

三种常见肺部真菌感染 CT 表现的比较研究

李国雄, 谢丽璇, 陈友三, 刘士远, 施裕新

【摘要】 目的:探讨肺隐球菌病、侵袭性肺曲霉病(IPA)、肺念珠菌病 CT 表现的差异,为其鉴别诊断提供依据。**方法:**回顾性分析 43 例肺隐球菌病、35 例侵袭性肺曲霉病、22 例肺念珠菌病的 CT 表现,并对其 CT 征象进行统计学分析。**结果:**肺隐球菌病以单纯性结节或肿块影(79.1%)为主要 CT 表现,而 IPA 及肺念珠菌病均以混合性病变(57.1%及 63.6%)为主要表现,两者实变的发生率均显著高于肺隐球菌病(P 值均 <0.05)。肺隐球菌病结节以多发聚集型出现的概率显著高于 IPA($P=0.004$),IPA 及肺念珠菌病结节以多发散在型出现的概率均显著高于肺隐球菌病(P 值均 <0.05);肺隐球菌病结节中支气管充气征的发生率显著高于肺念珠菌病($P=0.011$),IPA 结节中空洞的发生率显著高于肺念珠菌病($P=0.008$);IPA 的实变以胸膜为基底分布的概率显著高于肺隐球菌病($P=0.001$);肺隐球菌病的实变于支气管周围分布且出现支气管充气征的概率显著高于 IPA($P<0.05$)。**结论:**肺隐球菌病、侵袭性肺曲霉病、肺念珠菌病的部分 CT 征象存在显著差异,可为鉴别诊断提供依据。

【关键词】 肺疾病; 真菌; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R519; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)05-0532-05

A comparative study of the CT findings in three common pulmonary fungal infections LI Guo-xiong, XIE Li-xuan, CHEN You-shan, et al. Department of nuclear medicine, Wuhan General Hospital of CPLA Guangzhou Military Command, Wuhan 430070, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the difference of CT features in pulmonary cryptococcosis and invasive pulmonary aspergillosis (IPA) as well as pulmonary candidiasis, and to provide the basis for differential diagnosis. **Methods:** CT findings of 43 cases with pulmonary cryptococcosis, 35 cases with IPA and 22 cases with pulmonary candidiasis were retrospectively reviewed. Different patterns of CT scan abnormalities between them were compared by χ^2 or Fisher's exact test. **Results:** The most common CT findings of pulmonary cryptococcosis were solitary or multiple nodules or masses (79.1%), while findings of IPA and pulmonary candidiasis were mixed patterns (57.1% and 63.6% respectively). Airspace consolidation was more frequently present in IPA and pulmonary candidiasis than that in pulmonary cryptococcosis respectively ($P<0.05$). Nodules/masses were more frequently present in multiple clustered pattern in pulmonary cryptococcosis than those in IPA ($P=0.004$). Nodules/masses were more frequently present in multiple scattered pattern in IPA and in pulmonary candidiasis than those in pulmonary cryptococcosis respectively ($P<0.05$). The incidence of air bronchogram within nodules in pulmonary cryptococcosis was significantly higher than that in pulmonary candidiasis ($P=0.011$). The incidence of cavity within nodules in IPA was significantly higher than that in pulmonary candidiasis ($P=0.008$). Airspace consolidation was more frequently present in pleural-based pattern in IPA than that in pulmonary cryptococcosis ($P=0.001$). Airspace consolidation was more frequently present in peribroncovascular region and with air bronchogram in pulmonary cryptococcosis than that in IPA ($P<0.05$). **Conclusion:** CT findings in pulmonary cryptococcosis and invasive pulmonary aspergillosis (IPA) as well as pulmonary candidiasis had statistical differences, which are helpful to the differential diagnosis of these diseases.

