

## 论 著

## 病灶大小、弯月征对磨玻璃结节样肺腺癌浸润程度的预测价值\*

张 榕<sup>1</sup> 邓凌达<sup>1</sup> 刘子蔚<sup>1</sup>  
周翠铀<sup>1</sup> 肖 强<sup>2</sup> 胡秋根<sup>1,\*</sup>

1.南方医科大学顺德医院(佛山市顺德区第一人民医院)放射科(广东 佛山 528308)

2.南方医科大学顺德医院(佛山市顺德区第一人民医院)呼吸科(广东 佛山 528308)

【摘要】目的 分析病灶大小、弯月征在预测磨玻璃结节样肺腺癌浸润程度中的应用价值。方法 回顾性分析经手术与病理确诊的207例肺磨玻璃结节，并根据病理分型分为A组(腺体前驱病变、微浸润性肺腺癌)101例和B组(浸润性肺腺癌)106例，单因素分析两组GGNs的HRCT影像特征，并进一步进行二元Logistic回归分析筛选出两组患者HRCT征象中的独立危险因素，将筛选出的独立危险因素进行ROC分析，评估其对磨玻璃结节样肺腺癌的诊断效能。结果 单因素分析显示，除了瘤肺边界、空泡征，其他征象在两组患者中均具有统计学意义( $P<0.05$ )；二元Logistic回归分析结果显示，病灶大小、弯月征是评估两组患者的独立危险因素( $P<0.05$ )；ROC分析结果显示，病灶大小、弯月征和病灶大小+弯月征模型预测磨玻璃结节样肺腺癌浸润程度的AUC分别为0.757、0.641和0.807，敏感度分别为0.782、0.792和0.564，特异度分别为0.566、0.491和0.906， $P<0.05$ 。结论 病灶大小和弯月征能有效的评估磨玻璃结节样肺腺癌的浸润程度，对临床诊断、手术方案的选择及预后随访具有一定的指导价值。

【关键词】磨玻璃结节；肺腺癌；HRCT征象

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】佛山市科技创新项目

(FSOAA-KJ218-1301-0014；

广东省医学科学技术研究基金项目

(B2019033)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.04.022

## The Predictive Value of Lesion Size and Meniscus Sign on the Degree of Invasion of Ground-Glass Nodular Lung Adenocarcinoma\*

ZHANG Rong<sup>1</sup>, DENG Ling-da<sup>1</sup>, LIU Zi-wei<sup>1</sup>, ZHOU Cui-ru<sup>1</sup>, XIAO Qiang<sup>2</sup>, HU Qiu-gen<sup>1,\*</sup>.

1.Department of Radiology, Shunde Hospital, Southern Medical University (The First People's Hospital of Shunde), Foshan 528308, Guangdong Province, China

2.Department of Respiratory, Shunde Hospital of Southern Medical University (The First People's Hospital of Shunde), Foshan 528318, Guangdong Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the application value of lesion size and meniscus sign in predicting the degree of invasion of ground-glass nodular lung adenocarcinoma. **Methods** A retrospective analysis of 207 cases of ground-glass lung nodules diagnosed by surgery and pathology, and divided into group A (glandular precursor lesions, micro-invasive lung adenocarcinoma) 101 cases and group B (invasive lung adenocarcinoma) according to pathological classification Lung adenocarcinoma) 106 cases, single factor analysis of the HRCT image characteristics of the two groups of GGNs, and further binary Logistic regression analysis to screen out independent risk factors in the HRCT signs of the two groups of patients, the independent risk factors screened for ROC analysis, To evaluate its diagnostic efficacy for ground-glass nodular lung adenocarcinoma. **Results** Univariate analysis showed that in addition to tumor lung border and vacuole sign, other signs were statistically significant in the two groups of patients ( $P<0.05$ ); the results of binary logistic regression analysis showed that lesion size and meniscus sign were used to assess the two groups Independent risk factors for patients ( $P<0.05$ ); ROC analysis results showed that the AUC of lesion size, meniscus sign, and lesion size + meniscus sign model to predict the degree of invasion of ground glass nodular lung adenocarcinoma were 0.757, 0.641, and 0.807, respectively, The sensitivity was 0.782, 0.792 and 0.564, and the specificity was 0.566, 0.491 and 0.906,  $P<0.05$ . **Conclusion** The size of the lesion and the meniscus sign can effectively assess the degree of infiltration of ground-glass nodular lung adenocarcinoma, and have certain guiding value for clinical diagnosis, follow-up, surgery and prognosis.

