

CT 引导下 Hook-wire 穿刺定位在肺磨玻璃结节诊疗中的效果分析

顾勤花 李鸿伟 沈琦斌 闵伟伟 李冬 谢忠海

【摘要】目的 探讨 Hook-wire 针穿在肺磨玻璃结节(GGO)术前定位中的可行性和风险。**方法** 选取 2018 年 1 至 12 月收治的 137 例肺 GGO 患者,CT 引导下 Hook-wire 穿刺定位后行胸腔镜手术切除,记录穿刺时间、穿刺深度、并发症情况,分析并讨论影响穿刺成功率及并发症发生率的因素。**结果** 所有患者均完整切除病灶,穿刺成功率 97.1%,穿刺深度(27.56 ± 8.46)mm,穿刺时间(21.37 ± 6.28)min;并发症发生率 32.8%,其中气胸发生率 18.2%,血胸发生率(包括局部血肿)18.2%;穿刺深度越大、结节数目越多,血、气胸发生率越高(均 $P < 0.05$);穿刺部位不同对血、气胸发生率无影响($P > 0.05$)。所有穿刺患者手术前未进行特殊治疗。**结论** CT 引导下 Hook-wire 穿刺定位肺 GGO 成功率高、简单易行,无严重术后并发症,值得推广应用。

【关键词】 Hook-wire 穿刺定位 肺磨玻璃结节 并发症

Application of CT-guided Hook-wire puncture for preoperative localization of lung ground-glass opacity GU Qinhu, LI Hongwei, SHEN Qibin, et al. Department of Thoracic Surgery, Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, China

【Abstract】Objective To evaluate the application of CT-guided Hook-wire puncture for preoperative localization of lung ground-glass opacity. **Methods** One hundred and thirty-seven patients with lung ground glass opacity undergoing thoracoscopic surgery in our hospital from January 2018 to December 2018 were recruited. CT-guided Hook-wire puncture for preoperative localization was performed in all patients. The puncture time, depth and complications were documented and the factors affecting the success rate and the incidence of complications were analyzed. **Results** All patients underwent complete excision of the lesions. The success rate of puncture was 97.1%; the puncture depth was 27.56 ± 8.46 mm and the puncture time was 21.37 ± 6.28 min. The overall incidence of complications was 32.8%; the incidence of pneumothorax was 18.2%; the incidence of hemothorax (including local hematoma) was 18.2%. The incidence of hemothorax and pneumothorax was significantly correlated with the depth and the time of puncture (all $P < 0.05$); however it was not correlated with puncture sites ($P > 0.05$). **Conclusion** CT-guided preoperative Hook-wire localization of lung ground-glass opacity has a high success rate and it is simple and feasible.

【Key words】 Hook wire Lung ground glass opacity Complication

近年来,随着 CT 体检的普及,肺磨玻璃结节(ground-glass opacity, GGO)的检出率越来越高。胸腔镜手术创伤小,手术过程安全,配合术中快速冰冻切片,能达到诊断和治疗的双重效果,是目前治疗肺 GGO 最有效的方法。但由于 GGO 病灶体积小,实性成分低,再加上术中肺萎陷造成的位置变化,因此一些位置较深的病灶,难以在胸部 CT 和直视下精确定位。盲目切除可能增加手术创伤、遗漏病灶,甚至因无法找到病灶而中转开

胸^[1-3]。Hook-wire 穿刺定位最早由 Mack 等^[4]于 1992 年用于肺部结节定位,至 2009 年引入国内并逐步推广^[5-6]。因其操作简单、应用性强、并发症少,已成为临床上接受最广的肺 GGO 定位方式^[7]。本研究总结 2018 年 1 至 12 月本科收治的肺 GGO 手术患者,评价术前 Hook-wire 穿刺定位在肺 GGO 胸腔镜治疗中的安全性和有效性。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1 至 12 月本科共收治的 137 例术前行 Hook-wire 针穿刺定位的肺 GGO 患者,其中男 66 例,女 71 例,年龄 23~84(54.56 ± 12.57)

DOI:10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.17.2019-597

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2018RC071)

作者单位:313000 湖州市中心医院心胸外科

通信作者:李鸿伟, E-mail: LHW5255@foxmail.com

岁。共定位结节 156 枚:左上肺结节 47 枚,左下肺结节 21 枚,右上肺结节 50 枚,右中肺结节 8 枚,右下肺结节 30 枚;单个结节穿刺 121 例,多个结节穿刺 16 例(包括 2 个和 3 个)。所有患者完善术前准备后,于手术当天清晨行 CT 引导下行 Hook-wire 针穿刺定位,定位成功后即送手术准备室等待手术。

