

新型冠状病毒肺炎的 HRCT 表现、分期及病程转归

赵振亚, 施倩男, 蓝文婷, 任大卫, 阮新忠, 潘交海, 黄求理

【摘要】目的 探讨新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的 HRCT 表现、分期及病程转归变化。**方法** 收集 27 例 COVID-19 确诊病例的临床、首次及多次 CT 复查影像学资料, 并进行回顾性分析。**结果** COVID-19 首次 CT 检查影像学特点主要表现为两肺多发 26 例(96.3%), 左肺下叶单发 1 例(3.7%); 病灶位于胸膜下 25 例(92.6%), 内中带 2 例(7.4%); 磨玻璃影 27 例(100%), 小叶间隔增厚 26 例(96.3%), 磨玻璃影内含实性成分 7 例(25.9%), 磨玻璃影内可见血管增粗 10 例(37.0%); 典型“铺路石征”20 例(74.1%); 支气管充气征 13 例(48.1%), 其中支气管壁增厚 12 例(44.4%); “晕征”15 例(55.6%)。27 例中初诊 CT 早期 9 例(33.3%), 进展期 17 例(63.0%), 消散期(或恢复期)1 例(3.7%), 复查 CT 重症期表现 3 例(12.5%)。**结论** HRCT 对诊断 COVID-19、判断疾病分期及病程转归具有重要价值。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; COVID-19; X 线计算机, 体层摄影术; 病程; 诊断

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2020.

【中图分类号】 R563.1; R816.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1671-0800(2020)

Novel coronavirus pneumonia: HRCT findings, staging and prognosis

ZHAO Zhenya, SHI Qiannan, LAN Wenting, REN Dawei, RUAN Xinzhong, PAN Jiaohai, HUANG Qiuli. (Ningbo NO.1 Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang, China)

【Abstract】Objective To investigate the novel coronavirus pneumonia (COVID-19) HRCT findings, staging and prognosis. **Methods** The clinical, baseline and multiple follow-up CT imaging data of 27 cases confirmed infection by COVID-19 were collected and analyzed retrospectively. **Results** The imaging features of the baseline CT examination of COVID-19 were multiple lesions in two lungs (96.3%), single lesion in the left lower lobe (3.7%); the lesions were located at the subpleura among 25 cases (92.6%), at the medial zone among two cases (7.4%). The results showed ground glass opacity among 27 cases (100%), interlobular septal thickening among 26 cases (96.3%), solid components in ground glass opacity among seven cases (25.9%) and "vascular thickening" in ground glass opacity among ten cases (37.0%), and 20 cases (74.1%) were typical with "crazy-paving" pattern, 13 cases (48.1%) with air-bronchogram sign, 12 cases (44.4%) with bronchial wall thickening, 15 cases (55.6%) with halo sign. Among the 27 cases of the baseline CT scan, nine cases (33.3%) were diagnosed in the early stage, 13 cases (63.0%) in the advanced stage, one case (3.7%) in the dissipation stage (or recovery stage), and 3 cases (12.5%) in the severe stage during the follow-up. **Conclusions** HRCT plays an important role in the diagnosis of COVID-19 and the evaluation of stage and course.

【Key words】 Novel coronavirus pneumonia; COVID-19; X-ray; Computer Tomography; Course of disease; Diagnosis

[*Modern Practical Medicine, 2020, 32(3)*]

新型冠状病毒(2019-nCoV)属于β属冠状病毒^[1], 主要通过呼吸道、接触传播, 粪-口途径及气溶胶传播途径有待进一步证实^[2-3]。2019-nCoV 感染者主要表现为肺部炎症, 称为新型冠状病毒肺炎(COVID-19)。根据国家卫生健康委员会印发的新型冠状病毒感染的

