

· 论著 · 胸部 ·

多层螺旋CT多平面重建技术对pGGN样肺腺癌的诊断效能

周宇元*

九江学院附属医院放射科(江西 九江 332000)

【摘要】目的 探究纯磨玻璃密度结节(pGGN)应用多层螺旋CT(MSCT)多平面重建技术的诊断效能。**方法** 选择80例均为九江学院附属医院2021年1月至2023年12月收治的肺磨玻璃结节(GGN)样肺腺癌患者，均经病理组织学检查明确诊断，依据肺腺癌分类标准，将患者分为浸润性病变组(34例)及浸润前病变组(46例)。所有患者均行MSCT多平面重建检查。对比两组MSCT征象，将病理学结果作为诊断“金标准”，分析MSCT、多平面重建及联合检查在pGGN中的诊断价值，并计算一致性。**结果** 与浸润前病变组相比，浸润性病变组边缘光滑、圆形检出率均较低，病灶大小较大，血管集束征、胸膜凹陷征检出率均较高($P<0.05$)。MSCT联合多平面重建在pGGN诊断中灵敏度、准确度及阴性预测值均高于MSCT、多平面重建检查($P<0.05$)；不同检查方法在特异度及阳性预测值比较中，无统计学差异($P>0.05$)。联合检测诊断pGGN中的一致性均高于MSCT、多平面重建($P<0.05$)。**结论** MSCT多平面重建技术在pGGN样肺腺癌患者诊断中具有较高的临床应用价值，能够明确病灶影像学特征，区分不同亚型，值得推广应用。

【关键词】 肺腺癌；纯磨玻璃密度结节；多层螺旋CT；多平面重建；诊断效能

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.12.013

The Diagnostic Efficacy of Multilayer Spiral CT Multiplane Reconstruction in pGGN-like Lung Adenocarcinoma

ZHOU Yu-yuan*.

Department of Radiology, Affiliated Hospital of Jiujiang University, Jiujiang 332000, Jiangxi Province, China

Abstract: **Objective** To explore the diagnostic efficiency of multiplane CT (MSCT) reconstruction of pure ground glass density nodules (pGGN). **Methods** The 80 patients with pulmonary ground glass nodule (GGN)-like lung adenocarcinoma admitted to Affiliated Hospital of Jiujiang University from January 2021 to December 2023 were clearly diagnosed by pathological histological examination. According to the classification criteria of lung adenocarcinoma, the patients were divided into the invasive lesion group (34 cases) and the preinvasive lesion group (46 cases). All patients were examined for MSCT multiplane reconstruction. By comparing the two groups of MSCT signs, the pathology results were used as the diagnostic "gold standard", and the diagnostic value of MSCT, multiplane reconstruction and combined examination in pGGN was analyzed, and the consistency was calculated. **Results** Compared with the pre-invasive group, the group had lower smooth margins and round detection rate, and higher detection rate of vascular collection and pleural depression ($P<0.05$). The sensitivity, accuracy and negative predictive value of MSCT and multiplane reconstruction were higher than those in MSCT and multiplane reconstruction($P<0.05$); there was no statistical difference in the specificity and positive predictive value of different examination methods ($P>0.05$). The agreement in pGGN was higher than that in MSCT and multiplane reconstruction($P<0.05$). **Conclusion** MSCT multiplane reconstruction technology has high clinical application value in the diagnosis of pGGN-like lung adenocarcinoma patients. It can clarify the imaging characteristics of lesions, distinguish different subtypes, which is worthy of popularization and application.

Keywords: Lung Adenocarcinoma; Pure Ground Glass Density Nodules; Multilayer Spiral CT; Multiplanar Reconstruction; Diagnostic Efficacy

肺癌是临幊上高发的恶性肿瘤，主要分为小细胞肺癌(SCLC)和非小细胞肺癌(NSCLC)两大类。其中，肺腺癌作为NSCLC的常见亚型，近年来发病率呈显著上升趋势^[1]。根据生长方式的不同，肺腺癌可分为浸润性腺癌(IAC)、浸润前病变和微浸润性腺癌(MIA)等类型，由于不同类型病变的生长方式及治疗策略存在差异，患者的治疗效果亦有较大区别^[2]。故提高肺腺癌病理诊断的准确性，对于制定合理治疗方案及判断患者预后具有重要意义。近年来，随着肺癌筛查工作的广泛开展，肺腺癌的检出率不断提升。肺磨玻璃结节(GGN)作为常见的影像学表现，在CT图像上主要表现为密度增高、边界模糊的云雾状阴影，其内支气管及血管纹理仍可辨认。GGN的病理基础通常包括上皮细胞增生、肺泡含气量减少以及肺泡间隔增宽等^[3-4]。根据影像特征，GGN可进一步分为混合性磨玻璃

