

- 4 Sizuo Kajiyama, Goji Hasegawa, Mai Asano *et al.* Supplementation of hydrogen – rich water improves lipid and glucose metabolism in patients with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance [J]. *Nutrition Research*, 2008 28:137 – 143
- 5 丛峰松, 张亚茹, 石中媛, 等. 低氘水对肺癌细胞增殖的抑制作用及可能的机制 [J]. *中国肿瘤生物治疗杂志*, 2009, 16 (5) :485 – 489
- 6 韩超, 肖柳英, 张丹. 复方女贞益母黄芪汤对小鼠免疫功能影响的实验研究 [J]. *中药材*, 2008, 31 (7) :1036 – 1038
- 7 徐叔云, 卞如濂, 陈修, 等. 药理试验方法学 [M]. 2 版, 北京: 人民卫生出版, 1991:1228
- 8 张华莹, 曹洪欣, 于友华, 等. 益气生津方对大鼠免疫机能的影响 [J]. *中国中医基础医学杂志*, 2009, 15 (6) :428 – 429
- 9 范秀萍, 吴红棉, 王娅楠, 等. 菲律宾蛤仔糖胺聚糖的免疫活性研究 [J]. *食品科学*, 2008, 29 (4) :85 – 87

(收稿:2010-03-07)

(修回:2010-05-31)

多层螺旋 CT 冠状面重建图像用于尘肺诊断的标准研究与临床应用

张玉敏

摘要 **目的** 利用多层螺旋 CT 的密度分辨率高、成像受控因素少的特点,探讨用多层螺旋 CT 冠状面重建图像取代高千伏胸片诊断尘肺。**方法** 对 100 例已经确诊为尘肺病患者的同期高千伏胸片和多层螺旋 CT 冠状面重建图像与尘肺标准片进行对照性研究,分析尘肺病在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上诊断标准。**结果** 本组资料中 56 例在高千伏胸片上诊断 I 期尘肺,而在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上有 49 例符合 I 期尘肺诊断标准、有 5 例符合尘肺病观察对象、有 2 例符合 II 期尘肺诊断标准;39 例在高千伏胸片上诊断 II 期尘肺,而在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上只有 31 例符合 II 期尘肺诊断标准、有 6 例符合 I 期尘肺诊断标准、有 2 例符合 III 期尘肺诊断标准;5 例在高千伏胸片上诊断 III 期尘肺,在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上 5 例全部符合 III 期尘肺诊断标准。本组资料中各期尘肺病在高千伏胸片上小阴影的显示远不如多层螺旋 CT 冠状面重建图像上显示精确,特别是对 I、II 期尘肺病诊断有明显差异 ($P < 0.01$)。**结论** 多层螺旋 CT 冠状面重建图像是高千伏胸片诊断尘肺病的有效补充,比高千伏胸片诊断尘肺病更为可靠。

关键词 尘肺 诊断标准 多层螺旋 CT 冠状面重建

Clinical Application of Multi – slice CT Coronal Reconstruction Image in the Diagnostic Criteria of Pneumoconiosis. Zhang Yumin. *Department of Radiology, Lai Gang Hospital of Tai Shan Medical College, Shandong 271126, China*

Abstract Objective To investigate the clinical application of Multi – slice CT (MSCT) coronal reconstruction image substituting for the high kilovolt radiography in the diagnostic criteria of pneumoconiosis. **Methods** We compared the high kilovolt radiography with MSCT coronal reconstruction in 100 patients with pneumoconiosis and analyzed the diagnostic standards of pneumoconiosis on MSCT coronal reconstruction. **Results** Among 100 patients, 56 cases were diagnosed as I – stage pneumoconiosis on the high kilovolt radiography, while on MSCT coronal reconstruction image, 49 cases as I – stage and 5 cases as the observed objects of pneumoconiosis, 2 cases as II – stage pneumoconiosis. 39 cases were in II – stage pneumoconiosis on the high kilovolt radiography, while on MSCT coronal reconstruction image, 31 cases in II – stage pneumoconiosis and 6 cases in II – stage pneumoconiosis, 2 cases in III – stage pneumoconiosis. 5 cases of 100 patients were in III – stage pneumoconiosis both on the high kilovolt radiography and on MSCT coronal reconstruction image. It was more precise of displaying small shadows on MSCT coronal reconstruction than high kilovolt radiography in every phase, especially I and II stage in which the difference of pneumoconiosis diagnoses was very definite ($P < 0.01$). **Conclusion** MSCT coronal reconstruction is the effective supplement to the high kilovolt radiography in the diagnose of pneumoconiosis, and is more reliable in pneumoconiosis diagnosing.

