

## ·非血管介入 Non-vascular intervention·

XperCT 联合穿刺引导下 Glubran-2 胶肺小结节  
定位在胸腔镜肺结节切除术的临床应用

张 洁, 曹景勤, 刘 显, 来龙祥, 王 前, 张迎春, 范冬利, 张德芬

**【摘要】 目的** 探讨 XperCT 联合穿刺引导下 Glubran-2 胶肺小结节定位在胸腔镜肺结节切除术的应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2023 年 2 月于济宁市第一人民医院单发肺小结节行胸腔镜切除术前在 XperCT 联合穿刺导航引导下采用 Glubran-2 胶定位 67 例患者的临床资料。统计肺结节大小、距脏层胸膜垂直的最大距离、定位技术成功率、穿刺次数、并发症、操作时间、术后病理结果。**结果** 67 例患者肺小结节平均最大直径 8.7 mm, 距脏层胸膜 19.4 mm, 均顺利完成术前定位, 平均穿刺次数 1.1 次, 未出现严重并发症, 平均操作时间 12.7 min, 均获得明确的病理结果。**结论** XperCT 联合穿刺导航引导下 Glubran-2 胶肺小结节定位准确、并发症少, 是一种高效快速的定位方式, 具有临床应用价值。

**【关键词】** 穿刺导航; Glubran-2 胶; 肺小结节; 定位

中图分类号: R734.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2024)-06-0623-04

**Clinical application of XperCT combined with needle-guided Glubran-2 glue for small pulmonary nodule localization in thoracoscopic pulmonary nodule resection** ZHANG Jie, CAO Jingqin, LIU Xian, LAI Longxiang, WANG Qian, ZHANG Yingchun, FAN Dongli, ZHANG Defen. Department of Interventional Radiology, Jining Municipal First People's Hospital, Jining, Shandong Province 272000, China

Corresponding author: ZHANG Defen, E-mail: 32305726@qq.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the application value of XperCT combined with needle-guided Glubran-2 glue for small pulmonary nodule localization in thoracoscopic pulmonary nodule resection. **Methods** The clinical data of 67 patients, who received XperCT combined with needle-guided Glubran-2 glue for small pulmonary nodule localization before thoracoscopic resection of a single small pulmonary nodule at the Jining Municipal First People's Hospital of China between June 2018 and February 2023, were retrospectively analyzed. The size of the pulmonary nodule, the maximum vertical distance from the visceral pleura to the lesion, the technical success rate of localization, the number of puncturing times, the complications, the time spent for operation, and the postoperative pathological diagnosis were recorded. **Results** The average size of the small pulmonary nodules in the 67 patients was 8.7 mm, and the average vertical distance from the visceral pleura to the lesion was 19.4 mm. Successful preoperative localization of nodule was accomplished in all patients. The average number of puncturing times was 1.1, and no serious complications occurred. The average time spent for operation was 12.7 min. Definite pathological results were obtained in all 67 patients. **Conclusion** XperCT combined with needle-guided Glubran-2 glue for small pulmonary nodule localization carries advantage of accurate localization with fewer complications. Therefore, this technique is a highly-efficient and quickly-accomplished positioning method, and it is highly valuable in clinical practice. (J Intervent Radiol, 2024, 33: 623-626)

**【Key words】** needle navigation; Glubran-2 glue; small pulmonary nodule; localization

随着胸部 CT 检查使用频率的增多,肺小结节被检出的比例越来越高,直径为 5~10 mm 的结节按照含有的磨玻璃影成分,分为实性结节、部分实性结节、非实性结节,其中部分实性结节与非实性结节又称为亚实性结节<sup>[1-3]</sup>。当肺结节行支气管镜检查或者穿刺活组织检查均无法鉴别良恶性时,电视胸腔镜肺叶切除术(VATS)成为最佳的诊治手段。目前,CT 引导下使用 Hook-wire 定位是国内外常用的方法<sup>[4]</sup>。本研究采用飞利浦血管造影机的 XperCT 重建技术联合穿刺导航引导采用 Glubran-2 胶进行肺小结节 VATS 术前定位,探讨该技术的临床应用价值。

