

·非血管介入 Non-vascular intervention·

CT 引导下纵隔淋巴结转移瘤 ^{125}I 放射性粒子植入穿刺入路及技巧

严 媛, 陈 锦, 林瑞祥, 林清锋, 陈 健, 林征宇

【摘要】 目的 探讨纵隔淋巴结转移瘤 ^{125}I 放射性粒子植入治疗的穿刺路径及辅助技术。**方法** 对 2015 年 7 月至 2019 年 7 月共 16 例肺癌纵隔淋巴结转移瘤放射性 ^{125}I 治疗病例进行回顾分析, 探讨其穿刺路径及相关辅助技术, 总结相关经验。**结果** 16 例纵隔淋巴结转移瘤共 20 个病灶均顺利完成 CT 引导下 ^{125}I 放射性粒子植入治疗, 穿刺路径分为经胸骨旁/椎旁入路(8 例)、经胸骨入路(4 例)、经胸骨上入路(2 例)、经胸椎入路(1 例)、经胸膜腔入路(1 例, 人工气胸技术), 术后无严重并发症。术后中位随访时间为 9 个月。疗效评价完全缓解(CR)10 例(62.5%), 部分缓解(PR)1 例(6.2%), 疾病稳定(SD)3 例(18.8%), 疾病进展(PD)2 例(12.5%)。**结论** 采用合适的穿刺路径及辅助技术是 CT 引导下纵隔淋巴结转移瘤 ^{125}I 放射性粒子植入治疗成功的重要因素。

【关键词】 纵隔淋巴结转移瘤; 放射性粒子植入; 经骨入路; 人工气胸

中图分类号: R736 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2020)-12-1217-05

CT-guided radioactive ^{125}I seeds implantation for mediastinal lymph node metastases: discussion on its puncture approach and skills YAN Yuan, CHEN Jin, LIN Ruixiang, LIN Qingfeng, CHEN Jian, LIN Zhengyu. Department of Intervention, First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou, Fujian Province 350005, China

Corresponding author: LIN Zhengyu, E-mail: linsinlan@aliyun.com

【Abstract】 Objective To discuss the puncture route and auxiliary technology of radioactive ^{125}I seeds implantation in treating mediastinal lymph node metastases. **Methods** The clinical data of a total of 16 patients with mediastinal lymph node metastases from lung cancer, who were treated with radioactive ^{125}I seeds implantation during the period from July 2015 to July 2019, were retrospectively analyzed. The practical puncture pathways and related auxiliary techniques were discussed, and the relevant experience was summarized. **Results** A total of 20 lesions were detected in the 16 patients, and successful CT-guided radioactive ^{125}I seeds implantation was accomplished for all the 20 lesions. The puncturing pathways included trans-parasternal/paraspinal approach($n=8$), trans-sternal approach($n=4$), trans-suprasternal approach($n=2$), trans-thoracic vertebra approach($n=1$), and trans-pleural cavity approach($n=1$, employing artificial pneumothorax technique). No Severe postoperative complications occurred. The median follow-up time was 9 months. Complete remission(CR) was achieved in 10 patients(62.5%), partial remission(PR) in one patient(6.2%), stable disease(SD) in 3 patients(18.8%), and progression disease(PD) in 2 patients(12.5%). **Conclusion** The appropriate puncture route and reliable auxiliary technique are the important factors for ensuring a successful CT-guided radioactive ^{125}I seeds implantation in treating mediastinal lymph node metastases. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 1217-1221)

【Key words】 mediastinal lymph node metastasis; radioactive ^{125}I seeds implantation; trans-bone approach; artificial pneumothorax

