

带线锚钩在 CT 引导下肺磨玻璃结节术前定位中的应用

文 爽* 刘 阳 张 冉^① 袁庆锋^① 石长林^① 张 琪^① 周 黎 岳孟超

(四川省巴中市中心医院放射影像科, 巴中 636000)

【摘要】 目的 探讨带线锚钩在 CT 引导下肺磨玻璃结节 (ground-glass nodule, GGN) 术前定位中的临床应用价值。**方法** 2019 年 6 月 ~ 2020 年 8 月, 采用由四爪锚钩和三色标记刻度缝线组成的带线锚钩系统, 对 35 例肺 GGN 在 CT 引导下经皮穿刺植入带线锚钩行术前定位, 24 h 内行胸腔镜手术 (video-assisted thoracoscopic surgery, VATS), 根据裸露于胸膜腔的三色线尾段及其标示的刻度, 判断肺内锚钩和病灶的位置, 以确定手术切除范围, 行肺局部楔形切除术。**结果** 35 例 GGN 均完成 CT 引导下带线锚钩术前定位, 植入后 CT 检查示所有锚钩均位于距病灶边缘 1 cm 范围内, 定位操作时间 (11.7 ± 4.3) min, 定位术后气胸、肺出血、短暂性胸痛发生率分别为 11.4% (4/35)、11.4% (4/35)、2.9% (1/35), 均无严重并发症。定位与手术间隔时间 1 ~ 23 h (中位时间 16 h)。术中见 34 例 (97.1%) 三色线尾段位于脏层胸膜外, 另 1 例三色线全部留置于肺内, 通过触诊肺内锚钩确定病灶位置。35 例均成功行 VATS 肺楔形切除术, 并获得病理诊断。**结论** 使用带线锚钩进行 CT 引导下肺磨玻璃结节术前定位安全有效, 操作方便, 值得临床推广应用。

【关键词】 CT 引导; 磨玻璃结节; 带线锚钩; 术前定位; 胸腔镜手术

文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604 (2021) 04 - 0323 - 05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.008

Application of Anchor Claw and Suture System in CT-guided Preoperative Localization of Pulmonary Ground-glass Nodules

Wen Shuang*, Liu Yang*, Zhang Ran, et al. * Department of Radiology, Bazhong Central Hospital, Bazhong 636000, China

Corresponding author: Wen Shuang, E-mail: bzchws@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical application of anchor claw and suture system in CT-guided preoperative localization of pulmonary ground-glass nodules (GGN). **Methods** Between June 2019 and August 2020, CT-guided percutaneous pulmonary puncture with implantation of anchor claw and suture system, which had anchor claw with 4 fishhook-shaped hooks and a tri-colored marking scale suture, to make preoperative localization of GGN was performed in 35 patients. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) was performed within 24 hours after localization. During the performance of VATS, the position of anchor claw and target lesion was determined according to the tail segment of tricolor suture exposed in pleural cavity and its marked scale, so as to determine the scope of surgical resection, and then pulmonary local wedge resection was carried out. **Results** The CT-guided anchor claw and suture implantations targeting 35 GGN were performed. After implantation, CT scan showed that all the anchor claws were located within 1 cm from the edge of the target lesion. The time spent for making localization was (11.7 ± 4.3) min. After puncture localization, the incidence of pneumothorax, pulmonary hemorrhage and transient chest pain were 11.4% (4/35), 11.4% (4/35) and 2.9% (1/35), respectively. No serious localization-related complications occurred. The time interval between surgery and localization was 1 - 23 h (median, 16 h). During the surgery, 34 cases (97.1%) showed that the tail of tricolor suture was exposed outside the pleura of lung layer. In another case, the whole tricolor suture was placed in the lung, and the location of the lesion was determined by palpating the anchor claw in the lung. In all the patients, the target lesion was successfully wedge resected by VATS and the correct diagnosis was obtained. **Conclusion** CT guided preoperative localization of pulmonary ground-glass nodules with anchor

* 通讯作者, E-mail: bzchws@163.com

① 胸外科

claw and suture system is safe, effective and convenient to operate, which is worthy of clinical application.

