

论 著

儿童白血病继发肺部真菌感染的CT表现特点及诊断价值

赵凤华* 谢 坚 胡 陶
绵阳市中心医院儿童血液专业
(四川 绵阳 621000)

【摘要】目的 探讨儿童白血病继发肺部真菌感染的CT表现特点及诊断价值。方法 回顾性分析我院血液科36例白血病继发肺部真菌感染患儿临床资料，所有患儿均进行CT检查，分析其病灶CT表现特点。结果 36例白血病继发肺部真菌感染患儿中曲霉菌、白色念珠菌、卡氏肺孢子菌、隐球菌、毛霉菌感染者分别为14例、10例、6例、3例、3例。CT表现：(1)曲霉菌感染：病灶呈结节样实变，多见于胸膜下，且以多发、散在、多形态、双侧肺部病变为主，晕征、空气新月征多见，部分可见支气管血管束、胸膜粘连；(2)白色念珠菌感染：病灶呈结节样、斑片状、片状样、索条状实变、磨玻璃样密度或粟粒样且多并存，以多发、双侧肺部病变为主，少数可见晕征、胸腔积液；(3)卡氏肺孢子菌感染：呈弥漫性磨玻璃样密度双侧肺部病变，病灶内可见索条影或粟粒样；少数可见胸膜粘连、纵膈淋巴结增大；(4)隐球菌感染：病灶位于胸膜下且为多发病灶，呈结节样实变，部分可见不规则空洞、晕征、胸膜粘连；(5)毛霉菌感染：病灶呈双侧弥漫性肺病变，部分可见支气管血管束、纵膈淋巴结增大。CT诊断准确率为88.89%。结论 不同菌株感染的白血病继发肺部真菌感染患儿CT表现特点不同，CT具有重要诊断价值。

【关键词】儿童白血病；肺部真菌感染；CT图像；诊断价值

【中图分类号】R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.10.012

CT Findings of Pulmonary Fungal Infection in Children with Leukemia and Its Diagnostic Value

ZHAO Feng-hua*, XIE Jian, HU Tao.

Department of Pediatric Hematology, Mianyang Central Hospital, Mianyang 621000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate CT findings of pulmonary fungal infection in children with leukemia and its diagnostic value. **Methods** The clinical data of 36 children with pulmonary fungal infection secondary to leukemia in hematology department of the hospital were retrospectively analyzed. All children completed CT examination and CT findings were analyzed. **Results** In this study, there were 14, 10, 6, 3 and 3 children infected with *Aspergillus*, *Candida albicans*, *Pneumocystis carinii*, *Cryptococcus* and *Mucor*. CT findings were as follows: (1) For *Aspergillus* infection, the lesions were nodular consolidation which was more common under the pleura, and they mainly were multiple, scattered, polymorphic, bilateral lung lesions. Halo sign and air meniscus sign were common, and some showed bronchial vascular bundles and pleural adhesions. (2) For *Candida albicans* infection, lesions showed nodular, patchy, sheet and linear consolidation, ground-glass opacity or miliary shape. Most were co-existent, multiple and bilateral lung lesions. Few showed halo signs and pleural effusion. (3) For *Pneumocystis carinii* infection, lesions were diffuse bilateral lung lesions with ground-glass opacity, and there were linear or miliary shadows inside. Few showed pleural adhesions and enlarged mediastinal lymph nodes. (4) For *Cryptococcus* infection, the lesions were located under the pleura and were multiple lesions. Most were nodular consolidation, and some showed irregular cavities, halo signs and pleura adhesion. (5) For *Mucor* infection, the lesions were diffuse bilateral lung lesions, and some showed bronchial vascular bundles and enlarged mediastinal lymph nodes. The diagnostic accuracy rate of CT was 88.89%. **Conclusion** Children with pulmonary fungal infection secondary to leukemia infected by different strains have different CT findings. CT is of high diagnostic value.

Keywords: Children With Leukemia; Pulmonary Fungal Infection; CT Image; Diagnostic Value

白血病属于血液系统恶性疾病，由造血干细胞或祖细胞突变所致，死亡率高。调查显示，白血病在儿童死亡率中排在第一位^[1]。由于白血病儿童机体免疫功能异常，加之各类激素和抗生素的应用，导致其继发肺部真菌感染的风险升高^[2]。肺部真菌感染患儿肺组织与气道受累，机体产生渗出性炎症反应，部分患儿可发生血管侵袭性感染、肺出血，影响了基础疾病的治疗，增加了患儿身体负担和治疗费用^[3-4]。因肺部真菌感染部分患儿临床症状主要表现为发热、咳嗽、头痛等，无显著特异性，容易同细菌性肺部感染混淆，加之白血病本身也可见发热、血象异常，因此无法通过临床症状及体征鉴别肺部真菌感染。而微生物学和病理学检测操作繁杂，条件要求高且培养所需周期较长，在早期诊断方面价值不高^[5]。因此，影像学检查已成为肺部真菌感染早期诊断的重要检测手段。本次研究以我院85例白血病患者为研究对象，探讨儿童白血病继发肺部真菌感染的CT表现特点及诊断价值，以期提高其临床诊断效能。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院血液科36例白血病继发肺部真菌感染患儿临床资料，其均符合《血液病诊断及疗效标准》^[6]，经外周血和骨髓细胞形态学、细胞或分子遗传学检查确诊为白血病。36例患儿中男19例，女17例；年龄3~10岁，平均年龄(6.56±1.47)岁；白血病类型：急性髓系白血病10例，慢性髓系白血病8例，急性淋巴细胞白血病7例，慢性淋巴细胞白血病11例。

