

·非血管介入 Non-vascular intervention·

C 臂 CT 在肺孤立性结节胸腔镜切除术
术前定位中的应用

张高尚, 李晓群, 张 健, 黄大钊, 李记华, 张 勇, 文自祥, 刘辉来

【摘要】 目的 评价肺内孤立性结节胸腔镜术前 C 臂 CT 引导下定位的可行性、安全性和临床价值。**方法** 19 例共 19 个孤立性结节性病灶,术前皆行 C 臂 CT 引导下 Hook-wire 定位。根据手术结果,评价术前 C 臂 CT 引导下 Hook-wire 定位技术的成功率、并发症发生率、胸腔镜手术转为开胸手术的概率。**结果** 19 例患者 19 个结节行胸腔镜切除术,术前 C 臂 CT 引导下 Hook-wire 定位成功率 94.7%(18/19);无症状气胸发生率 10.5%(2/19),均无需闭式引流治疗,无咯血、血胸等并发症。胸腔镜手术时间平均 (15 ± 8.5) min;无中转开胸病例;住院时间 8 ~ 27 d,平均 14 d。肺内孤立性结节性病灶术后组织学诊断结果为支气管肺泡癌 5 例,腺癌 3 例,平滑肌肉瘤 1 例,非恶性结节 8 例。**结论** 胸腔镜术前 C 臂 CT 引导 Hook-wire 定位肺内孤立性结节病灶,快速、安全、有效,特别在直径 ≤ 10 mm 的肺微小结节的定位中具有较高的临床价值。

【关键词】 结节性病变,肺; C 臂 CT; 胸腔镜检查

中图分类号:R563 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2012)-010-0829-04

The clinical application of C-arm CT scanning in localizing solitary pulmonary nodule before video-assisted thoracoscopic resection ZHANG Gao-shang, LI Xiao-qun, ZHANG Jian, HUANG Da-bei, LI Jihua, ZHANG Yong, WEN Zi-xiang, LIU Hui-lai. Zhongshan Municipal People's Hospital, Zhongshan, Guangdong Province 528403, China

Corresponding author: ZHANG Gao-shang, E-mail: zszgs@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility, safety and clinical application of C-arm CT scanning in localizing solitary pulmonary nodule before video-assisted thoracoscopic resection (VATS). **Methods** A total of 19 patients with solitary pulmonary nodule were enrolled in this study. The sum total of the lesions was 19. Preoperative C-arm CT-guided hook-wire localization of the pulmonary lesion was performed in all patients. Based on the VATS resection results, the success rate of localization with C-arm CT-guided hook-wire system was evaluated. The occurrence of complications and the probability of thoracotomy were analyzed. **Results** VATS resection was carried out for all 19 lesions in the 19 patients. The preoperative successful localization with C-arm CT-guided hook-wire system was 94.7% (18/19). Asymptomatic pneumothorax was seen in two patients (10.5%), and no special treatment was needed. Neither hemoptysis nor hemothorax occurred. The average video-assisted thoracoscopy time was (15 ± 8.5) min. No thoracotomy was needed in all patients. The mean hospitalization days of the patients ranged from 8 to 27 days with an average of 14 days. Histological examination revealed that the lesions included alveolar cell carcinoma ($n = 5$), adenocarcinoma ($n = 3$), leiomyosarcoma ($n = 1$) and non-malignant nodules ($n = 8$). **Conclusion** For localizing solitary pulmonary nodule before video-assisted thoracoscopic resection, C-arm CT-guided hook-wire system localization is a safe, effective and quickly-accomplished technique, which is especially useful for the diagnosis of the small pulmonary nodules with the diameter ≤ 10 mm. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 829-832)

【Key words】 nodular lesion, pulmonary; C-arm CT; thoracoscopy

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2012.10.008

作者单位: 528403 广东省中山市人民医院

通信作者: 张高尚 E-mail: zszgs@163.com

肺孤立性结节(solitary pulmonary nodule, SPN) 指
肺实质内直径 ≤ 3 cm 的不伴有肺门和纵隔淋巴结

大、肺炎或肺不张的圆形或类圆形致密影^[1]。肺内小结节多数为良性病变,30%~40%为恶性病变^[2]。由于肺孤立性结节无明显影像学特征,常规影像学诊断有一定的困难,而经皮穿刺活检亦有一定的局限性。近年来,以微创、快捷、安全为特点的电子胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)日益成为诊断 SPN 的有效手段。VATS 手术成功的关键因素在于快速、准确地定位 SPN。因此,如何在术前采用合适的方法对病灶进行准确的定位,将明显提高手术成功率,减少并发症。本研究在 VATS 术前采用 C 臂 CT 引导 Hook-wire 穿刺定位 SPN,探讨其定位的准确性和安全性。

