

## 论 著

## HRCT、MSCT及X线在周围型肺癌诊断中的应用价值分析\*

朱立新\* 张东步

界首市人民医院呼吸内科 (安徽 界首 236500)

【摘要】目的 分析HRCT、MSCT及X线在PLC诊断中的应用价值。方法 2019年6月至2023年6月，109例安徽省界首市人民医院收治的疑似PLC患者进行HRCT、MSCT及X线检查，并经病理检查，统计109例疑似PLC患者病理检查结果及HRCT、MSCT及X线对PLC的检出结果、诊断价值，并比较不同CT对PLC患者影像学特征检出情况。结果 本研究纳入的109例疑似PLC患者经病理学检查确诊77例，其余32例为良性。HRCT、MSCT、X线及三者联合对PLC的检出率分别为89.61%、79.22%、53.25%、98.70%，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线( $\chi^2$ 分别为5.782、14.878、43.578、24.945、11.614,  $P<0.05$ )。敏感度比较，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线( $P<0.05$ )；特异度比较，联合高于MSCT及X线( $P<0.05$ )；阳性预测值比较，HRCT高于X线，联合高于MSCT及X线( $P<0.05$ )；阴性预测值比较，HRCT、MSCT及联合高于X线，联合高于HRCT、MSCT( $P<0.05$ )；准确度比较，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线，HRCT高于MSCT( $P<0.05$ )。HRCT对空泡征、细支气管气相征、棘突征、血管束束征、钙化征、分叶征、胸膜凹陷征、短毛刺征的检出率均高于MSCT( $P<0.05$ )。结论 HRCT、MSCT对PLC的诊断价值高于X线，二者中HRCT诊断准确率相对较高，三者联合可提高对PLC的诊断价值，同时HRCT对PLC患者影像学特征的检出率高于MSCT。

【关键词】周围型肺癌；多层螺旋；高分辨率；计算机断层扫描；X线；诊断；应用价值

【中图分类号】R563

【文献标识码】A

【基金项目】2022年度安徽省卫生健康

科研项目立项项目(AHWJ2022c015)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.021

## Application Value Analysis of HRCT, MSCT and X-ray in the Diagnosis of Peripheral Lung Cancer\*

ZHU Li-xin\*, ZHANG Dong-bu.

Department of Respiratory Medicine, Jieshou People's Hospital, Jieshou 236500, Anhui Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the application value of high resolution computed tomography (HRCT), multi-slice spiral computed tomography (MSCT) and X-ray in the diagnosis of PLC. **Methods** A total of 109 patients with suspected PLC admitted to Jieshou People's Hospital in Anhui Province from June 2019 to June 2023 were selected as the study objects. HRCT, MSCT and X-ray examinations were performed on all patients, and pathological examination was taken as the gold standard. The results of pathological examination and the diagnostic value of HRCT, MSCT and X-ray in 109 patients with suspected PLC were analyzed, and the imaging characteristics of different CT in PLC patients were compared. **Results** Among the 109 patients with suspected PLC included in this study, 77 cases were confirmed by pathological examination, and the remaining 32 cases were benign. The detection rates of HRCT, MSCT, X-ray and their combination were 89.61%, 79.22%, 53.25% and 98.70%, which were higher than those of HRCT, MSCT and X-ray, and higher than those of X-ray ( $\chi^2=5.782, 14.878, 43.578, 24.945, 11.614$ , respectively,  $P<0.05$ ). The sensitivity was higher than that of HRCT, MSCT and X-ray, and HRCT and MSCT were higher than X-ray ( $P<0.05$ ). The specificity was higher than that of MSCT and X-ray ( $P<0.05$ ). The positive predictive value of HRCT was higher than that of X-ray, combined with MSCT and X-ray ( $P<0.05$ ). The negative predictive values of HRCT, MSCT and combined were higher than those of X-ray, and those of combined HRCT and MSCT were higher than those of X-ray ( $P<0.05$ ). The accuracy of the combination was higher than that of HRCT, MSCT and X-ray, HRCT and MSCT were higher than that of X-ray, and HRCT was higher than that of MSCT ( $P<0.05$ ). The detection rates of HRCT were higher than those of MSCT in vacuole sign, bronchiolar gas sign, spinous spike sign, vascular cluster sign, calcification sign, lobular sign, pleural depression sign and short burr sign ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The diagnostic value of HRCT and MSCT for PLC was higher than that of X-ray, and the diagnostic accuracy of HRCT was relatively higher among the two, the combination of the three could improve the diagnostic value of PLC. Meanwhile, the detection rate of HRCT for imaging features of PLC patients was higher than that of MSCT.

