·胸部影像学·

HRCT 常见恶性征象对孤立性肺结节的定性诊断

李辉，阚晓婧，宁培刚，陈翠云，冯敢生

【摘要】 **目的**：探讨良、恶性孤立肺结节(SPN)部分常见 HRCT 征象的发生率及意义。**方法**：回顾性分析经手术病理证实的 129 例 SPN(其中 88 例为恶性，41 例为良性)的 HRCT 图像，采用双盲法阅片，观察指标包括短毛刺征、深分叶征和血管集束征，分析、记录上述征象出现的数量。将无上述 3 种征象的 SPN 纳入 A 组，仅具有其中 1 种征象的 SPN 为 B 组，具有 2 种上述征象的 SPN 为 C 组，具有 3 种上述征象的 SPN 为 D 组。计算在恶性 SPN 和良性 SPN 中，A、B、C、D 四种情况的出现率并进行统计学分析。**结果**：A 情况在恶性 SPN 中的出现率为 2.2%(2/88)，在良性 SPN 中为 53.7%(22/41)，在良、恶性组间差异有极显著性意义($P<0.001$)；B 情况在恶性 SPN 中的出现为 23.9%(21/88)，在良性 SPN 中为 26.8%(11/41)，良、恶性组间差异无显著性意义($P>0.05$)；C 情况在恶性 SPN 中的出现率为 30.7%(27/88)，在良性 SPN 中为 12.2%(5/41)，良、恶性组间差异有显著性意义($P<0.05$)；D 情况在恶性 SPN 中的出现率为 43.2%(38/88)，在良性 SPN 中比 7.3%(7/41)，良、恶性组间差异有极显著意义($P<0.001$)。**结论**：HRCT 常见恶性征象组合出现对于恶性 SPN 的定性诊断意义大于单独出现或不出现。

【关键词】 体层摄影术，X 线计算机；高分辨率扫描；孤立性肺结节；肺肿瘤；鉴别诊断

【中图分类号】R814.42；R734.2 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2014)12-1405-04

DOI：10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.12.014

Solitary pulmonary nodule：high resolution CT signs for differential diagnosis between benign and malignant lesions LI Hui, KAN Xiao-jing, NING Pei-gang, et al. Department of radiology, Henan Provincial Hospital, Zhengzhou 450003, P. R. China

【**Abstract**】 **Objective**: To investigate the value of some HRCT signs in diagnosing solitary pulmonary nodules (SPN). **Methods**: HRCT images of 129 cases with pathologically confirmed solitary pulmonary nodule (SPN) were analyzed retrospectively, including 88 malignant SPNs and 41 benign SPNs. Signs of spiculation, deep lobulation and vascular convergence of SPNs on HRCT were observed and counted with double-blind method. SPNs with none of the three signs were classified as A; SPNs with only one of the signs were classified as B; SPNs with two of the signs were classified as C; SPNs with all three signs were classified as D. The number and rate of benign and malignant SPNs in A、B、C and D were calculated and compared statistically. **Results**: Group A contained 2.2% of malignant SPNs (2/88) and 53.7% of benign SPNs (22/41), with significant difference between the rates of malignant and benign SPNs ($P<0.001$); Group B contained 23.9% (21/88) of malignant SPNs and 26.8% (11/41) of benign SPNs, without significant difference between the two rates ($P>0.05$); Group C contained 30.7% (27/88) of malignant SPNs, and 12.2% (5/41) of benign SPNs, with significant difference between the two rates ($P<0.05$); Group D contains 43.2% (38/88) of malignant SPNs and 7.3% (3/41) of benign SPNs with significant difference between the two rates ($P<0.001$). **Conclusion**: Combination of signs of spiculation, deep lobulation and vascular convergence showed on HRCT is of great value for diagnosing malignant SPN.

