

良恶性肺结节多排 CT 征象分析

王万勤,刘斌,周勇,吴兴旺,汪洁,赵小英,刘文东

(安徽医科大学第一附属医院放射科,安徽 合肥 230022)

摘要:目的 探讨不同病理类型[良性、原位癌(AIS)、微浸润腺癌(MIA)及浸润性腺癌(IAC)]肺结节的多排CT(MDCT)影像特征。**方法** 回顾性分析87例有确切术后病理结果的肺结节MDCT影像资料,把病灶分为良性组22例、早癌组(AIS+MIA)17例和IAC组48例,对三组患者的年龄、性别及肺结节直径、类型、结节形态、结节与肺的交界面、结节的边缘特征、结节与邻近结构的关系、结节与支气管的关系进行对比分析。**结果** 三组患者的年龄差异无统计学意义,性别比例差异有统计学意义($P<0.05$),良性组男性患者居多(68.18%),AIS+MIA及IAC组均以女性患者占优势(分别为70.59%及56.25%)。结节直径三组差异有统计学意义($P<0.001$),IAC组>AIS+MIA组[(1.88±0.45)cm比(1.31±0.45)cm, $P<0.001$],MIA结节直径>AIS[(1.52±0.45)cm比(1.01±0.25)cm, $P<0.05$]。结节类型三组差异有统计学意义($P<0.001$),良性组及IAC组以实性肺结节(SPN)居多(95.45%及75.00%),AIS+MIA组则以纯磨玻璃结节(pGGN)及混合密度的磨玻璃结节(mGGN)为主(分别为47.06%及41.18%)。结节与肺的交界面三组差异有统计学意义($P<0.001$),良性组以清楚光整为主(68.18%),AIS+MIA及IAC组以清楚毛糙为主(82.35%及77.08%)。结节的边缘特征(毛刺征)、结节与邻近结构的关系(胸膜凹陷征及血管束束征)、结节与支气管的关系(细支气管充气征及支气管截断征)三组均差异有统计学意义(均 $P<0.05$),且随结节恶性度的增加,上述恶性征象的出现率总体有增加趋势。**结论** 通过对肺结节直径的测量及对其CT征象的全面细致分析,可有效提高肺结节术前定性诊断的准确率。

关键词:肺结节;体层摄影术;X线计算机;诊断;鉴别

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2018.08.017

Analysis of the MDCT features of benign and malignant pulmonary nodules

WANG Wanqin, LIU Bin, ZHOU Yong, WU Xingwang, WANG Jie, ZHAO Xiaoying, LIU Wendong

(Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230022, China)

Abstract: Objective To study the multi detector row computed tomographic(MDCT) features of different pathological types of pulmonary nodules, including benign, adenocarcinoma in situ (AIS), minimally invasive adenocarcinoma (MIA), and invasive adenocarcinoma (IAC). **Methods** MDCT images of 87 cases of pulmonary nodules with definite postoperative pathologic results were analyzed retrospectively. The lesions were divided into three groups: benign group (22 cases), early adenocarcinoma group [AIS (7 cases) and MIA (10 cases), AIS + MIA (17 cases)], and IAC group (48 cases). The age, gender of the patients, the average diameter, type, shape, edge of the pulmonary nodules, and the MDCT imaging features of the nodule-lung-interface, the relationships between nodule and adjacent structure or bronchia were analyzed. **Results** Patient age of the three groups had no statistical differences, but sex ratio in each of the three groups was different ($P<0.05$). Male was the most part (68.18%) in the benign group, whereas more female patients could be found in the AIS + MIA and IAC groups (70.59% and 56.25%, respectively). The average diameters of the pulmonary nodules of the three groups were different ($P<0.001$). IAC group was larger than AIS + MIA group [(1.88±0.45) cm vs. (1.31±0.45) cm, $P<0.001$]. We also found that MIA was larger than AIS nodules [(1.52±0.45) cm vs. (1.01±0.25) cm, $P<0.05$]. Nodule types were different in the three groups ($P<0.001$). There were mostly solid pulmonary nodules (SPN) in the benign and IAC groups (95.45% and 75.00%), pure ground-glass nodule (pGGN, 47.06%) and mixed ground-glass nodule (mGGN, 41.18%) could often be seen in the AIS + MIA group. There were significant differences in the nodule-lung-interfaces of the three groups ($P<0.001$). It was mostly clear and smooth in the benign group (68.18%), but clear and irregular in the AIS + MIA and IAC groups (82.35% and 77.08%). CT imaging characteristics of peripheral speculation, pleural indentation, vessel convergence, air-bronchogram, and the bronchi-cutoff sign in the three groups were also statistically significant (all $P<0.05$), and with the increase of the malignant degree, the appearance rate of these malignant signs had increased overall. **Conclusion** Through measurement of the diameter of pulmonary nodules, analysis of the CT signs comprehensively and carefully, we can effectively improve the qualitative diagnostic accuracy of the pulmonary nodules before operation.

