

论 著

肺部磨玻璃结节CT影像学定量分析对肺腺癌病理分类的预测价值

重庆市开州区人民医院放射科 (重庆 405400)

张红艳 陈 文*

【摘要】目的 研究肺部磨玻璃结节CT影像学定量分析对肺腺癌病理分类的预测价值。方法 回顾性分析我院2017年5月至2019年5月经CT影像学及手术病理证实表现为肺部磨玻璃结节的80例(96个结节)肺腺癌患者作为研究对象,按2015WHO胰腺癌新分类病理浸润程度分为浸润前病变组28例(非典型腺瘤样增生17例,21个结节,与原位腺癌11例,14个结节)、微浸润肺腺癌组25例(30个结节)、浸润性肺腺癌组27例(31个结节)3组,比较肺部磨玻璃结节CT影像学定量资料以及对肺腺癌病理分类的预测价值。结果 不同病理类型的肺部磨玻璃结节CT定性发现,三组在分叶、毛刺、血管集束、支气管充气征及形态上比较差异有统计学意义($P<0.05$);不同病理类型与术后病理测量的最大径、病理体积、平均CT值、最大CT值具有统计学意义($P<0.05$);经CT影像学分析,浸润前病变与微浸润腺癌最大径为0.350mm时,区别浸润前病变即微浸润腺癌的敏感性与特异性最佳,其中敏感性和特异性分别为82.57%、81.30%;在微浸润腺癌与浸润性肺腺癌最大径为0.694mm,可对微浸润腺癌与浸润性腺癌区别判断,达到最佳敏感性和特异性最佳,其中敏感性和特异性分别为85.96%、82.40%。结论 肺磨玻璃结节CT影像学定量分析及病理结果可有效区分浸润前病变、微浸润肺腺癌及浸润性肺腺癌。

【关键词】肺部磨玻璃结节;胰腺癌病理;定量分析;预测价值

【中图分类号】R816.41; R657.5

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.07.020

Predictive Value of CT Imaging Quantitative Analysis of Lung Ground Glass Nodules for Pathological Classification of Lung Adenocarcinoma

ZHANG Hong-yan, CHEN Wen*.

Department of Radiology, the People's Hospital of Kaizhou District, Chongqing 405400, China

ABSTRACT

Objective To study the predictive value of CT imaging quantitative analysis of lung ground glass nodules for pathological classification of lung adenocarcinoma. **Methods** A retrospective analysis of 80 patients (96 nodules) with pulmonary pancreatic cancer confirmed by CT imaging and surgical pathology from May 2017 to May 2019 in our hospital was conducted as the research subjects. According to the WHO classification of pancreatic cancer (2015 version), they were divided pre-invasive lesions (28 cases; 17 cases of atypical adenomatoid hyperplasia, 21 nodules; 11 cases of adenocarcinoma in situ, 14 nodules), lung microinvasive adenocarcinoma group (25 cases, 30 nodules), and invasive adenocarcinoma group (27 cases, 31 nodules). The CT imaging quantitative data of the lung ground glass nodules and the predictive value of pathological classification of lung pancreatic cancer were compared. **Results** The CT findings of different pathological types of pulmonary ground glass nodules were found to be statistically significant in lobulation, burr, vascular bundle, bronchial aeration, and morphology between three groups ($P<0.05$). The maximum pathology, pathological volume, mean CT value, and maximum CT value of different pathological types and postoperative pathological measurements were statistically significant ($P<0.05$). After CT imaging analysis, the maximum diameter of invasive pre-invasive and microinvasive adenocarcinoma was 0.350mm, and the sensitivity and specificity of pre-invasive lesions, ie microinvasive adenocarcinoma, were the best, with sensitivity and specificity of 82.57% and 81.30%, respectively; the maximum diameter of microinvasive adenocarcinoma and invasive lung cancer was 0.694mm, and the sensitivity and specificity of microinvasive adenocarcinoma and invasive adenocarcinoma were the best with the sensitivity and specificity of 85.96% and 82.40%, respectively. **Conclusions** CT imaging quantitative analysis and pathological results of lung ground glass nodules can effectively distinguish pre-invasive lesions, lung microinvasive adenocarcinoma and invasive adenocarcinoma.