1.2 术前准备 术前常规禁食 8h,准备胸腔闭式引流装置备用,手术当天清晨平车推入 CT 穿刺定位室,携带近期的胸部 CT 作为术中参照,并根据结节位置决定穿刺体位(仰卧位或侧卧位,病灶一侧向上)。

1.3 穿刺过程 (1)先行普通胸部 CT 平扫检查,再次核对病灶位置,并在体表放置自制金属排针作为参照。(2)缩小范围后再行区域内胸部高分辨率 CT,明确病灶的准确位置并调整金属排针,确定并标记穿刺点(注意避开骨性组织、肺叶间裂和较大的血管,尽量垂直体表以缩短穿刺距离),测量穿刺点到病灶的距离。(3)常规消毒铺巾后,2%利多卡因逐层浸润麻醉,在 CT 引导下将 Hook-wire 穿刺针带针套穿入病灶周围 1cm 范围内(注意避免直接穿刺入结节,穿刺针应适当超过结节深度,一般不超过 1cm 以免阻挡直线切割路径),确定穿刺位置满意后释放穿刺针,退出针套。(4)再次复查胸部 CT,确认穿刺针位置及有无并发症(如有需要可及时行胸闭引流)。(5)紧贴胸壁剪断穿刺针残端,无菌敷贴覆盖穿刺点后送手术室并记录穿刺针深度、穿刺时间及穿刺后并发症情况。

1.4 手术过程及方式 所有患者均于胸腔镜下完成手术,患者取健侧卧位,暴露穿刺位置,插管全身麻醉后单肺通气,胸腔镜探查胸腔有无穿刺部位出血,拔除残留于胸壁内的穿刺针尾端并向上适当提起穿刺针,使结节浅表化。直线切割闭合器楔形切除 GGO 后根据穿刺针位置剖视标本,记录结节大小、位置、距脏层胸膜距离等,送术中快速冰冻,如冰冻提示为浸润性腺癌,而患者一般情况(包括年龄、基础疾病、心肺功能等)允许,需进一步扩大手术范围,行根治性肺叶切除并清扫淋巴结。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 20.0 统计软件。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料用率表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 穿刺基本情况 137 例患者,共定位 GGO 156 枚,平均穿刺深度(27.56 ± 8.46)mm,穿刺时间($21.37 \pm$

6.28)min。穿刺后 CT 显示 Hook-wire 穿刺定位成功率为 100%,实际术中发现 4 例患者穿刺针脱落,实际穿刺成功率为 97.1%。脱落后的穿刺针游离于患侧胸腔内,未引起明显并发症,结合肺表面穿刺点的位置及术前 CT 影像,均成功定位病灶并完整切除。

2.2 不同结节数目血、气胸发生率的比较 穿刺后 CT 发现 45 例患者出现不同程度的并发症,总体并发症发生率 32.8%,其中包括气胸 25 例(18.2%)、血胸(包括肺内/周血肿)25 例(18.2%)和血、气胸 5 例(3.6%),其中 16 例穿刺多枚结节患者并发症 9 例(56.3%),气胸 6 例(37.5%)、血胸(包括肺内/周血肿)5 例(31.3%),血、气胸 2 例(12.5%)。单个结节发生血、气胸 36 例(29.8%),多个结节发生血、气胸 9 例(56.3%),差异有统计学意义($\chi^2 = 4.498, P < 0.05$)。

2.3 单个结节不同穿刺部位血、气胸发生率的比较 穿刺部位为左侧时发生血、气胸 16 例(29.1%),右侧为 20 例(30.3%),上肺为 21 例(27.3%),中肺为 2 例(50.0%),下肺为 13 例(32.5%),这些不同穿刺部位血、气胸发生率差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。所有血、气胸患者没有明显症状,肺压缩量均 $< 20\%$,无需特殊处理。

2.4 单个结节不同穿刺深度血、气胸发生率的比较 穿刺深度为 ≤ 20 mm 时发生血、气胸 1 例(6.7%),21~30mm 为 16 例(25.8%),31~40mm 为 13 例(40.6%), > 40 mm 为 6 例(50.0%),比较发现穿刺深度与血、气胸发生率有关,且随着深度的加深其发生率越高($P < 0.05$)。