Key words: Pulmonary nodule; Tomography; X-ray computed; Diagnosis; Differentiation

肺癌患病率和病死率较高,5 年生存率仅约为 18%^[1-2],早期诊断和早期手术切除,是目前改善肺癌患者预后的有效措施。肺腺癌是最常见的肺癌病理类型,占肺癌总发病率的近 50%^[3]。周围型肺腺癌早期主要表现为肺内的小结节。与传统 X 线胸片筛检相比,采用胸部低剂量 CT(low-dose computed tomography, LDCT)对肺癌高危人群进行筛查,可以提高肺结节的发现率,使肺癌病死率降低 20%^[4]。随着 MDCT 设备的普及和居民健康意识的增强,LDCT 在我国居民健康体检中的应用逐渐增多。但肺结节的临床处理与决策成为困扰临床及影像科医师的问题之一。加深对肺结节 MDCT 征象的认识和理解,有助于准确区分肺结节的良恶性。根据 2011 年公布的新的肺腺癌国际多学科分类标准^[3],肺腺癌的病理类型可以分为非典型腺瘤样增生(atypical adenomatous hyperplasia, AAH)、原位癌(adenocarcinoma in situ, AIS)、微浸润腺癌(minimally invasive adenocarcinoma, MIA)和浸润性腺癌(invasive adenocarcinoma, IAC)。AAH 和 AIS 同属浸润前病变,MIA 如能及时发现并手术切除,将取得和 AIS 类似的疾病特异性生存率(100% 或接近 100%)。本研究回顾性分析了有确切手术病理结果肺结节患者的术前 MDCT 影像资料,对良恶性肺结节的 MDCT 影像特征进行探讨分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析安徽医科大学第一附属医院 2015 年 12 月至 2017 年 6 月有确切术后病理结果的 87 例肺结节患者的术前胸部 MDCT 影像资料,共 87 个肺结节,所有结节最大径均小于 3 cm。男 41 例,女 46 例,年龄(59.01 ± 9.03)岁,年龄范围为 33~79 岁。肺结节病理类型如下:良性病变 22 例(其中错构瘤 7 例,硬化性肺泡细胞瘤 1 例,结核性肉芽肿 5 例,炎性假瘤 2 例,肺脓肿 1 例,隐球菌肉芽肿 1 例,慢性炎症 5 例),原位癌(AIS)7 例,微浸润腺癌(MIA)10 例,浸润性腺癌(IAC)48 例。因确诊 AIS 及 MIA 的病例数均较少,且这两种类型的肺结节影像表现及手术切除后临床预后类似,为了避免样本量过少可能带来的偏倚,在数据处理时把这两种类型的肺结节合并为一组(早癌组, AIS + MIA)进行统计分析。故本研究所有病例共分为三组,即良性组、早癌组(AIS + MIA)及浸润性腺癌(IAC)组。最后再对 AIS 及 MIA 两亚组病例另行比较。

1.2 CT 检查 采用 GE 公司产 Lightspeed VCT 和

Discovery HD750 MDCT 机,被检者仰卧于检查床上,双臂上举,头先进,深吸气后屏气扫描。扫描范围上起锁骨上区包含两侧腋窝,下至两肋膈角区包括双侧肾上腺。扫描参数:管电压 120 kVp,管电流 125~200 mA,FOV 45 cm,扫描层厚及层距均为 5 mm,重建层厚及层距均为 0.625 mm,同时采用标准算法及高分辨算法进行重建,并行多平面重组。为了更好地显示病变细节,部分肺结节进行了靶扫描,FOV 20cm,其余参数同上。

