

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20190695

# 1岁以内肺结核患儿胸部多排螺旋CT影像特征分析

宋凤祥<sup>1</sup>, 施裕新<sup>1</sup>, 张志勇<sup>2</sup>, 沈杰<sup>1</sup>, 冯艳玲<sup>3</sup>, 单飞<sup>1\*</sup>

1. 上海市(复旦大学附属)公共卫生临床中心放射科, 上海 201508

2. 复旦大学, 上海 200433

3. 上海市(复旦大学附属)公共卫生临床中心病理科, 上海 201508

**[摘要]** **目的:**探讨婴儿肺结核胸部CT影像特征。**方法:**回顾性分析38例婴儿肺结核胸部CT图像,对其CT征象进行分析。**结果:**38例患儿中粟粒性肺结核10例(26.3%)。余28例病变中,累及左肺下叶22例(78.6%),右肺下叶23例(82.1%),3个及以上肺段24例(85.7%);纵隔及肺门淋巴结肿大31例(81.6%);肺叶和(或)段实变24例(85.7%),支气管狭窄或闭塞18例(64.3%),结节影19例(67.9%),磨玻璃影15例(53.6%),条片影15例(53.6%),斑片影13例(46.4%),3种及以上病变形态22例(78.6%)。病灶钙化11例(28.9%),最小者3个月月龄,3例治疗后钙化灶完全吸收。**结论:**婴儿肺结核以双肺下叶多见,多种病变形式和多发叶段病变共存;以淋巴结肿大和叶/段实变为主,结节影、磨玻璃影、条片影和斑片影有重要参考价值,常合并支气管狭窄或闭塞;钙化灶最早可见于3个月月龄,部分病例早期钙化灶为可逆性病变,治疗后可完全吸收。

**[关键词]** 婴儿;肺;结核;CT**[中图分类号]** R 445.3 **[文献标志码]** A

## Multi-slice thoracic spiral CT features of pulmonary tuberculosis in infants under 1 year old

SONG Feng-xiang<sup>1</sup>, SHI Yu-xin<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-yong<sup>2</sup>, SHEN Jie<sup>1</sup>, FENG Yan-ling<sup>3</sup>, SHAN Fei<sup>1\*</sup>

1. Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center, Shanghai 201508, China

2. Fudan University, Shanghai 200433, China

3. Department of Pathology, Shanghai Public Health Clinical Center, Shanghai 201508, China

**[Abstract]** **Objective:** To summarize multi-slice spiral thoracic CT findings of pulmonary tuberculosis in infants under 1 year old. **Methods:** The clinical data and the chest CT results of 38 consecutive infants diagnosed with pulmonary tuberculosis were retrospectively collected and analyzed. **Results:** There were 10 cases (26.3%, 10/38) of miliary tuberculosis. Of the rest 28 cases, 22 cases (78.6%) had left lower lobe involvement, 23 cases (82.1%) had right lower lobe involvement, 24 cases (85.7%) had 3 and more pulmonary segments involvement. Mediastinal and/or hilar lymphadenopathies were observed in 31 cases (81.6%). There were 24 cases (85.7%) with lobar and/or segmental consolidation, 18 cases (64.3%) with bronchial stenosis or occlusion, 19 cases (67.9%) with nodular lesions, 15 cases with ground glass opacity (53.6%), 15 cases (53.6%) with strip lesions, 13 cases (46.4%) with patchy infiltration, 22 cases (78.6%) with 3 or more fore-mentioned lesions. Eleven cases (28.9%) of pulmonary tuberculosis showed calcification. The minimum age is 3 months and 2 days. The calcification foci were completely absorbed after treatment in 3 cases. **Conclusions:** Pulmonary tuberculosis is more common located in lower lobes with varying forms and multiple lesions in pulmonary lobes and segments in infants. The most common CT features are lymphadenopathy and pulmonary consolidation. Nodular lesions, ground glass opacity, strip lesions, and patchy infiltration are crucial for diagnosis, pulmonary tuberculosis is often associated with bronchial stenosis or occlusion. Calcification foci could be observed early in 3-month-old infant and could be completely absorbed after management in some cases.

**[Key Words]** infants; pulmonary; tuberculosis; computed tomography

近年来儿童肺结核患病率呈逐年上升趋势, 2015年WHO统计全球有1 040万例结核病,其中

**[收稿日期]** 2019-05-08 **[接受日期]** 2019-07-04**[基金项目]** 上海市卫生健康委员会基金(2018ZHYL0104),上海市科学技术委员会基金(19411965800)。Supported by Foundation of Shanghai Municipal Commission of Health and Family Planning (2018ZHYL0104) and Shanghai Municipal Commission of Science and Technology (19411965800).**[作者简介]** 宋凤祥, 博士生. E-mail: songfengxiang@shphc.org.cn

\* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-37990333, E-mail: shanfei@shphc.org.cn

约100万例为儿童<sup>[1]</sup>,尤其是小于2岁的婴幼儿为肺结核的高危人群<sup>[2]</sup>。与成人结核相比,儿童结核临床症状和体征常不明显,病原学检查多为阴性(特别是<3个月的婴儿)<sup>[3-4]</sup>,导致儿童,尤其是肺结核的诊断非常困难。胸部CT检查对婴儿肺结核的诊断具有重要意义,但目前缺乏关于婴儿肺结核胸部CT影像特征的研究报道。婴儿肺结核胸部CT表现较成人缺乏特异性,且婴儿在CT扫描时很难做到屏气扫描,影响图像质量,进而影响对病变的评估,给诊断带来很大困难。因此,本研究收集了38例婴儿肺结核病例,旨在总结其胸部CT表现,提高放射科医生和临床相关科室医生对婴儿肺结核CT表现的认识,提升其临床诊治水平。