结节(mGGN)和纯磨玻璃结节(pGGN)，研究表明，pGGN的影像学特征有助于区分癌前病变与浸润性病变，从而为临幊诊疗决策提供重要参考^[5-6]。鉴于此，本研究旨在探讨MSCT多平面重建技术在pGGN鉴别诊断中的应用价值，现做如下报告。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究获九江学院附属医院医学伦理委员会批准(批号：SUKLL20201125-04)。选择80例均为九江学院附属医院2021年1月至2023年12月收治的GGN样肺腺癌患者，均经病理学检查确诊，将浸润性病变患者34例纳入浸润性病变组、浸润前病变患者46例纳入浸润前病变组。其中浸润性病变组年龄47~76岁，平均(60.85 ± 3.74)岁；男20例，女14例；体质量指数 $18\sim25\text{kg}/\text{m}^2$ ，平均(20.53 ± 0.61) kg/m^2 。浸

【第一作者】周宇元，男，主治医师，主要研究方向：医学影像学。E-mail：tvf725@sina.com

【通讯作者】周宇元

润前病变组年龄46~75岁，平均(68.73±3.60)岁；男25例，女21例；体质量指数18~26kg/m²，平均(20.61±0.57)kg/m²。两组一般资料对比，无统计学差异($P>0.05$)。

纳入标准：均经病理检查确诊；均接受MSCT检查；病历资料齐全；患者及家属均对本次研究知情并签署知情同意书。
排除标准：MSCT检查禁忌证；生命体征不稳定；伴有其他系统恶性肿瘤或转移瘤；对造影剂过敏；其他重要脏器功能障碍；存在感染或传染性疾病；中途退出研究者。

1.2 方法 检查前指导患者做深呼吸训练，完全掌握后行MSCT胸部扫描。本次扫描范围自双肺尖至肺底，要求患者于检查前去除身上所有金属物品，着宽松衣物，保持仰卧位，参数做如下设置：管电压为120kV，层厚为5mm，管电流为150mA，层间距为5mm，平扫双侧胸部，待上述扫描结束后使用高压注射器经肘静脉注射80mL碘海醇造影剂，以3mL/s速率，并于注射结束后的25~28s、50~60s、120s分别行动脉期、门静脉期及平衡期扫描。将获得的扫描图像均上传工作站行多平面重建，最终由十年影像经验的两名影像科医生在双盲法下阅片，若存在不统一的诊断意见，则经双方协商后获得相同意见。

1.3 观察指标 (1)对比两组MSCT征象；(2)以病理结果作为诊断pGGN的“金标准”，分析MSCT、多平面重建及联合检查的诊断价值，并采用kappa分析其与病理结果的一致性。

1.4 统计学方法 数据处理应用SPSS 22.0软件，采用%表示计数资料，组间差异采用 χ^2 检验；采用kappa一致性检验评估不同检查方法与病理结果的一致性，其中kappa值≥0.75，表示一致性较好；在0.4到0.75之间，表示一致性一般；kappa值≤0.4，表示一致性较差， $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 结 果

2.1 两组MSCT征象比较 与浸润前病变组相比，浸润性病变组边缘光滑、圆形检出率均较低，病灶大小较大，血管集束征、胸膜凹陷征检出率均较高($P<0.05$)。见表1和图1~图6。

2.2 诊断价值及一致性 MSCT联合多平面重建在pGGN诊断中敏感度、准确度及阴性预测值均高于MSCT、多平面重建检查($P<0.05$)；不同检查方法在特异度及阳性预测值比较中，无统计学差异($P>0.05$)。联合检测诊断pGGN中的一致性均高于MSCT、多平面重建($P<0.05$)。见表2~表4。