【Key Words】 CT guided; Ground-glass nodule; Anchor claw and suture system; Preoperative localization; Video-assisted thoracoscopic surgery

随着低剂量螺旋 CT 在肺癌筛查中的推广应用,特别是薄层高分辨率扫描技术的发展,肺磨玻璃结节(ground-glass nodule, GGN)检出率越来越高。研究表明^[1,2],影像表现为 GGN 的病灶与早期肺腺癌密切相关,恶性比例高达 59%~73%。早诊早治是提高肺癌生存率的重要措施,适合手术且高度怀疑为肺癌的肺部阳性结节应首选外科治疗^[3]。胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)以微创、并发症少、诊治一体化等优势广泛应用于肺结节诊疗。由于大多数 GGN 体积较小、密度低、质地疏松、位置较深,胸腔镜下难以观察和触摸,术前定位技术能有效提高 VATS 病灶切除的成功率^[4]。关于肺结节术前定位方法的研究较多,CT 引导下经皮穿刺定位仍是当前主流方法,如 hook-wire、微弹簧圈、染料、放射性示踪剂等^[5],但尚存在并发症较多、操作复杂、设备要求高及术中难以客准确显示病灶深度等缺点。2019 年 6 月~2020 年 8 月,我们采用新型带线锚钩应用于 35 例 GGN 术前定位,以评估其有效性及安全性,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 35 例,男 16 例,女 19 例。年龄 40~71 岁,(57.3±8.8)岁。34 例体检或偶然发现,1 例右侧乳腺癌术后 2 年复查发现。均行 CT 检查,提示肺 GGN,均为单发,位于右肺上叶 12 例、中叶 3 例、下叶 6 例,左肺上叶 9 例、下叶 5 例;直径 5.0~20.0 mm,(11.1±4.4)mm,其中≤8 mm 8 例,8~20 mm 27 例;距离脏层胸膜距离 3.1~39.2 mm,(13.8±8.3)mm。术前完善心肺功能、凝血功能和肝肾功能评估,无手术禁忌。

病例选择标准:①疑似恶性病变的 GGN,持续存在,病灶长径≤20 mm;②结节无胸膜牵拉征或累及胸膜;③心肺功能可耐受外科手术;④无穿刺禁忌证。

1.2 方法

1.2.1 器材 ①采用中国宁波胜杰康公司生产的肺结节定位针套件(SS510-10,20G×100mm,国械注准 20193150175),由穿刺导管针、推送杆、带线锚钩组成,带线锚钩、推送杆已预装入导管针内。带线

锚钩由金属锚钩及三色线连接而成,锚钩为镍钛记忆合金丝,为 4 钩固定,呈“爪样”,长 4 mm,打开直径 4.6 mm;三色线为可吸收医用缝合线材料,长约 10 cm,线身依次为蓝黄绿三段,每段颜色标示长度 3 cm,同种颜色段内用 5 个小白点分隔,每小段间隔距离 5 mm,线尾末着色区区长 1 cm。②CT:荷兰飞利浦公司 64 排螺旋 CT。③体表定位栅栏:采用 RH 导管自制定位栅栏。

1.2.2 术前定位 VATS 术前 24 h 内行病灶定位。根据术前 CT 图像,明确病灶部位、深度及周围情况,于体表放置自制定位栅栏,对靶病灶区域行 CT 扫描(图 1A),扫描层厚 3~5 mm,以避免血管、骨性结构、叶间裂、肺大疱及重要脏器为原则,结合多曲面重建技术,以距脏层胸膜最短距离为参考,设计合理的进针路径。穿刺点 2% 盐酸利多卡因局局部浸润麻醉,穿刺定位在患者平静呼吸状态下进行,采用步进式进针,经 CT 扫描确认穿刺导管针尖位于病灶边缘 1 cm 范围内,推送杆释放锚钩(图 1B),CT 扫描确认锚钩释放位置无误后,测量针尖至脏层胸膜距离,将推送杆退出导管针外,将导管针退至胸壁内距脏层胸膜 5~10 mm 处,将导管针内剩余三色线推出(图 1C),以确保术中三色线尾段位于胸膜腔内,随即将穿刺导管针拔出体外。行胸部 CT 扫描确认锚钩与病灶的位置,并注意观察有无气胸、出血等并发症(图 1D)。如定位后随即手术,将患者从定位 CT 室直接送入手术室;如定位后第 2 天手术,将患者平车或轮椅送回病房,密切观察 2 h,若无特殊不适,患者可适度活动,嘱患者在等待手术期间避免剧烈运动及剧烈咳嗽。