2.5 手术方式及病理结果 根据术中冰冻病理结果,结合病灶位置及患者基础状况,最终行胸腔镜下楔形切除术 93 例,更改手术方式 44 例,其中肺段切除术 7 例,肺叶切除术 37 例。所有 157 处 GGO 病灶平均直径(0.84 ± 0.31)mm。术中冰冻病理显示:良性病变(包括纤维增生结节、结核、炎性结节、蔓状血管瘤、淋巴结)42 枚,不典型增生 3 枚,原位癌 46 枚,微浸润腺癌 7 枚,浸润性腺癌 56 枚,神经内分泌肿瘤 1 枚,肠转移癌 1 枚,术后病理均与术中快速冰冻病理相符合。

3 讨论

肺 GGO 是一种影像学上的描述,指肺血管影和支气管影被部分掩盖的区域,其内原本的含气组织被细胞成分部分取代,病理结果可能为恶性肿瘤、炎症、纤维灶、结核等。有报道称,随访中持续存在的 GGO 中 50% 以上术后病理证实为肺癌^[8-9],其中以不典型腺瘤样增生、原位癌、微浸润癌多见^[10-11],恶性率比实性结节更高。研究表明,不典型腺瘤样增生、原位癌、微浸润癌

病灶切除术后患者的 5 年生存率达到或接近 100%，I 期肺癌术后 5 年生存率为 60%~90%，分期越晚，生存率越低^[11-12]。因此，早期诊断和外科治疗在肺 GGO 诊疗中至关重要。然而，由于 GGO 的本身特性，如何准确定位是胸外科医师面临的难题。

Hook-wire 穿刺定位作为一种术前辅助手段，其主要作用在于标识某些无法直接定位病灶的位置，帮助手术医师术中精确定位，找到病灶并完整切除，同时减少不必要的肺部损伤并缩短手术时间。Mahvash 等^[13]通过 Meta 分析 19 篇肺部小结节定位相关文献，结果显示 CT 引导下 Hook-wire 定位成功率为 86%。经过数年的临床应用，穿刺技术逐步成熟，穿刺定位成功率也越来越高。赵扬等^[1]通过术前定位 100 例肺部小结节患者，定位成功率达到 100%，且无一例发生严重并发症。Klinkenberg 等^[14]对 150 例肺部小结节患者进行术前定位后行胸腔镜下手术切除，病灶切除率达到 96% 以上，病灶中组织学切除率为 100%。黄小燕等^[15]对比 Hook-wire 双钩定位针与传统单钩定位针定位效果，两组定位成功率均接近 100%，且双钩定位针能明显降低脱钩风险。本研究采用单钩 Hook-wire 针，病灶穿刺定位成功率为 97.1%，胸腔镜下病灶切除率 100%，与以往的研究基本符合。临床实践和应用研究均表明，CT 引导下 Hook-wire 针穿刺定位肺部结节是可行的。

Hook-wire 穿刺针作为一种稳定的固体标记，在 CT 和肉眼下都能有效辨识，没有美蓝等有色液体标记物易扩散的缺点，也没有放射性核素定位或者弹簧圈定位后带来的放射线及电离辐射暴露的风险，穿刺过程简单，成功率高，能有效提高手术切除的效率，是目前应用最为广泛的肺部结节定位方式，但也存在一定的风险和局限性。术前穿刺定位作为肺部小结节手术前的预操作，其主要的风险就在于穿刺结束到手术进胸的时间窗内。Hook-wire 针移位和脱落是导致定位失败的主要原因，对其发生率目前各方说法不一，但脱位原因基本一致^[16-18]，分别为：(1)患者体位变化导致脱落，穿刺定位后患者可以自由活动，这是 Hook-wire 针定位的优点，但也容易导致活动过程中胸壁与肺之间相对位置的变化；此外，前往手术室时需要对患者进行多次过床和搬运，该过程中任何被动的体位改变均能引起穿刺针移位脱落。(2)穿刺角度导致脱落，Hook-wire 针穿刺一般要求垂直于胸壁并且取最短路径进针，但某些特殊情况下(如肋骨或肩胛骨阻挡)必须有一定的角度时，就可能导致穿刺针与胸膜之间产生较大的摩擦力，引起脱落^[19]。(3)呼吸运动和肺萎陷导致

