

## 论 著

## I期周围型非小细胞肺癌侵袭性评估的CT影像学参数比较

1. 陕西中医药大学附属医院影像科

(陕西 咸阳 712000)

2. 吉林大学第一医院放射科

(吉林 长春 130021)

师卫华<sup>1</sup> 燕洋洋<sup>1</sup> 庞思文<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 比较周围型非小细胞肺癌(NSCLC)侵袭性预测的三种CT影像学参数。**方法** 回顾性分析156例周围型NSCLC患者术前高分辨CT(high resolution CT, HRCT), 测量肿瘤最大直径(whole nodule diameter, D), 实性成分最大径(S, solid area)及磨玻璃成分(glass-ground opacity, GGO)比率(GGO比率根据GGO的量化公式:  $[(GGO最大径-实性最大径)/GGO最大径] \times 100\%$ 进行计算), 比较各参数与术后病理侵袭性之间的相关性, 运用ROC曲线评估不同参数对侵袭性评价的敏感性、特异性, 并通过卡方检验分层比较最佳界值。低侵袭性定义为无血管、胸膜、淋巴管浸润及淋巴结转移。**结果** 156例患者(男性58例, 女性98例, 平均年龄63岁)中, 腺癌138例。156例中病理为低侵袭性患者共35例。ROC曲线分析三种评估侵袭性的影像学参数得出, GGO有最高的特异度和敏感度(曲线下面积: 0.823; 95%CI: 0.801-0.786), 其次为S值(曲线下面积: 0.782; 95%CI: 0.734-0.825), 最后为D值(曲线下面积: 0.623; 95%CI: 0.564-0.678)。实性成分小于5mm及GGO比率大于80%提示低侵袭性。**结论** GGO比率及实性成分直径在预测低侵袭性非小细胞肺癌中有重要价值。

**【关键词】** CT成像; 肺癌**【中图分类号】** R445.3; R734.2**【文献标识码】** A**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.017

通讯作者: 师卫华

## Comparison of Three CT Imaging Parameters in Predicting Invasiveness of Less Invasive Lung Cancer

SHI Wei-hua, YAN Yang-yang, PANG Si-wen. Department of Radiology, Affiliated Hospital of Shaanxi Chinese Medicine University, Xianyang 712000, Shaanxi Province, China

**[Abstract] Objective** To compare three CT parameters in predicting the invasiveness of less invasive peripheral non-small cell lung cancer. **Methods** 156 peripheral patients with NSCLC were analyzed retrospectively. The maximum diameter of nodule, solid area diameters as well as proportion of GGO diameters to solid area diameters  $[(GGO \text{ diameters} - \text{solid area diameters}) / GGO \text{ diameters}] \times 100\%$  were obtained. The correlation between each parameters and pathological invasiveness were also explored. Using receiver operating characteristic (ROC) curve to analysis the sensitivity and specificity of three parameters in predicting less invasive lung cancer. Less invasive lung cancer was defined as those having no vascular, lymphatic, or pleural invasion or lymph node metastasis. **Results** 156 patients (58 male, 98 female, mean age 63 years old) were enrolled. 138 were adenocarcinoma. ROC analysis showed that the area under the curve of proportion of GGO was the highest (0.823; 95% confidence interval [CI], 0.801-0.786), followed by the solid area diameter (0.782; 95% CI, 0.734-0.825), and then whole nodule diameter (0.623; 95% CI, 0.564-0.678). **Conclusion** Proportion of GGO and the solid area diameter have important value for predicting invasiveness of less invasive lung cancer.

