

论 著

## 孤立性肺结节的CT征象及早期MSCT的应用价值

延安大学附属医院心脑血管病区放射科 (陕西 延安 716000)

贺煜

**【摘要】目的** 研究孤立性肺结节的CT征象及早期MSCT的应用价值。**方法** 回顾性分析三种类型孤立性肺结节患者的CT征象, 74例患者均进行CT平扫、增强扫描及灌注成像扫描, 比较良性、炎性、恶性孤立性肺结节的灌注参数: 血流量(BF)、血容量(BV)、表面通透性(PS)及平均通过时间(MTT)之间的差异。**结果** 恶性结节: 37例恶性结节中31例边界清晰, 占83.78%, 分叶征27例, 占72.97%, 毛刺征22例, 占59.46%, 胸膜凹陷征17例, 占45.95%, 10例棘状突起, 2例出现钙化, 无卫星病灶表现; 良性结节: 16例良性结节患者均表现为边界清晰, 15例有钙化灶, 占93.75%, 少见结节内亮影, 棘状突起及分叶, 且仅有1例有胸膜凹陷征及毛刺; 炎性结节: 炎性结节21例内卫星病灶12例, 占57.14%, 11例可见棘状突起, 占52.38%, 以上两者为主要征象, 少见空洞、钙化及分叶征象。BV、PS、BF、MTT值四项指标中, 恶性患者PS值较炎性患者显著较高( $P < 0.05$ ), 其他灌注参数比较无统计学意义( $P > 0.05$ ), 两组与良性结节患者比较BV、PS、BF、MTT均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 孤立性肺结节不同病理类型的CT征象存在显著差异, 且炎性、恶性结节与良性结节比较CT灌注参数差异明显, 而PS值可作为炎性与恶性鉴别的可靠依据。

**【关键词】** 孤立性肺结节; CT征象; MSCT

**【中图分类号】** R322.3+5

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.05.012

通讯作者: 贺煜

## CT Findings of Solitary Pulmonary Nodules and the Application Value of MSCT at Early Stage

HE Yu. Department of Radiology, Ward of Cardiovascular and Cerebravascular Diseases, the Affiliated Hospital of Yan'an University, Yanan, Shaanxi 716000, China

**[Abstract] Objective** To study the CT findings of solitary pulmonary nodules and the application value of MSCT at early stage. **Methods** The CT findings of patients with the three kinds of solitary pulmonary nodules were retrospectively analyzed. All of the 74 patients underwent CT plain scan, enhanced scan and perfusion scan. The perfusion parameters of benign, inflammatory and malignant solitary pulmonary nodules were compared, including blood flow (BF), blood volume (BV), permeability surface (PS) and mean transit time (MTT). **Results** In terms of malignant nodules, among 37 cases of malignant nodules, there 31 cases with clear boundaries, accounting for 83.78%, 27 cases with lobulation, accounting for 72.97%, 22 cases with spiculation signs, accounting for 59.46% and 17 cases with pleural indentation signs, accounting for 45.95%. There were 10 cases of spiculate protuberance, 2 cases showing calcification and none satellite lesions. In terms of benign nodules, 16 cases of patients with benign nodules showed clear boundaries, 15 cases with calcification, accounting for 93.75%, with few light shadow within nodules, spiculate protuberance and leaflets. There was only 1 case with pleural indentation signs and spiculation; In terms of inflammatory nodules, among the 21 cases of inflammatory nodules, there were 12 cases with satellite lesions, accounting for 57.14% and 11 cases with spiculate protuberance, accounting for 52.38%. Both of the above two were the main signs, with rare cavity, calcification and lobulation. BV, PS, BF, MTT value of four indicators, malignant patients with PS value is significantly higher than the inflammatory ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in other perfusion parameters ( $P > 0.05$ ). There were significant differences in BV, PS, BF and MTT between the two groups and the patients with benign nodules ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The CT findings of different pathological types of solitary pulmonary nodules are significantly different. There are significant differences in CT perfusion parameters between patients with inflammatory, malignant nodules and patients with benign nodules. However, PS value can be used as a reliable basis for the identification of inflammatory and malignant lesions.

