doi:10.11659/jjssx.03E022041

·临床研究·

CT引导下肺结节定位针定位在肺结节中的应用研究

曾小飞[1],吴鹏举[1],伍治强[1],何东升[1],杨彦辉[2] (1.成都医学院第一附属医院胸心外科,四川 成都 610500;2.内江市第一人民医院胸心外科,四川 内江 641000)

[摘 要] **目的** 探讨CT引导下肺结节定位针定位在肺结节中的应用效果。**方法** 回顾性分析323例肺结节患者的临床资料,根据术前是否行CT引导下肺结节定位针定位将患者分为定位组($n=173$)与对照组($n=150$)。观察2组患者术中出血量、手术时间、病灶一次性切除率、术后住院时间;记录定位组患者穿刺并发症及穿刺针脱落发生情况,采用*Logistic*回归分析导致穿刺并发症发生的危险因素,计算受试者工作特征(*ROC*)曲线下面积(*AUC*),评价模型准确性。**结果** 定位组和对照组患者病灶一次性切除率、术后住院时间比较差异无统计学意义($P>0.05$),定位组患者术中出血量、手术时间少/短于对照组($P<0.05$)。定位组所有患者均定位成功,穿刺并发症发生率为25.43%。*Logistic*回归分析显示,进针深度>30 mm、进针次数>2次、病灶距肺边缘距离>20 mm、慢性阻塞性肺疾病(COPD)病史是导致穿刺并发症发生的独立危险因素。根据穿刺并发症组建立预测模型,结果显示,训练组及验证组*ROC*曲线的*AUC*分别为0.748、0.760。**结论** CT引导下定位针可准确定位肺结节,缩短手术时间,减少创伤。进针深度>30 mm、进针次数>2次、病灶距肺边缘距离>20 mm、COPD病史是导致穿刺并发症发生的危险因素,临床预测模型对预测穿刺并发症具有较高的准确性。

[关键词] CT引导;定位针;定位;肺结节

[中图分类号] R655.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-03-09

Application of CT-guided pulmonary nodule localization needle positioning in pulmonary nodules

ZENG Xiao-fei[1], WU Peng-ju[1], WU Zhi-qiang[1], HE Dong-sheng[1], YANG Yan-hui[2] (1. Department of Cardiothoracic Surgery, First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu Sichuan 610500, China; 2. Department of Cardiothoracic Surgery, First People's Hospital of Neijiang, Neijiang Sichuan 641000, China)

Abstract: Objective To investigate the application effect of CT-guided pulmonary nodule localization needle positioning in pulmonary nodules. **Methods** The clinical data of 323 pulmonary nodules patients were retrospectively analyzed and the patients were divided into the localization group ($n=173$) and the control group ($n=150$) according to whether CT-guided pulmonary noclule localization needle positioning was performed before surgery. The intraoperative blood loss, operation time, one-time resection of the lesion, postoperative hospitalization time of the two groups were observed, the incidence of puncture complications and localization needle came off of the localization group were recorded, the risk factors for puncture complications were analyzed by *Logistic* regression, and the *area under the curve* (*AUC*) of *receiver operating characteristic* (*ROC*) was calculated to evaluate the accuracy of the model. **Results** There was no significant difference in the one-time resection of the lesion or postoperative hospitalization time between the localization group and the control group ($P>0.05$). The intraoperative blood loss and the operation time of patients in the localization group were lower/shorter than those in the control group ($P<0.05$). All patients in the localization group were successfully positioned, and the incidence of puncture complications was 25.43%. The *Logistic* regression analysis showed that the needle insertion depth >30 mm, the needle insertion frequency >2, the distance from the lesion to the lung edge >20 mm and the history of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) were the independent risk factors for puncture complications. The prediction model was established based on puncture complication group, and the results showed that the *AUC* of the *ROC* curves of the training group and the validation group were 0.748 and 0.760, respectively. **Conclusion** CT-guided localization needle can accurately locate pulmonary nodules, shorten the operation time, and reduce trauma. The needle insertion depth >30 mm, the needle insertion frequency >2, the distance from the lesion to the lung edge >20 mm and the history of COPD are the risk factors for puncture complications, the clinical prediction model has high accuracy in predicting puncture complications.

