论著

CT双期增强扫描对煤 工尘肺进行性大块纤维 化的诊断价值*

卢文彪1 陈 姿2 李少波1,*

- 湖南中医药大学第一附属医院放射科 (湖南 长沙 410007)
- 湖南省第二人民医院(湖南省脑科医院) 放射科(湖南长沙 410021)

【摘要】 目的 探讨CT双期增强扫描对煤工尘肺 进行性大块纤维化(PMF)的诊断价值。**方法**对 45位煤工尘肺患者的86个PMF行CT平扫及血管 期、实质期双期增强扫描,根据平扫PMF影像表 现分为均质组、钙化组、坏死组、空洞组、钙 化并坏死组5组,测量其增强前后各期扫描的CT 值,计算并分析血管期、实质期强化绝对值(强 化后CT值-平扫CT值),总结PMF CT影像表现及 双期增强扫描强化特点。结果 PMF影像表现以 团块状大阴影为主,密度较高(73.7±9.49Hu), 容易钙化,增强扫描均质组、钙化组及所有病例 PMF血管期、实质期强化绝对值有统计学意义, 所有病例血管期强化幅度为(5.27±4.24Hu), 实质期强化幅度为(12.04±5.91Hu);均质组 血管期强化幅度为(5.81±4.29),实质期强化 幅度为(12.36±5.33Hu);钙化组血管期强化 幅度为(4.92±4.28Hu),实质期强化幅度为 (11.50±6.59Hu)。结论 CT双期增强扫描对PMF的 诊断及鉴别诊断具有一定价值。

【关键词】尘肺;进行性大块纤维化; 计算机体层成像 【中图分类号】R135.2;R445.3 【文献标识码】A 【基金项目】基于真实世界队列研究:探讨汉防己 甲素治疗矽肺的疗效及生物标志 物的纵向变化与矽肺进展的关系 (2022JJ70018) **DOI**:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.12.021

The Diagnostic Value of Dual-phase Contrastenhanced CT in Coal Workers' Pneumoconiosis with Progressive Massive Fibrosis*

LU Wen-biao¹, CHEN Zi², LI Shao-bo^{1,*}.

- 1. Department of Radiology, The First Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410007, Hunan Province, China
- 2.Department of Radiology, The Second People's Hospital of Hunan Province, Hunan Brain Hospital, Changsha 410021, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of dual-phase enhanced CT in coal workers' pneumoconiosis with progressive massive fibrosis (PMF). Methods A total of 86 PMFS of 45 patients with CWP underwent plain CT scan and dual-phase enhanced scan of vascular phase and parenchymal phase. According to the image performance of plain CT scan, the patients were divided into five groups: homogeneous group, calcification group, necrosis group, cavity group, and calcification and necrosis group. The absolute value of enhancement in vascular phase and parenchymal phase (post-enhanced CT value minus plain CT value) was calculated and analyzed. The CT imaging manifestations of PMF and the enhancement characteristics of dual-phase enhanced scan were summarized. Results PMF images were mainly large mass shadows with high density (73.7±9.49Hu) and easy to calcification. The absolute value of enhancement in vascular phase and parenchymal phase of PMF in the homogeneous group, calcification group and all cases was statistically significant, and the enhancement amplitude in vascular phase of all cases was (5.27±4.24Hu). The enhancement amplitude in the parenchymal phase was (12.04±5.91Hu). In the homogeneous group, the enhancement amplitude was (5.81±4.29) in the vascular phase and (12.36±5.33Hu) in the parenchymal phase. The enhancement amplitude of calcification group was (4.92±4.28Hu) in vascular phase and (11.50±6.59Hu) in parenchymal phase. Conclusion Dual-phase enhanced CT scan is valuable in the diagnosis and differential diagnosis of PMF. Keywords: Pneumoconiosis; Coal Workers' Pneumoconiosis; Progressive Massive Fibrosis; Computed Tomography

煤工尘肺是由于劳动者在长期的职业活动过程中接触较高水平的游离二氧化硅所导致的一种弥漫性肺纤维化病变,随着病变的进展,可在肺部小阴影的基础上进展为团块样大阴影^[1-2]。团块样大阴影病理上是一种进行性大块纤维化(PMF)^[3],伴有 PMF 的严重尘肺仍然是全世界的一个重要问题^[4]。然而现在国内外有关PMF CT增强扫描强化特点的研究非常少。为此,我们采用CT双期增强扫描的方法,总结PMF的强化特点,以期提高对尘肺PMF的认识。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性收集2013年9月至2018年8月在湖南省职业病防治院放射科就诊行 CT增强检查的煤工尘肺叁期患者。