**[Key words]** Solitary Pulmonary Nodule; CT Sign; MSCT

孤立性肺结节为临床常见胸部疾病, 但其因病理类型多样化一直是临床诊断的难点之一, 且目前临床对孤立性肺结节判定标准不一, 但大多学者认为其属肺实质单发病变, 且边界清晰、圆形, 不透光影且病灶最大径 $\leq 3\text{cm}$ <sup>[1]</sup>。此病无特异性临床表现, 多在体检时偶然发现, 目前临床约有30%的患者属良性结节但被切除, 另外恶性肿瘤 I 期的患者如诊治及时, 其5年生存率可达70%<sup>[2]</sup>。因此良恶性孤立性肺结节的诊断尤为重要, 直接关系临床治疗及预后。单纯的CT征象观察尽管可实现部分病灶的良恶性鉴别, 但因两者形态学特征存在重叠征象, 因此仍有明显的局限性<sup>[3]</sup>。近年64排螺旋CT技术的成熟为孤立性肺结节的诊断提供新的思路, 其具有扫描速度快、分辨率高、后处理技术强大等特点。本次研究选取我院71例孤立性肺结节患者为研究对象, 分析其CT征象及CT对不同病理类型患者的定量分析, 从而为孤立性肺结节的早期诊断提供可靠依据。

## 1 资料与方法

**1.1 纳入标准** (1)CT证实为肺内孤立性结节, CT可见肺内圆形、类圆形局灶性密度增高影(单个); (2)可配合相关检查, 并对本次研究知情同意, 检查前签署知情同意书。

**1.2 排除标准** (1)多发性肺结节或纵隔窗内钙化肺结节、直径>30mm肺肿块及紧邻胸壁的肺结节; (2)对比剂过敏; (3)因心、肝、肾等器官功能衰竭无法耐受造影者; (4)拒绝参与本次研究。

**1.3 患者资料** 选取我院2012年7月至2014年9月71例经CT证实为孤立性结节患者为研究对象, 其中男45例, 女26例; 年龄27~59岁, 平均(39.61±4.24)岁; 最终病理确诊良性结节16例(错构瘤6例、结核瘤10例)、炎性结节21例、恶性结节34例(转移癌2例、腺癌8例、鳞癌20例、小细胞肺癌4例), 病理确诊方法均为手术病理诊断。不同类型孤立性肺结节患者之间基线资料比较无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

### 1.4 CT扫描方法

**1.4.1 CT平扫:** 检查开始前对患者说明注意事项, 包受检时屏气、缓解不良情绪等, 后行常规CT平扫, 扫描范围由胸廓入口至肺底, 管电压120KV, 管电流120mAs, 探测器64×0.5mm, 层厚、层距均5mm, 扫描后观察结节征象, 并将结节最大直径平面作为中心, 分为对上下层面进行靶扫描及灌注成像。

**1.4.2 CT灌注成像:** 动态扫描CT平扫后选取的四个层面, 扫描范围3.2cm(8×4mm), 管电流70mAs, 电压120KV, 将优维显(国

药准字J20100034, 分装企业: 拜耳医药保健有限公司广州分公司)50ml经肘前静脉注入, 速率6ml/s, 注射后延迟2s进行扫描, 共扫描5min, 前40s间隔1s动态扫描, 后260s内间隔4s扫描28次, 后每隔11s扫描10次, 采取标准算法对图像进行重建, 最终可得232张图像, 同时输入工作站内。

**1.4.3 CT增强扫描:** 全肺增强扫描在灌注扫描后15min进行, 屏气1次直至肺动脉、主动脉期扫描完成, 扫描范围由胸廓至双侧肾上极水平。将高压注射器注入对比剂50ml, 速率6ml/s, 平衡期延迟55s进行, 管电压120KV, 管电流200mAs, 矩阵256×256, 扫描1周0.5s, 螺距27, FOV400mm, 层厚5mm。

**1.5 图像处理** 灌注图像传至东芝(TOSHIBA)工作站进行分析, 采取奥赛德动态灌注成像系统的肺部灌注软件得到病灶灌注参数, 图像以高平滑方式优化, 去除气体、脂肪、骨组织伪影, 选择结节兴趣区层面, 降主动脉及胸壁肌肉组织分别为流入、流出动静脉, 由计算机自动生成血流量(BF)、血容量(BV)、表面通透性(PS)及平均通过时间(MTT)。

**1.6 统计学方法** 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理, 计量资料( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间对比进行t值检验, 以 $P<0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

