

单孔 3D 胸腔镜右肺上叶切除术：解剖平面法

李磊¹ 宋左东² 黄志刚³ 成兴华²

【关键词】 3D 单孔胸腔镜； 手术； 右肺上叶切除术； 解剖平面法

电视辅助胸腔镜肺外科手术（video-assisted thoracic surgery, VATS）在早期肺癌手术中的治疗价值目前已经得到广泛共识^[1-3]，I A 期肺癌行胸腔镜手术是指南推荐的手术方式。近年来，单孔胸腔镜技术随经验积累已经较广泛地开展和普及。相比传统腔镜手术，单孔技术可减少切口创伤，进而可能改善术后疼痛和患者体验^[4]。另一方面，三维可视化系统也逐渐应用于 VATS 手术，与传统的二维 VATS 相比，该系统可提高可视化深度，增加操作的精细程度^[5]。有报道指出，在接受 VATS 术的患者中，三维内窥镜视力对围手术期或肿瘤学结局或成本没有明显影响，但它可以减少手术时间（减少了 17%）^[6]。有研究表明，手术时间越长，肺叶切除术的结局越差；多变量分析发现，手术时间与并发症的发生率较高以及住院时间延长相关，是围手术期需要考虑的潜在危险因素^[7]。大多数原发性肺癌（29.9%~37.2%）发生在右肺上叶，右上叶切除术涉及最复杂的肺门解剖结构，需要各种外科手术^[8]。目前单孔 VATS 和三维可视化技术结合下的精

确早期肺癌切除是一种安全可行的技术^[9-11]。

病例介绍

患者男性，69 岁，体检发现肺部阴影 4 个月入院。行胸部电子计算机断层扫描（computed tomography, CT）检查，结果示两肺多发磨玻璃结节（ground glass nodule, GGN），较大者位于右肺上叶，长径约 19 mm，其内见实性成分，考虑恶性病变（图 1A）。患者既往高血压病史 10 年，自服非洛地平缓释胶囊，血压控制平稳，房颤射频消融术后，一般情况良好。磨玻璃结节而未行正电子发射断层-X 线计算机断层（positron emission tomography and computed tomography, PET-CT）及头颅磁共振（magnetic resonance imaging, MRI）等检查。头颅 CT 检查：多发腔隙性脑梗死。考虑到较可疑为恶性的磨玻璃结节主要集中于右肺上叶（图 1），拟行单孔 3D 胸腔镜下右肺上叶切除术及系统淋巴结清扫术。