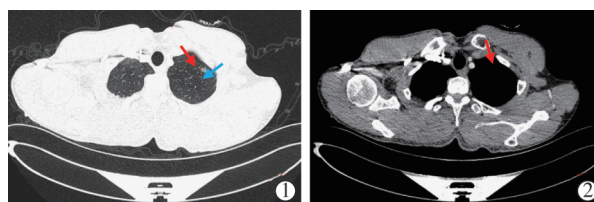
## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 6 月至 2023 年 2 月于济宁市第一人民医院单发肺小结节行胸腔镜切除术前在 XperCT 联合穿刺导航引导下采用 Glubran-2 胶定位患者的临床资料。纳入标准:①结节直径 5~10 mm;②结节位于肺外周的 1/3 肺野;③亚实性结节。排除标准:①病历资料缺失(影像及病理资料);②多发肺结节。

### 1.2 方法

术前均完善患者的血常规、凝血功能、心电图及胸部强化 CT 检查,并签署定位知情同意书。行胸腔镜手术前 24 h 进行肺小结节定位,禁食、禁饮 8 h,穿刺前进行呼吸训练,必要时应用镇咳药物。根据患者的胸部强化 CT(肺窗图像、纵隔窗图像),判断大致的穿刺路径,见图 1。患者取俯卧位或者仰卧位于 DSA 检查床,利用 Philips FD20 血管造影机的 XperCT 功能重建出类 CT 的断层图像,结合胸部强化 CT 图像制定穿刺路径。用 Philips FD20 血管造



①肺窗左肺上叶见 1 小结节(红色箭头所示),依据小结节的位置判断大致的穿刺路径(蓝色箭头所示);②纵隔窗,对应肺窗的层面未见实性组织影,增强扫描也无强化(红色箭头所示)

图 1 患者胸部强化 CT 影像

影机的穿刺导航功能进行实时透视下的肺穿刺术,八光穿刺针到位后再次利用 XperCT 功能重建出类 CT 的断层图像确定针尖位于肺小结节周围 1 cm 内,回抽明确是否穿刺进入血管或进入小气道,然后缓慢注射 Glubran-2 胶 0.5 mL,在肺窗看到针尖周围有高密度影时定位结束,退出穿刺针并再次扫描后以无菌贴覆盖穿刺点。见图 2。

全身静脉麻醉下行胸腔镜肺小结节切除术,使用 Glubran-2 胶定位后该部位会出现质硬的结节,通过触摸到质硬的结节找到目标区域,对定位处至少 3 cm 周围行楔形切除,观察手术切缘情况,根据病灶冰冻结果决定进一步的治疗方案。

### 1.3 观察指标

定位成功率、穿刺次数、并发症、操作时间、术后病理结果。定位成功是指注射完 Glubran-2 胶后肺小结节周围 1 cm 内有高密度影。穿刺次数是指使用八光穿刺针自皮肤穿刺直至针尖到达肺小结节周围 1 cm 内所用的进针次数,一次穿刺成功记录穿刺次数为 1,到达注射胶的位置前,每调整 1 次穿刺针,统计的穿刺次数加 1,退出部分或全部穿刺针均统计在内,未退出穿刺针仅调整进针方向不统计在内。并发症包括出血、气胸、异位栓塞、经呼吸道咳出组织胶、过敏反应。操作时间通过 DSA 机器



①胸部 CT 的穿刺路径以及 XperCT 联合穿刺导航引导下穿刺,针尖位于肺小结节周围 1 cm 内(红色箭头所示);②注射 Glubran-2 胶 0.5 mL,针尖周围出现高密度影(红色箭头所示);③利用 XperCT 功能重建出类 CT 的断层图像,肺小结节周围 1 cm 内可见高密度影(红色箭头所示)

