

## CT 引导下微弹簧圈定位在肺磨玻璃结节胸腔镜手术中的应用

范建忠, 王增林, 叶明凡

**【摘要】 目的:**探讨 CT 引导下微弹簧圈定位技术在肺磨玻璃结节胸腔镜外科手术中的应用价值。**方法:**15 例肺磨玻璃结节患者采用 CT 引导下微弹簧圈定位技术辅助胸腔镜外科手术, 回顾性分析所有患者的术前定位、手术过程及病理诊断等临床资料。**结果:**15 例患者均于胸腔镜外科手术前行 CT 引导下微弹簧圈定位, 平均操作时间(16.54±1.84)min, 无严重并发症发生; 12 例患者行肺楔形切除+肺叶切除术, 3 例行肺叶楔形切除术, 平均手术时间(87.46±7.38)min; 术后病理结果: 14 例为肺腺癌, 1 例为非典型腺瘤样增生。**结论:**CT 引导下微弹簧圈定位技术可实现对肺磨玻璃结节的快速、准确定位。

**【关键词】** 体层摄影术, X 线计算机; 介入放射学; 微弹簧圈; 肺肿瘤; 磨玻璃结节; 术前定位

**【中图分类号】** R814.42; R734.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)08-0861-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.08.014

**Application of CT-guided micro-coil localization in thoracoscopic surgery for pulmonary ground-glass nodule** FAN Jian-zong, WANG Zeng-lin, YE Ming-fan. Department of Radiology, Fujian Provincial Hospital, Provincial Clinical Medical College of Fujian Medical University, Fuzhou 350001, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the value of CT-guided micro-coil localization technology in pulmonary ground-glass opacity nodules in thoracic surgery. **Methods:** The localization, operation procedure and pathological results of 15 cases with pulmonary ground-glass opacity nodules who received CT-guided micro-coil positioning in our department were analyzed retrospectively. **Results:** 15 patients underwent CT-guided micro-coil localization before operation, the average operating time was (16.54±1.84)min, no serious complications were observed. Wedge resection and lobectomy were performed in 12 cases, and in 3 cases only pulmonary wedge resection was performed, the average operation time was (87.46±7.38)min. In 14 cases adenocarcinoma was confirmed by pathology, and in one case adenomatous hyperplasia was confirmed. **Conclusion:** CT-guided micro-coil localization provided fast, accurate localization for pulmonary ground-glass opacity nodule.

**【Key words】** Tomography, X-ray computed; Pulmonary neoplasms; Ground-Glass nodule; Preoperative localization; Micro-coil

随着薄层螺旋 CT 的快速发展和广泛应用, 表现为磨玻璃样病灶(ground-glass opacity, GGO)的肺部结节检出率明显增高, 并在胸外科手术治疗实践中发现 GGO 与肺腺癌密切相关<sup>[1-2]</sup>, 因此其临床诊疗的重要性及胸腔镜微创手术的价值已形成国内外学者的共识。由于受自身发展阶段、生长部位等因素影响, 在 CT 图像上 GGO 多表现为淡薄、体积小且位置较深, 在胸腔镜手术中通常难以对其进行准确定位, 进而可能影响手术的正常进行, 部分患者出现切除范围失误、甚至不得不扩大手术范围等情况。本院自 2013 年 12 月—2015 年 3 月应用 CT 引导介入技术, 对部分术中定位困难的肺 GGO 结节施行术前微弹簧圈定位, 本文总结分析定位技术特点、手术过程、术后病理等临床资料, 旨在进一步探讨其临床应用价值。

## 材料与方 法

## 1. 临床资料

肺 GGO 患者 15 例, 男 6 例, 女 9 例; 年龄 41~71 岁, 平均(53.21±5.63)岁; 其中左上肺 5 例, 左下肺 1 例, 右上肺 8 例, 右下肺 1 例; 单发 GGO 12 例, 多发 GGO 3 例(仅针对困难定位的 GGO)。全部患者无明显临床症状, 均为体检发现肺 GGO, 发现时间 1~13 个月, 其中 9 例为首次发现, 6 例为发现后随访复查 1 年后接受手术治疗, 随访期间病灶无明显进展 4 例, 较前略为增大、增浓 2 例。根据 CT 影像上 GGO 内是否含有实性成分, 可分为不含实性成分的单纯型 GGO (pure GGO, pGGO) 和部分含实性成分的混合型 GGO (mixed GGO, mGGO), 本组中 pGGO 13 例, mGGO 2 例(表 1)。