表1 两组患者MSCT征象比较

MSCT征象		浸润前病变组(n=46)	浸润性病变组(n=34)	χ^2	P
病变部位	右肺上叶	12(26.09)	8(23.53)	0.180	0.996
	右肺中叶	8(17.39)	6(17.65)		
	右肺下叶	3(6.52)	2(5.88)		
	左肺上叶	17(36.96)	14(41.18)		
	左肺下叶	6(13.04)	4(11.76)		
边界	清晰	32(69.57)	26(76.47)	0.468	0.494
	欠清晰	14(30.43)	8(23.53)		
边缘情况	光滑	27(58.70)	6(17.65)	13.593	0.000
	毛刺征或分叶征	19(41.30)	28(82.35)		
病灶大小(mm)		7.56±1.38	11.26±2.61	8.200	0.000
病灶密度(Hu)		-635.88±47.98	-615.71±49.63	1.832	0.071
病变形态	圆形	28(60.87)	5(14.71)	17.192	0.000
	类圆形	18(39.13)	29(85.29)		
	胸膜凹陷征	7(15.22)	12(35.29)		
	血管集束征	13(28.26)	17(50.00)		
	空泡征	7(15.22)	7(20.59)		
空气支气管征		6(13.04)	5(14.71)	0.013	0.909

表2 MSCT、多平面重建及联合检查在pGGN中的检查结果n

“金标准”	MSCT		多平面重建		联合检查		合计
	浸润前病变	浸润性病变	浸润前病变	浸润性病变	浸润前病变	浸润性病变	
浸润前病变	35	11	40	6	44	2	46
浸润性病变	6	28	4	30	2	32	34
合计	41	39	44	36	46	34	80

表3 MSCT、多平面重建及联合检查在pGGN中的诊断价值n(%)

检查方法	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
MSCT	76.09(35/46)	82.35(28/34)	78.75(63/80)	85.37(35/41)	71.79(28/39)
多平面重建	86.96(40/46)	88.24(30/34)	87.50(70/80)	90.91(40/44)	83.33(30/36)
联合检查	95.65(44/46)	94.12(32/34)	95.00(76/80)	95.65(44/46)	94.12(32/34)
χ^2	7.446	2.360	9.409	2.833	6.311
P	0.024	0.307	0.009	0.243	0.043

