

# 表现为磨玻璃结节的肺腺癌薄层 CT 征象 分析及病理分型对照

顾康琛<sup>1</sup>, 田楷<sup>2</sup>, 姚文君<sup>1</sup>, 王龙胜<sup>1</sup>, 杨进<sup>3</sup>

**摘要** 探讨薄层 CT(TSCT)表现为磨玻璃结节(GGN)的肺腺癌的 CT 征象,并与病理分型对照。回顾性搜集肺内 TSCT 发现的 83 个磨玻璃结节,根据病理结果分为浸润前病变组 20 个,微浸润腺癌组 32 个,浸润性腺癌组 31 个,分析不同病理分型的结节在薄层 CT 上的表现。83 个结节中,34 个表现为纯磨玻璃结节(pGGN),49 个表现为混合磨玻璃结节(mGGN)。浸润前病变组共 18 个结节(18/20,90.0%)表现为 pGGN,微浸润腺癌组共 16 个结节(16/32,50.0%)表现为 pGGN,浸润性腺癌组无结节(0/31,0%)表现为 pGGN。3 组分叶征、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征的比例呈上升趋势,圆形/类圆形、瘤肺界面清晰征象的比例呈下降趋势。3 组圆形或类圆形、分叶征、瘤肺界面清晰、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。浸润前病变组与浸润性腺癌组比较,圆形或类圆形、分叶征、瘤肺界面清晰、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征差异有统计学意义( $P < 0.05$ );微浸润腺癌组与浸润性腺癌组间类圆形、分叶征、瘤肺界面清晰、血管集束征差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。不同病理分型的 GGN 在 TSCT 上的表现具有一定的特异性,熟悉 TSCT 表现有助于浸润前病变、微浸润腺癌及浸润性腺癌的诊断及鉴别诊断。

**关键词** 肺肿瘤;腺癌;磨玻璃结节;计算机体层摄影

中图分类号 R 445.3;R 734.2

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2021)10-1675-04

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2021.10.033

近年来,随着人们对肺癌认知的提高<sup>[1]</sup>,越来越多的人开始重视低剂量 CT 筛查,因此肺内磨玻璃结节(ground-glass nodule,GGN)的检出率也大幅提升<sup>[2]</sup>。研究<sup>[3]</sup>表明 GGN 相对于实性结节,恶性率更高,与早期肺癌的相关性较大。按照最新的多学科分类,肺腺癌根据浸润程度被分为非典型腺瘤

样增生(atypical adenomatous hyperplasia,AAH)、原位腺癌(adenocarcinoma in situ,AIS)、微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma,MIA)及浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma,IAC),四型在 CT 中均能够显示为 GGN,如何正确诊断及判断侵袭性是影像科医师面临的巨大挑战。薄层 CT 较普通 CT 相比,对小病灶和肺组织内细微结构的显示更加清晰,因此该研究收集薄层 CT 表现为 GGN、并由病理证实为肺腺癌的患者共 78 例(83 个结节),总结不同病理分型 GGN 的薄层 CT 表现,以提高诊断水平。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 回顾性搜集 2018 年 9 月—2020 年 8 月于本院病理检查证实并具有薄层 CT 图像的磨玻璃结节 83 个,共计 78 例患者。其中 4 例为多发结节,其余均为单发结节。78 例患者中,男 30 例,女 48 例;年龄 24~82(56.0±12.7)岁。依据病理结果,将 83 个结节分为 3 组:浸润前病变组( $n=20$ ,其中包括 2 个 AAH 和 18 个 AIS)、MIA 组( $n=32$ )和 IAC 组( $n=31$ )。

**1.2 检查方法** 采用 Siemens definition AS40 多排螺旋 CT 进行扫描。所有患者扫描时均取仰卧位,头先进,两臂上举,嘱患者于深吸气后屏气开始扫描,扫描范围自肺尖至肺底,包括胸壁软组织。为保证图像质量,所有患者均于扫描前接受呼吸训练。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 130 mA,层厚 5 mm,层间距 5 mm,螺距 1.2,采用高分辨骨算法重建,层厚 1 mm,层间距 1 mm。扫描后所有数据传至后处理工作站,对薄层原始数据进行多平面重建(multiplanar reconstruction,MPR)、最大密度投影(maximum intensity projection,MIP)、容积再现(volume rendering,VR)等后,多平面、多角度观察结节。

