

· 临床研究 ·

3D重建无创定位在胸腔镜肺部多发结节手术中的应用

张楼乾¹, 杨其伟², 尹荣¹, 李明¹, 胡江文¹, 许林^{1*}

¹南京医科大学附属肿瘤医院胸外科, 江苏 南京 210009; ²枣庄矿业集团中心医院, 山东 枣庄 277100

[摘要] 目的:肺部多发结节行电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)时定位是个难点,探讨术前对肺部结节行三维重建,实现无创术中定位结节的可行性。方法:将42例肺部多发结节患者的术前胸部薄层增强CT数据导入OsiriX软件进行三维重建,进而制定手术方案并辅助术中定位寻找结节。结果:研究共纳入42例患者,共含104枚结节,手术均顺利切除结节病灶。术前规划符合率为95.2%,其中2例行楔形切除,因切缘不足更改为肺段切除。共79枚结节行楔形切除,23枚结节行肺段切除,2枚结节行肺叶切除。手术均在单孔胸腔镜下完成,术中无增加辅助孔和转开胸情况。术中及术后均未发生并发症。平均住院时间为(3.2 ± 1.8)d。术后结节病理恶性率为84.6%。结论:OsiriX软件重建在肺部多发结节VATS术前手术规划和术中定位中可以发挥重要作用,该方法简单、安全、可行,具有成功率高、无创、费用低的优势,值得临床推广应用。

[关键词] 肺多发结节;无创定位;三维重建;电视辅助胸腔镜手术

[中图分类号] R655.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2019)09-1361-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20190921

随着低剂量螺旋CT作为肺癌的早期筛查手段被广泛应用,肺部结节的检出率明显增高^[1]。肺部结节尤其是磨玻璃样结节常为早期肺肿瘤,对于这类结节,手术有望得到根治性效果。然而对于这一类结节,目前CT引导下肺穿刺活检常常由于结节小、实性成分少而难以获得准确的病理诊断^[2],电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)对此类肺部结节可以起到既诊断又治疗的作用^[3]。对于周边型肺部结节可以行局部切除,依据术中快速病理考虑是否扩大切除及淋巴结清扫。然而行VATS手术时肺结节常看不到且难以用手指触摸到,这就给术中寻找结节带来了挑战,甚至有不得不中转开胸或扩大切除来寻找结节病灶的情况^[4]。目前辅助寻找肺结节的方式大致分为两类:一类术前CT引导下穿刺定位结节,主要有hook-wire、微弹簧圈、注射美兰、硬质胶等;另一类是术中移动CT引导定位、磁导航定位等。然而对于肺多发性结节,目前还没有哪一种定位方式占绝对优势。本研究探讨无创三维重建在胸腔镜多发结节手术中定位的价值。

[基金项目] 国家自然科学基金(81872378, 81572261);江苏省科技厅重点研发计划(BE2016797);国家“863”计划(SQ2015AA201657)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: xulin83cn@gmail.com

1 对象和方法

1.1 对象

选取2017年1月—2018年12月南京医科大学附属肿瘤医院胸外科就诊并行VATS手术治疗的肺多发结节患者42例为研究对象,其中男19例,女23例,年龄(52 ± 6)岁(36~68岁)。术前常规行胸部薄层增强CT扫描。采用飞利浦64排螺旋CT扫描,静脉团注碘海醇60~70 mL,流速为2~2.5 mL/s,延迟扫描时间为30~35 s。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情同意。