## 1 资料与方法

1.1 入选标准 0~12个月婴儿(2006年中华医学会儿科学分会呼吸学组制定);按照儿童肺结核的临床诊断标准<sup>[5]</sup>,包括确诊病例和临床诊断病例;初次诊断、初次治疗的病例。

1.2 排除标准 入院前已经过治疗的婴儿肺结核病例;仅有外院胸部CT图像的病例;本院胸部CT图像,但呼吸伪影过重,影响图像特征分析者;HIV感染和其他免疫缺陷患儿;合并其他肺部感染者。

1.3 儿童肺结核的临床诊断标准 参照2006年中华医学会儿科学分会儿童肺结核的临床诊断标准<sup>[5]</sup>,(1)临床表现:发热、咳嗽持续2周以上或喘息等;(2)胸部X线检查:有各型肺结核的征象;(3)活动性结核病接触史;(4)结核菌素试验阳性;(5)痰液、胃液或支气管肺泡灌洗液结核杆菌涂片或培养阳性;(6)抗结核治疗有效;(7)除外肺部其他疾病,如各种原因的肺炎、肺肿瘤、肺囊肿、间质性肺疾病等;(8)肺组织病理检查符合肺结核特征。

具有第(1)和第(2)项,以及第(3)、(4)、(6)、(7)的任何2项,属于临床诊断病例。具有第(1)和第(2)项,以及第(5)或(8)项者,属于确诊病例。

1.4 资料收集方法 回顾性分析2017年1月至2019年3月1岁以内婴儿肺结核病例,依据纳入和排除标准最终入组38例患儿,所有病例均符合2006年中华医学会儿科学分会呼吸学组制定的儿童肺结核的临床诊断标准中确诊病例和临床诊断病例。其中17例为临床诊断病例,21例为确诊病例。所有病例收集以下信息进行分析:(1)一般情况,包括性别、年龄、结核接触史、临床表现和实验

室检查等;(2)胸部CT平扫图像。

1.5 检查方法 采用日立Scenaria 64排螺旋CT进行胸部扫描,患者取仰卧位,熟睡后平静呼吸下扫描,扫描范围从肺尖到膈顶,层厚5 mm,部分行1 mm重建,采用智能毫安和迭代算法,管电压100~120 kV。所有病例均行胸部CT平扫,未行增强扫描。

1.6 图像分析 由2位放射科主治医师及以上医师对CT图像进行分析,分析结果有异议时共同讨论决定。观察并记录病变分布、病变形态、淋巴结肿大、叶/段的实变(支气管充气征实变、肿块样实变)、气管支气管狭窄、空洞、钙化、胸腔积液等。所有图像分析及测量均在图像存储与传输系统(picture archiving and communication system, PACS, 上海岱嘉, UniRISC)上进行。

## 2 结果

2.1 一般情况 共入组38例患儿,男25例(65.8%),女13例(34.2%),年龄1~11个月,平均年龄(4.4±3.4)个月,其中2例为早产儿。所有病例均按规定接种了卡介苗。21例(55.3%)与活动性肺结核患者有密切接触史,2例(5.2%)患儿其祖辈有陈旧性肺结核,余15例(39.5%)无明确密切接触史。就诊时,咳嗽且发热者13例(34.2%),仅咳嗽者8例(21.1%),仅发热者12例(31.6%),体温37.5~40℃不等。仅气促者2例(5.1%),呼吸窘迫4例(10.5%),其中2例为合并呼吸窘迫。左腋下肿块伴全身瘀点、瘀斑且无明显发热咳嗽症状者1例(2.6%)。入院时,合并左腋下淋巴结肿大者1例,颈部淋巴结肿大者1例,合并结核性脑膜炎者6例,合并肠结核者1例,合并肝结核者1例,合并外耳道及左踝结核者1例,出现生长发育停滞者1例。

### 2.2 胸部CT影像特征分析

2.2.1 病变分布 38例病例中,10例为粟粒性肺结核,病变弥漫分布于两肺。余28例病变分布如下(表1):病变累及右肺上叶尖段、后段及前段各12例(42.9%),累及右肺上叶总计14例(50%);累及右肺中叶13例(46.4%);累及右下肺背段和基底段分别为21例(75.0%)、19例(67.9%),右肺下叶共计23例(82.1%);累及左肺上叶尖后段、前段和舌段分别为12例(42.9%)、10例(35.7%)和11例(39.3%),左肺上叶共计18例(64.3%);累及左肺

下叶背段和基底段分别为 15 例(53.6%)、20 例(71.4%),左肺下叶总计 35 例(78.6%)。两肺下叶背段及基底段的病变分布明显多于两肺上叶及右肺中叶。3 个及以上肺段受累者 24 例(85.7%),3 个及以上肺叶受累者 18 例(64.3%),其中 6 例(21.4%)患儿全肺叶及全肺段受累。

表 1 病变分布部位

肺叶	n(%)	肺段	n(%)
右肺上叶	14(50)	尖段	12(42.9)
		后段	12(42.9)
		前段	12(42.9)
右肺中叶	13(46.4)	-	-
右肺下叶	23(82.1)	背段	21(75.0)
		基底段	19(67.9)
左肺上叶	18(64.3)	尖后段	12(42.9)
		前段	10(35.7)
		舌段	11(39.3)
左肺下叶	35(78.6)	背段	15(53.6)
		基底段	20(71.4)

