

· 论著 ·

新冠肺炎初诊影像学表现与特征浅析

赵张平^{1,*} 朱永高² 杨燕³ 张凌¹ 张开龙⁴

1.攀枝花市中心医院放射影像科 (四川攀枝花 617067)

2.攀枝花市中心医院米易分院放射科 (四川攀枝花 617200)

3.攀枝花市中心医院呼吸与危重症医学科 (四川攀枝花 617067)

4.攀枝花市中心医院重症医学科 (四川攀枝花 617067)

【摘要】目的 探讨新冠肺炎(COVID-19)的初诊HRCT影像表现和特征。方法 收集四川攀枝花市2020年1月28日至2020年2月17日收治的确诊COVID-19患者16例，回顾性观察其初诊HRCT影像学表现，对其病灶的位置、分布、数目、密度等表现特征进行分析。结果 13例COVID-19患者(81.25%)初诊HRCT可发现肺部急性炎症性病灶，其中1肺叶1病灶2例(15.38%)，1肺叶2病灶1例(7.69%)，1肺叶多病灶2例(15.38%)，2肺叶2病灶1例(7.69%)，2肺叶多病灶1例(7.69%)，多肺叶多病灶6例(46.15%)。9例(69.23%)患者病灶为单纯磨玻璃(GGO)阴影，3例(18.75%)患者以GGO为主伴不同范围的实变，1例(7.69%)患者病灶表现为实变影。11例(84.61%)患者病灶内可见含气支气管影。7例(53.85%)患者病灶内部有铺路石征。5例(38.46%)患者病灶内部或边缘可见增粗血管影。1例(7.69%)病灶有晕征结节。1例(7.69%)胸腔积液。结论 有流行病学史和临床症状支持条件下，初诊HRCT双肺实质外围多发GGO应高度怀疑COVID-19。

【关键词】新冠肺炎；高分辨率CT；CT表现

【中图分类号】R563.1；R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2021.05.011

The Radiographic Findings and Features of Initial HRCT for Corona Virus Disease 2019(COVID-19)

ZHAO Zhang-ping^{1,*}, ZHU Yong-gao², YANG Yan³, ZHANG Ling¹, ZHANG Kai-long⁴.

1.Department of Radiology, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617067, Sichuan Province, China

2.Department of Radiology, Miyi Branch, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617200, Sichuan Province, China

3.Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617067, Sichuan Province, China

4.Department of Critical Care, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617067, Sichuan Province, China

Abstract: Objective To investigate the radiographic findings and features of initial HRCT for Corona Virus Disease 2019 (COVID-19). **Methods** 16 confirmed patients were enrolled in panzhihua of sichuan province from January 28, 2020 to February 17, 2020. Radiographic findings and features of initial HRCT were analyzed for all confirmed COVID-19 patients, include the location, distribution, number and density of the lesions. **Results** 13 patients(81.25%) of COVID -19 have obvious abnormal performance of CT. 2 patients (15.38%) is 1 lesion in single pulmonary lobe, 1 patient (7.69%) is 2 lesions in single pulmonary lobe, 2 patients(15.38%) is multiple lesions in single pulmonary lobe, 1 patient (7.69%) is 2 lesions in 2 pulmonary lobes, 1 patient (7.69%) is multiple lesions in 2 pulmonary lobes, 6 patients (46.15%) is multiple lesions in multiple pulmonary lobes. 9 patients (69.23%) had ground-glass opacities (GGO), 3 patients (18.75%) had obvious ground-glass opacities and patchy consolidations. 1 patient (7.69%) had consolidation. 11 patients (84.61%) had air bronchograms, 7 patients (53.85%) had reticular patterns, seemingly crazy paving patterns and 5 patients (38.46%) had microvascular dilation signs. 1 patient (7.69%) had halo sign, and 1 patient (7.69%) had hydrothorax. **Conclusion** If the patient supported by epidemiological history and clinical symptoms, the initial HRCT radiographic of multifocal peripheral GGO is highly suspicious of COVID-19.

Keywords: Corona Virus Disease 2019; High-Resolution CT (HRCT); CT Findings

2019冠状病毒病(Corona Virus Disease 2019, COVID-19)，简称“新冠肺炎”，是指2019新型冠状病毒(2019-nCoV)感染引起的急性呼吸道传染病^[1]。其传染性强，发病较隐匿，现已形成全球性流行疫情^[2]。2019-nCoV核酸PCR检测是COVID-19主要的确诊手段，但受感染者病程、采样方法、检测试剂等影响，采样敏感性仅为71%^[3]。HRCT在显示COVID-19肺部病变、评估病情、疫情防控等方面有重大价值^[4]。本文对我市确诊的16位COVID-19患者初诊HRCT影像表现和特征进行总结分析，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 COVID-19疑似和确诊标准 根据《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案》(试行第4、5版)^[1,5]，同时符合以下2条即可定义为疑似病例：(1)流行病学史：发病前14d内有武汉地区或其他有本地病例持续传播地区的旅行史或居住史；发病前14d内曾接触过来自武汉市或其他有本地病例持续传播地区的发热或有呼吸道症状的患者；有聚集性发病或与2019-nCoV感染者有流行病学关联。(2)临床表现：发热；具有典型肺炎影像学特征；发病早期白细胞总数正常或降低，或淋巴细胞计数减少。确诊病例：符合疑似病例标准的基础上，2019-nCoV核酸PCR检测呈阳性。