肺炎诊疗方案(第五版)^[4], 诊断标准需结合流行病学、临床表现、HRCT 表现和 2019-nCoV 核酸检测。HRCT 不仅能显示病灶, 还能对病灶范围和程度进行定量分析。因此本研究对 27 例 COVID-19 患者的典型及不同时期 CT 表现进行分析, 为临床早期诊断、病程转归及严重程度提供参考。现报道如下。

基金项目: 浙江省中医药科技计划(2020ZB216)

作者单位: 315010 宁波, 宁波市第一医院

通信作者: 黄求理, 主任医师、硕士研究生导师, 浙江省抗癌协会肿瘤介入治疗委员会副主任委员, 浙江省医学会放射学分会常务委员, 宁波市医学会放射学分会副主任委员。Email: huang_qiuli@126.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2020 年 1 月 22 日至 2 月 12 日

宁波市第一医院收治的 2019-nCoV 核酸检测阳性确诊患者 27 例,其中男 10 例,女 17 例;年龄 32 ~ 85 岁,平均 60.7 岁;有心脏病、高血压及糖尿病等慢性疾病者 14 例,无慢性病史者 13 例;发热 13 例,咳嗽 11 例(伴咳痰 6 例,胸闷 1 例),腹泻 2 例,无症状 1 例。

1.2 HRCT 扫描方法及图像后处理 采用飞利浦 Brilliance 16 及西门子 Sensation 16 螺旋 CT 机,所有患者均取仰卧位,双臂上举,头先进,在吸气末屏气,自胸廓入口至肾上腺下缘连续扫描。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 200 ~ 300 mA,扫描准直器宽度 1 mm⁴16 mm,螺距 0.75,层厚及层距 5 mm。常规扫描后对病灶进行重建,重建层厚及间隔均为 1 mm 或 2 mm,行骨算法和标准算法重建。

1.3 HRCT 征象评价内容及 CT 分期 图像后处理结束后分析 COVID-19 的 CT 特征,包括病灶位置、病变形态、分布、范围、病灶密度及内部结构(如小叶间隔增厚、小叶中心结节)、病灶与支气管血管关系、索条影及含实变特点;有动态随访病例注意观察病变形态学改变及影像学征象变化。

根据病变范围及 CT 表现,COVID-19 分为 4 期。(1)早期:不跨段分布的局灶性磨玻璃样密度影(GGO),可多发。(2)进展期:跨段分布、较大范围 GGO,包括含“铺路石征”、混合磨玻璃实变影;另外还包括实变影(无论范围大小)。(3)重症期:由进展期发展而来,在原有基础上病灶范围明显增大,CT 表现为“蝶翼征”、甚至“白肺”。(4)吸收期(或恢复期):主要在前期基础上病灶范围缩小、密度变淡,出现特征性索条影。

2 结果

2.1 病灶位置 本组 27 例中,多肺叶分布 26 例(96.3%),包括左肺上叶 18 例、左肺下叶 24 例,右肺上叶 20 例、中叶 15 例和下叶 25 例。单肺叶分布只有左肺下叶 1 例(3.7%)。胸膜下分布 25 例(92.6%),肺内中带 2 例(7.4%)。

2.2 CT 征象 27 例 COVID-19 患者首诊 CT 中,表现为 GGO 27 例(100%),边界清楚 20 例(74.1%),边界模糊 7 例(25.9%);GGO 内见小叶间隔增厚 26 例(96.3%)、“铺路石征”20 例(74.1%),GGO 内含实性成分 7 例(25.9%);结节状磨玻璃或混杂磨玻璃影并见血管增粗征象 10 例(37.0%)。病灶内空气支气管充气征 13 例(48.1%),其中支气管壁增厚 12 例

(44.4%),“晕征”15 例(55.6%)。首查 CT 中可见索条影 6 例(22.2%)、少量胸腔积液 1 例(3.7%)及纵隔淋巴结稍肿大 1 例(3.7%)。

