

· 论著 ·

胸部 CT 扫描显示簇状微结节样病灶
对肺结核的诊断价值

李芳 吕平欣 贺伟 吕岩 李成海 周新华

【摘要】 目的 探讨胸部 CT 扫描显示簇状微结节样病灶对肺结核的诊断与鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2019 年 8 月北京胸科医院行 CT 扫描表现为簇状微结节样病灶并诊断明确的患者 74 例。其中 70 例患者经临床或实验室检查诊断为活动性肺结核, 2 例诊断为非特异性炎症, 2 例诊断为结节病。本研究重点分析其中 70 例诊断为肺结核患者的 CT 扫描特征, 包括簇状微结节样病灶的分布部位、分布方式、形态特征, 以及并存的肺内其他形态病变的 CT 征象。**结果** 70 例肺结核患者胸部 CT 扫描显示, 簇状微结节样病灶分布于双肺上叶尖后段 49 例(70.0%), 多发者 49 例(70.0%)。CT 表现为均匀样、晕征样、反晕征样、混合存在等 4 种表现形式, 分别占 47.1%(33/70)、25.7%(18/70)、18.6%(13/70)及 8.6%(6/70)。病灶内结节大小均匀 29 例(41.4%), 大小不等、有融合 41 例(58.6%)。肺内簇状微结节样病灶之外, 伴有其他肺野并存病灶表现为 1 种形态(实变、空洞、结节样病灶、纤维条索状病灶四种形态之一)者 10 例(14.3%), 2 种形态者 15 例(21.4%), 3 种形态者 16 例(22.9%), 4 种形态者 6 例(8.6%); 纵隔和(或)肺门淋巴结肿大者 14 例(20.0%), 胸腔积液 9 例(12.9%)。2 例结节病和 2 例非特异性炎症也表现为簇状微结节样病灶, 与肺结核的影像特征近似。**结论** CT 扫描表现为簇状微结节样病灶, 无论是单发局限性或是多发性分布, 均应首先考虑是继发性肺结核的一种较常见的不典型表现形式, 值得重视。

【关键词】 结核, 肺; 体层摄影术, X 线计算机; 诊断显像; 疾病特征; 诊断, 鉴别

Diagnostic value of pulmonary tuberculosis with cluster-like micronodule in chest CT imaging LI Fang, LYU Ping-xin, HE Wei, LYU Yan, LI Cheng-hai, ZHOU Xin-hua. Department of Radiology, Beijing Chest Hospital, Capital Medical University, Beijing 101149, China

Corresponding authors: ZHOU Xin-hua, Email: jysct@126.com; LYU Yan, Email: yanlv@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the value of diagnosis and differential diagnosis in pulmonary tuberculosis patients with cluster-like micronodular lesions in chest CT imaging. **Methods** A retrospective analysis was performed in 74 patients with cluster-like micronodule confirmed by CT from January 2016 to August 2019 in Beijing Chest Hospital including 70 patients diagnosed as active tuberculosis by clinical or laboratory examination, two cases diagnosed as non-specific inflammation and two cases diagnosed as sarcoidosis. This study focused on the CT scan features in 70 patients diagnosed as pulmonary tuberculosis including the distribution of cluster-like micronodular lesions, distribution patterns, morphological features, and CT signs of other morphologic lesions coexisting in the lungs. **Results** The CT scan of 70 patients with pulmonary tuberculosis showed that cluster-like micronodular lesions were distributed in the apicoposterior segment of the upper lobe in both lungs in 49 (70.0%) cases and multiple nodules in 49 (70.0%) cases. The image features showed in four patterns: homogenous pattern (47.1%, 33/70), halo pattern (25.7%, 18/70), reversed halo pattern (18.6%, 13/70) and mixed pattern (8.6%, 6/70). There were 29 cases (41.4%) with uniform nodule size and 41 cases (58.6%) with different sizes which partial focus were fused. Except the cluster-like micronodular lesions, in other parts of lung there were coexisting one morphology lesions showing consolidation-like shadows, cavities, nodular-like lesions or fibrous cord-like lesions in 10 cases (14.3%), two kinds of the forms (as above) in 15 cases (21.4%), three kinds of the forms (as above) in 16 cases (22.9%) and four kinds of the forms (as above) in 6 cases (8.6%). Mediastinal and/or hilar lymphadenopathy occurred in 14 cases (20.0%). There were pleural effusion in 9 cases (12.9%).



