

· 诊断技术研究 ·

# 最大径 1 ~ 3 cm 的纯磨玻璃肺腺癌 CT 特征与病理类型相关性研究

杨海, 陈盈, 李欣, 祁峰, 张道春, 樊树峰, 范恒鑫, 谢继承, 季文斌

温州医科大学附属台州医院放射科, 浙江 台州 317000

**摘要:**目的 探讨最大径 1 ~ 3 cm 的纯磨玻璃密度影(pGGO)肺腺癌的病理分类和 CT 征象特点。方法 回顾性分析温州医科大学附属台州医院 2013 年 10 月—2016 年 12 月间 CT 表现为纯磨玻璃密度结节(pGGN),且最大径为 1 ~ 3 cm 的 192 例(共 192 个病灶)经手术病理证实为肺腺癌患者的 CT、病理和临床资料。分为 3 组,包括浸润前病变 31 个(含不典型腺瘤样增生 4 个、原位腺癌 27 个)、微浸润腺癌(MIA)71 个、浸润性腺癌(IPA)90 个。应用 SPSS 22.0 统计学软件分析不同病理类型间患者的年龄、性别以及病变的大小、密度、位置、形态、空泡征、空气支气管征、胸膜凹陷征、血管改变、病变边缘、瘤-肺界面、均匀度之间的差异。结果 各病理亚型间性别、部位、瘤-肺界面及形状的差异均无统计学意义。浸润前病变、MIA 和 IPA 病变大小、密度以及患者年龄差异具有统计学意义。3 组病变出现血管改变、空泡征、空气支气管征、胸膜凹陷征的差异具有统计学意义;病变的浸润程度越高,均匀度越低;IPA 相比于浸润前病变及 MIA,毛刺或毛刺+分叶征象更多见。鉴别浸润前病变和浸润性病变的密度界值为 -549.35 Hu,敏感度为 74.50%,特异度为 71.00%。结论 最大径 1 ~ 3 cm pGGN 肺腺癌的患者年龄、病灶大小、密度、边缘、血管改变、均匀度、空泡征、空气支气管征及胸膜凹陷征对病理分类有一定预测价值。

**关键词:**肺肿瘤;腺癌;体层摄影术,X 线计算机

**中图分类号:** R814.42 R734.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2018)06-0969-05

**DOI:** 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000266

## Analysis of histopathologic subtypes and CT characteristics of lung adenocarcinomas presenting as pure ground-glass nodule around 1 - 3 cm in maximal diameter

YANG Hai, CHEN Ying, LI Xin, et al

Department of Radiology, Taizhou Hospital of Wenzhou Medical University, Taizhou, Zhejiang 317000, China

**Abstract: Objective** To evaluate the correlations between CT features and histopathologic subtypes of lung adenocarcinomas presenting as pure ground-glass nodules (pGGN) around 1 - 3 cm in maximal diameter. **Methods** CT appearances, pathology and clinical data of 192 patients (192 lesions). To be divided three classes, including 31 preinvasive lesions 4 atypical adenomatous hyperplasia, 27 adenocarcinoma in situ, 71 minimally invasive adenocarcinoma (MIA) and 90 invasive pulmonary adenocarcinoma (IPA) who underwent curative resection of lung adenocarcinomas presenting as  $1 \leq \text{pGGN} \leq 3$  cm in diameter from October, 2013 to December, 2016 were retrospectively analyzed in our hospital. Via SPSS 22.0 statistics software, age and gender of patients, lesion size, density, lesion location, shape, presence of bubble-like sign, air bronchogram, pleural tag, vessel changes, margin, tumor-lung interface and uniformity were compared among histopathologic subtypes. **Results** There were no significant differences among histopathologic subtypes in terms of gender of patients, lesion location, tumor-lung interface, and shape. There were significant differences among lesion preinvasion, MIA and IPA in terms of age, lesion size and density. There were statistically significant differences among histopathologic subtypes in terms of vessel changes, presence of bubble-like sign, air bronchogram and pleural tag. With the increasing degree of invasiveness, the homogeneous uniformity of lesions tend to lessen; Compared with preinvasive lesions and MIA, IPA was more inclined to present as speculated or speculated plus lobulated. There were statistically significant differences among histopathologic subtypes in terms of uniformity and margin. The optimal cutoff value of lesion density for differentiating preinvasive lesions from invasive lesions was -549.35 Hu (sensitivity, 74.50%; specificity, 71.00%). **Conclusion** Age of patients, lesion size, density, margin, vessel changes, uniformity, presence of bubble-like sign, air bronchogram and pleural tag may indicate the invasiveness of lung adenocarcinoma presenting as pGGNs of 1 to 3 cm in diameter.