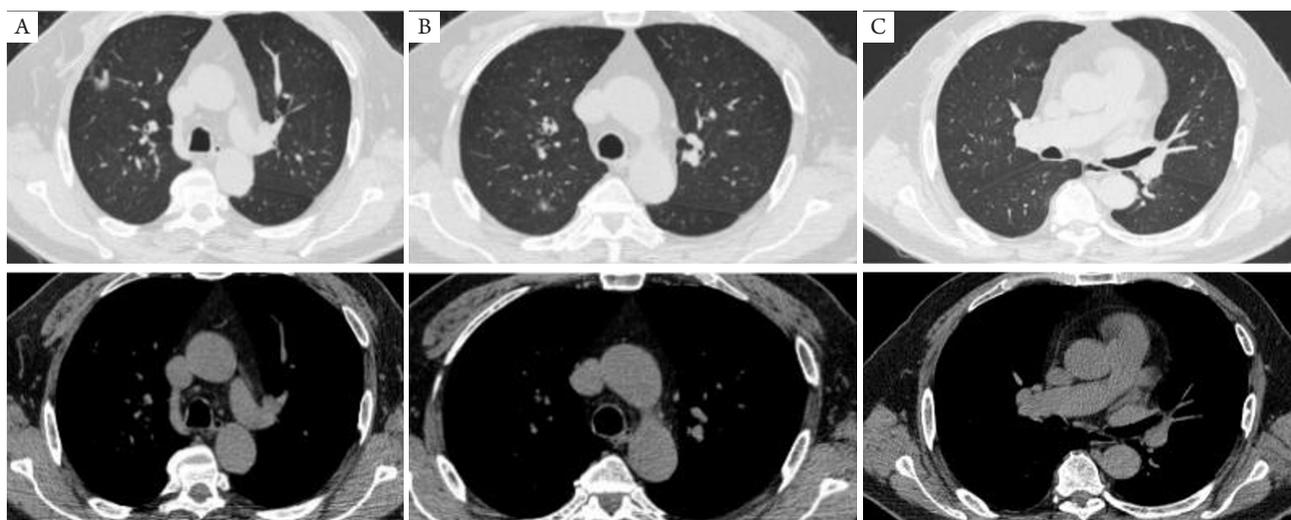


图1 术前胸部CT。A：右肺上叶前段磨玻璃结节；B：右肺上叶后段磨玻璃结节层面；C：微小结节层面。图中肺窗及纵隔窗选取相同层面

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-8773.2023.01.08

作者单位：655500 富源，富源县人民医院胸外科¹；200030 上海，上海交通大学医学院附属胸科医院肿瘤外科²；723000 汉中，汉市中心医院胸外科³

通讯作者：成兴华，Email: chengxinghua_001@163.com

手术技术

一、术前评估

患者术前常规行相关术前检查及心脏彩超，平板运动及肺功能未见明显异常，无绝对手术禁忌。患者肺功能：第1秒用力呼气容积（forced expiratory volume in one second, FEV₁）为2.66（预测值为94.8%），用力肺活量（forced vital capacity, FVC）为3.52（预测值为91.6%），FEV₁/FVC比值为101.6%；一氧化碳弥散量占预计值百分比（diffusing capacity of the lung for carbon monoxide, DLCO）为19.42（预测值为96.6%）。结合患者情况，充分评估后，手术患者能耐受肺叶切除术。

二、麻醉和定位

术前行常规全身麻醉双腔气管插管，患者左侧卧位，胸部下方垫胸枕以保护神经并打开肋间隙，定位于右侧腋后线与腋中线第5肋间。为减轻术后疼痛，通常于切口所属肋间隙行肋间神经阻滞。

三、手术步骤

3D胸腔镜辅助情况下，主刀及一个助手完成手术。麻醉成功及体位摆好后，常规消毒铺巾，主刀站患者腹侧，持能量器械及吸引器，助手站患者背侧，持腔镜及抓持器械，主刀于患者腋后线与腋中线第5肋间取3~4 cm切口。一个30° 10 mm高清视频胸腔镜（Storz, 德国）通过该口放置于最上方，抓持器械与其交叉置于下方。另外术中的两个器械也与之成交叉放置，在单孔下能较好地避免器械间的相互影响，便于手术顺利进行。

通常进胸时嘱麻醉医生单肺通气，首先是确认可切除性并确定胸壁、胸膜和肺门结构（包括主动脉、肺动脉和支气管）的侵袭及胸腔的粘连情况。

一般情况下，如视频演示的行右肺上叶切除及系统淋巴结清扫术，单向式解剖平面法，通常从肺门前上方开始（图2A）。有观点^[12]认为，应尽量减少肺叶的牵拉翻转。单向式解剖平面法就是能在每次暴露一个解剖平面时，充分完成该平面的所有解剖操作，层层推进，极大地减少肺叶翻转及牵拉，整个过程轻柔而有序，不会对肺组织造成不利影响。下面以主要解剖平面为顺序进行逐一说明，离断血管可用型切割吻合器，分支小也可用homlock夹闭处理，下面不再对用什么处理的血管进行描述。

第1个解剖平面，主刀用抓持器械在右肺上叶尖段夹持后，助手协助牵拉暴露，在此解剖层面暴露出上肺静脉至支气管上缘，上方至奇静脉弓下（图2B），该层面主要是打开纵隔胸膜，解剖并离断第1支动脉（图2C），同时清扫平面内出现的第10及第4组淋巴结。

第2个解剖平面，该层面主要是解剖肺动脉干及气管区域后离断支气管（图2D），同时处理平面内可能出现的第10、11组淋巴结，不强求将淋巴结一一取出，可将其松解后推向气管及肺动脉远端方向，保证能在处理肺裂时一并完整处理即可，增加手术流畅性，更符合肿瘤完整性原则。

第3个解剖平面，支气管离断后，该层面解剖并离断后升支动脉（图2E）、上肺静脉及肺裂，上肺静脉的处理不必强求对中心静脉进行处理（图2F），这样可避免因存在变异断错引起术后咯血的可能，也可在处理叶裂时对可能存在的静脉分支一并进行处理，同时也对该层面出现的第10、11组淋巴结进行清扫。