纳入标准:按照《职业病防治法》、职业病诊断与鉴定管理办法及国家职业病诊断标准,诊断为职业性煤工尘肺叁期;双肺至少有一个PMF且随访三年以上排除其他肺部占位性版本或病理穿刺证实(图1);有完整的临床资料及职业病史。排除标准:CT图像质量不合格者;心功能异常者。最终纳入病例45例,均为男性,年龄范围 44~82 岁,平均年龄为55.24±7.94岁,中位年龄为54岁。



1.2 设备与方法 患者取仰卧位,双手臂举过头顶,扫描时深吸气后屏气,扫描范围从 肺尖上1~2cm至横膈下2~3cm。设备采用日本东芝小16排CT(Activion16 TSX-031A), 扫描参数:管电压、管电流、扫描层厚、层距分别为120Kv、200mAs、8mm、8mm, 骨算法重建,重建层厚、层距、矩阵分别为1mm、0.8mm、512×512;增强之前先 平扫,随后即静脉团注300mg/mL浓度碘海醇对比剂,速率:3mL~3.5mL/s、总量:

0.8mL~1.2mL/Kg, 45位患者先行CT平扫,再行血管期、实质期 双期增强扫描,血管期在对比剂注射后18秒开始扫描,实质期在 对比剂注射后32秒开始扫描。

1.3 图像分析 在获得的图像中,由2位放射科高年资副主任医师 在不知道最终结果的情况下共同阅片,意见不统一时经双方讨论 得到一致结论。肺窗窗宽、窗位为:1200、-600,纵隔窗窗宽、 窗位为:350、50,同时医生可以根据需求自我调节灰阶以便于 观察。主要观察:对PMF CT影像表现、分布进行总结,并根据 PMF的有无钙化、坏死、空洞进行分组,并对PMF进行CT值的测 量,以纵隔窗选择PMF中心层面测定平扫、血管期、实质期平均 CT值,如果发现有钙化、坏死、空洞,则选取其周围均匀实质进 行测量。并计算煤工尘肺PMF血管期、实质期强化绝对值(强化后 CT值-平扫CT值),来表示强化幅度。

1.4 统计学方法 所有统计学由SPSS 26完成,连续变量以(^x±s) 表示,分类变量以频数表示。强化绝对值有无统计学意义采用单 样本t检验,检验值=0,统计学意义水平设为P<0.05。

2 结 果

2.1 PMF CT影像表现及分布 在本次研究中,45例患者共发现

86个PMF,形态上PMF多以较大团块影为主,但是呈圆形、类圆形、条片状,也可成不规则形,PMF的局限突起部分与纤维索条影相连形成伪足样改变,并与周边肺气肿相间分布时形成典型的

"伪足征";密度较高,大于正常软组织CT值(20-70HU)范围, 达(73.7±9.49Hu)(见表1、图2),内部可伴有不同程度钙化,形 态不一,大小不等;部分可有小空洞形成,其内液化坏死明显时 可最后形成较大空洞,壁薄,内壁光滑。多分布于两肺上叶,少 数位于下叶,右侧多于左侧,两侧同时存在PMF时可对称或不对 称,呈现"八字形";其中1个PMF者6例,5个PMF位于右侧,1 个PMF位于左侧;2个PMF者38例,其中37例为双侧各1个PMF, 1例为右侧2个PMF;4个PMF者1例,为双侧各2个。

2.2 PMF分组 86个PMF,其中密度均匀者44个,分为均质组; 有点状或斑块状钙化者36个,为钙化组;有液化坏死者2个,为 坏死组;有空洞者2个,为空洞组;同时有钙化及坏死者2个,为 钙化并坏死组。

2.3 PMF双期增强扫描增强扫描多表现为均匀强化,均质组、钙化组及所有病例PMF血管期、实质期强化绝对值有统计学意义(P<0.05),坏死组、空洞组及钙化并坏死组PMF血管期、实质期强化绝对值无统计学意义(P>0.05)。见表2、图4-6。

	均质组	钙化组	坏死组	空洞组	钙化并坏死组	合计
PMF数(个)	44	36	2	2	2	86
CT值(Hu)	73.7±9.49	74.14±12.86	63±2.83	72.5±4.95	64.5±6.36	73.43±10.81

