

论 著

工业性氟骨症脊柱CT表现*

1. 贵阳医学院附属白云医院影像科
(贵州 贵阳 550058)

2. 贵阳医学院附属医院影像科
(贵州 贵阳 550058)

3. 贵阳医学院基础医学院病理学教研室 (贵州 贵阳 550004)

杜富猛¹ 陈绪光² 李 屹¹
左育宏¹ 段庆红² 焦 俊²
官志忠³

【摘要】目的 探讨工业性氟骨症脊柱CT的影像表现及与X线表现的差异。**方法** 选取确诊为工业氟病的30名患者的53个脊柱段的CT表现进行分析,并与常规X线照片表现进行比较。**结果** (1)工业氟骨症以骨质硬化为主,也有疏松与软化,韧带钙化/骨化为特征之一,椎管狭窄由黄韧带及后纵韧带钙化/骨化所致;(2)工业氟骨病脊柱CT征象较常规X线照片明显,以骨质硬化为主,且符合中轴骨重于四肢骨的规律,严重程度与X线分期不完全一致。**结论** 氟骨症脊柱CT表现具有一定特点,可作为工业氟骨症X线分期的重要补充。

【关键词】 工业氟骨症; 脊柱; CT

【中图分类号】 R826.64

【文献标识码】 A

【基金项目】 科技部国家科技支撑计划课题,项目名称: 贵州世居少数民族常见病早期诊断和干预研究,编号: 2013BAI05B03

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.01.036

通讯作者: 杜富猛

CT Appearances of Industrial Fluorosis of Spine*

DU Fu-meng, CHEN Xu-guang, LI Yi, et al., Department of radiology, the Affiliated Baiyun Hospital of Guiyang Medical University; Guiyang 550058, Guizhou Province, China

[Abstract] Objective To explore the CT findings of industrial skeletal fluorosis in the spine and its difference with X-ray. **Methods** CT findings of 53 spinal segments in 30 patients diagnosed as industrial fluorosis were analyzed, and the performances were compared with X-ray images. **Results** (1) The image findings of Industrial skeletal fluorosis are mainly bone sclerosis, also including osteoporosis and softening. Ligament calcification or ossification is one of the characteristics. Yellow ligament and the posterior longitudinal ligament calcification/ossification led to spinal canal stenosis. (2) The signs of spinal CT in industrial fluorosis are more obvious than X-ray photos, with obvious bone sclerosis, and comply with the principle that the severity of axial skeleton is over limbs bone, and its severity degree is not completely consistent with X-ray stage. **Conclusion** The spinal CT performances of industrial skeletal fluorosis have certain characteristics and it's an important supplement for X-ray stage.

[Key words] Industrial Fluorosis; Spine; CT Scanning

工业性氟症是由于生产活动中长期接触过量无机氟化物而导致的以骨骼改变为主的全身多器官性疾病^[1]。本文回顾性总结分析了30例工业性氟骨症患者的脊柱CT征象,对其进行分期分类,并与相同患者常规X线平片分期分类进行比较,旨在探讨CT在工业氟骨症脊柱病变诊断中的应用价值,以期提高本病对脊柱损害的进一步认识。

1 材料与方法

1.1 一般资料 收集1995年~2008年30名贵州铝厂电解工人的脊柱CT资料,男29例,女1例,年龄54~81岁,平均68.5岁。从事氟作业时间15~38年。临床症状主要表现为腰痛、四肢关节疼痛,症状逐年加重,一般不受天气变化影响。

1.2 检查方法 CT检查使用TOSHIBA Aquillion 64排螺旋CT机,容积扫描,重建层厚、层距均为3~5mm。30例患者脊柱扫描中,颈椎12例,胸椎18例,腰椎23例。X线机为万东DR机,30例相同患者的常规X线平片,即骨盆平片,右尺桡骨正位,右胫腓骨正侧位。