第4个解剖平面，该解剖层面主要是进行第2、4组淋巴结（图2G）及第7、8组淋巴结（图2H）的清扫，清扫第2、4组淋巴结时，用吸引器将奇静脉上抬以充分显露，多采用超声刀进行清扫，在此操作时注意避免损伤上腔静脉，奇静脉弓下方充分清扫后，从奇静脉弓上方将下方游离的淋巴结挑起进一步自下而上的清扫，最后将此区域清扫的淋巴结整体取出，清扫时注意保护后方迷走神经及上方喉返神经；清扫第7、8组淋巴结通常先从食管侧进行，此处多有迷走神经分支及支气管动脉穿行，支气管动脉可用超声刀处理，较粗大时可用钛夹处理，避免因出血影响暴露。要求清扫到隆突下可看到对侧支气管，再从支气管侧进行解剖游离，在此操作时注意避免损伤支气管膜部，最后自上而下至下肺静脉上方将淋巴结完整取出即可。右肺上叶切除一般情况下不强调对第9组淋巴的清扫及下肺韧带的松解。

最后检查整个胸腔，特别是术区创面，予充分止血，温水冲洗胸腔，同时膨肺观察支气管残端，肺裂及剩下肺叶有无漏气，肺叶切除术后通常放置24-28F的胸腔引流管于术口，无需另开引流管置管口。术口通常采用双倒刺线缝合并预留于术口一侧，并于拔管后拉紧闭合，紧贴皮肤剪去皮外缝线，达到皮内美容缝合的效果。

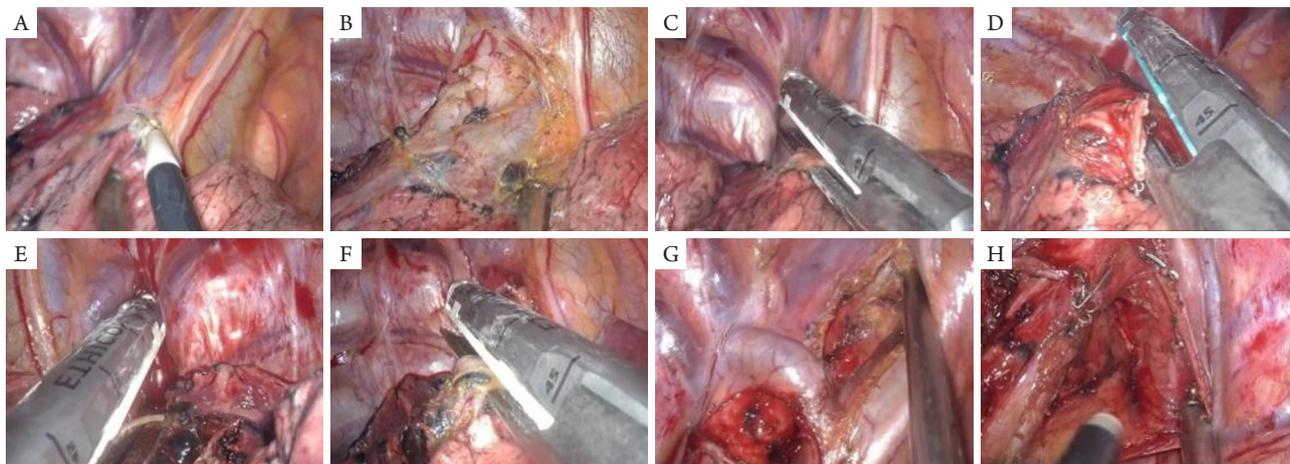


图2 视频中部分解剖层面截图。A: 手术起始部位; B: 解剖右上叶第一支动脉层面; C: 离断右上叶第一支动脉; D: 离断右上叶支气管; E: 离断后升支动脉; F: 离断上肺静脉; G: 清扫第2、4组淋巴结; H: 清扫第7、8组淋巴结