图 2 XperCT 联合穿刺导航引导下 Glubran-2 胶肺小结节定位

记录的扫描时间进行统计,为注射完组织胶并拔出穿刺针最后一次的扫描时间减去穿刺前第一次的扫描时间所获得的差值。

## 2 结果

共纳入单发肺小结节患者 67 例,男 39 例,女 28 例,年龄 38~72 岁,平均 52.6 岁。结节最大直径为 9.6 mm,最小 6.3 mm,平均 8.7 mm。肺小结节距胸膜垂直距离最大 37 mm,最小 5 mm,平均 19.4 mm。

67 个单发的肺小结节全部定位成功,操作时间平均 12.7 min。其中 61 例(91%)患者穿刺次数为 1 次,5 例(7.5%)为 2 次,1 例(1.5%)为 3 次,67 例患者共穿刺次数 74 次,平均 1.1 次。2 例(3.0%)出现无症状气胸,无需处理;1 例(1.5%)针道周围出现少量出血,观察 10 min 后未见出血增加;2 例(3.0%)出现呛咳并咯出少量组织胶;未出现过过敏反应及异位栓塞等严重并发症。67 个结节的病理结果:炎性病变 6 个(9.0%),错构瘤 1 个(1.5%),非典型腺瘤样增生 7 个(10.4%),原位腺癌 10 个(14.9%),微浸润腺癌 22 个(32.8%),浸润性腺癌 20 个(29.8%),肺内转移瘤 1 个(1.5%)。

## 3 讨论

胸部 CT 查出的磨玻璃结节中有一定比例的恶性病变,需要行 VATS 治疗<sup>[5-7]</sup>。VATS 治疗肺小结节有效且创伤小,但精准找到结节病灶决定着 VATS 的成功与否。术前定位为 VATS 治疗带来了极大的便利,可以在手术中准确的找到目标病灶,提高手术成功率、减少手术时间、降低转开胸率。

目前,临床上肺小结节定位的方法有很多种,包括亚甲蓝注射、对比剂注射、放射性核素定位、Hook-wire 定位、微弹簧圈定位等<sup>[8-9]</sup>。钩丝定位成功率达到 95%以上,但会发生钩丝脱位。有研究称脱位率为 0.7%~0.37%,尤其是靠近胸膜的结节定位容易发生钩丝脱位<sup>[10-11]</sup>。亚甲蓝注射定位的成功率可高达 99%,并且具有廉价的优点,但是亚甲蓝弥散快,如定位后至 VATS 手术间隔时间过长,手术时亚甲蓝可能已经弥散殆尽,而且胸膜及胸腔内染色后,无法辨认病灶位置,对手术有一定影响<sup>[12]</sup>。放射性核素定位对设备要求高,价格昂贵,且仅限于表浅病灶。微弹簧圈定位技术的成功率依术者水平有所不同,为 88.7%~97%<sup>[13-14]</sup>,由于微弹簧圈体积小,触摸时具有一定的困难,对手术切除的准确度有一定影响。本研究采用 Glubran-2 胶注射行肺小结节

定位,定位成功率为 100%,Glubran-2 胶作为一种氰基丙烯酸盐,注入肺组织内可迅速聚集、凝结,并且具有短期内难以分解的特性,可通过触及质硬的结节判断术区。国内学者采用医用胶联合亚甲蓝进行肺小结节定位,一方面可以清晰显示病灶位置,另一方面可以避免染料弥散、吸收并获得较长的定位与手术间隔时间<sup>[15]</sup>。其成功率与本研究相同,且显示病灶更为清晰,但对术者的操作水平要求更高,混合后必须快速注射定位,操作慢有可能导致胶快速凝结,而快速注射又有可能发生血管相关性异位栓塞。