	ALC: Note that a	

表Z 煤工生肿PMFX期增强扫描强化幅度						
	血管期			实质期		
	PMF数(个)	强化绝对值(Hu)	P值	强化绝对值(Hu)	P值	
均质组	44	5.81±4.29	< 0.001***	12.36±5.33	< 0.001***	
钙化组	36	4.92±4.28	< 0.001***	11.50 ± 6.59	< 0.001***	
坏死组	2	5.50 ± 2.12	NS	16.00 ± 1.07	NS	
空洞组	2	2.50 ± 2.12	NS	11.50 ± 0.71	NS	
钙化并坏死线	组 2	2.00±2.83	NS	11 ± 11.31	NS	
合计	86	5.27±4.24	<0.001***	12.04±5.91	< 0.001***	



图2 图1同一例患者 双上肺"八字形"对称性分布典型PMF;图3 图1同一例患者 双上肺"八字形"对称性分布典型PMF;图4 图1同一例患者 PMF CT平扫 CT值 图5 图4同一例患者及同一层面PMF 增强扫描血管期 CT值; 图6 图4同一例患者及同一层面PMF 增强扫描实质期 CT值

3 讨 论

煤工尘肺是由于劳动者在长期的职业活动过程中接触较高水 平的游离二氧化硅所导致的一种弥漫性肺纤维化病变,随着病变 的进展,可在肺部小阴影的基础上进展为团块样PMF。PMF形态 多样,可呈圆形、类圆形及长条形,密度高,少数单发,大多双 上肺2个或2个以上对称性或不对称分布,当出现双上肺2个高密 度团块影呈对称性"八字形"分布为典型。典型PMF结合职业史 易于诊断,非典型PMF与肺部良恶性结节CT平扫影像表现类似, 难以诊断。近期,国内外有学者研究表明,MRI 在尘肺PMF的诊 断上有一定的诊断价值^[5-6]。然而,PMF的出现,标志者煤工尘肺 已进入晚期,肺功能严重损伤^[3],MRI检查时间较长,部分患者 难以闭气坚持长时间的检查。另外,经胸肺穿刺活检也是现在临 床用于非典型PMF鉴别的常用方法^[7],但属于有创检查;同时, 手术要求高,部分医院难以开展。CT增强检查时间短,患者耐受 性大,无创,一般医院即能开展,能清晰的表现PMF的影像学特 点,在诊断鉴别孤立性肺结节上具有一定的价值,具有一定的操 作优势,有助于提高诊断准确率,早期筛查出恶性病变,提高病

人生存率^[8]。

在本次研究中,煤工尘肺PMF的形态、分布皆与国内外学 者报道一致^[3,9-10],PMF密度与国内外学者的研究结果有一定的 偏差,国内学者穆迎民和国外学者Choi在其研究中,PMF平扫 平均CT值皆在61 Hu左右^[11-12],而在本研究中,煤工尘肺PMF密 度较高,大干正常软组织CT值(20-70HU)范围,钙化组密度最高 (74.14±12.86Hu),坏死组密度最低(63±2.83Hu),所有组平均 达(73.7±9.49Hu),可能与本研究扫描参数和PMF全部来自于煤 工尘肺有关。本研究中,PMF增强扫描强化具有一定的特点, 所有病例血管期强化幅度为(5.27±4.24Hu),实质期强化幅度为 (12.04±5.91Hu),实质期较血管期强化更显著。这可能与实质期 扫描时间较血管期扫描延迟14S有很大关系。同时,不管是在血 管期还是在实质期,皆是均质组强化幅度高于钙化组。PMF的这 种强化特点,在肺部结节的良恶性诊断中具有重要价值。肺癌, 国内外众多学者经过研究公认,肺癌的强化幅度较高,以强化幅 度20Hu为阈值,20-60Hu倾向于恶性^[13]。其中,国内学者张俊 强在不同病理类型肺癌的双源CT参数特征及诊断鉴别价值研究 中,肺腺癌CT增强幅度为(31.86±8.24)HU,鳞癌CT增强幅度为 (25.54±7.51)HU^[14],明显高于PMF的强化幅度。肺结核,非典型 PMF主要需与肺结核中的结核球鉴别,结核球主要分布在双肺尖 后段及下叶背段,呈圆形,周围可见卫星灶,平扫密度可均匀或 不均匀,中心可见低密度区,增强扫描呈轻度边缘强化^[15],本研 究行双期血管期、实质期双期扫描,PMF强化幅度较结核球高。

综上所述,CT双期增强扫描对PMF的诊断和鉴别诊断具有一定的价值,特别是在与肺癌的鉴别中,两者强化幅度具有明显的 差异,可有助于提高两者的诊断准确率。

参考文献

[1]Leso V, Fontana L, Romano R, et al. Artificial stone associated silicosis: a systematic review[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(4).