1.2 肺部真菌感染诊断标准 参照相关文献标准^[7]予以诊断，分为确诊、临床诊断和拟诊。(1)确诊：病理活检检出菌丝、酵母细胞或假菌丝，或虽未检出真菌但影像学检查和临床表现提示有感染，血培养真菌阳性，与患儿临床症状体征相符。(2)临床诊断：≥1项宿主因素，有1项微生物标准，同时达到1项主要标准或2项次要标准。(3)拟诊：≥1项宿主因素符合，有1项微生物标准，或者达到1项主要标准或2项次要标准。

1.3 CT检查方法 采用西门子双源CT，扫描前指导患者行屏气训练，保证患者在吸气状态下进行扫描，扫描范围包括肺尖至膈面，纵膈窗宽度、窗位、肺窗宽度分别为350HU、40HU、1200HU。采用常规胸部平扫序列，参数如下：管电压120kV，管电流120mAs，螺距1.0，层厚5.0mm，间距1.0mm，重建层厚5.0mm。所有图像均由2

【第一作者】赵凤华，女，主治医师，主要研究方向：血液肿瘤及内分泌。E-mail: woaimao111@163.com

【通讯作者】赵凤华

名经验丰富的影像学医师评估，存在有异议时经讨论后得出统一意见。

2 结 果

2.1 儿童白血病继发肺部真菌感染情况及病原菌分类 本次36例白血病继发肺部真菌感染患儿中，曲霉菌感染者14例，白色念珠菌感染者10例，卡氏肺孢子菌感染者6例，隐球菌、毛霉菌感染者各3例。

2.2 儿童白血病继发肺部真菌感染CT表现 14例曲霉菌感染患儿CT表现：7例病灶为结节样实变，4例为斑片状实变，3例为肿块状实变；病灶主要见于胸膜下，13例为多发、散在病灶，11例为双侧肺部病变，12例呈多形态，12例可见晕征，8例可见空气新月征，4例可见不规则空洞，2例可见空洞壁结节，5例可见支气管血管束，5例有胸膜粘连，4例可见纵膈淋巴结增大。

10例白色念珠菌感染患儿CT表现：病灶可见结节样实变、斑片状实变、片状样实变、索条状实变、磨玻璃样密度或粟粒

样，多并存；10例均为多发病灶，9例为双侧肺部病变，2例可见晕征，2例可见胸腔积液，1例有胸膜粘连，1例可见纵膈淋巴结增大，无空气新月征、反晕征和空洞壁结节。

6例卡氏肺孢子菌感染患儿CT表现：6例均为弥漫性磨玻璃密度，病灶内可见索条影或粟粒样；6例均为双侧肺部病变，1例可见胸膜粘连，1例可见纵膈淋巴结增大，无不规则空洞、空气新月征、晕征、反晕征和空洞壁结节。

3例隐球菌感染患儿CT表现：病灶均位于胸膜下且均为多发病灶，2例为结节样实变，1例为肿块样实变；1例可见晕征，1例有胸膜粘连，2例可见不规则空洞，无空气新月征、反晕征和空洞壁结节。

3例毛霉菌感染患儿CT表现：病灶可见结节样实变、斑片状实变、肿块状实变、片状样实变，多并存；3例均为双侧弥漫性肺病变，2例为多发病灶，1例可见支气管血管束，1例可见纵膈淋巴结增大，无不规则空洞、空气新月征、晕征、反晕征和空洞壁结节。儿童白血病继发肺部真菌感染具体CT表现见表1。

表1 儿童白血病继发肺部真菌感染CT表现[n(%)]