**[Key words]** CT Imaging; Lung Cancer

近年来随着影像学的不断发展, 尤其是高分辨CT(high resolution CT, HRCT)的出现及低剂量CT用于肺部肿瘤筛查的普及, 越来越多的肺部小结节被检出, 尤其是I期的肺癌。目前IA期非小细胞肺癌的首选治疗手段仍然是肺叶切除, 主要是因为国际肺癌协会的一项研究表明局限性肺段切除在IA期肺癌中的局部复发率较肺叶切除会高出三倍<sup>[1]</sup>。一般认为, 肺癌局部复发主要与手术切除不完全、术中淋巴结冰冻病理的假阴性及肺内淋巴管的播散有关<sup>[2]</sup>。尽管对于T1aN0M0的NSCLC患者是否仍然需要肺叶的切除存在较大争议, 但目前的证据仍不足以改变手术策略, 因此能否术前通过对结节影像学评估筛选部分低侵袭性的T1aN0M0的患者进行局限性切除代替肺叶切除具有重要意义。该研究回顾性分析本院手术的156例I期NSCLC患者, 以期对上述问题进行阐释。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 2013年1月至2015年6月于我院行HRCT检查及手术的肺结节患者156例进行研究。纳入标准: (1)外周肺部结节HRCT直径 $\leq 3\text{cm}$ , 本院手术病理证实为NSCLC, 且双肺无其他结节; (2)所有患者均经胸部HRCT、脑部MRI、骨扫描或PET/CT检查, 确定无远处转移; (3)手术方式为肺段或肺叶切除, 均行淋巴结清扫, 系统性淋巴结清扫的定义为至少切除6枚肺门和纵膈淋巴结。排除标准: (1)既往或合并其他类型肿瘤的患者; (2)术前行新辅助放疗化疗的患者; (3)未进行系统性淋巴结清扫的患者。肺癌的分期方法均按照第七版肺癌TNM分期标

准<sup>[3]</sup>。

**1.2 研究方法** 156例患者均采用宝石能谱CT(Discovery CT 750HD),扫描参数:120kV,150mAs,层厚0.5mm\*16,螺距1.5,转速0.5r/s,横断面常规重建层厚均为5mm。收集患者的基本资料包括:性别、年龄、术前HRCT的影像学参数,由2名放射科高年资主治或副主任医师对所有结节测量肿瘤最大直径(whole nodule diameter, D),实性成分最大径(S, solid area)及磨玻璃成分(glass-ground capacity, GG0)(磨玻璃成分定义为局部肺密度在一定程度上增加,有病灶出现在血管及支气管中<sup>[4]</sup>),S值取2名医师测量的平均值;GG0比率根据Oda等<sup>[5]</sup>提出的GG0的量化公式:[(GG0最大径-实性最大径)/GG0最大径]×100%,进行量化计算。收集患者术后的病理,记录病理类型、是否有血管、胸膜的受累、淋巴管浸润及淋巴结的转移。低侵袭性定义为无血管、胸膜、淋巴管浸润及淋巴结转移。

**1.3 统计学方法** 统计分析采用SPSS19.0软件,连续变量统计采用t检验,组间比较采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 有统计学差异。运用ROC曲线分析三种CT影像学参数与侵袭性之间的关系,计算曲线下面积相应的敏感度、特异度及跃登指数。

## 2 结 果

入组的156例患者(男性58例,女性98例,平均年龄63岁)中,腺癌138例,鳞癌18例,其中IA期患者144例,IB期患者12例。肿瘤直径为3~30mm,中位值22mm,实性成分直径为0~30mm,中位值14mm。其中纯GG0为9例,35例GG0比例大于80%。术后病理

示59例有血管浸润,61例有胸膜浸润,46例有淋巴管浸润,37例有淋巴结转移。

按术后病理结果是否有血管、胸膜、淋巴的浸润及淋巴结的转移将156患者分为两组,其中低侵袭性患者35例,121例为侵袭性肺癌。比较两组的性别、年龄、肿瘤的D值、S值及GG0比率(表1)提示,两组患者性别及年龄无显著差异( $P>0.05$ ),比较两组影像学参数得出,低侵袭性组的D值,S值及GG0比率均显著小于侵袭性组( $P<0.05$ )。