**Keywords:** Peripheral Lung Cancer; Multilayer Screw; High Resolution; Computed Tomography; X-rays; Diagnosis; Application Value

PLC是肺癌的主要类型，其发病率占肺癌发生率的70%以上，患者发病后临床症状主要表现为咳血、胸痛等，严重威胁患者生命安全，临床死亡率极高<sup>[1-2]</sup>。PLC患者发病后病情进展迅速，多数患者在确诊时已经处于晚期，因此早期对患者病情进行诊断，并及时进行治疗控制患者病情，预防肿瘤细胞转移而延长患者生存时间具有重要意义<sup>[3]</sup>。X线是最常用的影像学检查方法之一，临床将其用于多种疾病的诊断和疗效判定，但其对比度较差，临床漏诊率较高<sup>[4]</sup>。计算机断层扫描(CT)是目前临床广泛应用的影像学方法，HRCT、MSCT是CT主要的两种扫描模式，在多种疾病的诊断中均体现了良好的应用价值<sup>[5-6]</sup>。目前关于两者在周围性肺癌诊断中的临床应用效果尚无完全明确，基于此，本研究分别采用HRCT、MSCT、X线对疑似PLC患者进行检查，分析三者在PLC诊断中的应用价值，现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 以安徽省界首市人民医院2019年6月至2023年6月收治的109例疑似PLC患者为研究对象，年龄46~93岁，平均(69.50±23.50)岁；病程2~7个月，平均(4.63±0.96)个月。本研究获安徽省界首市人民医院医学伦理委员会审核批准。

纳入标准：肺部病变诊断符合《现代肿瘤学基础》<sup>[7]</sup>中的相关标准者；均经病理检查确诊者；能配合完成相关检查者；签署知情同意书者；影像学资料完整、清晰者等。排除标准：妊娠或哺乳期女性；转移性病灶者；合并其他肿瘤疾病者；合并其他肺部疾病者等。

**1.2 检查方法** MSCT：选取德国西门子公司提供的Siemens128排螺旋CT机对患者进行检查，参数设定为：层厚、层距5 mm，管电流250 mA，管电压120 kV。患者仰卧，深呼吸，双臂举过头顶，以2.5~3.0 mL/s的速率对患者肘正中静脉注射造影剂80~100 mL，与注射造影剂后的25~30 s、55~60 s进行动脉期和静脉期扫描，行冠状面、矢状面重建，病灶行1~3 mm薄层重建。

HRCT：MSCT扫描完成后对患者病灶区进行HRCT扫描，更改参数与间隔5 mm，层厚1~2 mm，根据患者病灶范围大小进行3~5层扫描，图像重建选用骨算法。

X线：采用锐珂(上海)医疗器材有限公司提供的Evolution数字化X射线摄影系统对患

【第一作者】朱立新，男，主治医师，主要研究方向：肺癌。E-mail: zmc2009@163.com

【通讯作者】朱立新

者进行检查，参设定为电流25~30mA，电压90~95 kV，患者站立位摄像，取正位、侧位进行检查，选取摄影焦距为180cm，患者深吸气后屏住呼吸摄像。

1.3 观察指标

1.3.1 病理学检查结果 患者病理穿刺获取的标本经固定、包埋、染色后由两名从业5年以上的医师进行双盲法评估患者病理结果良恶性。

1.3.2 HRCT、MSCT及X线对PLC的检出结果 将HRCT、MSCT及X线检查结果与病理检查结果进行比较，统计三者单独及联合对PLC的检出结果。

1.3.3 HRCT、MSCT及X线对PLC的诊断价值 根据HRCT、MSCT及X线单独及联合对PLC的检出结果，计算三者单独及联合对周围性肺癌的诊断价值。

1.3.4 不同CT检查方法对PLC患者影像学特征检出情况 根据HRCT、MSCT的检查结果，由两名从业5年以上的医师对PLC患者空泡征、细支气管气相征、棘突征、血管集束征、钙化征、分叶征、胸膜凹陷征、短毛刺征等影像学特征的检出结果进行评估和统计。

1.4 统计学方法 计数资料比较： $\chi^2$ 检验，表示：[n(%)]。SPSS 23.0统计软件用于数据分析，差异具有统计学意义表示： $P<0.05$ 。

