

• 论著 •

结核性胸膜炎发病早期的 CT 征象
及其动态变化特点的分析

王东坡 杨新婷 吕岩 王珏 房坤 周新华 陈步东

【摘要】 目的 分析结核性胸膜炎发病早期的 CT 征象及其动态演变的特点,提高诊断准确率。**方法** 收集首都医科大学附属北京胸科医院于 2015 年 3 月至 2017 年 2 月确诊为结核性胸膜炎的 38 例患者的影像资料。研究对象中包括男 16 例,女 22 例;年龄 21~61 岁,平均年龄为(35.74±11.92)岁;所有患者均在初次发病 7~10 d 内就诊。分析研究对象发病早期的 CT 检查资料,提取 CT 表现特点及征象。**结果** 38 例研究对象中,发生于单侧胸膜病变者 34 例。其中,病变位于左侧胸膜者 18 例,位于右侧胸膜者 16 例,双侧同时出现病变者 4 例;累及纵隔胸膜者 14 例(累及左侧纵隔胸膜者 6 例,累及右侧纵隔胸膜者 8 例),累及叶间裂胸膜者 34 例;出现包裹性胸腔积液者 38 例,出现胸膜下小叶间隔增厚者 24 例,出现胸膜下条索状影者 24 例。CT 动态随访过程中,37 例患者胸膜增厚程度减轻;1 例患者在开始治疗 6 个月复查时增厚程度加重,最厚约 1.1 cm,12 个月再次复查增厚的胸膜较前吸收减轻。随访过程中所有患者胸腔积液均表现吸收减少,胸膜下小叶间隔增厚表现为吸收减少,胸膜下条索状影亦逐渐减少、减薄。另有 22 例患者在随访中出现胸膜结核瘤。**结论** 结核性胸膜炎发病早期行 CT 检查可发现单侧胸膜增厚且不光滑、叶间裂受累伴多发粟粒状改变及微结节,以及包裹性胸腔积液、胸膜下小叶间隔增厚及条索状影等征象,可作为其诊断依据。

【关键词】 结核,胸膜; 体层摄影术,X 线计算机; 疾病特征; 诊断显像

Analysis of CT signs and dynamic changes of tuberculous pleurisy at the early stage of onset WANG Dong-po, YANG Xin-ting, LYU Yan, WANG Jue, FANG Kun, ZHOU Xin-hua, CHEN Bu-dong. *Department of Radiology, Beijing Chest Hospital, Capital Medicine University, Beijing 101149, China*
Corresponding author: CHEN Bu-dong, Email: budongchen@sina.com

【Abstract】 Objective To analyze the characteristics of CT signs and dynamic changes of early-stage tuberculous pleurisy, and to improve the accuracy of diagnosis. **Methods** The imaging data of 38 patients diagnosed as tuberculous pleurisy in Beijing Chest Hospital affiliated to Capital Medical University from March 2015 to February 2017 were collected. The subjects included 16 men and 22 women. The age was ranged 21—61 years, and the average age was (35.74±11.92) years. All the patients were treated within 7—10 days of the first onset. The CT image data of the early stage of the disease were analyzed, and the imaging features and signs were extracted. **Results** Among the 38 subjects, there were 34 cases with unilateral pleural lesions (including 18 in the left pleura and 16 in the right pleural) and 4 with bilateral lesions; there were 14 patients involving the mediastinal pleura (including 6 in the left mediastinal pleural and 8 in the right mediastinal pleura), and 34 involving the interlobular pleura. There were 38 cases showing encapsulated pleural effusion, 24 cases showing pleural septal thickening, and 24 cases showing pleural stripe. During the dynamic follow-up period, the thickening of the pleura was reduced in 37 patients. In 1 case, the thickening degree was aggravated at 6 months, and the thickest was about 1.1 cm. The thickening of pleura was rechecked at 12 months, and it was found to become thinned. During follow-up, the pleural effusion of all patients showed decreased absorption, the pleural septal thickening showed decreased absorption, and the pleural stripe was gradually reduced and thinned. Another 22 patients had pleural tuberculoma during follow-up. **Conclusion** In the early stage of the disease, unilateral pleural thickening and unsmoothness, interlobular fissure involvement, multiple miliary and micronodules, encapsulated pleural effusion, pleural septal thickening and stripe were found in CT images. We may consider tuberculous pleurisy.