手术视频: <https://www.thecjts.cn/article/view/45714/html>

在整个手术操作过程,可考虑肺门结构的划分顺序,但经验表明顺序不会影响结果,因此在实际手术操作中,安全应该是重中之重。视频演示的手术过程是至上而下、层层推进开展的,从未出现来回翻动肺叶的情况,这种手术方式较好地保护了肺组织,最大限度地减少因肺叶翻动及挤压导致肿瘤扩散的发生,也符合肿瘤学原则,提高了手术流畅性,减少了手术时间。术后病理:前段,腺泡型浸润性腺癌70%,伴有乳头型成分20%,伏壁型成分10%,Grade 2(中分化),大小2 cm × 1.3 cm × 0.8 cm, T1bN0M0, I A2期;后段,腺泡型浸润性腺癌80%,伴有乳头型成分20%,Grade 2(中分化),大小1.2 cm × 0.8 cm × 0.6 cm, T1bN0M0, I A2期;支气管切端未见肿瘤累及。淋巴结4组未见肿瘤转移。分子病理:EGFR基因21号外显子见错义突变L858R。

四、术后管理

患者在术后第1天均接受常规术后胸部X线片检查,视频中患者术后复查胸部X线片(图3)。术后当天卧床过程中要求患者多进行双下肢活动等,病房接负压吸引。为减少术后血栓风险,我们常规术后第1天下床活动,并加用抗凝药,进食后加强营养,嘱患者多进行间断性主动咳嗽。同时预防气管切除术后肺水肿的误吸,如有喉返神经暂时损伤置声音嘶哑,进饮进食时防误吸,同时加强发声锻炼。积极镇痛、抗生素根据患者情况及用药指南常规给药。

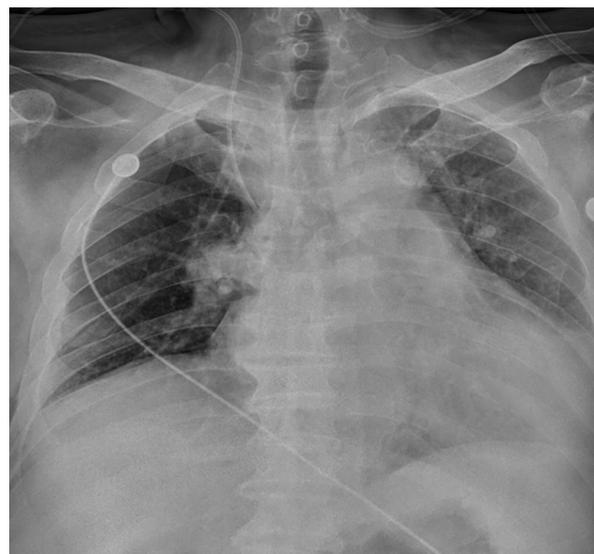


图3 术后床旁胸部X线片

讨 论

3D单孔VATS是安全可行的。在实际应用中,3D胸腔镜在单孔操作中体现出其特有的优势:①高可视化深度,纵深感强,良好的视觉体验,产生清晰的解剖层次,游离组织解剖变得安全高效;②3D光纤线及视频线均重后方一并接入,较之现在2D从侧方90°接入设计,明显减少单孔操作因器械距离近而引起的“打架”对手术造成的不利影响;③自动调焦,让助手可以单手持镜,另一只手帮助牵拉暴露,让复杂手术2人完成得以实现,同时让扶镜手也获得更好的手术体验;④受温度影响小,镜头不易上雾,保证视野清晰,减少擦拭镜头

的次数, 保证手术得以持续顺利进行, 这也是3D胸腔镜手术时间缩短的重要原因之一。

目前, 胸腔镜右肺上叶切除术存在多种手术方式的报道, 同时也存在一些争论。总体而言, 争论较多的是手术中如何选择肺门支气管和血管的解剖顺序。有研究表明, 非小细胞肺癌手术过程中离断血管的顺序(动脉优先与静脉优先)是疾病复发的危险因素并未得到证实。且解剖切除过程中肺血管结扎的顺序不会显著影响长期生存^[13-14]。

文中视频演示的是3D单孔VATS右上肺癌根治术, 采用的是3D单孔胸腔镜下单向式-解剖平面法。既往大量经验证实, 单向式胸腔镜肺叶切除是安全可行的^[15-16]。该方法在视频演示右上肺癌根治术中具有如下优点: ①减少肺牵拉, 从而一方面最大程度保护好肺组织, 另一方面也减少反复牵拉翻动造成肿瘤扩散可能; ②一个暴露: 多个解剖关键点游离, 层层推进, 使手术效率提高, 进一步减少手术时间; ③较早离断第1支右肺上叶动脉, 减少出血机会, 便于暴露; ④自上而下的展开手术, 不受肺裂发育不佳对手术的影响; ⑤淋巴结清扫更彻底; ⑥手术进程不受肺血管变异影响; ⑦牵拉方向张力小, 不容易出血; ⑧手术模块化, 分层面操作, 相对固定, 有利于学习曲线。

