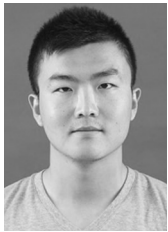


# 肺部纯磨玻璃结节含气腔隙的 CT 表现与病理对照研究

李 西, 肖湘生, 董伟华, 于 红, 黄立宇

(第二军医大学附属长征医院介入科, 上海 200003)



**摘要:** **目的** 探讨肺部纯磨玻璃结节(pGGN)内含气腔隙的 CT 表现并且与病理表现对照。**方法** 收集 2013 年 11 月至 2015 年 10 月肺部 >5 mm 且经病理证实的所有 pGGN 患者的临床资料与 CT 图像,对结节中内含气腔隙结构 pGGN 的 CT 图像进行回顾性分析,按照侵袭性不同将病例分为浸润前及微浸润组、浸润性组,对含气腔隙的大小、多发性及分布位置进行分析;在显微镜下观察病理切片中含气腔隙结构形态。**结果** 共收集 24 例患者中的 24 个带有含气腔隙的 pGGN,男 9 例,女 15 例,年龄 29~69 岁;含气腔隙的多发性、>5 mm 含气腔隙的分布情况在 2 组间无统计学差异( $P=1.0, P=0.357$ ),含气腔隙的大小及位置在 2 组间有统计学差异( $P=0.018, P=0.047$ ),含气腔隙大小的 ROC 曲线鉴别浸润性肺癌的最佳界值是 2.7 mm,灵敏度和特异度分别为 100% 和 61.5%。**结论** 肺 pGGN 内含气腔隙的 CT 形态学特征中含气腔隙大小及位置有助于鉴别浸润性腺癌。

**关键词:** 肺;磨玻璃密度;肺癌;计算机体层成像

**DOI:** 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.09.007

**中图分类号:** R734.2;R814.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1671(2019)09-1407-04

## CT features and pathological analysis of airspaces in pure ground-glass nodules

LI Xi, XIAO Xiangsheng, DONG Weihua, YU Hong, HUANG Liyu

(Department of Interventional Radiology, Changzheng Hospital,  
the Second Military Medical University, Shanghai 200003, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the CT features and pathological changes of airspaces in pure ground-glass nodules (pGGN).

**Methods** We retrospectively evaluated all pulmonary pGGN >5 mm with airspaces between November 2013 and October 2015. All lesions had pathology results. The pGGN were divided into pre-invasive and MIA group and IADC group. The size, number, distribution and location of airspaces of them were analyzed. **Results** A total of 24 pGGN with airspaces from 24 patients were collected, 9 men and 15 women, age range 29-69 years. No significant differences were found in number and distribution of airspaces bigger than 5 mm ( $P=1.0, P=0.357$ ) between two groups. There were significant differences in airspaces' size and location ( $P=0.018, P=0.047$ ) between two groups. The sensitivity and specificity of the size of airspaces were 100% and 61.5%, respectively, and the Cut off point was 2.7 mm. **Conclusion** CT features of airspaces in pGGN including size and location can help differentiate IADC from MIA and pre-invasive lesions.

**Key words:** lung; ground-glass opacity; pulmonary carcinoma; computed tomography

肺癌是发病率最高的恶性肿瘤,肺癌的影像学表现根据其密度可分为实性结节、混杂磨玻璃结节及纯磨玻璃结节(pure ground-glass nodule, pGGN),以往的研究根据病理表现的不同把肺癌中的含气腔隙分别定义为充气支气管、空洞、空泡及空腔。近年来由于 CT 的普及和肺癌筛查的开展,肺部 pGGN 的检出率

大幅度增高<sup>[1-3]</sup>,影像技术的进步使影像医师可以更清晰地观察 pGGN 的征象及内部和周围结构,pGGN 内的含气腔隙结构可经常被观察到,但是以往的研究多是基于实性结节及混杂磨玻璃结节,pGGN 中含气腔隙结构是否与以往研究中的定义一致,仍需进行 CT 影像表现及病理表现的对照研究。