Keywords: Lung Ground Glass Nodules; Pathology of Pancreatic Cancer; Quantitative Analysis; Predictive Value

肺癌是我国癌症发病率及死亡率排名首位的恶性肿瘤,若可在肺癌发展初期尽早诊断且给予有效的治疗,可提高患者生存率,延长患者生命^[1]。既往研究中重点探讨肺腺癌的早期检测及靶向治疗,且获得了客观成果,但随着低剂量CT肺癌筛查不断应用,检测出大量的肺磨玻璃结节(ground glass nodule, GGN)^[2]。GGN指肺内伴结节状密度增高影响,但其密度难以覆盖结节临近支气管与血管结构。在病理结果中,GGN诱发的疾病呈现多元化,例如肺泡腔内液体潴留或出血、局灶性炎症、水肿、纤维化、肉芽组织形成或肿瘤细胞增生,其中大部分皆为早期肺腺癌范畴,临床肺癌中肺腺癌是最普通的组织学亚型,所以GGN获得了医学界的广泛关注^[3-5]。临床中诊断GGN病理学亚型及浸润程度主要应用CT影像学定量分析,其具备较佳的准确性,可作为临床确定治疗方案及预后的参考依据。因此,本研究重点分析肺部磨玻璃结节CT影像学定量分析对肺腺癌病理分类的预测价值,为临床早诊早治提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析我院2017年5月至2019年5月经CT影像学及手术病理证实表现为肺部磨玻璃结节的80例(96个结节)肺腺癌患者作为研究对象,纳入标准:年龄25~85岁;患者影像学资料完整,且为患者术前一个月之内的

【第一作者】张红艳,女。E-mail: olay0l@126.com

【通讯作者】陈 文,男,放射主管技师,主要研究方向:医学影像技术。

影像学资料；病灶直径 $\leq 3\text{cm}$ 并且术后最终病理证实肺腺癌；排除标准：术后病理为纤维化、慢性炎症等良性病变；CT检查前进行穿刺活检或抗肿瘤治疗。其中男性49例，女性31例，年龄25~85岁，平均年龄 (62.7 ± 4.5) 岁，共检出96个肺磨玻璃结节，其中单发结节87例，多发结节9例(其中1例患者同时发现3个肺磨玻璃结节，3例患者同时扫出2个肺磨玻璃结节)。80例患者肺磨玻璃结节中，68例为常规体检发现，12例患者伴胸痛、咳嗽、咳痰、心慌、胸闷及外伤采取常规胸部CT检查发现，9例患者由于肺癌术后经复查确诊，1例患者伴既往肿瘤病史(肝癌、脑胶质瘤)经复查确诊。按2015WHO胰腺癌新分类病理^[6]浸润程度分为浸润前病变组28例(非典型腺瘤样增生17例，21个结节；原位腺癌11例，14个结节)、微浸润肺腺癌组25例(30个结节)、浸润性肺腺癌组27例(31个结节，贴壁型10例，腺泡型8例，乳头型9例)3组。

1.2 方法

1.2.1 病理诊断 80例患者手术方式为开胸(18例)、胸腔镜下肺切除术(62例)，病灶位置给予肺楔形切除、肺段切除、肺叶切除，总共96个肺磨玻璃结节，全部离体组织经术中病理及术后病理诊断。术后病理检查：采取10%福尔马林固定，石蜡进行包埋，制片后给予HE染色，所有病理参照2015年WHO肺腺癌新分类方式分类^[6]。

1.2.2 CT影像学检查 80例患者在术前1月采用16层肺CT扫描，患者体位选用仰卧位，头部先入，双臂保持上举姿势，扫描范围从肺尖与肺底部，两侧涵盖胸壁、腋窝，全部参数均为CT平扫图像取得。所有图像均保存在系统后，由两位经验丰富的影像学医师分析图像，采用肺窗进行观

察，一些CT征象通过观察窗宽、窗位调节来保证最佳观察效果。

1.3 观察指标 本研究观察CT扫描后的定量与定性相关指标。定量指标包括病理最大直径、病理体积、平均CT值、最大CT值。定性相关指标包括边缘：分叶、毛刺、空泡；血管特征与周围征象：血管穿行、血管集束、胸膜累及、病变内部征象：空泡、空气支气管征；形态：类圆形、集中、分散；瘤-肺界面。

定量数据运算处理：经横断面、冠状面、矢状面中根据肿瘤体积计算公式获得肺磨玻璃结节与肺磨玻璃结节中体积，横断面、冠状面、矢状面磨玻璃密度影实性成分以及磨玻璃密度影最大径最大值CT、平均CT值。