总之, 无论是哪种手术入路方式, 均以保证患者的生命安全及术后最大获益为前提, 在技术条件允许下, 力争给予肺癌患者精准微创的手术, 以促进恢复, 为其术后治疗创造更好的条件。

参 考 文 献

- Nath TS, Mohamed N, Gill PK, et al. A Comparative Analysis of Video-Assisted Thoracoscopic Surgery and Thoracotomy in Non-Small-Cell Lung Cancer in Terms of Their Oncological Efficacy in Resection: A Systematic Review[J]. *Cureus*, 2022, 14 (5): e25443.
- Piwkowski C, Gabryel P, Roszak M, et al. Short- and long-term outcomes of thoracoscopic pneumonectomy - single center experience[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2021, 16 (2): 369-376.
- Oparka J, Yan TD, Richards JM, et al. Video-assisted thoracoscopic pneumonectomy: the Edinburgh posterior approach[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2012, 1 (1): 105-108.
- Chandarana K, Caruana EJ. In patients undergoing video-assisted thoracic surgery for lung resection, does three-dimensional endoscopic vision provide superior clinical outcomes?[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2020, 30 (4): 588-592.
- Yan TD. Video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2014, 3 (2): 131-132.
- Bagan P, De Dominicis F, Hernigou J, et al. Complete thoracoscopic lobectomy for cancer: comparative study of three-dimensional high-definition with two-dimensional high-definition video systems †[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2015, 20 (6): 820-823.
- Cazelles A, Manceau G, Taieb J, et al. Comments On "A Prospective, Single-Arm, Multicenter Trial of Diverting Stoma Followed By Neoadjuvant Chemotherapy Using mFOLFOX6 for Obstructive Colon Cancer: YCOG 1305 (PROBE study)" Ann Surg 2020 Epub ahead of print. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004494[J]. *Ann Surg*, 2021, 274 (6): e878-e879.
- Zhai HR, Yang XN, Nie Q, et al. Different dissecting orders of the pulmonary bronchus and vessels during right upper lobectomy are associated with surgical feasibility and postoperative recovery for lung cancer patients[J]. *Chin J Cancer*, 2017, 36 (1): 53.
- Li J, Xue Q, Gao Y, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic left pneumonectomy: Retrospective analysis of eighteen consecutive patients from a single center[J]. *Thorac Cancer*, 2021, 12 (3): 324-328.
- Wang Y, Wang Z, Yao F. The safety and feasibility of three-dimension single-port video-assisted thoracoscopic surgery for the treatment of early-stage lung cancer[J]. *J Thorac Dis*, 2020, 12 (12): 7257-7265.
- Han D, Cao Y, Wu H, et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery for the treatment of lung cancer: a consensus report from Chinese Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery (CSTCVS) and Chinese Association of Thoracic Surgeons (CATS)[J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2020, 9 (4): 971-987.
- Cai K, Yan Y, Feng S, et al. Unidirectionally progressive resection of lower left lung carcinoma under video-associated thoracoscopy[J]. *J Thorac Dis*, 2015, 7 (12): 2371-2375.
- Refaely Y, Sadetzki S, Chetrit A, et al. The sequence of vessel interruption during lobectomy for non-small cell lung cancer: is it indeed important?[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2003, 125 (6): 1313-1320.
- Kozak A, Alchimowicz J, Safranow K, et al. The impact of the sequence of pulmonary vessel ligation during anatomic resection for lung cancer on long-term survival--a prospective randomized

- trial[J]. Adv Med Sci, 2013, 58 (1): 156-163.
- 15 Liao H, Liu C, Mei J, et al. Single-direction thoracoscopic lobectomy: right side[J]. J Thorac Dis, 2018, 10 (10): 5935-5938. (收稿: 2022-10-15; 修回: 2022-11-16; 接受: 2022-12-08)
- 16 Young JS, Lee PC. Single-direction thoracoscopic lobectomy: a step in the right direction[J]. J Thorac Dis, 2019, 11 (1): 14-16. (本文编辑: 丁玮)

李磊, 宋左东, 黄志刚, 等. 单孔3D胸腔镜右肺上叶切除术: 解剖平面法[J/OL]. 中华胸部外科电子杂志, 2023, 10 (1): 45-49.