2.2.2 病变形态 38 例病例中 10 例(26.3%)为粟粒性肺结核。余 28 例病例中(表 2),叶和/或段实变影 24 例(85.7%),其中 13 例(46.4%)发生肿块样实变(实变肺组织体积未见缩小甚至出现膨胀,实变影内无支气管充气征,(图 1、图 2)和 21 例(75%)发生支气管充气征样实变(图 1C);19 例(67.9%)为结节影(图 3、图 4、图 5);15 例(53.6%)为磨玻璃影(见图 4、图 5、图 6);13 例(46.4%)为斑片影(图 4),15 例(53.6%)为条片影(图 5A);条索影 2 例(7.3%)。其中肺叶和段实变的比例最高,18 例(64.3%)为叶和/或段的实变常合并气管支气管的狭窄或闭塞(图 3、图 7);其次为结节影,结节大小多为 0.2~0.5 cm,部分结节可达 2.0 cm,结节边界清晰,部分结节边缘可模糊(图 1D);磨玻璃影、斑片影及条片影的发生率也较高;2 例(7.1%)肺内仅见磨玻璃密度影。本组 22 例(78.6%)肺内病变表现为 3 种及 3 种以上病变形态。

表 2 病变形态与淋巴结病变

病变形态	n(%)	淋巴结分布	n(%)
叶/段实变	24(85.7)	1R,1L	6(15.8),3(7.9)
结节影	19(67.9)	2R,2L	10(26.3),3(7.9)
磨玻璃影	15(53.6)	4R,4L	28(73.7),5(13.2)
斑片影	13(46.4)	5	1(2.6)
条片影	15(53.6)	6	12(31.6)
条索影	2(7.3)	7	10(26.3)
		8	11(28.9)
		10-14R,10-14L	22(57.9),17(44.7)

2.2.3 淋巴结病变 38 例病例(表 2)中 31 例(81.6%)发现纵隔及肺门淋巴结肿大;其中 1R 区 6 例(15.8%)、1L 区 3 例(7.9%)、2R 区 10 例(26.3%)、2L 区 3 例(7.9%)、4R 区 28 例(73.7%)、4L 区 5 例(13.2%)、5 区 1 例(2.6%)、6 区 12 例(31.6%)、7 区 10 例(26.3%)、8 区 11 例(28.9%)、

10-14R 区 22 例(57.9%)、10-14L 区 17 例(44.7%)。本组病例淋巴结肿大以 4R 区最多见,达 73.7%,其次为 10-14R 区 57.9%、10-14L 区 44.7%,此外 6、7、8 区的淋巴结也很常见;部分淋巴结融合成团,可测量的淋巴结大小为 0.6 cm×0.8 cm~2.3 cm×3.9 cm 不等(图 1~图 3、图 7~图 8)。

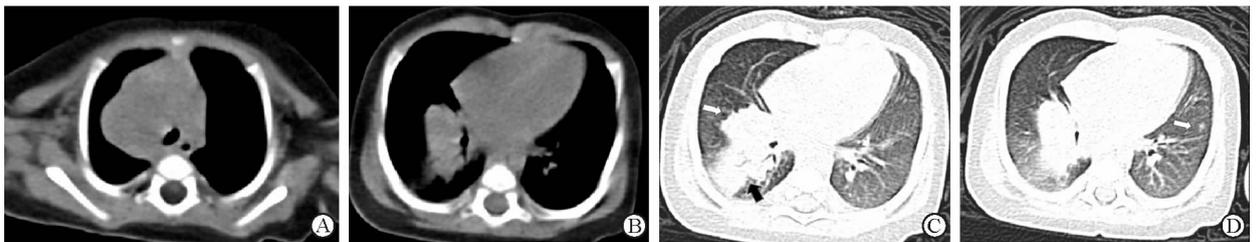


图 1 2 个月男婴肺结核胸部 CT 征象

患儿男,2 个月 3 d,发热 20 余天,最高体温 39.5℃,父母均为活动性肺结核患者。A、B:为纵隔窗,可见气管前间隙(4R)及右肺门(11R)可见明显肿大淋巴结影;C、D:肺窗,C 可见右肺下叶可见肿块样实变(白箭头)及支气管充气征样实变(黑箭头),D 可见右下肺门淋巴结肿大,邻近肺组织浸润,见磨玻璃样密度影;左肺下叶见一结节,边缘模糊(白箭头)

