

## 论 著

## MSCT多平面重建技术用于磨玻璃结节样肺腺癌的鉴别诊断价值研究\*

龚海鹏 司海峰\* 邢金丽

丁勇生

南通市肿瘤医院/南通大学附属肿瘤医院影像科(江苏南通 226001)

**【摘要】目的** 通过多层螺旋CT(MSCT)多平面重建技术应用于磨玻璃结节(GGN)样肺腺癌的临床诊断,探讨MSCT对其鉴别诊断的价值。**方法** 回顾性收集2019年5月~2022年4月至我院就诊的150例GGN样肺腺癌患者(共150个结节)的临床资料,根据手术后病理结果,将其分为浸润前病变组(86例)和浸润性病变组(64例)。对所有入组患者MSCT图像进行分析,比较两组患者MSCT征象;以手术后病理组织学检查结果为基准,分析MSCT对pGGN样肺腺癌的诊断效能及对病理分型诊断准确率。**结果** 浸润前病变组与浸润性病变组患者在病灶大小、边缘情况、血管“集束”征、胸膜“凹陷”征方面存在显著性差异( $P<0.05$ ),其中浸润性病变边缘多见“分叶”征或“毛刺”征,形态以类圆形为主。MSCT诊断pGGN样浸润性病变的敏感度为92.19%,特异度为93.02%,准确性92.67%。MSCT对不典型腺瘤样增生(AAH)、原位腺癌(AIS)、微浸润性腺癌(MIA)、浸润性腺癌(IAC)诊断准确率分别是100%、100%、94.44%、89.29%,与病理学检查结果相比,符合率高( $P>0.05$ )。**结论** MSCT多平面重建技术对于GGN样肺腺癌浸润前病变、浸润性病变的鉴别诊断有较高价值,且有助于进行不同病理亚型诊断。

**【关键词】** MSCT;多平面重建技术;磨玻璃结节样;肺腺癌;鉴别诊断

**【中图分类号】** R322.3+5

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2021年度南通市卫生健康委员会面上B项目(MB2021037)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2023.02.019

## Value of MSCT Multiplanar Reconstruction in the Differential Diagnosis of Ground Glass Nodular Lung Adenocarcinoma\*

GONG Hai-peng, SI Hai-feng\*, XING Jin-li, DING Yong-sheng.

Department of Radiology, Nantong Cancer Hospital/Affiliated Cancer Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To investigate the value of multi-slice spiral CT (MSCT) multiplanar reconstruction in the differential diagnosis of ground-glass nodular (GGN) lung adenocarcinoma. **Methods** The clinical data of 150 patients with GGN lung adenocarcinoma (150 nodules in total) who were treated in the hospital from May 2019 to April 2022 were retrospectively collected. According to postoperative pathological results, the patients were divided into pre-invasive lesion group (86 cases) and invasive lesion group (64 cases). MSCT images of all patients were analyzed, and MSCT signs were compared between the two groups. The postoperative pathological results were taken as the standard to analyze the diagnostic performance of MSCT for pGGN lung adenocarcinoma, and accuracy rate of classifications. **Results** There were significant differences in the size of lesion, edge, vessel convergence sign, and pleural indentation between the two groups ( $P<0.05$ ). Invasive lesions mainly showed lobulation sign or spicule sign on the edge, and most were quasi-circular. The sensitivity, specificity and accuracy of MSCT in the diagnosis of pGGN invasive lesions were 92.19%, 93.02% and 92.67%, respectively. The diagnostic accuracy rates for atypical adenomatous hyperplasia (AAH), adenocarcinoma in situ (AIS), minimally invasive adenocarcinoma (MIA) and invasive adenocarcinoma (IAC) were 100%, 100%, 94.44% and 89.29%, respectively. Compared with pathological results, the coincidence rate was high ( $P>0.05$ ). **Conclusion** MSCT multiplanar reconstruction is helpful for differential diagnosis of pre-invasive lesions and invasive lesions in GGN lung adenocarcinoma, and is conducive to pathological classification.