1.3 X线和CT诊断准则 阅片诊断按照中华人民共和国卫生部发布的工业性氟病诊断标准(GBZ5-2002)^[2],并参考地方性氟骨症诊断标准(WS-192-2008)^[3]。椎管狭窄以颈椎管矢状径小于10mm为狭窄,腰椎管矢状径小于15mm为狭窄^[4]。胸椎椎管狭窄诊断尚无统一标准^[5],可参考颈椎、腰椎标准。

1.4 资料分析 所有影像资料由4名影像科主治以上级别医师共同阅片,内容为CT和X线片的骨质改变,韧带、肌腱骨化/钙化,椎管狭窄,关节改变等影像表现,分别作氟骨症的分期和分类。对脊柱颈、胸、腰椎的CT表现进行比较。所得数据均应用SPSS17统计软件处理。

2 结果

2.1 脊柱CT表现

2.1.1 分期: 30例中, I期11例(36.7%), 主要表现为骨质密度增高, 可见砂砾状、颗粒样骨结构, 骨周韧带斑点状、结节状骨化。II期16例(53.3%), 主要表现为骨质密度明显增高, 骨小梁模糊呈磨玻璃状, 可见斑片状骨斑, 骨周韧带斑片状、小条状骨化。III期3例(10.0%), 主要骨质密度显著增高, 椎体骨质呈棉絮状、大理石样硬化, 骨周韧带长条状骨化, 可跨过椎体形成桥状结构(见图1-10)。

2.1.2 骨质改变: 30例中, 骨质硬化22例(73.3%), 表现为椎体骨质密度增高, 可见砂砾样骨结构、骨斑形成, 骨小梁模糊密度增高如磨玻璃状, 最重者呈大理石样硬化。骨质疏松6例(20.0%), 表现为骨小梁稀疏、粗糙, 见斑片状低密度影, 同时可见少许密度稍高的砂砾状骨结构。骨质软化、硬化并存(骨转换)2例(6.7%)(见图3), 表现为部分椎体双凹变扁, 骨质密度增高。

2.1.3 骨周改变: 30例中, 前纵韧带骨化28例(93.3%), 棘上韧带骨化27例(90.0%), 黄韧带骨化23例(76.7%), 后纵韧带骨化15例(50.0%), 棘间韧带骨化15例(50.0%), 项韧带骨化9例(30.0%)。寰椎横韧带骨化8例(26.7%), 并发椎管狭窄10例(33.3%)。

2.1.4 30例脊柱各段都有不同程度的椎体骨质增生变尖甚至骨桥形成, 椎小关节退行性改变。

2.2 常规X线平片表现

2.2.1 分期: 30例中, I期18例(60.0%), 表现为骨质密度有改变, 骨小梁及骨周改变出现。II期9例(30.0%), 表现为骨质密度明显改变, 骨小梁及骨周改变亦

明显。III期3例(10.0%), 骨质密度显著改变, 骨小梁、骨周改变及骨关节退变显著。

2.2.2 骨质改变: 30例中, 硬化改变18例(60.0%), 疏松改变10例(33.3%), 软化与硬化并存(骨转换)2例(6.7%)。

2.2.3 骨周改变: 30例中, 骨间膜骨化28例(93.3%), 骨膜增生26例(86.7%), 闭孔膜骨化24例(80.0%), 肘部伸曲肌腱及其他韧带肌腱附着处骨化20例(66.7%)。

2.2.4 关节退变, 近半数病人有不同程度的骨质增生变尖, 2例病人有关节变形。

2.3 脊柱各段CT表现比较

30例病例包含53个脊柱段, 其中颈椎12例, 胸椎18例, 腰椎23例。脊柱各段CT征象不一致, 颈椎硬化改变12例(100.0%)。胸椎硬化改变12例(66.7%), 疏松改变4例(22.2%), 软化加硬化改变2例(11.1%)。腰椎硬化11例(47.8%), 疏松改变12例(52.1%)。12例颈、胸、腰椎CT检查完整的病例中, 通过脊柱正中矢状层面选择C4、T6、L3椎体松质骨1cm×1cm进行CT值测定, 并取其平均值分别为颈椎371.1HU, 胸椎184.3HU, 腰椎139.9HU。颈椎与胸椎椎体CT值比较, $t=6.33$, $P=0.00<0.05$, 差异有统计学意义; 胸椎与腰椎椎体CT值比较, $t=2.4$, $P=0.03<0.05$, 差异有统计学意义。