1 材料与方法

1.1 临床资料

收集我院 2010 年 9 月至 2011 年 12 月 19 例患者共 19 枚 SPN 在 C 臂 CT 引导 Hook-wire 穿刺定位后行 VATS 楔形切除术的临床资料。19 例中男 9 例,女 10 例;年龄 33~74 岁,平均 55 岁。结节直径为 4~23 mm,平均 11.1 mm。病灶分布在左肺上叶 3 枚,左肺下叶 4 枚;右肺上叶 7 枚,右肺中叶 1 枚,右肺下叶 4 枚。结节最大径 ≤ 10 mm 12 例,10~20 mm 5 例,20~30 mm 2 例。有 3 例患者既往有恶性肿瘤病史,其他均为行胸部 CT 体检发现。

1.2 方法

根据患者术前 CT 影像资料所示病灶位置,嘱患者仰卧或俯卧于导管床上。在患者体表拟穿刺区域放置自制的金属网格状标识物,网格间距为 10 mm \times 10 mm。采用 GE Innova 3100 IQ 平板血管机,去除患者体表金属异物,正侧位对位后,行 C 臂 CT 旋转采集图像,视野(FOV)选择 30 cm,旋转速度 40°/s。图像传至 AW4.3 进行重建,重建方法有容积再现(VR)、多平面重建(MRP)和最大密度投影(MIP)。应用重建的类 CT 图像,并结合体表金属标识网格,确定体表进针点。常规消毒铺巾,2%利多卡因局麻后,先将麻醉针头垂直刺入拟穿刺皮肤点,行 C 臂 CT 旋转采集图像,再次确定进针部位。进针点满意后,根据类 CT 图像制定精确的穿刺方案,测量穿刺深度和穿刺角度,注意避开心脏、大血管和骨骼,嘱患者屏住呼吸,将 Hook-wire 套管针迅速刺入病灶。随后再次 C 臂 CT 旋转扫描,根据类 CT 图像所示针尖和病灶的关系,调整进针深度和角度。若套管针成功穿刺到病灶,推进金属钩丝,退出套管针。重复 C 臂 CT 旋转扫描,显示倒钩位于病灶内

或位于病灶邻近肺组织内(距离病灶 < 5 mm),提示定位成功。用无菌透明贴包扎钩丝体外部分,将患者送入手术室。

全麻后,取侧卧位,患侧朝上。常规消毒铺巾,于腋中线第 8 肋间水平做 1.0 cm 切口,置入胸腔镜,全面视查胸腔情况。根据病灶位置选择合适的部位做 1.5 cm 切口,伸入食指全面仔细触查,结合 C 臂 CT 重建图像,确定病灶部位和钢丝深度。持抓钳提起定位钢丝,经胸腔镜用切割缝合器楔形切除病灶,取出标本。将标本立即剖开,确认病变位于标本内后,随即送快速冷冻切片检查,根据病理结果决定下一步手术方案。若为原发性肺癌,则行 VATS 肺叶切除和系统淋巴结清扫;若为转移瘤和良性病灶,则楔形切除病灶后结束手术。

2 结果

本组 19 个结节定位中,18 个结节定位成功,定位成功率为 94.7%(18/19),定位操作时间(15 ± 8.5)min(从局麻后开始穿刺到钩丝定位成功)。本组中 2 例(10.5%)发生无症状性气胸,均无需闭式引流治疗,无咯血、血胸等并发症。

本组 18 例结节定位成功,所有患者均接受 VATS 手术,术中有 1 例定位钩丝脱落,手术医师根据定位钩丝形成的局灶血肿找到病灶所在部位,顺利进行楔形切除。17 例结节术后均获得明确的病理诊断,术中冷冻病理诊断良性病变 8 例,包括炎性假瘤 5 例,错构瘤、结核瘤和局灶纤维增生各 1 例;恶性病变为原发性肺癌 8 例(腺癌 3 例、支气管肺泡癌 5 例),随后均成功行 VATS 肺叶切除+肺门纵隔淋巴结清扫术。术中出血量(40 ± 8)ml,无一例中转开胸手术,住院时间为 8~27 d,平均 14 d。