**Keywords:** MSCT; Multiplanar Reconstruction; Ground Glass Nodule; Lung Adenocarcinoma; Differential Diagnosis

肺癌主要分为两大类,分别是非小细胞肺癌(NSCLC)和小细胞肺癌(SCLC)<sup>[1]</sup>。肺腺癌作为NSCLC的亚型之一,近几年其发病率不断上升<sup>[2]</sup>,女性及非吸烟者所占比重较大<sup>[3,4]</sup>。根据其生长方式,又可将肺腺癌分为三大类,主要包括浸润前病变、微浸润性腺癌(MIA)和浸润性腺癌(IAC)<sup>[5]</sup>,其中浸润前病变由不典型腺瘤样增生(AAH)和原位腺癌(AIS)构成。目前对于IAC的治疗仍以肺叶切除术为主,但一般预后较差。但对于非IAC类肺腺癌,如AAH和AIS,采取子叶切除术后大多预后较好,5年生存率明显高于IAC患者<sup>[6]</sup>。因此,提高对肺腺癌病理亚型的准确诊断率,对于选择最佳治疗方案及判断预后具有重要作用。随着社会健康理念的进步和检查设备的不断革新,对肺癌的筛查日渐普及,明显提高了其成功检出率。而磨玻璃结节(GGN)作为一种常见的CT图像,对于临床诊断肺腺癌具有重要的参考意义<sup>[7]</sup>。根据其成像特点,GGN又可分为纯磨玻璃密度结节(pGGN)和混杂性磨玻璃结节(mGGN),有资料表明依据pGGN可辨别浸润前病变与浸润性病变<sup>[8]</sup>,对鉴别诊断二者予以一定的参考意义,且使用CT进行肺腺癌检查,为无创性检查方式,安全、方便、副作用小。基于此,本研究将多层螺旋CT(MSCT)多平面重建技术用于GGN检查,观察其图像特点,并探讨其对GGN样肺腺癌浸润前病变与浸润性病变的鉴别诊断价值,以期为更多临床医生提供一定的参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性收集2019年5月至2022年4月至我院就诊的150例GGN样肺腺癌患者的临床资料,共有150个结节,且经手术后病理组织学检查后均确诊。按照2011年国际肺腺癌分类标准<sup>[9]</sup>将所有患者分为浸润前病变组86例和浸润性病变组64例,其中浸润前病变组中包括AAH 47例和AIS 39例,其中男37例,女49例,平均年龄为(53.14±6.83)岁。浸润性病变组包括MIA 36例和IAC 28例,其中男23例,女41例,平均年龄为(52.93±6.58)岁。经比较,两者患者的一般资料方面无显著性统计学差异( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会审核并批准。

**纳入标准:** 所有研究对象的临床资料完整、无缺损及遗漏;未合并其他系统严重性疾疾病;所有患者均病情稳定、意识清醒;在手术前均予MSCT检查,影像学资料完善清晰。排除标准:合并有心、脑血管疾病及肝肾功能异常者;合并其他肿瘤者;妊娠期女性;存在CT检查禁忌证及对碘海醇过敏者;存在认知障碍或精神异常,不能配合者。

**1.2 MSCT检查** 所有患者均予MSCT行胸部检查,检查范围从双肺尖扫描至底部。检查前患者行深呼吸训练,待患者熟练掌握后结束。嘱患者去除身上所有金属物品,着宽松衣物,取仰卧姿势,平躺于检查床。将仪器设定为固定参数:扫描间距、层厚均为

