

•非血管介入 Non-vascular intervention•

新型专用定位弹簧圈与传统微弹簧圈定位肺小结节的对比研究

李伍好, 张广东, 许红, 谢波

【摘要】目的 研究新型专用定位弹簧圈与传统微弹簧圈在肺小结节胸腔镜术前定位中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 4 月至 2018 年 12 月行胸腔镜下肺组织切除术的 48 例肺小结节患者的临床资料, 23 例患者行新型专用弹簧圈术前定位, 25 例患者行传统微弹簧圈术前定位。记录分析患者穿刺次数、定位成功率、定位时间及 CT 扫描次数, 统计术后并发症及术后病理结果等数据; 分析比较两组定位方式统计学差异性。**结果** 新型专用定位弹簧圈定位成功 23 例, 成功率 100%, 传统微弹簧圈胸腔镜术前定位成功 24 例, 成功率 96.0%。两组成功率差异无统计学意义($P=0.332$); 新型定位弹簧圈与传统弹簧圈定位并发症发生率差异有统计学意义($P<0.05$); 新型定位弹簧圈与传统弹簧圈差异有统计学意义($P<0.05$) 定位 CT 扫描次数及定位时间差异有统计学意义($P<0.05$); 新型定位弹簧圈与传统弹簧圈定位穿刺次数无明显统计学差异($P>0.05$)。**结论** 新型专用定位弹簧圈定位相比传统微弹簧圈定位穿刺损伤更小、操作简单快捷、定位可靠不易脱落, 值得临床推广。

【关键词】 肺小结节; 新型专用定位技术; 微弹簧圈

中图分类号: R655.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2021)-05-0470-05

New special positioning coils versus traditional microcoils in locating small pulmonary nodules: a comparison study LI Wuhao, ZHANG Guangdong, XU Hong, XIE Bo. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu, Anhui Province 233004, China

Corresponding author: XIE Bo, E-mail: xbccl@163.com

【Abstract】Objective To discuss the clinical value of new special positioning coils and traditional microcoils in preoperative localization of small pulmonary nodules before thoracoscopic pneumonectomy. **Methods** The clinical data of 48 patients with small pulmonary nodules, who underwent thoracoscopic pneumonectomy at the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College of China during the period from April 2018 to December 2018, were retrospectively analyzed. Preoperative localization of small pulmonary nodules was performed by using new special positioning coils in 23 patients (new coil group) and by using traditional microcoils in 25 patients (control group). The number of puncturing times, the success rate of nodule localization, the time spent for locating procedure and the number of CT scan times were recorded and analyzed. The data of postoperative complications and pathological results were statistically analyzed, and the two methods of nodule localization were compared. **Results** In the new coil group successful nodule localization was achieved in all 23 patients with a success rate of 100%, which in the control group was 96.0% (24/25), the difference between the two groups was not statistically significant ($P=0.332$). The difference in the total incidence of complication between the two groups was statistically significant ($P<0.05$). Statistically significant differences in the time spent for locating procedure and the number of CT scan times existed between the two groups ($P<0.05$), while no statistically significant difference in the number of puncturing times existed between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with traditional microcoil, in performing localization of pulmonary nodules the use of new special positioning coil has several advantages such as less puncturing injury, simple

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.05.011

基金项目: 安徽省教育厅自然科学研究重点项目(KJ2018A1020)

作者单位: 233004 安徽 蚌埠医学院第一附属医院介入科(李伍好、张广东、谢波); 蚌埠医学院放射科教研室(许红)

通信作者: 谢波 E-mail: xbccl@163.com

and fast operation, reliable localization of nodule and uneasy to falling off. Therefore, this technique is worthy popularizing in clinic practice. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 470-474)

【Key words】 small pulmonary nodule; new special positioning technology; microcoil