**1.3 图像分析** 由 2 名具有 10 年以上胸部影像诊断学经验的高年资医师分别在薄层 CT 及 MPR 图像上对结节进行分析,出现分歧时共同协商决定。分析的主要内容如下:①分类:根据密度、成分将结

2021-07-12 接收

基金项目:国家自然科学基金(编号:81400058);安徽医科大学校科研基金(编号:2019xkj031)

作者单位:安徽医科大学第二附属医院<sup>1</sup>放射科、<sup>3</sup>呼吸科,合肥 230601

<sup>2</sup>安徽医科大学第二临床学院,合肥 230601

作者简介:顾康琛,男,主治医师;

姚文君,女,副主任医师,责任作者,E-mail:979839187@qq.com

节分为纯磨玻璃结节 (pure ground-glass nodule, pG-GN) 和混合磨玻璃结节 (mixed ground-glass nodule, mGGN)。分类标准为: pGGN 为磨玻璃的比例大于 95%<sup>[4]</sup>, 肺窗和纵隔窗均未见实性成分; mGGN 为 pGGN 中存在非血管的实性成分, 肺窗可见而纵隔窗部分可见。② 大小: 于肺窗进行测量。③ 形态: 圆形或类圆形、分叶、不规则形。④ 瘤肺界面: 模糊、清楚、毛糙、尖角征、毛刺征等。⑤ 内部结构: 空泡征、空气支气管征、血管贯穿征等。⑥ 邻近改变: 血管集束征、胸膜凹陷征。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 24.0 统计软件进行分析, 采用非参数检验比较三组病灶的 CT 征象差异, 三组间两两比较时采用 Bonfferoni 校正, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 磨玻璃结节的类型 83 个结节中, 34 个表现为 pGGN, 49 个表现为 mGGN, 见表 1。结果显示三组的磨玻璃结节类型差异有统计学意义; 三组间两两比较时, 浸润前病变组与 MIA 组差异无统计学意义, 其余两组间差异均有统计学意义。

表 1 不同病理类型的肺部 pGGN 和 mGGN 所占比例

组别	n	纯磨玻璃结节	混合磨玻璃结节
浸润前病变	20	18(90.0)▲	2(10.0)▲
MIA	32	16(50.0)▲	16(50.0)▲
IAC	31	0(0)*#	31(100.0)*#

与浸润前病变组比较: \*  $P < 0.05$ ; 与 MIA 组比较: #  $P < 0.05$ ; 与 IAC 组比较: ▲  $P < 0.05$

2.2 薄层 CT 征象 浸润前病变多表现为圆形或类圆形, “瘤肺界面”清晰, 见图 1; MIA 可表现为纯磨玻璃结节或混合磨玻璃结节, 多为圆形或类圆形, “瘤肺界面”部分清晰, 见图 2; IAC 多为混合磨玻璃结节, 圆形或类圆形较少见, 多为不规则形, 分叶征、空气支气管征、血管集束征多见, “瘤肺界面”多表现为毛糙模糊, 部分可见“胸膜凹陷征”, 见图 3。

浸润前病变、MIA、IAC 病灶表现出分叶征、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征的比例呈上升趋势, 圆形/类圆形、瘤肺界面清晰征象的比例呈下降趋势。三组间圆形或类圆形、分叶征、“瘤肺界面”清晰的差异有统计学意义。浸润前病变组与 IAC 组比较, 圆形或类圆形、分叶征、“瘤肺界面”清晰、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征差异有统计学意义; MIA 与 IAC 组间类圆形、分叶征、“瘤肺界面”清晰、血管集束征差异有统计学意义。见表 2。

