

胸腔镜肺结节术前低剂量MSCT引导下带钩钢丝定位针技术的应用研究

何莹 吴晓明 陈君 崔晓剑 吕耘

肺癌是常见的恶性肿瘤,约75%的患者在确诊时已处于晚期,5年生存率低于20%^[1,2],I a期肺癌接受手术治疗后5年生存率能高达90%以上^[3]。电视胸腔镜手术在肺结节中应用较多,但有研究报道显示术中定位失败率高达63%^[4]。目前胸部多层螺旋CT(multi-slice CT, MSCT)引导下带钩钢丝定位针技术(hook-wire localization, HWL)临床应用较为成熟,但在定位过程中需多次重复,增加患者辐射损害^[5]。本次研究旨在探讨低剂量MSCT引导下HWL是否可达到同等定位效果。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年4月至2023年4月金华市人民医院收治的108例MSCT引导下HWL患者,纳入标准为:①肺结节最大径 ≤ 3 cm,位于肺周边或肺实质外1/3区域;②肺结节周围无心脏大血管重要组织;③肺结节未直接粘连脏层胸膜,磨玻璃结节边缘距脏层胸膜 ≥ 0.5 cm,实性结节 ≥ 1 cm;④患者知情同意,签署书面知情同意书。排除标准为:①合并胸腔积液、气胸;②拟行肺叶切除或肺段切除术;③合并晚期间质性肺疾病、正压通气、肺气肿等或患者心肺功能无法耐受手术。本次研究经医院医学伦理委员会批准开展。通过随机数字表法分为标准剂量组(标准组)与低剂量组,各54例。两组人口学资料与肺结节资料见表1。两组比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

1.2 方法

1.2.1 标准组 采用飞利浦 Ingenuity Core 128 排螺旋CT扫描仪(由荷兰飞利浦公司生产),扫描定位像时视角 90° ,电压120 kV,管电流250~300 mAs,

表1 两组人口学资料与肺结节资料比较

指标	标准组($n=54$)	低剂量组($n=54$)
性别(男/女)	26/28	27/27
平均年龄/岁	59.12 $\pm$ 7.23	59.46 $\pm$ 7.53
吸烟史/例(%)	26(48.15)	28(51.85)
饮酒史/例(%)	31(57.41)	30(55.56)
体重指数/kg/m ²	26.42 $\pm$ 1.40	26.55 $\pm$ 1.72
结节大小/例(%)	1.62 $\pm$ 0.24	1.59 $\pm$ 0.27
<1 cm	11(20.37)	13(24.07)
1~2 cm	36(66.67)	35(64.82)
>2 cm	7(12.96)	6(11.11)
结节位置/例(%)		
上叶与中叶	33(61.11)	34(62.96)
下叶	21(38.89)	20(37.04)
结节特点/例(%)		
实性结节	12(22.22)	14(25.93)
磨玻璃结节	42(77.78)	40(74.07)
结节至胸膜距离/mm	13.38 $\pm$ 2.51	13.50 $\pm$ 2.63

扫描视野250 mm,扫描矩阵 1024×1024 ,迭代重建算法44,层厚5 mm,间隔5 mm。扫描范围以病灶为中心,包括上下各加3 cm长度。定位前根据CT图像确定穿刺路径与患者体位,首轮胸部CT扫描确定穿刺部位、角度、深度(应避免横穿重要血管、肺大泡、叶间裂)。确定后穿刺部位常规消毒、铺巾,用利多卡因局部麻醉,穿入SS510-10一次性使用肺结节定位针(由宁波胜洁康生物科技有限公司生产),让尖端紧贴壁层胸膜,确认角度合适后推进至肺实质病变位置。再次胸部CT扫描确认定位针位于病灶内或附近1 cm范围内,退出针套,打开释放倒钩,紧贴胸壁剪断钢丝,无菌纱布覆盖,立即转移至手术室。

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.003.019

基金项目:金华市重大科技计划项目(2022-3-061)

作者单位:321000 浙江金华,金华市人民医院影像科

1.2.2 低剂量组 采用飞利浦 Ingenuity Core 128 排螺旋 CT 扫描仪(由荷兰飞利浦公司生产),扫描定位像时视角90°,电压120 kV,管电流50 mAs,CT容积剂量指数(CT dose index,CTDI_{vol})0.96 mGy。其余步骤与标准组一致。