CT表现	曲霉菌(n=14)	白色念珠菌(n=10)	卡氏肺孢子菌(n=6)	隐球菌(n=3)	毛霉菌(n=3)
单发病灶	1(7.14)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(33.33)
多发病灶	13(92.86)	10(100.00)	6(100.00)	3(100.00)	2(66.67)
结节样实变	7(50.00)	2(20.00)	4(66.67)	2(66.67)	2(66.67)
斑片状实变	4(28.57)	9(90.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(33.33)
肿块状实变	3(21.43)	1(10.00)	0(0.00)	1(33.33)	2(66.67)
片状实变	0(0.00)	2(20.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(33.33)
磨玻璃密度	3(21.43)	1(10.00)	6(100.00)	0(0.00)	1(33.33)
粟粒样	0(0.00)	1(10.00)	2(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
索条影	0(0.00)	0(0.00)	3(50.00)	0(0.00)	0(0.00)
弥漫性病变	0(0.00)	1(10.00)	6(100.00)	0(0.00)	3(100.00)
单侧肺病变	3(21.43)	1(10.00)	0(0.00)	1(33.33)	0(0.00)
双侧肺病变	11(78.57)	9(90.00)	6(100.00)	2(66.67)	3(100.00)
胸膜下为主	10(71.43)	0(0.00)	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)
肺门周围为主	0(0.00)	1(10.00)	3(50.00)	0(0.00)	1(33.33)
其他肺区	4(28.57)	9(90.00)	3(50.00)	0(0.00)	2(66.67)
单一形态	2(14.29)	0(0.00)	2(33.33)	1(33.33)	1(33.33)
多形态	12(85.71)	10(100.00)	4(66.67)	2(66.67)	2(66.67)
散在	13(92.86)	9(90.00)	1(16.67)	2(66.67)	0(0.00)
成簇	0(0.00)	1(10.00)	2(33.33)	1(33.33)	1(33.33)
不规则空洞	4(28.57)	1(10.00)	0(0.00)	2(66.67)	0(0.00)
“空气新月”征	8(57.14)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
“晕”征	12(85.71)	2(20.00)	0(0.00)	1(33.33)	0(0.00)
“反晕”征	1(7.14)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
空洞壁结节	2(14.29)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
支气管血管束	5(35.71)	2(20.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(33.33)
胸膜粘连	5(35.71)	1(10.00)	1(16.67)	1(33.33)	0(0.00)
胸腔积液	2(14.29)	2(20.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
纵膈淋巴结肿大	4(28.57)	0(0.00)	1(16.67)	0(0.00)	1(33.33)

2.3 CT诊断儿童白血病继发肺部真菌感染的效能 经CT诊断为继发肺部真菌感染的患儿有32例,与临床确诊结果对比,CT诊断儿童白血病继发肺部真菌感染准确率为88.89%。

3 讨论

肺部真菌感染在白血病患者中发生率较高,是导致其病情加重、甚至死亡的重要原因之一。本次36例白血病继发肺部真菌感染患儿中,曲霉菌、白色念珠菌、卡氏肺孢子菌、隐球菌、毛霉菌感染者分别为14例、10例、6例、3例、3例,提示儿童白血病继发肺部真菌感染主要菌群为曲霉菌和白色念珠菌,而陈立鹏等^[8]研究显示曲霉菌在儿童白血病继发肺部真菌感染中占比最高,其次为隐球菌,与本次结果存在差异,表明不同地区儿童白血病继发肺部真菌感染病原菌不尽相同,对本院致病真菌予以分析在指导临床治疗方面有重要意义。及早诊断肺部真菌感染并予以及时有效的治疗,对提高白血病患者治疗效果、改善其预后具有重要价值。

因多数患者感染早期无明显症状,加之肺部真菌感染症状无特异性,故而不能通过临床症状体征判别有无肺部真菌感染。真菌培养和病理组织检查是临床诊断肺部真菌感染的主要依据,然而受条件和时间限制,其早期诊断价值不高。CT是临床肺部疾病诊断的重要检查方法,能够清楚显示肺部病变位置、受侵范围等,可较好鉴别多种肺部疾病。洪宗启等^[9]研究表明,CT对肺结核合并曲霉菌属感染诊断灵敏度和特异度分别为92.33%和88.42%,在肺结核合并曲霉菌属感染中诊断价值较高。本研究分析儿童白血病继发肺部真菌感染CT表现,不同类型真菌CT影像学表现也不同。①曲霉菌感染:曲霉菌孢子于肺泡内大量寄生繁殖时可造成肺泡炎性渗出,CT图像可见斑片状影,之后菌丝继续生长至肺泡间隔内,并侵犯周围小血管,使得肺组织发生凝固型坏死,在CT图像上表现为肺内实变、晕征^[10];之后因患儿自身免疫力及药物作用,病变呈局限性,坏死组织经气道咳出后可见空洞,在CT图像上为肺内实变、结节内显示空气新月征、空洞壁结节^[11-12]。本次CT图像显示,该病原菌感染病灶主要为结节样实变,其次为斑片状和肿块状,病灶多见于胸膜下,且以多发、散在、多形态、双侧肺部病变为主,晕征、空气新月征较为多见,部分可见支气管血管束、胸膜粘连、纵膈淋巴结增大。②白色念珠菌感染:基本变化为肺实质化脓性炎症,病灶内可见组织坏死液化,因病原菌扩散受到炎症反应的限制而局限于小叶范围内,故而可见支气管周围性病灶^[13]。根据病情发展,CT图像也会呈多种形态病灶^[14]。本次CT图像显示白色念珠菌感染病灶可见结节样、斑片状、片状样、索条状实变、磨玻璃样密度或粟粒样且多并存,以多发、双侧肺部病变为主,少数可见晕征、胸腔积液,无空气新月征、反晕征和空洞壁结节。③卡氏肺孢子菌感染:病原菌于肺泡内大量繁殖,可刺激肺泡壁细胞而使其坏死脱落,造成炎性渗出^[15]。分泌液在肺泡内,行CT检查时可见弥漫性磨玻

