

不同类型肺磨玻璃结节的 CT 表现及其与肺腺癌病理特征的关系研究

丁晓娟, 刘啸峰, 胡磊

(池州市人民医院医学影像科, 安徽 池州 247000)

【摘要】目的: 比较不同类型肺磨玻璃结节的 CT 表现及其与肺腺癌病理特征的关系。**方法:** 回顾性分析通过手术病理诊断的肺磨玻璃结节肺腺癌患者 61 例(70 个结节), 根据结节内是否含有实性成分将其分为纯磨玻璃结节(pGGN)37 个, 混合密度磨玻璃结节(mGGN)33 个; 比较两类结节的 CT 表现, 分析其与病理分型的关系。**结果:** mGGN 结节 CT 表现中不规则形、边缘毛刺征、边缘分叶征、血管集束征、胸膜凹陷征比例大于 pGGN 结节, 结节直径大于 pGGN 结节($P < 0.05$); mGGN 结节浸润前腺癌病理分型比例(15.15%) 低于 pGGN 结节(59.46%), 浸润性腺癌(IAC)病理分型比例(51.52%) 高于 pGGN 结节(18.92%) ($P < 0.05$); mGGN、pGGN 结节微浸润腺癌(MIA)病理分型比例分别为 33.33%、21.62%, 差异无统计学意义($P > 0.05$); pGGN、mGGN 结节浸润性癌形态为不规则形、边缘毛刺征、分叶征、血管集束征、胸膜凹陷征比例高于浸润前与微浸润腺癌($P < 0.05$)。**结论:** mGGN 结节相较于 pGGN 具有独特的 CT 影像学特征, 且浸润性腺癌与浸润前及微浸润癌的 CT 表现比较存在统计学差异。

【关键词】 肺腺癌; 磨玻璃结节; 混合密度磨玻璃结节; CT 表现; 病理特征

【中图分类号】 R734.2; R730.44; R445.3 **【文献标志码】** A

CT findings in different types of lung ground-glass nodules and their relationship with the pathological features of lung adenocarcinoma

DING Xiao-juan, LIU Xiao-feng, HU Lei

(Department of Medical Imaging, the People's Hospital of Chizhou, Chizhou 247000, Anhui, China)

【Abstract】 Objective: To compare the CT findings in different types of lung ground-glass nodules, and analyze their relationship with pathological features of lung adenocarcinoma. **Methods:** A total of 61 lung adenocarcinoma patients with 70 nodules pathologically confirmed with ground-glass nodules were retrospectively analyzed. According to presence or absence of solid components in the nodules, they were divided into pure ground-glass nodule (pGGN, 37 cases) and mixed ground-glass nodule (mGGN, 33 cases). CT findings between the kinds of nodules were compared. And their relationship with pathological features was analyzed. **Results:** In CT findings, the proportions of irregular shape, marginal spiculation, marginal lobulation, vessel convergence sign and pleural indentation in mGGN were higher than those in pGGN, and diameter of nodules was longer than that in pGGN ($P < 0.05$). The proportion of Preinvasive adenocarcinoma in mGGN was lower than that in pGGN (15.15% vs. 59.46%), while proportion of invasive adenocarcinoma (IAC) was higher than that in pGGN (51.52% vs. 18.92%, $P < 0.05$). The difference in the proportion of micro-invasive adenocarcinoma (MIA) between mGGN and pGGN was not statistically significant (33.33% vs. 21.62%, $P > 0.05$). The proportions of irregular shape, marginal spiculation, marginal lobulation, vessel convergence sign and pleural indentation in pGGN and mGGN were higher than those in pre-invasive and micro-invasive carcinoma ($P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with pGGN, there are special CT imaging features in mGGN, compared with pre-invasive and micro-invasive carcinoma, CT findings of invasive adenocarcinoma are different.

【Key words】 Lung adenocarcinoma; Pure ground-glass nodule; Mixed ground-glass nodule; CT finding; Pathological feature

肺磨玻璃结节是肺内密度低于血管支气管束的一种局灶性结节病变, 肺泡病理性改变发生后, 由于炎性或肿瘤性浸润使其密度增高, 含气量降低, 因与磨玻璃类似而得名, 为非特异性征象, 但具有特征性

肺部疾病影像学表现^[1]。纯磨玻璃密度结节(pure ground-glass nodule, pGGN)指肺窗上磨玻璃样稍高密度模糊影, 不掩盖血管及支气管的显示, 不含有任何实性成分, 纵隔窗不可见征象^[2]。混合密度磨玻