肿瘤原发灶的D值、S值及GG0比率是否有侵袭性的ROC曲线如图1,GG0有最高的特异度和敏感度(曲线下面积:0.823;95%CI:0.801-0.786),其次为S值(曲线下面积:0.782;95%CI:0.734-0.825),最后为D值(曲线下面积:0.623,95%CI:0.564-0.678)。GG0比率及S值曲线下面积比较并不显著,但均明显高于

肿瘤的T值。

将三种影像学参数按是否有侵袭性进行分层分析(表2)得出:肿瘤的直径跟侵袭性显著相关,直径小于10mm的结节仅10%(1/10)具有侵袭性。而测量肿瘤的实性成分直径发现,实性成分小于5mm的结节均无侵袭性。GG0比率的分析得出,GG0比率大于80%的肿瘤,仅5.7%(2/35)具有侵袭性。

## 3 讨 论

近几十年来随着影像学的发展及肺癌病理类型的流行病学变化,越来越多的肺癌病灶在早期即被检出,且大部分为肺腺癌<sup>[6]</sup>。本研究入组的156例患者中腺癌患者达138例,符合腺癌发病率高的特点,且女性较男性更为多见。肺腺癌在病理上存在从不典型腺瘤样增生-原位癌-微浸润性腺癌再到浸润性腺癌这样一个发展过程,因此在HRCT上常表现

表1 低侵袭性及侵袭性肺癌两组患者临床及影像学参数比较

|          | 女性比例  | 年龄    | D (mm) | S值 (mm) | GG0比率     |
|----------|-------|-------|--------|---------|-----------|
| 低侵袭性n=35 | 68.6  | 61±11 | 12±5   | 5±2     | 0.94±0.11 |
| 侵袭性n=121 | 64.5  | 65±16 | 26±9   | 19±7    | 0.61±0.18 |
| P        | 0.894 | 0.798 | 0.027  | 0.012   | 0.009     |

注:变量为( $\bar{x} \pm s$ )

表2 三种影像学参数与侵袭性相关分析

|         | 例数 | 低侵袭性 | 侵袭性 | $\chi^2$ | P      |
|---------|----|------|-----|----------|--------|
| D值 (mm) |    |      |     |          |        |
| 0-10    | 10 | 9    | 1   |          |        |
| 11-20   | 83 | 22   | 61  |          |        |
| 21-30   | 63 | 4    | 59  | 36.390   | <0.001 |
| S值 (mm) |    |      |     |          |        |
| 0       | 9  | 9    | 0   |          |        |
| 1-5     | 23 | 23   | 0   |          |        |
| 6-10    | 9  | 3    | 6   |          |        |
| 11-20   | 74 | 0    | 74  |          |        |
| 21-30   | 41 | 0    | 41  | 114.507  | <0.001 |
| GG0 (%) |    |      |     |          |        |
| 0-9     | 11 | 0    | 11  |          |        |
| 10-49   | 49 | 0    | 49  |          |        |
| 50-79   | 61 | 2    | 63  |          |        |
| 80-99   | 26 | 24   | 2   |          |        |
| 100     | 9  | 9    | 0   | 137.855  | <0.001 |

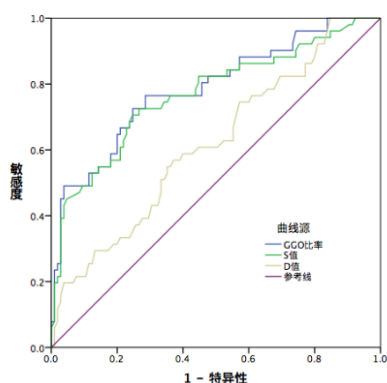


图1 三种影像学参数侵袭性预测的ROC曲线图

为伴或不伴实性成分的磨玻璃结节。多个研究表明腺癌的侵袭性与GGO成分的多少有关<sup>[6-8]</sup>，且GGO成分的多少与肿瘤的预后直接相关。因此，本研究分析了HRCT上测量肿瘤的三个参数，以期能更好的运用影像学手段筛选低侵袭性肿瘤。