义; MIA 与 IAC 组间类圆形、分叶征、“瘤肺界面”清晰、血管集束征差异有统计学意义。见表 2。

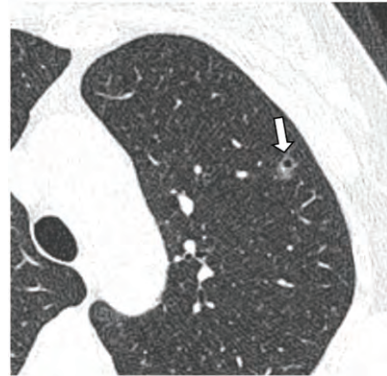


图 1 47 岁女性左肺上叶 AIS CT 图像

左肺上叶 pGGN 最大直径约 6 mm, 类圆形, 瘤肺界面清楚, 其内可见“空泡征”(箭头)及“血管贯穿征”

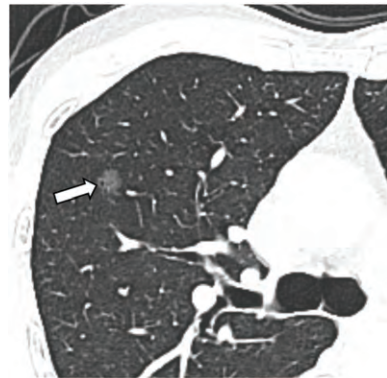


图 2 49 岁男性右肺上叶 MIA CT 图像

右肺上叶 pGGN 最大直径约 8 mm, 类圆形, 瘤肺界面清楚, 可见“空气支气管征”(箭头)及“血管贯穿征”

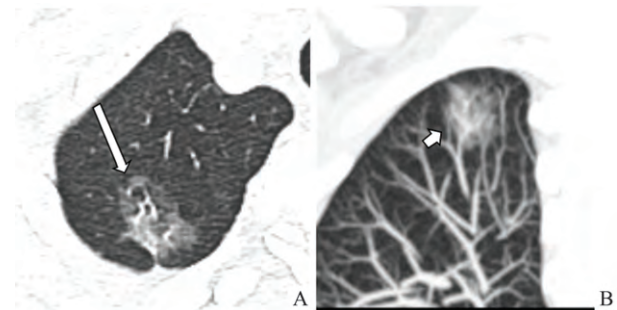


图 3 53 岁女性右肺上叶 IAC CT 图像

右肺上叶 mGGN 最大直径约 24 mm, 不规则形, 瘤肺界面毛糙, 其内可见多发扩张、扭曲支气管 (长箭头, A 图), 扩张增粗血管穿行其内, 可见血管集束征 (短箭头, B 图), 邻近胸膜凹陷

## 3 讨论

GGN 是指在肺窗表现为淡薄的稍高密度影, 但其内的血管和支气管束未被掩盖, 依据是否含有实

表2 三组不同病理类型病灶的CT征象比较[n(%)]

组别	n	圆形或类圆形	分叶征	瘤肺界面清晰	空泡征	空气支气管征	血管贯穿征	血管集束征	胸膜凹陷征
浸润前病变	20	18(90.0)	7(35.0)	17(80.0)	8(40.0)	4(20.0)	17(85.0)	1(5.0)	4(20.0)
MIA	32	27(84.4)	10(31.3)	19(59.4)	13(40.6)	20(62.5)	30(93.8)	10(31.3)	14(43.8)
IAC	31	11(35.5) <sup>**</sup>	17(54.9) <sup>**</sup>	6(19.4) <sup>**</sup>	14(45.2)	25(80.7) <sup>#</sup>	31(100.0)	27(87.1) <sup>**</sup>	21(67.7) <sup>#</sup>
P值		<0.001	<0.001	<0.001	0.912	<0.001	0.109	<0.001	0.003

与浸润前病变组比较:<sup>#</sup>P<0.05;与MIA组比较:<sup>\*</sup>P<0.05

质成分,可分为pGGN和mGGN。对肿瘤性病变来说,磨玻璃影的形成机制是肿瘤细胞的贴壁生长,导致了气腔内含气量减少,磨玻璃的密度与伏壁生长的程度正相关。既往研究<sup>[5-7]</sup>表明GGN中实性成分越多,病灶的浸润性可能就越大,本研究病例中,IAC组全部病灶均表现为mGGN,90.0%的浸润前病变表现为pGGN,与既往研究相符。浸润前病变中有2个结节(10.0%)表现为mGGN,其实性成分位于中央、磨玻璃影位于周围,对照病理结果,病灶中央为炭末沉积伴纤维组织增生及炎性细胞浸润,而周围可见异型细胞,两者相符。