开放科学(资源服务)标识码(OSID)的开放科学计划以二维码为入口, 提供丰富的线上扩展功能, 包括作者对论文背景的语音介绍、该研究的附加说明、与读者的交互问答、拓展学术圈等。读者“扫一扫”此二维码即可获得上述增值服务。

doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2020.03.006

作者单位: 101149 首都医科大学附属北京胸科医院医学影像科

通信作者: 周新华, Email: jysct@126.com; 吕岩, Email: yanlv@126.com

126.com

Sarcoidosis and non-specific inflammation also showed cluster-like micronodular lesions in each two cases which were similar to the imaging features of pulmonary tuberculosis. **Conclusion** CT scans show cluster-like micronodular lesions, whether single localization or multiple distribution, they should be considered as a more common and atypical form of secondary tuberculosis. It should be paid more attention in practice.

【Key words】 Tuberculosis, pulmonary; Tomography, X-ray computed; Diagnostic imaging; Disease attributes; Diagnosis, differential

肺结核是一种慢性传染性疾病,属于慢性炎症范畴。众所周知,CT 扫描往往以斑片、结节、空洞及索条状等多样性并存为特点;然而与上述表现不同的肺结核不典型影像学表现形式也屡见不鲜^[1-3],是影像诊断与鉴别的难点,尤其是对那些病原学检测阴性的肺结核患者。笔者回顾性收集胸部 CT 扫描发现以簇状微结节样病灶为表现特征的患者 74 例,重点分析其 CT 表现特征,探讨其诊断与鉴别要点,以期加深对肺结核不典型 CT 扫描表现的认识,进一步提高对其诊断与鉴别的能力。

资料和方法

一、一般资料

收集 2016 年 1 月至 2019 年 8 月于首都医科大学附属北京胸科医院行胸部 CT 扫描表现为簇状微结节样病灶并已经临床明确诊断的患者 74 例,其中肺结核患者 70 例,男 49 例,女 21 例,年龄 17~75 岁,中位年龄为 28.5 岁;临床症状中,伴咳嗽 45 例,咳痰 29 例,低热 26 例;5 例无明显临床症状。另外 4 例中,结节病 2 例,年龄分别为 23 和 29 岁;非特异性炎症 2 例,年龄分别是 15 和 58 岁。

本组病例确诊依据:70 例肺结核的诊断参照《WS 288—2017 肺结核诊断》^[4]标准确诊,其中涂片或痰培养确定抗酸杆菌阳性 9 例,分子生物学检测结核分枝杆菌核酸阳性 31 例,经皮穿刺活检或手术获得组织标本行病理学检查诊断干酪坏死性肺结核 3 例,经抗结核诊断性治疗后有效(影像学随访表现为病灶吸收或部分吸收)27 例。2 例结节病均经外院穿刺活检-病理检查明确诊断。非特异性炎症 2 例,其中 1 例为临床诊断(抗炎治疗 1 个月后复查吸收),1 例为穿刺活检病理检查证实。

74 例患者均无糖尿病、艾滋病及类固醇类药物使用史。

二、检查方法

本组所有患者均行 CT 扫描检查,扫描机器为

GE 64 排 Optima 680 和 GE 256 排 Revolution CT 机。采用仰卧位,屏气后扫描,扫描范围从肺尖至肺底。扫描参数:120 kV,200~240 mA(自动毫安补偿技术);扫描层厚 5 mm,间隔 5 mm,螺距 1.375,并全部进行薄层标准肺重建,重建层厚为 1.25 mm,层间隔 1.25 mm。70 例肺结核患者中 3 例使用非离子型对比剂(碘海醇 350 mg I/ml,注射流率为 2.5~3.0 ml/s,剂量为 100 ml)进行 CT 增强扫描。窗宽、窗位分别为:肺窗 1500、-500 HU,纵隔窗 350、40 HU。