**Key words:** Lung neoplasms; Adenocarcinoma; Tomography, X-ray computed

肺癌是临床上最常见的恶性肿瘤之一,近年来其发病率和死亡率呈逐年上升趋势。随着筛查的普及,被检出的无症状肺结节越来越多、体积越来越小、密度越来越淡<sup>[1]</sup>。持续存在超过 3 个月的肺部磨玻璃样密

度影(ground-glass opacity,GGO)病变即被认为与肺腺癌有关<sup>[2]</sup>,包括浸润前病变和浸润性病变。针对两种病变间 CT 特征的差异,国内外学者已经进行了较多的研究,大部分研究认为实性成分更多地代表病灶的浸润性,但也有报道微浸润腺癌或浸润性腺癌可表现为纯磨玻璃密度结节(pure ground-glass nodule,pGGN)<sup>[3-5]</sup>,并有学者将大小作为区分表现为 pGGN 的浸润前病变或浸润性病变的依据<sup>[6-9]</sup>。Lee SM 等<sup>[4,6]</sup>

**基金项目:**浙江省自然科学基金(LY13H180010);浙江省医药卫生基金(2013KYA223);浙江省台州市科技局 A 类项目(162yw03)

**通信作者:**季文斌,E-mail: jiw@enzemed.com

研究报告,  $\leq 1$  cm 的多为浸润前病变,  $> 1$  cm 可提示恶性, 但吴芳等<sup>[6-8]</sup>研究发现,  $\leq 1$  cm 的 pGGN 包括一些浸润性病变,  $> 1$  cm 以上的 pGGN 也包括一些浸润前病变, 并针对  $\leq 1$  cm pGGN 肺腺癌 CT 征象与病理类型相关性做了一些研究<sup>[6,10]</sup>。但对于最大径 1~3 cm 的 pGGN 浸润前病变和浸润性病变 CT 特征, 目前鲜有相关报道, 临床处理亦不规范, 常导致患者焦虑不安。本文回顾性分析了 1~3 cm pGGN 肺腺癌的 CT 征象与病理亚型的相关性, 旨在探讨 1~3 cm pGGN 肺腺癌各病理亚型的影像特点。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性收集我院 2013 年 10 月—2016 年 12 月间 192 例经手术病理证实为肺腺癌且最大径为 1~3 cm 患者的 CT、病理和临床资料, 其中男性 74 例, 女性 118 例, 年龄 28~80 岁, 平均  $(58.1 \pm 10.0)$  岁, 共 192 个 pGGN 病灶。患者纳入标准: ①术前 CT 图像上表现为最大径 1~3 cm 的 pGGN 患者; ②CT 检查与手术相距时间在 1 个月以内; ③CT 检查图像包含 1 mm 及以下层厚薄层图像, 且无影响结节观察的运动伪影或金属伪影; ④手术结果证实为肺腺癌; ⑤CT 扫描前病灶未经任何抗肿瘤治疗。排除标准: ①在薄层肺窗 ( $-450$  Hu,  $1\ 500$  Hu) 观察结节, 磨玻璃结节内部含遮盖肺血管的实性成分; ②患者术前接受过抗肿瘤治疗。患者就诊原因中 109 例无任何胸部症状; 81 例表现为咳嗽、咳痰等轻微症状; 2 例表现为少量咯血。按 2011 年国际肺癌研究协会/美国胸科学会/欧洲呼吸学会肺腺癌病理新分类<sup>[11]</sup>, 包括不典型腺瘤样增生 (atypical adenomatous hyperplasia, AAH) 4 个, 原位腺癌 (adenocarcinoma in situ, AIS) 27 个, 微浸润腺癌 (minimally invasive adenocarcinoma, MIA) 71 个, 浸润性腺癌 (invasive pulmonary adenocarcinoma, IPA) 90 个。浸润前病变 (AAH + AIS) 31 个, 浸润性病变 (MIA + IPA) 161 个。

