

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的 HRCT 影像诊断价值

全贺¹ 徐园园² 杨波³ 张泽皖³ 李松¹

【摘要】 **目的** 探讨新型冠状病毒肺炎(COVID-19)病人临床特点及胸部高分辨 CT(HRCT)影像特征,提高放射科医生对该疾病的认识。**方法** 回顾性分析单中心 24 例确诊 COVID-19 病人的病史、临床症状及影像特点。男 15 例,女 9 例,年龄 17~74 岁。所有病例均行胸部 HRCT 检查,并由 2 位影像科高年资医师对其影像征象进行归纳、总结。**结果** 24 例 COVID 病人中 18 例有临床呼吸道感染症状,2 例有呼吸道以外症状,无症状者 4 例。白细胞计数增高 6 例(25%)、正常 6 例(25%)、减少 12 例(50%);淋巴细胞计数增高 5 例(21%)、减少 19 例(79%);中性粒细胞增高 10 例(42%)、正常 9 例(37%)、减少 5 例(21%);全部病人均有 C 反应蛋白升高(100%)。胸部 HRCT 表现以两肺外周带及胸膜下弥漫性分布磨玻璃影(GGO)为主,可出现肺间质改变、支气管空气征、支气管血管束增粗、铺路石征及“白肺”改变,少数病例有淋巴结肿大及少量胸腔积液。**结论** COVID-19 病人胸部 HRCT 具有一定特征表现,结合临床呼吸道感染症状及流行病学史,可以发挥临床早期诊断的作用。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎;体层摄影术,X 线计算机;肺炎;诊断

中图分类号:R737.33;R445.2 文献标志码:A

Value of HRCT in diagnosis of COVID-19 TONG He¹, XU Yuanyuan², YANG Bo³, ZHANG Zewan³, LI Song¹.
1 Department of Imaging, Second Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233000,China; 2 Department of Ultrasound, First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College; 3 Department of Radiology, Third People's Hospital of Bengbu City

【Abstract】 Objective To investigate the clinical features and imaging characteristics on chest high-resolution CT (HRCT) of COVID-19, so as to improve the radiologists' understanding of the disease. **Methods** The medical history, clinical symptoms and imaging characteristics of 24 confirmed COVID-19 patients from a single center were retrospectively analyzed. There were 15 males and 9 females, aged 17 to 74 years. All cases underwent chest HRCT examination, and their imaging signs were summarized by 2 senior radiologists. **Results** Of the 24 patients, 18 had clinical symptoms of respiratory tract infection, 2 had symptoms other than respiratory tract, and 4 had asymptomatic. Increased white blood cell count in 6 cases (25%), normal in 6 cases (25%), decreased in 12 cases (50%); increased lymphocyte count in 5 cases (21%), decreased in 19 cases (79%); increased neutrophils in 10 patients (42%), normal in 9 patients (37%), and decreased in 5 patients (21%); all patients had elevated C-reactive protein (100%). The main chest HRCT manifestation was diffuse ground glass opacity (GGO) in the peripheral zone of the lungs and under the pleura. Pulmonary interstitial changes, bronchial air signs, bronchial vascular bundle thickening, paving stone signs, and “white lung” changes appeared in some cases. A few cases have enlarged lymph nodes and a small amount of pleural effusion. **Conclusion** The COVID-19 has certain characteristics on chest HRCT. Combined with clinical symptoms and epidemiological history of respiratory infections, chest HRCT has early clinical diagnosis value.

【Keywords】 COVID-19; Tomography, X-ray computed; Pneumonia; Diagnosis

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)是一种由新型

冠状病毒引起以肺部炎症性病变为主的急性呼吸道
传染性疾病,自 2019 年 12 月在湖北省武汉市发现,
随后便在短时间内迅速蔓延至国内其他地区 and 国
外^[1]。经实验室病原学检测,自感染者的气道上皮细

作者单位:1 蚌埠医学院第二附属医院影像科,蚌埠 233000;2
蚌埠医学院第一附属医院超声科;3 蚌埠市第三人民医院放射科
通信作者:李松,E-mail:896925583@qq.com
DOI:10.19300/j.2020.L18014