Keywords: CT-guidance; localization needle; location; pulmonary nodule

肺结节为肺内直径≤3 cm、形状不规则或类圆形病变,在影像上表现为密度增高影[1]。研究发现,部分肺结节为恶性,若不及时治疗,常易导致疾病进展,影响患者预后[2]。肺结节的早期诊断和治疗非常重要,但因其体积较小,部分结节位置较深,术中常难以快速找到病灶,导致手术时间延长,增加对机体的创伤,部分患者甚至需中转开胸[3]。术前精准定位病灶

[基金项目] 四川省卫计委科研课题(20PJ289);成都市卫健委科研课题(2021066)

[通信作者] 杨彦辉,E-mail:493258547@qq.com

可为手术的成功奠定基础,在 CT 引导下穿刺定位肺结节是目前应用最广泛的定位方法[4]。CT 引导下定位常用的金属材料主要有带钩金属(Hook-wire)、弹簧圈及肺结节定位针(四钩定位针)等。Hook-wire 容易移位脱落,患者疼痛明显,并发症较多;弹簧圈若定位太深,术中寻找困难,需要使用 CT 等再次定位;肺结节定位针有四钩,不易脱落,有一段留在脏层胸膜外,术中寻找方便,定位准确。尽管肺结节定位针优势明显,但仍有可能发生穿刺并发症,目前对其临床应用的报道较少,本研究主要评价 CT 引导下肺结节定位针定位在肺结节患者中的应用效果,同时分析其导致穿刺并发症发生的危险因素,以期为 CT 引导下肺结节定位针的临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2018 年 1 月至 2021 年 6 月成都医学院第一附属医院及内江市第一人民医院收治的行胸腔镜手术的肺结节患者 323 例,其中男 168 例,女 155 例;年龄 42 ~ 76 岁,平均(60.29 ± 10.42)岁;肺结节直径 0.5 ~ 2 cm,平均(1.09 ± 0.46)cm;病灶位置:左上肺 81 例,左下肺 72 例,右上肺 74 例,右中肺 39 例,右下肺 57 例;病理类型:原位腺癌(adenocarcinoma in situ,AIS)146 例,微浸润性腺癌(microinvasive adenocarcinoma,MIA)98 例,浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma,IAC)34 例,不典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia,AAH)33 例,纤维组织增生 8 例,炎性假瘤 4 例。纳入标准:行胸腔镜治疗;孤立性周围型结节,肺结节 <2 cm;纯磨玻璃样或亚实性结节。排除标准:存在手术禁忌证;有术侧肺部手术史;肺部严重感染;合并其他恶性肿瘤;肝肾功能异常;依从性差。根据术前是否行 CT 引导下肺结节定位针定位将患者分成定位组(n = 173)与对照组(n = 150),2 组患者基线资料比较差异无统计学意义(P > 0.05),见表 1。本研究获成都医学院第一附属医院及内江市第一人民医院伦理委员会批准(2022CYFYIRB-BA-36-3;2021Nisdyrmyy-32-1),患者定位前均签署知情同意书。

表 1 患者基线资料比较

组别	n	性别/例		年龄/岁	病灶直径/mm	病灶位置/例		病理类型/例					
		男	女			上叶	中下叶	AIS	MIA	IAC	AAH	纤维组织增生	炎性假瘤
定位组	173	91	82	59.86 ± 10.84	10.59 ± 4.19	83	90	75	58	16	16	5	3
对照组	150	77	73	59.68 ± 10.67	10.47 ± 4.58	72	78	71	40	18	17	3	1
χ^2/t		0.052		0.148	0.242	0.000		3.443					
P		0.820		0.882	0.809	0.997		0.632					

1.2 方法

对照组患者取健侧卧位,单肺通气,取腋中线第 7 肋间为观察孔,腋前线第 4 肋间为操作孔。若胸膜腔粘连,则先游离粘连。以器械挤压或手指触摸定位病灶,在胸腔镜下行肺楔形切除术,切缘距离病灶边缘 2 cm以上,将病灶置入标本袋取出,送快速病理冰冻检查。若为浸润性腺癌,则在胸腔镜下行肺叶切除术 + 淋巴结清扫术。