1.2 检查方法 所有受检者术前 1 个月内均行高分辨率 CT (HRCT) 检查, 均在宝石能谱 CT (High Definition Discovery CT750HD, GE Healthcare) 上进行扫描; 扫描参数: 螺距 0.984, 准直宽度  $32\text{ mm} \times 1.25\text{ mm}$ , 扫描层厚 5 mm, 管电压 120 kV, 自动管电流, FOV 35 cm, X 线管转速 0.6 s/r。且均在常规 HRCT 扫描基础上行靶扫描, 螺距 0.984, 准直宽度  $64\text{ mm} \times 0.625\text{ mm}$ , 扫描层厚 0.625 mm, 管电压 140 kV, 自动管电流, FOV 20 cm, 转速 0.6 s/r。肺窗窗宽 1 500 Hu、窗位  $-450$  Hu, 纵隔窗窗宽 400 Hu、窗位 40 Hu。所有图像均在吸气末闭气后获得, 且均为平扫。

1.3 图像分析 将扫描数据传至后处理工作站进行图像分析。由 2 名从事胸部 CT 诊断 10 年以上的放射

学副主任医师采用盲法独立阅片, 有分歧者经双方讨论后达成一致意见。按 2011 年 IASLC/ATS/ERS 肺腺癌病理新分类<sup>[11]</sup>, 将 192 个病灶分为浸润前病变 (AAH + AIS)、微浸润腺癌 (MIA) 和浸润性腺癌 (IPA) 3 组, 评估项目包括: ①位置, 分为右肺上、中、下叶及左肺上、下叶; ②大小, 测量病变在三维图像上最大径 (单位: cm); ③密度, ROI 面积 =  $10\text{ mm}^2$ , 通过多平面成像避开血管、支气管影及空泡的干扰, 分别在病变不同位置测量 3 次, 取平均值 (单位: Hu); ④均匀度, 设均匀、欠均匀、不均匀 3 个等级, 其中病变内无任何透亮区定义为均匀, 病变内含 3 个以上透亮区定位为不均匀, 介于两者之间为欠均匀; ⑤形状, 分为圆形或椭圆形、不规则形; ⑥边缘, 分为光滑、分叶、毛刺、毛刺 + 分叶; ⑦血管改变, 进入或穿过瘤体的血管在瘤体内扭曲、增粗或聚集; ⑧瘤-肺界面, 分为清晰、不清晰; ⑨其他征象, 包括空泡征、空气支气管征、胸膜凹陷征。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计学软件对所得数据进行分析。患者的年龄及病灶的大小、密度用  $\bar{x} \pm s$  表示。不同病理类型间病变的患者年龄、病灶大小、密度差异比较采用单因素方差分析 (one-way classification ANOVA), 若各组满足方差齐性则采用 SNK-*q* 检验进行组间的多重比较, 若不满足方差齐性则采用 Kruskal-Willis *H* 检验, 并进行组间的多重比较。病变 CT 值对浸润前病变 (AAH + AIS) 和浸润病变 (MIA + IPA) 的鉴别诊断采用接受者操作特性曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC) 进行分析。不同类型病变的性别构成、病灶位置、空泡征、空气支气管征、胸膜凹陷征、血管改变、病变边缘及瘤肺界面等 3 组间差异比较采用  $\chi^2$  检验, 并对 3 组间任意 2 组 (浸润前病变与 MIA、IPA, MIA 与浸润前病变、IPA, IPA 与浸润前病变、MIA) 差异比较采用  $\chi^2$  检验; 对病变均匀度采用秩和检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

192 个 pGGN 病灶的临床资料及影像表现的统计分析结果见表 1。各病理亚型间大小满足方差齐性, 采用单因素方差分析, 并采用 SNK-*q* 检验进行组间的多重比较; 年龄、CT 值不满足方差齐性, 采用 Kruskal-Willis *H* 检验。各病理亚型间不同性别、病灶部位、瘤-肺界面及形状的差异无统计学意义; 而年龄、大小、密度、边缘、血管改变、均匀度、空泡征、空气支气管征及胸膜凹陷征差异具有统计学意义 (见图 1~4)。