## 1 资料与方法

**1.1 病例资料** 回顾性分析第二军医大学附属长征医院 2013 年 11 月至 2015 年 10 月 24 例患者的 24 个 pGGN 内含气腔隙结构的 CT 表现,男 9 例,女 15 例,年龄

**作者简介:** 李 西(1988-),男,山西太原人,博士。研究方向:胸部疾病影像诊断。

**通信作者:** 肖湘生, E-mail: xxs@smmu.edu.cn

**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目(81871353, 8167070469);上海市自然科学基金项目(15411952000)。

29~69岁;按照病理分类分为2组:浸润前及微浸润组13例,包括非典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia, AAH)1例,原位癌(adenocarcinoma insitu, AIS)4例,微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)8例;浸润性组11例均为浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma, IADC)。

**1.2 检查方法** 所有病例均取仰卧位、双臂上举、头先进,使用 Philips Brilliance 256 或 GE LightSpeed 64 排螺旋 CT 扫描:(1) Philips Brilliance 256CT,扫描层厚 5 mm,重建层厚 1 mm,重建间隔 1 mm,FOV 50 cm,螺距 0.915;(2) GE LightSpeed64:扫描层厚 5 mm,重建层厚 0.625 mm,重建间隔 0.625 mm,FOV 50 cm,螺距 0.516;管电压 120 kVp,管电流 125~200 mAs;肺算法及标准算法重建。

**1.3 图像分析** 将图像传送至 Agfa PACS 及 Philip Intellispace portal 工作站进行观察、重建及测量,使用 MPR 技术多角度、多平面重建,观察 pGGNs 的内部结构,以便确认含气腔隙结构是否存在,并排除充气支气管,同时在肺窗的基础下可对窗宽、窗位微调以达到更好的图像显示效果。

由 2 位富有经验的胸部疾病影像诊断经验的医生对后处理图像做出评价,并且事先不知道受检者的临床资料,分别分析:(1)含气腔隙结构的大小。在含气腔隙最大层面利用电子卡尺测量含气腔隙的最大长径,测量 3 次取平均值,有多个含气腔隙的测量最大者;(2)含气腔隙结构的多发性。pGGN 内含 1 个以上含气腔隙的多发,只有 1 个含气腔隙的为单发;(3)含气腔隙的位置。参照马大庆等的研究<sup>[4]</sup>在含气腔隙最大层面以 pGGN 左右最远边缘为界点画水平线,在水平线的中点画垂直线,以此为坐标轴参照判断含气腔隙位于内侧或外侧。

**1.4 病理诊断及观察** 所有病变的病理诊断由 2 名 3 年以上经验的病理医师讨论后确定,并且病理医师对于患者的临床资料不知情,病灶取材后将病灶整体切片,HE 染色。若肿瘤切片在显微镜条件下不能进行明确分类,免疫组化染色等可作为进一步分析手段,按照 2011 年新的肺腺癌分类标准 AAH、AIS、MIA、IADC 进行病理诊断;对部分内有含气腔隙的结节进行镜下观察,观察镜下含气腔隙形态。

**1.5 统计学分析** 运用 SPSS21.0 软件进行统计分析。含气腔隙结构大小使用 Mann-Whitney U 检验;含气腔隙结构的位置、多发性及 >5 mm 含气腔隙的分布采用  $\chi^2$  检验;绘制含气腔隙结构大小的风险指数的 ROC 曲线,计算 AUC 并求得界值;使用 Spearman 相关分析验证影响含气腔隙大小的相关性因素;以