3 讨论

长期以来,由于 SPN 病灶大多数没有典型的影像学特点,影像学定性诊断较为困难;纤维支气管镜检查往往由于不能达到病灶而导致取材困难;经皮肺穿刺活检虽然可以获得组织学诊断,但由于取得组织较少,有时难以获得正确的病理诊断。VATS 微创技术的快速发展,为 SPN 的诊断提供了一种微创、快速、安全的方法。但是,影响 VATS 手术成功的关键因素在于能否快速、准确地定位 SPN^[3-4]。病灶越小,距离脏层胸膜越远,术中的准确定位率越低^[5]。因此,研究精确的术前定位方法提高 VATS 手术成功率,具有重要的临床意义。

迄今为止,国内外报道了多种 VATS 术前或术中定位 SPN 的方法,如应用放射性核素^[6]、术中超声定位^[7]、CT 引导下钩丝定位^[8-9]。这些方法各有其优缺点,术中超声定位,由于分辨率比较低,难以观察到肺内结节性病变,特别是微小结节;同时术中超声要求较高,需要经过专业训练的人员操作;另外良好的超声定位需要被检查的肺完全塌陷,而肺完全塌陷的患者术后通常恢复不良,这些因素均限制了超声定位的应用。

由于 CT 具有高时间和空间分辨率,有着良好的可重复性,可提供宽广的视野,穿刺定位较为精确。基于 CT 良好的性能,目前 CT 引导钩丝定位在 VATS 切除肺结节中的应用最为广泛,文献报道 CT 引导钩丝定位成功率在 96% 以上^[8-10]。但 CT 最大的不足之处是不能实时监测,而且只能提供静态的横断面图像,不能充分反映病变与周围结构的关系。特别在定位微小结节(直径 ≤ 10 mm)时,由于部分容积效应,加上定位针的金属伪影,明显影响定位的准确性。此外,CT 狭窄的扫描机架空间限制了穿刺针长度和操作,CT 在穿刺定位时需要反复扫描定位,辐射剂量明显增加。

C 臂 CT 是 C 型臂数字平板探测器血管造影系统与改进的 CT 重建技术相结合的医用成像设备。C 臂 CT 平板探测器具有较宽的 Z 轴覆盖范围,允许每次旋转得到最大的采集容积,同时可提供透视和动态影像信息^[9]。C 臂系统围绕患者旋转扫描一次,可以获得多达几数幅二维图像,将这些采集的信息传送到影像工作站后,使用各种后处理技术对影像信息进一步加工,得到有立体效果的类似 CT 的软组织断层图像,信息最快传输及重建时间可达 26 s。类 CT 软组织图像除了可获得横断面、冠状面、矢状面影像外,还可以根据需要获得任意角度的重建图像^[11-12]。由于肺部具有良好的天然对比度,整合了清晰的实时透视和三维 CT 功能为一体的 C 臂 CT 在引导钩丝定位 SPN 中具有明显的优势。C 臂 CT 具备专用介入穿刺的导航模式,在术前 C 臂 CT 能预设穿刺轨迹和深度,根据病灶的部位和患者体位,调整最佳穿刺角度,不仅能实时动态观察穿刺的过程,还能根据需要提供类 CT 图像,能将软组织信息同高分辨率的血管信息结合,进行斜面、曲面重建,多角度观察病灶与周围组织关系,在操作中避开遮挡及危险部位,使手术时间缩短,手术更加安全。本组 19 例 SPN 中,12 例直径 ≤ 10 mm,位于双肺下叶的有 7 例,穿刺定位较困难,但定位成功率达到

