

论 著

大型方舱医院Omicron
变异株普通型
COVID-19患者CT征象
分析

余 美 屈晓艳 岳 翠
侯星亦 马质莹 高 雅
杨 露 崔光斌 李刚锋*

空军军医大学唐都医院放射科, 陕西省功
能与分子影像重点实验室(陕西 西安 710038)

【摘要】目的 探讨大型方舱医院普通型Omicron感染者的胸部CT特征, 旨在提高对普通型新型冠状病毒肺炎(COVID-19)CT表现的认识。方法 回顾性分析上海国家会展中心方舱医院收治的381例普通型Omicron感染者的胸部CT特征。评估内容: 病变分布(右/左肺, 上/中/下叶, 胸膜下/支气管血管周围)、范围(单/双肺, 肺叶数)、肺实质受累征象(磨玻璃密度、实变、条索)、气管受累征象(小叶中心结节、树芽征、支气管壁增厚及黏液栓塞)。结果 381例患者中, 300例>50岁。病变分布: 以右肺和/或左肺下叶受累多见(298例), 且主要分布在胸膜下(320例)。病变范围: 累及单肺195例, 双肺149例, 307例受累不超过3个肺叶。病变以肺实质受累为主, 磨玻璃密度359例, 实变51例, 条索55例; 少数患者出现气道受累征象, 小叶中心结节18例、树芽征11例、支气管壁增厚及黏液栓塞7例。结论 普通型COVID-19多见于50岁以上的中老年人, 胸部CT以双肺下叶胸膜下磨玻璃密度为主, 伴或不伴实变, 支气管受累征象少见。

【关键词】新型冠状病毒; 新型冠状病毒肺炎;
肺炎; 体层摄影术

【中图分类号】R563.1; R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.01.017

CT Features of Omicron Variant Moderate
COVID-19 Patients in Large Square Hospital

YU Mei, QU Xiao-yan, YUE Cui, HOU Xing-yi, MA Zhi-ying, GAO Ya, YANG Lu, CUI Guang-bin, LI Gang-feng*

Department of Radiology & Functional and Molecular Imaging Key Lab of Shaanxi Province, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the chest CT features of patients with moderate novel coronavirus pneumonia (COVID-19) caused by Omicron variant in large shelter hospitals, aimed to improve the understanding of the CT findings of moderate COVID-19. **Methods** The chest CT features of 381 patients with moderate COVID-19 of Omicron variant were retrospectively analyzed in the Fangcang shelter hospital of National Exhibition and Convention Center. The evaluation contents include: lesion distribution (right/left lung, upper/middle/lower lobe, subpleural/peribronchovascular type), range (bilateral/unilateral, number of lobes), signs of lung parenchyma involvement (ground-glass opacities, consolidation, strip), signs of airway involvement (centrilobular nodules, tree in bud nodules, bronchial wall thickening and mucus embolism). **Results** Among 381 cases, 300 cases were over 50 years old. Lesions distribution: The lesions were mostly involved in the lower lobe of the right lung and/or the left lung (298 cases), and were mainly peripheral-distributed (320 cases). Lesions range: 195 cases (51.2%) were bilateral involvement, 149 cases (48.8%) were unilateral involvement, and 307 cases were involved no more than three lung lobes. The lesions were mainly involved lung parenchyma, with ground glass density in 359 cases, consolidation in 51 cases, and stripe in 55 cases. Some patients showed signs of airway involvement, with centrilobular nodules in 18 cases, tree in bud nodules in 11 cases, bronchial wall thickening and mucus embolism in 7 cases. **Conclusion** Moderate COVID-19 were mostly found in middle-aged and older adults over 50 years old. Chest CT showed ground-glass opacities distributed in the subpleural area of the lower lobes, with or without consolidation, and the signs of airway involvement were rare.