纵隔淋巴结是恶性肿瘤最常见的转移部位之一,好发于肺癌、食管癌、乳腺癌、消化道肿瘤、生殖系统肿瘤等转移,属肿瘤晚期病灶。纵隔转移瘤患者大多已失去外科手术切除机会,治疗上主要以化疗、靶向等系统治疗联合外放疗为主,但部分患者疗效欠佳,出现肿瘤复发或进展^[1-2]。近年来,国内外研究显示¹²⁵I 粒子组织间植入治疗中晚期肿瘤效果明确,具有微创、安全、手术时间短、疗效确切等优势^[3-6]。本研究对我院 2015 年 7 月至 2019 年 7 月 16 例肺癌纵隔淋巴结转移瘤¹²⁵I 放射性粒子植入治疗病例进行回顾分析,对其穿刺路径及技术作探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 回顾性分析 2015 年 7 月至 2019 年 7 月,16 例肺癌伴纵隔淋巴结转移瘤于 CT 引导下经皮穿刺¹²⁵I 放射性粒子植入治疗患者资料。16 例中男 14 例,女 2 例,平均年龄(59.6±11.0)岁(32~79 岁);共 20 个病灶,病灶平均长径(2.67±1.57)cm(1.0~6.3 cm);病灶按纵隔淋巴结分区:2R 区 5 个病灶,4R 区、6 区、7 区、3A 区各 3 个病灶,1 区、8 区、3P 区各 1 个病灶;9 例术前已行化疗,7 例术前已行局部放疗,其中 5 例术前合并放化疗。

1.1.2 患者入组标准 无心、脑、肾、肺等重要器官衰竭,ECOG 评分 0~2 分,预期生存期>3 个月。纵隔内病灶在 3 个以内,每个病灶最大径<7 cm。

1.1.3 器械与设备 ①引导设备:64 排多层螺旋 CT 扫描机(Siemens SOMATOM definition AS, Germany),术中扫描条件 120 KV,80 mA,层厚 5 mm。②计算机治疗计划系统(TPS):HGGR 3 000 放射性粒子计算机 TPS(珠海和佳医疗设备股份有限公司)。③¹²⁵I 粒子:¹²⁵I 放射性粒子(北京原子高科)。粒子长 4.5 mm,直径 0.8 mm,0.8 mCi/0.4 mCi,活度 14.8~29.6 MBq,半衰期 59.6 d。

1.2 方法

1.2.1 进针路径选择 常见选择经胸骨旁/椎旁入路;穿刺后纵隔淋巴结或肺气肿患者可采用人工气胸通过胸膜腔入路;胸骨后前纵隔淋巴结穿刺可选择经胸骨上入路;因其他重要器官、血管遮挡,不能选择常见入路时,可选择经骨入路。

1.2.2 术前计划 将术前扫描图像导入 TPS 计划系统,设定处方剂量为 120~160 Gy,粒子活度 0.8 mCi/0.4 mCi,勾画靶区,选择合适进针路径,

确认粒子数目及分布。体积剂量图(DVH)曲线满足 100%处方剂量覆盖靶区 90%以上的区域,200%处方剂量覆盖靶区 50%左右的区域。

1.2.3 放射性粒子植入 根据病灶部位选取合适的体位(仰卧位、侧卧位或俯卧位),消毒、铺巾、局部麻醉后,在 CT 引导下以 17 G 套管针(C1816A,美国巴德;17 G/11 cm,意大利 Gallini)和/或 18 G PTC 针(18 G/20 cm,日本八光)逐步进针至病灶远端,拔出针芯,植入 0.8 mCi/0.4 mCi 1 颗,逐步退针,以 0.5 cm/1 cm 为间隔植入粒子,达病灶近端后调整进针方向,直至按术前计划完成粒子分布。