璃结节(mixed ground glass nodule, mGGN)指浅淡磨玻璃结节伴实性成分,可以为结节与斑点伴片状密度增高影,掩盖邻近血管,部分实性病变可纵隔窗显示^[3]。明确磨玻璃密度肺结节的影像特征,分析其与病理特征的相关性,对于临床上高效诊断及鉴别良恶性磨玻璃密度结节,指导后续疾病治疗具有重要价值。近年来,肺癌发病率逐渐升高并趋向于低龄化,再加上低剂量电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)在肺癌筛查中广泛应用,磨玻璃密度结节检出率也随之升高^[4]。本研究分析pGGN与mGGN两种肺磨玻璃结节的CT表现差异,分析其与肺腺癌病理分型的关系,旨在为疾病临床早期诊断、随访和治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2018年1月至2020年12月池州市人民医院通过手术病理诊断的肺磨玻璃结节患者61例(70个结节)。其中,男性26例,女性35例;年龄28~75岁,平均(60.66±6.02)岁;病变部位:右肺上叶17个,右肺中叶12个,右肺下叶17个,左肺上叶8个,左肺下叶16个。根据结节内是否含有实性成分将其分为pGGN结节37个,mGGN结节33个。纳入标准:(1)所有患者术前均有完整的影像学资料;(2)CT检查前未行穿刺活检或抗肿瘤治疗;(3)病灶最大直径≤3 cm;(4)影像学图像质量佳,不影响结果判断;(5)临床资料完整。排除标准:(1)图像质量差(如呼吸移动伪影)或患者存在严重基础肺疾病(例如重度肺气肿、间质性肺炎)等影响肺结节指标观察;(2)临床资料不全。

1.2 方法

1.2.1 CT检测仪器与方法 采用美国GE Light Speed VCT 64排螺旋CT,患者仰卧位,双臂上举,头先进,常规胸部CT扫描参数为管电压120 kV,管电流150 mA,层厚5 mm,层距5 mm,螺距0.984:1,扫描前叮嘱患者吸气后屏气,扫描范围从肺尖至膈肌下方并包含所有肺组织。靶扫描参数为管电压140 kV,管电流300 mA,层厚0.625 mm,层距0.625 mm,矩阵512×512,螺距0.984:1,FOV:20~25 cm,采用标准算法重建,在肺窗(窗宽、窗位分别为1 500 HU、-500 HU)与纵隔窗(窗宽、窗位分别为400 HU、40 HU)观察。由两名影像科副高级职称以上医生在事先不知道临床资料及病理结果的情况下进行分析,部分CT征象经过微调窗宽、窗位达到最佳观察效果,并经最大密度投影(maximal intensity projection, MIP)、多平面重组(multiplanar reformation,

MPR)、最小密度投影(minimum intensity projection, MinIP)多方位观察,分析两种不同类型磨玻璃结节形状、直径、分叶征、毛刺征、空泡、空支、血管束束征、胸膜凹陷征。

1.2.2 病理检测 所有标本均经胸腔镜或开胸活检所得,由两名经验丰富的病理医师进行诊断,诊断困难者加免疫组化检测,经综合讨论后达成一致意见。按照2015年WHO肺腺癌新分类标准^[5],肿瘤性病变包括浸润前的不典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia, AAH)和原位腺癌(adenocarcinoma in situ, AIS)、微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)、浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma cancer, IAC)。

1.3 统计学分析

采用SPSS 20.0软件进行数据统计及分析。计数资料采用 $n(\%)$ 表示,组间比较通过 χ^2 检验或Fisher确切检验。 $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同类型肺磨玻璃结节的CT表现差异

mGGN结节CT表现中不规则形(39.39%)、边缘毛刺(60.61%)、边缘分叶(57.58%)、血管束束征(75.76%)、胸膜凹陷征(84.85%)比例大于pGGN结节(分别为16.22%、16.22%、21.62%、16.22%、21.62%)。其中,mGGN结节与pGGN结节之间的形状、边缘血管束束征、胸膜凹陷征差异存在统计学差异($P < 0.05$),但mGGN结节与pGGN结节之间的内部空泡和空支计数差异则未存在统计学差异($P > 0.05$)。此外,mGGN结节直径(< 10 、 $10 \sim 20$ 、 > 20 mm)的比例分别为59.46%、18.92%、18.92%也大都大于pGGN结节(< 10 、 $10 \sim 20$ 、 > 20 mm)的比例分别为21.21%、57.58%、21.21% ($P < 0.05$)。见表1。