94.7%,定位操作时间(18.0 ± 8.5)min,与文献报道的 CT 引导的钩丝定位大致相当。同时本组中 2 例(10.5%)发生无症状性气胸,均无需闭式引流治疗。并发症明显低于文献报道的 CT 引导钩丝定位中的并发症。而在 2 例气胸患者中,其中 1 例结节位于右肺下叶背段,结节较硬,在穿刺过程中,病灶被针尖推挤滑动,再加上患者不能配合呼吸,导致穿刺过程中产生气胸,定位失败。另 1 例患者病灶位于右肺尖,Hook-wire 套管针仅能从锁骨下狭小的空间进针,穿刺定位困难,在多次调整针尖方向的过程中产生气胸。在定位后的 VATS 手术中,仅有 1 例定位钩丝脱落,但手术医师根据穿刺形成的局部胸膜下血肿找到病灶所在部位,顺利进行楔形切除。本例钩丝脱落的原因可能因为病灶位置较浅(距离胸膜约 3 cm),定位针倒钩不能充分打开所致。

综上所述,VATS 术前 C 臂 CT 引导 Hook-wire 定位肺内 SPN,操作简便、快速、安全,定位准确,大大缩短了 VATS 的手术时间。由于本组病例尚少,尤其关于 C 臂 CT 引导 Hook-wire 定位肺内 SPN 的应用价值是否优于 CT 引导,尚需要前瞻性随机对照研究证明。但基于实时透视和 CT 功能为一体的 C 臂 CT 在 VATS 术前引导 Hook-wire 定位肺内 SPN 中,将明显克服普通 CT 的不足^[13],做到实时监测,精确定位,降低并发症和辐射剂量。初步研究结果业已表明,C 臂 CT 引导 Hook-wire 定位肺内 SPN 是一项很有价值的诊断技术,特别在直径 ≤ 10 mm 的肺微小结节的 VATS 术前定位中具有较高的临床价值。

[参考文献]

- [1] Munden RF, Pugatch RD, Liptay MJ, et al. Small pulmonary lesions detected at CT: clinical importance [J]. Radiology, 1997, 202: 105 - 110.
- [2] Erasmus JJ, Connolly JE, McAdams T. Solitary pulmonary nodules: part I. morphologic evaluation for differentiation of benign and malignant lesions[J]. Radiographics, 2000, 20: 43 - 58.
- [3] Toyooka S, Gohara H. Clinical outcomes of short hook wire and suture marking system in thoroscopic resection for pulmonary nodules[J]. Eur J Cardiothorac Surg., 2009, 36: 378 - 382.
- [4] Chen YR, Yeow KM, Lee JY, et al. CT-guided hook wire localization of subpleural lung lesions for video-assisted thoroscopic surgery (VATS)[J]. J Formos Med Assoc. 2007, 106: 911 - 918.
- [5] Suzuki K, Nagai K, Yoshida J, et al. Video-assisted

- thoroscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules; indications for preoperative marking [J]. Chest, 1999, 115: 563 - 568.
- [6] Gonfiotti A, Davini F, Vaggelli L, et al. Thoracoscopic localization techniques for patients with solitary pulmonary nodule; hookwire versus radio - guided surgery [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2007, 32: 843 - 847.
- [7] Yamamoto M, Takeo M, Meguro F, et al. Sonographie evaluation for periphend pulmonary nodules during video - assisted thoracoscopic surgery[J]. Surg Endosc, 2003, 17: 825 - 827.
- [8] Pittet O, Christodoulou M, Pezzetta E, et al. Video - assisted thoracoscopic resection of a small pulmonary nodule after computed tomography - guided localization with a hook - wire system. Experience in 45 consecutive patients[J]. World J Surg, 2007, 31: 575 - 578.
- [9] 王升平, 李文涛, 彭卫军. 胸腔镜术前 CT 引导下 Hook-wire 定位肺内结节性病灶 [J]. 中华放射性杂志, 2010, 44: 518 - 522.
- [10] Gupta R, Cheung AC, Bartling SH, et al. Flat-panel volume CT: fundamental principles, technology, and applications [J]. Radiographics, 2008, 28: 2009 - 2022.
- [11] 戚春厚, 卢 川, 刘作勤. C 臂 CT 在介入治疗中的临床应用 [J]. 国际医学放射学杂志, 2008, 31: 359 - 361.
- [12] 王 嵇, 朱 炯, 池嘉昌, 等. DSA Innova CT 重建在体表区域定位经皮肺穿刺活检术中的应用价值 [J]. 介入放射学杂志, 2009, 11: 862 - 864.
- [13] 李成洲, 贾宁阳, 姜庆军, 等. 522 例肺部病变 CT 引导经皮切割针活检总结[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 200 - 203.
- (收稿日期:2012-03-28)
(本文编辑:俞瑞纲)