

螺旋 CT、X 线胸片和热断层 (TTM) 对 SARS 诊断价值的评价

王微、赵春惠、黄春、吴昊、赵大伟、袁春旺、杨露绮 首都医科大学附属北京佑安医院放射科;

曾毅 北京工业大学生命科学院 (CDC 院士);

马大庆 首都医科大学附属北京友谊医院放射科;

金征宇 协和医院放射科;

袁云娥 中国人民解放军总医院基础研究所;

刘忠齐 中国人体健康科技促进会。

[摘要]: 为提高 SARS 的诊断及鉴别诊断水平, 本文对螺旋 CT (SCT)、X 线胸片、热断层 (TTM) 诊断 SARS 进行了对比研究。

我们对从 2003 年 3 月 10 日至 2003 年 6 月 18 日经临床、实验室检查确诊的 111 例 SARS 患者, 全部行 X 线胸片、SCT (部分高分辨螺旋 CT (HRCT))、TTM 检查, 复查间隔时间 2~6 天, 随访时间 80~90 天。三种检查方法诊断结果分别为: 早期 SARS 病变多位于肺下野, X 线胸片多表现为肺内单发或多发局灶性渗出改变, 占病例总数的 48% (53/111 例); SCT 表现为单发或多发小片状影, 其中以“棉花团”样磨玻璃影为基本影像表现。进展期表现为大片状磨玻璃影或以实变影为主的影像; TTM 则表现为与 CT 显示病变部位一致的高热辐射区, 脾脏较肝脏热辐射增高, 脊柱热辐射降低。X 线胸片虽是 SARS 的主要检查方法, 但 TTM 不仅可以反映人体功能影像亦可提示 SARS 病变形态、部位及病情的变化, 它与 X 线胸片、SCT 相互结合可明显提高 SARS 诊断和鉴别诊断水平。因此, 对于临床疑似 SARS 的病人应首选 X 线胸片或 TTM 检查, 当 X 线胸片检查在疾病早期受到一定限度时, 则应及时应用 TTM 和 SCT 检查有助于诊断和鉴别诊断。

通过对比, 我们认为三种检查方式相互结合应用于 SARS 的诊断, 不失为医学影像技术的最佳搭配。

[关键词]: 严重急性呼吸综合症 体层摄影术 X 线计算机 X 线摄影术 热断层 诊断

The diagnostic value of CT, X-ray and TTM in SARS WANG Wei, ZHAO Chunhui, WU Hao, et al. Department of Radiology, Beijing Youan Hospital, affiliated to Capital University of Medical Sciences, Beijing 100054, China

Abstract The imaging manifestation of spiral computer tomography(SCT), chest X-ray, and MMT were evaluated to improve the diagnosis of SARS and the ability of differential diagnosis. SCT, chest X-ray, and TTM were performed in 111 SARS patients hospitalized from March 10 to June 18. The interval of re-examination was 2-6 days and the follow-up observation was 80-90 days. The results were as follows: The lesion was located in the low field of the lung in the early stage of SARS. Solitary or multiple focal infiltrative lesions were seen in 48%(53/111) patients in chest X-ray. Imaging manifestation of CT in initial stage demonstrated solitary or multiple patches of infiltration density, especially ground-glass-like density, and in progressive stage demonstrated extensive ground-glass-like density or consolidation. Imaging manifestation of TTM demonstrated high calorediance in the site consistent with CT. The calorediance of liver was lower than the spleen and higher than the spine. Chest X-ray is the basic method useful to the diagnosis SARS. TTM could not only reflect the state of the body's function, but also suggest the lesion's form

position, and changes of the patient's condition. TTM combined with X-ray or SCT can obviously improve the diagnosis of SARS and the ability of differential diagnosis. Chest X-ray should be examined firstly to suspected SARS patients, but in the early stage in which chest X-ray's role is limited, SCT and TTM should be applied in time to assist the diagnosis and differential diagnosis. Through the comparison, we think CT, X-ray and TTM combined mutually is the optimal application of medical imaging technique which is helpful to the diagnosis of SARS.