2 结 果

2.1 疑似PLC患者病理学检查结果 本研究纳入的109例疑似PLC患者经病理学检查确诊77例，其余32例为良性。

2.2 HRCT、MSCT及X线对PLC的检出结果比较 HRCT、MSCT、X线及三者联合对PLC的检出例数分别为69例、61例、41例、76例，检出率分别为89.61%、79.22%、53.25%、98.70%，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线( $\chi^2$ 分别=5.782、14.878、43.578，24.945、11.614， $P<0.05$ )。见表1。

2.3 HRCT、MSCT及X线对PLC的诊断价值比较 敏感度比较，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线( $P<0.05$ )；特异度比较，联合高于MSCT及X线( $P<0.05$ )；阳性预测值比较，HRCT高于X线，联合高于MSCT及X线( $P<0.05$ )；阴性预测值比较，HRCT、MSCT及联合高于X线，联合高于HRCT、

MSCT( $P<0.05$ )；准确度比较，联合高于HRCT、MSCT及X线，HRCT、MSCT高于X线，HRCT高于MSCT( $P<0.05$ )。见表2。

表1 HRCT、MSCT及X线对PLC的检出结果比较

| 检查方法 | 病理结果 |    |     |
|------|------|----|-----|
|      | 阳性   | 阴性 | 总计  |
| HRCT |      |    |     |
| 阳性   | 69   | 6  | 75  |
| 阴性   | 8    | 26 | 34  |
| 总计   | 77   | 32 | 109 |
| MSCT |      |    |     |
| 阳性   | 61   | 11 | 72  |
| 阴性   | 16   | 21 | 37  |
| 总计   | 77   | 32 | 109 |
| X线   |      |    |     |
| 阳性   | 41   | 13 | 54  |
| 阴性   | 36   | 19 | 55  |
| 总计   | 77   | 32 | 109 |
| 联合   |      |    |     |
| 阳性   | 76   | 1  | 77  |
| 阴性   | 1    | 31 | 32  |
| 总计   | 77   | 32 | 109 |

2.4 不同CT检查方法对PLC患者影像学特征检出情况比较 HRCT对空泡征、细支气管气相征、棘突征、血管集束征、钙化征、分叶征、胸膜凹陷征、短毛刺征的检出率均高于MSCT( $P<0.05$ )。见表3。

2.5 典型病例图 见图1。

表2 HRCT、MSCT及X线对PLC的诊断价值比较

| 指标   | 敏感度(%)                       | 特异度(%)                      | 阳性预测值(%)                    | 阴性预测值(%)                     | 准确度(%)                         |
|------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| HRCT | 89.61(69/77)                 | 81.25(26/32)                | 92.00(69/75)                | 76.47(26/34)                 | 87.16(95/109)                  |
| MSCT | 79.22(61/77)                 | 65.63(21/32)                | 84.72(61/72)                | 56.76(21/37)                 | 75.23(82/109) <sup>a</sup>     |
| X线   | 53.25(41/77) <sup>ab</sup>   | 59.38(19/32)                | 75.93(41/54) <sup>a</sup>   | 34.55(19/55) <sup>ab</sup>   | 55.05(60/109) <sup>ab</sup>    |
| 联合   | 98.70(76/77) <sup>abc*</sup> | 96.88(31/32) <sup>bc*</sup> | 98.70(76/77) <sup>bc*</sup> | 96.88(31/32) <sup>abc*</sup> | 98.17(107/109) <sup>abc*</sup> |

注：与HRCT相比，<sup>a</sup> $P<0.05$ ；与HRCT相比，<sup>b</sup> $P<0.05$ ；与HRCT相比，<sup>c</sup> $P<0.05$ ；\*表示校正卡方分析。

表3 不同CT检查方法对PLC患者影像学特征检出情况比较[n(%)]

| 影像学特征   | HRCT      | MSCT      | $\chi^2$ | P     |
|---------|-----------|-----------|----------|-------|
| 空泡征     | 49(63.64) | 34(44.16) | 5.880    | 0.015 |
| 细支气管气相征 | 35(45.45) | 23(29.87) | 3.983    | 0.046 |
| 棘突征     | 55(71.43) | 43(55.84) | 4.041    | 0.044 |
| 血管集束征   | 50(64.94) | 36(46.75) | 5.161    | 0.023 |
| 钙化征     | 48(62.34) | 33(42.86) | 5.860    | 0.015 |
| 分叶征     | 58(75.32) | 46(59.74) | 4.265    | 0.039 |
| 胸膜凹陷征   | 59(76.62) | 45(58.44) | 5.805    | 0.016 |
| 短毛刺征    | 45(58.44) | 32(41.56) | 4.390    | 0.036 |