**【第一作者】** 龚海鹏,男,住院医师,主要研究方向:乳腺癌、肺癌。E-mail: zhuzhuli0302@163.com

**【通讯作者】** 司海峰,男,主治医师,主要研究方向:肺癌。E-mail: 121186000@qq.com

5mm,管电压为120kV,管电流为150mA。扫描部位:双侧胸部。先予平扫检查,完成后于肘静脉处经高压注射器注射80mL碘海醇,速度不易过快,注射完成后,再进行三期增强CT扫描,分别是动脉期(25s~28s)、门静脉期(50s~60s)、平衡期(120s),待所有扫描完成后,通过后台处理工作站使用MSCT多平面重建技术,将图像分别进行冠状位、矢状位的图像重建。最后由两位影像科临床经验丰富的副主任医师阅片,并分析所有图像数据,力求达成统一意见,对GGN样肺腺癌的CT影像特点进行总结。主要包括病灶大小、形态及密度,病灶内部结构如支气管充气征或空泡征,病灶边缘情况如分叶征,周围及邻近结构如毛刺或胸膜凹陷征、血管集束征。

**1.3 观察指标** 观察图像,比较、分析两组患者胸部MSCT征象,明确患者病变部位(如患侧、位置)、边界是否清楚、边缘情况是否光滑、病变形态(病灶大小、病灶密度、内部及周边形态)等;以手术后病理组织学检查结果为基准,分析MSCT对pGGN样肺腺癌浸润前病变、浸润性病变的鉴别诊断效能,计算敏感度、特异度、准确率,并分析不同病理分型肺腺癌的诊断准确率。

**1.4 统计学分析** 采用SPSS 22.0统计学软件对所得数据进行分

析,计量资料如病灶大小、病灶密度等,用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较使用t检验;计数资料如病变部位、病变形态例数等,用率(%)表示,组间比较使用连续校正 $\chi^2$ 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

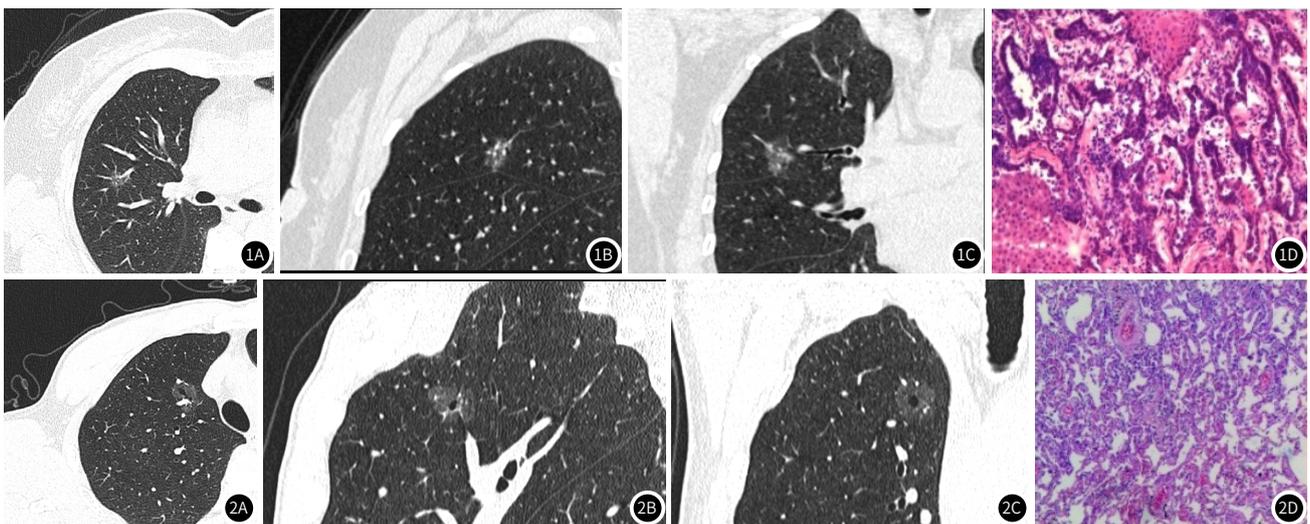
## 2 结果

**2.1 两组患者MSCT征象比较** 经比较发现,浸润前病变组与浸润性病变组患者在病灶大小、边缘情况、血管“集束”征、胸膜“凹陷”征方面存在显著性差异( $P < 0.05$ ),浸润性病变边缘多见“分叶”征或“毛刺”征,形态以类圆形为主,见表2。