Keywords: SARS-CoV-2; Coronavirus Disease 2019; Pneumonia; Computed Tomography

严重急性呼吸综合征冠状病毒2型(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2) Omicron变异株于2021年11月9日在南非首次报道^[1], 由于其高传播性, 迅速在世界各地传播。前期我国针对无症状感染者、轻型及普通型患者开创了方舱医院隔离治疗模式, 在疫情防控中发挥了重要作用^[2]。从2023年1月8日起, 我国对新型冠状病毒感染实施“乙类乙管”, 对感染者实施分级分类收治。临床工作中绝大部分CT筛查者为非重症, 轻型无肺炎表现, 普通型肺炎表现轻微, 是CT筛查中的重点和难点, 是对放射科医生的现实挑战。目前国内外对新型冠状病毒肺炎(coronavirus disease 2019, COVID-19)CT表现的研究较多, 但针对普通型COVID-19患者CT表现的大样本文献报道并不多。本文通过探讨上海国家会展中心方舱医院381例Omicron变异株普通型COVID-19患者的胸部CT特征, 旨在为COVID-19患者的筛查、早期诊断、分型及分类诊治提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集上海国家会展中心方舱医院2022年4月19日~2022年5月23日收治的COVID-19患者1856例。依据《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第九版)》^[3]及上海市方舱医院收治标准。

纳入标准: SARS-CoV-2 核酸阳性; 基因组测序为B.1.1.529(Omicron)变异株; 临床症状轻微或无症状; 排除标准: 轻型患者, 即胸部CT检查阴性者; 未行胸部CT检查者。最终纳入Omicron变异株普通型COVID-19患者381例。详见图1。

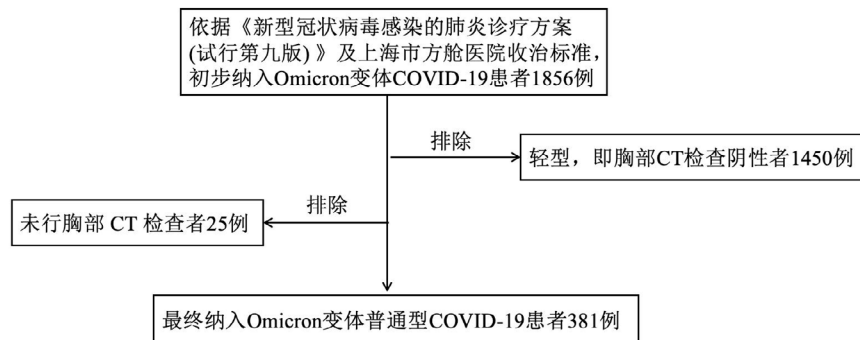


图1 研究对象纳入及排除标准

【第一作者】余 美, 女, 主治医师, 主要研究方向: 胸部影像。E-mail: yumei027@163.com

【通讯作者】李刚锋, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 胸部影像。E-mail: ligangfeng919@163.com

1.2 检查方法 采用联影uCT710方舱CT行胸部CT平扫，患者采用仰卧位，扫描范围从肺尖到肺底。扫描参数：管电压 120 kV，管电流采用自动毫安技术，矩阵512×512，层厚5mm。扫描完成后以1mm层厚、1mm层间距进行轴位、冠状位多平面重组。肺窗：窗宽1500HU，窗位-500HU；纵隔窗：窗宽400HU，窗位40HU。

1.3 图像观察及分析 由两名经验丰富放射科医生独立对CT图像进行分析，意见不一致时协商统一。评估内容主要包括：(1)病变分布：右肺/左肺，上/中/下叶，胸膜下型/支气管血管周围型；(2)病变范围：单肺/双肺，肺叶数，病变最大径；(3)肺实质受累征象：包括磨玻璃影、实变、条索；(4)气道受累征象：包括小叶中心结节、树芽征、支气管壁增厚及粘液栓；(5)其他征象：有无胸膜腔积液、心包积液及纵隔淋巴结肿大等。

1.4 统计学分析 应用 SPSS 22.0软件行统计分析。符合正态分布的计量资料($\bar{x} \pm s$)表示，计数资料以n(%)表示。

2 结果

2.1 一般情况 381例Omicron变异株普通型COVID-19患者中，男性223例，女性158例，平均年龄57.5±12.9岁，范围为12~82岁，其中>50岁共300例(94.3%)。详见图2。