1.3 图像分析 将图像传至锐珂 Vue PACS 系统进行观察、重组及测量。由 2 名具有 5 年以上胸部疾病影像诊断经验的医师,在预先不告知受检者临床资料的情况下,对所有入组的肺结节 MDCT 影像资料进行观察、分析和评价。将在 CT 肺窗(窗宽 1450~1500 HU,窗位 -500~-450 HU)图像上,表现为局灶性密度增高,且不掩盖其内走行的支气管血管束者,定义为局灶性磨玻璃影(focal ground-glass opacity, fGGO)或磨玻璃结节(ground-glass nodule, GGN);再依据病灶内是否含有实性成分,分为纯磨玻璃结节(pure ground-glass nodule, pGGN)和混合密度的磨玻璃结节(mixed ground-glass nodule, mGGN)。肺结节密度增高完全遮盖肺实质者,称为实性肺结节(solid pulmonary nodule, SPN)。结节大小用结节长径与短径的平均值来代表,并对结节的形态(类圆形或不规则形)、结节与肺的交界面(清楚光整、清楚毛糙、模糊)、结节的边缘特征(分叶征、毛刺征)、邻近结构的情况(胸膜凹陷征、血管集束征)及结节与支气管的关系(细支气管充气征、支气管截断征、支气管扭曲变形)进行分析。

1.4 病理诊断 病灶手术切除后,常规行中性甲醛固定、石蜡包埋、整体切片及 HE 染色,诊断困难者加行免疫组织化学染色。按照 2011 年国际肺腺癌新分类标准^[3]进行病理诊断。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组计量资料采用 ANOVA 单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD 法;计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

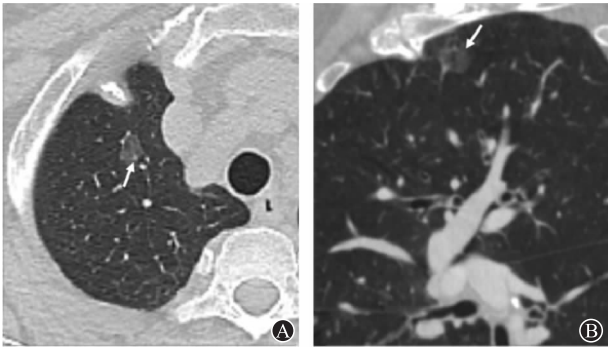
2.1 三组患者年龄与性别的比较 三组患者平均年龄差异无统计学意义($P = 0.099$),但性别比例差异有统计学意义($P = 0.043$)。良性组男性居多(68.18%),AIS + MIA 和 IAC 组女性占优势(分别为 70.59% 及 56.25%),见表 1。

表1 肺结节基本临床资料比较

组别	例数	性别/例(%)		年龄/ (岁, $\bar{x}\pm s$)	大小/ (cm, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
良性组	22	15(68.18)	7(31.82)	55.91 $\pm$ 8.20	1.60 $\pm$ 0.59
AIS+MIA组	17	5(29.41)	12(70.59)	58.06 $\pm$ 9.82	1.31 $\pm$ 0.45
IAC组	48	21(43.75)	27(56.25)	59.01 $\pm$ 9.03	1.88 $\pm$ 0.45
$F(\chi^2)$ 值		(6.275)		2.381	9.221
P 值		0.043		0.099	0.000

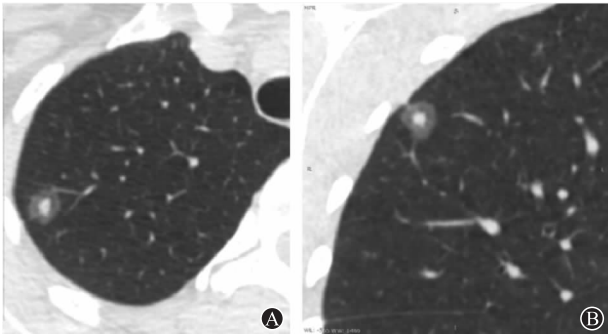
2.2 肺结节的大小与类型 肺结节大小三组总体差异有统计学意义($P<0.001$),组内两两比较,IAC组肺结节平均直径大于 AIS+MIA 组($P<0.001$,图1,表1);良性组与 IAC 组、良性组与 AIS+MIA 组差异无统计学意义($P=0.075,P=0.052$)。肺结节类型比较,pGGN、mGGN 及 SPN 三种类型的结节在三组的分布总体不同($P<0.001$,表2)。良性组的结节绝大多数为 SPN(95.45%,图2),早癌组的结节类型以 pGGN(47.06%)和 mGGN(41.18%)为主(图3,4),而 IAC 组的结节类型大部分为 SPN(75.00%,图5),少数为 mGGN(25.00%,图6)。