**2.2 pGGN样浸润性病变MSCT诊断与病理结果对比** MSCT诊断pGGN样浸润性病变的敏感度为92.19%,特异度为93.02%,准确性92.67%。见表2。

**2.3 MSCT对不同病理分型肺腺癌的诊断准确率** MSCT对pGGN样AAH、AIS及MIA、IAC诊断准确率分别是100%、100%、94.44%、89.29%,与手术后病理学检查结果无显著差异,符合率高( $P > 0.05$ ),见表3。

**2.4 典型病例** 典型病例MSCT图像分析见图1、图2。



**图1** 右肺上叶MIA的MSCT图像。注:图1A:横断位;图1B:矢状位;图1C:冠状位;图1D:光镜所见右肺上叶MIA。图1A~图1D:MSCT扫描右肺显示为右肺上叶混杂性磨玻璃结节影,大小约1.1cm×0.8cm,CT值约-660Hu,密度不均,边缘模糊,其内见走形的支气管影,在全麻下行胸腔镜下右肺上叶楔形切除+胸膜粘连烙断术(单操作孔),术后病理示:右肺上叶MIA。**图2** 右肺上叶AAH/AIS的MSCT图像。注:图2A:横断位;图2B:矢状位;图2C:冠状位;图2D:光镜所见右肺上叶AAH/AIS。图2A~图2D:MSCT扫描右肺显示磨玻璃结节影,较大截面约2.2cm×1.3cm,CT值约-786Hu,边缘分叶,境界尚清晰。在全麻下行单孔胸腔镜下右肺上叶切除+纵隔淋巴结采样+胸膜粘膜烙断术,术后病理示:右肺上叶AAH/AIS。

**表1 两组患者MSCT征象比较[例(%)]**

MSCT征象	浸润前病变组(n=86)	浸润性病变组(n=64)	t/ $\chi^2$	P	
病变部位	左肺上叶	31(36.05)	26(40.62)	0.416	0.981
	左肺下叶	11(12.79)	8(12.50)		
	右肺上叶	23(26.74)	15(23.44)		
	右肺中叶	16(18.60)	11(17.19)		
	右肺下叶	5(5.81)	4(6.25)		
边界情况	清楚	59(68.60)	48(75.00)	0.734	0.392
	不清楚	27(31.40)	16(25.00)		
边缘情况	光滑	50(58.14)	11(17.19)	25.504	0.000
	“分叶”征或“毛刺”征	36(41.86)	53(82.81)		
病变形态	病灶大小(mm)	7.54±2.38	11.24±3.16	8.182	0.000
	病灶密度(Hu)	-635.48±147.29	-604.17±108.36	1.435	0.153
	圆形	51(59.30)	10(15.62)	29.011	0.000
	类圆形	35(40.70)	54(84.38)		
	“空泡”征	13(15.12)	14(21.88)	1.136	0.287
	血管“集束”征	25(29.07)	31(48.44)	5.883	0.015
	胸膜“凹陷”征	15(17.44)	21(32.81)	4.753	0.029
	空气“支气管”征	11(12.79)	9(14.06)	0.051	0.821

表2 MSCT与病理结果对比(n)

MSCT诊断	病理结果		合计
	浸润前病变	浸润性病变	
浸润前病变	80	5	85
浸润性病变	6	59	65
合计	86	64	150

表3 MSCT对不同病理分型肺癌的诊断准确率[例(%)]

检查方法	AAH(n=47)	AIS(n=39)	MIA(n=36)	IAC(n=28)
MSCT检查	47(100.00)	39(100.00)	34(94.44)	25(89.29)
病理学检查	47(100.00)	39(100.00)	36(100.00)	28(100.00)
$\chi^2$	0.000	0.000	2.057	3.170
P	1.000	0.000	0.151	0.075