【Key words】 Lung diseases; Fungi; Tomography, X-ray computed

随着器官移植的广泛开展、肿瘤放化疗技术和免疫抑制剂的普遍应用以及获得性免疫缺陷综合征(acquired immune deficiency syndrome, AIDS)的日益增多,侵袭性肺部真菌感染(invasive pulmonary fungal infections, IPFI)的发病率逐年上升^[1-2]。新生隐球菌、曲霉及白色念珠菌是肺部真菌感染最常见的三种致病菌,本文回顾性分析这三种常见肺真菌病的 CT 征象

并加以比较,旨在提高对肺真菌病影像特征的认识及鉴别诊断的能力。

材料与方法

1. 病例资料

以 2006 年中华内科杂志编辑委员会颁布的侵袭性肺部真菌感染的诊断标准与治疗原则(草案)^[3]为诊断依据,搜集第二军医大学附属长征医院、复旦大学附属上海市公共卫生中心临床中心 2006 年 1 月—2011 年 11 月间确诊的 43 例肺隐球菌病(pulmonary cryp-

作者单位: 430070 武汉,广州军区武汉总医院核医学科(李国雄、谢丽璇),放射科(陈友三);上海长征医院影像科(刘士远);上海,复旦大学附属上海市公共卫生临床中心放射科(施裕新)

作者简介: 李国雄(1965—),男,湖北人,硕士,主任医师,主要从事放射影像诊断及 PET-CT 诊断工作。

tococcosis, PC)、35 例侵袭性肺曲霉病 (invasive pulmonary aspergillosis, IPA) 及 22 例肺念珠菌病 (pulmonary candidiasis, PC), 男 67 例, 女 33 例, 患者平均年龄 (47±19) 岁。上述患者中微生物确诊 42 例, 肺组织标本通过经皮穿刺活检确诊 21 例, 开胸活检或手术切除 13 例, 纤维支气管镜引导下活检 4 例, 胸水培养及血培养阳性 4 例; 临床诊断 58 例, 包括合格痰液镜检或 2 次培养阳性 42 例, 支气管肺泡灌洗液镜检或培养阳性 14 例, 血液或胸液标本抗原检测阳性 2 例。100 例患者中免疫抑制患者 83 例, 其中 AIDS 患者 29 例, 重症肝炎或肝硬化患者 20 例, 器官移植术后患者 15 例, 骨髓移植术后患者 9 例, 糖尿病患者 6 例, 恶性肿瘤患者 4 例。

2. CT 扫描

胸部 CT 扫描采用的机型包括 Somatom Sensation 16 排螺旋 CT、Toshiba Aquilion 16 排螺旋 CT 及 GE LightSpeed VCT 64 排螺旋 CT, 全肺常规曝光剂量螺旋扫描, 重建层厚分别为 7 mm 或 5 mm, 增强扫描采用非离子型对比剂, 剂量 70~90 mL, 静脉团

注, 流率 5 mL/s。分别于注药后 25~45 s、2~4 min 开始扫描。

3. 图像分析

由 2 位高年资胸部放射诊断医师进行阅片, 对患者胸部 CT 图像进行分析, 评价的主要指标包括结节 (小结节直径 < 1 cm, 大结节直径 1~3 cm)、肿块 (直径 > 3 cm)、实变、磨玻璃影、网格影、支气管血管束增粗、胸腔积液及肺门或纵膈淋巴结肿大等, 意见不一致时经协商后达成一致意见。

4. 统计学分析

采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析, 计量资料用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 相对数采用率、比表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 三种肺部真菌感染 CT 表现