所有患者均于手术前在 CT 室施行 CT 引导下微弹簧圈定位术, 术毕观察患者无明显不适后立即送入手术室。

作者单位: 350001 福州, 福建医科大学省立临床医学院福建省立医院放射科(范建忠、王增林), 胸外科(叶明凡)

作者简介: 范建忠(1973—), 男, 福建仙游人, 主治医师, 主要从事胸腹部 CT 影像诊断工作。

通讯作者: 王增林, E-mail: 2008wzlxpwj@163.com

表 1 15 例肺 GGO 患者临床资料 (例)

临床资料	例数	百分比(%)
性别		
男	6	40.0
女	9	60.0
年龄		
<50	6	40.0
50~60	7	46.67
>60	2	13.33
GGO 部位		
左上肺	5	33.33
左下肺	1	6.67
右上肺	8	53.33
右下肺	1	6.67
GGO 大小		
<5mm	8	53.33
5~10mm	7	46.67
GGO 深度		
<5mm	2	13.33
5~10mm	2	13.33
>10mm 且 ≤20mm	8	53.33
>20mm	3	20.0
GGO 分类		
单发	12	80.0
多发	3	20.0
pGGO	13	186.67
mGGO	2	13.33

## 2. 定位适应证和禁忌证

施行 CT 引导下微弹簧圈定位的适应证:①CT 影像表现为淡薄、直径<1cm、位置深、术中困难定位的肺 GGO;②具备手术指征的肺 GGO;③肺裂发育良好,胸膜无粘连。禁忌证:①病变附近有严重肺气肿、肺大泡可能引起张力性气胸者;②怀疑有血管病变如血管瘤、肺动静脉瘘;③怀疑肺内囊性病如肺包虫病;④患者不能合作,不能控制咳嗽,有严重心肺功能不全、肺动脉高压;⑤全身情况较差,肝肾功能和凝血功能紊乱,或不能耐受单肺通气者。

## 3. 并发症及处理原则

①气胸:肺组织受压大于 30%者进行穿刺抽气,如发生张力性气胸应立即置胸腔闭式引流,同时给氧、观察;②出血(咯血、胸腔出血):少量咯血者予镇静、改变体位等处理,有胸腔出血者可予静脉止血药物,同时心电监护,如出血量大者应尽快补液送手术室紧急手术探查;③胸痛:酌情对症处理。

## 4. 定位方法

①术前与胸外科共同拟定穿刺方案;②根据 GGO 的位置指导患者选择合适体位,先行 CT 平扫(间距 1.5mm),根据病灶的位置,确定定位穿刺层面及穿刺点,拟定穿刺路线、深度和进针角度等,弹簧圈释放处尽量避开血管、肝脏等重要组织和器官;③常规消毒、铺巾,2%利多卡因 5ml 局部浸润麻醉,19G 穿刺套管针穿刺;④穿刺针到达胸膜下时再次复查 CT,校正针尖位置,嘱患者屏气后继续穿刺,在到达预定的 GGO

边缘附近的正常肺组织时(与 GGO 边缘的距离≤10mm),再次复查 CT 证实进针的位置准确后退套套管针,接入微弹簧圈装置(美国 COOK MWCE-35-7/3-TORNADO),以 0.35 英寸导丝推送;⑤重复 CT 平扫,检查有无出血、气胸等并发症,并再次明确微弹簧圈的位置是否正确;⑥嘱患者屏气后拔针,嘱患者静卧或半坐位休息,观察 10~20min,如患者无明显不适即可送入手术室。

## 5. 手术方法

本组病例采用双腔气管插管气静复合全身麻醉,患者取健侧 90°卧位,健侧肺单肺通气,取腋中线第 7 或 8 肋间作 1cm 切口为观察孔,于腋前线第 4 或 5 肋间切口(长度约 2~3cm)作为操作孔,必要时增加肩胛下线第 7、8 肋间切口(1~2cm)作为辅助操作孔。肺叶萎陷后胸腔镜下可清晰定位 GGO 病灶邻近的脏层胸膜穿刺点,并可以手指触诊感知脏层胸膜下的弹簧圈,明确病灶区域并设计楔形切除范围;以 Echelon 腔镜直线型切割缝合器(60mm,美国强生)连续楔形切除肺 GGO 病灶;剖开楔形切除的肺组织,快速找到邻近弹簧圈的 GGO 结节,标记后送病理科行快速冰冻切片病理检查,明确诊断后根据病理结果行解剖性肺叶切除及纵隔淋巴结清扫术,标本进一步行常规病理及免疫组化检查(图 1~2)。