### 3 讨论

根据相关资料统计,世界范围内肺癌的发生率和死亡率均已高居首位<sup>[10]</sup>。早期肺癌的临床疗效较好,可有效提高存活率<sup>[11]</sup>,因此,提高早期肺癌的准确诊断率和及时采取科学的治疗方案,有利于改善不良预后。早期肺癌患者经胸部CT检查,可在图像上检出GGN,故GGN对肺癌的早期诊断与治疗具有重要意义。在临床胸部CT检查中,如果提示存在pGGN,则需引起临床及影像学医师的高度警惕。若pGGN持续存在时间>3个月,且仍未被吸收,则高度怀疑为肺部癌变<sup>[12]</sup>。根据pGGN形态学表现的不同,可有效分辨肺腺癌浸润前病变和浸润性病变<sup>[13]</sup>,从前者发展成为后者,是由多个基因共同作用的连续性过程,选择最佳方式区分肺腺癌的病变性质,对肺腺癌的诊断、治疗及预后具有重大作用。

现阶段,MSCT已广泛应用于临床,与常规CT平扫相比,其优势明显,分辨率更高,可使用多平面成像技术,还配置了强大的后台系统进行图像后期处理,明显提高了肺部结节的准确检出率。在以往研究中提出,pGGN在病灶大小、边缘情况、内部形态均有不同的征象表现,对于鉴别其性质具有一定的参考意义。而pGGN病灶大多形态较小且密度较低,若使用常规CT平扫,则难以清楚显示pGGN的内部及边缘形态,而MSCT通过对低显示度图像进行多平面重建,可从多个角度清晰观察病变情况。本研究观察患者MSCT征象发现,浸润前病变组与浸润性病变组患者在病灶大小、边缘情况、血管“集束”征、胸膜“凹陷”征方面存在显著性差异( $P<0.05$ ),浸润性病变边缘多见“分叶”征或“毛刺”征,形态以类圆形为主。在以往对肿瘤浸润病变的研究中,通常以病灶大小作为判断其恶性程度的预测因子之一,且通常呈正比关系。费佳等<sup>[14]</sup>在研究报告中指出,通过ROC曲线分析,当GGN直径为1.18cm时,鉴别肺腺癌浸润前与浸润性病变的灵敏度为70.6%,特异度为74.7%。pGGN大小可作为预测肺腺癌病变是否呈浸润性的独立因素,但目前对于肺腺癌浸润前与浸润性病变的诊断阈值尚无统一论。王军等<sup>[15]</sup>提出病灶最大径>11.05mm时,诊断IAC的价值更高。肿瘤病变大多由肿瘤细胞堆积而成,肺癌组织与正常的肺组织之间缺少过渡地带,在CT图像上良性病变边界清晰,若肿瘤细胞持续进展,呈恶性病变,则表现为浸润性增长,边界则日趋模糊。浸润前病变呈膨胀性生长,大多形状较规则;若肿瘤细胞呈浸润性生长,在其生长过程中易累及周围正常组织和结构,再加上血管及支气管的阻拦,肿瘤形态呈不规则状态,导致形成“分叶”征或“毛刺”征。本研究显示,浸润性病变形态中类圆形占比84.38%，“分叶”征或“毛刺”征占比为82.81%，显著高于浸润前病变组( $P<0.05$ ),与罗久伟<sup>[16]</sup>等的研究结果相同。若肿瘤生长状态呈为浸润性,易出现肺组织纤维化或肺泡壁塌陷,可引起胸膜牵拉,周围血管可出现聚集情况,经CT检查可发现胸膜“凹陷”征及血管“集束”征。上述征象的出现可能与纤维组织变性有关,且肺腺癌易形成这一病理性改变,而胸膜“凹陷”征、血管“集束”征出现在浸润性病变患者中的可能性更高<sup>[17]</sup>。在本研究中,浸润性病变患者出现这两征象的机率分别为32.81%、48.44%,显著高于浸润前病变组

患者。此外,本研究中,MSCT诊断pGGN样浸润性病变的敏感度为92.19%,特异度为93.02%,准确性92.67%。MSCT对pGGN样AAH、AIS及MIA、IAC诊断准确率分别是100%、100%、94.44%、89.29%,与手术后病理学检查结果无显著差异,符合率高( $P>0.05$ ),证实MSCT鉴别诊断肺腺癌浸润前病变、浸润性病变的效能及诊断不同病理亚型的准确率高,与李海燕<sup>[18]</sup>等研究结果一致。