**Keywords:** Ground Glass Nodules; Lung Adenocarcinoma; HRCT Signs

在全球癌症当中，肺癌发病率仅次于乳腺癌位于第二位，但其致死率仍是第一位<sup>[1]</sup>，在我国发病率及死亡率都是第一位，肺癌已然成为了一个重大的公共卫生问题<sup>[2-3]</sup>。2021年05月国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)提出了最新版本肺肿瘤分类，将肺腺癌分为腺体前驱病变和浸润性肺腺癌，前者包括了不典型腺瘤样增生和原位癌，后者包括了微浸润性肺腺癌、浸润性肺腺癌<sup>[4]</sup>。腺体前驱病变和微浸润性肺腺癌术后五年无病生存率分别为100%和接近100%<sup>[5]</sup>，浸润性肺腺癌五年无病生存率均较前两者低。肺腺癌的新分类，将会进一步推动其治疗方式指南的修订<sup>[6]</sup>。早期肺腺癌以磨玻璃样密度多见，不同病理亚型具有不同的手术方法及预后<sup>[7]</sup>，由此可见，精确诊断磨玻璃结节样肺腺癌(Small Ground Glass Nodular Lung Adenocarcinoma, GGNs)及评估其病理学亚型及浸润程度，成为影像、病理、临床等主要待需解决的问题。既往国内外对GGNs常见的影像征象与病理的相关性研究较多，诸如大小、密度、分叶征等征象，但是在临床工作中我们发现弯月征对GGNs浸润性的评估具有重要的临床诊断价值，此征象目前国内外研究较少，因此本研究旨在探讨弯月征在预测GGNs浸润程度的价值，为临床对GGNs的管理、手术方式及预后随访提供有价值的参考意见。

## 1 材料和方法

**1.1 临床资料** 回顾性分析在我院2018年1月至2021年5月行HRCT扫描并经手术病理确诊的GGNs 207例，其中男性50例，女性157例，最大年龄77岁，最小年龄28岁，平均年龄 $53.0 \pm 11.3$ 岁；根据2021年肺腺癌新分类，将其分为两组，A组(腺体前驱病变、微浸润性肺腺癌)101例和B组(浸润性肺腺癌)106例。

纳入标准：手术前完成HRCT检查，并选取磨玻璃结节；有完整的影像、病理及临床资料；既往无接受肺结节的肿瘤相关治疗；无其他恶性肿瘤疾病史。排除标准：影像、病理及临床资料不完整；术前做过肺结节的肿瘤相关治疗。本研究获得了所有患者知情同意及南方医科大学顺德医院伦理委员会批准。

**1.2 检查方法** 所有患者均使用德国西门子 Somatom Definition AS 128层CT机进行扫描，扫描范围由肺尖到膈面，两侧包括腋窝及胸壁，扫描前进行呼吸训练，FOV=400mm×400mm，螺距=1.2，管电压=120Kv，管电流=300mA，扫描时间5~7

【第一作者】张 榕，男，主治医师，主要研究方向：胸部CT影像诊断。E-mail: 1257693891@qq.com

【通讯作者】胡秋根，男，主任医师，主要研究方向：胸部CT影像诊断。E-mail: hu6009@163.com

秒,重建层厚0.6mm,图像矩阵512×512。CT图像分析,所有图像经过两名具有高级职称的影像专家进行双盲法阅片,密度和大小测量三次取平均值,对影像征象的判别标记为“有”或“无”,当对结论遇到任何分歧时,请第三位专家进行阅片,统一协商解决。