目前,国内外最常用的定位引导方式为 CT 引导<sup>[8-9]</sup>。CT 具有显示清晰、方便快捷的优势,但穿刺过程中无法实时监控,穿刺时皮肤表面的进针点可以确定,肺结节的位置受患者呼吸动度的影响而不固定,有经验的术者可以通过患者的呼吸判断进针的时机,对于经验欠缺的术者很难掌握进针的时机,就会反复进针、反复穿刺,尤其是双肺下叶可能因过多的穿刺次数,导致并发症的发生。本研究采用 Philips FD20 血管造影机下穿刺,利用软件的 XperCT 后处理功能重建出类 CT 的断层图像,结合患者术前的胸部 CT 设计出最合理的预穿刺路径后,再联合其穿刺导航功能,由术者在 DSA 实时透视监视下进针,使针尖可以准确的到达目标区域,减少了反复进针、反复穿刺带来的气胸、出血等并发症的发生。XperCT 后处理功能重建出的类 CT 断层图像与多层螺旋 CT 相比,分辨率稍差,但仍能分辨出肺内结节影,不影响定位过程。有学者采用 XperCT 联合实时透视引导下线圈定位肺小结节或 C 臂 CT 引导下 Hook-wire 定位肺小结节,均认为该引导方式具有定位准确的优势<sup>[16-17]</sup>。本组 67 例肺结节均成功通过 VATS 切除,无中转开胸,术后均获取了明确的病理结果。

肺小结节定位常见的并发症为气胸、出血<sup>[15]</sup>。各种定位方法的气胸发生率为 7.6%~38%<sup>[10-11,15]</sup>,本研究中气胸发生率为 3.0%。另一个常见的并发症为出血,包括咯血、针道出血、血胸等,定位出血发生率为 2.5%~27.1%<sup>[10-11,13,15]</sup>,本研究中仅出现 1 例针道出血。牛力等<sup>[18]</sup>行 CT 引导下 Hook-wire 定位肺结节 63 例患者,1 次穿刺成功占 82.1%,本研究中 1 次穿刺成功占 91%。

Glubran-2 胶有进入血管或气道的可能。本研究中有 2 例患者注入 Glubran-2 胶后出现呛咳,未经特殊处理,在咯出胶后症状消失,再次行



XperCT 重建图像确认仍有定位高密度影。这 2 例均是刚开展此项定位技术时的患者,当时医师对此项技术操作熟练度欠缺,另一方面可能是穿刺损伤小气道或注胶速度过快所致,此后未再出现呛咳患者。本研究在注胶前,进行负压抽吸明确针尖是否在血管内,避免了血管相关性栓塞的可能。目前临床上医用组织胶的种类较多,包括 Glubran-2 胶、NBCA 胶等,其主要成分为氰基丙烯酸酯,国内已有学者研究 CT 引导下医用胶肺结节定位技术<sup>[19-20]</sup>。

XperCT 联合穿刺导航引导下 Glubran-2 胶定位肺小结节有以下几点需要注意:①针尖到达的位置不能离病灶太近或太远,距病灶 0.5~1.0 cm 最为合适,注入的胶为 0.3~0.4 mL 最佳;②退出针芯注胶前,一定要先用注射器回抽,明确针尖是否在血管内或小气道内,必要时调整穿刺针的位置;③注胶时要缓慢,快速注射有压力过大导致血管相关性异位栓塞及注入小气道的可能。

综上,XperCT 联合穿刺导航作为引导设备、Glubran-2 胶作为定位材料,行肺小结节定位准确、并发症少,是一种高效快速的技术,具有临床应用价值。但本研究为回顾性研究,没有设置对照组,有待扩大样本量并设置对照组进一步分析研究。