【**Key words**】 Tomography, X-ray computed; High Resolution scanning; Solitary pulmonary nodule; Pulmonary neoplasm; Differential diagnosis

肺内孤立结节(solitary pulmonary nodule，SPN)常为早期肺癌的唯一影像学表现，但同样可见于良性病变，有研究报道 SPN 的恶性率可高达 68%～75%[1]。由于 I_a 期肺癌患者经手术切除后 5 年生存率可达到 60%～80%[2]，所以早期诊断对选择正确的治疗方法和改善预后具有非常重要的意义。HRCT 能清晰显示 SPN 的更多影像学细节，已广泛应用于日常 SPN 的临床诊断中。影像诊断的主要依据是 SPN 内部和边缘的影像学征象[3]，因此本文旨在探讨 SPN 常见 HRCT 征象在良、恶性病变中的鉴别诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

回顾性分析 2008 年 6 月－2012 年 12 月在本院行胸部 HRCT 检查并经手术病理证实的 129 例 SPN 患者的病例资料。按照 Fleischner 学会的定义，SPN 是指胸部 X 线片或 CT 显示肺实质内单发的、边界清晰或不清晰、直径≤30mm的圆形或类圆形密度增高

作者单位：450003 郑州，河南省人民医院放射科(李辉、阚晓婧、宁培刚、陈翠云)；430022 武汉，华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科(冯敢生)

作者简介：李辉(1972－)，男，安徽宿州人，硕士，副主任医师，主要从事胸腹部影像诊断与介入治疗工作。

通讯作者：冯敢生，E-mail：13513809946@163.com

基金项目：河南省卫生厅科技攻关项目(2011020145)

影，不伴有肺不张、卫星病灶或肺内淋巴结肿大[4]。本组患者除符合上述定义外，还符合以下纳入标准：①肺内单发实性结节，结节直径为 1～3 cm；②影像学检查前未行任何针对性治疗；③行 HRCT 检查后 1 周内行手术或穿刺活检术，其中未手术切除的良性病变除穿刺外，尚有长期临床随访资料。129 例中男 70 例，女 59 例，年龄 35～81，平均(56.0±12.3)岁，中位年龄 67 岁。

2. HRCT 扫描方法

所有患者胸部 HRCT 扫描均取仰卧位，使用美国 GE Discovery HD 750 CT 机，扫描范围自胸廓入口至膈肌水平。扫描参数：采用高分辨模式，自动毫安技术，120 kV，0.6 s/r，螺距 0.984，噪声指数 12，自适应统计迭代重建 30%，选择大扫描野。胸部 CT 扫描的层厚：常规重建层厚 5 mm，靶重建层厚 1.2 mm[5]。肺窗：窗宽 1300～1500 HU，窗位－350～－700 HU；纵隔窗：窗宽 250～350 HU，窗位 30～50 HU。

3. 影像分析

由 3 位高年资影像科医师分别采用双盲法阅片，判断 SPN 有无短毛刺，深分叶及血管集束征，三者意见不一致时，以多数医师判断的结果为准。

4. 统计学分析

记录短毛刺、深分叶及血管集束征在 SPN 中出现的数量。将无上述 3 种征象的 SPN 纳入 A 组，仅具有其中 1 种征象的 SPN 纳入 B 组，具有 2 种上述征象的 SPN 为 C 组，具有全部 3 种上述征象的 SPN 纳入 D 组。计算每组中良、恶性病变的比例，并采用卡方检验(SPSS 16.0 统计学软件)进行分析。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

1. SPNs 发生部位及病理分型

129 例中病灶位于右肺 76 例(上叶前段 8 例、后段 3 例，中叶内侧段 9 例、外侧段 6 例，下叶背段 7 例、内基底段 9 例、后基底段 19 例、外基底段 5 例及前基底段 10 例)，位于左肺 53 例(上叶尖后段 6 例、前段 5 例，舌叶上段 8 例、下段 9 例，下叶背段 4 例、前内基底段 11 例、外基底段 7 例和后基底段 3 例)。88 例恶性结节中腺癌 49 例、鳞状细胞癌 27 例、小细胞癌 8 例、转移瘤 4 例，41 例良性结节中炎性假瘤 3 例、结核 15 例、非特异性炎症或炎性结节 21 例、硬化性血管瘤 2 例。