患者发病年龄两两比较显示: IPA 组发病年龄大于 AAH + AIS 和 MIA 组 (均  $P < 0.05$ ), 而 AAH + AIS 和 MIA 组年龄差异无统计学意义 ( $P = 0.117$ )。

病变大小、密度两两比较显示: IPA 组病变大小大于 AAH + AIS 和 MIA 组 (均  $P < 0.001$ ), AAH + AIS 和

MIA 病变大小差异无统计学意义 ( $P=0.473$ ); 密度差异 3 组间两两比较均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 随着浸润程度的增加密度越来越高; 浸润前病变 (AAH + AIS) 与浸润病变 (MIA + IPA) 之间密度差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ ), ROC 曲线见图 5, 2 组间 CT 值的界值为  $-549.35$  Hu, 敏感度、特异度分别为 74.50%、71.00%, ROC 曲线下面积为 0.749 (95% CI: 0.655 ~ 0.842,  $P < 0.001$ )。

病变均匀度、血管改变各组间差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 即随着病变浸润程度的增加, 血管改变出现的概率逐渐增加, 病变均匀度越低。

病变边缘、胸膜凹陷两两比较, AAH + AIS 与 MIA 组差异无统计学意义 ( $P$  值分别为 0.393、0.551), 而 IPA 与 AAH + AIS 及 MIA 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ); 对边缘各个征象进行检验得出分叶征不能

鉴别肺腺癌病理亚型 ( $P=0.506$ ), IPA 相比于 AAH + AIS 及 MIA 多表现为毛刺或毛刺 + 分叶 (AAH + AIS: 9.68%、MIA: 12.68%、IPA: 40.00%); 而 IPA 相比于 AAH + AIS 及 MIA 更容易出现胸膜凹陷征 (AAH + AIS: 38.71%、MIA: 45.07%、IPA: 67.78%)。

病变内空泡征、空气支气管征两两比较, IPA 相比于其余两组病灶内更容易出现空泡征 (AAH + AIS: 38.71%、MIA: 33.80%、IPA: 54.44%) 和空气支气管征 (AAH + AIS: 16.13%、MIA: 14.08%、IPA: 33.33%), 但与 AAH + AIS 之间差异无统计学意义 ( $P$  值分别为 0.131、0.068), 与 MIA 差异具有统计学意义 ( $P$  值分别为 0.009、0.005); 上述 2 个征象在 AAH + AIS 与 MIA 之间差异无统计学意义 ( $P$  值分别为 0.633、0.789)。

表 1 不同病理亚型肺腺癌的临床、CT 特征

病理分类	例数	病变数 (个)	性别 (例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	病灶位置 (右肺, 个)			病灶位置 (左肺, 个)	
			男	女		上叶	中叶	下叶	上叶	下叶
AAH + AIS	31	31	13	18	53.7 ± 8.1	13	3	3	10	2
MIA	71	71	24	47	56.0 ± 10.7	24	11	12	16	8
IPA	90	90	37	53	61.1 ± 9.1	32	8	16	26	8
统计量			1.069 <sup>a</sup>		19.022 <sup>b</sup>	2.881 <sup>a</sup>			1.329 <sup>a</sup>	
$P$ 值			0.586		<0.001	0.578			0.515	

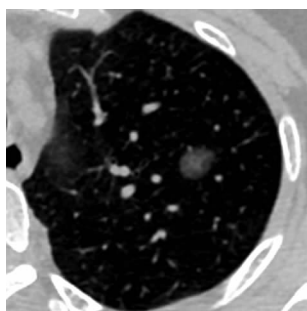
  

病理分类	例数	病变大小 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)	病变边缘 (个)				病变形状 (个)		瘤-肺界面 (个)	
			光滑	分叶	毛刺	分叶 + 毛刺	圆形/椭圆形	不规则形	清晰	不清晰
AAH + AIS	31	1.25 ± 0.35	17	11	2	1	15	16	22	9
MIA	71	1.31 ± 0.40	28	34	3	6	37	34	47	24
IPA	90	1.71 ± 0.56	15	39	14	22	59	31	56	34
统计量		18.901 <sup>b</sup>	29.700 <sup>a</sup>				4.287 <sup>a</sup>		0.836 <sup>a</sup>	
$P$ 值		<0.001	<0.001				0.117		0.659	