## 6. 病理证实

所有手术标本先后进行术中冰冻切片及术后石蜡切片,由独立的病理医师阅片诊断,诊断结果按照 2011 年 IASLC/ATS/ERS 关于肺腺癌的多学科分类方法<sup>[3]</sup>进行分类。

## 结 果

本研究中所有患者顺利施行术前 CT 引导下微弹簧圈定位术,共定位 15 个 GGO,操作时间 15~20min,平均(16.54±1.84)min。未发生气胸、胸腔出血等并发症。15 例均在定位后顺利进行胸腔镜下手术治疗,术中能快速定位胸膜穿刺点及微弹簧圈的位置。14 例患者术中取材标本行冰冻切片病理检查,诊断结果为腺癌,包含原位腺癌(adenocarcinoma in situ, AIS)、微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)及浸润性腺癌,其中 12 例行肺楔形切除基础上的肺叶切除加纵隔淋巴结清扫术,2 例因考虑患者高龄而适当减小手术范围,故行肺叶楔形切除及纵隔淋巴结采样术;另 1 例患者的冰冻病理检查结果为非典型腺瘤样增生(adenomatoid hyperplasia, AAH),未继续进一步手术。胸腔镜手术的平均手术时间(87.46±7.38)min,无 1 例患者行开胸术。术后平均拔管时间(3.63±1.42)d,术后无 1 例患者出现肺

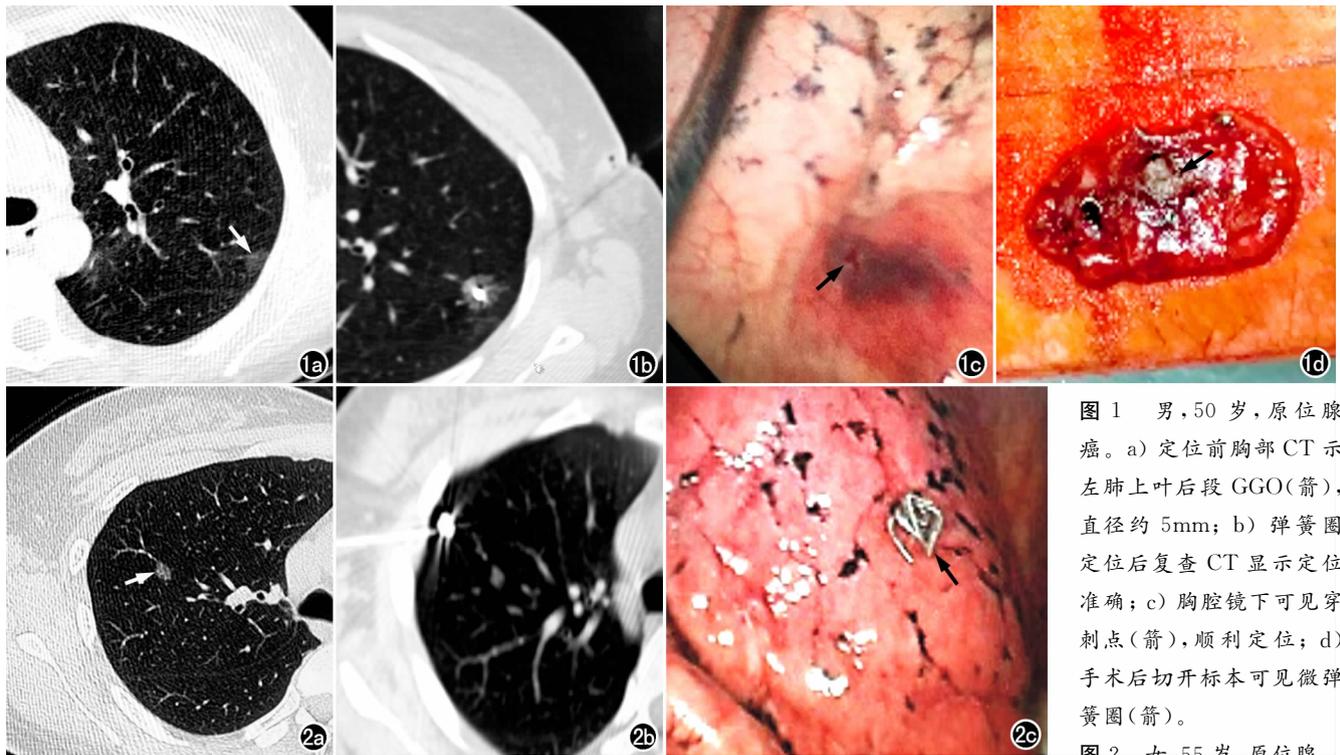


图1 男,50岁,原位腺癌。a) 定位前胸部CT示左肺上叶后段GGO(箭),直径约5mm; b) 弹簧圈定位后复查CT显示定位准确; c) 胸腔镜下可见穿刺点(箭),顺利定位; d) 手术后切开标本可见微弹簧圈(箭)。