2. 常见 HRCT 征象在良恶性 SPNs 中的出现情况

88 例恶性 SPNs 中，同时具有短毛刺、深分叶及血管集束征者 38 例(图 1、2)；具有 2 种征象者 27 例，其中同时具有短毛刺和深分叶征 4 例、短毛刺及血管集束征 16 例(图 3)、深分叶征及血管集束征 7 例；只具有一种征象者 21 例，其中具有短毛刺征 6 例、深分叶征 2 例、血管集束征 13 例(图 4)；2 例 SPNs 无任何

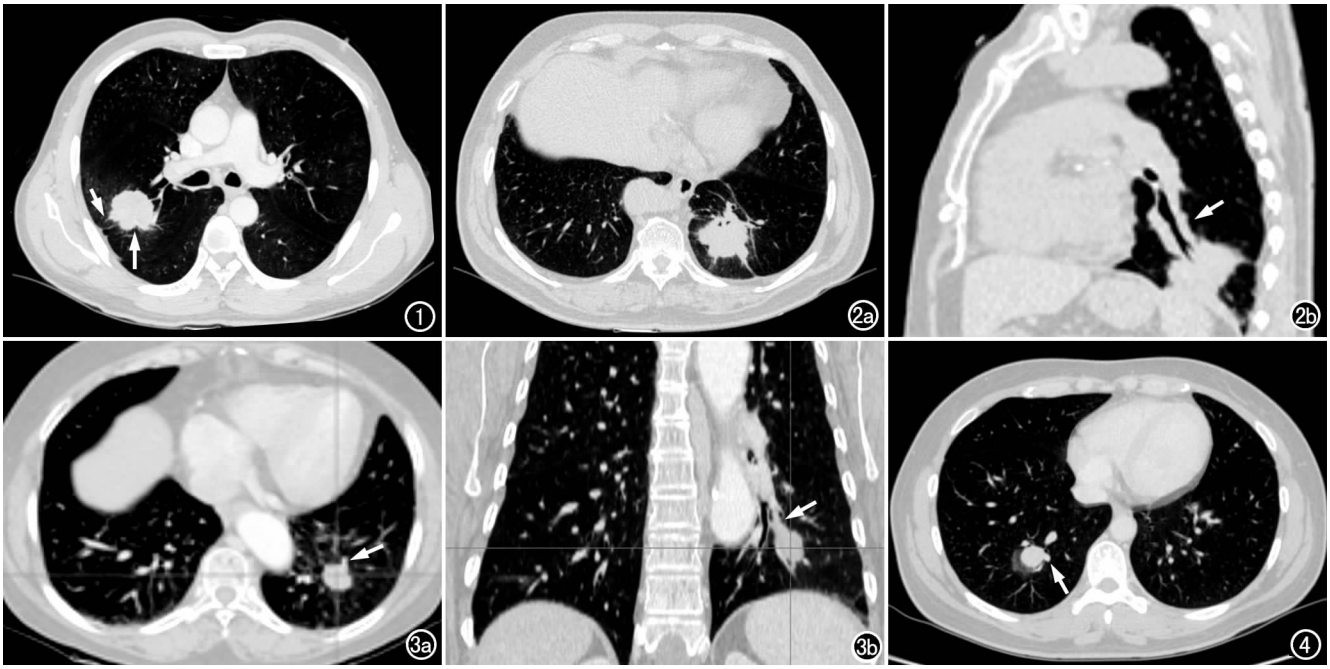

图 1 右肺上叶 SPN(中分化腺癌)。HRCT 示结节周围可见短毛刺征(短箭)、深分叶征(长箭)和血管集束征。 **图 2** 左肺下叶 SPN(低分化鳞癌)。a)HRCT 清晰显示短毛刺征及深分叶征；b)矢状面重组图像上血管集束征显示清晰(箭)。