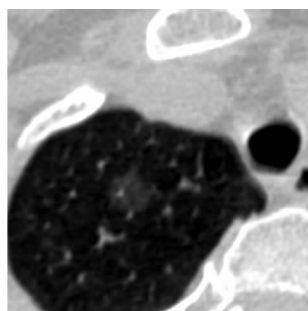
  

病理分类	例数	密度 ( $\bar{x} \pm s$ , Hu)	均匀度 (个)			血管改变 (个)	空泡征 (个)	空气支气管征 (个)	胸膜凹陷征 (个)
			均匀	欠均匀	不均匀				
AAH + AIS	31	-565 ± 126	15	12	4	13	12	5	12
MIA	71	-470 ± 145	21	18	32	47	24	10	32
IPA	90	-411 ± 158	4	20	66	84	49	30	61
统计量		24.084 <sup>b</sup>	43.627 <sup>a</sup>			37.143 <sup>a</sup>	7.318 <sup>a</sup>	9.296 <sup>a</sup>	12.067 <sup>a</sup>
$P$ 值		<0.001	<0.001			<0.001	0.026	0.010	0.002

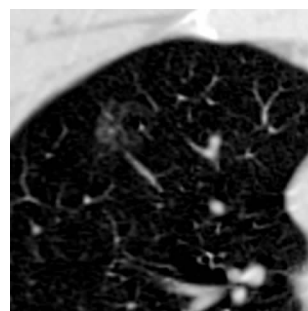
注: <sup>a</sup> 为  $\chi^2$  值, <sup>b</sup> 为  $F$  值。AAH: 不典型腺瘤样增生; AIS: 原位腺癌; MIA: 微浸润腺癌; IPA: 浸润性腺癌。



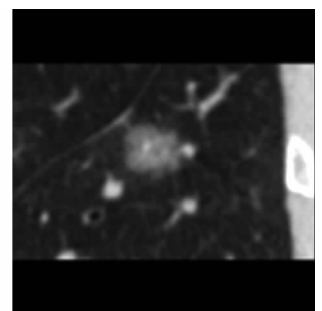
注: 患者, 女性, 49 岁, 病变呈类椭圆形, 最大径约 1.3 cm, 密度均匀, 平均 CT 值约 -585.9 Hu, 未见毛刺征、空泡征、空气支气管征或血管改变。  
图 1 左肺上叶不典型腺瘤样增生 (AAH)



注: 女性, 58 岁, 病变呈类圆形, 最大径约 1.1 cm, 密度欠均匀, 平均 CT 值约 -605.8 Hu, 未见毛刺征、空泡征、空气支气管征或血管改变。  
图 2 右肺上叶原位腺癌 (AIS)



注: 男性, 56 岁, 病变边缘分叶状, 最大径约 1.7 cm, 密度不均匀, 平均 CT 值约 -457.7 Hu, 内见空泡征, 内部血管稍扭曲。  
图 3 右肺上叶微浸润腺癌 (MIA)



注: 男性, 47 岁, 病变最大径约 1.6 cm, 密度不均匀, 平均 CT 值约 -369.9 Hu, 见分叶及毛刺、血管增粗、胸膜凹陷征。  
图 4 左肺下叶浸润性腺癌 (IPA)

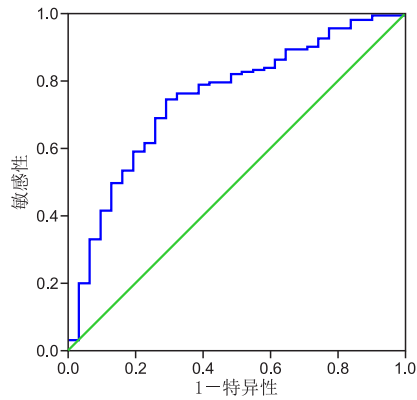


图5 pGGN 浸润前病变与浸润性病变密度的 ROC 曲线

### 3 讨论

近年来肺腺癌的发病率逐年升高,已成为最常见的肺癌类型<sup>[12]</sup>。而临床对于不同病理亚型的治疗方案有很大差异<sup>[13]</sup>,浸润前肺腺癌术后5年生存率可达100%,因此,分析pGGN肺腺癌各病理亚型间的CT影像特点对肺腺癌的早期诊治、随访具有重要意义<sup>[14]</sup>。虽然几种病理亚型间CT征象存在重叠<sup>[15]</sup>,但我们的研究发现,发病年龄、病灶大小、密度、边缘、血管改变、均匀度、空泡征、空气支气管征及胸膜凹陷征在鉴别最大径1~3 cm 浸润前病变、MIA与IPA时有一定价值。