胞中分离出一种新型冠状病毒,以呼吸道飞沫和密切接触为主要传播途径,甚至存在经气溶胶传播的可能,发病率高,传染迅速^[2]。随着疫情加重,病人的动态流行病学历史变得越来越模糊,且出现了越来越多的无疫区旅居史、无疫区相关人员密切接触史的二代病人。由于病人数量的骤增、核酸检测试剂的短缺以及核酸假阴性结果的存在,影像检查技术尤其是 HRCT 对于疾病的早期诊断十分重要。本研究回顾我院最近确诊病例资料,并结合 COVID-19 相关文献进行总结、归纳与探讨,分析 COVID-19 胸部影像表现和特点,提高对该疾病的早期诊断。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析蚌埠医学院第二附属医院自 2020 年 1 月 10 日—2020 年 2 月 15 日共 24 例确诊 COVID-19 病人的临床特征及影像表现。男 15 例,女 9 例;年龄 17~74 岁,平均(53±13)岁;60 岁以上 17 例(71%);18 例具有疫区旅居史及确诊病例密切接触史,6 例无明显疫区接触史。根据“新型冠状病毒感染肺炎诊治方案(第五版试行)”^[3]符合以下 2 个条件认定为疑似病例:①流行病学史:发病前 14 d 在武汉地区或湖北其他地区有旅行史或居住史;发病前 14 d 内,与武汉或其他继续传播地区的有发热或呼吸道症状的病人接触;有新发冠状病毒感染的聚集性发作或流行病学上的关联。②临床表现为发热,具有典型的肺炎影像特征;发病初期白细胞总数正常或减少,或淋巴细胞减少。确诊病例是指在符合疑似病例标准的基础上,实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性。24 例病人核酸检测均为阳性。

1.2 设备及方法 采用 PHILIPS Brilliance 64 层 CT 扫描设备进行双肺高分辨 CT 扫描,扫描范围自胸腔入口至双肺底。扫描参数:管电压 120 kV,管电流

50 mA,螺距为 1.0。层厚 5 mm,层间距 5 mm,矩阵 512×512,扫描时间<5 s。重建采取骨算法,层厚 1 mm。预设肺窗窗位-450~-550 HU,窗宽-1 300~-1 500 HU;预设纵隔窗位为 30~45 HU,窗宽 310~360 HU。

1.3 影像分析 由 2 名副主任医师对 HRCT 影像进行阅片,如意见分歧,则由另外 1 名高年资主任医师进行判断并经共同讨论后确定诊断结果。根据多平面重组和最大强度投影重组影像分析病灶分布、病灶影像表现、纵隔淋巴结和胸腔积液等。

2 结果

2.1 临床表现 24 例 COVID-19 确诊病例中有发热和咳嗽等呼吸道症状者共 18 例(75%),其中发热 12 例(50%),单纯咳嗽 3 例(12.5%),发热合并咳嗽 3 例(12.5%);腹泻症状者 2 例(8%),无症状 4 例(17%)。实验室结果显示,白细胞计数增高 6 例(25%)、正常 6 例(25%)、减少 12 例(50%);淋巴细胞计数增高 5 例(21%)、减少 19 例(79%);中性粒细胞增高 10 例(42%)、正常 9 例(37%)、减少 5 例(21%);全部病人均有 C 反应蛋白升高(100%)。

2.2 影像表现 24 例病人中 19 例(79%)病灶分布于两肺外周带及胸膜下,3 例(13%)分布于两肺上叶,2 例(8%)为单发病灶且均位于近肺门部。22 例(92%)出现肺内磨玻璃影(ground-glass opacity,GGO)(图 1),14 例(58%)可见 GGO 伴实性结节(图 2),病灶内可见支气管血管增粗及空气支气管征(图 3-5)。此外,8 例(33%)可见大片状实变影,3 例(13%)伴有胸腔少量积液,2 例(8%)可见纵隔或双侧肺门淋巴结增大;2 例(8%)出现“白肺”表现(图 6),7 例(29%)出现网格状纤维条索影(图 7)。4 例无明显呼吸道症状及 2 例腹泻病人肺部 HRCT 仅表现为单发或多发小斑片 GGO。部分病灶沿支气管血管束走行分布。

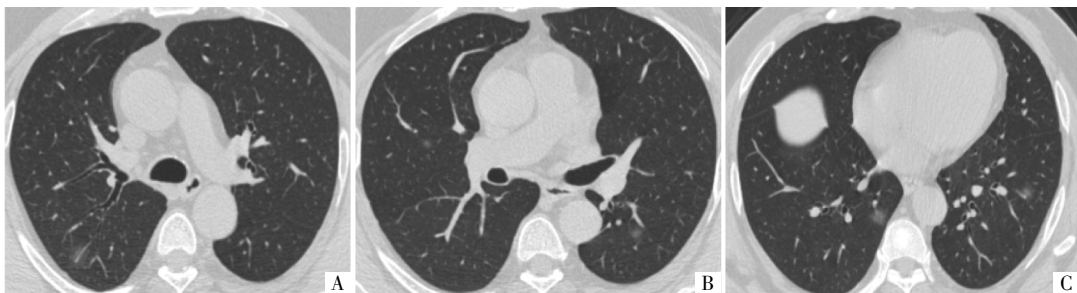


图 1 病人男,39 岁。无发热症状,有职业暴露史 5 d 后入院,当日进行 HRCT 检查。A-C 图为 CT 平扫肺窗影像,示两下肺多发小斑片状 GGO,右下肺病灶内血管稍增粗,其余病灶边界清晰,密度均匀。