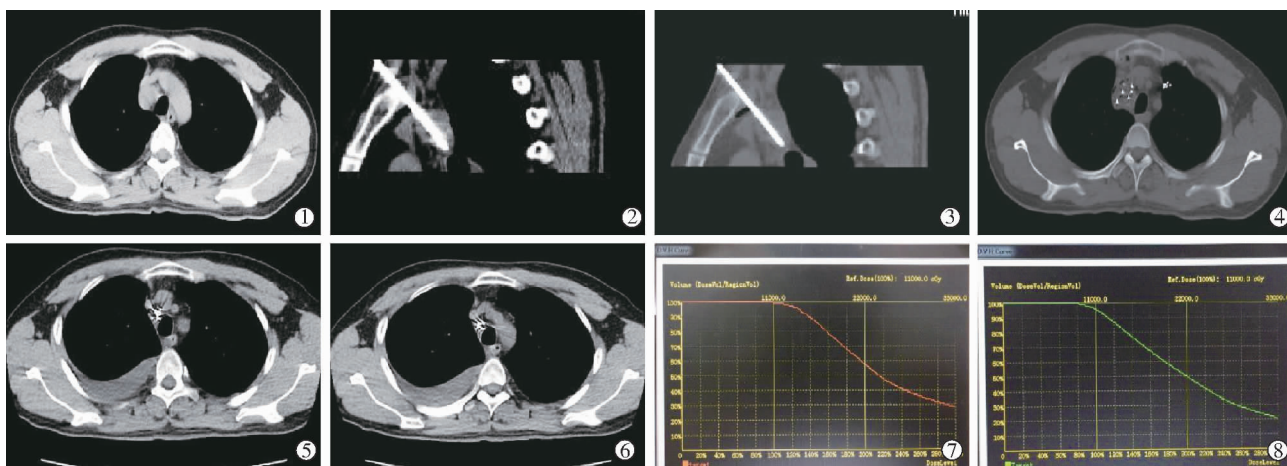
1.2.4 同轴针、钝针技术 本研究术中多采用同轴针技术。以 17 G 套管针穿刺到病灶区域,拔出针芯,套入 18 G PTC 针后进行粒子植入操作。该技术方便多次调整针道方向,避免多次穿刺造成局部损伤出血或针道种植。同时钝针技术是本研究穿刺技术中另一要点。因纵隔中重要血管构成较多,部分穿刺路径需经过毗邻血管或组织间隙。术中以 17 G 巴德同轴套管针(C1816A,美国巴德)逐步进针至毗邻血管或组织前,拔出针芯,套入钝头针芯,逐步钝性分离,待针芯达到安全区域后,再置换原锐利针芯继续穿刺至靶病灶。

1.2.5 胸骨上入路 患者取仰卧位,行术前扫描,通过 MPR 图像处理技术进行冠状位或矢状位重组,确定胸骨上入路路径,进针过程中采用同轴针或钝针技术逐步进针至靶区。术中可随时根据针道方向进行任意角度的重建,以获得比轴位扫描图像更为准确、直观的多平面重建(MPR)图像(图 1)。

1.2.6 经骨入路 患者取仰卧/俯卧位,行术前扫描,确定进针路线。以 11 G/9 G 骨活检针(7 cm/15 cm,意大利 Gallini)经胸骨/椎弓根按设计路线逐步进针,建立骨性通路。穿透骨皮质后,退出骨活检针,再以 18 G PTC 穿刺针经骨性通道逐步进针至淋巴结病灶(图 2)。

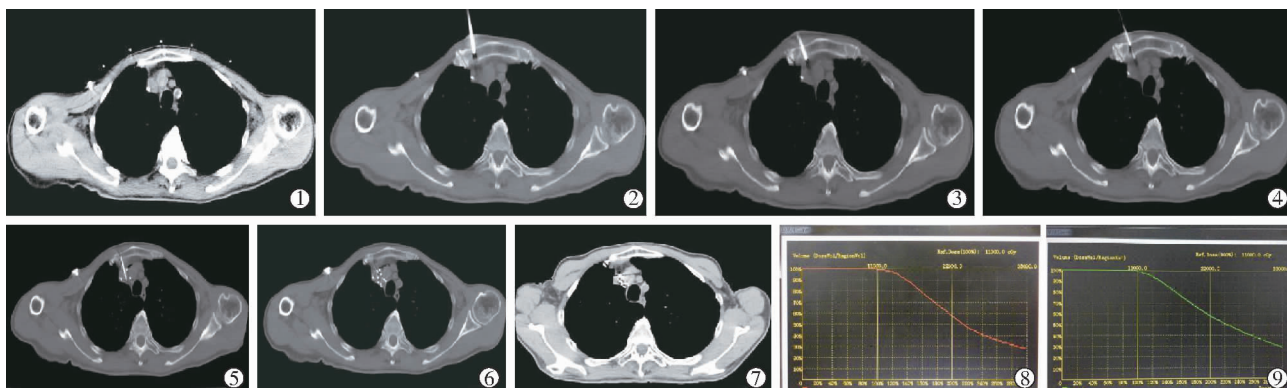
1.2.7 人工气胸 患者取仰卧位,以 5 mL 注射器穿刺达患侧胸膜腔最低位,注入 20 mL 空气,CT 扫描确认少量人工气胸形成,针尖位于胸膜腔内,再注入 280~480 mL 气体。后调整患者体位,选择性压缩穿刺针道上肺组织。再以 17 G 套管针和/或 18 G PTC 针于后胸壁进针,完成粒子植入(图 3)。术后抽出等量气体。