伴随低剂量螺旋 CT 临床应用的不断推广,临床上肺小结节发现越来越多^[1];肺结节影像学上常表现为局灶性、类圆形的密度增高影且直径 ≤ 3 cm;其中结节直径 5~10 mm 为小结节;肺小结节有一定恶性概率,而常规检查手段无法准确定性^[2],电视胸腔镜手术(video assisted thoracoscopic surgery VATS)凭借其微创及诊疗一体等优点成为其主要的诊疗方式^[3-4]。电视胸腔镜术前肺小结节的准确定位极其重要;目前临床术前定位方法多种多样,其中传统微弹簧圈定位凭借其定位相对精确、并发症相对少等优点成为临床较常用的定位手段,但因其不是专用肺结节定位弹簧圈仍存在诸多不足;蚌埠医学院第一附属医院临床应用一种新型肺小结节专用定位微弹簧圈术前定位,现回顾性对比分析新型专用定位微弹簧圈与传统微弹簧圈在肺小结节胸腔镜术前定位中安全性及临床价值,报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 回顾性分析 2018 年 4 月至 12 月于我院行胸腔镜下肺小结节切除术的 48 例患者,其中男 21 例,女 27 例,年龄为 27~78 岁,平均(51.8 \pm 1.6)岁;肺小结节总数 48 个,分布于右肺 32 个,左肺 16 个;将 2018 年 4—8 月患者视为新型弹簧圈定位组;将 2018 年 9—12 月患者视为传统微弹簧圈组;两组临床资料及分析见表 1。

表 1 两组数据的临床资料及分析

组别	总数/例	年龄/岁	性别(男/女)	结节位置/个	
				右肺 (上/中/下)	左肺 (上/下)
新型弹簧圈定位组	23	55.2 \pm 2.1	10/13	17(12/1/4)	6(2/4)
传统微弹簧圈组	25	48.7 \pm 2.4	11/14	15(6/2/7)	10(8/2)
P 值(χ^2 或 T 检验)		0.051	0.971	0.119	

1.1.2 纳入标准 CT 证实肺小结节,患者体质情况良或佳,能耐受定位及胸腔镜手术操作;孤立的结节;凝血功能、肺功能、肝肾功能及心功能基本正常;无严重肺气肿、肺纤维组织疾病及严重肺动脉高压;结节周边无大血管、重要神经及气囊样病变;术后病理结果明确。

1.1.3 器械 CT 采用日本东芝(Toshiba)32 排螺旋 CT;传统微弹簧圈由美国 COOK 公司生产,产品型号 MWCE-18-14-X-NESTER。穿刺套鞘由日本泰尔茂公司生产,产品型号 RS*A60K10SQ,直径 18 G;新型定位弹簧圈为江苏诺瑞思医疗器械有限公司生产的肺结节记忆合金定位弹簧圈,是一种新型专用肺小结节定位的弹簧圈,其中根据肺小结节深度分为 5 种规格(10-70/20-80/30-90/40-100/50-110),发明专利号 ZL201410113859.3。

1.2 方法

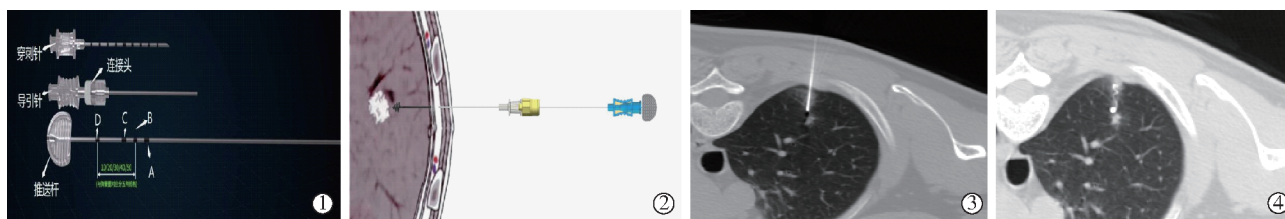
1.2.1 专用弹簧圈定位方法 患者及家属术前签署知情同意书,在穿刺路径尽可能避开骨性结构、血管和神经的基础上,选择患者舒适的体位,充分暴露穿刺点,常规消毒、铺巾,5%利多卡因局部浸润麻醉,根据结节深度选取不同规格的定位专用弹簧圈,患者平静呼吸状态下,穿刺针垂直胸壁,迅速突破胸膜,穿刺针前端位于结节周边 5 mm 左右处,退出穿刺针针芯,将导引针固定穿刺针,推送杆推送至 B 标志,固定推送杆缓慢退穿刺针及导引针至 D 标志,完全退出穿刺针、导引针及推送杆,CT 扫描确认弹簧圈的位置,留取影像学图片,等待胸腔镜手术。图 1。