图 3 左肺下叶 SPN(高分化腺癌)。a)横轴面 HRCT 示短毛刺征(箭)；b)冠状面重组图像上可见血管集束征(箭)。

图 4 右肺下叶 SPN(高分化腺癌)，HRCT 示血管集束征(箭)。

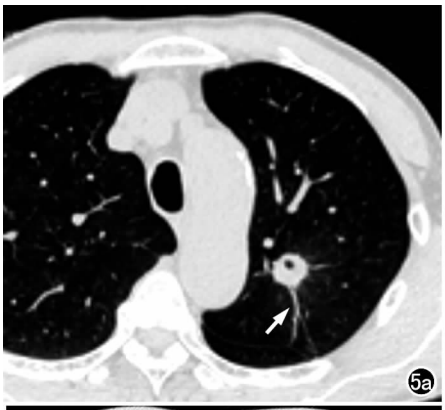
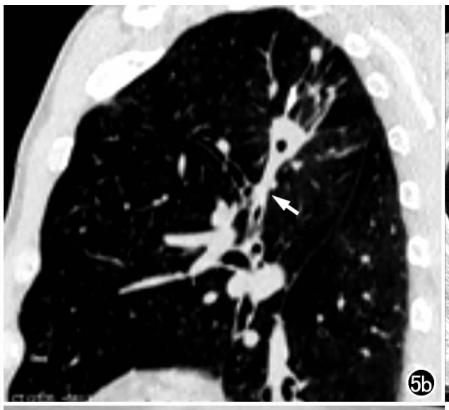
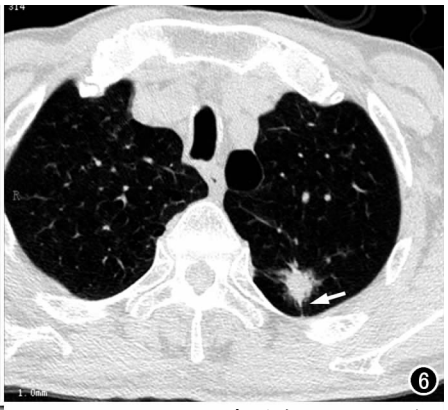
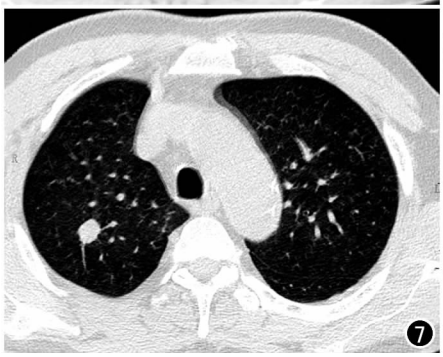

图 5　左上肺 SPN(穿刺未见恶性细胞，随访 18 个月无明显变化，临床诊断为良性病变)。a)HRCT 显示结节周围毛刺征(箭)；b)矢状面重组图像上血管集束征显示清晰(箭)。　**图 6**　左肺上叶 SPN(曲霉菌感染)，HRCT 示短毛刺征(箭)。　**图 7**　右肺上叶 SPN(肉芽肿性病变)，HRCT 示结节边缘较光整，未见短毛刺、深分叶或血管集束征。

图 8　右肺上叶 SPN(穿刺病理未见恶性细胞，随访 18 个月无明显变化)。HRCT 示结节边缘光整，未见短毛刺、深分叶或血管集束征。

一种上述征象。

41 例良性 SPNs 中，同时具有短毛刺、深分叶及血管集束征者 3 例；具有 2 种征象者 5 例，其中 1 例有短毛刺及深分叶征、2 例有短毛刺及血管集束征(图 5)、2 例有深分叶及血管集束征；11 例仅有一种征象，其中短毛刺征 2 例(图 6)、深分叶征 1 例、血管集束征 8 例；22 例 SPNs 无任何一种上述征象(图 7、8)。

