

境外输入性新冠肺炎确诊前的肺部影像学演变特点

郭 艳, 唐中权*

呼和浩特市第二医院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2022年5月12日; 录用日期: 2022年6月21日; 发布日期: 2022年6月29日

摘 要

目的: 探讨境外输入性新型冠状病毒肺炎(COVID-19)在确诊前的胸部CT变化及演变特点。方法: 采用进行回顾性分析方法, 就境外输入性COVID-19患者确诊前不同时间段的肺部CT影像进行对比研究。结果: 33例患者, 确诊前共接受78次CT检查, 其中双肺受累27例, 右肺受累4例, 左肺受累2例。33例患者CT病灶均首发于胸膜下或肺外带。3次不同时间段的CT影像, 磨玻璃影(93.8%、68.7%、41.7%)、斑片状影(43.7%、68.7%、91.7%)、小叶间隔增厚(12.5%、46.8%、75.0%)、实变/亚实变(3.1%、53.1%、83.3%), 与首次CT影像, 差异显著($P < 0.05$)。结论: 境外输入性COVID-19患者确诊前, 其肺部影像有一定的演变特点。

关键词

新冠肺炎, 境外输入, 确诊前, 肺部影像学

Pulmonary Imaging Evolution before the Diagnosis of Imported COVID-19

Yan Guo, Zhongquan Tang*

The Second Hospital of Hohhot, Hohhot Inner Mongolia

Received: May 12th, 2022; accepted: Jun. 21st, 2022; published: Jun. 29th, 2022

Abstract

Objective: To investigate the changes and evolution of chest CT before diagnosis of imported COVID-19. **Methods:** Retrospective analysis was performed to compare the lung CT images of im-

*通讯作者。

ported COVID-19 patients at different periods before diagnosis. Results: A total of 78 CT examinations were performed in 33 patients before diagnosis, including 27 cases of bilateral lung involvement, 4 cases of right lung involvement, and 2 cases of left lung involvement. The CT lesions of 33 patients were all initially subpleural or extrapulmonary. CT images of 3 different periods showed ground glass shadows (93.8%, 68.7%, 41.7%), patchy shadows (43.7%, 68.7%, 91.7%), interlobular septal thickening (12.5%, 46.8%, 75.0%), consolidation/subconsolidation (3.1%, 53.1%, 83.3%). Compared with the first CT image, the difference was significant ($P < 0.05$). Conclusion: The pulmonary imaging of imported COVID-19 patients before diagnosis has some characteristics of evolution.

Keywords

COVID-19, Overseas Import, Before Diagnosis, Pulmonary Imaging

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新型冠状病毒肺炎(coronavirus disease 2019, COVID-19)是由新型冠状病毒(2019 novel coronavirus, 2019-nCoV)感染引起的急性传染病[1] [2], 随着国内疫情的有效控制, 归国人数的急剧攀升, 我国输入性疫情的风险不断增加。使用胸部 CT 筛查 2019-nCoV 感染, 不仅具有简便、可靠的特点, 而且早于核酸检测 6~8 小时[3] [4]。本研究以我院收治的国际航班输入性 COVID-19 患者不同时段的 CT 影像作为研究资料, 探讨境外输入性 COVID-19 早期的影像特点和变化规律, 旨在及早发现 COVID-19 疑似病例, 以减少输入性疫情在国内的传播和扩散。

2. 资料与方法

1) 诊断标准临床诊断、分型均符合国家卫生健康委员会制订的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)》[5]的相关诊断标准。

2) 入选标准: ① 国际航班入境人员; ② COVID-19 诊断、分型明确; ③ 年龄 ≥ 18 岁; ④ 2019-nCoV 核酸检测阳性; ⑤ 胸部 CT 影像学存在异常; ⑥ 确诊前 CT 检查 ≥ 2 次, 间隔时间 ≤ 5 d; ⑦ 临床资料完整、动态胸部 CT 影像齐全。排除标准: ① 境内 COVID-19 患者; ② 既往存在肺病史。

3) 研究对象: 2020 年 3 月 20 日至 2021 年 3 月 10 日, 我院共接收国际航班确诊的输入性 COVID-19 患者 63 例, 符合入选要求为 33 例。