2.3 CT 动态随访 27 例 COVID-19 患者中初诊 CT 包含 9 例早期,17 例进展期及 1 例消散期(或恢复期);27 例病例中目前 24 例有动态随访(3 ~ 8 d),18 例由早期或进展期最终转归为吸收期,3 例表现为重症期,3 例继续进展,目前仍在随访。其中 13 例进展期患者首诊 CT 多发病灶中可见多期(进展期+早期)病灶同时存在。24 例首查 CT 共 68 处病灶(包括 35 处 GGO,23 处“铺路石”样影,9 处磨玻璃混合实变影,1 处实变影);短期复查 CT,35 处 GGO 中 23 例渐渐完全吸收,12 例先转化为磨玻璃混合实变影,后复查转化为索条影。23 处“铺路石”样影,均先后转化为磨玻璃混合实变影,后复查转化为索条影。9 处磨玻璃混合实变影,均表现为 GGO 逐渐吸收,实变影转为索条影。

3 讨论

3.1 COVID-19 的临床特征 2019-nCoV 为有包膜的单股正链 RNA 病毒。目前已知有 6 种冠状病毒亚型可使人类致病,其中严重急性呼吸综合征冠状病毒(SARS-CoV)和中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)会造成严重的呼吸系统疾病,分别于 2003、2012 年爆发导致局部地区发生流行性传染病^[5-6]。

2019-nCoV 具有较高的传染性,人群普遍易感。患者通常有流行病学接触史,主要表现为下呼吸道感染的症状,如干咳、发热及呼吸困难等,严重者甚至可引起急性呼吸窘迫综合征(ARDS)和败血症^[7]。多数患者预后良好,老年或有慢性基础疾病的患者预后较差^[1]。目前临床将患者流行病学接触史、临床表现(发热、早期白细胞计数正常或降低、淋巴细胞计数降低中任意两项)和典型肺炎影像学特征作为 2019-nCoV 感染疑似病例或临床诊断病例的标准,结合呼吸道或血液标本的病原学证据(实时荧光 RT-PCR)检测 2019-nCoV 核酸阳性则可确诊^[1]。

3.2 HRCT 典型影像学表现与病理基础分析 COVID-19 典型 HRCT 影像学表现:多发斑片状或节段性 GGO,多位于胸膜下或沿血管支气管束分布为主,两肺下叶常见;GGO 内可见小叶间隔及小叶内间隔线形成网格样表现,似“铺路石征”,部分病灶长轴与

胸膜平行;GGO内可见实变及“空气支气管充气征”,部分支气管壁增厚;部分结节或斑片影内见“血管增粗征”;胸腔积液、淋巴结肿大和空洞罕见。

3.2.1 GGO 肺内密度增高的模糊影,其内可见高密度肺血管影(图1)。属于肺实变的范畴,见于肺泡渗出早期或渗出吸收期,提示病变进展或潜在可治愈性。可以根据GGO与肺血管、正常肺野CT表现相对比,细分为密度较低GGO(密度明显低于血管,稍高于正常肺野)和密度较高GGO(密度明显高于正常肺野,稍低或等于肺血管)。GGO的区分对区别COVID-19早期与进展期的诊断具有重要价值。

3.2.2 铺路石征 HRCT上小叶间隔增厚和小叶内间隔线影叠加在磨玻璃样不透明的背景上(图2),类似不规则形状的铺路石而得名;铺路石征对于诊断COVID-19进展期具有重要价值。

3.2.3 肺实变 肺泡腔内气体被炎症、水肿、出血等病理组织取代产生的片状高密度阴影(图3)。肺泡渗出的后期阶段不能见到肺血管,但可见空气支气管充气征。可为小片状、大片状、肺段性、大叶性或弥漫性分布。有时GGO内见小片状实变影,笔者推测可能为细支气管完全阻塞导致所属肺组织无气、不能膨胀而体积缩小,同时肺泡腔内可产生一定量的渗液。COVID-19肺不张少见,可为亚段或小叶肺不张。肺实变的CT表现一般见于COVID-19进展期或吸收早期(恢复期)。