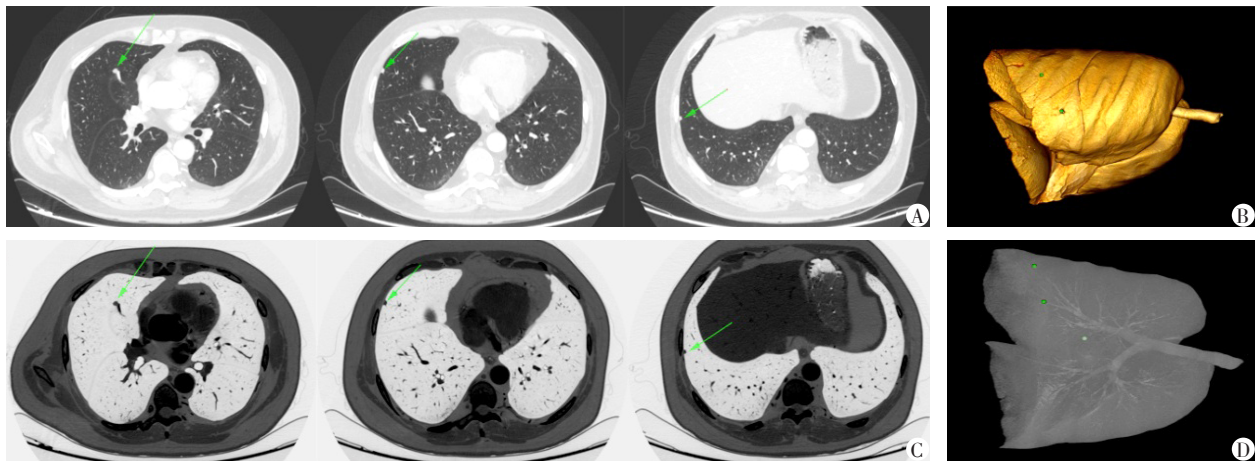
1.2 方法

1.2.1 重建方法

获取患者术前肺结节增强薄层CT扫描的DICOM源图像数据,导入OsiriX软件(<https://www.osirix-viewer.com/>,可免费下载LITE版本使用),在软件二维CT图像上标记肺结节部位,运用图像反转插件后进行表面重建,运用旋转、剪裁等工具构建肺三维模型,导出三维动画视频,利用表面重建和最大密度投影两种方式重建,以利于术前规划和术中引导寻找结节(典型病例图1,2)。

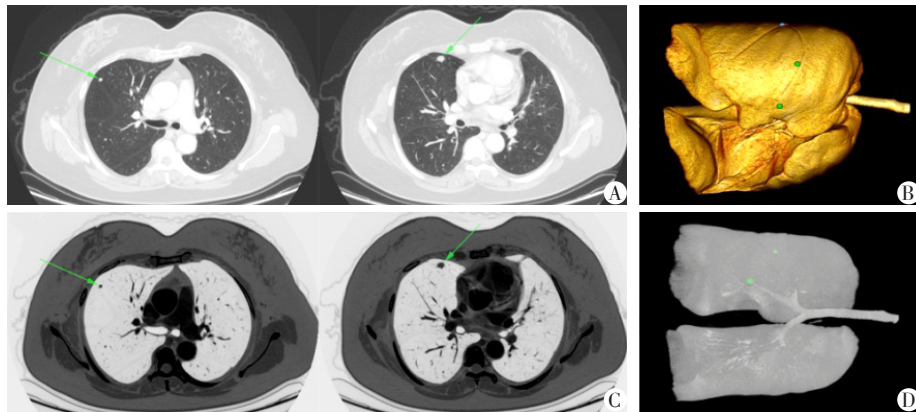
1.2.2 定位及手术操作

借助三维重建图像及解剖标志,术前观察测量判断肺膨胀状态下的结节位置,充分利用肺裂、奇



A: CT肺窗中结节位置;B: 表面重建结节位置;C: CT反转后结节位置;D: 最大密度投影重建中结节位置。

图1 多发肺结节患者定位(例1)



A: CT肺窗中结节位置;B: 表面重建结节位置;C: CT反转后结节位置;D: 最大密度投影重建中结节位置。

图2 多发肺结节患者定位(例2)

静脉、脊柱、隆凸、肺静脉解剖结构进行定位,右侧胸腔定位肺结节时水平裂和斜裂交汇处是个非常重要的定位解剖标志,腋中线亦是膨胀状态下重要定位参考线。结节病灶位于双侧胸腔的患者采取同期手术,手术在单孔胸腔镜下完成。手术切口选择在腋前线第5肋间,作3 cm左右手术切口,置入切口保护套后进胸探查。根据解剖标志和三维重建影像资料,距脏层胸膜1~3 cm或优势部位的结节选择楔形切除。对于同侧多发性病灶,在肺几近膨胀状态下寻找所有结节,确认后在胸膜表面用电凝钩标记所有结节部位。避免先行部分结节切除后导致肺组织结构变形影响寻找其他结节。标记完结节后萎陷术侧肺组织,卵圆钳夹持预行切除的含结节的肺组织,使用内镜切割闭合器切除,注意保证切缘距离肿瘤周边达到2 cm,所有标本均置入无菌手套中从胸腔取出。对于手指可触及的肺结节,术者切除前辅以手指触摸判断结节位置。对于位置过深的结节,为保证肿瘤足够切缘行肺段或联合

肺段切除,同样术前进行三维重建后行解剖性肺部分切除术,以段支气管和肺动脉为导向区分结节肺段归属,段间静脉为段之间的界限区分规划肺段切除。肺段切除后送检肺段淋巴结,术中快速病理排除淋巴结转移。如术中快速病理报告明确为浸润性腺癌,如肺功能耐受,则进一步行肺叶切除术及系统性淋巴结清扫术。