43 例肺隐球菌病常见的 CT 表现依次为单发、多发结节或肿块影 37 例、肺气腔实变 7 例及磨玻璃影 6

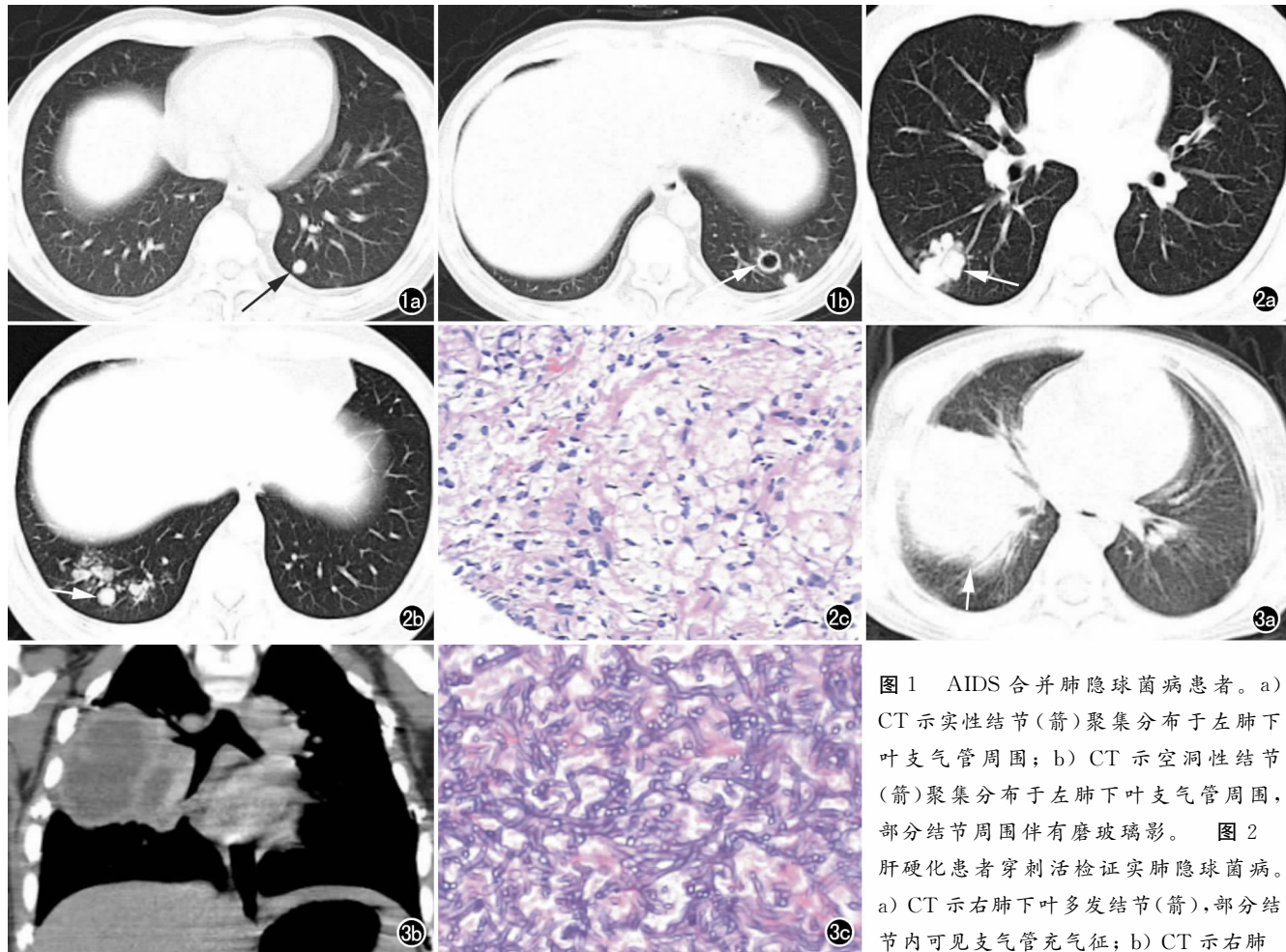


图 1 AIDS 合并肺隐球菌病患者。a) CT 示实性结节 (箭) 聚集分布于左肺下叶支气管周围; b) CT 示空洞性结节 (箭) 聚集分布于左肺下叶支气管周围, 部分结节周围伴有磨玻璃影。图 2 肝硬化患者穿刺活检证实肺隐球菌病。a) CT 示右肺下叶多发结节 (箭), 部分结节内可见支气管充气征; b) CT 示右肺

下叶多发结节 (箭) 聚集分布于支气管周围; c) 病理图显示肺间质大量蓝染的隐球菌孢子 (×100, HE)。图 3 6 岁患儿肺穿刺活检证实 IPA。a) CT 示右肺中叶实变 (箭); b) CT 示液化坏死; c) 病理图显示坏死物中存在大量蓝染的曲霉菌丝 (×200, HE)。