2.2 不同类型肺磨玻璃结节病理分型情况比较

mGGN结节浸润前腺癌病理分型比例(15.15%)低于pGGN结节(59.46%) ($P < 0.05$),IAC病理分型比例(51.52%)则高于pGGN结节(18.92%) ($P < 0.05$);mGGN结节、pGGN结节MIA病理分型比例分别为33.33%、21.62%,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.3 pGGN结节CT表现与病理分型的关系

pGGN结节浸润性腺癌形态为不规则形(28.57%)、边缘毛刺(71.43%)、分叶(85.71%)、血管束束征(71.43%)、胸膜凹陷征(85.71%)比例高于浸润前(分别为0.00%、0.00%、4.55%、

0.00%、4.55%)与微浸润腺癌(分别为 87.50%、12.50%、12.50%、12.50%、12.50%)($P < 0.05$)。pGGN 结节浸润性腺癌不同直径(< 10 、 $10 \sim 20$ 、 > 20 mm = 42.86%、14.28%、42.86%)、内部空泡(14.29%)或空支(14.29%)的比例与浸润前(分别为直径 < 10 mm = 63.64%、直径 $10 \sim 20$ mm = 27.27%、直径 > 20 mm = 9.09%、内部空泡 4.55%或空支 4.55%)与微浸润腺癌(分别为直径 < 10 mm = 62.50%、直径 $10 \sim 20$ mm = 12.50%、直径 > 20 mm = 25.00%、内部空泡 12.50%或空支 12.50%)的差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 mGGN 结节 CT 表现与病理分型的关系

mGGN 结节浸润性癌形态为不规则形(14.29%)、边缘毛刺(82.35%)、分叶(82.35%)、血管束束征(94.12%)、胸膜凹陷征(100.00%)比例高于浸润前(分别为 0.00%、20.00%、20.00%、40.00%、60.00%)与微浸润腺癌(分别为 18.18%、45.45%、36.36%、63.64%、72.73%)($P < 0.05$)。见表 4。

表 1 不同类型肺磨玻璃结节的 CT 表现差异 [n (%)]

CT 征象	pGGN 结节 (n=37)	mGGN 结节 (n=33)	χ^2 值	P 值
形状			4.738	0.030
圆形/类圆形	31 (83.78)	20 (60.61)		
不规则形	6 (16.22)	13 (39.39)		
直径 (mm)			12.051	0.002
<10	22 (59.46)	7 (21.21)		
10~20	8 (18.92)	19 (57.58)		
>20	7 (18.92)	7 (21.21)		
边缘				
毛刺(是/否)	6 (16.22) /31 (83.78)	20 (60.61) /13 (39.39)	14.722	<0.001
分叶(是/否)	8 (21.62) /29 (78.38)	19 (57.58) /14 (42.42)	9.517	0.002
内部				
空泡(是/否)	3 (8.11) /34 (91.89)	5 (15.15) /28 (84.85)	0.301	0.583
空支(是/否)	3 (8.11) /34 (91.89)	7 (21.21) /26 (78.79)	1.493	0.222
血管束束征(是/否)	6 (16.22) /31 (83.78)	25 (75.76) /8 (24.24)	25.063	<0.001
胸膜凹陷征(是/否)	8 (21.62) /29 (78.38)	28 (84.85) /5 (15.15)	27.915	<0.001

表 2 不同类型肺磨玻璃结节病理分型情况比较 [n (%)]

类型	个数	浸润前腺癌	MIA	IAC
pGGN 结节	37	22 (59.46)	8 (21.62)	7 (18.92)
mGGN 结节	33	5 (15.15)	11 (33.33)	17 (51.52)
χ^2 值		14.453	1.210	8.226
P 值		<0.001	0.271	0.004

表 3 pGGN 结节 CT 表现与病理分型的关系 [n (%)]