$P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 含气腔隙结构 CT 表现** >5 mm 含气腔隙结构的分布及含气腔隙的多发性在 2 组间无统计学差异 ( $P = 1.0, P = 0.357$ );含气腔隙的大小及在结节中的位置在 2 组间有统计学差异 ( $P = 0.018, P = 0.047$ ),浸润性组含气腔隙平均大小 ( $4.0 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ ) 明显大于浸润前及微浸润组 ( $3.1 \text{ mm} \pm 1.8 \text{ mm}$ ),含气腔隙结构在浸润前及微浸润组中多位于结节外侧,在浸润性组中多位于结节内侧(表 1)。

表 1 pGGN 内含气腔隙的 CT 表现

	浸润前及 微浸润组	浸润性组	$U/\chi^2$ 值	P 值
数量	13	11		
含气腔隙大小(mm)	$3.1 \pm 1.8$	$4.0 \pm 0.5$	112.0	0.018 <sup>#</sup>
>5 mm 含气腔隙			0.034	1.0 <sup>*</sup>
分布				
>5 mm	2	2		
<5 mm	11	9		
多发性			1.399	0.357 <sup>*</sup>
单发	11	7		
多发	2	4		
含气腔隙结节中位置			4.608	0.047 <sup>*</sup>
外侧	8	2		
内侧	5	9		

注: #, Mann-Whitney U 检验; \*, Fisher 确切概率法

**2.2 含气腔隙大小的 ROC 曲线及相关性分析** 绘制含气腔隙大小的 ROC 曲线, AUC 为 0.783, 95% 置信区间为 0.593~0.973,  $P = 0.019$ , 鉴别浸润性腺癌的界值(Cut off)为 2.7 mm, 灵敏度为 100%, 特异度为 61.5% (图 1); 探究影响含气腔隙结构大小的相关因素, 将 pGGN 的大小及密度作为可能相关因素, 得出影响含气腔隙结构大小的相关因素为 pGGN 的大小, 呈中度正相关 ( $r = 0.75, P = 0.000$ ) (图 2)。

**2.3 含气腔隙结构的病理观察** 镜下观察 7 例含气囊腔结构病理切片, AAH 1 例, AIS 2 例, MIA 2 例, IADC 2 例。将所观察表现分为 2 型: A 型, 肺泡壁纤维化, 部分肺泡腔扩张融合(图 3); B 型, 囊样区域, 中央无组织, 囊壁见肿瘤细胞伏壁生长(图 4); 7 例中 A 型 3 例, B 型 4 例; 1 例 AAH, 1 例 AIS 及 1 例 MIA 表现为 A 型; 1 例 AIS, 1 例 MIA 及 2 例 IADC 表现为 B 型; 含气囊腔结构 >5 mm 的 3 例, 1 例表现为 A 型, 2 例表现为 B 型。