- [2] Ronsmans S, Nemery B. Pneumoconiosis in coal miners: anthracosilicosis after all[J]. Ann Am Thorac Soc, 2022, 19 (9): 1451-1452.
- [3] Sarı G, Gökçek A, Koyuncu A, et al. Computed tomography findings in progressive massive fibrosis: analyses of 90 cases [J]. Med Lav, 2022, 113 (1): e2022002.
- [4] Weissman DN. Progressive massive fibrosis: an overview of the recent literature[J]. Pharmacol Ther, 2022, 240: 108232.
- [5]张涛,王权,郭彩凤,等.磁共振成像诊断煤工尘肺大阴影及临床应用[J].中国职业 医学,2018,45(1):80-84.
- [6] Guneyli S, Tor M, Hassoy H, et al. Spin-echo and diffusion-weighted MRI in differentiation between progressive massive fibrosis and lung cancer [J]. Diagn Interv Radiol, 2021, 27 (4): 469-475.
- [7] 戴伟荣,李莉,占扬清,等.经皮穿刺肺活检术在尘肺病诊断与鉴别诊断中的应用:4 例报道[J].环境与职业医学,2019,36(3):282-286.
- [8] 王汉. CT灌注成像结合动态增强扫描鉴别孤立性肺结节的临床价值分析[J]. 中国CT 和MRI杂志, 2020, 18 (12): 68-70.
- [9] Akira M, Suganuma N. Imaging diagnosis of pneumoconiosis with predominant nodular pattern: HRCT and pathologic findings[J]. Clin Imaging, 2023, 97: 28-33.
- [10]梅菊芳,黄贤平. 尘肺合并肺结核与单纯尘肺在CT影像学对比分析[J]. 实用医学影 像杂志, 2022, 23 (6): 620-622.
- [11] 穆迎民,德勇,胡海彦.孤立性尘肺大阴影与周围型肺癌64排螺旋CT影像鉴别[J]. 宁夏医学杂志,2015,37(02):172-173.
- [12] Choi EK, Park HL, Yoo IR, et al. The clinical value of F-18 FDG PET/CT in differentiating malignant from benign lesions in pneumoconiosis patients [J]. Eur Radiol, 2020, 30 (1): 442-451.
- [13]韩文彬, 左稳, 陈竹碧, 等. CT平扫与三期增强扫描对肺结节的诊断价值分析[J].中 国CT和MRI杂志, 2018, 16 (08): 50-53+153.
- [14]张俊强,王战.不同病理类型肺癌的双源CT参数特征及诊断鉴别价值[J].中国CT和 MRI杂志,2017,15(10):40-42,70.
- [15]魏东波,戚元刚,董强,等.孤立性结核球CT误诊为肺黏液型腺癌:12例分析[J].中 国医学影像技术,2021,37(06):953-954.

(收稿日期: 2023-05-23)

(校对编辑: 孙晓晴)

(上接第65页)

PPMALT发病率较低,临床和影像学特异性表现较少,因此 在实际工作中需要与其他肺部病变鉴别:(1)肺癌:常表现为孤立 性结节或肿块,伴有分叶征、细短毛刺征和胸膜凹陷征等恶性征 象^[16-17];(2)肺炎:一般具有典型的呼吸系统症状,实验室检查白 细胞、中性粒细胞等指标明显升高,经规律抗炎治疗后病灶迅速 吸收缩小;(3)韦格氏肉芽肿:为全身多系统性疾病,主要累及 上、下呼吸道和肾脏,常表现为双肺多发结节和肿块,内部常见 坏死、空洞形成^[18]。

本研究局限性:(1)样本量较少,需要进一步增加样本量进行 观察论证;(2)部分患者未行胸部CT增强和PET/CT检查,未能对 影像学征象做出对比分析;(3)只纳入了PPMALT,未收集其他病 理亚型如弥漫大B细胞淋巴瘤、T细胞淋巴瘤等。