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

doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2018.07.003

基金项目:北京市科学技术委员会重点项目(D14117005214003)

作者单位:101149 首都医科大学附属北京胸科医院放射科(王东坡、吕岩、王珏、房坤、周新华、陈步东),结核三科(杨新婷)

通信作者:陈步东,Email:budongchen@sina.com

2017 年我国最新的肺结核诊断标准中将结核性胸膜炎定义为第五型肺结核^[1]。我国是结核病疫情高流行地区^[2],结核性胸膜炎是渗出性胸腔积液的最主要原因。结核性胸膜炎早期诊断并予以相应治疗,对于患者预后至关重要^[3-4]。但是目前对于结核性胸膜炎的确诊手段有很大局限^[5],患者胸腔积液中分离到抗酸杆菌的阳性率不足 5%,胸腔积液中结核分枝杆菌培养阳性率仅为 10%~20%^[3],且结核分枝杆菌培养需要 4~8 周,不利于临床及时诊断和治疗,并且闭式胸膜活检及胸腔镜检查普及率低。目前,临床工作中对于结核性胸膜炎的诊断多结合患者各种检验和检查结果,以及抗结核药物治疗效果观察^[6-7]。胸部 CT 扫描作为常规检查在临床工作中广泛应用,对结核性胸膜炎的诊断具有重要的辅助价值,是发现胸腔积液最敏感的方法^[8-9]。目前,国内外对于结核性胸膜炎发病初期的 CT 征象特征及其动态变化的报道较少,笔者就此方面进行探讨。

资料和方法

1. 研究对象:收集首都医科大学附属北京胸科医院于 2015 年 3 月至 2017 年 2 月确诊为结核性胸膜炎的 38 例患者的 CT 检查资料,并进行回顾性分析。研究对象中包括男 16 例,女 22 例;年龄 21~61 岁,平均年龄为(35.74±11.92)岁。所有患者均在初次发病 7~10 d 内就诊,且自愿接受内科胸腔镜检查,取得胸膜组织,并最终经病理学诊断为结核性胸膜炎。患者均进行了胸部 CT 扫描检查。

研究对象中,8 例出现胸痛症状,11 例出现发热,18 例同时出现发热及胸痛,4 例并发活动性继发性肺结核,7 例并发非活动性肺结核。所有患者在明确诊断后即接受正规抗结核药物治疗,动态随访,分别于初次检查后第 1、3、6、12 个月末再次行胸部 CT 扫描检查。所有图像均由 2 位具有 10 年以上工作经验的影像学医师独立阅片,如出现意见不一致的情况,经共同讨论后取得一致结论。拟定测量胸膜厚度大于 2 mm 为胸膜增厚^[10]。

2. 胸部 CT 扫描:采用美国 GE 公司 Light Speed VCT 及 Optima CT680 X 线电子计算机断层装置,电压设为 120 kV,自动管电流,进行螺旋扫

描,层厚 5 mm,层距 5 mm,采集容积扫描数据后利用后处理技术,重建出 1.25 mm 厚的软组织窗及肺窗图像。扫描范围自肺尖至肺底。增强扫描时,对比剂采用法国 Guerbet 公司生产的碘比醇 100 ml (350 mg I/ml),经肘静脉团注射,扫描范围同平扫。

3. 胸腔镜检查:选用奥林巴斯电子支气管镜及其光源和图像系统、静脉切开包、胸壁穿刺器套管、活检钳、抽吸管、胸腔闭式引流瓶、胸腔引流管。患者取健侧卧位,切口选择在患侧腋部胸壁第 4~8 肋间,常用 6~7 肋间胸腔超声检查定位点处。穿刺点处给予 2%利多卡因 10 ml 局部麻醉,进行心电图、血压、血氧饱和度监测,保持患者自主呼吸良好。在穿刺点处一直径为 1~2 cm 的切口,钝性分离皮下各层至胸膜,置入穿刺套管,将胸腔镜送入胸膜腔,按照内、前、上、后、侧、下的顺序观察脏层、壁层、膈胸膜和切口周围胸膜。对可疑病变进行活检。遇到胸腔粘连,可采用电凝或电切进行粘连带的松解。操作完成后,经穿刺套管置入胸腔闭式引流管,术后行胸部 X 线摄片检查,以了解引流管位置及胸腔变化。

4. 统计学分析:采用 SPSS 17.0 软件;计量资料采用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,对研究对象的 CT 征象进行描述性分析。

结 果

1. 基本情况:38 例结核性胸膜炎患者中,单侧胸膜病变者 34 例,其中,病变位于左侧胸膜者 18 例,位于右侧胸膜者 16 例,双侧同时出现病变者 4 例;累及纵隔胸膜者 14 例(累及左侧纵隔胸膜者 6 例,累及右侧纵隔胸膜者 8 例),累及叶间裂胸膜者 34 例;出现包裹性胸腔积液者 38 例,出现胸膜下小叶间隔增厚者 24 例,出现胸膜下条索状影者 24 例。