表4 MSCT、多平面重建及联合检查在pGGN诊断中的一致性

检查方法	kappa	P
MSCT	0.573	0.000
多平面重建	0.746	0.000
联合检查	0.898	0.000

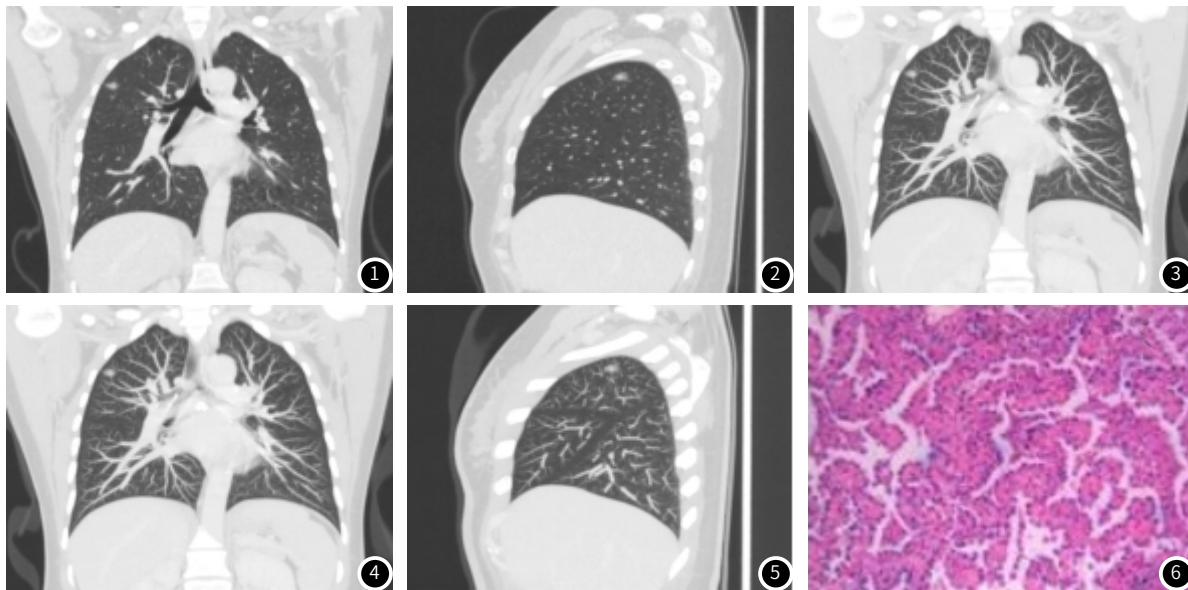


图1 冠状位重建：右肺上叶混合型磨玻璃结节，边缘浅分叶。图2 矢状位重建。图3 横轴位。图4 mip冠状位。图5 mip矢状位。图6 病理图片。

3 讨论

近年来，肺癌死亡率及发生率均处于高位，由于早期肺癌缺乏特异性症状，当病情进一步发展时，患者病情加重，大部分患者就诊时病情已发展至终末期，错过最佳治疗时间，从而对预后恢复造成不利影响^[7-8]。但对于肺癌患者而言，现阶段医疗技术及新药研发，早期肺癌患者积极就诊可有效提高存活率，有助于改善患者预后^[9]。因此，尽早明确肺癌诊断并采取积极科学的治疗方案对改善患者预后显得尤为重要。

早期肺癌患者行胸部CT扫描可见影像上GGN表现，通过观察及分析GGN表现情况对判断早期肺癌患者病情及制定治疗方案等意义重大。目前，胸部CT扫描过程中，若提示存在pGGN，则需要求患者行进一步检查，并提示影像学医生高度重视。对pGGN患者进行观察期间，若该病灶持续存在时间超

过3个月且未被吸收，则考虑为肺部癌变^[10]。相关研究显示^[11]，根据pGGN形态表现的不同，临床可有效鉴别诊断浸润性病变及浸润前病变，而病变由浸润前发展至浸润性则是由多个基因联合作用下的连续性过程，选择恰当且最佳的方式对肺腺癌性质进行诊断，对评估患者预后等意义重大^[12]。现阶段，MSCT在肺部扫描中得到较为广泛应用，与常规CT扫描相比，MSCT扫描具有显著的优势，图像分辨率较高，于扫描的同时还可与多平面成像技术相结合后对图像进行后处理，大大提升pGGN检出准确度，为预后评估等提供可靠参考^[13-14]。本研究结果显示，与浸润前病变组相比，浸润性病变组边缘光滑、圆形检出率均较低，病灶大小较大，血管集束征、胸膜凹陷征检出率均较高($P<0.05$)，由于pGGN的病灶体积较小，密度较低，采用常规CT扫描在显示病灶内部形态及边缘情况时清晰度较差，

而采用MSCT扫描则可对低分辨率的图像进行多平面重建，有助于从多角度、多方位、更加清晰的对病变情况进行观察。本研究中检出pGGN图像征象表现可将其作为判断病灶恶性程度的重要预测因子^[15-16]。MSCT联合多平面重建在pGGN诊断中灵敏度、准确度及阴性预测值均高于MSCT、多平面重建检查($P<0.05$)，联合检测诊断pGGN中的一致性均高于MSCT、多平面重建($P<0.05$)，表明MSCT多平面重建在鉴别诊断pGGN中具有较高的临床应用价值，与病理结果一致性较强，能够为临床进一步诊疗提供可靠依据。但本次研究纳入病例数较少，且为单中心研究，故在后续的研究中需扩大研究样本量，实施多中心研究，以明确MSCT多平面重建在pGGN样肺腺癌中的诊断效能。

综上所述，MSCT多平面重建技术在pGGN样肺腺癌患者诊断中具有较高的临床应用价值，能够明确病灶影像学特征，区分不同亚型，为临床明确pGGN的诊断提供重要参考，值得推广应用。

参考文献

- [1] 耿云平, 李真真, 任悠悠, 等. 高分辨率CT对pGGN肺腺癌病理学亚型的诊断价值[J]. 中国实用医刊, 2021, 48(16): 92-94.

[2] 许德新, 陈新富. 多层螺旋CT对肺磨玻璃结节不同病理类型肺腺癌的诊断价值[J]. 中国医学创新, 2022, 19(31): 143-147.