3.2.4 纤维性病变 肺部的慢性炎症或增殖性病变在修复愈合过程中,纤维成分可逐渐替代细胞成分而形成瘢痕,称为纤维性病变(图4~6)。COVID-19首诊及随访病例中,表现为纤维、索条影大部分为进展期或吸收期(恢复期)。笔者通过24例回顾性分析,认为索条影的出现提示病变治愈性及恢复期可能,但有待大样本进一步证实。

3.3 COVID-19的CT分期及影像学表现 目前,COVID-19影像学分期国内外无统一标准。结合文献[8]及本院病例特点,根据发病时间、临床表现、病变范围及CT表现,笔者建议按照病程转归大致可分为4期。

3.3.1 早期 多为出现症状后第1~3天。CT表现为单发或多发斑片或结节磨玻璃样密度影,以胸膜下两肺多发斑片磨玻璃样密度影最为常见,内常见空气支气管充气征及支气管壁增厚,边界尚清楚;表现为单发或多发结节影,以混合磨玻璃样影为主,

边界模糊呈“晕征”,部分内可见“增粗血管”征象。笔者推断此期病理学机制可能为肺泡间隔毛细血管扩张充血、肺泡腔内液体渗出和小叶间隔间质水肿。

3.3.2 进展期 多为出现症状后第4~7天。较早期CT表现病灶范围进一步扩大,密度变浓,出现融合或团块状实变影。如果没有老片作为对比,CT表现为多段性分布团块状或融合实变影或密度较高的磨玻璃样密度影合并小叶间隔增厚、小叶实质内间隔线影(铺路石征),笔者也将其归类于进展期。可伴有少许胸腔积液。此期病理学机制为肺泡腔聚集大量富细胞渗出液及间质内血管扩张渗出,二者均导致肺泡及间质水肿加重,纤维素样渗出经肺泡间隔将每个肺泡联通起来,呈融合、团块趋势,后期随着肺泡腔纤维性渗出及肺泡壁毛细血管充血消退而逐渐实变。

3.3.3 重症期 多为出现症状后第1~2周。多为双肺弥漫性病变,CT可表现为两肺对称性分布大片团块状或融合样实变影,呈“蝶翼征”或“反蝶翼征”(图7),更甚者呈“白肺”表现。此期病理学机制为进展期肺泡腔内纤维素样渗出范围进一步扩大。

3.3.4 吸收期(恢复期) 多为出现症状后第2~3周,甚至发生更早。CT主要表现:(1)磨玻璃样密度影密度变淡、逐渐完全吸收或GGO完全吸收、残留少许索条或小斑片实变影(图8);(2)实变影逐渐被磨玻璃影、索条或条片影替代形成慢性机化灶,病灶范围缩小,进而进一步吸收、消失。此期病理学机制为肺泡腔内纤维素样渗出逐渐被吸收,肺泡腔重新充气或残留少许机化灶。

需要注意的是,病程的4种分期并不是缺一不可,临床上大部分患者只会经历早期-进展期-吸收期病程改变,只有少数患者会经历重症期,还有一些患者直接从早期到吸收期的病程变化。了解CT分期的变化能够为临床进一步治疗提供非常重要的影像学信息,尤其是重症期患者。另外,作者提出三个“一”的概念:即一个患者多含多个病灶、一个病灶可向多期依次发展和一个患者可多期共同存在。即同一患者可能同时存在多种CT分期征象,这对COVID-19的诊断带来困难,也可能是部分患者临床表现与CT征象不符的原因之一。