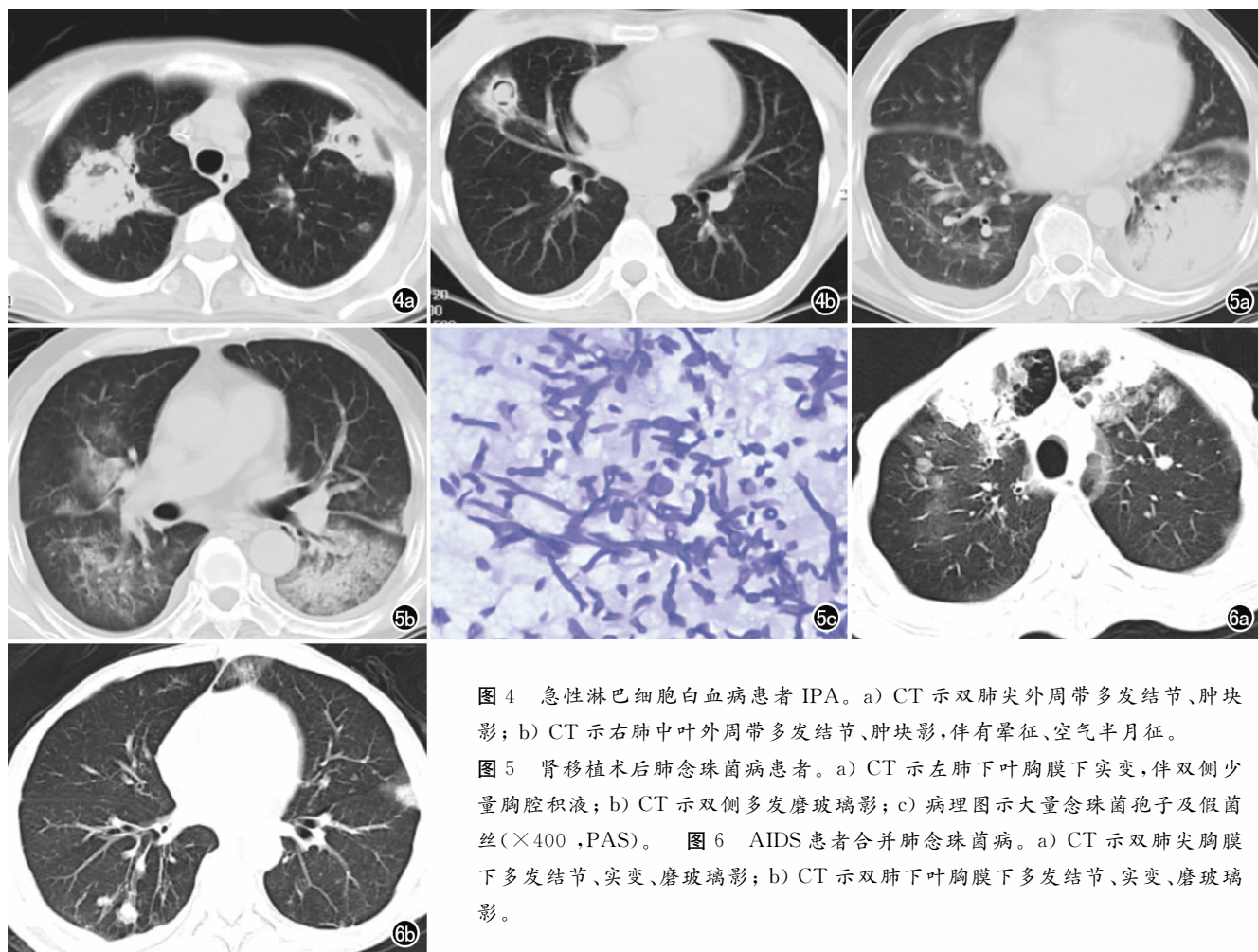


图 4 急性淋巴细胞白血病患者 IPA。a) CT 示双肺尖外周带多发结节、肿块影；b) CT 示右肺中叶外周带多发结节、肿块影，伴有晕征、空气半月征。

图 5 肾移植术后肺念珠菌病患者。a) CT 示左肺下叶胸膜下实变，伴双侧少量胸腔积液；b) CT 示双侧多发磨玻璃影；c) 病理图示大量念珠菌孢子及假菌丝($\times 400$, PAS)。