本研究中GGO比率的多少与NSCLC侵袭性直接相关，与大部分研究的结果一致。GGO比率大于80%的患者，仅5.7%具有侵袭性。病理上磨玻璃成分代表肿瘤沿肺泡壁生长，同时含有残留的含气肺泡，并未有间质及血管的累及，因此，GGO的多少与肿瘤的侵袭性直接相关。

与肿瘤的直径相比，肿瘤实性成分的直径与GGO比率有直接的相关性，实性成分越多，GGO比率越低。Tsutani等<sup>[9]</sup>的研究表明，与肿瘤的直径相比，实性成分的直径与肿瘤的侵袭性及预后相关性更高，且在HRCT上便于测量。在我们的研究中，通过ROC曲线得出，尽管GGO评估肺癌的侵袭性灵敏度和特异度均略高于肿瘤实性成分，但二者并未呈现出显著差

异，且其预测价值均明显高于肿瘤的直径。在我们的研究中，肿瘤实性成分小于5mm的31例患者均为低侵袭性肺癌，提示实性成分的直径与GGO一样，均具有较高的肿瘤侵袭性预测价值。

此外，之前国内及国外的大部分研究均只纳入了肺腺癌的患者，原因是GGO通常只在肺腺癌中较为常见。然而，除肺腺癌外，本研究也纳入了18例鳞癌的患者，原因是我们入组的患者均为术前怀疑周围型肺癌，而部分周围型鳞癌，尤其在病灶较小时，并不能通过影像学手段与腺癌鉴别，且鳞癌及腺癌的分期均按照TNM进行分期及治疗，由此可推断即使入组患者仅有腺癌也会得到相同的结果。因此，肿瘤实性成分的直径能否替代肿瘤直径作为TNM分期中T分期的标准有待进一步研究。

综上所述，与肿瘤直径相比，肿瘤实性成分的直径能更好的预测肿瘤的侵袭性，肿瘤的GGO比率仍是评估肿瘤侵袭性的重要参数。

## 参考文献

- [1] Ginsberg RJ, Rubinstein LV. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1 N0 non-small cell lung cancer. Lung Cancer Study Group[J]. Ann Thorac Surg, 1995, 60(3): 615-622.
- [2] 叶波, 冯键, 潘旭峰, 等. T1a期肺腺癌影像学特征与淋巴结转移相关性分析[J]. 中华外科杂志, 2013(10): 904-907.
- [3] 牛智祥, 周志刚. 螺旋CT后处理技术在肺癌分期中的应用

价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(10): 43-45.

- [4] 王自立, 黄胜, 栗兵, 等. 肺局灶性磨玻璃密度结节(fGGO)的多层螺旋CT(MSCT)特征与病灶良恶性的相关性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(2): 49-51.
- [5] ODAS, AWAIK, MURAOK, et al. Volume-doubling time of pulmonary nodules with ground glass opacity at multidetector CT: assessment with computer-aided three-dimensional volumetry[J]. Acad Radiol, 2011, 18(1): 63-69.
- [6] 李浩. 肺腺癌患者胸部CT影像学特征及病理分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(10): 46-47.
- [7] Aoki T, Nakata H, Watanabe H, et al. Evolution of peripheral lung adenocarcinomas: CT findings correlated with histology and tumor doubling time[J]. AJR Am J Roentgenol, 2000, 174(3): 763-768.
- [8] Kodama K, Higashiyama M, Yokouchi H, et al. Prognostic value of ground-glass opacity found in small lung adenocarcinoma on high-resolution CT scanning[J]. Lung Cancer, 2001, 33: 17-25.
- [9] Tsutani Y, Miyata Y, Nakayama H, et al. Prognostic significance of using solid versus whole tumor size on high-resolution computed tomography for predicting pathologic malignant grade of tumors in clinical stage IA lung adenocarcinoma: a multicenter study[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 143(3): 607-612.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2017-07-14