3.4 COVID-19的鉴别诊断 COVID-19的CT表现具有一定特征,但不具有特异性。其主要与以下疾病进行鉴别:(1)与其他病毒肺炎鉴别。流感病毒肺炎(包括甲型、乙型、丙型):影像学较难鉴别,主要

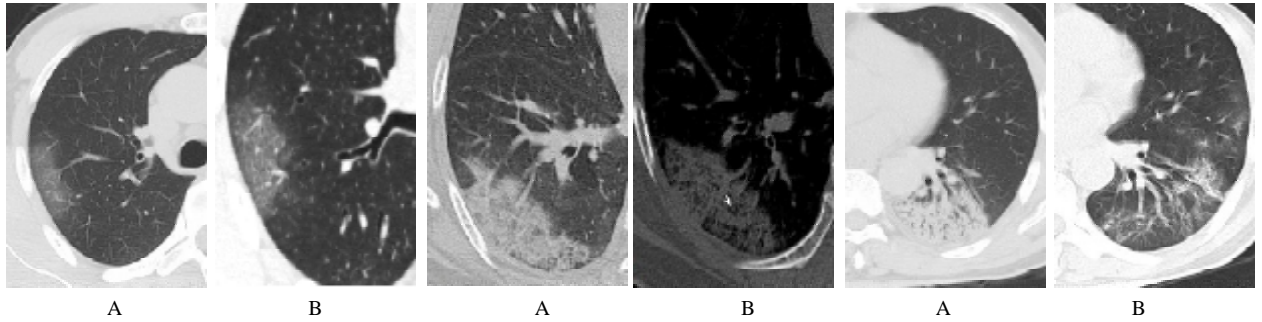


图1 患者男,61岁

注: A 为初诊胸部 CT 示右肺上叶后段胸膜下局灶性 GGO; B 为靶重建 HRCT(层厚 0.5 mm) 示 GGO 内空气支气管充气征、血管增粗征象显示更为清楚

图2 患者女,62岁

注: A 为初诊胸部 HRCT 示右肺下叶后、外基底段密度较高磨玻璃影合并小叶间隔增厚和小叶内间隔线-“铺路石征”; B 为改变 CT 窗宽示弥漫小空腔内见小叶中心结节(箭头所示)

图3 患者男,61岁

注: A 为初诊胸部 CT 示左肺下叶大片实变, 内见空气支气管充气征; B 为 2 周后复查胸部 CT 示相同层面实变影大部吸收, 残留少许 GGO 及索条影

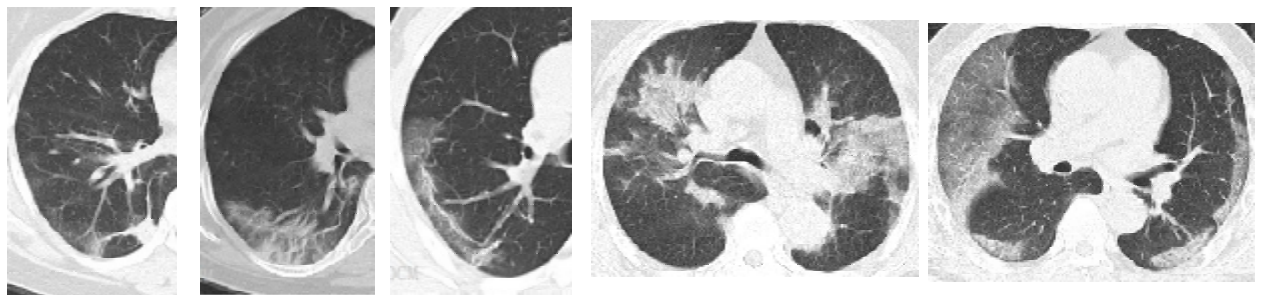


图4 患者女,51岁,胸部 CT 示右肺下叶斑片状实变及索条影(吸收期)

图5 患者女,61岁,胸部 CT 示,右肺下叶大片状实变及索条影,以实变影为主,边缘模糊(进展期)

图6 患者男,61岁,右肺上叶胸膜下大片 GGO 内出现索条影,长轴与胸膜平行(进展期-吸收期)

图7 “蝶翼征”或“反蝶翼征”

