腔镜肺癌根治术对患者术后疼痛及短期生活质量的对比研究[J]. 中国肺癌杂志, 2016, 19(3): 122-128.
- [20] Magouliotis, D.E., Fergadi, M.P., Spiliopoulos, K., et al. (2021) Uniportal versus Multiportal Video-Assisted Thora-

- coscopic Lobectomy for Lung Cancer: An Updated Meta-Analysis. *Lung*, **199**, 43-53. <https://doi.org/10.1007/s00408-020-00411-9>
- [21] 周健, 蒲强, 梅建东, 等. 单孔与三孔胸腔镜肺叶切除术治疗肺癌 2112 例围术期效果的比较: 一项倾向性评分匹配研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2021, 28(9): 1005-1011.
- [22] Kum, C.K., Goh, P., Alexander, D.J., *et al.* (1997) Three-Dimensional versus Two-Dimensional Imaging for Laparoscopic Suturing. *British Journal of Surgery*, **84**, 35. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02466.x>
- [23] Huang, W., Liu, J., Liang, W., *et al.* (2018) Outcome and Safety of Radical Resection in Non-Small Cell Lung Cancer Patients via Glasses-Free 3-Dimensional Video-Assisted Thoracoscope versus 2-Dimensional Video-Assisted Thoracoscope. *Surgical Innovation*, **25**, 121-127. <https://doi.org/10.1177/1553350617754102>
- [24] She, X.W., Gu, Y.B., Xu, C., *et al.* (2018) Three-Dimensional (3D)-Computed Tomography Bronchography and Angiography Combined with 3D-Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS) versus Conventional 2D-VATS Anatomic Pulmonary Segmentectomy for the Treatment of Non-Small Cell Lung Cancer. *Thoracic Cancer*, **9**, 305-309. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.12585>
- [25] 赵子聪, 洪志鹏. 外科胸腔镜的发展现状[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2018, 11(5): 618-620.
- [26] Kernstine, K.H. (2004) Robotics in Thoracic Surgery. *The American Journal of Surgery*, **188**, 89S-97S. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2004.08.002>
- [27] Velez-Cubian, F.O., Ng, E.P., Fontaine, J.P., *et al.* (2015) Robotic-Assisted Videothoroscopic Surgery of the Lung. *Cancer Control*, **22**, 314-325. <https://doi.org/10.1177/107327481502200309>
- [28] Ma, J., Li, X., Zhao, S., *et al.* (2021) Robot-Assisted Thoracic Surgery versus Video-Assisted Thoracic Surgery for Lung Lobectomy or Segmentectomy in Patients with Non-Small Cell Lung Cancer: A Meta-Analysis. *BMC Cancer*, **21**, Article No. 498. <https://doi.org/10.1186/s12885-021-08241-5>
- [29] 杜祥民, 张永寿. 达芬奇手术机器人系统介绍及应用进展[J]. 中国医学装备, 2011, 8(5): 60-63.