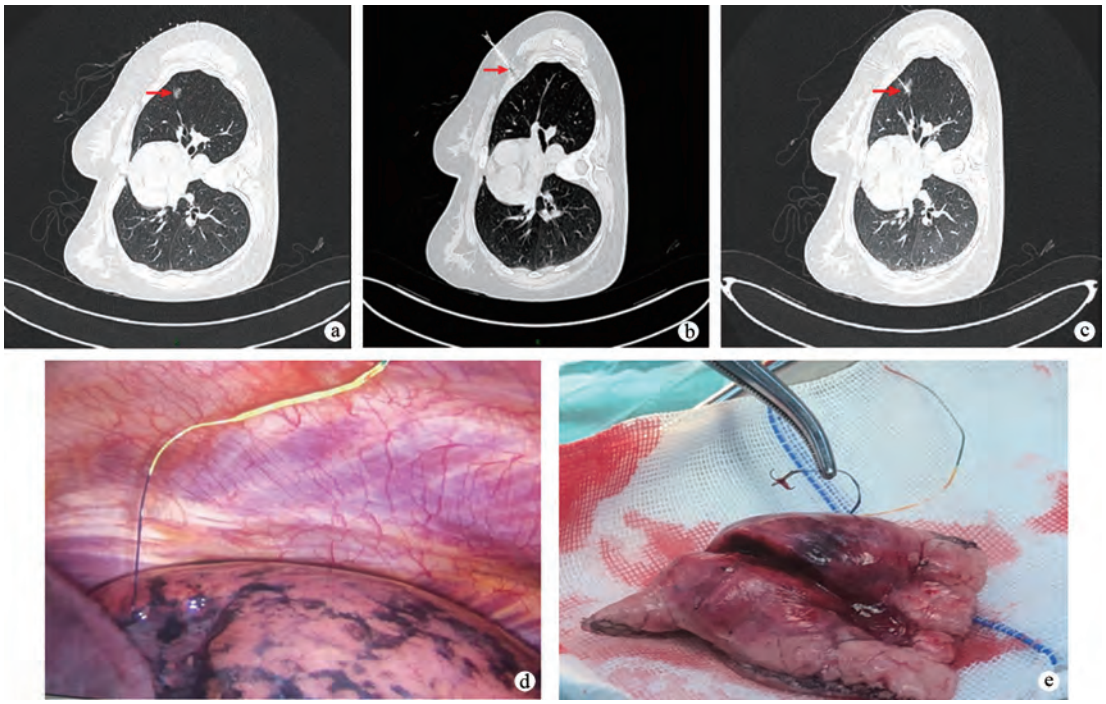
定位组患者术前先行胸部 CT 扫描探查并确定病灶位置,将其周围 10 mm 设为穿刺靶区,胸壁预穿刺点固定金属栅条;再次行 CT 扫描,按照金属栅条位置选择最佳穿刺点,测量进针深度及穿刺角度。局部麻醉后,将一次性使用肺结节定位针[宁波胜杰康生物科技有限公司,型号规格(SS510-10)]穿刺至预定的深度,定位在肺结节周围,应避免定位针进入结节内。再次行 CT 扫描,观察定位针位置是否准确,若肺结节定位针定位在肺结节周围 10 mm 范围内则说明定位成功。定位完成后推入手术室,术中依据定位针位置判断病灶位置,后续操作同对照组(图 1)。

1.3 观察指标

观察 2 组患者术中出血量、手术时间、病灶一次性切除率、术后住院时间。记录定位组患者穿刺并发症及定位针脱落发生情况,并分析导致穿刺并发症发生的危险因素。

1.4 统计学方法

数据使用 SPSS 19.0 统计软件进行分析,定量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立样本 t 检验;定性资料以频数或率(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。*Logistic* 回归分析导致穿刺并发症发生的危险因素。针对穿刺并发症组建立临床预测模型,使用 *Hosmer-Lemeshow* 检验评价模型拟合优度情况,将定位组患者分为训练组及验证组;建立受试者工作特征(*receiver operating characteristic*,*ROC*)曲线并分析曲线下面积(*area under the curve*,*AUC*)。检验水准 α = 0.05,P < 0.05 为差异有统计学意义。



a:定位前 CT 图像(箭头所示为肺结节);b:定位中 CT 图像(箭头所示为定位针尖在胸壁内的位置);c:定位后 CT 图像(箭头所示为定位针尖位于肺结节旁);d:术中定位图;e 术后切除标本

图 1 肺结节定位针定位

2 结果

2.1 患者手术相关指标比较

2 组患者病灶一次性切除率、术后住院时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。定位组术中出血量、手术时间少/短于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 患者手术相关指标比较