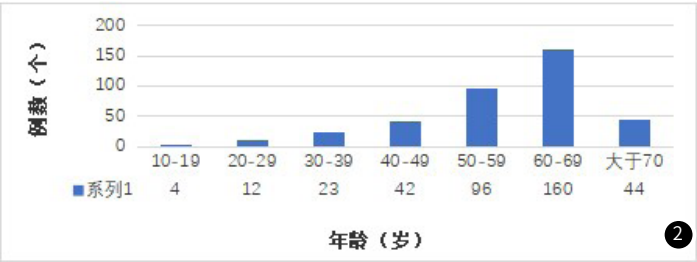


图2 Omicron变异株普通型COVID-19患者年龄分布图

表1 381例Omicron变异株普通型COVID-19患者CT表现

CT表现	例数(n, %)
病变分布	
单肺	195, 51.2
双肺	186, 48.8
右肺上叶	154, 40.4
右肺中叶	119, 31.2
右肺下叶	243, 63.8
左肺上叶	127, 33.3
左肺下叶	216, 56.7
左肺和/或右肺下叶	298, 78.2
胸膜下型	320, 84.0
支气管血管周围型	61, 16.0
病变范围	
肺叶数	
一个肺叶	160, 42.0
两个肺叶	99, 26.0
三个肺叶	48, 12.6
四个肺叶	13, 3.4
五个肺叶	61, 16.0
病变最大径(mm)	18.9±15.0
肺实质受累征象	
磨玻璃密度	359, 94.2
实变	51, 13.4
条索	55, 14.4
气道受累征象	
小叶中心结节	18, 4.7
树芽征	11, 2.9
支气管管壁增厚及粘液栓	7, 1.8
其他征象	
胸膜腔积液	0, 0
心包积液	0, 0
纵隔淋巴结肿大	0, 0

2.2 胸部CT表现 本组病例CT表现形式多样，病变分布：各肺叶受累频率从高到低依次为右肺下叶243例(63.8%)，左肺下叶216例(56.7%)，右肺上叶154例(40.4%)，左肺上叶127例(33.3%)，右肺中叶119例(31.2%)，病变以右肺和/或左肺下叶受累多见(298例，78.2%)，且主要分布在胸膜下(320例，84.0%)。病变范围：累及单肺195例(51.2%)，双肺149例(48.8%)，160例(42.0%)仅累及一个肺叶，99例(26.0%)累及两个肺叶，48例(12.6%)累及三个肺叶，80.6%的患者受累范围不超过3个肺叶；病变平均最大径为18.9±15.0mm，范围为3~106mm。病变以肺实质受累为主，磨玻璃密度影(如图3-4)359例(94.2%)，实变影(如图5-6)51例(13.4%)，条索影55例(14.4%)；少数患者出现气道受累征象，小叶中心结节18例(4.7%)、树芽征(如图7)11例(2.9%)、支气管管壁增厚(如图8)及粘液栓7例(1.8%)。所有患者均未见明显胸膜腔积液、心包积液及纵隔淋巴结肿大。



图3-图4 男，62岁，发热伴咳嗽3天，T39.5℃，SARS-CoV-2 核酸阳性；CT显示右肺下叶胸膜下斑片状膜玻璃密度影，边界不清。
图5-图6 女，59岁，发热寒战、伴胸闷气短4天，T39℃，SARS-CoV-2 核酸阳性，既往右乳腺癌术后，CT显示双肺下叶胸膜下多发斑片状磨玻璃影，伴局部实变。
图7-图8 女，56岁，发热伴咳嗽咳痰2周，T40℃，SARS-CoV-2 核酸阳性；CT显示右肺上叶多发“树芽征”，右肺中叶及左肺下叶支气管壁增厚。

3 讨论

对新型冠状病毒感染实施“乙类乙管”后，我国防控工作的目标为“保健康、防重症”。CT检查是评估病情严重程度的重要手段，提高对普通型COVID-19患者CT特征的认识，有助于更好地判断患者病情的轻重程度，从而给予精准治疗是阻止普通型进展为重型、危重型的有效途径。
本组普通型Omicron变异株感染者中，男性占比(223例，58.5%)略高于女性(158例，41.5%)，与既往报道的男性更易感染SARS-CoV-2一致^[4-5]，推测可能与男性基础疾病罹患率较高有关。本研究中94.3%(300例)患者年龄大于50岁，与以往报道的COVID-19患者年龄分布相符^[6]，50岁以上的中老年人由于免疫力低下且常合并基础疾病更易出现肺炎。