三、CT 扫描结果评估

由 2 名从事胸部 CT 诊断的高年资医师对所有原始薄层图像进行分析,评估记录,内容包括:(1)病变分布:分布优势部位以肺段进行记录,病灶以簇为单位分为单发(1 簇病灶),多发(≥ 2 簇病灶)。(2)CT 成像特征:主要分为以下三大方面。①形态:按照簇内微结节样病灶分布特点分为均匀样、晕征样、反晕征样及混合存在等 4 种类型。②簇内微结节样病灶大小及密度:均匀一致和大小不等(有融合),是否伴空洞。③簇内微结节样病灶旁有无支气管扩张的判断:支气管管腔与同层同级别肺野范围内支气管相比,管腔扩张或可辨别为具有管壁的支气管也视为支气管或细支气管扩张。(3)簇状微结节样病灶外其他肺部组织病变的观察:有无肺内其他形态病变(结节、实变、空洞、索条状病变),以及胸腔积液、纵隔肺门淋巴结肿大等。

四、统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析,对本组资料进行描述性分析。

结 果

一、簇状微结节样病灶的分布部位

70 例肺结核患者中,单发 21 例(30.0%),多发 49 例(70.0%);单侧肺野 33 例(47.1%),双侧肺野 37 例(52.9%)。2 例结节病均为多发。2 例非特异

表 1 70 例肺结核患者簇状微结节样病灶分布部位分析

优势部位	例数	构成比(%)
上叶尖后段	49	70.0
上叶舌段	0	0.0
上叶前段	10	14.3
中叶	0	0.0
下叶背段	5	7.1
下叶基底段	6	8.6

性炎症均为单发。具体累及肺段见表 1。

二、70 例肺结核簇状微结节样病灶的 CT 表现特征

(一)簇状微结节样病灶分布方式

70 例肺结核患者 CT 扫描表现分为 4 种形式。(1)均匀样分布:33 例,占 47.1%;病变区微结节分布较均匀,无某一部位的聚集趋势(图 1)。(2)“晕征样”分布:18 例,占 25.7%;表现为中央区微结节样病灶分布较多,边缘区较少,类似“日晕”样(图 2)。(3)“反晕征”样分布:13 例,占 18.6%;与“晕征样”分布相反,表现为中央区微结节样病灶分布较少,周围区微结节样病灶分布较中央区多(图 3)。(4)混合样分布:6 例,占 8.6%;表现为以上多种分布方式混合存在,即同一病灶或同一患者存在 2 种或 2 种以上表现(晕征样、反晕征样或均匀样)(图 2)。

(二)簇状微结节样病灶内部微结节的大小和密度表现

在簇状微结节样病灶内部,其中微结节大小和密度均匀或基本均匀一致者 29 例,占 41.4%;表现为微结节边缘清晰,未见融合,密度基本一致。微结节大小不等、密度不均匀者 41 例,占 58.6%;表现为簇状微结节样病灶内可见局部融合,融合病变形成大结节或实变影,密度欠均匀(图 4);薄层 CT 扫描显示融合病变内灶状低密度区者 38 例,其中形成局限小空洞者 22 例,且全部位于融合病变内,空洞内壁光滑。

(三)簇状微结节样病灶旁的伴随 CT 所见

70 例肺结核患者中,薄层 CT 扫描肺窗均可见簇内微结节样病灶旁有局限透亮度的增高影,48 例

(68.6%)透亮影可辨别为轻度扩张的细支气管影,管壁轻度增厚。

(四)簇状微结节样病灶之外的伴发病变

在肺内簇状微结节样病灶之外的其他肺野,可见多发性其他伴随病变,其中局限实变影 9 例(12.9%);空洞 5 例(7.1%);结节样病灶 29 例(41.4%);纤维条索状病灶 22 例(31.4%)。在伴随的四种形态(实变、空洞、结节样病灶、纤维条索状病灶)病变中,与簇状微结节样病灶并存 1 种形态者 10 例(14.3%),并存 2 种形态者 15 例(21.4%),并存 3 种形态者 16 例(22.9%);与 4 种形态混合并存者 6 例(8.6%)。

纵隔和(或)肺门淋巴结肿大 14 例(20.0%),淋巴结短径在 1~1.5 cm 之间;3 例行 CT 增强扫描,显示淋巴结轻度不均匀强化,内见斑片状低密度区,1 例淋巴结可见环形强化。

