

· 论著 ·

数字断层融合成像对新冠肺炎的诊断价值

广东省第二人民医院放射科 (广东 广州 510317)

杜育杉 吴政光 朱琳 陈延 陈秀萍 张林海 禰浩纯

【摘要】目的 探讨胸部数字断层融合成像(digital tomosynthesis, DTS)对新型冠状病毒肺炎的诊断价值。**方法** 收集32例我院确诊新冠肺炎患者影像检查资料(包括常规DR和DTS),对图像进行主观评价,比较两种方法获得的图像质量及其对肺内渗出性病灶检出能力。**结果** DR组优片率为31.2%,DTS组优片率为84.3%,DTS图像质量评分高于常规DR检查。DR阳性7例,检出病灶16处;DTS阳性17例,检出病灶38处。两组图像质量评分及检出肺内病灶能力差异有显著统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 断层融合成像检查能有效检出肺内病灶,提高普通放射学对新冠肺炎的诊断能力,在筛检、复查方面替代常规DR检查。

【关键词】 断层融合术;放射摄影术;肺炎;新型冠状病毒;诊断

【中图分类号】 R445.4; R563.1

【文献标志码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2020.06.001

Diagnostic Value of Digital Tomosynthesis in Novel Coronavirus Pneumonia

DU Yu-shan, WU Zheng-guang, ZHU Lin, et al. Department of Radiology, Guangdong Second Provincial General Hospital, Guangzhou 510317, Guangdong Province, China

[Abstract] Objective To explore the value of chest digital tomosynthesis (DTS) in the diagnosis of novel coronavirus pneumonia.

Methods From Jan 2020 to Feb 2020, 32 patients with the diagnosis of novel coronavirus pneumonia were recruited and the radiological materials, including DR and DTS, were compared with subjective evaluation and the ability demonstrating exudative inflammation lesions. **Results** The satisfactory rate of DR group 31.2%, DTS group was 84.3%. The image quality score of DTS was higher than that of DR. In 7 patients with DR-positive and 17 patients with DTS-positive, 16 lesions and 38 lesions were observed respectively, can precisely demonstrate the size and number. Compared with DR, DTS showed the lesions more clearly. Both of them were significantly different ($P < 0.05$).

Conclusion DTS can effectively observe the lung lesions, which improve the diagnostic capacity of general radiology for novel coronavirus pneumonia. DTS would be well suited as a low-dose screening and reexamination technique substitute for DR.

[Key words] Tomosynthesis; Radiography; Pneumonia; Novel Coronavirus; Diagnosis

DR胸片是新型冠状病毒肺炎检查最常用影像技术,但是,解剖结构的重叠影响分辨能力,导致敏感性和特异性低。CT因其分辨率高在肺部疾病诊断中具有重要地位,成为新型冠状病毒肺炎诊断的标准之一,然而,CT频繁的检查带来的辐射剂量大和检查费用高,是辐射防护和卫生经济学需要考虑的问题。相比CT,断层融合成像(digital tomosynthesis, DTS)辐射剂量低、费用低廉,同时比常规DR有着较高的空间分辨率和克服重叠成像的优点使其逐步用于临床检查,特别是骨骼、肺等对比明显的组织器官成像领域^[1]。本文对胸部DTS和常规DR检查图像质量及其对肺内渗出性病灶的检出能力进行比较,探讨DTS对新冠肺炎的诊断价值。

1 资料与方法

作者简介:杜育杉,男,副主任医师,硕士研究生,主要研究方向:胸、腹部影像诊断

通讯作者:吴政光

1.1 一般资料 搜集2020年1-2月32例我院感染科确诊新型冠状病毒肺炎住院患者的影像检查资料(包括DR和DTS检查)及临床诊断结果进行回顾性分析,男17例,女15例,年龄21~74岁,中位年龄43岁。根据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》(试行第七版),其中轻型患者5例,普通型26例,重型1例,危重型0例。