良恶性 SPNs 出现不同征象组合的例数、百分比及统计学分析结果见表 1。A 情况在恶性 SPNs 中的出现率为 2.2%(2/88)，在良性 SPNs 中为 53.7%(22/41)，在良、恶性组间差异有极显著性意义($P<0.001$)；B 情况在恶性 SPNs 中的出现率约为 24%(21/88)，在良性 SPNs 中约为 27%(11/41)，良、恶性组间差异无显著性意义($P>0.05$)；C 情况在恶性 SPNs 中的出现率约为 31%(27/88)，在良性 SPNs 中约为 12%(5/41)，良、恶性组间差异有显著性意义($P<0.05$)；D 情况在恶性 SPNs 中的出现率为43.2%(38/88)，在良性 SPNs 中为 7.3%(7/41)，良、恶性组间差异有极显著意义($P<0.001$)。

表 1　良恶性 SPNs 在不同征象组中的例数、百分比及统计分析结果

组别	恶性 SPNs (n=88)	良性 SPNs (n=41)	χ^2	P
A	2(2.2%)	22(53.7%)	48.769	<0.001
B	21(23.9%)	11(26.8%)	0.132	0.716
C	27(30.7%)	5(12.2%)	5.125	0.040
D	38(43.2%)	3(7.3%)	16.593	<0.001

注：括号内为百分比。

讨　论

肿瘤的影像表现与病理形态改变密切相关，而后者又由分子生物学因素所决定[4,5]。特定的 CT 征象可以在某种程度上反映肿瘤的生物学信息。研究发现，肺癌的影像表现与分子生物学因素之间存在不同程度的联系[6,7]。毛刺征是癌组织向邻近肺实质延伸和浸润的结果，分叶征可能与瘤体向各部位生长的速度不同以及受到周围结构的制约等因素有关。深分叶征在肺癌的诊断中具有重要价值[8]。本研究中同时具有毛刺、分叶及血管集束征三种征象的肺孤立结节，手术病理证实多为腺癌和鳞癌。且病理检查证实毛刺部位的肺组织内有癌细胞浸润；同一瘤体的不同部位分化程度不同，分化差的部分生长快，分叶切迹处可见脉管及增生的纤维组织等肺支架结构，由于肺支架结构等的阻隔作用，与生长稍慢的分化较好的瘤体部分形成深分叶，因此毛刺和深分叶这两种征象更多见于恶性 SPN[9,10]。而病理证实 CT 所显示的血管集束征主要为增粗的血管及支气管所导致，在良、恶性结节中均可出现；但当其与毛刺征和分叶征同时出现时，仍然更多见于恶性 SPN。肺内感染性病变由于炎症迁延不愈，在长期慢性炎症过程中，周围正常肺组织受牵拉、挛缩，形成毛刺样改变，部分甚至可以发生钙化。如曲霉菌感染时，CT 同样显示短毛刺征和局部胸膜凹陷，笔者认为其形成机制为病变引起邻近胸膜增殖，在痊愈过程中病灶收缩使胸膜凹陷及边缘出现短毛刺。本