少量胸腔积液 9 例(12.9%),4 例胸膜无增厚,5 例肋胸膜增厚,叶间胸膜、纵隔胸膜及膈胸膜均无受累,胸膜光滑增厚,胸膜下肺内伴少许索条状影并与胸膜粘连。

三、4 例非结核性簇状微结节样病灶的 CT 表现特征

2 例结节病,1 例簇状微结节样病灶呈两肺多发性分布,并发双侧肺门及纵隔多发性淋巴结肿大,肿大淋巴结密度均匀,淋巴结周围脂肪存在,与邻近结构界限清晰。另 1 例为多发簇状微结节样病灶,且簇状病灶内微结节呈均匀分布,边缘清晰,可见融合结节形成,但未见溶解空洞形成;同时并发单侧肺门及纵隔 5 区淋巴结肿大(图 5,6)。

另 2 例为非特异性炎症,均为单发性,表现近似“反晕征”样类型,病灶内微结节的边缘模糊,未并发其他病变。

四、3 例肺结核簇状微结节样病灶的病理改变

3 例肺结核簇状微结节样病灶采用胸腔镜行局部病灶切除 1 例,CT 引导下病灶局部穿刺活检 2 例。显微镜下可见病变局部肺组织表现为慢性肉芽肿性炎症伴坏死,其中 1 例并发纤维组织增生及纤维包裹的坏死结节伴钙化,分子病理-结核检测结果显示 TB-DNA 阳性、非结核分枝杆菌 (NTM) 阴性。