1.2.3 VATS 手术 全身麻醉,健侧卧位,双腔气管插管,健侧肺通气,采用双孔或三孔法,在胸腔镜下快速找到裸露于胸膜腔的三色线尾段(图 2A),轻柔提拉三色线,依据三色线的位置及其指示刻度,确定肺内锚钩及病灶位置,采用腔内直线切割吻合器楔形切除病灶,送术中冰冻病理学检查。病理取材时沿三色线径向分离组织可迅速发现锚钩及病灶(图 2B)。根据术中冰冻病理结果,如为良性病变、原位腺癌或微浸润腺癌,结束手术;如为浸润性腺癌,按术前预案行肺叶切除和(或)淋巴结清扫。

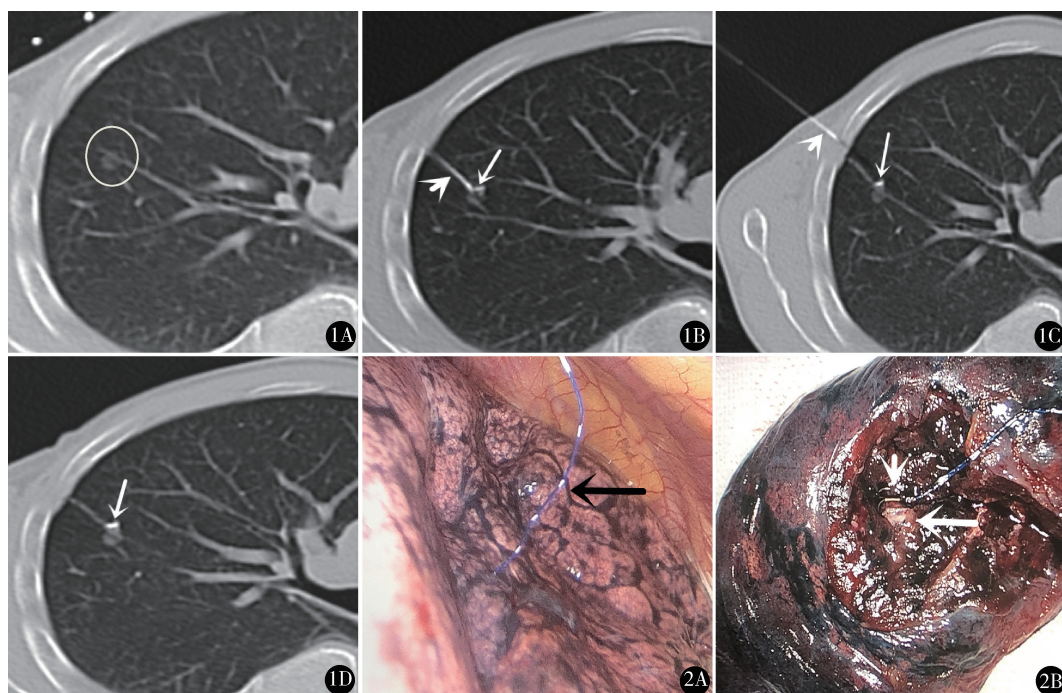


图 1 CT 引导带线锚钩术前定位:A. CT 示右肺上叶 GGN,8.1 mm×7.6 mm; B. CT 引导下经皮穿刺,导管针尖(短箭头)至病灶边缘后,推送杆释放锚钩(长箭头);C. 将穿刺导管针(短箭头)退至胸壁距脏层胸膜 5~10 mm 处,将导管针内三色缝线尾段全部推出,同时观察锚钩(长箭头)与病灶的位置;D. 术毕,CT 扫描再次确认锚钩(长箭头)与病灶的位置,观察无并发症 图 2 VATS 术中:A. 胸腔镜下可迅速发现脏层胸膜外三色线(黑箭头),并根据三色线的位置及线身指示的刻度,判断病灶位置及切除范围;B. 肺楔形切除后,沿三色线径向分离组织,迅速发现锚钩(短白箭头)及病灶(长白箭头)

2 结果

本组 35 例 GGN 均在 CT 引导下成功将锚钩植入距病灶边缘 1 cm 范围内,穿刺定位顺利,未出现大咯血、血胸、肺内大出血及空气栓塞等严重并发症。定位时间 6~21 min, (11.7±4.3) min。定位后随即手术 3 例,定位后次日手术 32 例,定位至 VATS 间隔时间 1~23 h,中位时间 16 h。定位术后 4 例(11.4%)少量气胸(CT 或胸片显示侧胸壁与肺边缘之间的气体密度影最宽处<2 cm),4 例(11.4%)少量肺出血(其中 1 例少量咯血),1 例(2.9%)短暂性胸痛(30 min 后自行缓解),均无需特殊处理。