4) 研究方法: 33 例境外输入性 COVID-19 患者, 以确诊前后不同时段的肺部 CT 影像作为研究资料, 采用进行回顾性分析方法, 对比分析确诊前不同时段 COVID-19 的 CT 影像学征象, 包括 COVID-19 的病变部位、影像特征和演变特点等。影像设备: 采用日本东芝公司生产的 Activion16 TSX-031A 型 64 排螺旋 CT 机进行扫描。扫描部位: 仰卧位、双臂上举, 在病人深吸气末屏气扫描, 扫描范围从肺尖到肺底肋膈角水平。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 250~450 mA, 层厚 5 mm, 螺距 0.984:1, 旋转速度 39.37 mm/周, 旋转时间 0.8 s, FOV 350 mm, 矩阵 512 \times 512, 重建间隔 1.25 mm。

5) 影像学诊断以中华医学会放射学分会所确定的新型冠状病毒感染的肺炎的放射学诊断(第一版) [4] 的相关标准为准。影像学分析: 所有影像资料, 均由 2 名副主任医师以上职称的影像专业技术人员进行

独立影像分析, 包括易发部位、影像特征。对影像分析结果存在差异者, 邀请具有主任医师职称的影像专业人员会诊后确定。

6) 统计学处理采用: SPSS 21.0 统计软件进行数据分析, 计数资料采用 χ^2 检验, 计量资料采用 t 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

3. 结果

1) 一般资料 33 例确诊患者中, 男 20 例、女 13 例、男女之比 1.5:1, 年龄在 19~68 岁间, 平均(33.6 \pm 17.4)岁。临床表现: 发热 10 例、咽痛 1 例、2019-nCoV 抗体阳性 15 例、单靶标阳性 7 例。临床分型: 轻型 21 例、普通型 12 例。基础性疾病: 本组 33 患者, 伴有基础疾病 5 例, 其中糖尿病 2 例, 高血压冠心病 3 例。

2) 影像学检查本组 33 例患者, 确诊前共接受 78 次 CT 检查。接受 2 次 CT 检查而核酸确诊 21 例、接受 3 次 CT 检查而核酸确诊 12 例, 其中首次 CT 出现异常 25 例, 第 2 次出现异常 8 例。

a) 病灶部位 CT 异常的 33 例患者中, 左肺受累 11 例、右肺受累 9 例、两肺受累 13 例。33 例患者病灶均首发于胸膜下或肺外带, 其中下叶 17 例, 中下叶 5 例、上叶 8 例, 全肺野 3 例。

b) 影像学表现 33 例患者中, 1 例于第 2 次、第 3 次 CT 检查显示磨玻璃影消失, 32 例病灶均出现呈不同程度的加重趋势, 占 96.9%, 影像学表现如表 1 所示。

Table 1. Chest CT imaging findings of COVID-19 patients at different time points after admission
表 1. COVID-19 患者入院后不同时间段胸部 CT 影像学表现

CT 异常影像	n	磨玻璃影(%)	斑片状影(%)	小叶间隔增厚(%)	实变/亚实变(%)	纤维索条影(%)
首次 CT	32	30 (93.8)	14 (43.7)	4 (12.5)	1 (3.1)	0 (0.0)
第 2 次	32	23 (71.8) [☆]	22 (68.7) [☆]	15 (46.8) [☆]	17 (53.1) [☆]	4 (12.5) [☆]
第 3 次	12	5 (41.7) [△]	11 (91.7) [△]	9 (75.0) [△]	10 (83.3) [△]	8 (66.7) [△]

注: ☆: 首次与第 2 次异常影像比较, △: 首次与第 3 次异常影像比较; 磨玻璃影: ☆: $X^2 = 7.819$, $P = 0.005$; △: $X^2 = 14.550$, $P = 0.000$; 斑片状影: ☆: $X^2 = 4.063$, $P = 0.044$; △: $X^2 = 8.167$, $P = 0.004$; 小叶间隔增厚: ☆: $X^2 = 9.057$, $P = 0.003$; △: $X^2 = 16.337$, $P = 0.000$; 实变/亚实变: ☆: $X^2 = 19.787$, $P = 0.000$; △: $X^2 = 25.672$, $P = 0.000$ 。

c) 临床分型与 CT 影像 33 例患者中, 轻型 21 例、普通型 12 例, 其影像学表现如表 2 所示。

Table 2. Chest CT imaging findings of COVID-19 patients with different types
表 2. COVID-19 患者不同类型胸部 CT 影像学表现