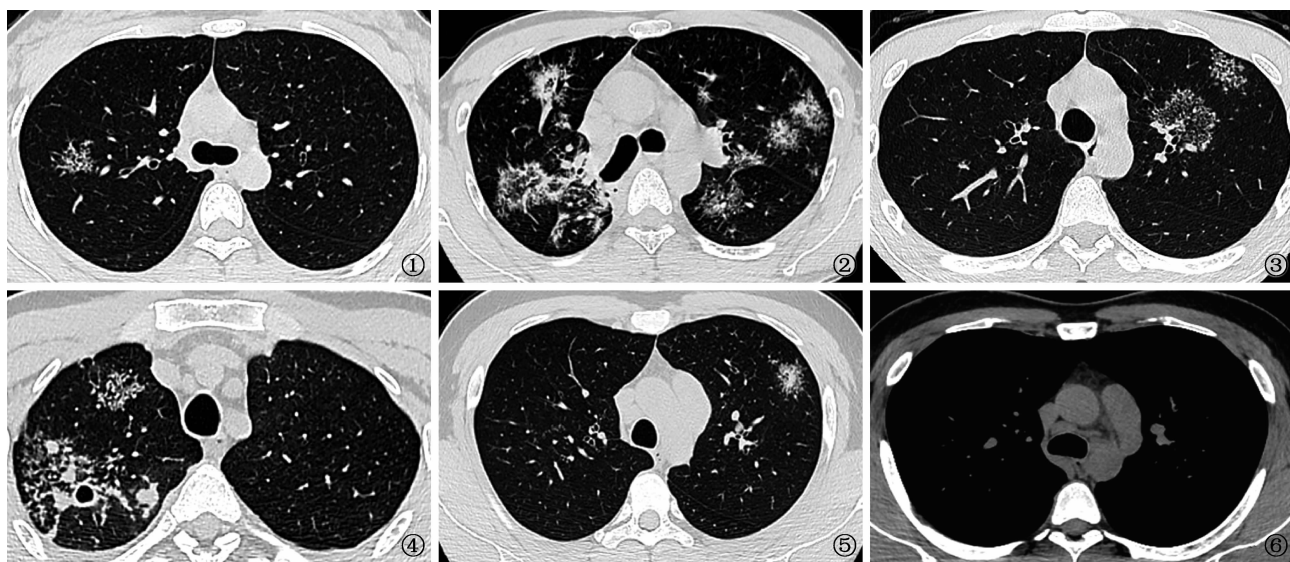


图 1 女, 23 岁, 继发性肺结核患者。薄层 CT 扫描肺窗: 右肺上叶簇状微结节样病灶, 簇状病变内每一个微结节病灶边缘清晰, 呈均匀样类型, 大小均匀, 无融合 **图 2** 男, 36 岁, 继发性肺结核患者。薄层 CT 扫描肺窗: 双肺多发簇状微结节样病灶, 右肺上叶前段病变有融合, 其内见含气轻度扩张支气管影; 右上叶后段病变呈反晕征, 组成晕的壁局部可见融合; 右肺下叶背段病变实变与结节样影, 左肺上叶尖后段簇状微结节样病灶呈晕征, 其内密度不均匀, 伴结节融合; 左肺下叶背段病变呈簇状微结节样病灶, 其内微结节大小不均匀, 局部见含气轻度扩张支气管影 **图 3** 男, 32 岁, 继发性肺结核患者。薄层 CT 扫描肺窗: 左肺上叶前段胸膜下簇状微结节样病灶, 为均匀样类型, 簇状病变内每一个微结节病灶边缘清晰, 无融合; 近主动脉弓旁簇状微结节样病灶, 为反晕征样类型, 中心为微结节与磨玻璃样密度影并存, 边缘微结节相对密集, 呈近似反晕征改变 **图 4** 男, 26 岁, 继发性肺结核患者。薄层 CT 扫描肺窗: 右肺上叶多发簇状微结节样病灶, 靠前部病变内微结节边界清晰, 大小均匀, 见含气扩张支气管影; 靠后部病灶内结节大小不等, 有多发融合结节, 融合结节内含气空洞形成 **图 5, 6** 男, 29 岁, 结节病患者。图 5 为薄层 CT 扫描肺窗: 左肺上叶前段簇状微结节样病灶, 中心可见微结节融合, 周围微结节边界清晰; 图 6 为 CT 扫描纵隔窗: 纵隔 5 区淋巴结肿大显著

讨 论

众多研究表明, 肺结核 CT 征象包括实变、树芽征、小叶中性结节、空洞和结节病灶等^[5-7]; 而在肺结核不典型 CT 表现中则以不规则孤立结节、多发性结节、段性及亚段性实变最为常见^[8]。但本组资料表明, 肺部簇状微结节样病灶也是继发性肺结核的一种较常见的 CT 表现形式, 属于肺结核不典型 CT 表现范畴。其理由: 上述病灶绝大多数出现于年轻患者, 中位年龄 28.5 岁; 与 Zhan 等^[9]的研究结果一致。本研究 70 例肺结核患者中, 肺内病灶分布绝大多数位于结核好发部位, 两肺上叶尖后段者 49 例, 占 70.0%; 痰结核分枝杆菌阳性及核酸检测阳性共 40 例, 占 57.1%, 其中抗结核药物治疗病灶吸收或者部分吸收好转者 27 例, 占 38.6%, 其中 3 例还获得了病理学诊断肺结核的依据。

70 例肺结核患者中, 簇状微结节样病灶的 CT 表现特点以两肺多发性分布为特点, 可以为均匀样分布、晕征样、反晕征样和混合存在的多种形式。究

其 CT 表现的不同类型, 笔者认为均匀粟粒状大小的簇状微结节样病灶通常为此类型肺结核的早期表现形式, 以多个无融合的结节样肉芽肿病灶为主要表现, 所以每一个微结节边缘清楚; 随着病灶的进展, 部分簇状微结节样病灶内部的结节样肉芽肿病灶出现融合并形成小结节, 出现了多发性微结节与局限小结节样病灶并存的 CT 表现; 进而融合性小结节样病灶由增生性炎症发生变质性改变, 出现干酪样坏死, 即局限溶解液化和小空洞形成, 此时的簇状微结节样病灶与局限小空洞并存; 此外, 部分簇集状微结节样病灶的融合也可以出现在病变的边缘部位, 出现近似反晕征样或者烟花征样^[10]等表现形式。

据文献报道, 簇状微结节样病灶系细支气管黏膜下的肉芽肿形成及干酪样坏死, 组织抗酸染色阳性^[11]。究竟簇状微结节样病灶是位于支气管黏膜下, 还是肺泡腔内或细支气管腔内? 理论上凡是表现为结节样病变应该属于肺间质的病变, 但本研究

患者行胸腔镜手术病理及穿刺活检病理报告认为,病变组织呈慢性炎症表现,并发纤维组织增生及纤维包裹的坏死结节伴钙化,虽然没有明确微结节样病灶位于间质内或肺泡腔内,结合树芽征的形成机制,笔者推论或许两者均有累及的可能。