1.2.2 传统弹簧圈定位方法 两组定位方式基本类似,但微弹簧圈组需要手动标记推送杆及导引针位置。导引针上标记穿刺针深度 6.3 cm,推送杆标记导引针深度及释放位置至胸膜处深度。观察患者并记录并发症发生情况。

1.2.3 观察记录指标 结节位置分布;定位术中术后出现的并发症如出血、气胸、疼痛及其他特殊情况;记录穿刺的次数、定位操作时间;记录从患者躺上 CT 扫描床时开始计时,至患者下 CT 扫描床时间;记录定位操作过程中扫描的 CT 总次数、定位是否成功;定位结束至胸腔镜手术间隔时间,记录术后结节良恶性病理结果。

1.3 统计学分析

数据分析采用 SPSS 26.0 软件,计量资料进行单样本 K-S 正态分布检验,符合正态分布计量资料采用均数 \pm 标准差表示,组间检验采用 t 检验;计数资料则采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



①新型专用定位弹簧圈构成示意图;②新型专用定位弹簧圈定位成功后示意图;③胸腔镜术前新型专用定位弹簧圈定位,穿刺针到位;④新型定位弹簧圈释放成功,呈哑铃型

图 1 新型专用弹簧圈构成图及定位 CT 图像

2 结果

2.1 两组穿刺定位结果

新型弹簧圈定位成功 23 例,成功率 100%,术后当天行胸腔镜手术 21 例,第 2 天行胸腔镜手术 2 例;传统微弹簧圈组胸腔镜术前定位成功 24 例,成功率 96.0%,全部当天手术。两组成功率差异无统计学意义($P=0.332$)。新型弹簧圈定位组定位术后出现 1 例患者轻度疼痛,发生率 4.3%;传统微弹簧圈定位组出现 8 例并发症,发生率 32.0%,包括气胸 3 例,发生率 12%,出血 2 例,发生率 8.0%,疼痛 2 例,发生率 8.0%,1 例患者胸腔镜术中发现弹簧圈尾端嵌入胸壁,中转开胸手术;两组不同定位方式并发症的总发生率传统微弹簧圈组较新型弹簧圈定位组高,差异有统计学意义($P=0.014$),见表 2。

表 2 两组定位方式的成功率及术后并发症发生率比较

分组	气胸	疼痛	出血	其他	并发症总数
新型弹簧圈定位组($n=23$)	0	1	0	0	1
传统微弹簧圈组($n=25$)	3	2	2	1	8
χ^2 值	2.94	0.273	1.920	0.94	6.013
P 值	0.086	0.602	0.166	0.332	0.014

传统定位弹簧圈其他并发症指微弹簧圈尾端嵌入胸壁

2.2 两组穿刺针穿刺次数比较

新型弹簧圈定位组穿刺针穿刺次数均值(3.5 ± 0.1)次,传统微弹簧圈组穿刺次数均值(3.8 ± 0.2)次,两组数据 T 检验差异无统计学意义;新型弹簧圈定位组 CT 扫描次数(7.6 ± 0.2),传统微弹簧圈组 CT 扫描次数均值(10.5 ± 0.3)($P<0.05$),两组数据差异有统计学意义,新型弹簧圈定位组 CT 扫描次数较传统微弹簧圈扫描次数少;新型弹簧圈定位组定位时间均值(17.1 ± 0.3) min,传统微弹簧圈组定位时间均值(22.5 ± 0.5) min,两组数据差异有统计学意义,新型弹簧圈定位组定位时间较传统微弹簧圈时间短。见表 3。