图1A-图1C 典型病例1, 女, 84岁, X线检查显示两侧胸廓对称, 两肺门无增大, 心影大小、形态正常, 主动脉未见异常, 两膈面光整, 两肋膈角锐利(图1A); CT检查显示左肺上叶见边界清晰不规则密度影, 较大层面大小约7.1cm×3.9cm, 余两肺见多发网格状高密度影, 边界不清, 心影增大, 冠状动脉见条形高密度钙化, 胸腔无积液, 胸膜无增厚(图1B、1C)。

### 3 讨论

肺癌患者大多预后较差, 早期对疾病进行诊断是改善患者预后的重要途径<sup>[8]</sup>。近年来随着影像学技术的发展和成熟, 多种影像学技术对恶性肿瘤疾病诊断和治疗发挥了重大作用<sup>[9-10]</sup>。X线片是临床诊断肺部疾病较常用的检查方式, 其可对患者胸廓及其骨骼结构进行完整显示, 较为直观地对患者肺部病变进行观察, 但其影像学图片中心脏、膈肌及纵膈经常会出现重叠伪影, 且正常肺组织与癌变组织对比度较差, 容易影响医师的判断, 临床漏诊率较高<sup>[11-12]</sup>。因此选取更加先进的影像学检查技术对于提高PLC诊断准确率具有重要意义。

CT是临床诊断肺部疾病的主要方法之一, 与普通CT检查相比, MSCT检查具有扫描速度快、所需时间短、图像更加清晰等优点, 其在对疑似PLC患者进行检查的过程中, 可同时对患者一部分或全部器官容积进行扫描, 全方位检测病灶<sup>[13-14]</sup>; 同时该方法不需要患者配合屏住呼吸, 可自行消除呼吸运动引起的伪影, 预防病灶丢失, 降低了扫描难度的同时使得图像质量得到提高, 可有效显示恶性病灶与周围组织的关系及区别, 且其可对扫描数据进行三维重建, 有助于临床医师的诊断, 因而有效提高对PLC的诊断准确度<sup>[15-16]</sup>。HRCT则是一种高分辨率薄层重建技术, 其采用高分辨率的骨算法, 同时改进了扫描参数, 使得影像学图像的空间分辨率接近大体解剖的分辨能力, 因此有助于提高PLC的诊断准确度<sup>[17-18]</sup>。本研究结果显示, HRCT、MSCT对PLC的检出率高于X线, 而三者联合对PLC的检出率高于HRCT、MSCT及X线; 此外, 三者联合敏感度、阴性预测值及准确度均高于三者单独检测, 进一步说明HRCT、MSCT在诊断PLC方面具有较好的应用价值, 而其与X线联合可进一步提高PLC的诊断准确度。

细支气管气相征、空泡征、胸膜凹陷征、棘突征、短毛刺征、钙化征、血管束束征、分叶征等均是PLC的典型影像学特征, 其中空泡征、细支气管气相征、钙化征为内部征象, 血管束束征、棘突征、胸膜凹陷征为肺组织周围征象, 而分叶征、短毛刺征为边缘征象<sup>[19]</sup>; 临床研究<sup>[20]</sup>发现, PLC影像学征象与恶性肿瘤生物学行为有着密切关联, 因此准确检测PLC患者影像学征象有助于评估患者病情变化情况并及时给予相关的治疗。本研究结果显示, HRCT对空泡征、棘突征、细支气管气相征、钙化征、血管束束征、分叶征、短毛刺征、胸膜凹陷征的检出率均高于MSCT, 说明与MSCT相比, HRCT对PLC患者影像学征象的检出率更高。原因可能在于, HRCT层厚设置为1~2mm, 对组织分辨率明显提高, 其扫描数据经骨算法重建后的图片质量显著提高, 可获得接近医学解剖的分辨能力, 对患者病灶周围及内部的特征能更好显示, 可传递出更多的信息有助于医师对患者病情进行评估, 使得医师阅片的准确性极大的提高, 因此对患者影像学征象的检出结果更好<sup>[21-22]</sup>。

综上, HRCT、MSCT对PLC的诊断价值高于X线, 二者中HRCT诊断准确率相对较高, 三者联合可提高对PLC的诊断价值, 同时HRCT对PLC患者影像学特征的检出率高于MSCT, 临床可根据患者实际情况选取适宜的检查方式, 提高对PLC的诊断准确度。