研究<sup>[8-9]</sup>表明,GGN的病理类型可通过结节形态及“瘤肺界面”得到潜在反映。本研究中圆形或类圆形病灶多见于浸润前病变和MIA(分别占浸润前病变和MIA的90.0%、84.4%),这主要与肿瘤细胞沿肺泡壁生长,无周围浸润或浸润范围较小有关;而不规则或分叶状病灶的形成主要与肿瘤周边细胞分化程度不一、生长速度快慢不同或肿瘤内纤维成分收缩有关,浸润明显、生长速度较快的部分则浸润范围大,反之则较小,多见于IAC。本研究IAC组内全部病灶均呈不规则形或分叶状。瘤肺界面是指病灶与正常肺组织的交界面,在薄层CT图像上分为清楚、模糊毛糙、尖角。本研究中侵袭性最弱的浸润前病变,瘤肺界面清晰率最高(85.0%),而侵袭性最强的IAC则较多表现为毛糙、模糊(清晰率19.4%),与文献<sup>[9]</sup>报道相符。当瘤肺界面模糊毛糙时需与炎性病变鉴别,前者是由于肿瘤侵袭性较强,而后者则是由于炎性渗出物通过肺泡孔扩散至周围或邻近小叶间隔增厚水肿所致。而有时部分瘤肺界面虽然清晰,但可见尖角状突起,与肿瘤浸润、周围炎性浸润有关。

肿瘤内部改变主要包括空泡征、血管贯穿征和空气支气管征。空泡征是未被肿瘤充填的含气肺组织,血管贯穿征也是一种非特异性征象,本研究三组病例中这两种征象出现率均较高,差异无统计学意义。而IAC组空气支气管征显示率明显高于浸润

前病变组,推测可能由于肿瘤内纤维成分的收缩导致支气管牵拉扩张、肿瘤细胞增生压迫周围结构或肿瘤细胞对肺组织的浸润有关<sup>[10]</sup>。赵娇等<sup>[11]</sup>的研究也发现空气支气管征在浸润性腺癌组大于非浸润性腺癌组。

邻近结构的改变包括胸膜凹陷征和血管集束征。本研究IAC组的出现率明显高于浸润前病变。血管集束征与血管贯穿征不同,表现为进入结节内血管的增粗、牵拉、扭曲等,对潜在恶性结节的评估具有一定价值<sup>[12]</sup>。

总之,肺腺癌的发生发展过程是一个由浸润前病变到MIA,再到IAC的过程。本研究表明,随着病变的发展,pGGN的显示率逐渐降低,mGGN的显示率逐渐升高,实性成分是从无到有、由少及多渐进发展的<sup>[13]</sup>,IAC更容易出现形状不规则、分叶征、空气支气管征、血管集束征、胸膜凹陷征,与既往研究<sup>[14]</sup>相符,客观反映了疾病进展的过程,熟悉TSCT表现有助于对其分期的诊断及鉴别诊断。

## 参考文献

- [1] 黄琦,尤青海,黄巾枚. 肺癌患者的基本感知和创伤后成长[J]. 安徽医科大学学报, 2019, 54(5): 781-4.
- [2] Song J U, Song J, Lee K J, et al. Are there any additional benefits to performing positron emission tomography/computed tomography scans and brain magnetic resonance imaging on patients with ground-glass nodules prior to surgery? [J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2017, 80(4): 368-76.
- [3] 叶峰,陈城,张永奎. 直径≤1 cm肺结节CT定性诊断的可行性分析[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(5): 699-702.
- [4] 李西,肖湘生. 肺部纯磨玻璃结节的CT研究进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2016, 39(1): 31-4.
- [5] 涂文婷,范丽,顾亚峰,等. 肺腺癌病灶实性成分的CT三维定量分析对其病理等级的预测价值[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(10): 1512-6.
- [6] 郭芳芳,李欣菱,王欣悦,等. 亚实性肺结节CT征象在良恶性鉴别及腺癌恶性侵袭程度评估中的价值[J]. 中国肺癌杂志, 2018, 21(6): 451-7.
- [7] 马林,郭成林,梅建东,等. 主观估计、平面测量和三维立体测量在肺部分实变磨玻璃结节实性成分测量中的应用[J].