## 2 结果

**2.1 71例孤立性肺结节的CT征象观察** 恶性肿瘤: 37例恶性结节中31例边界清晰, 占83.78%, 分叶征27例(图1), 占72.97%, 毛刺征22例(图2), 占59.46%, 胸膜凹陷征17例(图3), 占45.95%, 10例棘状突起, 2例出现钙化, 无卫星病灶表现; 良性肿瘤(图4、5): 16例良性结节患者均表现为边界清晰, 15例有钙化灶, 占93.75%, 少见结节内亮影, 棘状突起及分叶, 且仅有1例有胸膜凹陷征及毛刺; 炎性肿瘤: 炎性结节边界清晰, 21例内卫星病灶12例(图6), 占57.14%, 11例可见棘状突起, 占52.38%, 以上两者为主要征象, 少见空洞、钙化及分叶征象。

**2.2 不同类型孤立性肺结节CT灌注成像的定量分析** 炎性、恶性患者CT灌注参数与良性比较均有显著统计学意义( $P<0.05$ ), 恶性患者与炎性比较PS值显著较高, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。

## 3 讨论

孤立性肺结节CT征象根据病理类型的不同有明显的差异, 主要可概括为周围、边缘及内部三方面。本次研究显示肺癌患者中72.97%有分叶征, 而炎性、良性内少见, 这一特点表示恶性结节为细胞堆积的生长方式, 且病灶边缘的生长速度不同, 另有研究认为这一征象与结缔组织间隔等内部结构对瘤灶生长的抑制有

表1 不同类型孤立性肺结节CT灌注成像的定量分析

类型	BV (ml/100g)	PS [ml/(min100g)]	BF [ml/(min100g)]	MTT (s)
良性	3.02 ± 1.14	4.12 ± 2.33	26.34 ± 10.25	12.03 ± 1.42
炎性	5.97 ± 1.35 <sup>ⓐ</sup>	13.75 ± 2.64 <sup>ⓐ</sup>	61.79 ± 12.00 <sup>ⓐ</sup>	7.92 ± 1.06 <sup>ⓐ</sup>
恶性	6.14 ± 1.40 <sup>ⓐ</sup>	20.47 ± 3.11 <sup>ⓐⓑ</sup>	60.47 ± 11.85 <sup>ⓐ</sup>	8.72 ± 1.36 <sup>ⓐ</sup>