**1.3 统计方法** 所有统计均采用SPSS 26.0软件进行,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,计数资料用例数表示,组间比较采用单因素及多因素logistic回归分析,选取两组GGNs影像征象独立危险因素,再进行ROC曲线绘制, $P < 0.05$ 差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者单因素分析** 如表1所示,两组GGNs的大小、密度、分叶征、毛刺征、胸膜牵拉征、微血管穿行征、空气支气管征、弯月征具有显著的差异( $P < 0.05$ ),瘤肺边界及空泡征在两组GGNs中无显著的差异( $P > 0.05$ )。本研究207个GGNs病例中,弯月征在A组出现21例( $N=101$ ),在B组出现52例( $N=106$ ),图1为不同形态的弯月征表现,图2为弯月征在病理切片图像,肿瘤细胞受小叶间隔阻挡从而形成弯月状形态;图3~图6为浸润性肺腺癌的CT和病理图像,CT图像GGNs边缘可见弧形凹陷,形似弯月征,病理图像可见肿瘤细胞的生长受到小叶间隔阻挡,肿瘤细胞继续凸向其内,从而形成弯月形态特征。

**2.2 两组GGNs多因素logistic回归分析** 将单因素分析结果进一步纳入多因素logistic回归分析,由图7可知,病灶大小和弯月征是预测GGNs浸润程度的独立危险因素,OR值分别是1.262(1.103-1.445)、2.713(1.343-5.477),差异具有统计学意义, $P < 0.05$ ,我们进一步将病灶大小和弯月征构建logistic模型,并绘制三者对GGNs浸润程度诊断效能ROC曲线。

**2.3 病灶大小和弯月征ROC曲线分析** 图8和表2为两组GGNs浸润程度的诊断效能ROC曲线及分析结果,病灶大小、弯月征和logistic模型对评估GGNs的浸润性的AUC分别为0.757、0.641和0.807,敏感度分别为0.782、0.792和0.564,特异度分别为

0.566、0.491和0.906, $P$ 均 $< 0.05$ ,其中病灶大小对GGNs浸润程度的诊断最佳截断值是8.5mm。

表1 两组GGNs影像征象单因素分析结果

| HRCT征象 | A组(N=101)      | B组(N=106)      | $\chi^2$ | P     |
|--------|----------------|----------------|----------|-------|
| 大小     | 6.78±2.583     | 9.84±3.620     | 41.327   | 0.000 |
| 密度     | -541.77±149.09 | -443.17±161.10 | 19.168   | 0.000 |
| 分叶征    | 有 7<br>无 94    | 36<br>70       | 22.963   | 0.000 |
| 毛刺征    | 有 8<br>无 93    | 31<br>75       | 15.380   | 0.000 |
| 胸膜牵拉征  | 有 10<br>无 91   | 31<br>75       | 12.185   | 0.000 |
| 瘤肺边界   | 有 64<br>无 37   | 70<br>36       | 0.162    | 0.688 |
| 微血管穿行征 | 有 75<br>无 26   | 97<br>9        | 10.957   | 0.001 |
| 空泡征    | 有 12<br>无 89   | 23<br>83       | 3.548    | 0.060 |
| 空气支气管征 | 有 2<br>无 99    | 16<br>90       | 11.203   | 0.001 |
| 弯月征    | 有 21<br>无 80   | 52<br>54       | 18.099   | 0.000 |

表2 两组GGNs的ROC分析结果

|                  | AUC   | 约登指数  | 敏感度   | 特异度   | P     |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 大小               | 0.757 | 0.348 | 0.782 | 0.566 | 0.000 |
| 弯月征              | 0.641 | 0.283 | 0.792 | 0.491 | 0.000 |
| 大小+弯月征logistic模型 | 0.807 | 0.47  | 0.564 | 0.906 | 0.000 |