VATS 术中 34 例(97.1%)三色线尾端位于脏层胸膜外,1 例三色线全部被留置于肺内,结合术前 CT 判断病灶大致范围,通过手指触诊肺内锚钩的方式确定病灶位置。35 例均成功行 VATS 肺楔形切除术,标本包括病灶及带线锚钩。根据术中冰冻病

理学结果,8 例楔形切除后行肺叶切除。术后病理诊断恶性病变 23 例(65.7%),其中原位腺癌 9 例,微浸润腺癌 6 例,浸润性腺癌 8 例;良性病变 12 例(34.3%),其中非典型腺瘤样增生 6 例,黏膜慢性炎症 4 例,肺泡间质纤维化 1 例,肺泡上皮非典型增生 1 例。

3 讨论

日本胸外科协会报道^[6],I A 期非小细胞肺癌外科手术后 5 年总生存率和无复发率分别高达 94.0% 和 91.1%。因此,对疑似早期肺腺癌的 GGN,若在长期随访中结节持续存在、增大或密度变实,或高度怀疑为 I A 期,应及时手术^[7]。GGN 质地与周围肺组织相仿,特别是位置较深的病灶,准确定位是微创外科手术成功的关键^[8]。目前 CT 引导下术前定位以 hook-wire 和微弹簧圈较常见。hook-wire 定位操作简便,准确性较高,定位后钢丝需固定于体表,患者活动不便且不适,须尽快手术,并发症

较多,甚至可发生系统性空气栓塞,钢丝脱位率高达 13%^[9]。Iguchi 等^[10]采用短 hook-wire 和尼龙缝合线定位系统,钢丝脱位率仅为 0.4% ~ 2.5%,但并发症仍较常见,且尼龙线在术中仅作为直视下的标记物,术后可能肺内残留钢丝和遗漏病灶。微弹簧圈位置较固定,但定位操作较复杂,于病灶周围留置弹簧圈,术中需通过触诊确认病灶位置,有时还需借助术中 X 线定位。许志扬等^[11]采用“拖尾法”将弹簧圈留置脏层胸膜外,术中直视下即可判断病灶位置,但其定位操作要求更高,有弹簧圈脱落胸腔的风险,甚至可能切割弹簧圈。