本研究发现,各组病例中女性的发病率均高于男性,不同病理类型病变中,病变均好发于两肺上叶,但差异无统计学意义。因此,不能通过性别或发病部位的不同来预测肺腺癌的病理类型,与金鑫等<sup>[9]</sup>研究结果相同。

在本组数据中,IPA患者平均年龄大于其余各个病理亚型。既往多个研究表明,随着磨玻璃密度肺腺癌浸润程度的增加,病变大小会随之增加<sup>[4,6]</sup>,本研究发现,在最大径1~3 cm这个范围内,病变大小亦随着浸润程度的增加而增加。而关于病变密度对判断浸润性的价值,过往研究存在争议,Chae HD等认为pGGN密度越高,其恶性的可能性越大<sup>[16-18]</sup>,而国内吴芳等研究表明各病理亚型间病变CT值的差异无统计学意义<sup>[6,9]</sup>,本研究发现最大径1~3 cm 浸润前病变、MIA和IPA间的密度差异有统计学意义,即随着病变浸润程度的增加,密度随之增高,-549.35 Hu为浸润前病变与浸润性病变的最佳截断点(敏感度:74.50%、特异度:71.00%)。密度增高的病理基础可能为随着肿瘤浸润程度的增高,整体肿瘤细胞和肿瘤组织密集度上升,肿瘤性肺泡腔内脱落细胞积聚增多,局部空气含量减少。

本研究中,不同病理类型病变的均匀性随着浸润程度的增加而降低,且各组间的差异有统计学意义。可见浸润程度越深,CT表现越趋向不均匀,与金鑫等<sup>[9]</sup>研究结果一致,可能与肿瘤细胞的浸润影响支气管的活瓣作用使病灶内出现越来越多的透亮区及肿瘤

细胞上皮间质转化生成少量纤维组织有关。既往研究表明,pGGN与邻近血管的关系对定性有一定价值,浸润性病变血管多在结节内扭曲、扩张、狭窄或在进入结节时截断,约占70%;而浸润前病变血管多在结节内穿行或绕结节走行<sup>[6,19]</sup>。本研究显示各病理亚型间血管改变的差异有统计学意义,与文献报道一致。

关于病变的边缘,绝大多数研究表明分叶征与病灶的恶性风险相关<sup>[9]</sup>,但本组研究发现单独分叶征对1~3 cm病理亚型的鉴别无统计学意义,与Liu LH等<sup>[20]</sup>的报道一致;而IPA相比与浸润前及微浸润病变更多地出现毛刺或毛刺+分叶征,可能由于肿瘤细胞在基质中浸润性生长并牵拉周围的组织,形成毛刺的边缘。

目前,空泡征对不同病理类型的诊断价值尚不统一,尽管高丰等<sup>[21]</sup>研究显示空泡征对MIA与IAC具有鉴别诊断意义,但国内外一些研究者仍认为空泡征在pGGN病理亚型的鉴别中无价值<sup>[6,9]</sup>。关于空气支气管征,大多数学者认为,随着病变浸润程度的增加,空气支气管征出现的概率逐渐增加<sup>[9,22]</sup>,而吴芳等<sup>[6]</sup>认为空气支气管征对于≤1 cm的pGGN病理亚型的鉴别差异无统计学意义。笔者对1~3 cm pGGN空泡征及空气支气管征的研究提示,IPA病灶内更容易出现上述征象,可能是由于肿瘤细胞的浸润形成支气管的活瓣作用、肿瘤对基质的浸润导致弹性组织收缩及增殖的纤维牵拉周围正常组织。既往多数研究认为,胸膜凹陷征倾向于浸润性病变,但在鉴别浸润前及浸润性病变中差异无统计学意义<sup>[4,9]</sup>,但本研究发现,IPA相比于浸润前病变及MIA更容易出现胸膜凹陷征,其差异具有统计学意义。

