

·临床研究·

CT各征象对肺磨玻璃结节浸润性及浸润程度的鉴别价值

於婧婧 方金忠 张文奇 毛琼

[摘要] 目的 研究CT各征象在肺磨玻璃结节(GGN)浸润性及浸润程度中的鉴别价值。方法 回顾性收集320例GGN患者(335枚GGN结节),其中不典型腺瘤样增生(AAH)3例、原位腺癌(AIS)83例、微浸润腺癌(MIA)130例、浸润性腺癌(IAC)119例,分为腺体前驱性病变组(AAH+AIS)和浸润性肺腺癌组(MIA+IAC)。观察并记录两组结节的分布部位、形态、大小、密度、内部结构、边缘特征、周围血管集聚、胸膜受累情况及GGN与支气管的相互关系,并分析各征象的鉴别价值。结果 腺体前驱性病变组与浸润性肺腺癌组在大小、形态、密度、空气支气管征、分叶征、结节状突起、毛刺征、GGN血管征及胸膜凹陷征占比比较,差异均有统计学意义(χ^2 分别=70.84、43.91、78.52、40.31、84.21、58.77、22.09、51.75、17.28, P 均 <0.05)。logistic回归分析显示:大小、密度、有分叶征、有结节状突起为鉴别腺体前驱性病变及浸润性病变的影响因素(OR 分别=3.12、3.60、3.17、2.55, P 均 <0.05)。结论 CT各征象在预测肺GGN浸润性及浸润程度中具有一定价值,为临床早期诊断及治疗方案的选择提供有力依据。

[关键词] 肺腺癌; 多层螺旋CT; 体层摄影术; X线计算机

Differential value of CT signs in the infiltration and degree of infiltration of pulmonary ground-glass nodules

YU Jingjing, FANG Jinzhong, ZHANG Wenqi, et al. Department of Radiology, Zhoushan Maternal and Child Health Hospital, Zhoushan 316000, China.

[Abstract] **Objective** To study the discriminative value of various signs of CT in the infiltration and infiltration degree of pulmonary ground glass nodules (GGN). **Methods** Totally 320 patients with GGN (335 GGN nodules) are retrospectively collected, including 3 cases of atypical adenomatous hyperplasia (AAH), 83 cases of adenocarcinoma in situ (AIS), 130 cases of minimally infiltrating adenocarcinoma (MIA), and 119 cases of invasive adenocarcinoma (IAC), which divided into adenoidal precursor lesions group (AAH+AIS) and invasive lung adenocarcinomas group (MIA+IAC). The distribution sites, morphology, size, density, internal structure, margin features, peripheral vascular collections, pleural involvement and the interrelationship between GGN and bronchus of the nodules in the two groups are observed and recorded, and the discriminative value of each sign is analyzed. **Results** The differences in size, morphology, density, air bronchial sign, lobular sign, nodular protrusion, burr sign, GGN vascular sign and pleural depression sign are statistically significant when compared between the adenoidal precursor lesions group and invasive lung adenocarcinomas group (χ^2 =70.84, 43.91, 78.52, 40.31, 84.21, 58.77, 22.09, 51.75, 17.28, $P<0.05$). Logistic regression analysis shows that size, density, presence of lobar sign, and presence of nodular protrusions are influential factors in identifying adenoidal precursor lesions and infiltrative lesions (OR =3.12, 3.60, 3.17, 2.55, $P<0.05$). **Conclusion** Various signs of CT are valuable in predicting the infiltration and degree of infiltration of pulmonary GGN, which providing a strong basis for early clinical diagnosis and choice of treatment plan.

[Key words] lung adenocarcinoma; multi-slice spiral CT; tomography; X-ray computed

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2023.012.011

基金项目:舟山市科技局课题(2019C31085)