- 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(7): 622-6.
- [8] 刘光俊, 杨新官. CT 判断纯磨玻璃结节性质及侵袭性的研究进展[J]. 华夏医学, 2019, 32(1): 173-7.
- [9] 祁 闻, 赵 红, 王龙胜, 等. 肺部磨玻璃结节的高分辨率 CT 征象对结节良恶性的鉴别诊断价值[J]. 安徽医学, 2019, 40(4): 402-5.
- [10] 王 迪, 于长路. 2cm 以下磨玻璃结节的空气支气管征象分析[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(6): 885-7 916.
- [11] 赵 娇, 李建华, 费 佳, 等. 肺磨玻璃样结节: 有助于预判肺腺癌浸润性的 CT 征象[J]. 放射学实践, 2018, 33(4): 383-8.
- [12] 刘晨鹭, 蔡 庆, 沈玉英, 等. 微小磨玻璃结节样肺腺癌的 HRCT 血管征研究[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(1): 31-4 50.
- [13] 周丽芬, 李小虎, 张 为, 等. 混合磨玻璃结节肺腺癌 CT 表现与病理对照研究[J]. 安徽医科大学学报, 2019, 54(1): 124-30.
- [14] 潘小环, 李靖熙, 刘远明, 等. 表现为纯磨玻璃结节的微浸润腺癌与浸润性腺癌的薄层 CT 鉴别诊断[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(7): 1043-7.

## Thin – slice CT analysis of lung adenocarcinoma presenting as ground glass nodules and comparison of pathological classification

Gu Kangchen<sup>1</sup>, Tian Kai<sup>2</sup>, Yao Wenjun<sup>1</sup>, et al

(<sup>1</sup>Dept of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601;

<sup>2</sup>The Second Clinical College of Anhui Medical University, Hefei 230601)

**Abstract** To investigate the CT features of lung adenocarcinoma with ground glass nodules( GGN) on thin slice CT( TSCT) and to compare with the pathological classification. A total of 83 pulmonary ground glass nodules were collected retrospectively. According to the pathological results, the lesions were divided into pre-invasive lesions group with 20 lesions, microinvasive adenocarcinoma( MIA) group with 32 lesions, and invasive adenocarcinoma ( IAC) group with 31 lesions. The appearance of nodules with different pathological types on thin-slice CT was analyzed. Among 83 lesions, 34 lesions were pure ground glass opacity( pGGN), while 49 lesions were mixed ground glass opacity( mGGN). pGGN was observed in pre-invasive lesions group( 18/20, 90.0%), MIA group( 16/32, 50.0%) and IAC group( 0/31, 0%), respectively. Among the 3 groups, the proportion of foliation sign, air bronchi sign, vascular cluster sign and pleural depression sign showed an increasing trend, while the proportion of round/quasi-round sign and clear sign of tumor lung interface showed a decreasing trend. There were statistically significant differences in round or quasi-round, lobulated sign, clear lung interface of tumor, air bronchi sign, vascular cluster sign and pleural depression sign(  $P < 0.05$ ). There were statistically significant differences between pre-invasive lesions group and IAC group in round or round shape, lobulation sign, clear lung interface of tumor, air bronchi sign, vascular cluster sign and pleural depression sign(  $P < 0.05$ ). There were statistically significant differences between MIA group and IAC group in terms of roundness, lobulation sign, clear lung interface of tumor and vascular cluster sign(  $P < 0.05$ ). The manifestations of GGN of different pathological types on TSCT have certain specificity, and familiarity with the manifestations of TSCT is conducive to the diagnosis and differential diagnosis of pre-invasive lesions, micro-invasive adenocarcinoma and invasive adenocarcinoma.

**Key words** lung neoplasms; adenocarcinoma; ground glass opacity; computer tomography