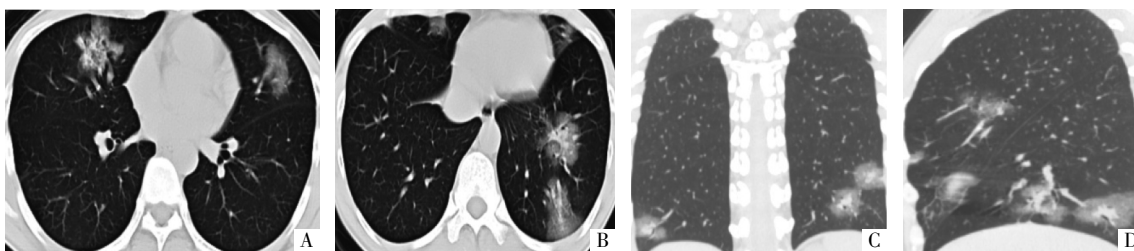


图2 病人女,34岁。有疫区旅居史。咳嗽、发热1周余,入院当日进行HRCT检查。A、B图为CT平扫肺窗横断面影像,C、D图分别为CT平扫肺窗重建冠状面、矢状面影像,示两肺多发片状GGO影,病灶内可见高密度结节影,病灶内血管增粗、结构紊乱,可见晕征。

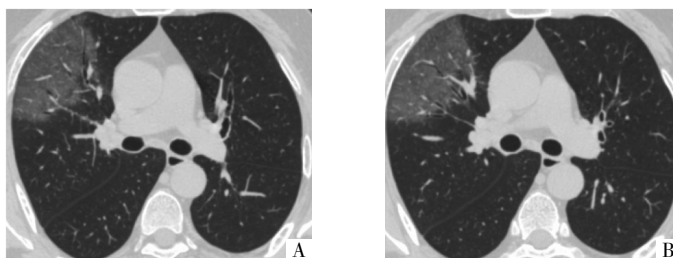


图3 病人男,31岁。无疫区接触史。发热、胸闷1d,入院当日进行HRCT检查。A、B图为CT平扫肺窗横断面影像,示右中肺外带楔形分布片状GGO影,病灶内部小血管增粗,空气支气管征。

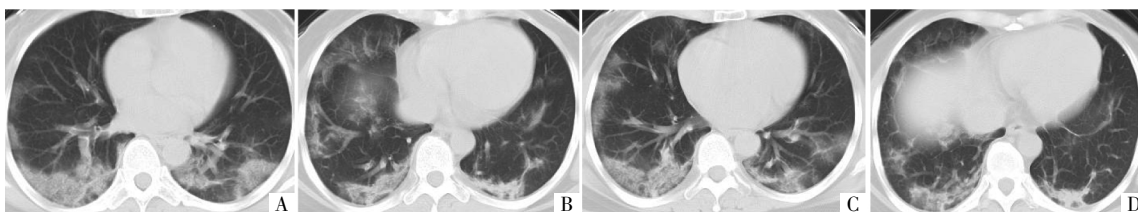


图4 病人女,29岁。有密切接触史。身体不适、发热3d,入院次日进行HRCT检查。A-D图CT平扫肺窗横断面影像,示两肺外周弥漫性分布斑片状GGO影,血管支气管束增粗,部分病灶内部见条索影。



图5 病人男,48岁。有密切接触史。发热、咳嗽3d,入院3d行HRCT检查。A-C图为CT平扫肺窗横断面影像,示两肺多发GGO病灶,分布两肺外周带,右下肺病灶可见铺路石征。