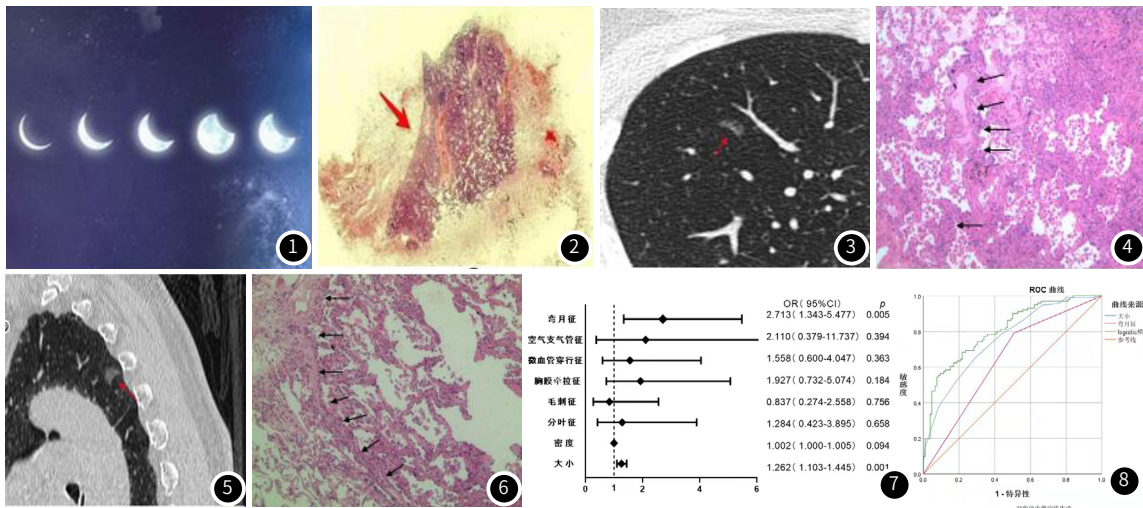


图1~图2 弯月征及病理切片标本,由图B(红色箭头)可见,肿瘤细胞受到小叶间隔阻挡,从而形成弯月征形态。图3~图4 44y/F,右肺上叶见一纯磨玻璃结节(红色箭头),大小约4mm×5mm,平均CT值约-731.6HU,瘤肺边界清晰,轴位显示病灶可见弯月征,病理:腺泡为主型浸润性肺腺癌,可见肿瘤细胞生长受到阻挡,小叶间隔向病灶形成弯月形态的凹入(黑色箭头)。图5~图6 62y/F,左肺上叶尖后段见一纯磨玻璃结节(红色箭头),大小约8mm×8mm,平均CT值约-546.2HU,瘤肺边界清晰,MPR重建显示病灶出现弯月征,病理:左上肺贴壁型浸润性肺腺癌,可见肿瘤细胞生长受到小叶间隔阻挡,肿瘤细胞凸向其中,从而形成弯月形态(黑色箭头)。图7 两组GGNs多因素logistic回归分析森林图。图8 两组GGNs的ROC曲线。

## 3 讨论

随着人们健康体检意识的加强,HRCT检查得到广泛应用<sup>[8]</sup>,正因如此,肺磨玻璃结节的检出率逐渐增加,越来越多的早期肺癌也逐渐被发现,手术方案也相应变的多样化,其病理分类及分型影响着临床对其的管理及治疗方式<sup>[9-11]</sup>。判别肺腺癌浸润程度的金标准是病理标本,术中冰冻切片对鉴别肺腺癌的浸润程度是主要手段<sup>[12]</sup>,但是,临床医生需要经过肺楔形切除术或肺段切除术以获得标本进行冰冻病理检查,甚至一些患者需要进一步肺叶

切除<sup>[13]</sup>,这增加了手术时间、创伤及资源,而且一些小活检及细胞学标本不能判别病理亚型<sup>[14-15]</sup>,一些HRCT形态学特征可以预测肺腺癌并反映其病理浸润性。既往有研究表明<sup>[16-17]</sup>,腺体前驱病变和微浸润性肺腺癌手术方式及预后随访相似,因此有必要将两者和浸润性肺腺癌进行鉴别,为患者提供最佳的治疗选择。

本研究单因素分析结果显示(表1),病灶大小、密度、分叶征、胸膜牵拉征、毛刺征、微血管穿行征及弯月征对评估GGNs的浸润性具有重要的参考价值,差异具有统计学意义, $P < 0.05$ 。