2.3 肺结节的MDCT征象 如表2所示,三组肺



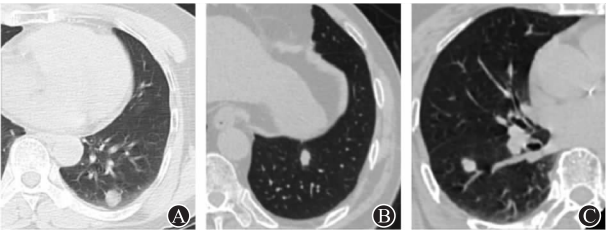
注:A为横轴位图像病灶形态略不规则,边界清楚毛糙,其内可见穿行的血管断面(白箭);B为重组的斜矢状位图像,病灶呈类圆形,边界清楚,其内可见低密度含气腔隙(白箭)

图3 女,56岁,原位腺癌,CT肺窗右肺上叶见一pGGO



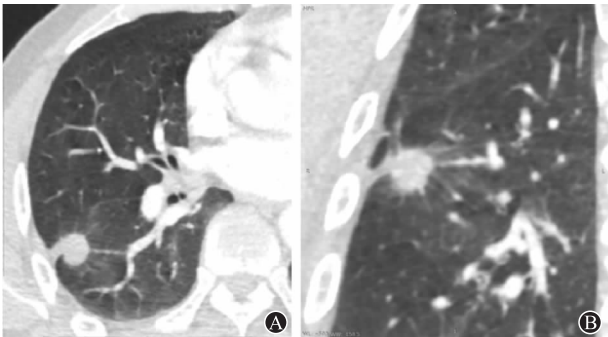
注:A为横轴位;B为重组的斜冠状位图像

图4 女,33岁,右肺上叶微浸润腺癌,CT肺窗右肺上叶见一mGGN,病灶呈类圆形,边缘清楚毛糙,可见分叶及毛刺征象,邻近胸膜牵拉凹陷



注:A为女,64岁,左肺下叶软骨瘤样错构瘤,CT肺窗左肺下叶见一类圆形SPN,边缘清楚光整,未见分叶、毛刺及胸膜凹陷征象;B为男,65岁,左肺下叶结核性肉芽肿,CT肺窗左肺下叶见一不规则形SPN,边缘清楚毛糙,边缘见棘样突起;C为女,69岁,右肺下叶炎性假瘤,CT肺窗右肺下叶见一不规则形SPN,边缘清楚光整

图2 良性肺结节

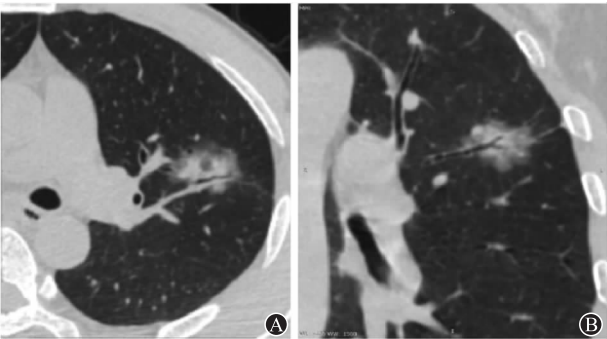


注:A为横轴位;B为重组冠状位

图5 男,66岁,浸润性腺癌,CT肺窗右肺下叶见一类圆形SPN,边界清楚,边缘可见分叶及毛刺征象,邻近胸膜牵拉凹陷

表2 肺结节的 MDCT 特征/例(%)

肺结节	良性组	AIS + MIA 组	IAC 组	χ^2 值	P 值
结节类型				33.587	0.000
GGO	0(0)	8(47.06)	0(0)		
mGGO	1(4.55)	7(41.18)	12(25.00)		
SPN	21(95.45)	2(11.76)	36(75.00)		
结节形态				5.777	0.056
类圆形	15(68.18)	15(88.24)	27(56.25)		
不规则	7(31.82)	2(11.76)	21(43.75)		
结节与肺交界面				45.364	0.000
清楚光整	15(68.18)	3(17.65)	10(20.83)		
清楚毛糙	6(27.27)	14(82.35)	37(77.08)		
模糊	1(4.55)	0(0)	1(2.08)		
结节边缘					
分叶征	12(54.55)	13(76.47)	36(75.00)	3.419	0.181
毛刺征	5(22.73)	3(17.65)	23(47.92)	7.153	0.028
邻近结构					
胸膜凹陷征	2(9.09)	2(11.76)	16(33.33)	6.511	0.039
血管集束征	1(4.55)	9(52.94)	26(54.17)	16.478	0.000
与支气管的关系					
细支气管充气征	1(4.55)	7(41.18)	23(47.92)	12.656	0.002
支气管截断征	0(0)	2(11.76)	20(41.67)	15.908	0.000
支气管扭曲变形	0(0)	2(11.76)	8(16.67)	4.121	0.127