组资料显示，良性 SPNs 中同时出现毛刺征、分叶及血管集束征者非常少。

恶性 SPNs 的薄层 HRCT 表现除分叶、毛刺和血管集束征之外，尚有空泡征和/或支气管充气征、胸膜凹陷征等[11-12]，这些征象虽然也都有助于周围型肺癌的诊断，但根据笔者的观察，它们的出现率较前 3 种低，且会受到更多主客观因素的影响。因此本研究中仅统计了分叶、毛刺和血管集束征三种征象。结果显示，未见 3 种征象的 A 组中，恶性结节仅 2 例(2/88)，良性结节有 22 例(22/41)，A 组表现在良性结节中的出现率明显高于恶性结节($P<0.001$)；同时具有 3 种征象的 D 组中，38 例(43%)为恶性结节，良性结节仅 3 例(7%)，D 组表现在恶性结节中的出现率显著高于良性结节($P<0.001$)；具有 2 种征象的 C 组中，有 27 例(31%)恶性结节和 5 例(12%)良性结节，C 组表现在恶性结节中的比例亦高于良性结节($P<0.05$)。以上结果说明良性结节大多不具有恶性结节的影像学特征，恶性结节中三种征象或两种征象同时出现的发生率明显高于良性结节。所以在日常工作中根据上述分析结果来判定良恶性 SPNs 的准确性较高；同时，这一结果也印证了良恶性结节形成机制的不同和生物学行为的差异。仅出现 1 种征象的情况，在恶性(24%)及良性结节(27%)中的出现率相当，差异无统计学意义($P>0.05$)，提示仅凭借一种征象来判断结节的良恶性非常不准确，误诊率较高。综上所述，在日常临床工作中根据上述方法来判断良恶性 SPNs 的准确性较高。

本研究也存在一定的不足之处：首先，本研究采用的是回顾性分析方法；其次，本研究样本量还比较小，病理类型不够集中，在一定程度上会影响分析结果。但总的来说，本研究证实毛刺征、分叶征和血管集束征的联合运用在良、恶性孤立性肺结节的影像鉴别诊断中具有较高的临床价值，值得进一步推广应用。

参考文献：

[1] Gould MK, Sanders GD, Barnett PG, et al. Cost-effectiveness of alternative management strategies for patients with solitary pulmonary nodules[J]. Ann Intern Med, 2003, 13(8): 724-735.

[2] Meniga IN, Tiljak MK, Ivankov D, et al. Prognostic value of computed tomography morphologic characteristics in stage I non-small-cell lung cancer[J]. Clinical Lung Cancer, 2010, 11(2): 98-104.

[3] Feng Gao, Ming Li, Xiaojun Ge, et al. Multi-detector spiral CT study of the relationships between pulmonary ground-glass nodules and blood vessels[J]. Eur Radiol, 2013, 23(12): 3271-3277.

[4] 陈军. 肺癌 CT 表现的病理学及分子生物学基础[J]. 上海医学影像, 2008, 17(2): 172-173.

[5] Honnef D, Wildberger JE, Haras G, et al. Prospective evaluation of image quality with use of a patient image gallery for dose reduction in pediatric 16-MDCT[J]. AJR, 2008, 190(2): 467-473.

[6] 王琳娜，吕申，陈福刚. 肺癌的分子生物学因素及其影像医学相关性研究的进展[J]. 放射学实践, 2007, 2(1): 99-101.

[7] 孙奕波，滑炎卿. 孤立性肺结节的 CT 形态学诊断研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(5): 2135-2139.

[8] 臧建，肖勇，齐天伟. 周围型肺腺癌 CT 征象在评估其病理学分级中价值的初探[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2009, 7(3): 33-35.

[9] Albert RH, Russell JJ. Evaluation of the solitary pulmonary nodule[J]. Am Fam Physican, 2009, 80(8): 827-831.

[10] Oda S, Awai K, Liu D, et al. Groud-glass opacities on thin-section helical CT: differentiation between bronchioloalveolar carcinama and atypical adenomatous hyperplasia[J]. AJR, 2008, 190(5): 1363-1368.

[11] 李洪江，夏淦. 孤立性肺结节的 CT 诊断现状与进展[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(3): 439-440.

[12] Harders SW, Madsen HH, Rasmussen T, et al. High resolution spiral CT for determining the malignant potential of solitary pulmonary nudules: refining and testing the test[J]. Acta Radiol, 2011, 52(4): 401-409.

(收稿日期：2014-06-11 修回日期：2014-09-21)