大小和密度一直被认为是评估肺腺癌浸润性的两个重要指标<sup>[18]</sup>，最新第八版肺腺癌TNM分期中<sup>[19]</sup>，T分期是根据肿瘤大小的测量而确定，大小的变化影响着TNM的分期，也是肿瘤进展及预后的重要预测因子<sup>[20]</sup>，既往研究表明<sup>[21-22]</sup>，大小等于10mm是预测GGNs为浸润性肺腺癌的最佳截断值。本研究结果显示，大小是预测GGNs浸润程度的独立危险因素，最佳截断值是8.5mm，敏感度和特异度分别为0.782和0.566。随着肿瘤浸润程度的增加，细胞增殖，其密度也相应增加。分叶征、毛刺征及胸膜牵拉征也与肺癌的发生、发展密切相关<sup>[23-24]</sup>，随着GGNs浸润程度的增加，其肿瘤细胞生长速度加快，且生长速度不一，从而导致肿瘤细胞向各个方向生长，并牵拉周围肺组织、胸膜及血管，分叶征、毛刺征及胸膜牵拉征也逐渐出现，肿瘤细胞所需要的营养物质及氧气也会增加，周围的微血管进入GGNs内，微血管穿行征也逐渐出现<sup>[25]</sup>。本研究中瘤肺边界、空泡征对区分GGNs浸润性无统计学意义( $P>0.05$ )，分析其原因可能是由于我们所研究的是磨玻璃结节，评估瘤肺边界存在一定的差异性；空泡征的病理基础是未被肿瘤细胞侵犯的含气肺组织、未闭合的细支气管或沿肺泡壁生长的癌细胞未封闭肺泡腔而形成<sup>[26]</sup>，本研究结果无统计学意义可能是我们研究的是早期肺腺癌主要为附壁生长未封闭管腔有关，也有专家分析，空泡征在评估肺腺癌浸润性前病变及浸润性中无统计学意义<sup>[27-28]</sup>。我们将单因素分析得出的征象进一步进行多因素Logistic回归分析，由结果显示，病灶大小、弯月征是预测GGNs的独立危险因素，差异具有统计学意义( $P<0.05$ )，表明其他征象仅可作为预测GGNs浸润程度的辅助参考指标，需要相互进行佐证，有研究提出<sup>[29]</sup>，GGNs内微血管的发生率主要与其大小及结节与胸膜的距离有关，与其病理性质无关，内部血管扩张或扭曲的微血管，尤其是肺静脉，恶性肿瘤的可能性更高，然而，GGNs内微血管与结节的侵袭性没有显着相关，因此不能作为预测GGNs浸润性的独立危险因素。也有研究指出，毛刺征和胸膜牵拉征不足以作为预测GGNs的独立危险因素<sup>[3, 28, 30-31]</sup>，这与我们研究一致。

本研究通过分析发现弯月征是病灶表面一部分平滑的弧形或弯月状凹入，在CT图像中需要横轴面、冠状面及矢状面多平面重组图像上连续观察，其病理特点是肿瘤细胞受到周围小叶间隔的阻挡，并使肿瘤内部形成收缩力，在图像上形成一个“弯月”形态(图1-图2)，在本研究中，弯月征出现在A组21例( $N=101$ )，B组52例( $N=106$ )，从影像图像我们可以发现，病灶在多平面图像观察呈现弯月形态，瘤肺边界清晰，与病理图像所对应的为肿瘤细胞受小叶间隔阻挡(图3-图6)，我们预测此征象对肺腺癌的诊断具有重要的参考价值，弯月形态的差异取决于肿瘤细胞浸润的程度，浸润性肺腺癌与腺体前驱病变、微浸润性肺腺癌对比，其对组织有更大收缩力及牵拉力。本研究通过单因素分析结果显示弯月征对预测GGNs浸润性具有重要的价值，进一步多因素Logistic回归分析显示病灶大小、弯月征是评估肺腺癌浸润程度的独立危险因素，其OR值分别是1.262(1.103~1.445)和2.713(1.343~5.447)(图7)，差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。我们将病灶大小、弯月征构建Logistic模型，绘制三者对两组GGNs浸润程度诊断效能的ROC曲线(图8)，由结果可知，病灶大小和弯月征组建的Logistic模型对预测磨玻璃结节的浸润程度具有较高的诊断效能，AUC为0.807，敏感度和特异度分别为0.564和0.906(表2)，差异具有统计学意义( $P<0.05$ )，由此我们可知，当GGNs大小 $>8.5$ mm，并出现弯月征时，其病理为浸润性肺腺癌的概率将大于腺体前驱病变及微浸润性肺腺癌，将可提示临床需要早期干预治疗。