图 6 AIDS 患者合并肺念珠菌病。a) CT 示双肺尖胸膜下多发结节、实变、磨玻璃影；b) CT 示双肺下叶胸膜下多发结节、实变、磨玻璃影。

例(图 1、2)。单纯性病变 36 例，其中结节或肿块影 34 例，实变影 2 例；混合性病变 7 例，其中实变与磨玻璃影并发 4 例，结节与磨玻璃影并发 2 例，实变与结节并发 1 例；35 例 IPA 最常见的影像学表现为气腔实变(23 例)，其次为结节或肿块影(22 例)、磨玻璃影(12 例，图 3、4)，单纯性病变 15 例，其中结节或肿块影 8 例，实变影 7 例；混合性病变 20 例，其中结节、实变、磨玻璃影三种病变并发 2 例，结节与磨玻璃影并发 4 例，实变与磨玻璃影并发 6 例，实变与结节并发 8 例。22 例肺念珠菌病最常见的影像学表现为单发或多发结节影(15 例)，其次为气腔实变(14 例)及磨玻璃影(10 例，图 5、6)，单纯性病变 8 例，其中结节影 6 例，实变影 2 例；混合性病变 14 例，其中结节、实变、磨玻璃影三种病变并发 3 例，结节与磨玻璃影并发 2 例，实变与磨玻璃影并发 5 例，实变与结节并发 4 例。

2. 三种肺部真菌感染 CT 特征

肺部隐球菌病结节以多发聚集型出现的概率明显高于 IPA($P=0.004$)，IPA 及肺念珠菌病结节以多发散在型出现的概率均明显高于肺隐球菌病($P=0.000$, $P=0.000$)；肺隐球菌病结节中支气管充气征的发生率明显高于肺念珠菌病($P=0.011$)，IPA 结节

中空洞的发生率明显高于肺念珠菌病($P=0.008$)；空气半月征仅出现于 IPA；IPA 与肺念珠菌病的实变灶的发生率均明显高于肺隐球菌病($P=0.000$, $P=0.000$)，IPA 实变分布于胸膜下的概率明显高于肺隐球菌病($P=0.001$)；肺隐球菌病的实变分布于支气管周围($P=0.007$)且出现支气管充气征($P=0.001$ ，表 1)的概率均明显高于 IPA。

讨论

新生隐球菌是一种有厚壁荚膜包裹的酵母菌，不形成菌丝，隐球菌的荚膜物质能抑制粒细胞的趋向性和吞噬作用，因此渗出性炎性反应轻微，而易被巨噬细胞识别及吞噬，在肺组织内形成肉芽肿性病变，一般早期形成胶冻样病灶，晚期为肉芽肿性病灶或纤维结缔组织病灶。曲霉属是一种丝孢菌，仅以菌丝形式生长，在肺内以侵犯及阻塞不同管径的肺血管为主要病理表现。念珠菌可形成芽生酵母即假菌丝，一般以侵犯或阻塞小血管为主。因此三种真菌在肺内的致病机制不同，并且导致不同的病理改变。