1.4 统计学方法 本研究数据资料均采用SPSS 22.0统计分析，不同病理类型定性分析采用%为计数资料，并进行 χ^2 检验。病理最大径、病理体积、平均CT值、最大CT值计量资料用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，以曲线下面积(AUC)来判定准确程度。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同病理类型CT影像学定性分析比较 不同病理类型的肺部磨玻璃结节CT定性发现，三组在分叶、毛刺、血管集束、支气管充气征及形态上比较差异有统计学意义($P < 0.05$)，其余病理类型征象无统计学意义($P > 0.05$)，见表1。

2.2 不同病理类型与术后病理特征的定量分析 不同病理类型与术后病理测量的最大径、病理体积、平均CT值、最大CT值具有统计学意义($P < 0.05$)，见表2。

表1 不同病理类型CT影像学定性分析比较

影像学征象		浸润前病变组(35个)	微浸润腺癌组(30个)	浸润性腺癌组(31个)	χ^2	P
边缘(N/Y)	分叶	6	14	8	8.831	0.012
	毛刺	3	7	16	14.178	0.001
	空泡	2	4	7	2.309	0.315
血管特征与周围征象	血管穿行	21	19	22	0.894	0.639
	血管集束	18	21	28	11.797	0.003
	胸膜累及	5	6	7	0.195	0.787
病变内部征象	空泡					
	支气管充气征	0	5	6	7.234	0.027
	形态					
类圆形/集中/分散		21/10/4	5/21/4	25/5/1	21.116	<0.001

表2 不同病理类型与术后病理特征的定量分析

组别	病理最大径(mm)	病理体积(mm)	平均CT值(HU)	最大CT值(HU)
浸润前病变组(35个)	0.90 ± 0.11	0.24 ± 0.10	-547.64 ± 138.52	-549.64 ± 146.81
微浸润腺癌组(30个)	1.08 ± 0.12	0.44 ± 0.14	-537.25 ± 153.62	-408.64 ± 149.76
浸润性腺癌组(31个)	1.47 ± 0.13	1.14 ± 0.12	-308.64 ± 152.76	-256.34 ± 42.97
F	191.430	497.00	26.320	32.940
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 肺磨玻璃结节CT定量分析与浸润前病变、微浸润腺癌的诊断价值

通过不同影像学测量指标分析浸润前病变(28例)与微浸润腺癌(25例), 浸润前病变与微浸润腺癌最大

径是0.350mm时, 区别浸润前病变即微浸润腺癌的敏感性与特异性最佳, 其中敏感性和特异性分别为82.57%、81.30%, 见表3。

表3 肺磨玻璃结节CT定量分析与浸润前病变、微浸润腺癌的诊断价值

相关指标	临界值	AUC	敏感性(%)	特异性(%)	约登指数(%)	95%CI
病理最大径	0.350mm	0.802	82.57	81.30	54.97	0.742~0.867
病理体积	0.270mm	0.802	77.19	77.78	55.30	0.742~0.822
平均CT值	-547.00HU	0.742	71.93	73.02	44.95	0.647~0.838
最大CT值	-463.64HU	0.776	75.44	74.60	50.04	0.669~0.873

2.4 肺磨玻璃结节CT定量分析与微浸润腺癌、浸润性腺癌的诊断价值

通过不同影像学测量指标分析微浸润腺癌(25例)与浸润性腺癌(27例), 在微浸润腺癌与浸润性肺癌最

大径为0.694mm, 区别微浸润腺癌与浸润性腺癌的敏感性和特异性最佳, 其中敏感性和特异性分别为85.96%、82.40%。

表4 肺磨玻璃结节CT定量分析与微浸润腺癌、浸润性腺癌的诊断价值

相关指标	临界值	AUC	敏感性(%)	特异性(%)	约登指数(%)	95%CI
病理最大径	0.694mm	0.885	85.96	82.40	63.74	0.827~0.918
病理体积	0.031mm	0.890	85.96	79.37	65.33	0.836~0.921
平均CT值	-358.65HU	0.835	80.70	76.19	56.89	0.801~0.872
最大CT值	-258.54HU	0.842	84.21	74.60	58.81	0.811~0.874