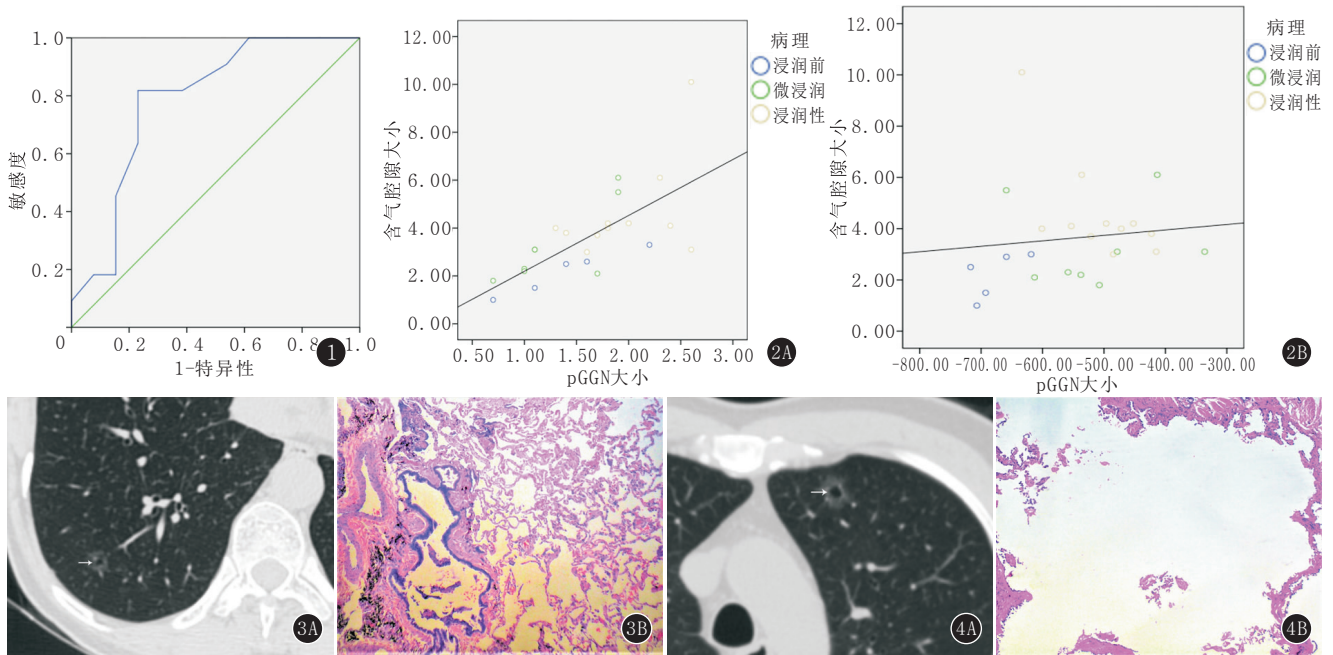


图1 含气腔隙大小ROC曲线 图2A,B 含气腔隙大小与pGGN大小及密度相关线性图 图3A,B 女,58岁,右肺下叶AAH。A.横断面肺窗,显示右肺下叶pGGN内含气腔隙结构大小约为3mm(白箭);B.病理切片:病灶内局部肺泡壁轻度增厚、纤维化,部分肺泡壁破坏,肺泡腔融合扩张(HE ×40) 图4A,B 男,59岁,右肺上叶IADC。A.横断面肺窗,显示右肺上叶pGGN内含气腔隙结构大小约为6mm(白箭);B.病理切片:病灶内囊样区域,中央无组织,囊壁见肿瘤细胞呈伏壁样生长(HE ×40)

### 3 讨论

**3.1 含气腔隙结构的定义** 肺结节内含气腔隙结构有充气支气管、空洞、空泡和空腔4种。充气支气管可在薄层CT上通过多角度、多平面辨别,其他几种含气腔隙的形成机制和病理基础各不相同,空洞为病灶组织内发生坏死后经支气管排出并气体进入形成,多发生于实性或混杂磨玻璃结节中的实性部分。空腔是指肺内生理腔隙的病理性扩大,空腔病变可包括肺大泡、肺囊肿及肺气肿等;空泡征定义为结节内的点状透亮影,直径<5mm(一般为2~3mm),其病理学基础被认为是:(1)正常肺泡腔或含气的肺组织未被肿瘤组织占据;(2)破裂、融合、扩大的肺泡腔;(3)结节内扩张的小气道。

**3.2 含气腔隙结构的影像与病理对照** 本研究中,pGGN的含气腔隙大小约为2~10mm,部分pGGN的含气腔隙结构>5mm,与空泡征的定义中大小不符合;也不能排除病变在空腔的基础上产生,但空腔为生理腔隙的病理性扩大,一般>1cm;pGGN为早期肺癌或癌前病变,尚未出现实性成分,未发生坏死,所以其中含气低密度影也不符合空洞定义。本文还对含气腔隙的大小以及在结节中的位置分布进行了分析,王晓华等<sup>[4]</sup>的研究得出气腔密度影的位置有助于肺结节定性。尚未见文献报道pGGN内含气腔隙大小与侵袭性关系,本文结果尚有待更多研究印证。本研究对7