作者单位:316000 浙江舟山,舟山市妇幼保健院放射科

肺癌是我国发病率和病死率最高的恶性肿瘤^[1],其最常见的亚型是腺癌,约占40%^[2]。2021年世界卫生组织肺肿瘤分类将肺上皮性肿瘤分为腺

体前驱性病变[包括不典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia, AAH)和原位腺癌(adenocarcinoma, AIS)]、微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)及浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma, IAC)^[3]。不同病理类型的肺磨玻璃结节(ground-glass nodules, GGN)手术方式和预后不同。有研究表明,AAH和AIS可以随访观察,局部切除术后生存率达100%,且无需淋巴结清扫^[4],MIA行肺段切除术后生存率也接近100%,而IAC应行全肺叶切除^[5],术后5年生存率明显降低。因此,术前对GGN精准诊断对患者治疗方案选择及预后至关重要。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集2020年1月至2022年12月期间在舟山市妇幼保健院行肺结节CT扫描,并由穿刺、胸腔镜或开胸手术等方法获得病理证实的320例GGN患者,共335个GGN结节(同一病例有多个结节时分别计入)。其中男性95例、女性240例;年龄16~84岁,平均年龄(56.51±12.75)岁,其中AAH 3例、AIS 83例、MIA 130例、IAC 119例。按病理结果分为腺体前驱性病变组86个GGN结节(AAH 3例和AIS 83例),浸润性肺腺癌组249个GGN结节(MIA 130例和IAC 119例)。

1.2 CT检查和图像分析 选择16层螺旋CT机型(由东芝Toshiba Aquilion公司生产)对GGN结节进行薄层高分辨率靶扫描。扫描参数:管电压:120 kV,管电流250 mA,层厚1 mm,间隔0.8 mm,SFOV为18~20 cm,均进行肺算法重建及标准算法重建;肺窗窗宽1600、窗位-600,纵隔窗窗宽350、窗位50;得到两种模式容积数据,然后将数据图像传至Vitrea6.5工作站行多平面重组、容积再现、最大密度投影、表面投影显示、最小密度投影等后处理重组。由2位具有高级职称的放射科诊断医生在不知道病理结果的情况下进行影像浏览,观察并记录结节的分布部位、形态、大小、密度、内部结构、边缘特征、周围血管集聚、胸膜受累情况及GGN与支气管的相互关系。有分歧时经双方讨论后共同认定。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。采用多因素logistic回归分析评估GGN浸润性及浸润程度的影响因素。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 GGN中腺体前驱性病变与浸润性肺腺癌影像征象单因素筛查见表1

表1 腺体前驱性病变与浸润性肺腺癌的各种特征观察指标单因素筛查/个(%)

指标		腺体前驱性病 变组($n=86$)	浸润性肺腺 癌组($n=249$)
性别	男	20(23.26)	75(30.12)
	女	66(76.74)	174(69.88)
年龄	≤40岁	16(18.60)	27(10.84)
	41~60岁	43(50.00)	117(46.99)
	≥61岁	27(31.40)	105(42.17)
大小	≤10 mm	76(88.37)	89(35.74)
	≥11 mm	10(11.63)	160(64.26)
形态	圆形/椭圆形	78(90.70)	125(50.20)
	不规则	8(9.30)	124(49.80)
密度	纯GGN	70(81.40)	67(26.91)
	混杂GGN	16(18.60)	182(73.09)
空泡征	有	24(27.91)	92(36.95)
	无	62(72.09)	157(63.05)
空气支气管征	Ⅳ型+Ⅴ型	82(95.35)	145(58.23)
	Ⅰ型+Ⅱ型+Ⅲ型	4(4.65)	104(41.77)
边缘	清晰	84(97.67)	242(97.19)
	模糊	2(2.33)	7(2.81)
分叶	有	13(15.12)	179(71.89)
	无	73(84.88)	70(28.11)
结节状突起	有	13(15.12)	157(63.05)
	无	73(84.88)	92(36.95)
毛刺	有	2(2.33)	64(25.70)
	无	84(97.67)	185(74.30)
GGN血管征	Ⅰ型+Ⅱ型	54(62.79)	52(20.88)
	Ⅲ型+Ⅳ型	32(37.21)	197(79.12)
胸膜凹陷征	有	21(24.42)	125(50.20)
	无	65(75.58)	124(49.80)

由表1可见,腺体前驱性病变组与浸润性肺腺癌组在大小、形态、密度、空气支气管征、分叶征、结节状突起、毛刺征、GGN血管征及胸膜凹陷征方面比较,差异均有统计学意义(χ^2 分别=70.84、43.91、78.52、40.31、84.21、58.77、22.09、51.75、17.28, P 均 < 0.05),在性别、年龄、空泡征及边缘清晰度方面比较,差异均无统计学意义(χ^2 分别=1.48、5.00、2.31、0.06, P 均 > 0.05)。