所有结节切除术后均取得病理结果,将术后病理分为良性、原位癌及其他三大类,具体结果及分析见表 4,新型定位弹簧圈与传统微弹簧圈定位术

表 3 两组定位方式穿刺次数、CT 扫描次数及定位时间比较

分组	穿刺次数	CT 扫描次数	定位时间/min
新型弹簧圈定位组($n=23$)	3.5 ± 0.1	7.57 ± 0.2	17.1 ± 0.3
传统微弹簧圈组($n=25$)	3.8 ± 0.1	10.5 ± 0.3	22.5 ± 0.5
T 值	-1.184	-7.753	-8.672
P 值	0.242	<0.0001	<0.0001

新型定位弹簧圈与传统定位弹簧圈 CT 扫描次数及定位时间差异有显著统计学意义;新型定位弹簧圈与传统定位弹簧圈穿刺次数差异无统计学意义

表 4 两组定位方式的术后病理结果分析

分组	良性	原位癌	其他
新型弹簧圈定位组($n=23$)	5(21.3%)	10(43.4%)	8(34.8%)
传统微弹簧圈组($n=25$)	4(16.0%)	11(44.0%)	10(40.0%)
T 值	0.259	0.082	0.139
P 值	0.611	0.774	0.709

后病理结果 P 值均 >0.05 ,差异无统计学意义。

3 讨论

目前胸腔镜术前结节定位已有多种方法^[5-7],主要有 CT 引导下经皮穿刺的穿刺定位技术、支气管镜引导下定位技术及 3D 虚拟引导技术^[8]。3D 虚拟引导技术中 3D 打印技术及虚拟现实辅助定位技术是目前临床探索的新技术手段,安全性及有效性得到实验验证,但临床应用较少,价格昂贵,所需设备要求高^[9]。电磁导航支气管镜辅助定位技术^[10-11]、虚拟图定位技术等经支气管定位方法的出血、气胸等并发症发生率低^[12],可以定位至经皮穿刺无法到达位置,但其定位操作步骤烦琐、对支气管镜、麻醉等设备要求高^[13]。使用最广泛的术前定位是 CT 引导下经皮穿刺的定位,包括金属材料[微弹簧圈、带勾金属丝(hook-wire)]及液体定位材料(碘油、亚甲蓝、吲哚菁绿及医用胶),其中医用胶安全性高,但具有一定刺激性气味,注射过快易引起患者刺激性咳嗽^[14];亚甲蓝、吲哚菁绿等染料术前定位弥散速度快,术后影响病理结果的观察^[15]。

传统微弹簧圈最开始使用于血管栓塞治疗,20 世纪 90 年代有报道用于肺小结节的定位^[16];微弹

簧圈释放常见的有 2 种方式,一种将弹簧圈尾端置于肺内,另一种将尾端置于脏层胸膜处,2 种释放方式并发症无明显差异^[17-18]。本课题使用微弹簧圈定位是将其释放在脏层胸膜处;微弹簧圈定位具有定位准确、相对并发症少及定位不易脱落等明显优点成为临床使用的主要的定位方式之一^[18-19]。本文传统微弹簧圈组所用微弹簧圈长度 14 cm,直径选用 6 mm、5 mm、4 mm 等不同规格,根据结节深度大小选用不同直径规格,较深位置较大结节选用直径较大规格弹簧圈,防止肺呼吸张力过大,造成弹簧圈脱落。本次研究中传统微弹簧圈定位成功率 96%,术后当天全部行胸腔镜手术,无严重并发症发生,是一种安全有效,便捷的定位方式,与徐灿等^[20]报道基本一致。