本研究采用的带线锚钩由四爪锚钩和三色标记缝线构成。35 例均成功在 CT 引导下定位,定位操作时间平均 11.7 min,定位到手术间隔时间 1 ~ 23 h,中位时间 16 h,未出现脱钩及移位,均通过 VATS 楔形切除病灶,获得病理结果,均未出现锚钩残留肺内。其中 1 例在穿刺定位时病灶被肩胛骨和肋骨遮挡,采用跨层面的进针路径,VATS 术中见三色线全部留于肺内,通过术前 CT 核对病灶位置及手指触诊肺内锚钩的方式,顺利切除病灶。带线锚钩定位的优势主要包括以下几点:①锚钩的 4 个金属钩爪与周围组织结合力强,位置较固定,留置于胸壁内的柔性线身对锚钩的牵拉力较弱,等待手术期间不易出现锚钩移位,即使定位表浅的病灶,锚钩也不易脱落;②三色线尾段裸露于胸膜腔,能帮助术者准确判断肺内锚钩及病灶的位置和深度,无须术中 X 线辅助,同时减少正常肺组织损伤;③带线锚钩对肺组织的锚定力较强,术中通过提拉三色线可使病灶区的肺组织抬起,术野暴露更好,方便镜下操作;④冰冻病理取材时,沿三色线径向分离能迅速发现锚钩及靶病灶,且不影响病理学诊断;⑤定位后患者体位不受限制,可适度活动,无明显不适,耐受性较好,无须定位后即刻手术,使定位及手术安排更灵活;⑥带线锚钩提前预装于同轴导管针内,定位操作方法与 hook-wire 类似,操作简便快捷,有利于技术的开展。

术前经皮穿刺定位为有创操作,有并发症风险,如气胸、出血,严重者甚至危及生命。本研究 35 例均未出现大咯血、血胸、肺内大出血及空气栓塞等严重并发症,主要并发症为气胸及出血,总发生率为 22.9% (8/35)。Park 等^[12]对 hook-wire、微弹簧圈及碘油的有效性和安全性进行 meta 分析,结果显示微弹簧圈安全性最高,气胸及出血的总发生率约

22%,与本研究结果相近。经皮穿刺定位并发症的发生受多种因素影响,胡立宝等^[13]认为肺结节位于下叶和肺结节直径较小是出现并发症的危险因素。周津如等^[14]认为肺部疾病史、进针深度和穿刺时间为并发症的独立危险因素。值得注意的是,本研究早期定位过程中,2 例释放锚钩后立即发生肺出血,通过对定位术中 CT 图像分析,释放锚钩时导管针尖均位于血管边缘,可能为锚钩打开瞬间损伤血管所致。

如何提高带线锚钩定位准确性,同时减少并发症的发生,我们的经验如下:①路线设计时,在避开血管、肺大疱及叶间裂等结构的基础上,宜选择病灶距胸膜最短路径进针,以减少正常肺组织损伤。骨性结构遮挡病灶时,可采用多平面重建技术辅助定位。②穿刺操作在患者平静呼吸状态下进行,以免因患者呼吸配合不佳导致角度偏差,采用步进式进针法,尽量减少穿刺过程中导管针的调整次数,降低气胸及出血等风险。③锚钩释放位置宜选择在病灶周围 1 cm 内,避免直接穿刺病灶,防止可能的肿瘤细胞扩散,还便于术中冰冻病理取材。此外,锚钩释放时与较大肺血管及可见支气管应保持 5 mm 距离,以免锚钩打开瞬间导致损伤。穿刺导管针尖为单斜面结构,斜面长约 3 mm,释放锚钩时导管针尖深度需超过目标位置 4 ~ 5 mm。因肺组织较疏松,对于表浅的病灶,宜将导管针尖置于距脏层胸膜 ≥ 1 cm 处再释放锚钩,以防术后锚钩移位脱落,还可避免倒钩刺破脏层胸膜出现气胸。④留置尾线时,宜将尾线置于胸壁内距壁层胸膜 5 ~ 10 mm 处,在确保尾线留置于脏层胸膜外的基础上,有效削弱呼吸或活动时三色线对锚钩的牵拉,也避免三色线留置体外皮肤出现感染。三色线为透 X 线的材料,CT 检查难以显示留置的尾线,对于跨层面经皮穿刺定位者,在胸壁留置尾线时可先行 CT 扫描确认导管针尖位置,以免因导管针后撤距离不够,三色线全部留于肺内,增加术中难度。⑤如定位后第 2 天手术,等待手术期间避免剧烈运动及咳嗽,观察 2 h 后复查胸片,确认是否出现气胸、出血等并发症。