2.2 多因素 *logistic* 回归分析见表2

表2 腺体前驱性病变与浸润性肺腺癌影像特征多因素 *logistic* 回归分析

变量		β	SE	Wald	<i>P</i>	OR	95% CI
大小	≤10 mm	Ref.					
	≥11 mm	1.14	0.44	6.64	<0.05	3.12	1.31 ~ 7.41
形态	圆形/椭圆形	Ref.					
	不规则	-0.29	0.53	0.29	>0.05	0.75	0.27 ~ 2.12
密度	纯GGN	Ref.					
	混杂GGN	1.28	0.38	11.25	<0.05	3.60	1.70 ~ 7.62
空气支气管征	Ⅳ型+Ⅴ型	Ref.					
	Ⅰ型+Ⅱ型+Ⅲ型	1.01	0.62	2.67	>0.05	2.75	0.82 ~ 9.26
分叶	无	Ref.		10.86	<0.05		
	有	1.15	0.42	7.43	<0.05	3.17	1.38 ~ 7.28
结节状突起	无	Ref.					
	有	0.93	0.41	5.33	<0.05	2.55	1.15 ~ 5.62
毛刺	无	Ref.					
	有	0.53	0.86	0.38	>0.05	1.69	0.32 ~ 9.04
GGN血管征	Ⅰ型+Ⅱ型	Ref.		7.71	<0.05		
	Ⅲ型+Ⅳ型	0.28	0.36	0.62	>0.05	1.33	0.66 ~ 2.67
胸膜凹陷征	无	Ref.					
	有	0.28	0.37	0.57	>0.05	1.32	0.64 ~ 2.72
常量		-1.10	0.27	16.36	<0.05	0.33	

由表2可见, *logistic* 回归分析显示: 结节大小(≥11 mm)、密度(混杂GGN)、分叶征、结节状突起是预测GGN浸润性及浸润程度的影响因素(*OR*分别=3.12、3.60、3.17、2.55, *P*均<0.05)。

3 讨论

目前, 国内外对GGN的研究大多数仍是基于影像特征, 分析GGN的各种CT征象来判断病变的浸润性, 报道都不尽相同。本次研究通过观察GGN中大小、形态、密度、分叶征、结节状突起、毛刺征、胸膜凹陷征、空气支气管征及GGN血管征特征, 对GGN中腺体前驱性病变与浸润性肺腺癌分别进行*logistic*回归分析构建临床诊断预测模型, 观察各征象的诊断价值。①大小: 结节大小多用于初步评估结节的恶性风险。有文献报道, GGN最大直径<5 mm时恶性率<1%, 最大直径>10 mm时恶性率上升10%~50%^[6]。既往有研究得出浸润前病变与浸润性病变的最大径临界值为10 mm^[7]。也有研究认为, 结节的最大直径在15 mm以上时, 其发生肿瘤侵袭的风险较高^[8]。有研究显示, 结节最大直径是GGN为恶性的独立危险因素^[9], 提示GGN直径越

大时恶性风险越高。本次研究结果显示, 结节大小是预测GGN浸润性及浸润程度的影响因素, 浸润前病变多≤10 mm, 直径≥11 mm需考虑浸润性肺腺癌, 直径越大, 发生浸润性肺腺癌风险越高, 与既往研究结果基本一致。②形态: 有研究认为随着病变浸润程度加重, 肿瘤边缘各个部分细胞分化程度不一, 导致其形状趋于不规则, 出现形态不规则及分叶征象^[10]。黄定品等^[11]研究亦提示浸润性病变表现为形态不规则的概率明显高于浸润前病变。但本次研究*logistic*回归分析显示, 形态并不是预测GGN浸润性及浸润程度的影响因素, 分析原因可能是由于其他征象的特异性较高, 导致了该征象自身的特征被掩盖。③密度: 早期腺癌主要是肿瘤细胞沿着肺泡壁呈贴壁式生长, 若不伴有肺泡壁塌陷或间质、血管的浸润, 影像上则表现为纯GGN; 但随着肺泡壁的塌陷及肺泡腔大量渗出的形成, 病灶密度开始增高, 则表现为混杂GGN^[12]。有研究认为AAH和AIS主要表现为纯GGN^[13], MIA和IAC主要表现为混杂GGN。本次研究结果显示, 密度是预测GGN浸润性及浸润程度的影响因素, 浸润前病变多表现为纯