2 结果

2.1 一般资料

研究纳入42例患者共104枚结节,男19例,女23例,年龄(52 ± 6)岁。28例有2枚结节,17例为双侧结节。中度通气障碍14例,重度通气障碍42例。CT测量结节距胸膜的距离为(0.8 ± 0.9)cm(范围为0~4.5 cm)。患者资料及手术情况见表1。

2.2 定位及手术情况

术中患者定位准确率达97.6%(41/42),1例患者结节不明确,延长操作孔辅助寻找到结节,均于

表1 无创三维重建肺多发结节定位患者资料及术后情况

项目	结果
肿瘤病史(例)	
有	7
无	35
结节部位(枚)	
右上肺	34
右中肺	6
右下肺	26
左上肺	21
左下肺	17
CT结节形态(枚)	
纯磨玻璃结节	56
部分实性磨玻璃结节	36
实性结节	12
距胸膜距离(枚)	
0~0.5 cm	42
>0.5~1.0 cm	23
>1.0~3.0 cm	19
>3.0 cm	20
手术类型(枚)	
楔形切除	79
肺段切除	23
肺叶切除	2
病理类型(枚)	
良性	16
肺癌	82
转移癌	6

手术标本中找到结节。术前手术方式规划符合率为95.2%(40/42),2例患者行楔形切除,因切缘不足改行肺段切除。结果共79枚结节行楔形切除,23枚结节行肺段切除,2枚结节行肺叶切除。手术均在单孔胸腔镜下完成,术中无增加辅助孔和转开胸情况。对于术中快速病理结果为肺原发早期癌的患者,常规行淋巴清扫或采样。术中未出现大出血、心律失常、神经损伤等并发症。平均住院时间为(3.2±1.8)d,术后随访3个月均恢复良好。

2.3 病理结果

手术共取得104枚结节,其中病理证实恶性结节88枚(84.6%),良性结节16枚(15.4%),具体病理结果如下:微浸润腺癌48枚,原位癌34枚,转移癌6枚。其余为淋巴组织增生结节3枚,不典型腺瘤样增生10枚,错构瘤2枚,肉芽肿1枚。

2.4 术后相关并发症

患者术后未出现严重并发症。心律失常3例,均为双侧胸腔镜开胸手术患者。其中1例术后胸管

延长漏气,术后14 d拔除胸腔闭式引流管。

3 讨论

目前术前肺穿刺定位,尤其是hook-wire对于肺多发结节定位容易发生气胸,气胸后会增加其他结节定位的难度,同时对于双侧肺结节定位,也增加术前张力性气胸风险。另外随着定位结节数量增加,出血风险也随之增加,血胸也是一项不可忽视的并发症^[5]。另一种CT引导下穿刺定位微弹簧圈一定程度上减少了气胸的发生,但其对于肺脏纵膈面的结节定位难以胜任,另外弹簧圈异位也时有发生^[6]。有创穿刺定位除了有一定并发症外也增加了患者的医疗费用。此外现有的无创定位,如杂交手术室术中移动CT定位对于医疗单位硬件设备要求较高,磁导航引导下经支气管穿刺定位同样也存在设备贵和医疗费用高的问题^[7-8]。本研究采用患者术前的薄层CT资料进行重建定位结节,结果显示较高的准确性,同时也有利于手术策略规划,利于医患互动沟通^[9]。且不需要购买贵重的设备,无额外的CT辐射,无气胸、血胸等风险,还可以节省医疗费用。本研究中2例行肺叶切除,1例为右上肺混合型毛玻璃样结节,位于前段与后段之间,紧靠段支气管,行肺段或联合段切除不能保证肿瘤学安全切缘,故行肺叶切除。另外,1例结节为青年女性,右下肺部分实性结节且结节为2 cm,故行肺叶切除。对于肺段切除,肿瘤学安全切除范围是首先需要保证的,术前三维重建使规划切除范围立体测量切缘更加客观^[10]。本研究认为胸腔镜术前三维重建无创定位多发肺结节的方法简单、安全、可行,具有成功率高、无并发症、费用低的优势,值得临床应用。本研究的局限是目前样本量还偏小,且为单中心研究,有待于进一步在大样本多中心中应用该定位方法并总结经验。

[参考文献]

- [1] Christensen JD, Chiles C. Low-dose computed tomographic screening for lung cancer [J]. Clin Chest Med, 2015, 36(2):147-160
- [2] Andrade JR, Rocha RD, Falsarella PM, et al. CT-guided percutaneous core needle biopsy of pulmonary nodules smaller than 2 cm: technical aspects and factors influencing accuracy [J]. J Bras Pneumol, 2018, 44(4):307-314
- [3] Naidich DP, Bankier AA, Macmahon H, et al. Recommendations for the management of subsolid pulmonary nodules detected at CT: a statement from the Fleischner Soci-