综上所述，HRCT影像特征可以反映GGNs的浸润程度，病灶大小、弯月征是预测GGNs的独立危险因素，两者联合评估GGNs的浸润性具有较高的诊断效能，可以有效评估GGNs的病理浸润性，为临床对GGNs的管理、选择合适的治疗方案和随访提供有价值的参考意见。

本研究具有一定的局限性，第一本研究未对纳入病例的性别、年龄、是否抽烟等相关临床指标进行分层分析；第二本研究的患者病例数较少，而且是回顾性研究，筛选病例存在选择偏

倚，需进一步扩大样本进行前瞻性研究。

## 参考文献

- [1] Thai A A, Solomon B J, Sequist L V, et al. Lung cancer[J]. Lancet, 2021, 398(10299): 535-554.
- [2] Wu F, Wang L, Zhou C. Lung cancer in China: current and prospect[J]. Curr Opin Oncol, 2021, 33(1): 40-46.
- [3] 宗素英. 良、恶性肺磨玻璃结节MSCT影像学特征及诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(1): 98-100.
- [4] 李媛, 谢惠康, 武春燕. WHO胸部肿瘤分类(第5版)中肺肿瘤部分解读[J]. 中国癌症杂志, 2021, 31(7): 574-580.
- [5] Lee H W, Jin K N, Lee J K, et al. Long-Term Follow-Up of Ground-Glass Nodules After 5 Years of Stability[J]. J Thorac Oncol, 2019, 14(8): 1370-1377.
- [6] Sihoe A, Cardillo G. Solitary pulmonary ground-glass opacity: is it time for new surgical guidelines?[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2017, 52(5): 848-851.
- [7] Zhang P, Li T, Tao X, et al. HRCT features between lepidic-predominant type and other pathological subtypes in early-stage invasive pulmonary adenocarcinoma appearing as a ground-glass nodule[J]. BMC Cancer, 2021, 21(1): 1124.
- [8] Zhao S, Li F, Guo X, et al. New additional scoring formula on the Pathological Features in Stage I Lung Adenocarcinoma Patients: Impact on Survival[J]. Int J Med Sci, 2020, 17(13): 1871-1878.
- [9] Chen D, Dai C, Kadeer X, et al. New horizons in surgical treatment of ground-glass nodules of the lung: experience and controversies[J]. Ther Clin Risk Manag, 2018, 14: 203-211.
- [10] 徐森, 郑有麒, 李强, 等. CT检查薄层重建肺部FGGO影像学表现及临床应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022(2): 53-55.
- [11] 毛伟, 杜鹏, 曹爱红. 胸部HRCT联合18F-FDG PET-CT双时相显像对肺内孤立性磨玻璃结节的诊断价值[J]. 罕少疾病杂志, 2019, 26(1): 26-28.
- [12] Zhang Y, Deng C, Fu F, et al. Excellent Prognosis of Patients With Invasive Lung Adenocarcinomas During Surgery Misdiagnosed as Atypical Adenomatous Hyperplasia, Adenocarcinoma In Situ, or Minimally Invasive Adenocarcinoma by Frozen Section[J]. Chest, 2021, 159(3): 1265-1272.
- [13] Cho S K. Surgical Extent for Ground Glass Nodules[J]. J Chest Surg, 2021, 54(5): 338-341.
- [14] Wu G, Woodruff H C, Shen J, et al. Diagnosis of Invasive Lung Adenocarcinoma Based on Chest CT Radiomic Features of Part-Solid Pulmonary Nodules: A Multicenter Study[J]. Radiology, 2020, 297(2): 451-458.
- [15] Sun Y, Li C, Jin L, et al. Radiomics for lung adenocarcinoma manifesting as pure ground-glass nodules: invasive prediction[J]. Eur Radiol, 2020, 30(7): 3650-3659.
- [16] Zhou Q J, Zheng Z C, Zhu Y Q, et al. Tumor invasiveness defined by IASLC/ATS/ERS classification of ground-glass nodules can be predicted by quantitative CT parameters[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(5): 1190-1200.