[3] Li H, Wang Y, Chen Y, et al. Ground glass opacity resection extent assessment trial(GREAT): A study protocol of multi-institutional, prospective, open-label, randomized phase III trial of minimally invasive segmentectomy versus lobectomy for ground glass opacity(GGO)-containing early-stage invasive lung adenocarcinoma [J]. Front Oncol, 2023, 19, 13: 1052796.

[4] 张春花, 贾玉昌, 宋朝晖. MSCT多平面重建技术在磨玻璃密度结节样肺癌中的诊断价值[J]. 中国校医, 2023, 37(5): 377-379.

[5] 王敏, 李丽, 张极平. 瘤内及瘤周联合影像组学模型对肺纯磨玻璃结节浸润性的预测价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(6): 975-978.

[6] 龚海鹏, 司海峰, 邢金丽, 等. 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[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(2): 52-54.

(收稿日期: 2024-06-04)

(校对编辑: 翁佳鸿)

(上接第 38 页)

- [4] 窦晓聪, 盛萍, 刘菡. 多西环素联合30%超分子水杨酸、火针治疗丘疹脓疱型玫瑰痤疮的疗效观察 [J]. 中国医疗美容, 2022, 12(4): 24-30.

[5] 中华医学会皮肤性病学分会玫瑰痤疮研究中心, 中国医师协会皮肤科医师分会玫瑰痤疮专业委员会. 中国玫瑰痤疮诊疗指南(2021版) [J]. 中华皮肤科杂志, 2021, 54(4): 279-288.

[6] 国家中医药管理局. 中国病症诊断疗效标准 [M]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 200.

[7] 林思蔚, 丁慧. 桂枝茯苓汤加减治疗痰瘀互结型玫瑰痤疮的临床经验 [J]. 中国美容医学, 2023, 32(4): 108-111.

[8] 张添龙, 欧阳玲, 宋维芳. 自拟柏芩解毒利湿汤联合激光治疗玫瑰痤疮的疗效及对生活质量的影响 [J]. 四川中医, 2020, 38(10): 179-182.

[9] 张楠, 田野, 翟幸, 等. 自拟凉血清肺汤联合西医常规疗法治疗玫瑰痤疮肺胃热盛证临床研究 [J]. 国际中医药杂志, 2021, 43(3): 246-249.

[10] Osman M, Shokeir HA, Hassan AM, et al. Pulsed dye laser alone versus its combination with topical ivermectin 1% in treatment of Rosacea: a randomized comparative study [J]. The Journal of Dermatological Treatment, 2022, 33(1/2): 184-190.

[11] 张斌, 刘莎莎, 杜泽敏, 等. 温胆汤在皮肤病治疗中的运用探析 [J]. 江苏中医药, 2019, 51(9): 44-46.

[12] 申桦, 桂建朝, 云璐, 等. 温胆汤加减联合毫火针治疗稳定期肢端型白癜风疗效观察 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2023, 25(3): 213-216.

[13] 张玲, 林素财, 郑永平. 温胆汤合越婢汤联合咪唑斯汀治疗脾虚湿蕴型亚急性湿疹的临床观察 [J]. 世界中医药, 2019, 14(9): 2416-2419.

[14] 宋道阳. 火针疗法联合甲硝唑治疗玫瑰痤疮疗效观察 [J]. 皮肤病与性病, 2021, 43(3): 386-387.

[15] 李腾龙, 张红梅, 尹婧. 益气养阴散邪法治疗肺胃热盛证玫瑰痤疮的疗效及机制研究 [J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(10): 223-226.

[16] Elwan NM, Salah SM, Abdelsalam SF, et al. Role of ferritin in pathogenesis of rosacea and its value in efficacy of 595 nm pulsed dye laser in treatment of different variants of rosacea: a clinical and immunohistochemical study [J]. Journal of Cosmetic and Laser Therapy, 2020, 22(3): 130-136.

[17] 周静波. 火针联合中药治疗丘疹脓疱型玫瑰痤疮的临床观察 [J]. 皮肤病与性病, 2019, 41(1): 82-84.

[18] 王慧娟, 付旭晖, 贺耿, 等. 火针联合米诺环素治疗丘疹脓疱型玫瑰痤疮疗效观察 [J]. 皮肤病与性病, 2020, 42(5): 706-707.

(收稿日期: 2023-09-06)

(校对编辑: 翁佳鸿)