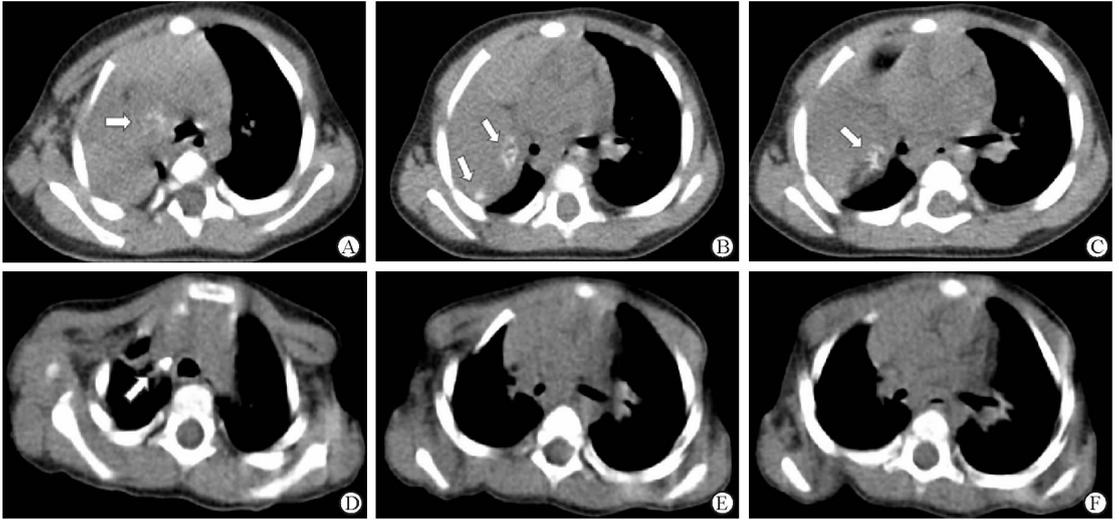


图2 6个月男性患儿肺结核胸部CT征象及治疗后病变内钙化灶吸收

患儿男,6个月17d,反复咳喘10余天,无发热,其父为活动性肺结核。A~C:为入院时胸部CT扫描纵隔窗图像,可见右肺上叶肿块样实变不张,气管前间隙(4R)见肿大淋巴结影(A);右肺实变影内可见钙化灶形成(B、C);D~F:抗结核治疗1年后复查胸部CT纵隔窗图像,可见原气管前间隙钙化灶持续存在,密度增高(D),可见同层面原右肺实变影内钙化灶完全吸收(E、F)

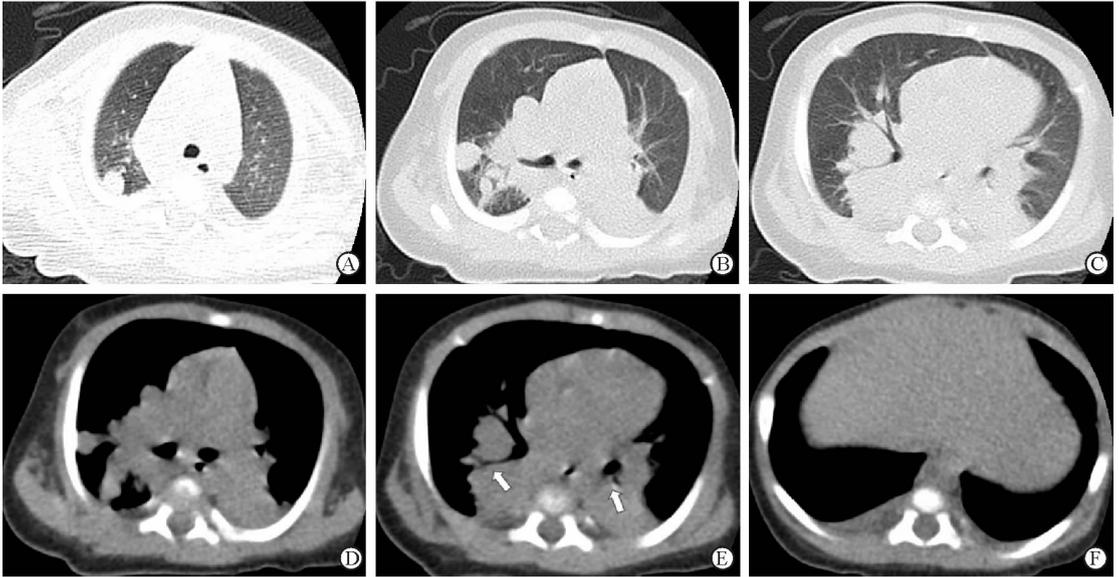


图3 24d男婴肺结核胸部CT征象

患儿男,24d,反复咳嗽1周,无发热,母亲产后发现活动性肺结核。图A-C为肺窗,图D-F为纵隔窗。可见两肺门淋巴结明显肿大,两肺下叶支气管狭窄(白箭头),两肺下叶肿块样实变;两肺另见多发结节影,结节边界光整;图F可见右侧胸腔少量积液

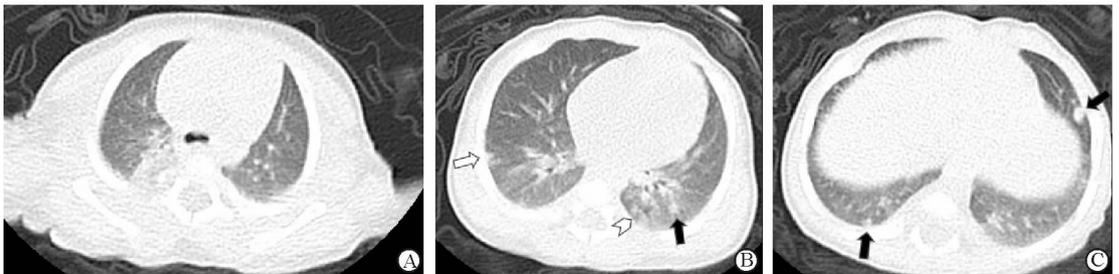


图4 2个月肺结核女婴胸部CT以磨玻璃影为主的各种征象

患儿女,1个月27d,30周早产儿,母亲为肺结核。A:右肺下叶背段磨玻璃影内合并斑片状实变影;B:两肺下叶斑片影(白箭头),磨玻璃影(空心短箭头)及结节影(黑箭头);C:两肺下叶结节影(箭头)