1.2 数据采集 胸部DR检查包括站立后前位和侧位图像采集,照射选取普通模式,照射条件:120kV, 5.0mAs,距离1800mm。DTS扫描采用日本岛津SHIMADZU大平板透视-摄影系统。设置源像距为1100mm,选用“TOMOS”图像采集模式。患者取站立位,透视下定位,设定照射中心后,嘱患者深吸气后憋住,进行连续拍摄,摄像条件设定为:峰电

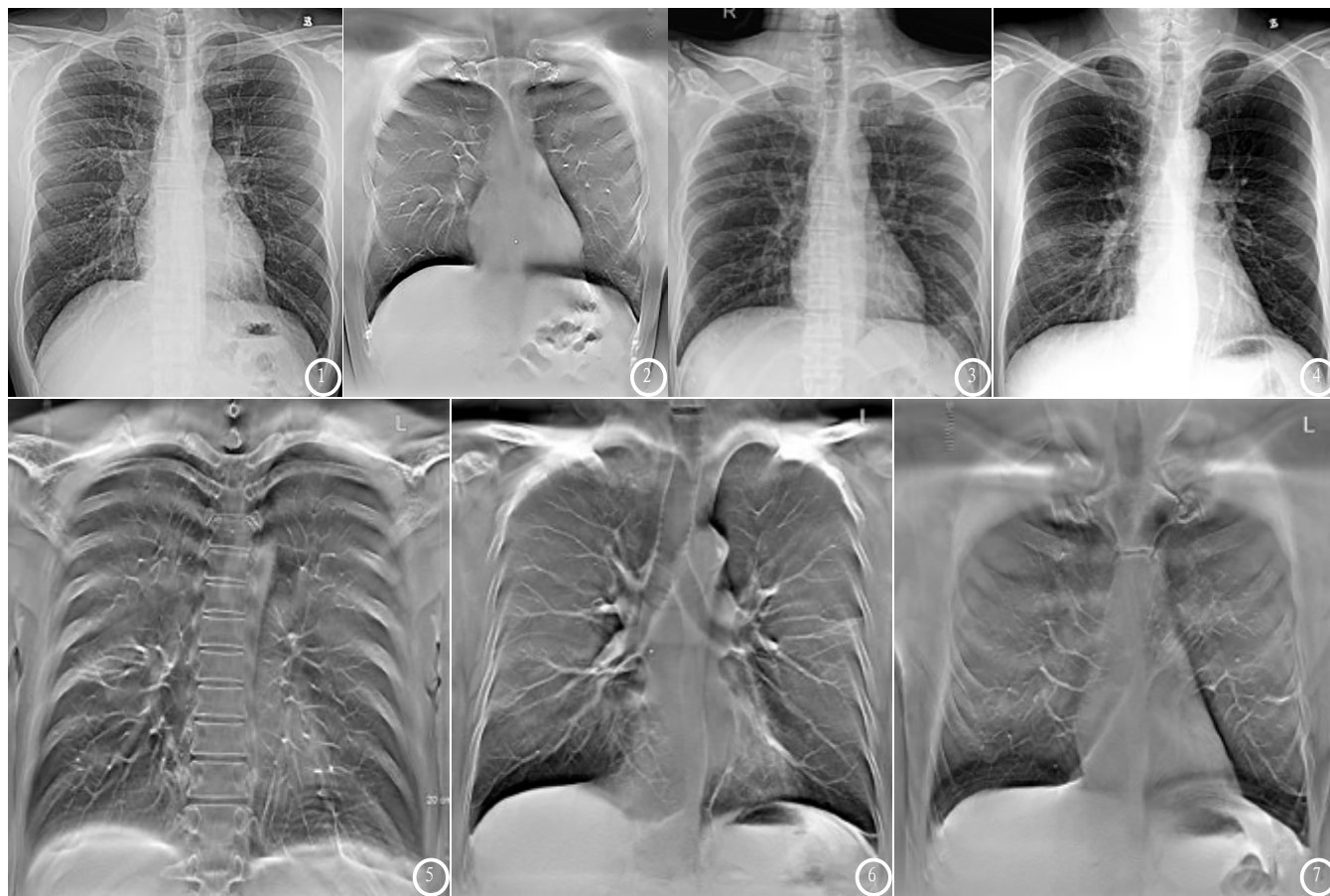


图1-3 男, 43岁, 图1初次DR示左肺下叶近肋膈角处病灶显示不清; 图2 DTS清晰显示病灶; 图3 3天后复查DR示病灶范围扩大。图4 男, 53岁, 图4初次DR示仅右肺下叶病灶隐约显示。图5-7 DTS清晰显示两肺病灶。

压100kVp, 电流0.5mA/s, 曝光时间3.2ms, 断层角度23, 扫描后原始数据自动传至工作站以3mm层厚、3mm间隔进行全胸部图像重建处理, 重建中心高度100mm, 重建范围200mm。

1.3 图像评价及统计学分析方法 在PACS工作站上浏览DTS和DR图像, 消除所有图像上患者信息, 将图像随机编号、分布。由两位熟悉疾病、未知任何临床资料的高年资影像科医生采用双盲法从肺门结构及肺野外带血管纹理的锐利度、病灶显示清晰度、判断病灶范围可信度、有无呼吸移动伪影4个方面评价图像质量: 分为3级, 即“优=2”“良=1”“差=0”。其中, 优: 肺门结构及肺野外带血管边缘锐利及/或病灶和周围结构显示清晰、无伪影, 可明确诊断; 良: 因轻微伪影或受限于图像分辨率等原因, 图像清