两组扫描图像均采用基于高级建模的迭代重建进行重建,强度5,层厚4 mm,间距1 mm。患者的CTDI_{vol}与剂量长度乘积(dose-length product,DLP)由仪器进行自行计算有效剂量(effective dose,ED),

$$ED=DLP\times(0.014\text{ mSv/mGy-cm})。$$

1.3 观察指标 ①HWL结果:包括一次性定位成功率、定位时间、定位部位、定位并发症(无症状性轻微气胸、局限性穿刺道出血、肺内血肿与脱位等)。②手术结果:包括病理结果、手术时间、手术类型。③辐射剂量:包括CTDI_{vol}、DLP、ED。

1.4 统计学方法 采用统计学软件SPSS 24.0 处理,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,符合正态分布采用独立样本 t 检验,不满足正态分布则采用秩和检验;计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验;等级资料采用秩和检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 HWL 结果见表 2

表2 两组 HWL 结果指标比较

HWL结果指标	标准组($n=54$)	低剂量组($n=54$)
一次性定位成功率/例(%)	54(100)	54(100)
定位时间/min	8.26±2.24	8.20±2.51
定位部位/例(%)		
穿透结节	34(62.96)	33(61.11)
结节旁2 cm内	20(37.04)	21(38.89)
定位并发症/例(%)		
无症状性轻微气胸	10(18.52)	12(22.22)
局限性穿刺道出血	11(20.37)	10(18.52)
肺内血肿	2(3.70)	1(1.85)

由表2可见,两组均未发生脱位,两组定位时间、一次性定位成功率、定位部位与定位并发症比较,差异均无统计学意义($t=0.13$, χ^2 分别=0.00、0.04、0.00, P 均>0.05)。

2.2 两组手术结果见表3

由表3可见,两组病理结果(腺癌、鳞癌、炎症、纤维化、结核)、手术类型、手术时间比较,差异均无统计学意义(χ^2 分别=0.00、0.10、0.07、0.15、0.34、0.38, $t=0.08$, P 均>0.05)。

表3 两组手术结果比较

手术结果	标准组($n=54$)	低剂量组($n=54$)
恶性/例(%)		
腺癌	34(62.96)	36(66.67)
鳞癌	6(11.11)	5(9.25)
良性/例(%)		
炎症	8(14.82)	9(16.67)
纤维化	4(7.41)	3(5.56)
结核	2(3.70)	1(1.85)
手术时间/min	99.73±20.41	100.07±22.18
手术类型/例(%)		
肺叶切除术	35(64.81)	38(70.37)
肺段切除术	19(35.19)	16(29.63)

2.3 两组辐射剂量见表4

表4 两组辐射剂量比较

组别	CTDI _{vol} /mGy	DLP/mGy-cm	ED/mSv
标准组	3.51±0.96	122.41±29.86	1.71±0.49
低剂量组	0.96*	32.09± 1.35*	0.21±0.06*

注:*,与标准组比较, $P<0.05$ 。

由表4可见,低剂量组CTDI_{vol}、DLP、ED水平低于标准组,差异有统计学意义(t 分别=24.42、27.06、22.33, P 均<0.05)。

3 讨论

随着胸部低剂量 MSCT 筛查项目在各基层医院的广泛开展,越来越多的肺结节在筛查、体检中发现。术前结节的精准定位、良恶性是决定手术与否及手术方案的关键。国内外文献报道了多种定位方法均有效降低了电视胸腔镜中转开胸手术概率,包括术前CT引导的HWL、弹簧圈定位、染色定位、基准标记、放射性示踪剂,术中肉眼观察、触诊与超声定位等^[6,7],以上各方法应用于临床均有一定的优势与不足,而目前应用最多的是术前CT引导的HWL。文爽等^[8]报道结果显示带线锚钩在CT引导下定位成功率为100%,与本研究结果中两组定位成功率100%一致。

低剂量 MSCT 这一概念最先由国外 Naidich 等^[9]学者提出,其主要原理在于降低X射线管的管电流,从而降低辐射剂量,与常规 MSCT 的辐射剂量比较,至少下降了约80%,能够大幅度降低受检者受到的辐射损伤^[10]。由于术前结节定位需要反复进行CT扫描,短时间内多次扫描可能增加医源性辐射引起