有研究表明,pGGN中病变形状为多边形的IPA概率较大<sup>[23]</sup>,而本研究结果显示,病变形状与病理分类差异无统计学意义,与金鑫等<sup>[9]</sup>研究结果一致。多数学者认为,瘤-肺界面越清晰,病变的浸润程度越高<sup>[6,9]</sup>,但本组研究各病理亚型间瘤-肺界面差异无统计学意义,可能与本研究浸润前病变样本量较小有关。

本研究存在一定的局限性:首先,本研究为回顾性研究,纳入的是手术的病例,所以存在选择性偏倚;其次,浸润前病变样本量偏小,由于严格按照最大径1~3 cm作为纳入标准,而浸润前病变多数<1 cm<sup>[4]</sup>,致使病例收集不多;最后在对一些密度欠均匀结节CT值测量上可能存在误差。

综上所述,在最大径1~3 cm pGGN肺腺癌中,随着浸润程度的增加,患者年龄增大,病变最大径增大,内部越不均匀,边缘易出现毛刺或同时出现毛刺及分叶,血管改变、空泡征、空气支气管征、胸膜凹陷征出现的概率也越高;-549.35 Hu可作为浸润前病变与浸

润性病变密度的分界点。因此,通过对 pGGN 肺腺癌的 CT 征象分析,可以推测浸润前和浸润性病变,以指导临床制定合理的处理方案。

## 参考文献

- [1] 中华医学会放射学分会心胸学组. 肺亚实性结节影像处理专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(4): 254-258.
- [2] Chang B, Hwang JH, Choi YH, et al. Natural history of pure ground-glass opacity lung nodules detected by low-dose CT scan[J]. Chest, 2013, 143(1): 172-178.
- [3] 左玉强, 邢维明, 孟庆春, 等. 纯磨玻璃密度浸润性肺腺癌的 CT 征象分析[J]. 海南医学, 2016, 27(18): 3006-3007.
- [4] Lee SM, Park CM, Goo JM, 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.
- [5] 杨海, 李欣, 陈盈, 等. 窗口技术鉴别纯玻璃样密度肺原位腺癌与微浸润腺癌[J]. 浙江实用医学, 2016, 21(6): 398-401.
- [6] 吴芳, 蔡祖龙, 田树平, 等. 最大径 $\leq 1$  cm 的纯磨玻璃密度肺腺癌病理分类及 CT 征象特点分析[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(4): 283-287.
- [7] 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.
- [8] Sakurai H, Nakagawa K, Watanabe S, et al. Clinicopathologic features of resected subcentimeter lung cancer[J]. Ann Thorac Surg, 2015, 99(5): 1731-1738.
- [9] 金鑫, 赵绍宏, 高洁, 等. 纯磨玻璃密度肺腺癌病理分类及影像表现特点分析[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(4): 283-287.
- [10] 景瑞, 赵绍宏, 蔡祖龙, 等. 纯磨玻璃密度浸润性肺腺癌的 CT 表现[J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11(6): 353-356.
- [11] Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, et al. International association for the study of lung cancer/american thoracic society/european respiratory society international multidisciplinary classification of lung adenocarcinoma[J]. J Thorac Oncol, 2011, 6(2): 244-285.
- [12] 张华, 孔建国, 魏培英, 等. CT 征象早期诊断周围型小腺癌的价值[J]. 全科医学临床与教育, 2015, 13(4): 390-393.
- [13] Naidich DP, Bankier AA, MacMahon H, et al. Recommendations for the management of subsolid pulmonary nodules detected at CT: a statement from the Fleischner Society[J]. Radiology, 2013, 266(1): 304-317.
- [14] 明星, 吴非. 肺磨玻璃结节 CT 征象对早期肺腺癌的诊断价值[J]. 国际医学放射学杂志, 2017, 40(1): 37-40.
- [15] Lee HJ, Kim YT, Kang CH, et al. Epidermal growth factor receptor mutation in lung adenocarcinomas: relationship with CT characteristics and histologic subtypes[J]. Radiology, 2013, 268(1): 254-264.
- [16] Chae HD, Park CM, Park SJ, et al. Computerized texture analysis of persistent part-solid ground-glass nodules: differentiation of preinvasive lesions from invasive pulmonary adenocarcinomas[J]. Radiology, 2014, 273(1): 285-293.
- [17] Jiang B, Wang J, Jia P, et al. The value of CT attenuation indistinguishing atypical adenomatous hyperplasia from adenocarcinoma in situ[J]. Chin J Lung Cancer, 2013, 16(11): 579-583.
- [18] 杨海, 陈盈, 李欣, 等. CT 值鉴别纯磨玻璃密度的肺原位腺癌与微浸润腺癌的价值[J]. 肿瘤学杂志, 2017, 23(2): 121-124.
- [19] 李洋, 范国华, 张彩元, 等. MSCT 图像重组技术在肺部孤立局灶性磨玻璃密度结节诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(3): 397-401.
- [20] Liu LH, Liu M, Wei R, et al. CT findings of persistent pure ground glass opacity: can we predict the invasiveness[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2015, 16(5): 1925-1928.
- [21] 高丰, 葛疏俊, 李铭, 等. 不同病理类型肺部磨玻璃结节的 CT 诊断[J]. 中华肿瘤杂志, 2014, 36(3): 188-192.
- [22] 高丰, 葛疏俊, 李铭, 等. 经多层螺旋 CT 探讨肺磨玻璃结节与支气管的关系[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(2): 157-161.
- [23] Xing Y, Li Z, Jiang S, et al. Analysis of pre-invasive lung adenocarcinoma lesions on thin-section computerized tomography[J]. Clin Respir J, 2015, 9(3): 289-296.