晰度受影响, 正常结构及/或病灶可见, 边界模糊, 影响诊断; 差: 正常结构及/或病灶显示差, 无法确定范围, 对诊断有很大影响。分别评价DTS与DR检查对肺内病灶检出情况。记录数据, 随后进行统计学分析, 应用SPSS23.0软件包, 采用加权Kappa值(Kw)评价两位医师重复观察的一致性程度。图像质量评分及病灶检出比较分别进行配对t检验和配对 χ^2 检验, $P < 0.05$ 时表示有统计学意义。

2 结果

图像质量评价: 优, DR组31.2%(10/32), DTS组84.3%(27/32); 良, DR组59.4%(19/32), DTS组15.7%(5/32); 差, DR组9.4%(3/32), DTS组0%(0/32)(图1-3)。两位医师重复观察结果的Kw值0.72, 评定存在一致性。DTS组图像质量评分高于DR组, $t=7.19$, $P=0.000 < 0.05$ (表1), 差异具有显著统计学意义。32例患者, DR阳性7例, 发现病灶16处, 其中双肺病灶4例; DTS阳性17例, 发现病灶38处,

表1 两种影像学检查图像质量比较(例)

分组	2分	1分	0分	图像质量评分
DTS	27	5	0	1.84 ± 0.37
DR	10	19	3	1.22 ± 0.61
P值				0.00

其中双肺病灶11例(图4-7)。X射线断层融合成像发现、检出肺内病灶优于常规DR检查($\chi^2=10$, $P=0.002 < 0.05$; $\chi^2=22$, $P=0.000 < 0.05$, 差异具有显著统计学意义)。

3 讨论

目前常用的评价新冠肺炎影像学方法有常规DR、CT, 其中DR多用于疾病初期的筛查和后期的复查。但由于DR是一种复合的二维图像, 其发现病灶的低敏感性及其对病变的模糊显示不能很好地满足诊治新冠肺炎临床医生的要求。CT被广泛认为是胸部影像检查的金标准, 但CT的高放射剂量和高费用及其因控制传染病感染而随之产生的大量消耗不容忽视, 限制了其在新冠肺炎初筛及后期评价炎症吸收中的广泛应用。