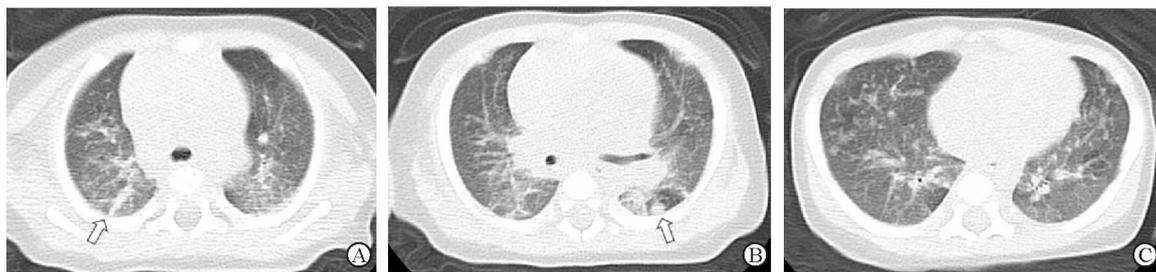


图5 1个半月肺结核男婴胸部CT征象

患儿男,1个月14d,气促2周,发热1d入院,最高体温38.5℃,母亲为血行播散型肺结核。A:两肺多发磨玻璃密度影,可见右肺下叶背段条片影(箭头);B:左肺下叶后基底段结节影,结节边界清晰(箭头)。C:两肺内除可见磨玻璃影之外,还可见多发小结节影,边界清晰



图6 4个半月女性肺结核患儿胸部CT磨玻璃密度影

患儿女,4个月16d,咳嗽喘息2月余,不伴发热,母亲为涂阳肺结核患者。A~C:左肺上叶后段、左肺上叶舌段及右肺下叶后基底段见磨玻璃密度影(箭头)。该病例治疗后肺内病变完全吸收

2.2.4 粟粒性肺结核 本组10例(26.3%)为粟粒性肺结核,男8例,女2例,1.5~11.5个月龄。粟粒性肺结核表现为两肺弥漫性粟粒结节,分布、大小、密度均匀,5例表现为肺内粟粒结节融合成更大结节(最大者约0.5cm)或斑片影。10例患儿均伴

纵隔和(或)肺门淋巴结肿大,部分淋巴结融合成团,最大者约1.7cm×1.7cm,5例出现淋巴结不同程度的钙化;7例(70%)肺内病变合并叶和(或)段的实变或不张(图7)。

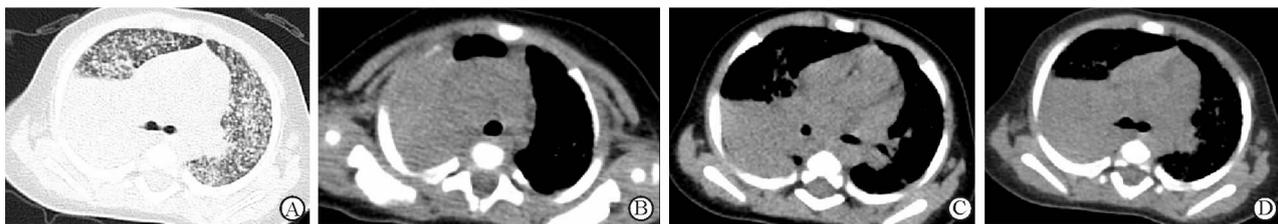


图7 4个月男性患儿粟粒性肺结核胸部CT表现

患儿男,3个月24d,咳嗽发热1个月余,患儿与活动性肺结核患者有接触史。A:肺窗可见两肺弥漫粟粒结节,部分结节融合成斑片;B~D:右上纵隔气管前间隙见明显肿大淋巴结,右肺门淋巴结明显肿大,右肺上叶及右肺下叶肿块样实变不张,右肺下叶支气管狭窄闭塞,两侧腋窝稍大淋巴结

2.2.5 钙化 本组11例(28.9%)患儿出现钙化,其中7例为肺内病变,11例为纵隔淋巴结,最小月龄仅3个月2d。其中3例经治疗后随访,原肺内病变钙化灶或淋巴结钙化灶完全吸收(图2、图8),1例3个月24d、1例4个月、1例6个月17d,均得到及时规范治疗。

2.2.6 其他CT征象 本组4例(10.5%)合并少量胸腔积液(图3F、图9),1例(2.6%)粟粒性肺结核病例治疗3个月后肺内见一小空洞形成,余病变

基本吸收。10例(26.3%)合并腋窝淋巴结肿大(图9),2例(5.3%)合并颈部淋巴结肿大,1例(2.6%)合并肝脏结核。

### 3 讨论

本组21例(55.3%)患儿有活动性肺结核密切接触史,可见肺结核密切接触史具有重要参考价值;临床表现以咳嗽和(或)发热为主,可出现高热。胸部CT有以下特点:病变多位于两肺下叶,常累及

多叶/段;以渗出性病变为主,多种病变(如淋巴结肿大、实变影、结节影、磨玻璃影、条片影、斑片影等)常同时存在;淋巴结肿大和实变是最常见的胸部CT征象,并常伴气管支气管的狭窄闭塞,结节

影、磨玻璃影、条片影、斑片影对疾病诊断有重要提示意义;空洞及胸腔积液不是婴儿肺结核的常伴征象;钙化灶最早可发生于3个月月龄,部分病例钙化灶为可逆性病变,治疗后可完全吸收。