2.4 脊柱CT与普通X线分期的影像表现比较

脊柱CT氟骨症分期分别为, I期11例(36.7%), II期16例(53.3%), III期3例(10.0%); 硬化改变22例(73.3%), 疏松改变6例(20.0%), 软化合并硬化2例(36.7%)。普通X线氟骨症分期为, I期18例(60.0%), II期9例(30.0%), III期3例(10%); 硬化表现18例(60.0%), 疏松改变10例(33.3%), 软化合并硬化2例

(6.7%)。

3 讨论

氟骨症包括地方性氟骨症与工业性氟骨症, 长期在高浓度氟环境下工作, 可以导致工业性氟病的发生。大量的氟进入机体后, 引起血钙降低、发生缺钙综合症, 即所谓的“钙矛盾”^[6]。氟和钙有特殊亲和力, 过量氟进入人体后, 即与血钙结合成氟化钙, 沉积于骨组织和附着的肌腱韧带中, 从而使骨质硬化、骨膜钙化、肌腱韧带骨化。中轴骨具有较多的松质骨, 血运丰富, 代谢旺盛, 因而骨损害就更明显^[7]。以上论述在本组资料中得到了证实。

氟对骨的损害有骨增多, 骨减少, 骨转换和骨生长障碍四种改变。骨转换是在特定的条件下, 一种激活物(氟素)使骨组织发生先骨吸收而后骨形成的病理过程, 即激活—吸收—形成, 简称为ARF现象^[8], 这个过程的病理改变主要表现为骨细胞性骨溶解和破骨细胞性骨吸收, 破骨细胞性骨吸收的结果是皮质骨骨量减少, 表现为皮质骨松化, 而松质骨却是骨量增多, 表现为松质骨硬化, 因此氟骨症经常是骨疏松、软化与硬化同时存在于一骨或多骨内, 表现为松质骨硬化, 皮质骨松化, 硬化与畸形同存。本组资料中硬化多见外, 疏松、软化和骨转换改变均可见到。

工业性氟骨症脊柱CT的诊断主要是依据国家工业性氟病诊断标准(GBZ5-2002)并参考国家地方性氟骨症诊断标准(WS-192-2008)。工业性氟骨症的主要改变在骨质和骨周二个方面, 有明确改变的为I期, 改变明显的为II期, 改变显著的为III期。工业性氟骨症诊断标准在常规X线片