少数学者也曾报道“星系征”和“烟花征”等为活动性肺结核的特殊 CT 表现^[1-3,10]。但也有学者认为“星系征”是结节病的一种表现形式。究竟簇状微结节样病灶是肺结核还是结节病呢?虽然两者的影像学表现极其相似,但本研究资料表明结节病所致者仅占 3%左右,而文献报道结节病表现为星系征者也仅占 10%左右^[12]。综合文献^[13-16]及本研究结果,以下 3 点有助于两者的鉴别:一是局限性分布或者簇状分布的多发微结节样病灶演变为烟花征样或反晕征样者,在很大程度上支持肺结核的诊断,相关文献已经论证;二是并发肺门纵隔淋巴结肿大者支持结节病的诊断,尤其是出现动态淋巴结肿大显著者,但若肿大淋巴结 CT 增强扫描无强化,或者出现环形强化者仍然支持肺结核的诊断;三是此类病变如果抗结核药物试验治疗有效,显然支持肺结核的诊断,而抗结核药物治疗无效时应想到为结节病的可能。然而,本研究中结节病患者表现为簇状微结节样病灶的例数太少,有待于今后扩大样本量进一步研究。

综上所述,簇状微结节样病灶是肺结核 CT 扫描的一种特殊表现形式,当不并存空洞等其他形态病变时,往往以病原学检测阴性多见;认识和理解典型的簇状微结节样病灶的分布形式、形态特点,尤其是小结节与小空洞并存等多种表现形式,显然有助于提高对肺结核不典型 CT 表现及与相关疾病的鉴别能力。

参 考 文 献

- [1] Heo JN, Choi YW, Jeon SC, et al. Pulmonary tuberculosis: another disease showing clusters of small nodules. *AJR Am J Roentgenol*, 2005, 184(2): 639-642.
- [2] Oda M, Saraya T, Shirai T, et al. Multiple huge “cluster” and “galaxy” signs on chest radiography in a patient with pulmonary tuberculosis. *Respirol Case Rep*, 2019, 7(3): e00398.
- [3] Nakatsu M, Hatabu H, Morikawa K, et al. Large coalescent parenchymal nodules in pulmonary sarcoidosis: “sarcoid galaxy” sign. *AJR Am J Roentgenol*, 2002, 178(6): 1389-1393.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS 288—2017 肺结核诊断. 2017-11-09.
- [5] 吕平欣, 李多, 骆宝建. CT 评价肺结核病灶活动性的作用. *中华放射学杂志*, 2013, 47(1): 87-89.
- [6] Im JG, Itoh H. Tree-in-bud pattern of pulmonary tuberculosis on thin-section CT: pathological implications. *Korean J Radiol*, 2018, 19(5): 859-865.
- [7] 吕岩, 李成海, 谢汝明, 等. 初治活动性继发性肺结核的 HRCT 影像研究. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2015, 9(5): 643-648.
- [8] 谢汝明, 吕岩, 周震, 等. 33 例肺结核不典型 CT 征象分析. *中国防痨杂志*, 2014, 36(3): 171-175.
- [9] Zhan X, Wang Z, Zhang L, et al. Clinical and pathological features of adult pulmonary tuberculosis with reversed halo sign. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2013, 17(12): 1621-1625.
- [10] 方瑞, 吴重重, 吴坚, 等. 活动性肺结核的烟花征 CT 表现. *中华放射学杂志*, 2019, 53(3): 196-199.
- [11] 李慧, 邱玉英, 黄妹, 等. 影像学表现为簇性微结节聚集征的肺结核一例. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(9): 744-745.
- [12] Herráez Ortega I, Alonso Orcajo N, López González L. The “sarcoid cluster sign”. A new sign in high resolution chest CT. *Radiologia*, 2009, 51(5): 495-499.
- [13] Marchiori E, Zanetti G, Barreto MM, et al. Atypical distribution of small nodules on high resolution CT studies: patterns and differentials. *Respir Med*, 2011, 105(9): 1263-1267.
- [14] Koide T, Saraya T, Tsukahara Y, et al. Clinical significance of the “galaxy sign” in patients with pulmonary sarcoidosis in a Japanese single-center cohort. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*, 2016, 33(3): 247-252.
- [15] Kim SJ, Lee KS, Ryu YH, et al. Reversed halo sign on high-resolution CT of cryptogenic organizing pneumonia: diagnostic implications. *AJR Am J Roentgenol*, 2003, 180(5): 1251-1254.
- [16] Marchiori E, Zanetti G, Irion KL, et al. Reversed halo sign in active pulmonary tuberculosis: criteria for differentiation from cryptogenic organizing pneumonia. *AJR Am J Roentgenol*, 2011, 197(6): 1324-1327.

(收稿日期: 2020-01-06)

(本文编辑: 薛爱华)