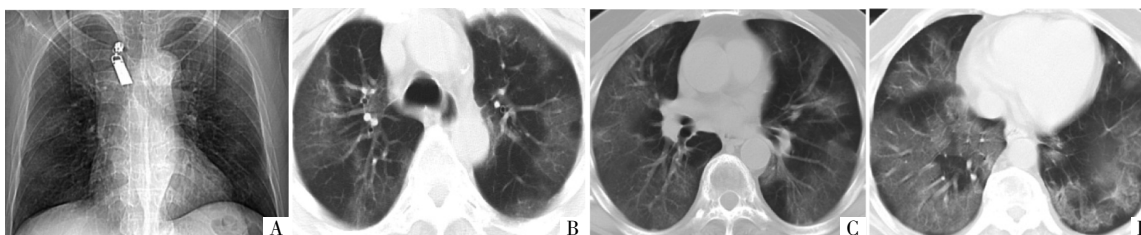


图6 病人男,55岁。无疫区接触史。咳嗽、咳痰伴发热4d,入院当日进行胸部DR检查,第3天时进行HRCT检查。A图为DR影像,示两肺弥漫性密度增高;B-D图为CT平扫肺窗横断面影像,示两肺弥漫性大片状GGO影,支气管血管束增粗,小叶间隔增宽,网格样改变,典型“白肺”影像。

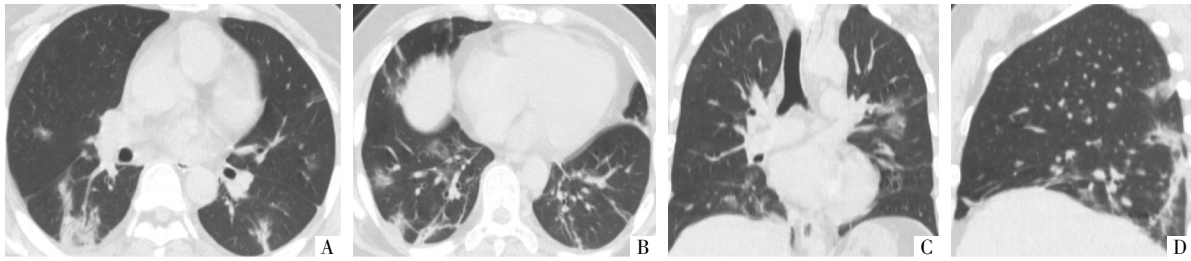


图7 病人女,55岁。有疫区接触史。于治疗后10d复查HRCT。A、B图为CT平扫肺窗横断面影像;C、D图分别为CT平扫肺窗重建冠状面、矢状面影像,示两肺多发斑片GGO影、条索状高密度影,部分病灶内细支气管壁增厚。

3 讨论

3.1 临床症状和体征 COVID-19的病原体与急性呼吸综合征冠状病毒(SARS-CoV)^[4]和中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)^[5]同属于冠状病毒科,为单链RNA病毒。该病毒传播能力强,甚至可以在医院内传播,最常见症状是发热和咳嗽,罕见症状是腹泻和呕吐,男性多见^[6-8]。在本研究中,病例的主要症状是发热和咳嗽(75%),男性多见(62.5%)。但仍有部分病例无明显临床症状,处于亚临床状态,诊断难度大,易漏诊或误诊,增加感染机会。DR影像易重叠,诊断漏诊率高,敏感性和特异性低。而胸部HRCT,具备空间分辨率高、可行多平面重组、空间立体显示病灶的优点。因此建议在流行病学支持的情况下,对初诊入院的病人及时进行胸部HRCT和病毒学检查^[9]。

3.2 COVID-19影像征象

3.2.1 主要特征 本组病例中GGO为COVID-19病人肺部最主要的表现(92%),并且多分布于两肺外周及胸膜下。出现GGO最主要的原因可能是由于病毒颗粒小,大量病毒颗粒迅速聚集在末端细支气管和呼吸性细支气管肺泡上皮,导致肺泡上皮损伤、血管充血、少量肺泡渗出、肺小叶周围组织肿胀,进而调动人体自身免疫系统内大量免疫细胞聚集形成以小叶为基本单位的影像表现。因而COVID-19病人肺内可见单发或多发片状、圆形GGO,病变范围较局限,主要分布于肺野外周和胸膜下区。部分GGO内部可以见微细肺血管增粗及结构扭曲、实变影及高密度结节影,以及部分病灶内小叶间隔增宽,可见支气管充气征。当COVID-19病人肺泡腔内被大量炎性细胞浸润时,可导致肺泡肿胀、出血和渗出增加,形成了覆盖有蛋白质和纤维蛋白的透明膜。由于肺泡扩散距离变宽及通气功能出现障碍,导致局限性肺气肿。随着部分病变范围扩大及密度增高,双肺病灶边缘模糊呈楔形或扇形分布。病变内部可