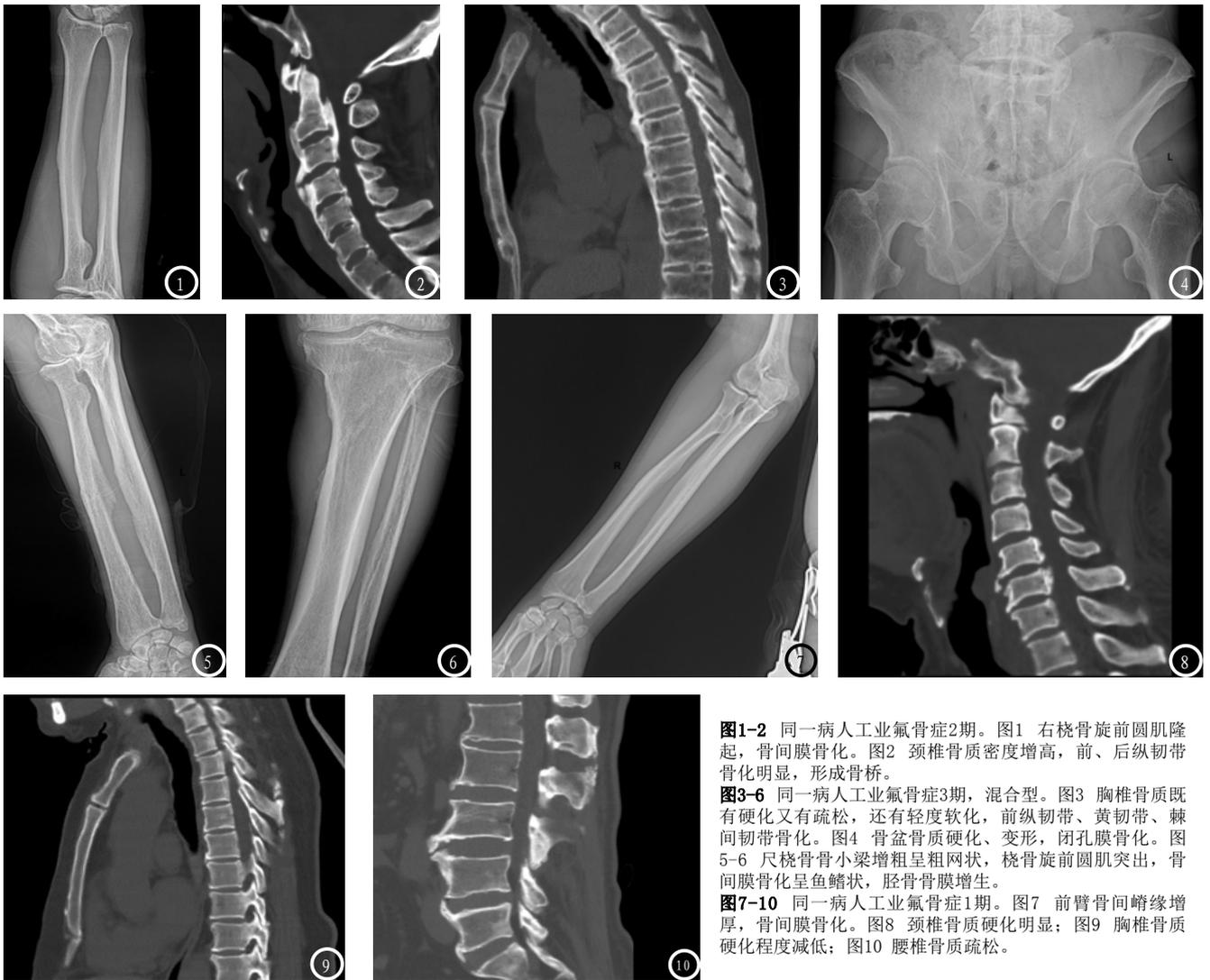


图1-2 同一病人工业氟骨症2期。图1 右桡骨旋前圆肌隆起,骨间膜骨化。图2 颈椎骨质密度增高,前、后纵韧带骨化明显,形成骨桥。

图3-6 同一病人工业氟骨症3期,混合型。图3 胸椎骨质既有硬化又有疏松,还有轻度软化,前纵韧带、黄韧带、棘间韧带骨化。图4 骨盆骨质硬化、变形,闭孔膜骨化。图5-6 尺桡骨骨小梁增粗呈粗网状,桡骨旋前圆肌突出,骨间膜骨化呈鱼鳍状,胫骨骨膜增生。