Key words Pneumoconiosis; Diagnostic criteria; Multi – slice CT; Coronal reconstruction

尘肺病是患者在职业活动中长期吸入生产性粉尘滞留肺内而引起的以肺组织弥漫性纤维化为主的全身性疾病。尘肺病的诊断目前是以高千伏标准胸

片为标准,结合职业史和病变的表现进行尘肺的命名和分级。尘肺的诊断涉及国家劳保规定和职业病待遇,政策性强,诊断时必须严格执行国家尘肺病的诊断标准。但是高千伏胸片在拍摄过程中受控因素太

多且难以掌握,很难达到 100% 甲级片率;高千伏胸片是胸部各种组织相互重叠的一个复合影像,空间分辨力有限。有学者认为,单纯采用高千伏胸片诊断尘肺病其诊断敏感性和准确性受到限制^[1]。多层螺旋 CT 表现能早期真实地反映尘肺病的病理改变,特别是在显示小阴影、胸膜斑等方面明显优于高千伏胸部摄影。Ⅲ期以下级别的尘肺病诊断主要根据小阴影的密集度和分布范围(小阴影是指肺野内直径和宽度不超过 10mm 的阴影,可分为圆形小阴影和不规则形小阴影两类),我们用多层螺旋 CT 冠状面重建与高千伏胸片对照,研究尘肺在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上的诊断标准。

材料与方法

1. 临床资料:本组资料为在我院劳动卫生职业防治科(有尘肺病诊断资质)确诊的尘肺病人,共 100 例,全部进行了同期的胸部高千伏摄影和多层螺旋 CT 检查。男性 86 例,女性 14 例,年龄 50~82 岁,平均 66 岁,受检者粉尘接触史 3~32 年,其中采矿工 28 例、原料工 20 例、采煤工 18 例、耐火材料工 16 例、炉前工 8 例、隧道工 6 例、电焊工 4 例。临床上有咳嗽、咳痰 92 例,同时伴有呼吸困难及胸痛者 47 例,另外,还有 16 例伴有喘息、4 例伴有咯血等症状。

2. 主要仪器及方法:本组病例高千伏胸片全部使用飞利浦 630mA 高频 X 线机拍摄,采用固定滤线栅,栅比 14:1,焦片距 1.8m,富士胶片,显、定影液柯达套药(温度控制在 30℃ 左右)。摄影条件为 120~126kV, 20~30mAs。采用 GE 公司 16 层螺旋 CT 行全肺螺旋扫描,准直 6.5mm、螺距 1.0、120kV、200mA,扫描原始数据标准算法,0.625mm 层厚无间隔冠状面重建。扫描前训练患者呼吸,扫描中患者屏气良好,获得的图像均无呼吸运动伪影。在肺窗:窗位 -600HU,窗宽:1500HU;纵隔窗:窗位 60HU,窗宽:360HU,由 3 位经验丰富尘肺诊断专家集体阅片,分别对每位患者的高千伏胸片(用液晶观片灯)和 CT 冠状面重建图像(用 GE ADW4.3 工作站)进行了对照性研究。以探讨用多层螺旋 CT 冠状面重建图像取代高千伏胸片诊断尘肺。

3. 统计学处理:计数资料以均数 ± 标准差表示,以 *t* 检验做两组间差异显著性比较,用方差分析做两组以上间差异性比较,并对部分指标做相关性分析。各项统计均用 SPSS 统计软件在计算机上完成。显著性水准为, $\alpha < 0.05$ 。

结 果

本组 100 例尘肺患者 95 例多层螺旋 CT 冠状面重建图像上见有不同程度的尘肺样改变(说明高千伏胸片存在假阳性):双肺弥漫性或散在小阴影 90 例,表现为 2~10mm 类圆形影、边缘清晰;大阴影 5 例,表现为直径 >10mm 圆形或不规则形、边缘清晰,最大约 4.2cm × 2.5cm,周边见纤维条索影,其中其内