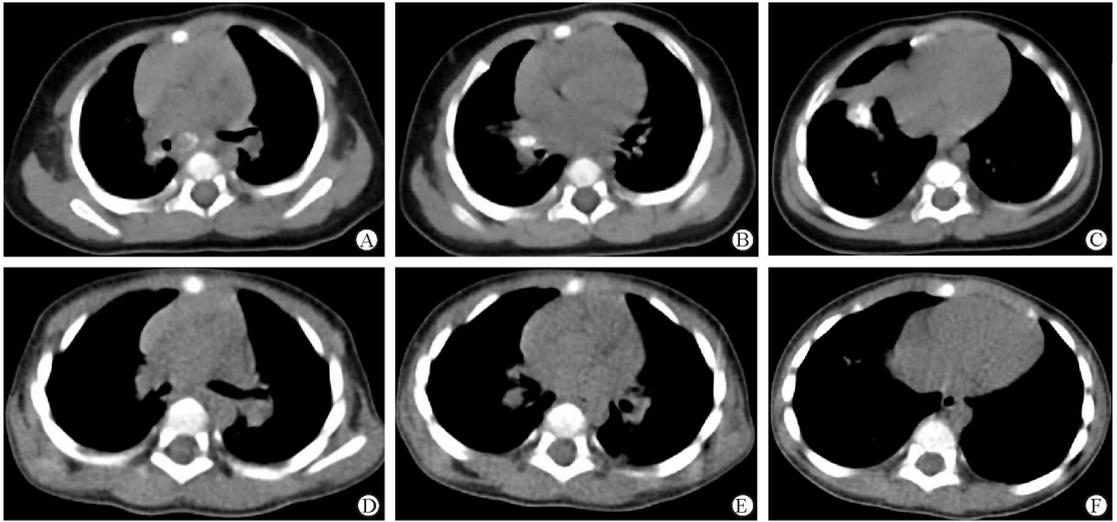


图8 4个月男性患儿肺内钙化病变及纵隔钙化淋巴结胸部CT影像特征

患儿男,4个月,咳嗽气促伴喘息2个月,无明确肺结核接触史。A~C:入院时胸部CT扫描纵隔窗图像,可见右肺门(10R区)、隆突下(7区)淋巴结肿大钙化(A,B),右肺下叶病变内钙化灶(C);D~F:抗结核治疗1年后复查胸部CT纵隔窗影像,纵隔及肺门淋巴结肿大钙化完全吸收,右肺下叶病变内钙化灶完全吸收

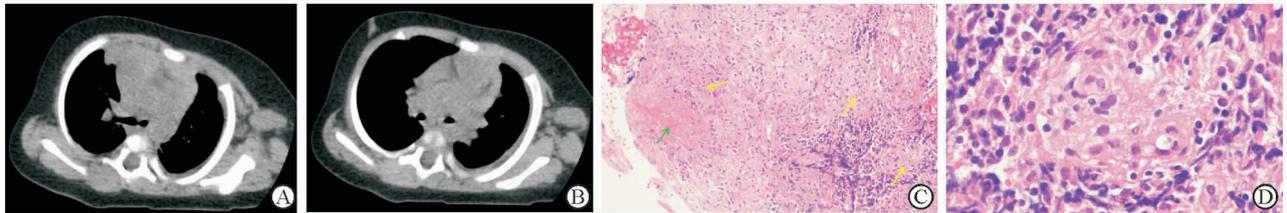


图9 3个月男性患儿胸部CT及左侧腋窝肿大淋巴结穿刺病理图片

患儿男,3个月,气促2个月,无明确肺结核接触史。A,B:胸部CT纵隔窗可见右肺上叶实变影,左侧胸腔少量积液及左侧腋窝淋巴结肿大;C:左腋下淋巴结内肉芽肿形成,其中1枚肉芽肿中央伴干酪样坏死(黄色箭头指肉芽肿,绿色箭头指干酪样坏死);D:C图肉芽肿放大图。Original magnification:  $\times 100$ (C)、 $\times 400$ (D)

**3.1 病变分布特征** 肺结核多发生于肺通气/血流比值较高的部位,通常认为儿童肺结核好发于中肺、下肺和上肺前段。本组1岁以内婴儿肺结核病例以两肺下叶背段和基底段为主。范立新等<sup>[6]</sup>报道3岁以内婴幼儿肺结核好发于上肺,中肺亦多见。Boloursaz等<sup>[7]</sup>分析70例5个月~15岁的肺结核患者,发现两肺上叶和右肺中叶是最容易受累的部位。Agrons等<sup>[8]</sup>也提出儿童肺结核的好发部位是上肺。虽然本研究及文献报道基本上均发生于肺通气/血流比值较高的部位,但本组病例以两肺下叶多见,尤其是两肺下叶基底段。这提示1岁以内婴儿肺结核的分布规律可能与其他年龄段肺结核不同。出现这种现象的原因,推测:一方面是由于

本组患者均为婴儿,年龄较小,病变较易多肺叶及肺段播散;另一方面是婴儿惯用体位为仰卧位,其肺内不同区域通气血流比值较直立位不同有关。婴儿肺结核病变分布及机制有待多中心大样本数据进一步研究。此外,本组病例常累及多个肺叶和(或)肺段,全肺叶和(或)肺段受累亦很常见,可能是因为儿童肺结核极易经支气管播散所致。

### 3.2 病变形态特征

**3.2.1 淋巴结肿大** 淋巴结肿大是小儿肺结核的最常见病变之一,本组淋巴结受累的发生率为31例(81.6%)。Kim等<sup>[3]</sup>报道17例婴儿肺结核的淋巴结肿大发生率为100%;范立新等<sup>[6]</sup>报道3岁以内婴幼儿肺结核的淋巴结肿大发生率为87%。本组