注:A 为横轴位;B 为重组冠状位

图6 男,41 岁,浸润性腺癌,CT 肺窗左肺上叶见一 mGGO,边缘清楚毛糙,可见分叶、毛刺及胸膜凹陷征象,病灶内见支气管穿行,并可见支气管截断征象

结节形态(类圆形、不规则形)差异无统计学意义($P=0.056$)。结节与肺的交界面三组差异有统计学意义($P<0.001$),良性组以清楚光整为主(68.18%),AIS + MIA 和 IAC 组以清楚毛糙为主(分别为 82.35% 及 77.08%)。肺结节边缘特征比较,分叶征三组差异无统计学意义($P=1.181$),毛刺征差异有统计学意义($P=0.028$);良性组和 AIS + MIA 组毛刺征的出现率均较低(分别为 22.73% 及 17.65%),IAC 组毛刺征的出现率为 47.92%,高于上述两组。肺结节与邻近结构关系比较,胸膜凹陷征及血管集束征三组均差异有统计学意义($P=$

0.039)。胸膜凹陷征的出现率良性组、AIS + MIA 组及 IAC 组分别为 9.09%、11.76% 及 33.33%,IAC 组最高;血管集束征的出现率上述三组分别为 4.55%、52.94% 及 54.17%,良性组明显低于 AIS + MIA 组及 IAC 组。肺结节与支气管的关系比较,细支气管充气征和支气管截断征差异有统计学意义($P=0.002$)。良性组、AIS + MIA 组及 IAC 组细支气管充气征的出现率分别为 4.55%、41.18% 及 47.92%,良性组明显低于 AIS + MIA 组及 IAC 组;支气管截断征的出现率分别为 0%、11.76% 及 41.67%,IAC 组明显高于良性组及 AIS + MIA 组。支气管扭曲变形的征象三组差异无统计学意义($P=0.127$)。

2.4 AIS 与 MIA 两亚组间的比较 AIS 与 MIA 两亚组比较,仅结节平均直径差异有统计学意义,MIA 亚组结节平均直径大于 AIS 亚组[(1.52 ± 0.45) cm 比(1.01 ± 0.25) cm],两亚组间其它 CT 征象差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

正常情况下肺泡腔内由气体充填,在病理情况下,当肺泡腔内的气体被炎性渗出液、肉芽肿或肿瘤组织等取代时,就会造成局部肺组织密度增加,形成 CT 图像上可见的结节影。良恶性肺结节的处理原则

及方式不同,恶性肺结节需要早期手术干预,以阻止其恶性进程。故提高对肺结节 MDCT 征象的认识,正确鉴别其良恶性非常重要。本研究三组患者的平均年龄差异无统计学意义,但男女性别比例有统计学差异。早癌组及 IAC 组均为女性居多,这与文献报道一致^[5-6],即周围型肺腺癌,女性发病率高于男性。

多个研究表明,肺结节的侵袭性与其大小相关,鉴别侵袭性与非侵袭性病变的病灶直径临界值在 10.0 ~ 12.5 mm 之间^[7-9]。本研究发现,IAC 组结节平均直径(1.88 ± 0.45) cm 大于 AIS + MIA 组(1.31 ± 0.45) cm,MIA 亚组结节平均直径(1.52 ± 0.45) cm 大于 AIS 亚组(1.01 ± 0.25) cm,提示直径 1.00 cm 以上的肺结节具有侵袭性的可能性增加。但本研究良性组及 IAC 组均以实性肺结节占优势,且该两组结节平均直径差异无统计学意义,提示判断实性肺结节良恶性时,仅凭肺结节直径易致错误结论,尚需结合其它影像学特征。