- ety[J]. Radiology, 2013, 266(1):304-317
- [4] Nakashima S, Watanabe A, Obama T, et al. Need for pre-operative computed tomography-guided localization in video-assisted thoracoscopic surgery pulmonary resections of metastatic pulmonary nodules [J]. Ann Thorac Surg, 2010, 89(1):212-218
- [5] Kadeer X, Wang L, Zhang L, et al. Modified hook-wire placement technique for localizing multiple pulmonary nodules[J]. J Surg Oncol, 2018, 118(7):1188-1193
- [6] Wang ZX, Li L, Zhang Z, et al. High-resolution computed tomography features and CT-guided microcoil localization of subcentimeter pulmonary ground-glass opacities: radiological processing prior to video-assisted thoracoscopic surgery[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(5):2676-2684
- [7] Bolton WD, Cochran T, Ben-Or S, et al. Electromagnetic navigational bronchoscopy reduces the time required for localization and resection of lung nodules [J]. Innovations (Phila), 2017, 12(5):333-337
- [8] Sato M, Kuwata T, Yamanashi K, et al. Safety and reproducibility of virtual-assisted lung mapping: a multicentre study in Japan[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2017, 51(5):861-868
- [9] Chang SS, Okamoto T, Tokunaga Y, et al. Intraoperative computed tomography navigation during thoracoscopic segmentectomy for small-sized lung tumors [J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 30(1):96-101
- [10] 吴卫兵, 夏阳, 许晶, 等. 3D导航胸腔镜联合肺亚段切除术治疗肺段间结节的对比研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(10):1424-1427
- [收稿日期] 2019-01-24

(上接第1330页)

- [2] Fallahi S, Jamshidi AR. Diagnostic delay in ankylosing spondylitis: related factors and prognostic outcomes [J]. Arch Rheumatol, 2016, 31(1):24-30
- [3] Rudwaleit M, Landewé R, Van Der Heijde D, et al. The development of assessment of spondyloarthritis international society classification criteria for axial spondyloarthritis (part I): classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal [J]. Ann Rheum Dis, 2009, 68(6):770-776
- [4] Rudwaleit M, Van Der Heijde D, Landewé R, et al. The development of assessment of spondyloarthritis international society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection [J]. Ann Rheum Dis, 2009, 68(6):777-783
- [5] Arnbak B, Jensen TS, Manniche C, et al. Spondyloarthritis-related and degenerative MRI changes in the axial skeleton: an inter- and intra-observer agreement study [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2013, 14(1):274
- [6] Weiss PF, Maksymowych WP, Lambert RG, et al. Feasibility and reliability of the spondyloarthritis research consortium of Canada sacroiliac joint inflammation score in children[J]. Arthritis Res Ther, 2018, 20(1):56
- [7] Guillerman RP. Marrow: red, yellow and bad [J]. Pediatr Radiol, 2013, 43(Suppl 1):S181-S192
- [8] Hermann KG, Althoff CE, Schneider U, et al. Spinal changes in patients with spondyloarthritis: comparison of MR imaging and radiographic appearances [J]. Radiographics, 2005, 25(3):559-569
- [9] Ablin JN, Eshed I, Berman M, et al. Prevalence of axial spondyloarthritis among patients with fibromyalgia: a magnetic resonance imaging study with application of the assessment of spondyloarthritis international society classification criteria [J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2017, 69(5):724-729
- [10] Kanberoglu K, Mihmanli I, Kurugoglu S, et al. Bone marrow changes adjacent to the sacroiliac joints after pelvic radiotherapy mimicking metastases on MRI [J]. Eur Radiol, 2001, 11(9):1748-1752
- [11] Egund N, Jurik AG. Anatomy and histology of the sacroiliac joints [J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2014, 18(3):332-339
- [12] El Rafei M, Badr S, Lefebvre G, et al. Sacroiliac joints: anatomical variations on MR images [J]. Eur Radiol, 2018, 28(12):5328-5337
- [13] 代岳, 王 珊, 徐慧婷, 等. IDEAL-IQ技术对不同年龄椎体骨髓脂肪含量的定量评价[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2017, 23(2):161-165
- [14] 单鸣凤, 郭 君, 陈鸿健. 212例少年脊柱关节病骶髂关节损害相关危险因素分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2012, 32(9):1277-1280
- [收稿日期] 2019-01-31