综上所述,PPMALT为发病率较低、诊断相对困难的一组肺 部疾病。临床实践中,在胸部CT上肺部病变出现空气支气管征、 支气管扩张、边缘磨玻璃样改变、血管造影征和轻中度均匀强化 等征象,应考虑到本病的可能性。对于高度怀疑PPMALT的患者, 应及时行病理活检及免疫组化检查,以尽早明确诊断。

参考文献

- [1] Chen Y, Chen A, Jiang H, et al. HRCT in primary pulmonary lymphoma: can CT imaging phenotypes differentiate histological subtypes between mucosaassociated lymphoid tissue (MALT) lymphoma and non-MALT lymphoma? [J]. J THORAC DIS, 2018, 10 (11): 6040-6049.
- [2] He H, Tan F, Xue Q, et al. Clinico-pathological characteristics and prognostic factors of primary pulmonary lymphoma [J]. J THORAC DIS, 2021, 13 (2): 1106-1117.
- [3] Wang Y, Han J, Zhang F, et al. Comparison of radiologic characteristics and pathological presentations of primary pulmonary lymphoma in 22 patients [J]. J INT MED RES, 2020, 48 (4): 300060519879854.

- [4]Deng W, Wan Y, Yu JQ. Pulmonary MALT lymphoma has variable features on CT [J]. Sci Rep, 2019, 9 (1): 8657.
- [5]张锦,黄幸,陆珍凤,等.肺原发性非霍奇金淋巴瘤28例临床病理分析[J].临床与实验病理学杂志,2015,(7):784-788.
- [6] Huang H, Lu ZW, Jiang CG, et al. Clinical and prognostic characteristics of pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma: a retrospective analysis of 23 cases in a Chinese population [J]. CHINESE MED J-PEKING, 2011, 124 (7): 1026-1030.
- [7]Borie R, Wislez M, Antoine M, et al. Lymphoproliferative disorders of the lung[J]. RESPIRATION, 2017, 94 (2): 157-175.
- [8] 汪睿, 陈文俊, 徐凌, 等. 原发性肺淋巴瘤22例临床与病理学相关特征分析 [J]. 临床 肺科杂志, 2021, 26 (8): 1255-1259.
- [9] Hu M, Gu W, Chen S, et al. Clinical analysis of 50 cases of primary pulmonary lymphoma: a retrospective study and literature review[J]. TECHNOL CANCER RES T, 2022, 21: 15330338221075529.
- [10] 赵恩举, 赵硕, 王锡明. 原发性肺淋巴瘤的CT征象与病理学基础 [J]. 医学影像学杂志, 2022, 32 (4): 610-613.
- [11] 陈立婷, 彭德昌, 李海军, 等. 肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的CT征象与误诊原因分析 [J]. 实用放射学杂志, 2018, 34 (6): 969-971.
- [12] 卢红,黎海涛,张久权,等.原发性肺淋巴瘤CT表现及误诊分析[J].实用放射学杂志,2017,33(12):1844-1846,1866.
- [13]高珂梦,丁重阳,孙晋,等.原发性肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的¹⁸F-FDG PET/CT影 像学表现[J].国际放射医学核医学杂志,2019,43(2):140-144.
- [14] Albano D, Borghesi A, Bosio G, et al. Pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma: ¹⁸F-FDG PET/CT and CT findings in 28 patients [J]. BRIT J RADIOL, 2017, 90 (1079): 20170311.
- [15]Peng Y, Qi W, Luo Z, et al. Role of ¹⁸F-FDG PET/CT in patients affected by pulmonary primary lymphoma [J]. Front Oncol, 2022, 12: 973109.
- [16] 付亮, 王宏亮, 赵钰. 周围型肺癌在多层螺旋CT诊断中的影像学表现与术后病理学 诊断的一致性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (4): 43-45.
- [17]汤慧中,栗俊,马隆佰,等.MDCT诊断薄壁空洞性肺结核和薄壁囊腔型肺癌的临床价 值探析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(7):74-77.
- [18]Guneyli S, Ceylan N, Bayraktaroglu S, et al. Imaging findings of pulmonary granulomatosis with polyangiitis (Wegener's granulomatosis): lesions invading the pulmonary fissure, pleura or diaphragm mimicking malignancy [J]. WIEN KLIN WOCHENSCHR, 2016, 128 (21-22): 809-815.

(校对编辑: 孙晓晴)

(收稿日期: 2023-05-08)

• 71