#### [参 考 文 献]

- [1] 叶欣,王俊,危志刚,等.热消融治疗肺部亚实性结节专家共识(2021年版)[J].中国肺癌杂志,2021,24:305-322.
- [2] Li H,Liu Y,Ling BC,et al. Efficacy of thoracoscopic anatomical segmentectomy for small pulmonary nodules[J]. World J Clin Cases, 2020, 8: 2227-2234.
- [3] Lin YH, Hsu HS. Ground glass opacity on chest CT scans from screening to treatment: a literature review[J]. J Chin Med Assoc, 2020, 83: 887-890.
- [4] 须民欣,赵正凯,梁勇,等. CT 引导下带钩钢丝精准定位肺磨玻璃结节在胸腔镜术前的应用及并发症的分析[J]. 中国临床医学影像杂志,2020,31:135-137.
- [5] Rulli KS, Matthews E. Using low-dose computed tomography for early detection of lung cancer[J]. Radiol Technol, 2020, 92: 23-31.
- [6] Wood DE, Kazerooni EA, Baum SL, et al. Lung cancer

- screening, version 3.2018, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2018, 16: 412-441.
- [7] Loverdos K, Fotiadis A, Kontogianni C, et al. Lung nodules: a comprehensive review on current approach and management[J]. Ann Thorac Med, 2019, 14: 226-238.
- [8] 马旭知远,马金山.孤立性肺结节定位方法的研究进展[J]. 中国临床研究,2019,32:1441-1443.
- [9] 李海飞,孙立国,徐鹏,等. CT 引导下 Hook-Wire 针肺小结节定位术在胸腔镜肺结节切除术的临床应用[J]. 医学影像学杂志,2022,32:1698-1701.
- [10] Yao F, Wang J, Yao J, et al. Reevaluation of the efficacy of preoperative computed tomography-guided hook wire localization: a retrospective analysis[J]. Int J Surg, 2018, 51: 24-30.
- [11] Park JB, Lee SA, Lee WS, et al. Computed tomography-guided percutaneous hook wire localization of pulmonary nodular lesions before video-assisted thoracoscopic surgery: highlighting technical aspects[J]. Ann Thorac Med, 2019, 14: 205-212.
- [12] Kong J, Guo J, Zhang H, et al. CT-guided localization techniques of small pulmonary nodules: a prospective non-randomized controlled study on pulmonary nodule localization needle and methylene blue staining with surgical glue[J]. J Thorac Dis, 2020, 12: 6826-6835.
- [13] Xu Y, Ma L, Sun H, et al. CT-guided microcoil localization for pulmonary nodules before VATS: a retrospective evaluation of risk factors for pleural marking failure[J]. Eur Radiol, 2020, 30: 5674-5683.
- [14] Sui X, Zhao H, Yang F, et al. Analysis of factors affecting successful microcoil localization for pulmonary nodules[J]. J Surg Res, 2018, 224: 193-199.
- [15] 宋君,何瑜,杜亭亭,等.医用胶混合亚甲蓝在肺部小结节术前定位中的应用[J].中国微创外科杂志,2021,21:800-804.
- [16] Cheng J,Li C,Wang L,et al. Precise localization of small pulmonary nodules using pre-VATS with Xper-CT in combination with real-time fluoroscopy-guided coil: report of 15 patients[J]. J Interv Med, 2018, 1: 102-105.
- [17] 黄大钊,李晓群,张健,等. C 臂 CT 在肺小结节胸腔镜切除术术前定位中的应用[J].介入放射学杂志,2017,26:843-846.
- [18] 牛力,曹海伦,张军,等. CT 引导下 Hook-wire 在≤2 cm 肺结节定位中的应用研究[J].实用放射学杂志,2023,39:817-820.
- [19] 王彬,喻光懋,赵振华,等. CT 引导下快速医用胶定位在肺结节手术中的应用[J].中国微创外科杂志,2019,19:890-893.
- [20] 谭晓刚,刘宝东,张毅. CT 引导下医用胶在胸腔镜术前单侧多个或单一肺结节定位的应用[J].中国肺癌杂志,2022,25:1-6.

(收稿日期:2023-07-04)

(本文编辑:新宇)