脱落，下叶肺活动度受呼吸运动影响大，且术中单肺通气后肺组织萎陷，脏壁两层胸膜分离，易导致穿刺针脱出肺组织，尤以浅表肺结节定位后常见^[20]。本研究中有 4 例患者出现穿刺针脱落，脱钩率 2.9%，整体成功率与以往的研究接近，其中有 3 例患者穿刺过程中由于受到肋骨阻挡，穿刺点与脏层胸膜存在一定夹角，另 1 例穿刺深度较浅(15.1mm)。

血、气胸是最常见的并发症，有报道称穿刺术后气胸发生率为 7.5%~49.1%，血胸发生率为 7%~30%，但其中绝大部分为无症状血气胸或局部肺内血肿形成，不需要特殊处理^[21-22]。杨肖华等^[23]报道了 110 例经皮肺穿刺患者，术后出现气胸 27 例(24.5%)，出血 28 例(25.5%)，同一部位反复穿刺会导致气胸概率大大增加，而血胸的发生率则与穿刺路径的长度成正相关；另外穿刺针的直径也是影响术后血气胸发生率的重要因素。本研究 137 例患者整体血、气胸发生率为 32.8%，单枚结节穿刺为 29.8%，多枚结节穿刺为 56.3%，穿刺次数越多，血、气胸发生率越高。不同穿刺部位在血气胸发生率上并未表现出明显的差异；而穿刺深度越深，血、气胸发生率也会随之增加。张浩等^[24]则认为病灶直径 $\leq 20\text{mm}$ 、距离膈面短径 $\leq 5\text{cm}$ 、穿刺深度 $> 5\text{cm}$ 、穿刺胸膜角度 $> 50^\circ$ 、穿刺次数 ≥ 2 次、穿刺时间 $\geq 20\text{min}$ 、患者年龄 > 60 岁以及合并肺部疾病，都是增加肺穿刺风险的不利因素。另外术后穿刺部位疼痛也是另一个常见的并发症，主要原因是壁层胸膜痛觉神经末梢丰富，如穿刺过程中浸润麻醉不充分，则易引起疼痛，甚至发生胸膜反应。因此，Hook-wire 穿刺定位需要选择合适的患者，也需要经验丰富的穿刺技师。

综上所述，CT 引导下 Hook-wire 穿刺成功率高、简单易行，虽然存在一定的并发症发生率，但危重情况少，是一种安全可行的术前定位方式。只是需要选择合适的患者，也需要经验丰富的穿刺技师执行。

4 参考文献

- [1] 赵扬, 耿峻峰, 澹台冀激, 等. 术前使用 CT 引导下 Hook-wire 定位肺部小结节的临床价值及肺小结节恶性病变的危险因素分析[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2016, 8(12):130-134. DOI:10.12037/YXQY.2016.12-30.
- [2] Finley RJ, Mayo JR, Grant K, et al. Preoperative computed tomography guided microcoil localization of small peripheral pulmonary nodules:a prospective randomized controlled trail[J]. J Thorac Cardiovas Surg, 2015, 149(1):26-32. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.08.055.
- [3] Ambrogi MC, Melfi F, Zirafa C, et al. Radio-guided thoracoscopic surgery(RGTS) of small pulmonary nodules[J]. Surg Endosc,2012,