个内含含气腔隙结构的pGGN的病理切片进行观察,所观察到的含气腔隙结构病理形态可分成A、B2型,A型为以往空泡征研究中空泡的病理形态其中1种,而B型与以往报道含气腔隙结构病理基础不同。

**3.3 与囊性肺癌中含气腔隙的病理基础对比** 本研究中B型病理表现与有些囊腔型肺癌研究报道<sup>[5-11]</sup>的病理表现描述有相似之处,据以往研究报道,囊腔型肺癌的形成机制尚不明了,猜测可能为癌细胞沿支气管浸润,使支气管壁增厚,活瓣形成,气体滞留;肿瘤内坏死较为彻底,坏死物质排出形成薄壁空洞;在肺部原有肺气肿或肺大泡基础上形成病变等。近年囊性肺癌的概念提出后,相关研究逐渐增多,但尚未有较为清晰且界定清楚的定义,囊腔型肺癌的研究也多基于实性结节及混杂磨玻璃结节,CT影像可表现为薄壁空洞,洞壁厚薄不一,壁结节和分隔等,与pGGN中含气腔隙结构不同,部分有含气腔隙结构的pGGN能否认为是早期囊性肺癌尚有待进一步研究。

**3.4 总结** 本研究对肺部pGGN含气腔隙的CT影像表现及病理表现进行了对照分析,并且发现含气腔隙结构的大小及位置对pGGN有一定的诊断价值,尚未见以往有针对肺部pGGN含气腔隙结构的文献报道。但尚有一定局限性,由于相关病例数较少,病理对照病例较少,未能进行更深入的对比与分类。

参考文献:

[1] 吴光耀. 影像组学在肺癌的应用及研究进展[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(10): 1635-1637. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2018.10.039.

[2] 杨蕾, 林红雨, 张亮, 等. 含磨玻璃肺小腺瘤的 MSCT 表现与病理分类的相关性[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(5): 676-680. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2018.05.008.

[3] 吴标, 马长宜, 郝以秀, 等. CT 薄层靶重建技术对肺内磨玻璃密度小结节的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(5): 769-772. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2018.05.032.

[4] 王晓华, 马大庆, 周新华, 等. 气腔密度影诊断周围型小肺癌的价值及其病理基础[J]. 中国医学影像学杂志, 2005, 13(6): 427-430. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5185.2005.06.010.

[5] BLACK W C. Importance of individualized decision making for lung cancer screening [J]. Radiology, 2018, 289(1): 225-226. DOI: 10.1148/radiol.2018181220.

[6] 蔡楚逸, 顾浩, 何广友, 等. MSCT 对伴周围磨玻璃影的空腔型肺癌的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(2): 203-206. DOI:

10.3969/j.issn.1002-1671.2018.02.010.

[7] KIM S K, KIM T J, CHUNG M J, et al. Lung Adenocarcinoma: CT features associated with spread through air spaces [J]. Radiology, 2018, 289(3): 831-840. DOI: 10.1148/radiol.2018180431.

[8] NAIDICH D P. Is spread of tumor through air spaces a concern for interpreting lung nodules on CT images? [J]. Radiology, 2018, 289(3): 841-842. DOI: 10.1148/radiol.2018181764.

[9] FINTELMANN F J, BRINKMANN J K, JECK W R, et al. Lung cancers associated with cystic airspaces: natural history, pathologic correlation, and mutational analysis [J]. J Thorac Imaging, 2017, 32(3): 176-188. DOI: 10.1097/RTI.0000000000000265.

[10] MASCALCHI M, ATTINÀ D, BERTELLI E, et al. Lung cancer associated with cystic airspaces [J]. J Comput Assist Tomogr, 2015, 39(1): 102-108. DOI: 10.1097/RCT.0000000000000154.