2. 胸膜改变:研究对象均表现为不同程度的胸膜增厚,胸膜边缘模糊,伴有小微结节,以肋胸膜为主;多为大范围胸膜增厚(图 1,2),累及范围大于胸膜表面积的 1/3;增厚程度不均匀,最厚厚度处于 2~5 mm 范围内。纵隔胸膜增厚 14 例(图 3,4),左侧 6 例,右侧 8 例,最厚厚度<3 mm。叶间裂胸膜增厚 34 例,表现为肉眼可辨识的增厚伴多发微结节(图 5)。CT 增强扫描显示增厚的胸膜呈轻度强化

为主,CT 值平均增加(24.89 ± 6.60) HU。

3. 胸腔积液:38 例患者均出现胸腔积液,呈包裹性;除 2 例表现为大量胸腔积液、肺野明显受压以外,其余均为少量胸腔积液(图 1)。

4. 胸膜下改变:(1)小叶间隔增厚 24 例,位于胸膜下(图 6),表现为均匀性增厚,最厚厚度 <2 mm。(2)胸膜下条索状影 24 例(图 2,4),走行较平直,长度 <3 cm,最厚厚度 <5 mm,远端连于胸膜,近端延伸入肺野。

5. 动态随访:所有患者在胸腔镜确诊后即接受正规抗结核药物治疗。37 例患者胸膜增厚程度减轻;1 例患者在 6 个月 CT 扫描复查时增厚程度加重,最厚约 1.1 cm,再次复查增厚的胸膜较前吸收。研究对象胸腔积液在随访过程中均表现为吸收减

少,所有胸膜下小叶间隔增厚亦呈吸收减少的变化趋势。胸膜下条索状影在随访过程中均逐渐减少、减薄。

22 例患者在随访中出现胸膜结核瘤(图 7~9),表现为结节状及椭圆形软组织团块,基底部贴于胸膜,均位于肋胸膜,凸向肺野,大小约 1.2 cm \times 1.8 cm \sim 2.3 cm \times 3.5 cm,CT 增强扫描呈环形强化,内部低密度灶不强化。1 个月后 CT 扫描复查,有 8 例患者发现 10 个胸膜结核瘤,左侧单发 2 例,右侧单发 4 例,双侧同时出现单发结核瘤 2 例;3 个月后 CT 扫描复查发现 2 例患者右侧形成胸膜结核瘤;6 个月后 CT 扫描复查发现 12 例患者形成胸膜结核瘤,其中左侧单发 6 例,左侧同时发现 2 个胸膜结核瘤 2 例,右侧单发胸膜结核瘤 4 例;12 个月后



图 1,2 患者,女,29 岁。图 1、2 分别为相同层面平扫纵隔窗和平扫肺窗。图 1 可见患者左侧胸膜增厚并左侧少量包裹性胸腔积液,胸膜增厚范围广泛;图 2 显示患者左侧胸膜下条索状影 图 3,4 患者,男,23 岁。图 3、4 分别为相同层面平扫纵隔窗和平扫肺窗。图 3 可见患者左侧纵隔胸膜及肋胸膜增厚,少量包裹性胸腔积液;图 4 显示患者胸膜下条索状影 图 5 患者,女,48 岁。CT 平扫肺窗,显示患者右侧小叶间隔增厚伴多发微结节,右侧胸腔包裹性积液 图 6 患者,男,61 岁。CT 平扫肺窗,显示患者右侧包裹性胸腔积液,右侧胸膜下小叶间隔增厚 图 7~9 患者,男,46 岁。图 7~9 分别为相同层面 CT 平扫纵隔窗、增强扫描第 1 期、增强扫描第 2 期。图 7 可见患者左前胸膜结核瘤形成,内部密度不均,可见液性低密度灶,位于肋胸膜,凸向肺内;图 8、9 为 CT 增强扫描,显示结核瘤以边缘强化为著,内部低密度灶未强化

CT 扫描复查未发现患者形成新的胸膜结核瘤。另外,6 例患者于治疗 1 个月后行 CT 扫描复查发现新发胸膜结核瘤;3 个月及 6 个月行 CT 扫描复查发现胸膜结核瘤逐渐增大;12 个月后行 CT 扫描复查时显示胸膜结核瘤均缩小。其余发现胸膜结核瘤的患者均于首次发现后至再次复查时呈现胸膜结核瘤吸收缩小的表现。