璃密度,病灶内可见索条影或粟粒样。本次还有少数病例可见胸膜粘连、纵膈淋巴结增大,无不规则空洞、空气新月征、晕征、反晕征和空洞壁结节。④隐球菌感染:病灶均位于胸膜下且均为多发病灶,主要为结节样实变,部分可见不规则空洞、晕征、胸膜粘连,无空气新月征、反晕征和空洞壁结节。⑤毛霉菌感染:病灶均为双侧弥漫性肺病变,部分可见支气管血管束、纵膈淋巴结增大,无不规则空洞、空气新月征、晕征、反晕征和空洞壁结节。与临床确诊结果比较,CT诊断儿童白血病继发肺部真菌感染准确率为88.89%,表明CT可较好检出儿童白血病继发肺部真菌感染。

综上所述,不同菌株感染的白血病继发肺部真菌感染患儿CT表现特点也不同,CT对儿童白血病继发肺部真菌感染诊断具有重要应用价值。但由于本次纳入病例较少,可能遗漏部分病原菌影像学表现,还需在后期研究中扩大样本量更好地完善研究。

参考文献

- [1] 陈冰, 睦坤施. 急性髓系白血病微小残留病监测方式的展望[J]. 诊断学理论与实践, 2017, 16(1): 17-26.
- [2] 安琪, 李强, 方代华, 等. 儿童急性白血病化疗后合并侵袭性真菌病的临床分析[J]. 临床儿科杂志, 2016, 34(1): 7-9, 28.
- [3] 黄文献, 曹伟彬, 郑跃杰, 等. 儿童侵袭性肺部真菌感染的临床特征及CT表现[J]. 中国小儿急救医学, 2016, 23(5): 321-324.
- [4] 刘冰, 米瑞华, 魏旭东, 等. 以磨玻璃影为首发改变的血液肿瘤伴肺部感染患者临床特征分析[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(3): 163-166.
- [5] 胡永蕾, 刘晓丹, 孙玲洁, 等. 血液病并发侵袭性肺部真菌病的CT影像分析[J]. 青岛大学医学院学报, 2018, 54(2): 217-220, 224.
- [6] 张之南, 沈悌. 血液病诊断及疗效标准(第3版)[M]. 科学出版社, 2007: 62-66.
- [7] 胡铁波, 朱海东, 陈露苗, 等. 恶性血液病患者肺部真菌感染CT检查结果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(8): 1758-1761.
- [8] 陈立鹏, 刘灶松, 陈亮, 等. 儿童白血病继发肺部真菌感染的CT诊断[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(1): 54-57.
- [9] 洪宗启, 刘斌, 裴仁明, 等. CT影像学技术在肺结核患者曲霉菌属感染中的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(19): 56-59.
- [10] 崔喜民, 郭士伟, 喻骏, 等. 多层螺旋CT在侵袭性肺曲霉菌感染病情和预后预测的价值分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(9): 1990-1993.
- [11] 邓达标, 方进, 杨晓玲, 等. 儿童急性淋巴细胞白血病合并肝曲霉菌感染CT表现1例[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 30(6): 958.
- [12] 葛夕洪, 陶璟, 鲁植艳, 等. 器官移植后肺曲霉菌感染CT表现及与细菌感染的鉴别诊断[J]. 中华器官移植杂志, 2019, 40(4): 200-204.
- [13] 包云飞, 翁卿吉, 胡苗苗, 等. 血液病免疫抑制治疗后播散性白色念珠菌感染的CT表现[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(5): 808-810, 813.
- [14] 吴岩, 韩丹, 杨亚英. 26例肺真菌病的CT表现分析[J]. 昆明医科大学学报, 2009, 30(6): 97-100.
- [15] 杨诚, 蒋瑾, 路涛. 卡氏肺孢子菌肺炎的高分辨CT表现[J]. 实用医院临床杂志, 2016, 13(1): 44-45.

(收稿日期: 2020-06-11)

(校对编辑: 阮 靖)