本研究显示病变分布以双肺下叶受累多见(298例, 78.2%), 且主要分布在胸膜下(320例, 84.0%), 与既往研究结果一致^[7-9]。究其原因, 其一可能与SARS-CoV-2颗粒小有关, 入肺后会沿支气管传播得更远, 直达胸膜下终末细支气管和肺泡, 导致病变多分布在胸膜下区^[9-10]; 其二是SARS-CoV-2通过与宿主的ACE2受体结合进入人体细胞, 而ACE2受体在肺实质中大量表达, 尤其是肺泡间隙内肺上皮细胞的腺泡侧更多, 所以早期的肺损伤通常发生在远端气道^[11]。

Shuai等研究表明^[12]与感染野生型毒株和Delta变异株相比, 感染Omicron变异株的小鼠呼吸道中的病毒复制弱, 肺部病理改变少。Tsakok等^[13]研究发现感染Omicron变异株的患者肺炎范围小于Delta变异株感染者。在我们的研究中, 160例(42.0%)病变仅累及一个肺叶, 99例(26.0%)累及两个肺叶, 48例(12.6%)累及三个肺叶, 80.6%的患者受累范围不超过3个肺叶, 进一步证实Omicron变异株对肺的损伤程度相对轻。究其原因, Kupferschmidt^[14]认为感染Omicron的细胞不易与相邻细胞融合形成会导致严重疾病的合胞体大细胞。另一方面, 潘等^[15]报道普通型病变范围、累及肺叶少于重症型, 费等^[16]研究中92.9%的重型及危重型患者病变累及范围超过3个肺叶, 结合本研究结果, 一定程度上说明当病变累及3个及以上肺叶时, 临床医生需予以重视, 谨防患者病情发展为重症及危重症。

本研究表明普通型Omicron变异株感染者CT主要表现为肺实质受累, 其中以磨玻璃密度为主(359例, 94.2%), 部分患者出现实变影(51例, 13.4%)、条索影(55例, 14.4%)。SARS-CoV-2感染早期, 肺泡上皮炎性细胞(以单核细胞和淋巴细胞为主)浸润, 造成弥漫性肺泡损伤, 肺泡腔内浆液、纤维蛋白渗出及透明膜形成^[3], CT表现为磨玻璃密度影; 病情进展肺泡间质淋巴回流受阻, 肺间隔毛细血管充血, CT表现为磨玻璃内血管增粗影及小叶间隔增厚, 渗出进一步加重时, CT表现为磨玻璃密度基础上出现实变; 发病超过2周后, CT图像出现纤维化(结构变形、条索、网格和牵引性支气管扩张)^[17]。本研究还有少数患者出现气道受累征象, 小叶中心结节18例(4.7%)、树芽征11例(2.9%)、支气管管壁增厚及粘液栓塞7例(1.8%), 与Li等^[18]研究中10%-20%的COVID-19患者出现支气管壁增厚的结果相仿, 其病理基础是肺各级支气管黏膜上皮部分脱落, 管腔内出现渗出物和黏液, 而细支气管管径小, 易形成黏液栓, 引起细支气管炎。本研究还发现普通型Omicron变异株感染者肺实质受累明显多于气道受累, Samir等^[19]研究中65例COVID-19患者均有肺实质受累, 但仅有1例(1.5%)出现气道受累, 与本研究结果相仿, 笔者分析可能是与SARS-CoV-2更易累及肺泡上皮而不是细支气管上皮有关。

本研究的局限性分析: 首先, 本研究对象均来自方舱医院, 按照分级收治的原则, 患者均为轻型及普通型的COVID-19患者, 重症及危重症的CT表现有待进一步研究; 其次, 缺乏实验室检查数据, 没有将CT表现与实验室检查进行关联分析; 最后, 由于方舱医院患者周转快, 没有对患者进行随访, 治疗后影像转归值得进一步研究。