1.2 病例资料 收集攀枝花市2020年1月28日至2020年2月17

【第一作者】赵张平，男，副主任医师，主要研究方向：医学影像诊断与介入治疗。E-mail: 16833681@qq.com

【通讯作者】赵张平

日收治的确诊COVID-19患者16例。首次血常规检查提示白细胞计数减少4例,淋巴细胞计数减少16例,C反应蛋白增高13例。其中有流行病学史及临床症状,CT检查发现肺部有急性炎性病灶诊断为COVID-19疑似病例后,经核酸检测确诊13例,因与COVID-19患者有流行病学关联而隔离,期间核酸筛查阳性后CT检出肺部病灶,由无症状感染者订正为确诊患者3例。患者基线资料见表1。

表1 16例COVID-19患者基线资料

一般特征		数量[n(%)]
性别	男	11(68.75)
	女	5(31.25)
年龄(岁)	最大年龄	79
	最小年龄	18
	中位年龄($\bar{x} \pm s$)	48 $\pm$ 16
流行病学史(发病前14d内)	有疫区旅居史	3(18.75)
	与疫区发热或有呼吸道	0(0)
	症状患者接触史	
	与COVID-19患者有流行病学关联	13(81.2)
临床表现	发热	10(62.50)
	轻度(37.4~38℃)	6(37.50)
	中度(38.1~39℃)	3(18.75)
	重度(39.1~41℃)	1(6.25)
	咳嗽	10(62.50)
	咽痛	3(18.75)
	乏力	3(18.75)
	全身酸痛	2(12.50)
	胸闷	1(6.25)
	腹泻	1(6.25)
基础性疾病	无症状	3(18.78)
	慢性阻塞性肺病	1(6.25)
	高血压+肺气肿	1(6.25)
	糖尿病+高血压	1(6.25)

1.3 影像学检查

1.3.1 CT扫描 放射科医技护人员严格执行个人防护、场地及设备的消杀流程。主要使用Siemens SOMATOM Sensation 64CT等机型。主要扫描及后处理参数:管电压为120kV,自动管电流模式,常规胸部薄层扫描并进行冠状、矢状面重建,重组层厚1.0mm,间隔1.0mm。

1.3.2 影像分析 固定2名放射科资深医生(主任医师、副主任医师各1名)进行阅片,综合分析患者的胸部HRCT图像。观察分析内容包括肺部有无急性炎性病灶以及病灶的分布、位置、数目、密度等影像学表现。如果有分歧,则通过协商达成一致意见。

1.4 统计学分析 采用描述法对COVID-19病例基线资料和肺部影像学表现进行观察分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,计数

资料采用[n(%)]统计。

2 结果

16例COVID-19患者首次HRCT检查有肺部急性炎性CT征象13例,阴性3例。其中1肺叶1病灶2例,1肺叶2病灶1例,1肺叶多病灶2例,2肺叶2病灶1例,2肺叶多病灶1例,多肺叶多病灶6例。9例患者病灶为单纯磨玻璃影(ground-glass opacities, GGO),3例患者以GGO为主,伴不同范围的实变。1例患者表现为双肺多发实变影。病灶呈扇形、斑片状或结节样表现,以肺野中外带分布为主,可沿细支气管和小血管方向蔓延。11例患者在GGO及实变影中可见含气支气管影,7例患者病灶内部间质增厚呈铺路石征,5例患者病灶内部或边缘可见增粗血管影。1例患者GGO表现为晕征,1例患者少量胸腔积液。有1例78岁老年患者病灶附近有纤维索条影,但阅片者最后协商认为是陈旧瘢痕性病灶。详见表2、图1、图2。

表2 COVID-19患者首次肺部CT征象

病变影像学表现		例数[n(%)]
首诊肺部CT情况	肺内无急性炎性病灶	3(18.75)
	肺内有急性炎性病灶	13(81.25)
病灶位置	左肺	2(15.38)
	右肺	3(23.08)
	双肺	8(61.54)
病灶数目	单发	2(15.38)
	双发	2(15.38)
	多发	9(69.23)
密度性质	GGO	9(69.23)
	GGO+实变影	3(23.08)
	实变样阴影	1(7.69)
病灶内部特征	含气支气管影	11(84.62)
	铺路石征	7(53.85)
	小血管增粗	5(38.46)
	晕征	1(7.69)
罕见征象	胸腔积液	1(7.69)
	淋巴结肿大	0(0)