图7-10 同一病人工业氟骨症1期。图7 前臂骨间嵴缘增厚,骨间膜骨化。图8 颈椎骨质硬化明显;图9 胸椎骨质硬化程度减低;图10 腰椎骨质疏松。

上应用简单明了,应用在脊柱CT上同样可以使用,判断也很方便。王云钊在地方性氟骨症分型分度指出^[9]: 1. 当骨结构表现轻或中,骨周或关节改变为重度、分度轻升中或中升重。2. 骨结构无明显异常,有骨间膜骨化者,以此定度但不必分型。3. 各部位骨疏松,以骨周围改变和关节改变定度。4. 各部位兼有硬化、疏松、软化者定为混合型,混合型均为重度。5. 骨骼一部分硬化,一部分疏松,按以何为主归入硬化或疏松型。同一患者各部位征象不一时,以最重或最主要征象分期。这一具体判断运用对于本组病例的分期帮助很大,对于骨质改变的分类也有很好的指导意义。

目前,工业氟骨症的脊柱CT表现报道较少,本组工业氟骨症的脊柱CT表现如下:①骨质改变椎体骨质改变以硬化为主,也有疏松和软化。脊柱各段的硬化改变,颈椎最明显100.0%,胸椎减少66.7%,腰椎最少47.8%;而疏松改变,颈椎没有,胸椎22.2%,腰椎最多52.1%,换言之,硬化颈椎最重,疏松出现在胸腰椎。同一患者,脊柱各段骨质改变也表现不同,通过对比其平均CT值,差异有统计学意义,可见脊柱各段骨质密度从颈椎到腰椎逐渐减低(图8-10)。

氟骨症脊柱骨质与骨周改变CT分期分类与常规X线片的分期分类比较不完全一致,本组病例氟骨症脊柱CT表现III期与X线III期相

同,均为3例。脊柱CT表现II期明显多于常规X线II期,分别为16例、9例。脊柱CT表现I期少于常规X线I期,分别为11例、18例。说明氟骨症中轴骨脊柱改变明显重于骨盆及周围骨改变。硬化改变脊柱CT表现最多,疏松改变在常规X线骨盆及周围骨表现较多,骨转换X线表现与脊柱CT表现相同。②脊柱韧带和椎管 骨周组织钙化或骨化是氟性骨损伤的主要表现之一,脊柱韧带骨化的分布有一定的特征,颈椎、胸椎、腰椎前纵韧带骨化为常见征象,后纵韧带骨化颈椎多见,胸椎以黄韧带及棘上韧带骨化多见,颈椎椎管狭窄主要是后纵韧带骨化所致,胸椎椎管狭窄由黄韧带骨化所致。部分前纵韧带骨化

形成骨桥, 严重者椎体呈竹节样改变。③脊柱退变 椎体、椎小关节的改变主要是骨质增生、硬化、变尖, 关节间隙变窄、积气, 关节囊钙化。工业氟骨症是成年人在生产活动中长期接触过量无机氟化物而导致的疾病, 故病人发现病变时的年龄都较大, 所以椎体增生退变及椎小关节的改变可能是氟关节症, 但更多的可能是合并退行性骨关节炎。

工业性氟骨症脊柱CT表现以硬化改变为主, 也有少部分疏松和软化及骨转换改变, 同一患者脊柱各段CT表现不一致, 颈椎硬化改变明显, 胸腰椎逐渐递减, 疏松改变相应增加。脊柱CT表现严重程度与常规X线的分期不完全一致。脊柱的CT表现与常规X线表现不论是分期还是影像表现, 均符合中轴骨重于四肢骨的规律^[10]。前、后纵韧带、黄韧带及

棘上、棘尖韧带骨化是其特征之一, 椎管狭窄是由黄韧带和后纵韧带骨化所致。骨骼X射线改变是目前我国工业性氟病诊断和分期的主要依据, 有其快捷、方便、经济、适用于群体检查的优势, 不足的是影像征象不详尽, 图像分辨率不够高。CT可以明确显示骨质形态结构、韧带骨化及椎管狭窄, 更好地观察中轴骨的骨质改变情况, 因而脊柱的CT征象分期应比常规X线检查更准确, 因此在条件允许的情况下脊柱CT改变应作为工业性氟骨病分期的重要补充。

参考文献

[1] 张耀龙, 王慧. 186名氟作业人员骨骼X线结果分析[J]. 宁夏医科大学学报, 2009, 31(5): 662-663.