组别	n	术中出血量/mL	手术时间/min	病灶一次性切除/例(%)	术后住院时间/d
定位组	173	40.44±19.38	68.01±11.78	168(97.11)	5.66±2.32
对照组	150	46.55±25.16	96.98±17.02	139(92.67)	5.73±2.35
χ^2/t		2.460	17.972	3.358	0.239
P		0.001	0.000	0.067	0.811

2.2 定位组患者定位及穿刺并发症发生情况

经 CT 证实,定位组患者均定位成功,定位成功率为 100%。进针次数(1.82±0.77)次,定位时间(26.88±3.86)min。穿刺并发症中肺出血 18 例、气胸 11 例、定位后疼痛 15 例,穿刺并发症发生率为 25.43%(44/173);术中定位针脱落 3 例(1.73%)。

2.3 导致穿刺并发症发生的危险因素

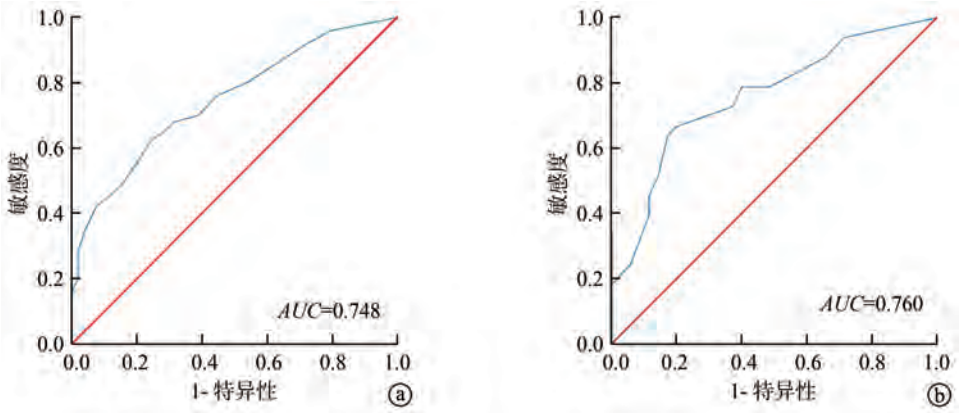
Logistic 回归分析结果显示,进针深度>30 mm、进针次数>2 次、病灶距肺边缘距离>20 mm、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)病史是导致穿刺并发症发生的独立危险因素,见表 3。

2.4 穿刺并发症组临床预测模型

针对穿刺并发症组建立临床预测模型,将模型分为训练组(121 例)及验证组(52 例)。*Hosmer-Lemeshow* 检验结果显示,模型具备较好的预测价值($\chi^2=7.346$,$P=0.500$)。训练组及验证组分别建立 *ROC* 曲线,*AUC* 分别为0.748、0.760,见图 2。

表 3 导致穿刺并发症的 *Logistic* 回归分析

指标	单因素分析		多因素分析	
	OR(95% *CI*)	*P*	*OR*(95% *CI*)	*P*
性别(女=0,男=1)	1.335(0.732~2.435)	0.346		
年龄(<60 岁=0,≥60 岁=1)	0.811(0.428~1.536)	0.520		
进针次数(≤2 次=0,>2 次=1)	2.403(1.182~4.886)	0.006	2.000(1.818~5.893)	0.029
进针深度(≤30 mm=0,>30 mm=1)	3.606(1.889~6.887)	0.000	2.662(1.096~6.464)	0.031
体位(俯卧位=0,仰卧位=1)	1.237(0.671~2.282)	0.495		
定位时间(≤30 min=0,>30 min=1)	0.973(0.523~1.780)	0.929		
病灶距肺边缘距离(≤20 mm=0,>20 mm=1)	2.281(1.233~4.218)	0.009	2.540(1.054~6.120)	0.038
COPD 病史(无=0,有=1)	3.892(2.015~7.519)	0.000	3.359(1.384~8.153)	0.007



a:训练组;b:验证组

图2 训练组及验证组 *ROC* 曲线

3 讨论

术前准确定位是手术切除肺结节成功的关键[5],而定位针定位是术前定位肺结节的重要方法[6]。肺结节定位针是具有4个爪形倒钩的针型器材,固定牢靠[7]。对于恶性肺结节者,若以定位针直接穿透病灶常易导致肿瘤种植或远处传播[8],故临床常将定位针穿刺至病灶附近,在确保病灶完整性的前提下锚定病灶,为术中快速找到病灶指引方向[9]。若术前未进行定位,术中可能无法精准获取病灶位置,则需扩大切除范围以确保顺利切除结节,进而导致术中出血量增加;且术中寻找病灶时,部分较小结节寻找困难,延长了手术时间;此外,个别患者因未找到结节,可能会再次扩大切除范围,会对机体造成极大损伤。本研究中定位组患者均定位成功,定位成功率为100%;且定位组手术时间及术中出血量均短/少于对照组,说明定位针不但具有较高的定位成功率,还可为手术指引病灶方向,避免术中大面积探查,减少术中出血量,并缩短手术时间。