CT 征象	浸润前腺癌 (n=22)	MIA (n=8)	IAC (n=7)	χ^2 值	P 值
形状				20.045	<0.001
圆形/类圆形	22 (100.00)	7 (87.50)	2 (28.57)		
不规则形	0	1 (12.50)	5 (71.43)		
直径 (mm)				4.608	0.330
<10	14 (63.64)	5 (62.50)	3 (42.86)		
10~20	6 (27.27)	1 (12.50)	1 (14.28)		
>20	2 (9.09)	2 (25.00)	3 (42.86)		
边缘					
毛刺(是/否)	0 /22 (100.00)	1 (12.50) /7 (87.50)	5 (71.43) /2 (28.57)	20.045	<0.001
分叶(是/否)	1 (4.55) /21 (95.45)	1 (12.50) /7 (87.50)	6 (85.71) /1 (14.29)	21.146	<0.001
内部					
空泡(是/否)	1 (4.55) /21 (95.45)	1 (12.50) /7 (87.50)	1 (14.29) /6 (85.71)	0.940	0.625
空支(是/否)	1 (4.55) /21 (95.45)	1 (12.50) /7 (87.50)	1 (14.29) /6 (85.71)	0.940	0.625
血管束束征(是/否)	0 /22 (100.00)	1 (12.50) /7 (87.50)	5 (71.43) /2 (28.57)	20.045	<0.001
胸膜凹陷征(是/否)	1 (4.55) /21 (95.45)	1 (12.50) /7 (87.50)	6 (85.71) /1 (14.29)	21.146	<0.001

表 4 mGGN 结节 CT 表现与病理分型的关系 [n (%)]

CT 征象	浸润前腺癌 (n=5)	MIA (n=11)	IAC (n=17)	χ^2 值	CT 征象
形状				9.885	0.007
圆形/类圆形	5 (100.00)	9 (81.82)	6 (35.29)		
不规则形	0	2 (18.18)	11 (64.71)		
直径 (mm)				5.288	0.259
<10	2 (40.00)	3 (27.27)	2 (11.76)		
10~20	3 (60.00)	7 (63.64)	9 (52.94)		
>20	0	1 (9.09)	6 (35.30)		
边缘					
毛刺(是/否)	1 (20.00) /4 (80.00)	5 (45.45) /6 (54.55)	14 (82.35) /3 (17.65)	7.878	0.020
分叶(是/否)	1 (20.00) /4 (80.00)	4 (36.36) /7 (63.64)	14 (82.35) /3 (17.65)	9.189	0.010
内部					
空泡(是/否)	0 /5 (100.00)	1 (9.09) /10 (90.91)	4 (23.53) /13 (76.47)	2.135	0.344
空支(是/否)	0 /5 (100.00)	2 (18.18) /9 (81.82)	5 (29.41) /12 (70.59)	2.090	0.352
血管束束征(是/否)	2 (40.00) /3 (60.00)	7 (63.64) /4 (36.36)	16 (94.12) /1 (5.88)	6.682	0.035
胸膜凹陷征(是/否)	3 (60.00) /2 (40.00)	8 (72.73) /3 (27.27)	17 (100.00) /0	6.694	0.035

3 讨论

肺腺癌是肺癌最常见病理类型,据统计^[6]亚洲人群中,肺腺癌占到肺癌患病率的64%。肺腺癌早期CT检测常表现为磨玻璃结节,而肺磨玻璃结节是肺部常见非特异征象,可代表着多种病理异常情况,例如炎症、肿瘤、出血、局灶性纤维化等^[7-8]。正常生理状态下,气体充填肺泡腔,而当肺泡腔内存在肿瘤细胞浸润、肉芽组织形成、液体滞留等时,可出现CT图像磨玻璃结节,且当结节持续存在3个月及以上,则被认为和肺腺癌相关^[9-10]。

本研究显示,pGGN结节以类圆形为主,边界较为清晰,而mGGN则以不规则形为主,边界较为模糊。由于pGGN多沿机体肺泡壁生长,具有较小的侵袭性,往四周的生长速度较为缓慢,受到周围表面张力影响,因此外形为类圆形且边界较为清晰;mGGN则由于侵袭性强,生长速度快,可突破周围表面张力束缚,多表现为外形不规则且边界模糊^[11]。病灶分叶征被认为是肿瘤细胞各部分生长速度差异及瘤体存在的空间自然阻力二者的综合体现,呈现出边缘凸凹不平的分叶状轮廓;毛刺征是肿瘤边缘放射状细毛刺影,远端无分支,不和胸膜相连^[12]。本研究显示,pGGN大多无分叶征和毛刺征,而mGGN分叶征、毛刺征出现比例较高,体现了两种类型结节周围生长速度与浸润性差异。胸膜凹陷征是周围型肺癌特征性表现,由于病灶中纤维瘢痕性组织牵拉周围邻近胸膜导致,往往提示恶性和强侵袭性。本研究中pGGN大部分未有胸膜凹陷征,mGGN则大部分存在胸膜凹陷征的特点。血管集束征指血管在病灶内部穿行,通常侵袭性高的病灶供血较为丰富,可为病灶提供有利的生长条件。本研究中pGGN大部分无血管集束征,mGGN有血管集束征特点,说明相较于pGGN,mGGN血供更丰富,与赵冲^[13]研究基本一致。