2002年11月起在我国广东以及东南亚爆发了具有高度传染性而病因不明的非典型肺炎,病原已被证实为变异的冠状病毒,几个月来SARS蔓延到28个国家。由于它的传染性强,病死率较高(11%-15%),因而受到全球科学家的高度重视。我国及世界多个科研机构已完成了对冠状病毒的基因测序,研究出了快速检测方法,这些新的成果有待临床进一步验证其可靠性、准确性。目前仍采用流行病学史,临床表现、实验室与影像学检查来诊断SARS。

胸部影像学检查,特别是HRCT是SARS早期诊断、病情监测、出院判断及恢复期可能出现并发症非常重要的指标。早期发现、快速确诊、早期隔离是防止SARS蔓延的主要手段;动态观察分析疾病的整个病程影像学变化是正确诊断和评价临床治疗疗效的重要依据。因此如何采用有效的安全而快速的影像学检查,及时准确诊断,对SARS的防治起着至关重要的作用,为此我们对三种检查方法即SCT、X线胸片、TTM进行了对比研究,旨在提高SARS的诊断及鉴别诊断水平。一、材料与方法 1、一般资料:从2003年3月10日至6月18日对北京佑安医院感染科收治的经临床和实验室检查确诊的111例SARS患者影像学资料进行回顾性分析。全部病例均符合卫生部门的“传染性非典型肺炎临床诊断标准”及美国CDC制订的有关SARS诊断标准。其中男性54例(12-30岁24例,31-62岁30例,平均年龄34岁),女性57例(14-30岁22例,31-68岁35例,平均年龄36岁)。98例患者发病前有与SARS患者的密切接触史,临床表现主要为发热94.4%,咳嗽92.7%,胸痛83.3%,头痛55.6%,腹泻3.0%,5.6%患者就诊时无明显状况。实验室检查:发病早期白细胞总数、淋巴细胞总数和比值下降较明显;T细胞亚群:CD3、CD4、CD8均下降,其中以CD4下降最为明显,病程10-14天下降达最高峰,下降程度与病情轻重成正比。

2、检查方法:全部患者入院均进行正位X线胸片及SCT检查,并进行定期复查,X线胸片复查间隔时间2-3天,SCT为4-6天,随访时间为80-90天,TTM检查时间从2003年5月19日至6月18日共111例164人次,设备置于X光机房,患者先完成X线胸片和/或SCT检查,马上进行TTM扫描。CT采用美国GE公司Hispeed DX/I螺旋CT机,首先进行常规CT扫描,层厚10mm,由肺尖到膈顶连续扫描,HRCT采用140KV,180MA,层厚2mm,间隔2-4mm,骨算法重建。X光设备采用日本岛津公司800MA X光机,热断层为贝亿集团TSI-21M移动型设备,取三种体位:胸部前位、胸部后位、右前斜位。

TTM所采集的数据中确定可比较的CT数据为123人次,X线胸片数据为152人次。所有的影像均由3名副主任以上职称的放射科医师和生物医学专家共同判定。二、结果 1、SARS早期影像学表现:肺内单发、多发小片状影像和大片状影像(共28/111例)其中肺内单发小片状影像最多见,占85.7%(24/28),X线胸片仅能显示14例,CT检查尤其HRCT可清楚显示病灶形态,其中以磨玻璃影像最常见。TTM表现为与HRCT相同部位的热辐射增高区,脾损伤系数逐渐上升、脊柱热辐射逐渐降低。

2、SARS进展期影像学表现:1)单纯磨玻璃影:在动态观察过程中病变始终以磨玻璃密度影,边缘模糊,其中可见血管影,占16.2%(18/111例)。2)磨玻璃密度影为主并有肺实变影占76.6%(85/111例);3)以肺实变影为主的影像,其中可见空气支气管气像占7.2%(8/111例)。TTM则表现为与X线胸片特别是SCT显示病变部位一致的异常热辐射区和脾损伤系数异常。见表1、表2。

3、恢复期大部分 SARS 患者肺部表现正常或局限性肺纹理增强，本组病例中有 4 例 HRCT 发现肺纤维化，表现为肺内索条状、网状、蜂窝状影、胸膜下弧线影，小叶间隔增厚，代偿性肺气肿，患侧胸腔变小等。TTM 则表现为相应部位热辐射低下区，另有 5 例表现为单/多发脓肿空洞。TTM 表现为脾损伤指数大于 0.3，脊柱热辐射低于 0.6，热断层后可见与 CT 相同的空洞影并可鉴别其性质。