的恶变风险^[11],因此放射科医师在操作时多遵循剂量最优化原则。马延贺等^[12]比较了不同剂量MSCT引导下经皮肺穿刺活检的可行性,其结果显示超低辐射剂量(管电压80 kV,管电流55 mA)不仅能满足穿刺针路径与穿刺部位的观察,还能够显著降低患者的辐射剂量。Li等^[5]报道结果发现,使用超低管电压(100Sn kV)、超低管电流(70 mA)的扫描方案与标准管电压(110 kV)、标准管电流(50 mA)在诊断肺部恶性肿瘤的灵敏度、特异度、准确率方面无明显差异,且超低剂量CT图像质量满足临床要求,还降低了辐射剂量。本研究结果显示,标准剂量组与低剂量组一次性定位成功率、定位时间、定位部位与定位并发症比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05);两组病理结果、手术时间、手术类型比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05);低剂量组CTDI_{vol}、DLP、ED水平低于均标准剂量组(P 均 <0.05)。以上结果提示胸腔镜肺结节术前低剂量MSCT不影响HWL的成功率与安全性,且对手术结果无影响,可降低患者的辐射剂量。

本研究中两组定位并发症主要为无症状性轻微气胸与局限性穿刺道出血,标准剂量组气胸发生率18.52%(10/54),低剂量组为22.22%(12/54),发生率与潘凤敏等^[13]报道大致相符。本研究中两组均未发生脱位病例,一方面证实胸腔镜肺结节术前低剂量MSCT不影响HWL的成功率与安全性,另一方面可能与本研究所选取的样本量较小相关。本研究也存在一定不足,既往研究发现肥胖、超重是导致CT图像质量下降与噪声增加的影响因素,采用多模态技术能够降低辐射剂量^[14],本研究中大部分患者体重指数未达到肥胖标准,故肥胖是否会对低剂量MSCT引导下HWL结果产生影响值得进一步深入探究。

综上所述,胸腔镜肺结节术前低剂量MSCT不影响HWL的成功率与安全性,且对手术结果无影响,可降低患者的辐射剂量。

参考文献

- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- Cao W, Chen HD, Yu YW, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in China: A secondary analysis of the global cancer statistics 2020[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(7): 783-791.
- 江跃全, 吴永忠, 王志强, 等. 高危肺结节单孔胸腔镜手术诊治重庆地区专家共识[J]. *重庆医学*, 2022, 51(21): 3601-3606.
- 王礼同, 汤晓明, 黄华, 等. 电视胸腔镜手术前CT引导下亚甲蓝和/或Hookwire定位肺磨玻璃结节[J]. *中国医学影像技术*, 2019, 35(8): 1220-1223.
- Li C, Liu B, Meng H, et al. Efficacy and radiation exposure of ultra-low-dose chest CT at 100 kVp with tin filtration in CT-guided percutaneous core needle biopsy for small pulmonary lesions using a third-generation dual-source CT scanner[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30(1): 95-102.
- Gallego-Herrero C, López-Díaz M, Coca-Robinot D, et al. CT-guided hook-wire localization of pulmonary nodules in children prior to atypical resection by thoracoscopy: Practical aspects[J]. *Radiologia (Engl Ed)*, 2021, 63(5): 415-424.
- 徐莉霞, 俞玉凤, 王慧, 等. 基于4DCT图像的不同部位的非小细胞肺癌的靶区勾画研究[J]. *全科医学临床与教育*, 2023, 21(5): 392-394.
- 文爽, 刘阳, 张冉, 等. 带线锚钩在CT引导下肺磨玻璃结节术前定位中的应用[J]. *中国微创外科杂志*, 2021, 21(4): 323-327.
- Naidich DP, Marshall CH, Gribbin C, et al. Low-dose CT of the lungs: Preliminary observations[J]. *Radiology*, 1990, 175(3): 729-731.
- 谷艳梅, 郭静, 田斌, 等. 胸部低剂量CT扫描在肺结节鉴别诊断中的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20(9): 55-57.
- 李俊生, 李旭, 王强, 等. 术前低剂量MSCT引导下带钩钢针定位在电视胸腔镜肺结节手术中的应用[J]. *局解手术学杂志*, 2019, 28(3): 238-242.
- 马延贺, 元伟, 宋振春, 等. 超低辐射剂量扫描在CT引导下经皮肺穿刺活检中的应用[J]. *放射学实践*, 2020, 35(2): 170-174.
- 潘凤敏, 孟红, 李春海, 等. 超低剂量CT引导下肺小结节术前带钩钢丝定位可行性的临床研究[J]. *医学影像学杂志*, 2021, 31(6): 976-980.
- 胡小露, 黄培楷, 张萌, 等. 多模态技术对降低肥胖患者冠脉CTA辐射剂量的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20(11): 88-91.

(收稿日期 2023-11-03)

(本文编辑 葛芳君)