肺磨玻璃结节实性成分越多则恶性程度也越高^[14]。本研究结果显示,pGGN和mGGN在浸润前及浸润性病变比例方面具有明显差异,pGGN以浸润前病变为主,mGGN则以浸润性病变为主。此外,pGGN、mGGN结节浸润性癌相比浸润前及微浸润癌,CT征象具有一定的特征性,浸润性腺癌由于实性成分多且浸润范围广,病灶密度较高,和正常肺组织对比清晰,其生物学行为活跃,生长浸润不均,故常出现分叶征、毛刺征,形状不规则,边缘毛糙,常可侵犯胸膜;而浸润前及微浸润癌以磨玻璃成分居多,密度相对较低,和正常肺组织间过渡较模糊,恶性程

度相对较低,各方向的生长速度较为一致,因此常显示为圆形或椭圆形,较少累及胸膜^[15]。

综上所述,mGGN结节相较于pGGN通常具有不规则外形、分叶征、毛刺征、血管集束征、胸膜凹陷征CT表现,以浸润性病变为主,与浸润前及微浸润癌相比,浸润性腺癌常表现为不规则、分叶、毛刺以及血管集束征、胸膜凹陷征。

参考文献

- [1] 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):402-405.
- [2] Yang Y,Li K,Sun D,et al. Invasive Pulmonary Adenocarcinoma Versus Preinvasive Lesions Appearing as Pure Ground-Glass Nodules: Differentiation Using Enhanced Dual-Source Dual-Energy CT [J]. American Journal of Roentgenology,2019,213(3):1-9.
- [3] Qing Z,Jian W,Lin Y,et al. CT diagnosis of pleural and stromal invasion in malignant subpleural pure ground-glass nodules: an exploratory study [J]. European Radiology,2019,29(1):279-286.
- [4] Kitazawa S,Saeki Y,Kobayashi N,et al. Three-dimensional mean CT attenuation value of pure and part-solid ground-glass lung nodules may predict invasiveness in early adenocarcinoma [J]. Clinical radiology,2019,74(12):944-949.
- [5] Travis WD,Brambilla E,Burke AP,et al. Introduction to The 2015 World Health Organization Classification of Tumors of the Lung, Pleura, Thymus, and Heart [J]. Journal of Thoracic Oncology, 2015,10(9):1240-1242.
- [6] 唐珈,吕梦媛,周健,等.肺磨玻璃结节影像学特征与肺腺癌预后关系的研究进展[J].中国胸心血管外科临床杂志,2019,26(12):98-103.
- [7] Hu D,Zhen T,Ruan M,et al. The value of percentile base on computed tomography histogram in differentiating the invasiveness of adenocarcinoma appearing as pure ground-glass nodules [J]. Medicine,2020,99(45):e23114.
- [8] 须民欣,赵正凯,梁勇,等. CT引导下带钩钢丝精确定位肺磨玻璃结节在胸腔镜术前的应用及并发症的分析[J].中国临床医学影像杂志,2020,31(2):65-67.
- [9] 王群,蒋伟,王琳,等.肺部磨玻璃结节的处理原则和共识及手术技巧[J].中华肿瘤杂志,2019,41(1):6-9.
- [10] 梅霞,王礼同.肺磨玻璃结节CT血管征在肺腺癌病理分型中的鉴别诊断价值[J].实用临床医药杂志,2020,24(3):22-25.
- [11] 何慧,杜芳,周长武,等.不同成分肺结节的临床特征,病理类型分析[J].中国医师杂志,2020,22(8):1225-1229.
- [12] 李鲁,舒锦尔,陈真伟,等.磨玻璃结节表现的肺腺癌侵犯脏层胸膜的超高分辨率CT评价[J].中国医学计算机成像杂志,2020,26(3):29-35.
- [13] 赵冲.38例磨玻璃结节肺腺癌患者CT征象特点分析[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(4):87-89.
- [14] 刘焱,华晨辰,范国华.肺磨玻璃结节HRCT影像特征与肺腺癌病理分型的相关性研究[J].医学影像学杂志,2020,30(4):62-66.
- [15] 任开明,赵俊刚,林爱军,等.肺磨玻璃结节的CT影像特征与病理分类的对照分析研究[J].中国临床医学影像杂志,2019,30(8):558-561.

(收稿日期:2020-11-28

修回日期:2021-01-13)