表 1 123 人次 CT 检查与 TTM 检查结果的比较 (对 SARS 的诊断提示)

诊断提示类别	相同诊断提示	基本相同诊断提示	不完全相同	全不同	总人次
CT	106	11	6	0	123
TTM	106	11	6	0	123
占百分比	86%	9%	5%	0	100%

从上表可看出，CT 和 TTM 对 SARS 检查诊断的提示，相同者 123 例中有 106 例，占被检查人次的 86%，加上基本相同诊断提示的 11 例，共计 117 例，占 95% 以上。不完全相同的诊断中，出现在恢复期的患者占 5 例，另有一例是进展期患者，这可能由于 TTM 是一种功能影像的诊断技术，其灵敏度可能比 CT 更高的缘故所至。另外不完全相同的诊断提示仅指的是恢复程度，并没有重要提示不同。

表 2 152 人次 X 线胸片与 TTM 检查结果的比较 (对 SARS 诊断的提示)

诊断提示类别	相同诊断提示	基本相同诊断提示	不完全相同	不同	诊断明确	不明确	总人次
X 线胸片	103	24	6	0		19	152
TTM	103	24	6	0	19	0	152
占百分比	68%	16%	4%		12% (TTM)	12% (X光)	100%

从表 2 可看出，X 线胸片对 SARS 检查的前三项占 88%。因此在没有其他检查手段时，X 线胸片对 SARS 检查仍有明确的意义，但不及 CT 和 TTM 诊断明确。

表 3 三种影像学检查方法其他特性的比较

特性类别	损伤性	传染危险性	检查时间	费用	污染	可移动性	耗能
CT	大	重	稍长 (20分钟)	高	需防护	差	30KW
X 线胸片	中	重	短(5分钟)	低	需防护	不良	10KW
TTM	无	小	短(5分钟)	低	无	良	0.3KW

从表 3 可看出，从其他方面综合性能看，TTM 是一种很有使用价值的技术。另外在临床检查中，TTM 还可以提示患者肝、脾、肾损伤及其他疾病状况，包括乳房、胸椎、过敏状态、咽喉等。讨论：1、SARS 的 X 线胸片、SCT、TTM 表现及病理基础。本病 X 线胸片及 SCT (特别是 HRCT) 主要的影像表现可分为病变的密度、形态和分布等方面。在病变的密度上，主要为磨玻璃密度及肺实变影像。

本组研究表现：无论是病变初期还是病变进展期，磨玻璃密度病变是最常见的表现，但更多的是合并肺实变影。在病变形态上，可有局灶性多灶性斑片状、肺叶及肺段形态和大片

融合状。在病变的分布上本文与其他作者观点相似，以下部肺野和胸膜下较为常见。

TTM 在疾病进展期中所采集的图像和数据在病变性质、分布及诊断提示与 X 线胸片、SCT 有较高符合率。

本病的病理改变包括肺间质和肺实质的异常，病变以间质性为主或者肺实质的异常未能使肺泡完全充实时，病变部位为磨玻璃密度影，严重的肺实质异常引起肺实变影像。TTM 表现为“热辐射低下区”提示进展存在。一般认为本病的早期以间质浸润为主，病变进展后肺内开始出实现变，SARS 患者发展到后期，可发生成人呼吸窘迫综合症（ARDS），基本病理改变是肺水肿，病理改变与影像表现的严重程度一致，X 线胸片表现为肺野普遍密度增高。

2、SARS 的影像动态观察 观察疾病的动态变化是本病影像检查的一项重要内容，这也是与一般的肺炎及其它非典型肺炎的不同处之一，SARS 影像变化不仅受疾病发展的制约，一般认为还与治疗方法、治疗效果、有无基础病以及年龄、体质等有关。