1.2.8 疗效评价 一般于术后 2 个月行局部疗效评价,选择胸部 CT 增强或 PET-CT 检查,评价靶肿瘤是否退缩、有无局部进展、新发病灶等。疗效评价



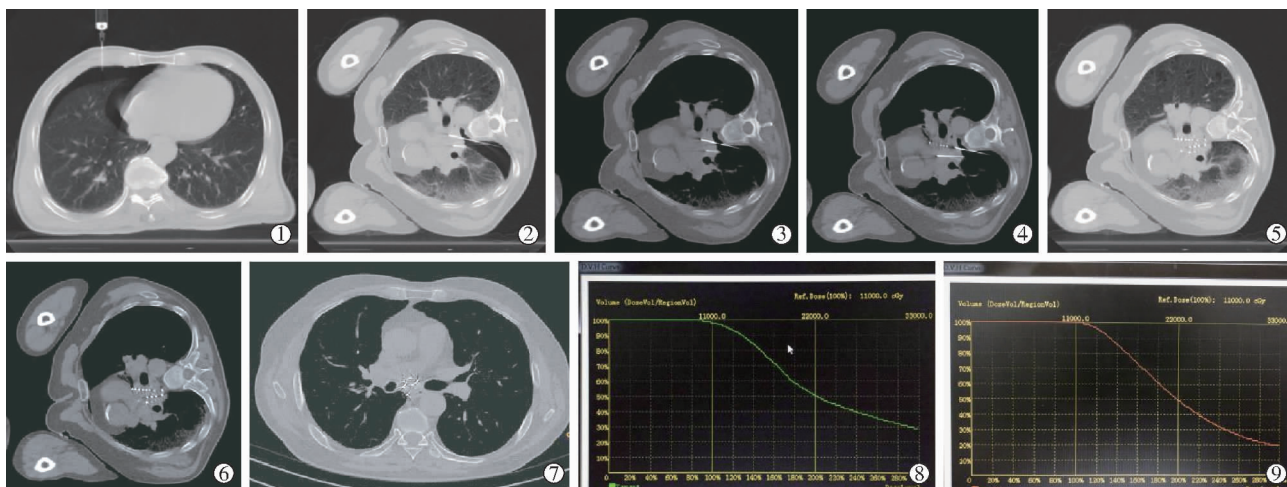
患者男, 32 岁, 肺癌综合治疗后 4R 区纵隔淋巴结转移; ①CT 扫描纵隔窗可见 4R 区纵隔淋巴结转移; ②③患者取仰卧位, 以 17 G 套管针逐步进针至病灶远端, 术中沿针道长轴进行 MPR 重建, 显示穿刺针走向及邻近解剖关系; ④以 18 G PTC 针于 4R 区病灶内植入 ^{125}I 放射性粒子; ⑤⑥ 2 个月后复查胸部 CT 疗效评价 CR; ⑦⑧ 术后剂量学验证曲线与术前计划基本一致

图 1 胸骨上入路



男, 79 岁, 肺癌化疗后 2R 区纵隔淋巴结转移。①CT 扫描纵隔窗可见 2R 区纵隔淋巴结转移; ②③患者取仰卧位, 以 9 G 骨活检针经胸骨建立骨性通路; ④⑤⑥ 以 18 G PTC 针经骨性通路进针于右头臂静脉及头臂干前方, 回退出锐利针头, 以平头针管逐步钝性分离血管, 达 2R 区病灶内植入 ^{125}I 放射性粒子; ⑦3 个月后复查胸部 CT 疗效评价 CR; ⑧⑨ 术后剂量学验证曲线与术前计划基本一致