综上所述,MSCT多平面重建技术可用于鉴别诊断GGN样肺腺癌浸润性病变情况,并根据MSCT征象区分不同病理亚型,具有较高的参考价值。

### 参考文献

- [1] Howlader N, Forjaz G, Mooradian M J, et al. The effect of advances in lung-cancer treatment on population mortality[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(7): 640-649.
- [2] Ganti A K, Klein A B, Cotarla I, et al. Update of incidence, prevalence, survival, and initial treatment in patients with non-small cell lung cancer in the US[J]. *JAMA Oncol*, 2021, 7(12): 1824-1832.
- [3] Wong J Y, Zhang H, Hsiung C A, et al. Tuberculosis infection and lung adenocarcinoma: Mendelian randomization and pathway analysis of genome-wide association study data from never-smoking Asian women[J]. *Genomics*, 2020, 112(2): 1223-1232.
- [4] Devarakonda S, Li Y, Martins Rodrigues F, et al. Genomic profiling of lung adenocarcinoma in never-smokers[J]. *J Clin Oncol*, 2021, 39(33): 3747-3758.
- [5] Ren H, Liu F, Xu L, et al. Predicting the histological invasiveness of pulmonary adenocarcinoma manifesting as persistent pure ground-glass nodules by ultra-high-resolution CT target scanning in the lateral or oblique body position[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2021, 11(9): 4042-4055.
- [6] 付丹阳, 张捷. 肺腺癌诊断的研究进展[J]. *中国实验诊断学*, 2019, 23(1): 172-174.
- [7] 陶雪敏, 方端, 吴重重, 等. 深度学习模型对纯磨玻璃结节肺腺癌病理亚型的预测分析[J]. *中国医学科学院学报*, 2020, 42(4): 477-484.
- [8] 余辉, 张莹, 张凤, 等. CT征象对pGGN样肺腺癌浸润性的诊断价值[J]. *国际医学放射学杂志*, 2020, 43(6): 639-643.
- [9] 刘伟, 余英豪. 肺腺癌2011年国际新分类[J]. *实用癌症杂志*, 2012, 27(4): 432-434.
- [10] 高冬青, 王家林. 肺癌危险因素研究现状[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2019, 26(21): 1657-1662.
- [11] 张帆. 肺叶切除术治疗早期肺癌的效果及预后影响因素分析[J]. *山西医药杂志*, 2020, 49(20): 2815-2818.
- [12] 谭培兰, 张晓林, 柏辉, 等. 计算机辅助CT图像特征在磨玻璃结节早期肺癌诊断中的应用[J]. *癌症进展*, 2019, 17(16): 1946-1948, 1952.
- [13] 杨杨, 蔡兆诚, 曹源, 等. 双源双能量CT增强鉴别肺磨玻璃结节浸润前病变与浸润性病变[J]. *影像诊断与介入放射学*, 2019, 28(2): 128-133.
- [14] 费佳, 赵胜祥. 病灶直径和CT值联合评估浸润性肺腺癌的诊断价值[J]. *生物医学工程与临床*, 2021, 25(2): 165-169.
- [15] 王军, 赵霞, 李海飞, 等. MSCT影像学特征对结节型肺腺癌亚型的临床诊断价值[J]. *国际肿瘤学杂志*, 2021, 48(9): 537-743.
- [16] 罗久伟, 原卫民, 成官迅. 局灶性肺磨玻璃结节的低剂量胸部CT特征分析[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2021, 19(11): 51-52, 156.
- [17] 刘亚玲, 吕增波, 刘美艳. 肺磨玻璃结节的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.
- [18] 李海艳, 韩琨, 贾子睿. 纯磨玻璃密度结节浸润性肺腺癌MSCT征象及与浸润前病变的鉴别诊断[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20(7): 40-42.

(收稿日期: 2022-10-18)

(校对编辑: 姚丽娜)