综上所述,带线锚钩作为一种新型的定位方式,在 CT 引导下肺磨玻璃结节术前定位中,具有操作灵活简便、定位准确性高、安全有效、并发症少等特点,有助于 VATS 术中快速、准确定位病灶,提高手术效率,具有推广价值。

参考文献

- 1 Wahidi MM, Govert JA, Goudar RK, et al. Evidence for the treatment of patients with pulmonary nodules; when is it lung cancer? ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). Chest, 2007, 132(3 Suppl): 94S – 107S.
- 2 Yagi T, Yamazaki M, Ohashi R, et al. HRCT texture analysis for pure or part-solid ground-glass nodules; distinguishability of adenocarcinoma in situ or minimally invasive adenocarcinoma from invasive adenocarcinoma. Jpn J Radiol, 2018, 36(2): 113 – 121.
- 3 周清华, 范亚光, 王 颖, 等. 中国肺癌低剂量螺旋 CT 筛查指南 (2018 年版). 中国肺癌杂志, 2018, 21(2): 67 – 75.
- 4 McDermott S, Fintelmann FJ, Bierhals AJ, et al. Image-guided preoperative localization of pulmonary nodules for video-assisted and robotically assisted surgery. Radiographics, 2019, 39(5): 1264 – 1279.
- 5 Lin MW, Chen JS. Image-guided techniques for localizing pulmonary nodules in thoracoscopic surgery. J Thorac Dis, 2016, 8(Suppl 9): S749 – S755.
- 6 Yano M, Yoshida J, Koike T, et al. Survival of 1737 lobectomy-tolerable patients who underwent limited resection for cStage IA non-small-cell lung cancer. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47(1): 135 – 142.
- 7 姜格宁, 陈 昶, 朱余明, 等. 上海市肺科医院磨玻璃结节早期肺腺癌的诊疗共识 (第一版). 中国肺癌杂志, 2018, 21(3): 147 – 159.
- 8 Kim MP, Nguyen DT, Chan EY, et al. Computed tomography criteria for the use of advanced localization techniques in minimally invasive thoracoscopic lung resection. J Thorac Dis, 2018, 10(6): 3390 – 3398.
- 9 Kleedehn M, Kim DH, Lee FT, et al. Preoperative pulmonary nodule localization; a comparison of methylene blue and hookwire techniques. AJR Am J Roentgenol, 2016, 207: 1334 – 1339.
- 10 Iguchi T, Hiraki T, Matsui Y, et al. Short hookwire placement under imaging guidance before thoracic surgery; a review. Diagn Interv Imaging, 2018, 99(10): 591 – 597.
- 11 许志扬, 许建新, 关 军, 等. 微弹簧圈定位在胸腔镜肺小结节切除术中的应用. 中国微创外科杂志, 2017, 17(3): 228 – 230.
- 12 Park CH, Han K, Hur J, et al. Comparative effectiveness and safety of preoperative lung localization for pulmonary nodules; a systematic review and meta-analysis. Chest, 2017, 151(2): 316 – 328.
- 13 胡立宝, 高 健, 陈 尘, 等. 肺小结节术前穿刺微弹簧圈定位并发症危险因素分析. 中国急救医学, 2018, 38(z1): 155 – 156.
- 14 周津如, 刘庆生, 董志辉, 等. 肺结节切除术前 CT 引导下 Hookwire 定位及并发症. 中国医学计算机成像杂志, 2020, 26(3): 286 – 290.

(收稿日期: 2020 – 09 – 17)

(修回日期: 2021 – 01 – 22)

(责任编辑: 王惠群)