2.5 影像学分析

图1A为非典型腺瘤样增生, CT提示肺下叶呈现圆形或类圆形的纯磨玻璃结节, 边界清晰, 呈现较为光整; 图1B为微浸润性腺癌, CT提示肺上叶呈现类圆形纯磨

玻璃密度结节, 边界清晰; 图1C为浸润性腺癌, 肺上叶纯磨玻璃密度结节, 边缘无规则性, 形态不规则。

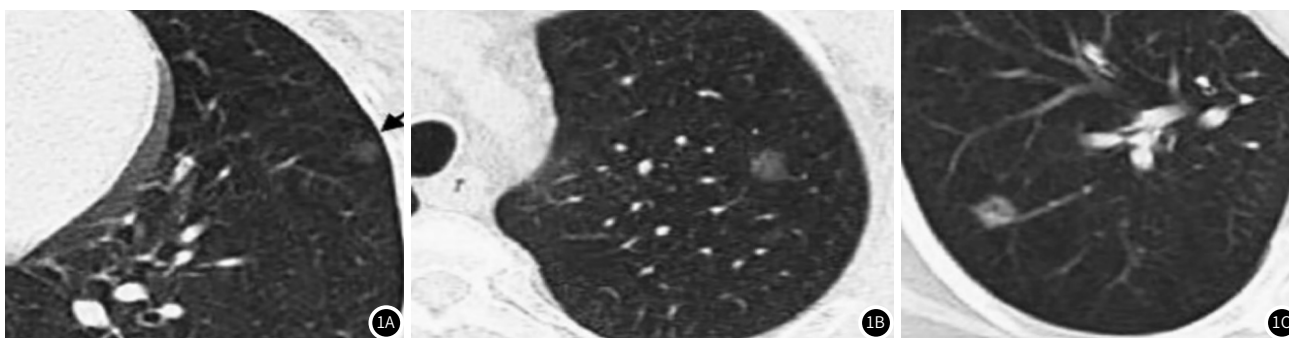


图1A 非典型腺瘤样增生; 图1B 微浸润性腺癌; 图1C 浸润性腺癌。

3 讨论

现阶段肺癌是全国中常见的恶性肿瘤之一, 参照国家癌症中心发布的我国癌症的流行病学数据可知肺癌是致死率最高的疾病之一^[7]。近年来, 肺部发生腺癌疾病处于每年递增趋势, 其发病率高于肺部鳞癌, 是普遍存在的病理分型之一。目前影像学技术水平不断成熟, 螺旋CT扫描对于肺部肺磨玻璃结节检出率明显提升^[8]。从病理学角度分析, 肺磨玻璃结节是因肺组织诱发的侵损, 使肺泡腔体填充功能减退, 肺部小泡间质出现厚度增加, 同时渗出液体并有

水肿, 在后期肺泡间质发展为纤维化, 经胸部CT扫描发现长时间伴肺部肺磨玻璃结节是提示该病变是早期病变的周围性肺腺癌^[9-10]。

肺腺癌经长时间的病程发展, 初期是从非典型腺瘤样增生病变位原位腺恶性肿瘤, 基因微小或局部肺组织细胞侵袭进展为浸润性肺腺癌(局部浸润面积低于5mm), 演变为浸润性肺腺癌。在发病阶段, CT影像检查会呈差异性的影像学特点, 且测量数据伴不同变化, 所以可发现周围肺腺癌的病理特点与CT影像学征象间的相关性^[11-13]。随疾病进

程,磨玻璃病变侵袭胸膜、支气管充气征、形状、分叶、毛刺、血管穿行、血管集束、空泡中,临床检查肺磨玻璃结节从局部密度中观察到,其密集性增高后呈现实性成分表现,术前应用影像学方法,观察其临床特征评估数据变化可有效预测各个病理类型,进一步增强CT诊断准确性,便于临床采取有效的治疗方式^[14-16]。相关研究指出,通过计算CT图像中肺磨玻璃结节中实性成分直径,以肿瘤大小的差异性区分,可有效诊断且预测肿瘤的侵袭性^[17-18]。经大量研究发现,分叶征、毛刺征典型的影像学特征,可进一步观察到肺磨玻璃结节样病变恶化发展为恶性肿瘤的征象^[19]。本研究结果显示,不同病理分型在分叶、毛刺、血管集束、支气管充气征及形态上比较差异有统计学意义($P<0.05$);不同病理类型与术后病理测量的最大径、病理体积、平均CT值、最大CT值间差异具有统计学意义($P<0.05$),进一步说明恶性肺磨比例结节中“分叶征”、“毛刺征”是普遍存在的,但“分叶征”、“毛刺征”的发生率尚未伴肺磨玻璃结节中实性成分上升,说明疾病初期发展时肺腺癌细胞侵袭发展到肺泡间质时生长在病灶里面,而癌细胞发展为肺磨玻璃结节时其对正常肺部组织侵损较轻。采用CT扫描测量肺磨比例结节数据对病理类型区分时,常应用横断面的CT图像分析不同肺磨玻璃结节进一步评估该病例类型。本研究中,经CT影像学分析,浸润前病变与微浸润腺癌最大径为0.350mm时,可对浸润前病变与微浸润腺癌区别判断,同时该最大径时敏感性与特异性也最佳,其中敏感性和特异性分别为82.57%、81.30%;在微浸润腺癌与浸润性肺癌最大径为0.694mm时,可对微浸润腺癌与浸润性腺体区别判断,达到最佳敏感性和特异性最佳,其中敏感性和特异性分别为85.96%、82.40%。