注: A 为患者女,80岁,复查胸部 CT 示两肺门对称性分布大片团块或融合样实变影,呈“蝶翼征”; B 为患者男,57岁,胸部 CT 示两肺外侧胸膜下较为对称性分布较大范围磨玻璃样密度影,长轴与胸膜平行,呈“反蝶翼征”

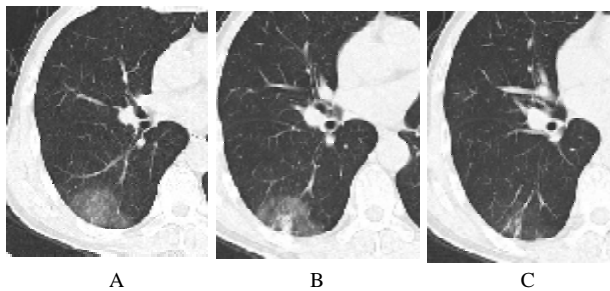


图8 患者女,37岁

注: A 为发热 3 d, 初诊 CT 示右肺下叶背段胸膜下局灶性 GGO(早期); B 为病程第 5 天胸部 CT 复查示, 相同层面显示右肺下叶病灶内出现楔形实变影; C 为病程第 12 天复查示相同层面显示右肺下叶病灶大部吸收, 残留少许索条影

根据流行病学史及病原学检查区别, 其病情进展更迅速, 病死率更高。腺病毒肺炎: 易发生婴幼儿或免疫功能障碍, 其 CT 表现与 COVID-19 有重叠性, 其表现为支气管肺炎征象时可较易鉴别。呼吸道合胞病毒: 主要为婴幼儿下呼吸道最常见病毒, CT 主要表现为小叶中心结节、气腔实变, GGO 及细支气管壁增厚, 与 COVID-19 可鉴别。与 SARS、MERS 等鉴别: 影像学鉴别困难, 需要充分结合流行病学史、

临床表现及实验室检查等。(2)与细菌性肺炎鉴别: 包括金葡菌、肺炎链球菌等, 典型症状为咳嗽咳痰, 高热寒颤, 咳铁锈色或砖红色痰, 白细胞大都明显升高, 淋巴细胞计数不减低, 其 CT 表现主要为一叶或沿支气管血管分布, 内见支气管充气征或空洞等征象。(3)与肺部非感染性疾病鉴别: 包括肺泡性肺水肿、过敏性肺炎、肺泡蛋白沉积症、间质性肺炎及抗中性粒细胞胞浆抗体相关性血管炎等。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)[EB/OL].[2020-02-06]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/3b09b894ac9b4204a79db5b8912d4440/files/7260301a393845fc87fc6dd52965ecb.pdf>
- [2] Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in wuhan, china, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. The New England journal of medicine, 2020. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2001316>.
- [3] Munster VJ, Koopmans M, Van Doremalen N, et al. A novel coronavirus emerging in china-key questions for impact assessment[J].

- The New England journal of medicine,2020. https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2000929?query=recirc_mostViewed_railB_article.
- [4] 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5版 修正版)》国卫办医函(2020)117号[EB/OL].[2020-02-08]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002d4b895337e19445f8d728fcf1e3e13a.shtml>.
- [5] Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses [J]. Nat Rev Microbiol,2019,17(3):181-192.
- [6] Su S, Wong G, Shi W, et al. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses[J]. Trends in microbiology, 2016,24(6): 490-502.
- [7] World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected:interim guidance[EB/OL]. [2020-01-28]. [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected).
- [8] 中华医学会放射学分会传染病学组, 中国医师协会放射医师分会感染影像专委会, 中国研究型医院学会感染与炎症放射学分会,等.新型冠状病毒感染的肺炎影像学诊断指南(2020 第一版)[J]. 医学新知,2020,30(1):22-34.

收稿日期:2020-02-25
(本文编辑:陈志翔、姜晓庆)