图 2 经骨入路



男, 69 岁, 肺癌化疗后纵隔淋巴结转移。①于右侧胸膜腔最低点注入 300 mL 气体, 建立人工气胸; ②③取右侧卧位, 选择性压缩穿刺针道上肺组织, 以同轴针技术经胸膜腔穿刺至病灶内; ④以 18 G PTC 针于 7 区病灶内植入 ^{125}I 放射性粒子; ⑤⑥ 术后回抽出气体, 扫描可见粒子分布满意, 右侧胸腔未见明显血气胸征象; ⑦2 个月后复查胸部 CT 疗效评价 PR; ⑧⑨ 术后剂量学验证曲线与术前计划基本一致

图 3 人工气胸技术

标准为:完全缓解(CR),肿瘤完全消失,影像学检查不能显示肿瘤或仅有条索状影像,超过 1 个月。部分缓解(PR),肿瘤乘积缩小达 50%以上,持续超过 1 个月。病变稳定(SD),肿瘤乘积缩小不超过 50%,增大不超过 25%,持续超过 1 个月。病变进展(PD),肿瘤乘积增大超过 25%或出现新病灶^[6]。

2 结果

16 例纵隔淋巴结转移瘤共 20 个病灶均顺利完成 CT 引导下 ¹²⁵I 放射性粒子植入治疗,平均处方剂量为 (131.88±14.24) Gy (120~160 Gy),术后验证粒子分布满意,符合术前剂量学要求。术中穿刺路径为经胸骨旁/椎旁入路 8 例、经胸骨入路 4 例、经胸骨上入路 2 例和经胸椎入路 1 例、经胸膜腔入路 1 例,(人工气胸技术),术后 1 例出现少量气胸,无纵隔血肿、大出血、心包填塞、肿瘤播散种植等严重并发症。术后平均随访 (10.1±5.7) 个月 (2~23 个月),中位随访时间为 9 个月。疗效评价 CR 10 例 (62.5%), PR 1 例 (6.2%), SD 3 例 (18.8%), PD 2 例 (12.5%)。

3 讨论

纵隔内含心脏、大血管、气管、食管等重要组织器官,周围环绕肺组织,因解剖位置较为特殊,CT 引导下纵隔淋巴结转移瘤放射性粒子植入穿刺过程需注意避开心脏、邻近大血管、气管、食管等重要器官组织^[7-8],穿刺难度大。经皮穿刺常见路径有经胸骨/椎旁入路、经胸骨上入路,同时因病灶位置不同可选择经胸骨/胸椎入路、胸膜腔入路^[9],必要时可辅以钝针技术、人工气胸、“盐水窗”、3D 打印模板等穿刺方法^[10]。纵隔淋巴结转移瘤可为单发或多发,放射性粒子植入治疗中常合并多种穿刺针道及穿刺技巧的选择。

经胸骨旁/椎旁入路为最常见穿刺路径,本研究中共 8 例患者采用该入路。穿刺过程中本研究多采用同轴针及钝针技术。同轴针技术可避免反复穿刺及调整针道,减少气胸及出血发生的概率,避免肿瘤针道转移或种植。同时同轴针技术可在不增加穿刺风险的前提下,在同一病灶内多方向布针,提高手术效率^[10-11]。钝针技术可大大降低穿刺出血或邻近组织损伤的可能。若没有钝头针芯,也可回退出原锐利针芯或插入粒子推杆,以平头针管逐步捻压分离,完成操作^[3]。当病灶位于 2 区、4R 区或心缘旁时,上述技术有显著优势。

本研究中 1 例患者采用人工气胸辅助胸膜腔

入路,该技术多适用于后纵隔淋巴结转移瘤或患肺气肿严重的患者。人工气胸建立后,选择性压迫患肺组织,经胸膜腔穿刺可大大降低气胸的发生率,同时可减少因多次肺部穿刺、调整针道引起的损伤出血^[12-13]。该方法不适用于胸膜粘连的患者。

本研究中 5 例患者采用经骨入路。上述病例病灶多位于 7 区、8 区或因前入路上血管遮挡,该类病灶多无合适常规入路。经骨入路在手术操作较上述入路稍显烦琐,但能避开重要组织及血管,大大降低了出血、气胸、邻近器官损伤等严重并发症的发生,手术损伤小,患者耐受好,能灵活运用于纵隔、腹膜后、肝尾状叶等特殊部位肿物的活检或治疗^[14]。操作中需注意骨活检针与设计的针道一致,便于软组织活检针到达靶区。同时在穿透骨皮质前,需把握向下的穿透力量,避免损伤骨质后方的重要器官组织。