本组病例中，早期小片状影像在短期内一般都进展为大片及弥漫病变，这与临床上在 24—48 小时病情恶化一致，两肺广泛弥漫病变反映病理上的早期 ARDS 可能。从局限性磨玻璃影进展为广泛磨玻璃及实变影（HRCT、X 线胸片），肺的热辐射低下区（TTM）以及病变快速发展的表现，与 ARDS 的特点一致。病变吸收表现为肺部阴影逐渐消失。TTM 则表现为肝热辐射逐渐增加，脊柱热线逐渐建立，肺部病变的“热辐射低下区”消失。恢复期部分病例可能会出现一些并发症，如肺纤维化，多发脓肿空洞形成等，HRCT 检查为索条状，网状及蜂窝影像等。X 线难以显示肺间质的细微结构及小空洞影，X 线胸片的肺纹理变化对于肺间质纤维化缺乏特异性，此时 TTM 检查则可显示肺内“热辐射低下区”提示肺纤维化可能。

3、三种检查方法的比较和选择： 根据临床实际应用情况及本组资料分析，X 线胸片仍是本病的主要检查方法。对于临床疑似 SARS 的病人应首选 X 线胸片或 TTM 检查，但在疾病早期 X 线胸片检查有一定限度，则应及时应用 TTM 和 SCT 检查进行诊断和鉴别诊断，HRCT 可充分显示小病灶和早期病变，特别是磨玻璃密度影，TTM 则可提示肺内存在高热辐射区，以及脾损伤系数异常，脊柱热线破坏等相关依据。在 SARS 的治疗过程中，需要随时观察肺内病变的形态和范围，了解疾病的治疗效果和病情的变化，X 线胸片、TTM 是方便快捷反映疾病动态变化的主要检查方法，对于恢复期病人肺内出现纤维化的改变，X 线胸片难以发现，此时应选用 HRCT 及 TTM 检查，以便显示细微变化及肺内出现的“热辐射低下区”。

TTM 从功能影像学方面，不但可快速诊断和鉴别诊断 SARS，同时还能提示患者肺部组织损伤的程度及病情，观察治疗的疗效以及恢复期患者肺及其他脏器的恢复状况。另外还可提示患者肝、脾、肾的损伤程度，考虑到对人体的损伤性，首先用 TTM 及 X 线胸片作 SARS 筛查，然后结合 CT 进一步作鉴别诊断，包括治疗全程的监测，相互结合将是应对防治 SARS 及其他流行病的最佳医学影像技术搭配。

X 线、CT 检查的原理是基于病变和原子序数不同的组织对 X 线衰减改变，而 TTM 则是反映细胞相对新陈代谢强度的影像学变化，三种诊断的检查方法不同，所提供的信息也不尽相同，联合使用的信息将有助于提高对 SARS 诊断的质量。

另外，提高设备的临床应用质量是一个系统工程，医师的作用是不可缺的，重要的是医师面对设备不仅是被动应用还应是主动参与发挥其应有的功能。参考文献： [1] CT WANG Wei , MA Daqing, ZHAO Dawei et al. CT manifestation of severe acute respiratory syndrome and its diagnostic value July 2003 [2] Nicolaou S, Al-Nakshabandi NA, Muller NL. SARS: imaging of severe acute respiratory syndrome. AJR, 2003, 180: 1247-1249. [3] Z. Qi. Liu and C. Wang. Method and apparatus for thermal radiation imaging. Technical Report 6,023,637, United States Patent, 2000. [4] 阎新华 开创预测医学新纪元《科技日报》2002 年 3 月 8、9、11 日 [5] Hairong Qi, Phani Teja Kuruganti, Zhongqi Liu Early Detection of Breast Cancer

using Thermal Texture Maps 2002 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging, July 2002 [6] Nicholas A.Diakides Advances in Medical Infrared Imaging IEEE EMB V21 ,N6 ,P32 Dec.2002

作者： [1]佑安医院放射科； [2]北京工业大学生命科学院（CDC 院士）； [3] [4]协和医院放射科； [5]中国人民解放军总医院基础研究所； [6]中国人体健康科技促进会。 王微 女 汉族 1956 年 12 月出生 1983 年毕业于新疆医科大学 本科 现任北京佑安医院放射科主任、副主任医师。研究方向为腹部 CT、胸部 CT 影像诊断。擅长肝病、胆道疾病及艾滋病的 CT 诊断。曾先后有十几篇论文发表在《中华放射学杂志》、《实用放射学杂志》、《医学影像学杂志》、《中华肝病杂志》、《中国医学影像杂志》等专业杂志上。参与了《肺癌的中西医综合治疗》及《SARS 学影像诊断》专著的编写工作。 英文版 ENGLISH