( 本文编辑: 季群 )

收稿日期: 2017-06-25

( 上接第 931 页 )

- [10] 马云涛, 商波, 房伟, 等. 脓毒症心肌抑制机制的研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2016, 10(1): 100-104.
- [11] 李志伟, 王著军, 徐旭, 等. 肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、白细胞介素-6、磷脂酶 A2 与重症胸腹损伤后急性心肌细胞损害的关系[J]. 华西医学, 2014, 29(12): 2209-2212.
- [12] 许建强, 梁健球, 袁满娟, 等. 乌司他丁对心肌缺血-再灌注损伤患者炎症抑制作用的影响[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(20): 3406-3408.
- [13] 唐黎群, 余肖琴, 潘智敏. 不同应激刺激方法对老年大鼠行为及一氧化氮、内皮素-1 的影响[J]. 中华全科医学, 2016, 14(1): 52-54.
- [14] 俞梅, 许逸飞, 吕淑敏, 等. 辨证使用参附、参麦注射液对扩张型心肌病心力衰竭患者 6 分钟步行试验、BNP、hsCRP 的影响[J]. 中华全科医学, 2014, 12(6): 993-996.
- [15] 马晓华, 杜书章, 张晓坚. 参麦注射液治疗充血性心力衰竭的 Meta 分析[J]. 中华临床医师杂志电子版, 2012, 6(17): 5175-5180.
- [16] 蒋鹏, 赵明, 谷腾飞, 等. 参麦注射液预先给药对心肌缺血-再灌注损伤大鼠心肌 HGMB-1 表达的作用[J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(11): 1102-1104.
- [17] 陈波, 冯玉峰, 温顺, 等. 血液灌流对脓毒性休克患者血管外肺水等相关因素影响的临床研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22(5): 521-523.
- [18] 苏伟, 杨智, 许东琳, 等. 采用中性树脂的直接血液灌流早期辅助治疗革兰氏阴性菌脓毒症休克[J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21(7): 746-750.
- [19] Iba T, Nagaoka I, Yamada A, et al. Effect of hemoperfusion using polymyxin B-immobilized fibers on acute lung injury in a rat sepsis model[J]. Int J Med Sci, 2014, 11(3): 255-261.
- [20] Mitaka C, Fujiwara N, Yamamoto M, et al. Polymyxin B-immobilized fiber column hemoperfusion removes endotoxin throughout a 24-hour treatment period[J]. J Crit Care, 2014, 29(5): 728-732.
- [21] 滕臻, 丁铭, 李昊, 等. 血液灌流治疗脓毒症时对炎症因子的影响[J]. 昆明医科大学学报, 2016, 37(5): 114-117.

( 本文编辑: 季群 )

收稿日期: 2017-01-05