图2 女,55岁,原位腺癌。a) 定位前胸部CT示右肺上叶GGO(箭),直径约8mm; b) 定位后复查CT示微弹簧圈距病灶约2cm; c) 胸腔镜下快速找到微弹簧圈(箭),从而快速确定病灶的位置。

部感染等并发症,术后平均出院时间( $6.85 \pm 2.31$ )d。术后病理检查结果:AIS 9例,MIA 3例,浸润性腺癌2例,AAH 1例。

## 讨论

GGO是指在CT影像上表现为局部呈云雾状密度的病灶,病灶内仍可见血管和支气管纹理,其CT表现有一定特征性,但无特异性,可见于肺部炎症、肺损伤、肺水肿、肺出血、肺间质纤维化及肿瘤等多种病变。目前已有多个文献报道,GGO的CT表现与其病理特征具有相关性,大部分切除的GGO为AIS和MIA,少数为AAH和良性病变<sup>[4-5]</sup>。虽然经过长期的随访观察发现大部分GGO病灶进展较为缓慢,但仍存在发生远处转移的风险,因此临床上对于GGO多主张行胸腔镜下微创手术切除术以明确诊断并进行治疗,但由于GGO的病理特点及生长部位等因素,部分GGO在早期阶段,因病灶较小(直径 $<1$ cm)、位于脏层胸膜的深面、尤其是pGGO因不含实性成分在CT图像上呈较淡的稍高密度灶,因此在胸腔镜微创手术中很难在萎陷的肺叶中准确定位GGO,被称为困难定位GGO。如果未能准确定位并切除目标GGO,可能出现切除范围失误或被迫扩大手术切除范围等影响手术效果的情况,临床医师和病理科医师往往在切除标本中很难准确判断病灶的位置,导致手术进程延长,甚至可能遗漏目标GGO或者即使切除标本内已包含目

标GGO,但因无法明确定位病变导致无法获得最终的病理诊断结果,并有可能因此而导致医患纠纷。

因此,近年来国内外学者设计了多种针对GGO的术前定位方法,具有一定的临床应用价值,但部分方法也存在较大的弊端:①CT引导下Hookwire(带钩钢丝)定位,虽简单易行,但对肺组织损伤较大,容易出现气胸、肺组织出血及胸膜疼痛等并发症;定位后带钩钢丝在肺组织内不稳固,容易移位、脱落导致定位失败,甚至可出现断针残留,Hookwire定位术钢丝脱落、移位的发生率为3.5%~3.8%<sup>[6-7]</sup>。②注射亚甲蓝定位,这种方法颇具争议,因亚甲蓝弥散迅速,注射后如不能及时手术,可引起胸膜以及胸腔内广泛染色,导致术中无法辨认病灶的位置;如患者年龄较大或长期吸烟,肺泡内碳末沉积,肺表面颜色变深,可能发生术中对亚甲蓝识别困难。③注射对比剂如硫酸钡、碘油等进行定位,因碘油易弥散、硫酸钡可能干扰病理结果<sup>[9]</sup>,效果均不理想。④内镜超声定位虽属于无创的方法,但受到肺组织含气量的影响,且超声分辨率较低,难以定位亚厘米大小的结节尤其是GGO病灶,现已逐渐被淘汰。⑤使用放射性核素进行术前定位,这种方法虽定位准确,但设备要求高、价格昂贵、且仅限于对表浅病灶进行定位。

本院应用微弹簧圈定位肺GGO,将微弹簧圈推送至GGO邻近肺组织内,不仅准确定位而且避免了穿刺定位过程可能造成的肿瘤细胞经针道种植转移以及

对病理诊断的影响,相较于其它定位方法具有以下优点:①技术操作成熟,无需新增特殊设备;②定位后病灶位置容易辨认,避免出现 GGO 切除失误,提高了手术效率和成功率;③微弹簧圈体积小,表面有摩擦力,不会因呼吸运动、术中肺组织萎陷、手术器械牵拉等影响而移位、脱落;④微弹簧圈容易触诊感知,可指导临床医师在切除标本上快速找到病灶,有利于手术进程;⑤穿刺过程安全可控、耗时短、成功率高;⑥微弹簧圈成本不高,不会加重患者的经济负担。