数字断层融合成像是通过一系列固定变化入射角的低剂量X线曝光, 采集不同角度上的组织器官图像投影信息, 经过重建处理获得检查部位连续多层冠状影像的一种数字化X线体层摄影技术^[2]。虽然DTS所用的照射剂量较常规的胸片DR高4.82倍^[3], 但是只相当于常规CT扫描的1/60, 低剂量CT扫描的1/10。因此, 近年来, DTS被多应用于肺等对比明显的组织器官成像领域。

常规DR由于高密度的正常组织掩盖了局部小病变及边缘, 干扰了对病灶的判断, DTS具有相对更高的密度分辨率和空间分辨率, 使小病变和大病灶的断面显示更清晰^[4-6]。Flynn等^[7]研究显示, DTS在X-Y轴平面上影像的空间分辨率大约是CT的3倍。目前国内外文文献报道, DTS检查肺部结节灶、实变灶、空洞性病变的显示效果明显优于常规DR检查^[8]。本组统计结果显示, DR和DTS对实变灶的检测差异非常明显, 与国内外文献报道基本一致。

新冠肺炎早期呈现多发小斑片影及间质改变, 进而发展为双肺多发磨玻璃影。DTS密度分辨率相对CT较低, 据文献报道^[9], DTS对低密度“磨玻璃”灶的检出率低, 本组DTS漏诊6例均未能检出低密度“磨玻璃”灶。因为固定变化入射角采集的用于重建的数据有限, 除了平行于探测器的图像有着较高的分辨率, DTS深度分辨率非常低, 且重建图像由中心层面向外

强度逐渐衰减的“纹波效应”给识别病灶带来了一定程度的挑战。另1例肺底病变、2例心肺界面区病变、1例肺门区病变因膈肌、心脏的运动或肺门结构复杂而显示不清。

本研究尚存在一些局限性, 首先是样本数目有限, 此外, 由于部分病例缺乏CT的对比研究, 因而不能有效地对DTS的诊断效能做出更全面的评价。

综上所述, 在临床应用中, 数字断层融合成像能有效检出肺内病灶, 提高普通放射学对新冠肺炎的诊断能力, 在筛检、复查方面能够替代常规DR检查。

参考文献

- [1]王浩东,陶一帆.数字断层融合摄影在胫骨平台骨折内固定术后的应用价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2018,16(5):538-540.
- [2]Kim EY,Chung MJ,Choe YH,et al.Digital tomosynthesis for aortic arch calcification evaluation:performance comparison with chest radiography with CT as the reference standard[J].Acta Radiol,2011,53(1):17-22.
- [3]郭勇,王庆军,张君,等.X线数字断层融合成像与常规DR成像放射剂量比较[J].医疗卫生装备,2014,35(1):98-99,102.
- [4]张滔,吴俊华,张德洲,等.X线断层融合技术在膝关节置换术后评估中的应用[J].中国中西医结合影像学杂志,2017,15(2):227-228.
- [5]Dobbins J T I,McAdams H P,Godfrey D J,et al.Digital tomosynthesis of the chest[J].Journal of Thoracic Imaging,2008,23(2):86-92.
- [6]Vikgren J,Zachrisson S,Svalkvist A,et al.Comparison of chest tomosynthesis and chest radiography for detection of pulmonary nodules:human observer study of clinical cases[J].Radiology,2008,249(3):1034-1041.
- [7]Flynn MJ,McGee R,Blechinger J.Spatial Resolution of X-ray Tomosynthesis in Relation to Computed Tomography for Coronal/Sagittal Images of the Knee[C]//Dept. of Radiology, Henry Ford Health System, Detroit, MI. Conference on Medical Imaging 2007: Physics of Medical Imaging pt.1. Bellingham: SPIE Digital Library, 2007: 65100D.
- [8]Eun YK, Myung JC, Ho YL, et al. Pulmonary mycobacterial disease: diagnostic performance of low-dose digital tomosynthesis as compared with chest radiography[J]. Radiology, 2010, 257(1): 269-277.
- [9]Zhong Y, Lai C J, Wang T, et al. A dual-view digital tomosynthesis imaging technique for improved chest imaging[J]. Medical Physics, 2015, 42: 5238-5251.