可见钙化的有 3 例;空洞 1 例。100 例尘肺中在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上伴有肺部炎症 5 例、肺结核 8 例、气胸 2 例、肺气肿 56 例、胸腔积液 4 例、胸膜粘连或肥厚 35 例、肺门或纵隔淋巴结增大 37 例、其中淋巴结有钙化者 23 例。多层螺旋 CT 冠状面重建图像上显示小阴影分布主要以淋巴管周围分布及小叶中心分布,表现为小阴影主要位于小叶中心、胸膜下和小叶间隔内以及在小叶核附近或包绕小叶核,双肺后部多于前部。小叶间隔增厚 89 例,表现为散在、局灶的小叶间隔增厚,多位于肺野外围呈垂直胸膜面的短线状影;7 例出现广泛弥漫的小叶间隔增厚;支气管血管束增粗 43 例;小叶中心型气肿 48 例,表现为散在分布直径 5mm 左右的圆形无壁低密度区;瘢痕型肺气肿 11 例;磨玻璃样阴影 41 例,表现为肺野内散在性或广泛性透亮度降低的云雾状改变,其内肺血管纹理可显示。

本组资料中有 56 例高千伏胸片上被诊断为 I 期尘肺,而在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上,有 49 例符合 I 期尘肺诊断标准、5 例符合尘肺观察对象、2 例符合 II 期尘肺诊断标准;有 39 例在高千伏胸片上诊断为 II 期尘肺,而在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上,有 31 例符合 II 期尘肺诊断标准、有 6 例符合 I 期尘肺诊断标准、有 2 例符合 III 期尘肺诊断标准;有 5 例在高千伏胸片上诊断 III 期尘肺,而在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上,5 例全部符合 III 期尘肺诊断标准。因此,各期尘肺在高千伏胸片上小阴影的显示远不如多层螺旋 CT 冠状面重建图像上显示更加精确,特别是对 I、II 期尘肺病诊断有明显差异($P < 0.01$)。

讨 论

多层螺旋 CT 全肺扫描采用的是一次屏气全肺容积数据采集,无层面遗漏,避免了呼吸不均所造成的细微病变的丢失,而且重建采用线性内插运算技术,避免了平均容积伪影的影响^[1]。多层螺旋 CT 胸部扫描具有良好的空间分辨率,能在肺小叶水平上显示肺部的微细结构,是活体肺部无创伤成像技术中最灵敏的工具^[2];多层螺旋 CT 胸部扫描显著提高了尘肺微细病变的显示率,能充分显示肺间质纤维化,如小叶间隔增厚、胸膜下线、小叶间隔内结节、蜂窝状阴影等^[6]。尘肺的病理基础是弥漫性肺间质纤维化,主要累及周边肺组织和支架结构,如肺泡壁、小叶间隔和支气管血管周围组织^[3]。肺弥漫性病变一般分布比较广泛,而间质性病变常累及肺小叶结构,因此需要 MSCT 全肺扫描,主要目的是评价弥漫性病变的

分布情况及病变种类^[5];本组病例小叶间隔增厚(89例)都是在多层螺旋 CT 冠状面重建图像上显示,明显优于高千伏胸部摄影。本组 100 例尘肺患者在高千伏胸片上所见小阴影直径 2~10mm,以 3mm 左右最常见^[4]。而多层螺旋 CT 冠状面重建图像上所显示小阴影直径为 1~10mm,以 2mm 左右最常见^[8]。尘肺小阴影大多沿淋巴管周围分布及小叶中心分布,其形成的病理机制为:吸入肺内的粉尘一部分可在肺泡内形成结节,另一部分突破肺泡上皮到呼吸型细支气管周围、血管周围、小叶间隔及胸膜的淋巴管内,向淋巴结引流^[4]。部分尘粒在运转中可被巨噬细胞所捕留,在间质内诱导成纤维细胞长入尘细胞团之中而形成尘肺结节^[4]。同时尘细胞进入间质及淋巴管后可引起间质增生及淋巴管炎,导致间质纤维化,形成条状及网状阴影。多层螺旋 CT 冠状面重建图像上能很好显示小阴影与肺小叶的结构的关系,在小阴影的分布位置特点、形态特征的观察上明显优于高千伏胸部摄影。由于多层螺旋 CT 全肺扫描采用的是一次屏气全肺容积数据采集,无层面遗漏^[9]。由于多层螺旋 CT 在显示小阴影上的优点,更加适合全面有效对疾病进行评价,明显优于高千伏胸部摄影^[5]。本组有 37 例患者肺门或纵隔淋巴结增大,23 例出现钙化,其病理基础是:吸入肺内的粉尘被巨噬细胞所吞噬后进入淋巴管进行清除,使得粉尘在淋巴结皮质和髓质内沉着,造成网状上皮和网质纤维增生,使淋巴结比正常明显增大;钙化是在坏死的基础上发生的,淋巴结内胶原纤维增生和玻璃样变可引起组织坏死,供血动脉受压及浸润而致管腔狭窄及闭塞也是导致组织坏死的重要原因,坏死处钙质沉积,如钙质沉积于淋巴结的边缘窦内,可形成尘肺淋巴结的典型表现蛋壳样钙化^[7]。对于肺门及纵隔淋巴结增大多层螺旋 CT 能很好地显示,明显优于高千伏胸部摄影。本组大阴影 5 例,是由多发小阴影相互融合而成的,它的出现既是病变进展的标志又是尘肺预后恶化的表现,多出现在两肺上野偏后,大都呈对称性分布,常呈纵轴排列,有向心性收缩趋势^[9]。本组多层螺旋 CT 冠状面重建图像上显示小叶中心型气肿 46 例,瘢痕型肺气肿 11 例,高千伏胸部摄影显示肺气肿 25 例,在肺气肿的显示上多层螺旋 CT 冠状面重建图像上具有更高的影像分辨率,能在肺小叶水平上观察,但由于间隔旁性肺气肿好发于胸膜下、小叶间隔旁和血管、支气管周围,故多层螺旋 CT 扫描具有重要诊断意义^[10]。多层螺旋 CT 快速无间歇的容积数据采