穿刺定位常导致穿刺并发症的发生,给患者带来痛苦[10]。本研究中定位组穿刺并发症有肺出血、气胸及定位后疼痛等,均为轻微并发症,但术中操作仍需注意,以避免导致更大穿刺风险。肺出血多为肺部血管损伤导致,反复穿刺、穿刺时间过长可扩大穿刺针运动范围,加重胸膜损伤,是导致气胸、定位后疼痛的重要因素[11-12]。病灶距肺边缘距离越远,病灶位置越深,穿刺引发的创伤越大,更容易引发气胸、出血等并发症[13]。本研究 *Logistic* 回归分析结果显示,进针深度 >30 mm、进针次数 >2 次、病灶距肺边缘距离 >20 mm、COPD 病史是导致穿刺并发症发生的独立危险因素。同时,本研究根据穿刺并发症组构建的临床预测模型中,训练组及验证组 *ROC* 曲线的 *AUC* 分别为0.748、0.760,提示模型对穿刺并发症的发生具有一定的准确性。故术前需认真分析患者影像学资料,选择恰当的穿刺部位及穿刺路径,术中仔细观察 CT 图像,精细操作,尽量减少进针深度,缩短穿刺时间,避免穿刺血管,从而减少穿刺并发症的发生[14]。本研究中定位组有3例患者出现定位针脱落,穿刺时应选择恰当的穿刺部位及穿刺路径,尽量使壁层胸膜与穿刺后的穿刺针间的角度接近垂直,从而降低胸壁与定位针的摩擦力,以提高定位针的稳定性,避免定位针脱落;此外,进针深度过浅也容易导致定位针脱落。

综上,CT 引导下肺结节定位针可准确定位肺结节,缩短胸腔镜手术时间,减少创伤,有助于患者术后恢复。进针深度 >30 mm、进针次数 >2 次、病灶距肺边缘距离 >20 mm 及 COPD 病史是导致穿刺并发症发生的独立危险因素。根据穿刺并发症建立的临床预测模型具有较高的预测价值。然而,本研究样本量较小,未进一步可视化模型价值,今后需进一步扩大样本量并进行深入研究,以证实模型的价值。

[参考文献]

[1] MacMahon H,Naidich DP,Goo JM,et al. Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images:from the Fleischner society 2017[J]. Radiology,2017,284(1):228 - 243. doi:10.1148/radiol.2017161659.

[2] Cochrane A,Jennings B. The vexing problem of small pulmonary nodules[J]. Heart Lung Circ,2019,28(11):1612 - 1613. doi:10.1016/j.hlc.2019.09.003.

[3] 钱 坤,张 毅,魏博华,等. 吲哚菁绿联合医用胶在胸腔镜下肺小结节手术定位中的应用[J]. 中国微创外科杂志,2020,20(9):818 - 821. doi:10.3969/j.issn.1009 - 6604.2020.09.011.

[4] 金 鑫,王若天,钱 坤,等. 数字化胸腔引流系统在胸腔镜下肺结节楔形切除术中的应用价值[J]. 中国微创外科杂志,2018,18(12):1115 - 1117. doi:10.3969/j.issn.1009 - 6604.2018.12.016.