综上所述, 普通型COVID-19多见于50岁以上的中老年人, 胸部CT病变主要分布在双肺下叶胸膜下区, 累及范围多不超过3个肺叶数, 且以肺实质受累为主, 其中又以磨玻璃密度为主, 或不伴实变, 支气管受累征象(树芽征、支气管管壁增厚及粘液栓塞)少见。提高对普通型COVID-19患者CT特征的认识, 预判病情发展并及时区别治疗, 是阻断普通型发展为重型、危重症的有效手段。

参考文献

- [1] Ren S, Wang W, Gao R, et al. Omicron variant (B.1.1.529) of SARS-CoV-2: mutation, infectivity, transmission, and vaccine resistance[J]. World Journal of Clinical Cases, 2022, 10(1): 1-11.
- [2] 南岩东, 王娟, 姜华, 等. 方舱医院收治无症状与轻型新型冠状病毒感染者临床特征分析[J]. 医学争鸣, 2022, 13(01): 8-11.
- [3] 中华人民共和国国家中医药管理局办公室, 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[J]. 中国医药, 2022, 17(4): 481-487.
- [4] Wang C, Horby P W, Hayden F G, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern[J]. The Lancet, 2020, 395(10223): 470-473.
- [5] Revzin M V, Raza S, Warshawsky R, et al. Multisystem imaging manifestations of COVID-19, Part 1: viral pathogenesis and pulmonary and vascular system complications[J]. Radiographics, 2020, 40(6): 1574-1599.
- [6] Shen C, Tan M, Song X, et al. Comparative analysis of early-stage clinical features between COVID-19 and Influenza A H1N1 virus pneumonia[J]. Frontiers in Public Health, 2020, 8: 206.
- [7] Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. The Lancet Infectious Diseases, 2020, 20(4): 425-434.
- [8] Hu Q, Guan H, Sun Z, et al. Early CT features and temporal lung changes in COVID-19 pneumonia in Wuhan, China[J]. European Journal of Radiology, 2020, 128: 109017.
- [9] Phan L T, Nguyen T V, Luong Q C, et al. Importation and human-to-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam[J]. N Engl J Med, 2020, 382(9): 872-874.
- [10] 中国医学装备学会超声装备技术委员会远程, 移动超声专业委员会国家卫生健康委能力建设和继续教育中心, 中国医学装备学会超声装备技术委员会战创伤和急重症超声专业委员会. 新型冠状病毒肺炎重症超声应用专家共识(战时应急稿)[J]. 中国急救医学, 2020, 40(3): 185-195.
- [11] Wong H, Lam H, Fong A H, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in patients positive for COVID-19[J]. Radiology, 2020, 296(2): E72-E78.
- [12] Shuai H, Chan J F, Hu B, et al. Attenuated replication and pathogenicity of SARS-CoV-2 B.1.1.529 Omicron[J]. Nature, 2022, 603(7902): 693-699.
- [13] Tsakok M T M T, Watson R A R A, Saujani S J S J, et al. Chest CT and hospital outcomes in patients with omicron compared with delta variant SARS-CoV-2 infection[J]. Radiology, 2022, 306(1): 252-260.
- [14] Kupferschmidt K, Vogel G. Omicron threat remains fuzzy as cases explode[J]. Science, 2022, 375(6576): 9-10.
- [15] 潘晗, 陈长春, 刘玉林. 普通型新型冠状病毒肺炎的CT影像特点及其与临床表现的关系[J]. 广东医科大学学报, 2020, 38(6): 756-759.
- [16] 费长东, 唐鲁, 薛博文, 等. 478例普通型新型冠状病毒肺炎CT影像表现的回顾性分析[J]. 心肺血管病杂志, 2020, 39(11): 1304-1309.
- [17] Stefanidis K, Moser J, Vlahos I. Imaging of diffuse lung disease in the intensive care unit patient[J]. Radiol Clin North Am, 2020, 58(1): 119-131.
- [18] Li M. Chest CT features and their role in COVID-19[J]. Radiology of Infectious Diseases, 2020, 7(2): 51-54.
- [19] Samir A, Naguib N N, Elnekeidy A, et al. COVID-19 versus H1N1: challenges in radiological diagnosis—comparative study on 130 patients using chest HRCT[J]. Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 2021, 52(1): 77-86.

(收稿日期: 2023-04-24)

(校对编辑: 姚丽娜)