临床分型	n	磨玻璃影(%)	斑片状影(%)	小叶间隔增厚(%)	实变/亚实变(%)	纤维索条影(%)
轻型	21	21 (100.0)	13 (61.9)	7 (33.3)	8 (38.1)	0 (0.0)
普通型	12	9 (75.0)	12 (100.0)	10 (83.3)	11 (91.7)	9 (75.0)
X^2		5.775	5.376	7.643	8.972	21.656
P		0.016	0.020	0.006	0.003	0.000

注: 轻型与普通型比较。

d) 临床转归临床确诊后, 给予隔离、抗病毒、对症等治疗, 住院(15~42)天, 33 例患者均达到《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)》[5]的出院标准, 全部康复出院。

4. 讨论

COVID-19 是人类有史以来最严重的传染性疾病之一, 其传染之广、危害之大为人类历史上所罕见, 严重威胁着人类的健康和经济社会的发展[2] [6]。COVID-19 核酸检测, 因其特异性强, 是确定 2019-nCoV 感染的金标准[7] [8], 不足的是易受试剂和样本采集质量的影响, 假阴性率高, 部分患者需反复多次检测才能确诊, 有文献报道首次检测其阳性检出率仅为 30%~65% [3], 故此充分发挥胸部 CT 在筛查 2019-nCoV 感染中的价值, 已成为 COVID-19 核酸诊断的重要补充[9] [10]。

依据国家卫生健康委员会的 COVID-19 的分型标准, COVID-19 分无症状感染者、轻型、普通型、重型和危重型[5]。已往研究显示无症状感染者和轻型患者胸部 CT 影像学检查多无异常[11], 但随着研究的深入, 部分无症状感染者和轻型患者胸部 CT 也存在着程度不同的异常影像。祝君兰等报道一组家族性集聚性无症状 2019-nCoV 感染者, 其胸部 CT 阳性率为 100%, 且部分患者 CT 影像呈实变征象[12]。本组输入性 COVID-19 患者中, 胸部首次 CT 阳性率为 75.7% (25/33), 提示境外输入者胸部 CT 检查是必要的, 可以及时明确肺部感染情况, 重点排查, 以减少临床漏诊。

本组 33 例患者 CT 显示, 病变早期均出现在胸膜下, 部分波及肺部外带, 提示胸膜下、肺外带是 COVID-19 的易发部位, 此结论也得到了病理资料的证实[13]。分析其原因与 2019-nCoV 颗粒直径小 (60~140 nm), 能够随气流播散至气道远端[14], 侵犯肺泡上皮或细支气管, 故表现为胸膜下或外带的 CT 影像。

COVID-19 早期 CT 影像的演变特点方面, 本组表 1 显示, 磨玻璃影是 COVID-19 最常见、最早期出现的 CT 影像学征象(93.8%), 其次是片状影(43.7%), 再次为小叶内间隔增厚(12.5%)。分析其原因感染早期, 2019-nCoV 主要累及终末细支气管和呼吸细支气管周围肺实质[11], 导致局部炎性渗出、水肿, 在 CT 上表现为形态、大小不一的磨玻璃密度影和小叶内间隔增厚的影像。随着 2019-nCoV 感染时间的推移, 表 1 显示, 磨玻璃影减少, 斑片状影、小叶间隔增厚、实变/亚实变呈增多的趋势, 分别为 68.7%、46.8%和 53.1%, 相比首次 CT 影像, 差异显著($P < 0.05$)。分析其原因是感染进一步持续, 肺组织损伤加重、炎性渗出增多, 病灶扩大、融合, 在 CT 上表现出病灶密度加深, 范围扩大, 致使出现磨玻璃影减少, 斑片状、实变或亚实变影像增多的 CT 影像。表 1 显示, 随着 2019-nCoV 感染的时间进一步推移, 炎性浸润、渗出加重, 病灶扩大, CT 出现磨玻璃影进一步减少, 斑片状影、小叶间隔增厚、实变病灶、纤维索条影进一步增加, 分别占 91.7%、75.0%、83.3%和 66.7%, 与首次 CT 影像, 差异显著($P < 0.05$)。分析原因, 随着病情的进一步进展, 在磨玻璃影基础上, 病变密度增高、病灶融合, 出现更多的斑片状、实变或亚实变影像。同时增厚的小叶间隔及小叶内间隔线影的叠加, 出现了 CT 上的索条灶形成[13]。提示住院一周是病情进展的高峰期, 此与文献报道患者在住院 6~10 d 病变进展最为明显[3] [9]的结论相一致。