病例淋巴结肿大以 4R 区 (73.7%) 和 10-14 区 (10-14R 为 57.9%, 10-14L 为 44.7%) 的发生率最高, 其次为 6 区 (31.6%)、7 区 (26.3%) 和 8 区 (28.9%) 的淋巴结也很常见。Kim 等<sup>[3]</sup>报道婴儿肺结核以气管旁淋巴结 (13%) 和隆突下淋巴结 (17%) 最常见, 与本组病例淋巴结受累分布相近, 但比例远不如本组病例高。值得注意的是, 婴儿肺结核常规不行 CT 增强扫描, 淋巴结肿大常与纵隔正常结构难以区分, 特别是患婴仅有纵隔或肺门淋巴结肿大时, 极易造成漏诊而延误治疗。熟悉婴儿肺结核淋巴结肿大的好发区域, 有助于临床重点观察, 减少漏诊的发生率。同时本组病例未行增强扫描, 可能会低估淋巴结肿大的发生率和发生区域。肺叶(或)段的实变也是婴儿肺结核最常见的病变。本组病例肺叶和(或)段实变的发生率为 85.7% (24/28), 高于淋巴结肿大的发生率。肺叶和(或)段实变包括支气管充气征样实变和肿块样实变。支气管充气征样实变为 21 例 (75%), Kim 等<sup>[3]</sup>报道 17 例 1 岁以内婴儿肺结核支气管充气征样实变发生率为 100%, 明显多于本组病例, 可能与本研究仅纳入了叶和(或)段的实变有关。Uzum 等<sup>[9]</sup>和 Kim 等<sup>[10]</sup>报道儿童肺结核中支气管充气征样实变的发生率分别为 19%、49%, 低于本研究。这可能与入组病例年龄段不同有关, 同时也说明年龄越小支气管充气征样实变发生率越高。本组肿块样实变的发生率为 46.4% (13 例); 肿块样实变的发生是因为婴儿气道小, 极易被增大的肺门淋巴结压迫导致弥漫性支气管炎, 从而在影像上表现为肺不张和肺实变, 年龄越小实变影越常见。既往研究<sup>[3]</sup>报道婴儿肿块样实变的发生率为 59%, 而儿童肿块样实变的发生率为 15%。本组病例中 15 例出现条片影 (53.6%), 这在成人肺结核以及其他病原体感染中很少见, 推测其原因与肺叶和(或)段的实变发病机制类似, 是邻近肺内结节或肺内淋巴结压迫所致的亚段性或节段性肺不张, 治疗后可转归为纤维条索影或完全吸收好转, 国内外文献未将此条单独列出, 不利于放射科医生提高对此征象的重视程度。

**3.2.2 结节影像特征** 除粟粒性肺结核外, 本组 19 例 (67.9%) 见结节影, 结节最小者直径为 0.2 cm, 最大者达 2.1 cm, 部分结节边缘模糊; 其中肺内弥漫结节者 2 例 (7.1%), 结节大小不一、分布不均匀。这些结节为急性播散性结节, 而非粟粒性肺结核, 后者 CT 特征常表现为直径小于 0.2 cm, 大小、密

度、分布均匀<sup>[11]</sup>。边界模糊的结节, 以往文献未见提及, 对诊断有重要提示意义, 其形成机制可能是以渗出和坏死为主的边界不清的类结节灶, 而成人肺结核肺内结节病理基础则不同, 多为增殖性病变, 因而常表现为边缘光滑的结节。Kim 等<sup>[3]</sup>报道婴儿肺内结节的发生率为 40%, 低于本组病例; 也有报道<sup>[10]</sup>提出儿童肺结节的发生率仅为 15%。本组患儿中 15 例出现磨玻璃影, 是婴儿肺结核的重要表现之一。该表现在成人肺结核中非常少见, 这是由于婴儿免疫发育不成熟、免疫力整体较低, 感染结核时易出现渗出和坏死病变, 而渗出性病变在肺内可表现为磨玻璃密度影。一般而言, 磨玻璃影常与其他类型病变伴发, 肺内仅出现磨玻璃影较少见。因为婴儿肺结核的肉芽肿周围炎性病变可导致小气道形成高反应性气体滞留, 影像表现为磨玻璃密度灶和马赛克征<sup>[6]</sup>。但本组有 2 例病例肺内仅出现磨玻璃影, 提示肺内单纯磨玻璃影也是婴儿肺结核的一种表现。由于婴儿不能屏气行 CT 扫描, 对磨玻璃密度影的评估有较大难度, 临床应仔细观察 CT 图像, 同时结合患婴的临床症状、肺结核密切接触史、实验室检查等谨慎诊断, 以免漏诊和误诊延误治疗。范立新等<sup>[6]</sup>报道 3 岁以内儿童肺结核磨玻璃影的发生率为 38.7%, 其中 1 例单纯磨玻璃密度影诊断为肺结核, 与本研究相互印证。