[11] 代平, 欧光乾, 刘勇, 等. 薄壁囊腔类肺癌与薄壁空洞性肺结核 MSCT 诊断对比研究[J]. 放射学实践, 2018, 33(4): 417-421. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.04.013.

(收稿日期: 2018-11-28; 修回日期: 2019-01-28)

(上接第 1401 页)

为特征性的影像表现。结合是否患有 HT 的病史, 能够提示 PTL 的诊断, 为临床首选穿刺活检证实提供参考, 避免患者手术。

参考文献:

[1] WATANABE N, NOH J Y, NARIMATSU H, et al. Clinicopathological features of 171 cases of primary thyroid lymphoma: a long-term study involving 24553 patients with Hashimoto's disease [J]. Br J Haematol, 2011, 153(2): 236-243. DOI: 10.1111/j.1365-2141.2011.08606.x.

[2] HORNING S J, WELLER E, KIM K, et al. Chemotherapy with or without radiotherapy in imited-stage diffuse aggressive non-Hodgkin's lymphoma: Eastern Cooperative Oncology Group study 1484 [J]. J Clin Oncol, 2004, 22(15): 3032-3038. DOI: 10.1200/JCO.2004.06.088.

[3] WALSH S, LOWERY A J, EVOY D, et al. Thyroid lymphoma: recent advances in diagnosis and optimal management strategies [J]. Oncologist, 2013, 18(9): 994-1003. DOI: 10.1634/theoncologist.2013-0036.

[4] HARRINGTON K J, MICHALAKI V J, VINI L, et al. Management of non-Hodgkin's ymphoma of the thyroid: the Royal Marsden Hospital experience [J]. Br J Radiol, 2005, 78(929): 405-410. DOI: 10.1259/bjr/31803121.

[5] 周永, 文智, 杨帆, 等. 原发性甲状腺淋巴瘤的 CT 诊断 [J]. 临床放射学杂志, 2009, 28(10): 1369-1371. DOI: 10.13437/j.

cnki.jcr.2009.10.039.

[6] 徐辉景, 颜丹, 余德洪, 等. 超声与 CT 联合应用诊断原发性甲状腺淋巴瘤 [J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(3): 479-481. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2018.03.041.

[7] 张雨涵, 龚洪翰, 张宁, 等. 原发性甲状腺淋巴瘤的 CT 诊断与鉴别诊断 [J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(7): 1238-1239, 1240.

[8] 张大林, 张平, 王志宏, 等. 影像学对原发性甲状腺恶性淋巴瘤的诊断价值 [J]. 中国医科大学学报, 2015, 44(6): 506-508. DOI: 10.3969/j.issn.0258-4646.2015.06.007.

[9] 江明祥, 邵国良, 陈波. 原发性甲状腺淋巴瘤的 CT 表现分析 [J]. 影像诊断与介入放射学, 2014, 23(2): 151-155. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8001.2014.02.013.

[10] TANG Y Z, BOOTH T C, BHOGAL P, et al. Imaging of primary central nervous system lymphoma [J]. Clin Radiol, 2011, 66(8): 768-777. DOI: 10.1016/j.crad.2011.03.006.

[11] WANG J H, CHEN L, REN K. Identification of primary thyroid lymphoma with medical imaging: a case report and review of the literature [J]. Oncol Lett, 2014, 8(6): 2505-2508. DOI: 10.3892/ol.2014.2542.

[12] 叶奕兰, 何闯, 方宏洋, 等. 原发性甲状腺淋巴瘤的 CT 表现及其病理相关性 [J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(5): 740-743. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9011.2012.05.018.

[13] 邹新农, 朱海贤, 王心涛, 等. 桥本甲状腺炎的 CT 诊断 [J]. 临床放射学杂志, 2004, 23(12): 1034-1036. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2004.12.005.

(收稿日期: 2018-09-20; 修回日期: 2018-10-21)