GGN,浸润性肺腺癌多为混杂GGN。④分叶征或结节状突起:分叶征是肺癌的重要征象,而对于<10 mm的结节,其仅表现为浅分叶或结节状突起^[6]。黄定品等^[11]研究提示分叶征在浸润性病变中的概率明显高于腺体前驱性病变。分叶征及结节状突起是预测GGN浸润性及浸润程度的影响因素,AIS多无分叶征及结节状突起,浅分叶征多见于MIA,深分叶征更多见于IAC,结节状突起则多见于浸润性肺腺癌。⑤毛刺征、胸膜凹陷征、空气支气管征、GGN血管征这些征象在本次研究logistic回归分析中提示不是预测肺GGN浸润性及浸润程度的影响因素,但因其单因素分析有统计学意义,表示在肺GGN浸润性及浸润程度的诊断中有一定的价值。

本次研究尚存在一些不足之处:首先,本次研究为回顾性研究,在样本的选择上存在一定程度的偏倚,选取的病例均为手术患者,而AAH和AIS常采取随访策略而未进行手术,故纳入研究的浸润前病变较少,未来需要更多的样本量来完善研究结果。其次,图像特征由放射医师进行特征分析记录,会存在一定的主观倾向。

综上所述,多层螺旋CT对肺GGN腺体前驱性病变与MIA及IAC诊断及鉴别诊断具有重要意义,为临床早期诊断及治疗方案的选择提供有力依据。

参考文献

- 1 苗文杰,杨光杰,聂佩,等.高分辨率CT影像组学联合传统影像学征象预测肺腺癌微血管浸润的价值[J].国际放射医学核医学杂志,2020,44(9):541-547.
- 2 Mei X, Wang R, Yang W, et al. Predicting malignancy of pulmonary ground-glass nodules and their invasiveness by random forest[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(1):458-463.
- 3 World Health Organization (2021). WHO Classification of tumours of the lung[EB/OL]. <https://tumourclassification.iarc.who.int.2021-06-10>.
- 4 Yoshizawa A, Motoi N, Riely GJ, et al. Impact of proposed IASLC/ATS/ERS classification of lung adenocarcinoma: prognostic subgroups and implications for further revision of staging based on analysis of 514 stage I cases[J]. Mod Pathol, 2011, 24(5):653-664.
- 5 She Y, Zhang L, Zhu H, et al. The predictive value of CT-based radiomics in differentiating indolent from pulmonary nodules[J]. Eur Radiol, 2018, 28(12):5121-5128.
- 6 方金忠, 张文奇, 王善军, 等. 螺旋CT靶扫描及后处理重建技术对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(7):1138-1142.
- 7 Lee SM, Park CM, Goo JM, et al. Invasive pulmonary adenocarcinomas versus preinvasive lesions appearing as ground-glass nodules: Differentiation by using CT features[J]. Radiology, 2013, 268(1):265-273.
- 8 韩旭健, 李振家, 窦卫涛, 等. CT引导下肺小结节(≤ 1.5 cm)穿刺活检结果研究[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(2):229-232.
- 9 辛瑞夏, 于春艳, 林晨晨, 等. 微血管CT成像征对恶性肺纯磨玻璃结节的预测价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(7):710-713.
- 10 张为, 李小虎, 杜丹丹, 等. 纯磨玻璃结节的CT特征及定量分析对肺腺癌病理分类的预测价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2018, 26(9):658-663.
- 11 黄定品, 傅钢泽, 蔡蒙婷, 等. 亚厘米纯磨玻璃密度结节肺腺癌的CT特征对其浸润性的预测价值[J]. 温州医科大学学报, 2019, 49(11):837-841.
- 12 祁闻, 赵红, 王龙胜, 等. 应用Logistic回归分析方法研究肺部良、恶性磨玻璃结节的HRCT影像特征[J]. 医学研究杂志, 2019, 28(11):41-45.
- 13 董浩, 韩志江, 尹乐康, 等. 肺磨玻璃结节的超高分辨率靶扫描CT征象对其病理类型的预测研究[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(7):1065-1068.

(收稿日期 2023-01-08)

(本文编辑 高金莲)