本研究所有患者均能耐受手术,术中及术后仅 1 例患者出现少许气胸 (6.2%, 1/16),予对症处理后治愈,未出现纵隔气肿、纵隔血肿、大血管损伤出血、肿瘤播散和种植等严重并发症^[15],与相关文献报道中出血、气胸等并发症发生率相比明显减低^[3,11-12]。灵活选择合理的穿刺路径,辅以不同的穿刺技巧,为降低并发症发生的关键。

[参考文献]

- [1] 吕金爽,郑广钧,杨景魁,等. CT 引导下 ¹²⁵I 放射性粒子植入治疗肺癌纵隔淋巴结 4R 组转移进针路径的临床研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6:4659-4662.
- [2] 左太阳,张忠涛,张楠,等. CT 引导下植入 ¹²⁵I 放射粒子治疗纵隔淋巴结转移瘤的临床应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2015, 13:68-71.
- [3] 王伟昱,许军,秦汉林,等. CT 引导下 ¹²⁵I 粒子植入治疗纵隔淋巴结转移的应用价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22:417-422.
- [4] Gao F, Li C, Gu Y, et al. CT-guided ¹²⁵I brachytherapy for mediastinal metastatic lymph nodes recurrence from esophageal carcinoma: effectiveness and safety in 16 patients[J]. Eur J Radiol, 2013, 82: e70-e75.
- [5] 程新焰,王伟峰. 放射性粒子治疗纵隔转移性淋巴结疗效评价[J]. 当代医学, 2015, 21:23-24.
- [6] 姜勇,赵明,吴沛宏,等. CT 导向下 ¹²⁵I 粒子植入治疗纵隔区残留或复发转移淋巴结[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2009, 30: 117-121.
- [7] Lee W, Daly BD, Dipetrillo TA, et al. Limited resection for non-small cell lung cancer: observed local control with implantation of I-125 brachytherapy seeds[J]. Ann Thorac Surg, 2003, 75: 237-242.
- [8] Bin L, Li Y, Wang Y, et al. ¹²⁵Iodine brachytherapy via a trans-

- superior vena cava approach in patients with metastases in middle mediastinal lymph nodes: a novel approach[J]. Asia Pac J Clin Oncol, 2017, 13: 219-225.
- [9] 王 晔,彭振军,李鹏程,等. CT引导下经肺外通路纵隔结节/肿块粗针穿刺活检术的临床应用[J]. 放射学实践, 2016, 31: 64-67.
- [10] Lin ZY, Chen J. Treatment of recurrent mediastinal lymph node metastasis using CT-guided nontranspulmonary puncture interstitial implantation of ^{125}I seeds: evaluation of initial effect and operative techniques[J]. Brachytherapy, 2016, 15: 361-369.
- [11] 阮程华,倪才方,陈 珑,等. CT引导下经皮穿刺同轴细针活检术诊断纵隔占位性病变 40 例 [J]. 介入放射学杂志, 2014, 23:1056-1058.
- [12] 刘镜洪,刘育新,李广忠,等. CT引导下人工气胸后 ^{125}I 粒子植入治疗纵隔淋巴结转移的临床应用[J]. 影像技术, 2013, 25: 19-20.
- [13] 林征宇,李银官,邓秀芬,等. 人工气胸在 CT 引导下纵隔病灶穿刺中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2010, 7:628-631.
- [14] D'agostino HB, Sanchez RB, Laoide RM, et al. Anterior mediastinal lesions: transsternal biopsy with CT guidance. Work in progress [J]. Radiology, 1993, 189: 703-705.
- [15] 魏雨晴,吕镗烽,刘红兵,等. CT引导下经皮穿刺活检在纵隔占位性病变中的诊断价值[J]. 医学研究生学报, 2017, 30: 1161-1165.
- (收稿日期:2020-02-19)
(本文编辑:俞瑞纲)

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告
《Journal of Interventional Medicine》
网址: www.keaipublishing.com/JIM
邮箱: j_intervent_med.@163.com