[2] GBZ5-2002, 工业性氟病诊断标准[S].

[3] WS-192-2008, 地方性氟骨症诊断标

准[S].

[4] 白人驹, 张雪林. 医学影像诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011, 598.

[5] 李坤成. 比较神经影像学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2011, 682.

[6] 刘运起, 刘立志. 几种与氟骨症有共性的X线影像的浅析[J]. 中国地方病学杂志, 2003, 22(2): 189-191.

[7] 李硕丰, 刘宝刚, 康立清, 等. 地方性氟骨症脊柱MR表现[J]. 实用放射学杂志, 2009, 25(9): 1290-1293.

[8] 王云钊, 屈辉, 孟峻非, 等. 骨关节影像学[M]. 北京: 科学出版社, 2010, 984-987.

[9] 王云钊. 氟骨症X线诊断学图析[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1990, 259.

[10] 吴恩惠. 医学影像诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001, 428.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2015-12-03

(上接第 80 页)

[4] Xiao-Dan Xu, Jian-Jun Dai, Jian-Qing Qian, et al. New index to predict esophageal variceal bleeding in cirrhotic patients[J]. World J Gastroenterol 2014 June 14; 20(22): 6989-6994

[5] Heoung Keun Kang, Yong Yeon Jeong, Jun Ho Choi, et al. Three-dimensional Multi-detector Row CT Portal venography in the Evaluation of Portosystemic Collateral Vessels in Liver Cirrhosis[J]. Radiographics. 2002, 22:1053-1061.

[6] 宋兵, 李彩英, 刘增品等. 胃左静脉MSCTA预测肝硬化门静脉高压食管胃底静脉曲张破裂出血的价值[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(7): 979-983.

[7] 宋兵, 李彩英, 刘增品等. 正常成人胃左静脉MSCTA定量分析研究[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(4): 530-533.

[8] Subathra Adithan, Bhuvanawari Venkatesan, Elangovan

Sundarajan, et al. Color Doppler evaluation of left gastric vein hemodynamics in cirrhosis with portal hypertension and its correlation with esophageal varices and variceal bleed[J]. Indian J Radiol Imaging. 2010, 20(4): 289-293.

[9] Li-Qin Zhao, Wen He, Ming Ji, et al. 64-row multidetector computed tomography portal venography of gastric variceal collateral circulation[J]. World J Gastroenterol 2010, 16(8): 1003-1007.

[10] Yu JL, Liu YJ. Value of multi-slice spiral CT portal venography in prediction of esophagogastric variceal bleeding[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2009, 89: 2283-2285.

[11] Mizumoto H, Matsutani S, Fukuzawa T, et al. Hemodynamics in the left gastric vein after endoscopic ligation of esophageal varices combined with sclerotherapy[J]. Gastroenterol Hepatol. 2001, 16(5): 495-500.

[12] Sarin sk, Jain ak, lamba gs, et al. isolated gastric varices: prevalence, clinical relevance and natural history[J]. Dig Surg. 2003, 20(1): 42-47.

[13] Zhao LQ, He W, Chen G. Characteristics of paraesophageal varices: a study with 64-row multidetector computed tomography portal venography[J]. World J Gastroenterol 2008, 14: 5331-5335.

[14] Yeon Jin Cho, Hyo-Cheol Kim, Young Whan Kim, et al. Percutaneous Access via the Recanalized Paraumbilical Vein for Varix Embolization in Seven Patients[J]. Korean J Radiol 2014, 15(5): 630-636.

[15] Gupta D, Chawla YK, Dhiman RK, et al. Clinical significance of Patent paraumbilical vein in patients with liver cirrhosis[J]. Dig Dis Sei, 2000, 45(9): 18613-18641.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2015-12-10