组织病理学研究显示,AAH、AIS 和 MIA 均由 II 型肺泡上皮细胞或 Clara 细胞转变而来,上述细胞沿呼吸性细支气管及肺泡壁附壁式生长,伴肺泡腔内少量黏液和脱落肿瘤细胞时,CT 影像表现为 pGGN;肿瘤细胞堆积或伴浸润、肺泡壁塌陷及纤维组织增生时,可表现为 mGGN;当肿瘤细胞浸润堆积,完全取代局部肺泡腔内的气体时,可表现为 SPN^[3,10-11]。但肺结节并非早期肺癌特有的影像表现,小叶性炎症、肉芽肿、局灶性纤维化及肺内的良性肿瘤等亦可表现为各种类型的肺结节。本研究实性肺结节主要出现在良性组(95.45%)及 IAC 组(75.00%),AIS + MIA 组以 pGGN(47.06%)和 mGGN(41.18%)为主。这符合肺腺癌的组织病理学特点,即随着侵袭性的增加肺结节病灶逐渐趋于密实。尽管本研究良性组病变绝大多数为实性结节,但实际工作中对待实性肺结节仍需谨慎,因其一旦为恶性则极有可能为 IAC,预后不佳。

既往研究认为结节形态趋向圆形则恶性可能性较高^[12-13],但本研究关于结节形态的比较并无统计学意义,这可能与病例数有限及入组良性组病变的病理类型有关,另外本研究所纳入的病例均为疑诊肺癌而行手术切除的患者,那些考虑为良性而未接受手术治疗的肺结节并未包括在内,这也是造成偏倚的一个重要因素。结节与肺的交界面比较,本研究良性组以清楚光整为主(68.18%),而早癌组和 IAC 组以清楚毛糙为主(分别为 82.35% 和 77.08%),提示良恶性病变具有不同的生物学行为和生长方式。结节边缘特征、结节与邻近结构关系

及结节与支气管的关系均可作为良恶性肺结节的鉴别提供重要信息。本研究发现,除分叶征及支气管扭曲变形的征象外,毛刺征、胸膜凹陷征、血管束束征、支气管充气征及支气管截断征均有统计学意义,且随恶性级别的增加,上述征象出现的百分比总体有上升趋势,说明恶性征象的出现率随肺腺癌侵袭性的增加而升高。

2011 年肺腺癌新分类标准把 AIS 归为浸润前病变,多数作者亦支持对 AIS 做随访处理,不赞成早期手术,因此有必要对 AIS 和 MIA 做出区分。肺结节的 CT 值、mGGN 实性部分的直径及所占比例等均可作为这两种类型结节的鉴别提供帮助^[14-15],但因本研究 AIS 及 MIA 病例数均较少,两组间比较时,仅结节平均直径差异有统计学意义,其他 CT 征象不具有统计学意义。将在未来的研究中积累更多的病例及 MDCT 影像学数据,以弥补现有研究的不足。

总之,尽管良性肺结节及不同侵袭性肺腺癌 MDCT 影像表现类似,但通过对结节直径的测量及对其 CT 征象的全面细致分析,可有效提高其定性诊断准确率。

参考文献

- [1] MCS W, LAO XQ, HO KF, et al. Incidence and mortality of lung cancer: global trends and association with socioeconomic status [J]. Sci Rep, 2017,7(1):14300.
- [2] SIEGEL RL, MILLER KD, JEMAL A. Cancer Statistics, 2017 [J]. CA Cancer J Clin, 2017,67(1):7-30.
- [3] TRAVIS WD, BRAMBILLA E, NOGUCHI M, et al. International association for the study of lung cancer/american thoracic society/european respiratory society international multidisciplinary classification of lung adenocarcinoma[J]. J Thorac Oncol, 2011, 6(2): 244-285.
- [4] ABERLE DR, ADAMS AM, BERG CD, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening [J]. N Engl J Med, 2011, 365(5): 395-409.
- [5] 覃宇奇. 肺腺癌临床病理研究的进展情况[J]. 临床和实验医学杂志, 2015,14(9): 783-785.
- [6] 孙姗姗, 李惠民, 虞峻崑, 等. 肺原位腺癌的超高分辨率 CT 表现[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016,22(2): 121-125.
- [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] LIU LH, LIU M, WEI R, et al. CT findings of persistent pure ground glass opacity: can we predict the invasiveness [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2015,16(5): 1925-1928.
- [9] EGUCHI T, YOSHIZAWA A, KAWAKAMI S, et al. Tumor size and computed tomography attenuation of pulmonary pure ground-glass nodules are useful for predicting pathological invasiveness [J]. PLoS One, 2014,9(5): e97867.