注: 与良性比较, <sup>ⓐ</sup> $P<0.05$ ; 与炎性比较, <sup>ⓑ</sup> $P<0.05$ 。

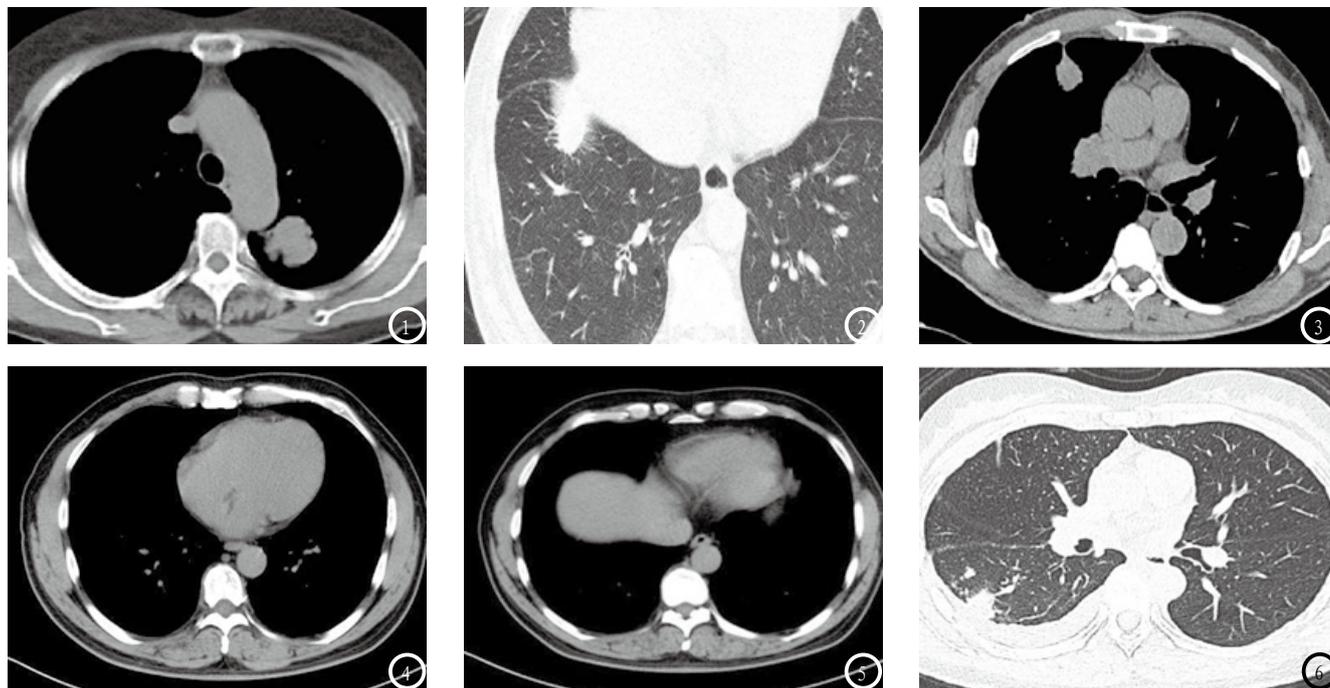


图1 分叶征。图2 毛刺征。图3 胸膜凹陷征。图4 右下肺错构瘤。图5 右下肺错构瘤。图6 卫星灶。

关<sup>[4]</sup>。另外本次研究显示三组结节边缘均较清楚，与炎性结节边缘模糊这一结论不符，考虑可能与样本量有关，但边缘清晰度难以区别恶性、良性结节的观点得到证实。另外可见恶性结节毛刺征22例，占59.46%，而良性结节未见这一征象，表示毛刺征作为良、恶性结节鉴别可行。众多研究均认为棘状突起为肺癌特征，可反映肿瘤对周边组织的侵袭状态，但因为其与小叶性炎症等征象难以分辨，且在肺癌中表现率相对不高<sup>[5]</sup>，本次研究中37例中仅10例可见棘状突起，表示其作为炎性、恶性鉴别有一定难度，但因为良性结节极少出现棘状突起，因此此征象可用于鉴别良性结节<sup>[6]</sup>。而在内部征象方面，钙化为良性结节的特异性征象，恶性、炎性内均未见钙化，而良性结节钙化达93.75%。周围征象方面，卫星病灶多于炎性结节内出现，在良性、恶性结节内较少出现，Carucci<sup>[7]</sup>等研究认为，卫星病灶多提示结核球，可排除良性结节。另外胸膜凹陷征在良性、

恶性结节中均可发现，对于肺癌的诊断有较高价值<sup>[8]</sup>，本次研究中恶性肿瘤胸膜凹陷征17例，占45.95%，而炎性、良性较少出现，因此此征象对于鉴别恶性结节有一定的指导作用。

CT灌注参数鉴别不同病理类型孤立性肺结节的原理在于灌注成像可表达肿瘤血管供应情况。恶性肿瘤新生血管生成速度及数量较多，但血管结构及血管壁结构不成熟，且大量血管生长因子的生成可提高微血管通透性，而炎性结节血流及血管丰富，良性结节则为乏血管病变，与炎性、恶性结节比较血流速度较慢，本次研究显示恶性、炎性结节患者BV、PS、BF与良性结节比较显著较高，而MTT则显著较低，考虑与以上机制有关。炎性、恶性患者比较，除了PS外其他灌注参数未见明显差异，Dewan<sup>[9]</sup>等研究显示恶性结节患者PS高于炎性结节考虑因炎性结节发生炎症反应，血管数量增多且扩张，微血管通透性增高，但血管内皮细胞基底膜走行直且相对完整，因此炎性

结节与恶性结节BF及BV均处于较高水平，另有研究认为活动性炎性病变是导致炎性结节与恶性结节之间血流灌注差异的主要原因<sup>[10]</sup>。

综上，孤立性肺结节不同病理类型有不同的CT征象，通过分析良性、炎性、恶性结节的CT征象及灌注参数差异，可实现三者的准确鉴别。

### 参考文献

- [1] 单飞, 张志勇, 曾蒙苏, 等. 孤立性肺结节CT灌注成像与微血管构成的相关性研究[J]. 放射学实践, 2012, 27(7): 746-749.
- [2] 曾艳妮, 杨文海, 张期莲, 等. 螺旋CT靶扫描在孤立性肺结节中的诊断价值[J]. 临床肺科杂志, 2012, 17(6): 1136-1137.
- [3] 田兴仓, 李文玲, 朱力, 等. 多层螺旋CT灌注成像在孤立性肺结节中的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2013, 29(5): 730-733, 737.
- [4] 杨鹏, 魏方军, 罗晓东, 等. 螺旋CT动态增强扫描对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2012, 27(3): 274-276.
- [5] 张福康, 冯仕庭, 陈境弟, 等. 肺结核球和炎性假瘤CT动态增强扫描的表

现[J]. 中国CT和MRI杂志, 2011, 09(2): 32-34.