本组肺隐球菌病以单纯性病变为主(83.7%，36/43)，其中单纯性结节或肿块影占 94.4%(34/36)，

表 1 三种常见 IPFI 的 CT 特征及组间两两比较

CT 征象	PCp (n=43)	IPA (n=35)	PCd (n=22)	PCp &. IPA	PCd &. IPA	PCp &. PCd
结节/肿块	37	22	15	0.032*	0.682	0.109*
<10mm	13	7	9	0.795	0.107*	0.100
10~30mm	2	18	7	1.000*	0.036*	0.044*
>30mm	3	5	0	0.135*	0.067*	0.548*
孤立	13	5	1	0.317	0.368*	0.043*
2~10 个	13	13	8	0.073	0.749*	0.226
>10 个	11	6	6	0.840	0.488*	0.525*
聚集型	11	0	0	0.004*	/	0.022*
散发型	13	19	14	0.000	0.633*	0.000
支气管充气征	12	2	0	0.042	0.505*	0.011*
空洞/空气半月征	21	16/9	4	0.220/0.000*	0.008*/0.005*	0.049
晕征	12	1	10	0.020	1.000*	0.024
气腔实变影	7	23	14	0.000	0.873	0.000
单发	3	9	3	1.000*	0.306*	0.354*
多发	4	14	11	1.000*	0.306*	0.354*
沿支气管分布	5	3	5	0.007*	0.215*	0.183*
胸膜下	1	20	9	0.001*	0.215*	0.063*
支气管充气征	6	3	5	0.001*	0.215*	0.063*
空洞	0	10/3	1	0.064*	0.027*	1.000*
磨玻璃影	6	12	10	0.034	0.399	0.005
局灶型	1	1	0	1.000*	1.000*	0.375*
多发斑片型	3	9	9	0.344*	0.594*	0.118*
弥漫性	2	2	1	0.569*	1.000*	0.518*

注:PCp 表示肺隐球菌病,PCd 表示肺念珠菌病,表格前 3 列为各种征象的例数,后 3 列为征象组间两两比较的 *P* 值;* *P* 值为 Fisher 确切概率法结果,其余为 χ^2 检验结果;*P* 值<0.05 为差异有统计学意义。

而 IPA 及肺念珠菌病均以两种或三种混合性病变为主,分别占 57.1%(20/35)及 63.6%(14/22)。三种肺部真菌感染均以结节为主要征象,但其发生率在任意两组肺真菌病中差异均无统计学意义(*P*>0.05),因此不能仅凭结节的出现与否来鉴别这三种真菌感染。在对结节灶大小、形态、分布、内部结构及周围改变进行分析后,笔者发现只有肺部隐球菌病的多发结节可以以全部聚集于某一肺叶的形式出现(45.8%,11/24),而 IPA 及肺念珠菌病的多发结节均是散在分布于两个或两个以上肺叶,肺隐球菌病结节以聚集型分布的发生率明显高于 IPA(*P*=0.004),而 IPA 与肺念珠菌病结节以散在型分布的发生率均明显高于肺隐球菌病(*P* 值均<0.05),因此,我们认为聚集型结节是肺隐球菌病与 IPA 及肺念珠菌病鉴别的重要征象之一。这种差异的出现可能是由于肺隐球菌病仅以气道吸入为侵入途径,并且由于肺泡巨噬细胞的吞噬及局限作用构成了抑制感染播散的第一道防线^[4],为这种聚集型结节的形成提供了条件,而 IPA 及肺念珠菌病都有吸入及血行两种感染途径,后者以血行感染为主要的侵入途径,并且以粒细胞趋化及吞噬为第一道免疫防线^[5-6],而以上两种真菌感染均易发生于粒细胞减少患者,因此感染不易局限于某一肺叶。肺隐球菌病结节中支气管充气征的发生率明显高于肺念珠菌病(*P*=0.011),IPA 中空洞的发生率明显高于肺念珠菌病(*P*=0.008),并以空气半月征为空洞的主要表现形

式(56.3%,9/16),而空气半月征在肺念珠菌病及肺部隐球菌病结节中均未出现。因此,笔者认为肺隐球菌病的结节以支气管充气征、聚集型分布为其特征性表现,而 IPA 结节以出现空洞特别是空气半月征为特征性表现。

对实变影在三种肺部真菌感染中的发生率进行两两比较,笔者发现 IPA 及肺念珠菌病的实变发生率均显著高于肺隐球菌病(*P* 值均<0.05),IPA 的实变分布于胸膜下的概率明显高于肺隐球菌病(*P*=0.001);肺隐球菌病的实变于支气管周围分布且出现支气管充气征的概率均明显高于 IPA;上述征象在肺念珠菌病与其他两种真菌感染的分别比较中差异均无统计学意义。以胸膜为基底的楔形实变影是肺外周的中等肺动脉被菌丝阻塞而形成的出血性梗死灶^[7],由于肺外周血供较内带缺乏,坏死首先由胸膜下开始,这种病变的形成是以菌丝的产生和繁殖为基础的,因此多发生于 IPA 中;肺隐球菌中实变影的形成是由于隐球菌在免疫抑制患者中不能被肺泡巨噬细胞吞噬而刺激相应的支气管及周围肺泡产生支气管肺炎,病灶一般位于支气管周围,而不会有紧贴胸膜呈楔形的特点。笔者认为,以胸膜为基底的楔形实变影是 IPA 区别于隐球菌感染的另外一个重要征象,而隐球菌病的实变相对于其他真菌感染更少见,并以支气管肺炎为主要表现形式。