### 参考文献

- [1] Rizzo A, Cantale O, Mogavero A, et al. Assessing the role of colonic and other anatomical sites uptake by [(18)F]FDG-PET/CT and immune-inflammatory peripheral blood indexes in patients with advanced non-small cell lung cancer treated with first-line immune checkpoint inhibitors[J]. Thorac Cancer, 2023, 14 (24): 2473-2483.
- [2] 李晓冉, 乔香梅, 刘松, 等. 肺炎性假瘤与PLC的胸内淋巴结MSCT比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (10): 71-73.
- [3] Xu L M, Dai S P, Zuo Y X. Impacts of preoperative smoking and smoking cessation time on preoperative peripheral blood inflammatory indexes and postoperative hospitalization outcome in male patients with lung cancer and surgery treatment[J]. Chin Med Sci J, 2020, 35 (2): 170-178.
- [4] 李萍, 张昊, 郑斌荣, 等. MSCT征象与NSE、CYFRA21-1联合检测对PLC诊断价值的研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (5): 40-42.
- [5] 黄文荣, 曾勇, 苏洁敏, 等. 多层螺旋CT增强扫描与高分辨率CT诊断PLC的应用价值[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28 (11): 1925-1929.
- [6] 周通, 杜佳亿, 李鹏. 纯磨玻璃密度浸润性与非浸润性肺腺癌结节HRCT特征分析[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29 (6): 945-948.
- [7] 李桂源主编. 现代肿瘤学基础[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 23-26.
- [8] Cui Y, Wang W, Yao S, et al. Relationship between circulating lung-specific X protein messenger ribonucleic acid expression and micrometastasis and prognosis in patients with early-stage nonsmall cell lung cancer[J]. J Cancer Res Ther, 2020, 16 (7): 1641-1647.
- [9] Katz R L, Zaidi T M, Pujara D, et al. Identification of circulating tumor cells using 4-color fluorescence in situ hybridization: validation of a noninvasive aid for ruling out lung cancer in patients with low-dose computed tomography-detected lung nodules[J]. Cancer Cytopathol, 2020, 128 (8): 553-562.
- [10] 秦辉, 顾晓清. 多层螺旋CT征象与早期PLC病理特征的关系及诊断价值[J]. 川北医学院学报, 2023, 38 (4): 538-541.
- [11] 赵宋家. 多层螺旋CT在PLC患者临床诊断中应用价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33 (22): 3265-3267.
- [12] 张继光. PLCMSCT影像表现及病理学特征与肿瘤浸润转移的相关性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (11): 72-73.
- [13] 衣家奇, 张楠, 谭红艳, 等. 多层螺旋CT检查在诊断PLC中的应用价值[J]. 中国现代医生, 2021, 59 (36): 112-115.
- [14] 张亚涛, 王鑫, 孙腾月, 等. 探讨PLCMSCT影像学表现与临床组织病理学的相关性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (10): 46-48.
- [15] 郑添秀, 陈秋雁, 余波, 等. MSCT在PLC术前诊断、鉴别诊断中的应用价值与影像特点分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (5): 71-73.
- [16] 周梅, 付晓峰. DR、MSCT对肺内炎性肿块与2cm以下PLC鉴别诊断研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (12): 42-44.
- [17] 古超. HRCT联合肿瘤标志物在诊断孤立性肺结节中的临床价值[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40 (4): 461-465.
- [18] 张利霞, 刘海霞, 陈玮, 等. 纯磨玻璃结节的HRCT征象对非附壁型浸润性肺腺癌的诊断价值[J]. 河北医学, 2023, 29 (1): 112-115.
- [19] 王艳, 张巍, 宋园园. 不同病理类型PLC的螺旋CT特征及相关病理指标的差异分析[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36 (5): 782-784.
- [20] 程晓伟, 赖仕宇, 廖显龙, 等. CT靶重建联合MRI诊断孤立性肺结节中早期PLC[J]. 分子影像学杂志, 2021, 44 (2): 346-349.
- [21] 于喜红, 杨瑞, 刘继伟. HRCT多征象及其联合应用在表现为GGNs的同时性多原发肺癌中的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2023, 29 (4): 367-373.
- [22] 段晓蓓, 张嘉瑜, 孙丽霞, 等. 基于18F-FDG PET/CT和高分辨率CT (HRCT) 影像学特征对I期非小细胞肺癌 (NSCLC) 隐匿性淋巴结转移的危险因素分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (11): 42-46.

(收稿日期: 2024-04-23)

(校对编辑: 韩敏求)