- [6] 高鹏宇, 徐兵智. 多层螺旋CT动态增强扫描在孤立性肺结节中的应用价值[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18(9): 1651-1652.
- [7] Carucci LR, Maki DD, Miller WT, et al. Clustered pulmonary nodules: Highly suggestive of benign disease[J]. Thoracic Imaging, 2001, 16: 103.
- [8] 汪敏, 徐友平. CT结合PET/CT显像诊断孤立性肺结节误诊原因分析[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(12): 2005-2007.
- [9] Dewan NA, Gupta NC, RdePening LS, et al. Diagnostic efficacy of PET-FDG imaging in solitary Pulmonary nodules. Potential role in evaluation and management. Chest, 1993, 104: 997-1002.
- [10] 张玉利, 张雪梅. 孤立性肺结节CT灌注成像灌注参数的Meta分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(2): 22-24, 30.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-04-09

(上接第 22 页)

可清晰定位视神经交叉, 确定残留肿瘤, 并为进一步扩大切除提供影像学基础, 且有助于保护患者正常垂体结构及功能<sup>[14, 15]</sup>。

综上, 将高场强术中MRI系统应用于内镜经鼻-蝶入路垂体瘤切除术中, 可提高手术根除率, 保障手术的安全性, 可引导手术进程, 实时并客观评估手术结果, 同时可鉴别及保护垂体周围解剖结构, 避免手术误伤, 在一定程度上降低了手术风险, 有其较高的应用前景。但由于我院高场强MRI系统应用时间尚且较短, 操作及配合未能达到娴熟, 导致手术时间延长, 且本组尚未作跟踪随访调查, 无法完全确定高场强MRI对手术效果的影响程度, 是本研究的局限性, 需进一步展开研究。

## 参考文献

- [1] 位振清, 王任直, 姚勇, 等. 侵袭性垂体腺瘤的诊断和治疗[J]. 大连医科大学学报, 2014, 24(1): 92-94.
- [2] 肖群根. 侵袭性垂体腺瘤的临床研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2011, 38(5): 447-451.
- [3] 蔡梅钦, 秦峰, 郭英, 等. 伴甲介型、鞍前型蝶窦的垂体腺瘤经蝶入路手术治疗研究[J]. 中华神经医学杂志, 2010, 9(11): 1122-1124.
- [4] 古选民, 范波, 李涛, 等. 神经内镜下经蝶窦入路切除鞍区巨大侵袭性垂体腺瘤的治疗体会[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(4): 341.
- [5] 王芃昱, 周涛, 许百男, 等. 术中磁共振及神经导航系统在内镜经鼻蝶窦入路切除巨大垂体腺瘤中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2014, 30(10): 992-995.
- [6] 裴傲, 崔壮, 王作伟, 等. 内镜经鼻蝶窦入路手术治疗急性卒中垂体腺瘤(附15例报告)[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(3): 229-231.
- [7] 裴傲, 崔壮, 王作伟, 等. 内镜经鼻蝶入路手术治疗老年人垂体腺瘤[J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32(5): 521-523.
- [8] 王海军, 毛志钢, 何东升, 等. 垂体腺瘤经蝶窦手术治疗进展[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2013, 18(1): 1-4.
- [9] 陆逸平, 尹波, 耿道颖, 等. MRI对垂体腺瘤质地术前评估的研究进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2013, 36(2): 110-113.
- [10] 薛亚军, 赵耀东, 崔大明, 等. 导航辅助内镜下经鼻蝶窦手术治疗大型垂体腺瘤[J]. 中华外科杂志, 2013, 51(12): 1134-1136.
- [11] 王先祥, 张义泉, 张科, 等. 神经导航引导下内镜下经单鼻孔蝶窦入路切除垂体腺瘤[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2013, 18(12): 536.
- [12] 朱瑞, 丛雪枫, 卞威, 等. 神经内镜下经鼻-蝶窦入路无功能垂体腺瘤手术治疗[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2013, 12(1): 62-64.
- [13] 姜之全, 张少军, 娄飞云, 等. 神经内镜下经鼻蝶入路治疗垂体腺瘤25例疗效观察[J]. 解剖与临床, 2013, 22(5): 415-417, 418.
- [14] 蓝燧锋, 卢烈静, 梁碧玲, 等. 侵袭性垂体腺瘤的MRI表现分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(3): 19-23.
- [15] 夏建洪. 垂体腺瘤MRI诊断价值的研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(6): 17-18.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2016-04-01