见增宽的小叶间隔呈细网格阴影,因而出现“铺路石征”。当病人肺内肺泡渗出液进一步增多时,病毒会引起支气管血管束增粗,肺内间质病变改变,甚至出现高密度实变影。在短期内病毒大量聚集可导致COVID-19病人病变进展迅速,两肺出现弥漫性病变,表现为典型的“白肺”。COVID-19病人接受正确治疗病情好转后胸部CT主要表现为病灶范围缩小,病变边界清晰或形成纤维化条索影,密度降低,甚至肺内病灶完全消失^[10]。

本组病例中4例病人有密切接触史但无明显临床症状,2例以腹泻症状就诊,但核酸检测结果均为阳性。这6例病人胸部HRCT仅表现为单发或多发、较淡薄的小斑片GGO,部分病灶沿胸膜下或支气管血管束走行散在分布。但在接下来的入院随访复查中发现这些病人肺内病灶明显增多、密度变实,部分可见空气支气管征及“铺路石征”,符合病毒性肺炎的影像特点。所以,对于具有明确流行病学史的隐匿性感染病人,短期内随访复查胸部HRCT,有利于对潜伏期病人的检出并进行早期隔离、早期治疗^[6]。

3.2.2 其他伴随征象 本组24例病人中有3例(13%)合并少量胸腔积液(图8),但病毒性肺炎很少引起胸腔积液,只有当病情严重累及到胸膜,引起胸膜炎或反应性炎症时,才会因炎性渗出导致胸腔积液^[11]。本研究中只有2例纵隔或双侧肺门淋巴结肿大与刘等^[12]报道的COVID-19胸部影像表现结果相仿。这可能是由于肺部通过纵隔的淋巴引流引起的,当炎症扩散至淋巴结时,淋巴结会异常肿大^[13-14]。

3.2.3 小结 COVID-19病人的胸部HRCT主要表现为早期GGO和间质改变,主要分布于两肺野外周及胸膜下区。典型的特征是双肺广泛的GGO和浸润,严重者可能有肺部实变影,胸腔积液、双侧肺门和纵隔淋巴结病变很少见。应注意该病与巨细胞病毒性肺炎、SARS和MERS等病毒性肺炎、支原体肺



图8 COVID-19 病人,男性,53岁。有密切接触史。发烧、咳嗽、胸闷5 d,入院次日进行 HRCT 检查。图 A、B 为 CT 平扫肺窗横断面影像,示两肺上下叶大片状 GGO 影,病灶范围广,可见铺路石征及实变影;C 图为 CT 平扫纵隔窗横断面影像,示左侧胸腔少量积液。

炎的鉴别。COVID-19 的 CT 影像具有某些特征,熟悉这些特征将有助于早期诊断,从而利于早期隔离和早期治疗 COVID-19 病人^[15]。

参考文献:

- [1] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J/OL]. *N Engl J Med*, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017.
- [2] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J/OL]. *Lancet*, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- [3] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案 (试行第五版) [EB/OL]. (2020-02-05) [2020-02-16]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/3b09b894ac9b4204a79db5b8912d4440.shtml>.
- [4] Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, et al. A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2003, 348:1953-1966.
- [5] World Health Organization. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) [EB/OL]. [2019-12]. <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>.
- [6] Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China [J/OL]. *JAMA*, 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.1585.
- [7] Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States [J/OL]. *N Engl J Med*, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2001191.
- [8] Perlman S. Another decade, another coronavirus [J/OL]. *N Engl J Med*, 2020. DOI: 10.1056/NEJMe2001126.
- [9] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断: 中华医学会放射学分会专家推荐意见 (第一版) [J/OL]. *中华放射学杂志*, 2020, 54(2020-02-08). DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0001.
- [10] Chen NS, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study [J/OL]. *Lancet*, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).
- [11] Koo HJ, Lim S, Choe J, et al. Radiographic and CT features of viral pneumonia [J]. *Radiographics*, 2018, 38:719-739.
- [12] 刘发明, 丁惠玲, 龚晓明, 等. 新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 的胸部 CT 表现与临床特点 [J/OL]. *放射学实践*, 2020. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.03.001.
- [13] Shah DP, Shah PK, Azzi JM, et al. Parainfluenza virus infections in hematopoietic cell transplant recipients and hematologic malignancy patients: a systematic review [J]. *Cancer Letters*, 2016, 370:358-364.
- [14] Yoon H, Jhun BW, Kim SJ, et al. Clinical characteristics and factors predicting respiratory failure in adenovirus pneumonia [J]. *Respirology*, 2016, 21:1243-1250.
- [15] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断: 中华医学会放射学分会专家推荐意见第一版 [J/OL]. *中华放射学杂志*, 2020, 54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0001.

(收稿 2020-02-16)