综上所述,浸润前病变、微浸润腺癌、浸润性腺癌病理分型的CT影像均呈现特征性,经肺磨玻璃结节影像学特征,术后病理及影像学数据测量,可有效区分浸润前病变、微浸润腺癌,浸润性腺癌。

参考文献

- [1] 卢涛,陈韵彬,刘向一.肺磨玻璃结节的HRCT征象及病理分期对比分析[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(7):40-43.
- [2] 陆青云,陈武飞.不同病理类型肺部磨玻璃结节的HDCT征象分析[J].医学影像学杂志,2017,27(6):1084-1087.
- [3] Jiang G N,Chen C,Zhu Y M,et al.Shanghai Pulmonary Hospital Experts Consensus on the management of ground-Glass nodules suspected as lung adenocarcinoma (Version 1)[J].Zhongguo Fei Ai Za Zhi,2018,21(3):147-159.
- [4] 张博薇,强金伟.肺磨玻璃结节密度的研究进展[J].中国医学计算机成像杂志,2017,23(4):390-392.
- [5] Heidinger B H,Anderson K R,Moriarty E M,et al.Size measurement and T-staging of lung adenocarcinomas manifesting as solid nodules ≤ 30 mm on CT: Radiology-pathology correlation[J].Acad Radiol,2017,24(7):851-859.
- [6] 乔贵宾.2015 WHO、2011 IASLC/ATS/ERS肺腺癌病理新分类及临床实践[M].长沙:中南大学出版社,2016.
- [7] Chen D L,Dai C Y,Kadeer X,et al.New horizons in surgical treatment of ground-glass nodules of the lung:experience and controversies[J].Ther Clin Risk Manag,2018,14(2):203-211.
- [8] 赵家义,韩一平,杨立信,等.良、恶性肺磨玻璃结节CT特征及其鉴别诊断意义[J].第二军医大学学报,2018,39(2):129-133.
- [9] Noda Y,Goshima S,Kawada H,et al.Modified national comprehensive cancer network criteria for assessing resectability of pancreatic ductal adenocarcinoma[J].AJR Am J Roentgenol,2018,210(6):W1-W8.
- [10] Hu L,Pan Y,Zhou Z,et al.Application of positron emission tomography-computed tomography in the diagnosis of pulmonary ground-glass nodules[J].Exp Ther Med,2017,14(5):5109-5110.
- [11] 陈大有.CT、MRI对胰腺癌的临床影像学对比分析[J].中华肿瘤防治杂志,2018,25(S2):88-89.
- [12] Renshaw A A,Gould E W.Adequate sampling of multiple thyroid nodules by fine-needle aspiration[J].Cancer,2017,125(11):848-853.
- [13] 张烨飞.64层螺旋CT对胰腺癌术前分期的应用价值[J].中国医疗设备,2018(2):84-86.
- [14] Aherne E A,Plodkowski A J,Montecalvo J,et al.What CT characteristics of lepidic predominant pattern lung adenocarcinomas correlate with invasiveness on pathology?[J].Lung Cancer,2018,118(21):83-89.
- [15] 刘耀波,冯涛,李京玉,等.直径 ≤ 3 cm肺磨玻璃结节的临床相关研究进展[J].大连医科大学学报,2017,39(3):98-102.
- [16] Rusu M,Rajiah P,Gilkeson R,et al.Co-registration of pre-operative CT with ex vivo surgically excised ground glass nodules to define spatial extent of invasive adenocarcinoma on in vivo imaging:a proof-of-concept study[J].Eur Radiol,2017,27(10):1-9.
- [17] 王海燕,柳澄,孙丛,等.肺内磨玻璃结节CT特征与病理结果相关性分析[J].医学影像学杂志,2018,28(6):70-74.
- [18] Yip R,Henschke C I,Xu D M,et al.Lung Cancers Manifesting as Part-Solid Nodules in the National Lung Screening Trial[J].AJR Am J Roentgenol,2017,208(5):1-11.
- [19] 张辉,柏根基,郭莉莉,等.多层螺旋CT胰周血管成像在胰腺癌手术治疗中的应用价值[J].解放军医药杂志,2017,29(7):103-105.

(收稿日期:2019-08-10)