CT 引导下微弹簧圈定位属于有创性诊疗方法,可能因穿刺针损伤肺组织和肺、胸壁的血管等而产生相应的并发症。本研究中 15 例行微弹簧圈定位的 GGO 患者均成功定位,未发生气胸、胸腔出血等并发症。笔者认为,操作者应具有丰富的 CT 介入治疗经验,同时应与临床医师协作,对病例进行甄选,对于存在局部肺气肿或肺大泡的患者应慎用此方法,避免术中和术后不良事件的发生。本研究中 15 例肺 GGO 患者经定位后在胸腔镜下均能获得迅速满意的辨识,准确性较高,肺叶楔形切除术的成功率达 100%,无 1 例发生微弹簧圈脱落,在切除的标本内能快速找到目标 GGO 结节,且微弹簧圈未影响到病灶的取材和病理诊断。我们的经验是定位前应阅片讨论,拟定准确的微弹簧圈定位点,将微弹簧圈推送 GGO 邻近的正常肺组织内,避免仅将弹簧圈附着于脏层胸膜之上,可防止微弹簧圈发生脱落、移位;而且微弹簧圈全长都附着纤毛,有助于稳固定位;定位成功后应将 CT 图像与临床医师分享,提示微弹簧圈与 GGO 病灶的相对位置,有利于术中快速定位目标 GGO;临床医师在进行肺叶楔形切除术时,应充分评估切除范围与微弹簧圈的关系,应确保微弹簧圈位于楔形切除的范围内,防止出现微弹簧圈卡住腔镜切割缝合器等情况。

在选择拟行 CT 引导下微弹簧圈定位术的肺 GGO 患者时,应与胸外科医师共同讨论,正确掌握定位术的适应证。部分胸膜下肺 GGO 虽然邻近脏层胸膜,但结节密度极为淡薄,且其与胸膜并无密切关系,在胸腔镜下同样难以准确定位,因此对于此类肺 GGO 是否适于行 CT 引导下微弹簧圈定位术,分析时可不必拘泥于其与脏层胸膜的距离。对于部分位于肺叶深部的 GGO,穿刺深度不宜过大,注意避免损伤肺叶的血管,防止在穿刺过程中出现大出血而危及生命,微弹

簧圈置入的位置以胸膜下 1~2cm 为宜,有利于术中胸外科医师定位。

CT 引导下的微弹簧圈定位技术为临床上困难定位的肺 GGO 结节实现了精准的定位和有效的切除,相较于其它定位技术,具有安全可靠、定位准确、操作简便等优点,很好地解决了肺 GGO 结节临床诊疗上的困扰,为临床外科手术的发展提供了有力支持,具有良好的临床应用价值。但因本研究中完成例数尚不多,有待继续搜集更多病例并与其它定位技术进行随机对照分析,进一步评估 CT 引导下微弹簧圈定位技术的安全性、技术规范及风险防控。

#### 参考文献:

- [1] Lee SW, Leem CS, Kim TJ, et al. The long-term course of ground-glass opacities detected on thin-section computed tomography[J]. *Respir Med*, 2013, 107(6):904-910.
- [2] Cho S, Yang H, Kim K, et al. Pathology and prognosis of persistent stable pure ground-glass opacity nodules after surgical resection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2013, 96(4):1190-1195.
- [3] Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, et al. International association for the study of lung cancer: American Thoracic Society/European Respiratory Society international multidisciplinary classification of lung adenocarcinoma[J]. *J Thorac Oncol*, 2011, 6(2):244-285.
- [4] 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.
- [5] Lim HJ, Ahn S, Lee KS, et al. Persistent pure ground-glass opacity lung nodules  $\geq 10$ mm in diameter at CT scan: histopathologic comparisons and prognostic implications[J]. *Chest*, 2013, 144(4):1291-1299.
- [6] 黄伟钊,叶红雨,吴颖猛,等. Hookwire 术前定位在胸腔镜下肺部孤立性小结节切除术中的应用[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2014, 21(1):118-121.
- [7] 贾春祎,陈海泉,王启文,等. CT 引导 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]. *中国癌症杂志*, 2013, 23(11):917-920.
- [8] 邵丰,杨如松,邹卫,等. 术前 CT 引导穿刺定位并亚甲蓝染色在胸腔镜治疗肺部小结节中的应用[J]. *临床肺科杂志*, 2012, 10(17):1840-1841.
- [9] Kim YD, Jeong YJ. Localization of pulmonary nodules with lipiodol prior to thoracoscopic surgery[J]. *Acta Radiol*, 2011, 52(1):64-69.

(收稿日期:2015-04-10 修回日期:2015-06-12)