[5] Liu B,Gu C. Expert consensus workshop report:guidelines for preoperative assisted localization of small pulmonary nodules[J]. J Cancer Res Ther,2020,16(5):967 - 973. doi:10.4103/jcrt.JCRT_449_20.

doi:10.11659/jjssx.09E021135

·临床研究·

颈前路两种复位方式治疗下颈椎关节突绞锁性椎体骨折伴脱位的临床效果

吴永乐[1],郑南生[2],黄 田[1],张育专[1],李 涛[1],林鸿亮[1] (1.海南省第二人民医院骨科,海南 五指山 572299;2.海南省中医院骨科,海南 海口 570203)

[摘 要] **目的** 探讨颈前路两种复位方式在手术治疗下颈椎关节突绞锁性椎体骨折伴脱位中的临床应用效果。**方法** 回顾性分析128例下颈椎关节突绞锁性椎体骨折伴脱位患者的临床资料,患者按手术复位方式的不同分为提拉组(67例)和撬拨组(61例),提拉组于提拉螺钉及撑开器辅助下复位后行颈前路减压植骨融合,撬拨组采用前路撑开撬拨复位固定方式进行治疗。比较2组患者围术期情况、治疗后神经功能恢复情况、影像学参数变化及并发症发生情况。**结果** 2组患者手术时间、切口长度、术中出血量、术中透视次数、住院时间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者去除外固定时间与完全负重时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术后6个月及术后12个月美国脊髓损伤协会(ASIA)运动功能评分及感觉功能评分、JOA颈椎评分较术前均明显提高,且提拉组各项评分高于撬拨组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2组患者颈椎前弧度、C_2~C_7前凸角及局部成角发生显著变化,组内差异有统计学意义($P<0.001$),同一时间点组间差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术后并发症总发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 提拉螺钉及撑开器辅助复位与撬拨复位后前路减压植骨融合内固定治疗下颈椎关节突绞锁性椎体骨折伴脱位疗效明确,但前者复位更有效,中远期神经根功能恢复更佳。

[关键词] 颈椎;骨折;脱位;关节突关节;颈前路手术;内固定

[中图分类号] R683;R61 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-09-29

Clinical effect of two anterior cervical reduction methods in the treatment of interlocking vertebral fracture with dislocation of lower cervical articular process

WU Yong-le[1], ZHENG Nan-sheng[2], HUANG Tian[1], ZHANG Yu-zhuan[1], LI Tao[1], LIN Hong-liang[1] (1. Department of Orthopaedics, Second People's Hospital of Hainan Province, Wuzhishan Hainan 572299, China; 2. Department of Orthopaedics, Hainan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Haikou Hainan 570203, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical application effect of two anterior cervical reduction methods in the surgical treatment of interlocking vertebral fracture with dislocation of lower cervical articular process. **Methods** The clinical data of 128 patients of interlocking

[通信作者] 吴永乐,E-mail:wuyongle2320@163.com

[6] Thistlethwaite PA, Gower JR, Hernandez M, et al. Needle localization of small pulmonary nodules: Lessons learned[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2018,155(5):2140-2147. doi:10.1016/j.jtcvs.2018.01.007.

[7] 霍善棋,蔡文清,廖发超,等.胸腔镜术前CT引导下新型肺结节定位针定位肺小结节[J].中国介入影像与治疗学,2020,17(11):667-670. doi:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.11.007.

[8] 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(11): 6826-6835. doi: 10.21037/jtd-20-3147.

[9] 余 杰,曹 炜,顾江魁,等.肺结节定位针与Hookwire在周围型孤立性肺小结节术前定位中的应用比较[J].临床肺科杂志,2021,26(2):293-295. doi:10.3969/j.issn.1009-6663.2021.02.028.

[10] 郭坚溪,张 华,肖伟俅,等.肺结节定位针在肺小结节术前定位的初步临床研究[J].影像诊断与介入放射学,2020,29(5):349-355. doi:10.3969/j.issn.1005-8001.2020.05.006.

[11] Chao YK, Fang HY, Wen YW, et al. Intraoperative computed tomography-guided pulmonary tumour localization: a thoracic surgeon's learning curve[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019, 55(3): 421-426. doi:10.1093/ejcts/ezy318.

[12] 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(3): 205-212. doi:10.4103/atm.ATM_287_18.

[13] 汪志海,杨 坤,耿 耿,等.CT引导下Hook-wire穿刺定位肺小结节的应用及并发症情况分析[J].临床肺科杂志,2020,25(9):1333-1336. doi:10.3969/j.issn.1009-6663.2020.09.009.

[14] Lempel JK, Raymond DP, Ahmad U, et al. Video-assisted thoracic surgery resection without intraoperative fluoroscopy after CT-guided microcoil localization of peripheral pulmonary nodules[J]. J Vasc Interv Radiol, 2018, 29(10): 1423-1428. doi:10.1016/j.jvir.2018.01.787.

(编辑:龙小芬)