讨 论

结核性胸膜炎的发生与结核分枝杆菌感染及机体的免疫状态密切相关。结核性胸膜炎依照临床表现可分为干性胸膜炎和渗出性胸膜炎。干性胸膜炎多发生在肺尖部或下肺胸膜,多在体检时发现局限胸膜粘连,可无临床表现或仅表现为胸痛。在机体处于高敏状态时,结核分枝杆菌或其代谢产物进入胸膜腔,产生胸腔积液,称为渗出性胸膜炎。结核性脓胸可以由未经积极治疗的结核性胸膜炎演变而来,也可以与两种胸膜炎呈现完全不同的发病模式,此时大量的结核分枝杆菌进入胸膜腔繁殖生长,产生稠厚的脓性积液,壁层胸膜和脏层胸膜增厚形成纤维板,CT 扫描表现为典型的胸膜分离征象^[11]。

正常状态下胸膜菲薄,覆盖于肺表面,在 CT 扫描时常难以辨认,或者表现为均匀纤细的线状软组织密度影。结核性胸膜炎发病早期的直接 CT 表现为胸膜增厚,增厚程度不均匀且表面不光滑,可见多发微结节;增厚范围广泛,以肋胸膜为主,常大于表面积 1/3,后下部位受累最为多见。因为处于病程早期,所以增厚程度较轻,最厚处 <5 mm,此时胸腔镜下所见为胸膜充血、增厚,纤维渗出粘连,相对应于病理上早期结核性胸膜炎的纤维渗出,病程有所进展,考虑与患者发病后就诊时间相对滞后有关。胸膜增厚以单侧为主,双侧同时发病的情况较少。本次研究对象中,所有患者均出现肋胸膜增厚,此外,尚有 14 例患者纵隔胸膜受累,与肋胸膜相比,纵隔胸膜增厚程度小于前者,最厚处 <3 mm,且增厚范围较局限。另有 34 例患者出现叶间裂胸膜受累,表现为轻度增厚并伴有多发微结节,数量常可大于 10 个;微结节大小尚一致,考虑为结核性肉芽肿形成。由此可以判断,结核性胸膜炎最先及最主要出现于肋胸膜,其次为叶间裂胸膜,纵隔胸膜受累最少

或最迟。究其原因,考虑应与淋巴系统分布有关,肋胸膜区淋巴管十分密集,所以最先、最主要出现免疫反应,导致胸膜增厚;叶间裂胸膜亦存在丰富淋巴系统,故常见到叶间裂胸膜受累;纵隔胸膜区淋巴管分布相对较少,所以受累程度较轻。胸腔积液作为结核性胸膜炎另一个直接表现,以少量胸腔积液为主,且多为包裹性,与文献报道一致^[12]。由于胸膜毛细血管通透性增加及结核性炎症,导致产生胸腔积液,并且为渗出性,CT 值仍处于水样密度范围,考虑仍因为处于病程早期所致。本组中出现 2 例大量胸腔积液患者,考虑可能的原因为:(1)患者就诊时间较晚,实际病程并未处于疾病早期;(2)该患者处于高敏状态。

结核性胸膜炎发病早期的间接 CT 征象主要有胸膜下小叶间隔增厚及胸膜下纤细条索状影。这些征象尚未见文献明确报道^[13-14]。胸膜下小叶间隔增厚主要分布于肋胸膜下 3 cm 范围内,增厚程度尚均匀,未见明显微结节状增厚,此征象可与癌性淋巴管炎相鉴别。小叶间隔内存在肺内淋巴引流通路,脏层胸膜的淋巴管与肺内淋巴管吻合,流入肺门淋巴结,由于结核性炎症,致肺内淋巴管引流不畅甚至障碍,从而产生小叶间隔增厚,并且能够被 CT 扫描所发现。而胸膜下条索状影,指的并不是因曾经的肺炎或结核等病变吸收后残余的纤维条索状影,后者在 CT 扫描时呈现为线、条状高密度影,同时可见肺内陈旧病灶及胸膜粘连,边缘清晰锐利,CT 随访检查基本无明显变化。本次研究所指的胸膜下条索状影,仅一端与胸膜相连,另一端延伸入肺野;形成原因考虑可能为增厚的胸膜及胸腔积液对肺产生压迫,导致线状肺不张,因压迫程度不同,出现的条索状影可由纤细线状至条带状不等。

由于本组患者均为早期发病即确诊,并予以正规抗结核药物治疗,所以大部分病变均呈现逐步减轻、缓解的趋势。在动态随访过程中,增厚的胸膜几乎均表现为减轻、减薄,仅有 1 例在 6 个月复查时增厚程度加重,最厚约 1.1 cm,再次 CT 扫描复查则显示有所吸收。此外,本组患者胸腔积液在随访过程中均表现为有所吸收减少,所有胸膜下小叶间隔增厚呈吸收好转的变化趋势,胸膜下条索状影在随访过程中亦逐渐减少、减薄、变细,说明早期诊断并予