- [17] Eguchi T, Yoshizawa A, Kawakami S, et al. Tumor size and computed tomography attenuation of pulmonary pure ground-glass nodules are useful for predicting pathological invasiveness[J]. PLoS One, 2014, 9(5): e97867.
- [18] Zhan Y, Peng X, Shan F, et al. Attenuation and Morphologic Characteristics Distinguishing a Ground-Glass Nodule Measuring 5-10 mm in Diameter as Invasive Lung Adenocarcinoma on Thin-Slice CT[J]. AJR Am J Roentgenol, 2019, 213(4): W162-W170.
- [19] Kutob L, Schneider F. Lung Cancer Staging[J]. Surg Pathol Clin, 2020, 13(1): 57-71.
- [20] Sung Y E, Lee K Y, Moon Y. The prognostic utility of the histologic subtype of stage I lung adenocarcinoma may be diminished when using only the invasive component to determine tumor size for tumor node metastasis (TNM) staging[J]. J Thorac Dis, 2021, 13(5): 2910-2922.
- [21] Lee S M, Park C M, Goo J M, et al. Invasive pulmonary adenocarcinomas versus preinvasive lesions appearing as ground-glass nodules: differentiation by using CT features[J]. Radiology, 2013, 268(1): 265-273.
- [22] 刘亚珍, 吕增波, 刘美艳. 肺磨玻璃样结节的CT表现及良、恶性的相关性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(1): 76-78.
- [23] Mironova V, Blasberg J D. Evaluation of ground glass nodules[J]. Curr Opin Pulm Med, 2018, 24(4): 350-354.
- [24] 蔡鹏飞, 刘国强, 陈杰, 等. 双能量CT碘图在鉴别肺良恶性病变中的应用研究[J]. 罕少疾病杂志, 2018, 25(5): 32-34.
- [25] Fu B J, Lv F J, Li W J, et al. Significance of intra-nodular vessel sign in differentiating benign and malignant pulmonary ground-glass nodules[J]. Insights Imaging, 2021, 12(1): 65.
- [26] Meng Y, Liu C L, Cai Q, et al. Contrast analysis of the relationship between the HRCT sign and new pathologic classification in small ground glass nodule-like lung adenocarcinoma[J]. Radiol Med, 2019, 124(1): 8-13.
- [27] 李西. 肺部纯磨玻璃结节内含气腔隙结构的CT诊断价值及病理对照研究: 中华放射学学术大会2016. 中华医学会第23次全国放射学学术大会暨中华医学会第24次全国影像技术学术大会, 苏州, 2016[C].
- [28] Li L, Liu D, Zhu Y, et al. [Overview of Clinical Progress in Pulmonary Ground-glass Nodules] [J]. Zhongguo Fei Ai Za Zhi, 2016, 19(2): 102-107.
- [29] Fu B J, Lv F J, Li W J, et al. Significance of intra-nodular vessel sign in differentiating benign and malignant pulmonary ground-glass nodules[J]. Insights Imaging, 2021, 12(1): 65.
- [30] Meng Y, Liu C L, Cai Q, et al. Contrast analysis of the relationship between the HRCT sign and new pathologic classification in small ground glass nodule-like lung adenocarcinoma[J]. Radiol Med, 2019, 124(1): 8-13.
- [31] Li W J, Lv F J, Tan Y W, et al. Pulmonary Benign Ground-Glass Nodules: CT Features and Pathological Findings[J]. Int J Gen Med, 2021, 14: 581-590.

(收稿日期: 2022-03-18)

(校对编辑: 孙晓晴)