**3.2.3 斑片影及钙化灶** 斑片影是肺结核常见的渗出性病变之一, 本组有 13 例 (46.4%)。本组 11 例 (28.9%) 病例病变内可见钙化灶, 其中 7 例肺内病变出现钙化, 11 例纵隔或肺门淋巴结出现钙化, 最小月龄仅为 3 个月 2 d, 与既往文献报道<sup>[10]</sup>6 个月内婴儿不会出现钙化灶不符。有趣的是, 本组 3 例病例经治疗后随访, 原肺内钙化灶或淋巴结钙化灶均已完全吸收。这提示婴儿肺结核的肺内或淋巴结钙化在某些病例是可逆性病变, 可能与婴儿机体代谢及再生能力活跃有关, 其具体病理机制有待进一步研究, 而该动态表现在以往文献未见报道。该 3 例病例月龄均较小, 最大月龄仅 6 个月 17 d, 均得到及时规范治疗。其是否与月龄及治疗的规范性及时性有关, 有待进一步研究。本组病例条索影极为少见, 仅 2 例 (7.1%), 进一步证实了婴儿肺结核以渗出性病变为主的特征; 空洞及胸腔积液不是婴儿肺结核的常见征象, 本组仅 1 例 (2.6%) 病例经治疗后肺内病变出现空洞, 4 例 (10.5%) 病例合并胸腔积液; 10 例 (26.3%) 合并腋窝淋巴结肿大。本组

10例粟粒性肺结核病例,均合并有肺门和(或)淋巴结的肿大,其中7例同时合并肺叶和/或段的实变不张,这也是与成人粟粒性肺结核的不同之处。

3.3 本组病例与以往文献报道的异同 (1)病变分布:文献报道3岁以内婴幼儿或15岁以内儿童肺结核的好发部位均为上肺和中肺,而本组病例肺内病变以两肺下叶多见,且两肺下叶基底段的发生比例较高。(2)钙化发生时间:既往文献报道6个月以内婴儿不会出现钙化灶,但本组病例钙化灶出现的最小月龄仅为3个月2d,更正了以往的认识。(3)钙化吸收:本组3例经治疗后随访,原肺内病变钙化灶或淋巴结钙化灶均已完全吸收,证明婴儿肺结核的钙化灶在部分病例是可逆的,而该动态表现在以往文献未见报道,刷新了常规认识,也为未来进一步研究其机制及治疗与预后的关系提供了方向。(4)本组病例强调了条片影、边缘模糊结节及磨玻璃影的诊断价值及提示意义,补充了以往文献内容,有利于放射科医生全面而又重点突出的把握征象。

3.4 研究局限性 本研究有以下局限性:(1)本组病例样本量较少;(2)本组所有病例,均为小于1岁的婴儿,考虑到安全性,故均未行胸部CT增强扫描,小淋巴结和某些区域淋巴结很难观察,可能会低估淋巴结肿大的发生率和分布区域;此外由于未行胸部CT增强扫描,未对实变影及淋巴结内坏死引起的“鬼影征”进行评估,仅发现2例肿大淋巴结内似见低密度坏死灶,2例肺实变影内似有低密度坏死灶,远不及文献报道的发生率。而“鬼影征”,特别是淋巴结肿大的“鬼影征”被认为是小儿肺结核较具特征性的影像表现,未能进行深入研究。

综上所述,放射科医生应该掌握婴儿肺结核常见及少见CT征象(如肺内仅出现磨玻璃密度影等),熟悉淋巴结肿大的好发区域,仔细观察CT图像,密切结合其临床症状、肺结核密切接触史、实验室检查等,才能对婴儿肺结核做出及时准确的诊断,减少漏诊与误诊的发生率。同时对婴儿肺结核

钙化的可逆性这一有趣现象,进行进一步深入研究,分析其与患婴月龄、治疗规范及时性等的相关性,进一步指导临床,改善肺结核患儿的预后。

## 参考文献

- [1] ORGANIZATION W H. Global tuberculosis report 2016 [R]. Geneva: World Health Organisation, 2016.
- [2] TOMA P, LANCELLA L, MENCHINI L, et al. Radiological patterns of childhood thoracic tuberculosis in a developed country: a single institution's experience on 217/255 cases[J]. Radiol Med, 2017,122(1):22-34.
- [3] KIM W S, CHOI J I, CHEON J E, et al. Pulmonary tuberculosis in infants: radiographic and CT findings[J]. AJR Am J Roentgenol, 2006,187(4):1024-1033.
- [4] NARANJE P, BHALLA A S, SHERWANI P. Chest tuberculosis in children[J]. Indian J Pediatr, 2019, 86(5): 448-458.
- [5] 江载芳, 赵顺英. 儿童肺结核的临床诊断标准和治疗方案(试行)[J]. 中华儿科杂志, 2006, 44(4):249-251.
- [6] 范立新, 贺亚琼, 刘建滨, 等. 3岁以内婴幼儿肺结核CT诊断[J]. 放射学实践, 2012, 27(9):1001-1005.
- [7] BOLOURSAZ M R, KHALILZADEH S, BAGHAIE N, et al. Radiologic manifestation of pulmonary tuberculosis in children admitted in pediatric ward-Massih Daneshvari Hospital: a 5-year retrospective study[J]. Acta Med Iran, 2010,48(4):244-249.
- [8] AGRONS G A, MARKOWITZ R I, KRAMER S S. Pulmonary tuberculosis in children[J]. Semin Roentgenol, 1993,28(2):158-172.
- [9] UZUM K, KARAHAN O I, DOGAN S, et al. Chest radiography and thoracic computed tomography findings in children who have family members with active pulmonary tuberculosis[J]. Eur J Radiol, 2003,48(3):258-262.
- [10] KIM W S, MOON W K, KIM I O, et al. Pulmonary tuberculosis in children: evaluation with CT[J]. AJR Am J Roentgenol, 1997,168(4):1005-1009.
- [11] JAMIESON D H, CREMIN B J. High resolution CT of the lungs in acute disseminated tuberculosis and a pediatric radiology perspective of the term "miliary"[J]. Pediatr Radiol, 1993,23(5):380-383.

[本文编辑] 吴秀萍, 贾泽军