以正规治疗对于结核性胸膜炎的预后至关重要。

本研究中超过 50% 的患者在随访过程中出现结核瘤,表明尽管患者及时接受正规的抗结核药物治疗,仍难以避免胸膜结核瘤的出现,与文献报道不一致^[15]。结核性胸膜瘤病灶以单侧为主,主要位于肋胸膜,出现时间主要为治疗后 1 个月及 6 个月,12 个月以后没有新出现者,此与肺内结核瘤出现的时间不一致;具体形成机制仍未明确,考虑相关因素有:(1)患者以青壮年为主;(2)出现于结核性胸膜炎发病后;(3)免疫系统正常。此与文献报道基本一致^[15-16]。

胸部 CT 扫描除可观察胸膜病变的细节,对于肺野的显示也十分清晰,如在肺内发现结核病变,那么对于结核性胸膜炎的诊断是重要的支持。深入了解结核性胸膜炎的早期 CT 表现,可以显著提高 CT 诊断的准确率。如于发病早期进行 CT 扫描发现单侧胸膜增厚且不光滑、叶间裂受累伴多发粟粒状及微结节、包裹性胸腔积液、胸膜下小叶间隔增厚及条索状影等征象,可以考虑诊断为结核性胸膜炎可能。

本研究的局限在于只收集确诊的发病早期结核性胸膜炎患者的 CT 检查资料,未与肿瘤性胸膜病变相对照,有待于将来扩大样本量,设置对照组,进行进一步分析研究。

参 考 文 献

[1] 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. 北京:中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 2017.

- [2] World Health Organization. Global tuberculosis report 2017. Geneva: World Health Organization, 2017.
- [3] 周磊, 张春强, 赵敏. 结核性渗出性胸膜炎发生胸膜增厚因素的探讨. 中华结核和呼吸杂志, 2003, 26(2): 118.
- [4] 范琳, 程丽萍, 季晓彬, 等. 结核性胸膜炎并发胸膜结核瘤的危险因素研究. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(4): 306-308.
- [5] 马均. 提高我国结核性胸膜炎的诊治水平. 中国防痨杂志, 2009, 31(1): 1-2.
- [6] 杨福堂. 结核性胸膜炎的临床诊断与治疗. 临床肺科杂志, 2008, 13(11): 1499-1500.
- [7] 陈效友. 结核性胸膜炎诊疗进展. 临床内科杂志, 2015, 32(10): 659-663.
- [8] 赵志清, 罗帝林, 谭永良, 等. 多层螺旋 CT 对胸膜结核瘤的诊断价值. 中国防痨杂志, 2009, 31(5): 295-297.
- [9] 张磊, 周衍慧, 何燕, 等. CT 在胸膜结核瘤诊断中的价值. 中国防痨杂志, 2010, 32(5): 261-263.
- [10] Barbas CS, Cukier A, de Varvalho CR, et al. The relationship between pleural fluid findings and the development of pleural thickening in patients with pleural tuberculosis. Chest, 1991, 100(5): 1264-1267.
- [11] Valdés L, Alvarez D, San José E, et al. Tuberculous pleurisy: a study of 254 patients. Arch Intern Med, 1998, 158(18): 2017-2021.
- [12] Kim J, Lee IJ, Kim JH. CT findings of pulmonary tuberculosis and tuberculous pleurisy in diabetes mellitus patients. Diagn Interv Radiol, 2017, 23(2): 112-117.
- [13] Kim JS, Shim SS, Kim Y, et al. Chest CT findings of pleural tuberculosis: differential diagnosis of pleural tuberculosis and malignant pleural dissemination. Acta Radiol, 2014, 55(9): 1063-1068.
- [14] 周柳青, 邹丹凤, 范琳. 结核性胸膜炎并发胸膜结核瘤的影响因素探讨. 中国防痨杂志, 2017, 39(11): 1185-1188.
- [15] 唐神结, 肖和平, 陈刚, 等. 胸膜结核瘤 83 例临床和病理及影像学对照研究. 中华结核和呼吸杂志, 2009, 32(4): 262-265.
- [16] 任会丽, 刘文, 方伟军. 胸膜结核瘤的 MSCCT 影像诊断及鉴别诊断特点. 现代医用影像学, 2015, 24(2): 171-173, 180.

(收稿日期:2018-03-20)

(本文编辑:李敬文)