新型专用定位弹簧圈利用了镍钛记忆合金在特定温度条件下金相显微结构马氏体与奥氏体互变的工作原理,将其在高温下定型制成具有温度记忆特性的微弹簧圈,在其置入肺病灶周围组织时,在人体温度条件下表现为独特的哑铃状结构,其质地柔软留在肺内可以随肺组织呼吸而动。新型专用定位弹簧圈的优点:穿刺针更细,21 G,损伤小,更柔软,长度具有 5 种不同规格,弹簧圈在导引针里,可以根据结节与肺表面的距离,调节弹簧圈距离肺表面的长度。新型专用弹簧圈的丝更为柔软,形态呈哑铃状结构且具有轻度伸缩功能,随患者呼吸伸缩,比较牢固,不容易脱落,患者较为舒适;其中两例患者,定位术后第 2 天行胸腔镜手术,成功切除结节,对部分择期患者选择手术时间提供更为灵活的选择,也期待对于新型专用弹簧圈定位有效时长的研究。

本研究中传统微弹簧圈术后总并发症发生率 32.0%,相对新型弹簧圈定位组总并发症发生率 4.3% 明显较高,差异有统计学意义;新型专用定位弹簧圈定位时间均值(17.1 ± 0.3) min,传统微弹簧圈组定位时间均值(22.5 ± 0.5) min,差异有统计学意义,新型弹簧圈定位组时间明显少于传统微弹簧圈组;CT 扫描次数在两组定位中差异统计学意义,且新型弹簧圈定位组扫描次数少于传统微弹簧圈组,在每次扫描条件相同条件下,扫描次数越多,患者所受曝光量越大。分析新型专用弹簧圈相对传统微弹簧圈有如此明显优势的主要原因为:①新型定位专用弹簧圈,具有专用穿刺针,可根据结节深度选用不同规格穿刺针,减少穿刺针体外留取太长或穿刺针深度不及结节深度情况的发生,且穿刺针直径 21 G

明显小于传统微弹簧圈直径 18 G 泰尔茂非专用穿刺针,肺组织损伤体积相对较少,从而患者疼痛及其他并发症发生概率降低。泰尔茂非专用穿刺针价格也较贵。②新型定位专用弹簧圈导引针有连接头,可牢固固定穿刺针,减少操作过程由于术者不能固定导引针与穿刺针同时后退,所造成脱落等并发症的发生率。③新型定位专用弹簧圈推送杆有 4 种专用标记,而传统弹簧圈需要手动标记穿刺针深度及推送杆深度,操作过程中手动标记深度,存在一定误差,且需签字笔标记,很难保证无菌操作,增加感染可能性,增加定位操作过程花费时间。因其手动标记每次推送过程均需再次 CT 扫描,增加了扫描次数,从而增了患者定位过程所受的辐射剂量。传统微弹簧圈定位,推送杆推送弹簧圈至结节位置时,常需 CT 扫描,然而这时穿刺针、导引针及推送杆组成的复合结构,体外尾端往往会碰触 CT 机环形扫描结构,易造成并发症的发生,常降低扫描床的高度,增加操作过程中花费的时间。然而新型专用定位弹簧圈仍存在一些不足:穿刺针太细,穿刺过胸膜的时候要用力迅速突破,否则可能扎不破胸膜,造成弹簧圈释放失败。穿刺针穿刺经验分享:在穿刺针进入壁层胸膜前就要调整好穿刺针的角度,避免进入胸膜后再调整,特别对于呼吸幅度较大的女性和呼吸配合不佳的患者。对于部分肋骨遮挡的患者可以要求患者呼吸配合,控制呼吸的深浅来避开肋骨。

本研究不足之处是回顾性分析,结节位置只统计到肺叶未至肺段,无结节大小形态统计,样本较少,统计结果可能存在偏倚,期待多中心大样本对比前瞻性研究。

综上所述,新型专用弹簧圈定位组相对传统微弹簧圈组定位穿刺损伤更小,操作更简单快捷,CT 扫描次数更少,曝光剂量更少,定位可靠,不易脱落,患者舒适度更高。是一种值得推荐的定位手段。