集减少了小病灶的遗漏和呼吸运动伪影,在尘肺诊断中能很好地发现病变、确定病变范围与部位;作为目前最能详细显示正常肺部解剖和病理改变细节的影像学手段,能清晰地显示尘肺形态学特征的检查方法^[11]。因此,我们认为,多层螺旋 CT 冠状面重建图像是尘肺病诊断的最有效检查方法。

目前,高千伏胸片是作为尘肺病影像诊断的唯一诊断标准^[4]。但是,由于高千伏胸片摄影时受控因素太多,获取一张优质的甲级高千伏胸片太难,另外,高千伏胸片是一个胸部相互重叠的影像,所以,对胸部阴影的显示就不够精确。因此,我们利用多层螺旋 CT 的各向同性技术和多层螺旋 CT 冠状面重建图像的组合适就是一张胸部平片的原理,通过 100 例经临床和高千伏胸部摄影证实的尘肺病人,与多层螺旋 CT 冠状面重建图像进行对照性研究发现,可以利用尘肺高千伏标准片作为多层螺旋 CT 冠状面重建图像诊断尘肺的标准。并且利用多层螺旋 CT 冠状面重建图像对尘肺诊断更加精确。

参考文献

- 1 孔庆奎,何跃玲,谢元忠,等.多层螺旋 CT 后处理图像技术对尘肺小阴影的显示对比[J].医学影像学杂志,2006,16(11):1492-1494
- 2 甄俊平,柳澄,刘家民,等.64 层螺旋 CT 对矽肺肺功能损害评价应用探讨[J].实用放射学杂志,2008,24(2):201-204
- 3 陈步东,马大庆,等.低剂量多层 CT 最大密度投影检出肺小结节的研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,2006,24(9):1026-1028
- 4 尘肺病的诊断标准[M].GBZ70-2002
- 5 乔鹏飞,杨军,苏秉亮,等.尘肺病的影像学诊断现状及展望[J].内蒙古医学杂志,2006,38(8):963-966
- 6 潘起戊,陈起航,刘甫庚.胸部高分辨率 CT[M].北京:中国纺织出版社,1994:108-109
- 7 马大庆.肺内多发小结节的高分辨率 CT 鉴别诊断[J].中华放射学杂志,2001,35(4):647-650
- 8 Schaefer Prokop C, Prokop M, Fleischmann D, et al. High resolution CT of diffuse interstitial lung disease: key findings in common disorders [J]. Eur Radiol, 2001, 11(2):373-392
- 9 Remy - Jardin Martine, Remy Jacques, et al. Diffuse infiltrative lung disease: Clinical value of sliding - thin - slab maximum intensity projection CT scans in the detection of mild micronodular pttterns [J]. Radiology, 1996, 200(2):333-339
- 10 Remy - Jardin Martine, Sobaszek Annie, et al. Asbestos - related pleuropulmonary diseases: Evaluation with low - dose four - detector row spiral CT [J]. Radiology, 2004, 233(1):182-190
- 11 Suganuma N, kusaka Y, et al. Selection of reference films based on reliability assessment of a classification of high - resolution computed tomography for pneumoconioses [J], Radiology, 2006, 79(6):472-476

(收稿:2010-01-24)

(修回:2010-03-23)