5. 结论

综上所述, 境外输入性 COVID-19 患者, 其易发部位为胸膜下和肺外带, 磨玻璃影是胸部 CT 最早的影像学征象。随着 2019-nCoV 感染时间的推移, CT 影像出现磨玻璃影减少, 斑片状影、小叶间隔增厚、实变/亚实变呈逐渐增多的演变特点。临床上对航班入境人员, 定期进行胸部 CT 检查, 对出现上述征象者, 宜重点追踪排查, 以降低临床的漏诊漏治, 减少输入性疫情的扩散风险。

参考文献

- [1] Li, Y.C., Bai, W.Z. and Hashikawa, T. (2020) The Neuroinvasive Potential of SARS-CoV2 May Play a Role in the Respiratory Failure of COVID-19 Patients. *Journal of Medical Virology*, **92**, 552-555. <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>

-
- [2] Guptak, K., Khan, M.A. and Singh, S.K. (2020) Constitutive Inflammatory Cytokine Storm: A Major Threat to Human Health. *Journal of Interferon & Cytokine Research*, **40**, 19-23. <https://doi.org/10.1089/jir.2019.0085>
- [3] Wang, W., Tang, J. and Wei, F. (2020) Updated Understanding of the Outbreak of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology*, **92**, 441-447. <https://doi.org/10.1002/jmv.25689>
- [4] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒感染肺炎的放射学诊断(第一版) [J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(4): 279-285.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版修订版) [J]. 中华临床感染病杂志, 2021, 14(2): 81-88.
- [6] Sun, B.Q., Feng, Y., Mo, X.N., Zheng, P., Wang, Q., Li, P., *et al.* (2020) Kinetics of SARS-CoV-2 Specific IgM and IgG Responses in COVID-19 Patients. *Emerging Microbes & Infections*, **9**, 940-948. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1762515>
- [7] Rehman, S.U., Shafique, L., Ihsan, A. and Liu, Q. (2020) Evolutionary Trajectory for the Emergence of Novel Coronavirus SARS-CoV-2. *Pathogens*, **9**, Article No. 240. <https://doi.org/10.3390/pathogens9030240>
- [8] Ai, T., Yang, Z.L., Zhan, H.Y., Zhan, C., Chen, C., Lyu, W., *et al.* (2020) Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*, **296**, E32-E40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
- [9] Chung, M., Bernheim, A., Mei, X., Zhang, N., Huang, M., Zeng, X., *et al.* (2020) CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*, **295**, 202-207. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230>
- [10] Bernheim, A., Mei, X., Huang, M., Yang, Y., Fayad, Z.A., Zhang, N., *et al.* (2020) Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology*, **295**, Article ID: 3200463. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200463>
- [11] Zu, Z.Y., Jiang, M.D., Xu, P.P., Chen, W., Ni, Q.Q., Lu, G.M., *et al.* (2020) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China. *Radiology*, **296**, E15-E25. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>
- [12] 祝君兰, 邓灵波, 成官迅. 无症状 COVID-19 患者的胸部 CT 表现[J]. 医学信息, 2020, 33(16): 172-174.
- [13] Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., *et al.* (2020) Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, **395**, 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- [14] Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., *et al.* (2020) A novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, **382**, 727-733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>
- [15] Huang, C., Wang, Y., Li, X., *et al.* (2020) Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, **395**, 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)