[参考文献]

- [1] Sim HJ, Choi SH, Chae EJ, et al. Surgical management of pulmonary adenocarcinoma presenting as a pure ground-glass nodule[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2014, 46: 632-636.
- [2] 张晓菊,白莉,金发光,等.肺结节诊治中国专家共识(2018 年版)[J].中华结核和呼吸杂志,2018,41:763-771.
- [3] Seo JM, Lee HY, Kim HK, et al. Factors determining successful computed tomography-guided localization of lung nodules[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 143: 809-814.

- [4] 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: 904-910.
- [5] Chen S, Zhou J, Zhang J, et al. Video-assisted thoracoscopic solitary pulmonary nodule resection after CT-guided hookwire localization: 43 cases report and literature review[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25: 1723-1729.
- [6] Cheng JM, Li CY, Wang LW, 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 Intervent Med*, 2018, 1: 102-105.
- [7] Zhang HN, Si TG, Zhi G. Clinicopathologic characteristics of pulmonary ground glass opacity located preoperatively using a hook-wire guidewire[J]. *J Intervent Med*, 2020, 3: 89-92.
- [8] 肺小结节术前辅助定位技术专家共识(2019版)专家组. 肺小结节术前辅助定位技术专家共识(2019版)[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2019, 26:109-113.
- [9] Zhang L, Li M, Li ZY, et al. Three-dimensional printing of navigational template in localization of pulmonary nodule: a pilot study[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 154: 2113.e7-2119.e7.
- [10] Hachey KJ, Digesu CS, Armstrong KW, et al. A novel technique for tumor localization and targeted lymphatic mapping in early-stage lung cancer[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 154: 1110-1118.
- [11] Luo K, Lin YB, Lin XD, et al. Localization of peripheral pulmonary lesions to aid surgical resection: a novel approach for electromagnetic navigation bronchoscopic dye marking[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2017, 52: 516-521.
- [12] Sato M, Nagayama K, Kuwano H, et al. Role of post-mapping computed tomography in virtual-assisted lung mapping[J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2017, 25: 123-130.
- [13] Eberhardt R, Morgan RK, Ernst A, et al. Comparison of suction catheter versus forceps biopsy for sampling of solitary pulmonary nodules guided by electromagnetic navigational bronchoscopy[J]. *Respiration*, 2010, 79: 54-60.
- [14] 何 锋, 林铿强, 许德新. 医用 ZT 胶在肺部结节病灶胸腔镜术前定位的应用[J]. *临床肺科杂志*, 2014, 19:1880-1882.
- [15] 叶贱辉, 刘金生, 钟荣明, 等. 孤立性肺小结节术前 CT 引导下染色定位的临床应用[J]. *临床医药实践*, 2017, 26:243-245.
- [16] Strautman PR, Dorfman GS, Haas RA. Prebiopsy wire localization of a small peripheral lung nodule[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1992, 3: 391-393.
- [17] Su TH, Fan YF, Jin L, et al. CT-guided localization of small pulmonary nodules using adjacent microcoil implantation prior to video-assisted thoracoscopic surgical resection[J]. *Eur Radiol*, 2015, 25: 2627-2633.
- [18] 倪慧霞, 赵 卫, 胡继红, 等. CT 引导下微弹簧圈定位在肺小结节胸腔镜术中的临床应用[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26: 555-559.
- [19] Mayo JR, Clifton JC, Powell TI, et al. Lung nodules: CT-guided placement of microcoils to direct video-assisted thoracoscopic surgical resection[J]. *Radiology*, 2009, 250: 576-585.
- [20] 徐 灿, 陈宝俊, 史敏科, 等. CT 引导微弹簧圈定位在胸腔镜切除孤立肺结节的临床研究[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2017, 10:102-104.

(收稿日期:2020-06-13)

(本文编辑:俞瑞纲)