- 26(4):914-919. DOI:10.1007/s00464-011-1967-8.
- [4] Mack MJ, Gordon MJ, Postma TW, et al. Percutaneous localization of pulmonary nodules for thoracoscopic lung resection[J]. *Ann Thorac Surg*, 1992, 53 (6):1123-1124. DOI:10.1016/0003-4975(92)90407-U.
 - [5] 李建锋, 杜铭. 胸腔镜下肺磨玻璃结节定位的研究进展[J]. *医药信息*, 2018, 31(3):44-47. DOI:10.3969-1959.2018.03.15.
 - [6] 沈诚, 李鹏飞, 李珏, 等. 胸腔镜手术下肺小结节常见定位方法研究进展[J]. *中国肺癌杂志*, 2018, 21(8):628-634. DOI:10.3779/j.issn.1009-3419.2018.08.09.
 - [7] 王波, 王彬, 张连斌, 等. CT 引导下穿刺定位联合单操作孔胸腔镜切除肺磨玻璃密度微小结节的临床研究[J]. *国际肿瘤学杂志*, 2015, 42(8):573-575. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-422X. 2015.08.004.
 - [8] Cho J, Ko SJ, Kim SJ, et al. Surgical resection of nodular ground-glass opacities without percutaneous needle aspiration or biopsy[J]. *BMC Cancer*, 2014, 14(1):838. DOI:10.1186/1471-2407-14-838.
 - [9] Kim HY, Shim YM, Lee KS, et al. Persistent pulmonary nodular ground-glass opacity at thin-section CT: histopathologic comparisons[J]. *Radiology*, 2007, 245(1):267-275. DOI:10.1007/s00330-0070596-z.
 - [10] Lee KH, Goo JM, Park SJ, et al. Correlation between the size of the solid component on thin-section CT and the invasive component on pathology in small lung adenocarcinomas manifesting as ground-glass nodules[J]. *J Thorac Oncol*, 2014, 9(1):74-82. DOI:10.1097/JTO.000000000000019.
 - [11] Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, et al. International association for the study of lung cancer: American thoracic society and European respiratory society international multidisciplinary classification of lung adenocarcinoma[J]. *J Thorac Oncol*, 2011, 6(2):244-285. DOI:10.1097/JTO.0b013e318206a221.
 - [12] Kakinuma R, Muramatsu Y, Kusumoto M, et al. Solitary Pure Ground-Glass Nodules 5mm or smaller: Frequency of Growth[J]. *Radiology*, 2015, 276(3):873-882. DOI:10.3978/j.issn.2072-1439.2015.07.32.
 - [13] Mahvash Z, Haris B, Chui YW, et al. In patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery excision, what is the best way to locate a subcentimetre solitary pulmonary nodule in order to achieve successful excision?[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2012, 100(1):266-272. DOI:10.1093/icvts/ivs068.
 - [14] Klinkenberg TJ, Dinjens L, Wolf RFE, et al. CT-guided percutaneous hookwire localization increases the efficacy and safety of VATS for pulmonary nodules[J]. *J Surg Oncol*, 2017, 115(7):898-904. DOI:10.1002/jso.24589.
 - [15] 黄小燕, 郑屹峰, 潘锋, 等. 肺小结节胸腔镜切除术前 CT 引导下双钩 hook-wire 定位的应用价值[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26(12):1098-1101. DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.12.008.
 - [16] Horan TA, Pinheiro PM, Araújo LM, et al. Massive gas embolism during pulmonary nodule hook wire localization[J]. *Ann Thorac Surg*, 2002, 73(5):1647-1549. DOI:10.1016/s0003-4975(01)03371-9.
 - [17] Gómez-Sáez N, González-Álvarez I, Vilar J, et al. Prevalence and variables associated with solitary pulmonary nodules in a routine clinic-based population: a cross-sectional study[J]. *Eur Radiol*, 2014, 24(9):2174-2182. DOI:10.1007/s00330-014-3249-z.
 - [18] 贾春祎, 陈海泉, 王启文, 等. CT 引导下 Hookwire 定位下电视胸腔镜手术对孤立性肺小结节的诊疗价值[J]. *中国肺癌杂志*, 2013, 23(11):917-920. DOI:10.3969/j.issn.1007-3969.2013.11.011.
 - [19] 周建华, 李文涛, 陈海泉, 等. 孤立性肺小结节在 CT 引导下带钩钢丝术前定位[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2011, 27(5):316. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2011.05.025.
 - [20] 姜艳, 郭维亚, 齐一, 等. CT 引导下 Hook-wire 定位术在肺小结节患者中的临床应用及并发症发生因素分析[J]. *大连医科大学学报*, 2018, 40(3):224-229. DOI:10.11724/jdmu.2018.03.07.
 - [21] Seo JM, Lee HY, Kim HK, et al. Factors determining successful computed tomography-guided localization of lung nodules[J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 143 (4):809-814. DOI:10.1016/j.jtcvs.2011.10.038.
 - [22] Ohno Y, Hatabu H, Takenaka D, et al. CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of small (≤ 20 mm) solitary pulmonary nodules[J]. *Am J Roentgenol*, 2003, 180(6):1665-1669. DOI:10.2214/ajr.180.6.1801665.
 - [23] 杨肖华, 黄新宇, 汪国祥. CT 引导下经皮肺穿刺活检术并发症的影响因素分析[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22(8):658-662. DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2013.08.011.
 - [24] Zhang H, Yang MJ, Qiong X, et al. Clinical application of multi-slice computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy and influencing factors of its complications[J]. *West China Medical Journal*, 2017, 32 (8):1238-1242. DOI:10.7507/1002-0179.201609149.

(收稿日期:2019-02-26)

(本文编辑:俞骏文)