通过对三种肺部真菌感染 CT 表现的对比研究,

笔者认为肺隐球菌病以单纯性病变多见,单发或多发结节为其最主要的 CT 征象,其中,聚集型分布、支气管充气征为区别于其他 IPFI 结节的主要特点;IPA 及肺念珠菌病则以混合性病变多见,并以多发结节合并实变为主要 CT 征象,多发结节常散在分布于多个肺叶中,空气半月征是 IPA 与肺念珠菌病进行鉴别的重要征象。

参考文献:

- [1] Wheat LJ, Goldman M, Sarosi G. State-of-the-art review of pulmonary fungal infections[J]. Semin Respir Infect, 2002, 17(2): 156-181.
- [2] Mayaud C, Cadranet J. A persistent challenge: the diagnosis of respiratory disease in the non-AIDS immunocompromised host[J]. Thorax, 2000, 55(6): 511-517.

- [3] 中华内科杂志编辑委员会. 侵袭性肺部真菌感染的诊断标准与治疗原则(草案)[J]. 中华内科杂志, 2006, 45(8): 697-700.
- [4] Ellis DH, Pfeiffer TJ. Natural habitat of *Cryptococcus neoformans* var *gattii*[J]. J Clin Microbiol, 1990, 28(7): 1642-1644.
- [5] Malech HL, Gallin JI. Current concepts: immunology neutrophils in human diseases[J]. N Engl J Med, 1987, 317(11): 687-694.
- [6] Buckley RH, Wray BB, Belmaker EZ. Extreme hyperimmunoglobulinemia E and undue susceptibility to infection[J]. Pediatrics, 1972, 49(1): 59-70.
- [7] Kuhlman JE, Fishman EK, Siegelman SS. Invasive pulmonary aspergillosis in acute leukemia: characteristic findings on CT, the CT halo sign, and the role of CT in early diagnosis[J]. Radiology, 1985, 157(3): 611-614.

(收稿日期: 2012-09-14 修回日期: 2013-01-24)

第十五届全国骨关节影像学术会议暨 全国关节疾病影像诊断学习班通知

第十五届全国骨关节影像学术会议定于 2013 年 6 月 14—16 日在美丽的承德市召开。会议为中华医学会放射学分会骨关节专业学组工作会议, 主要议题是“骨关节影像学科科研与写作”。会议将邀请国内外相关期刊、科研机构等相关知名专家就科研选题、设计、实施、论文写作等进行专题讲座, 并就如何提升我国骨关节影像学科科研水平进行讨论, 探讨骨关节影像科研方向、改善科研思路和方法, 以促进骨关节影像学的发展, 还将邀请相关专家就骨关节疾病影像诊断最新进展进行系列讲座。期间, 还将召开骨关节学组委员工作会议。参会者可获得国家继续医学教育 I 类学分。

欢迎各地同道踊跃投稿, 齐聚承德, 交流影像学最新成果, 商讨骨关节影像发展大计, 赏皇家园林之风范。

投稿邮箱: CSSR2013@163.com

报到时间: 2013 年 6 月 14 日全天

报到地点: 河北省承德市双桥区新华路新花园 A 座, 天宝假日酒店(承德医学院附属医院对面, 即翠桥路、南营子大街、新华路、石洞子沟路交叉口附近)

注册费用: 600 元

食宿: 自理

会议时间: 2013 年 6 月 15—16 日

撤离时间: 2013 年 6 月 17 日

联系人: 陈勇 18931996095(石家庄) Email: sanyuanct@163.com

王胜林 15633142612(承德) Email: shl_w2005@163.com

仇恒志 15633142779(承德)

主办: 中华医学会放射学分会骨关节专业学组
承办: 河北医科大学第三医院, 承德医学院附属医院