3 讨论

2019-nCoV为β属冠状病毒的一种新亚型,其遗传结构与SARS-CoV相似度为82%,在全基因组水平上与蝙蝠冠状病毒具有96%的同一性^[6]。目前多基因组学研究分析2019-nCoV中间宿主可能为穿山甲、蛇或龟类,但缺乏决定性证据,需进一步研究。该病毒主要通过飞沫或接触传播,具有高传染性、高发病率的特征。

COVID-19患者可出现发热、干咳、咽痛、乏力等类似于上呼吸道感染的症状。本研究患者中,多以发热和/或咳嗽

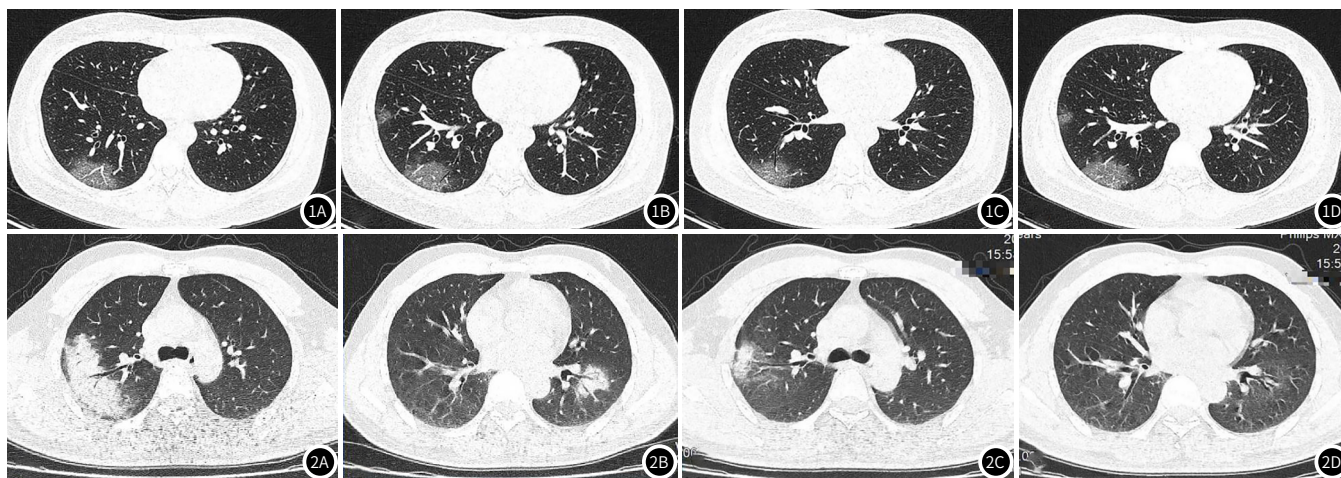


图1 女, 38岁, 有湖北孝感市旅游史, 回攀5d后出现发热、干咳等症状, CT检查提示右肺下叶近胸膜区多发斑片状GGO, 其中可见增粗血管影(图1A)、含气支气管影(图1B、图1C)及细网格影(图1C、图1D)。2019-nCoV核酸检测确诊为COVID-19。**图2** 男, 47岁, 成都来攀后第9天出现发热、乏力等症状, CT提示左肺下叶和右肺上叶多发实变灶, 其中可见含气支气管征(图2A、图2B)。2019-nCoV核酸检测确诊为COVID-19。治疗18d后, 右下肺病灶大部分吸收, 左下肺病灶完全吸收(图2C、图2D)。

为主要首发症状, 但有3例由无症状感染者修订为确诊患者没有明显症状。有研究报道, 2019-nCoV无症状感染者高达30.8%, 43.8%的COVID-19患者发病初期并不发热, 因此单纯凭症状很难辨识2019-nCoV无症状感染者和COVID-19疑似患者^[7-8]。本研究中, 血常规检查白细胞计数减少4例, 正常10例, 无明显白细胞计数增高病例。淋巴细胞计数减少16例。C反应蛋白增高13例, 正常3例。这些血常规指标符合病毒性感染指征, 有助于对病毒性肺炎的初步诊断。

有研究认为同一家族病毒具有相似的致病机制, 2019-nCoV、SARS和MERS有明显相似, 主要攻击的靶器官是肺, 攻击的靶点为呼吸性细支气管及所属的肺小叶, 外周肺组织小叶结构相对发育完善, 为新冠病毒入侵、滋生繁殖提供了解剖基础^[9-10]。病毒进入人体后, 病毒颗粒表面Spike蛋白与肺部上皮细胞表面的血管紧张素转化酶2的蛋白质结合, 导致病毒进入细胞内, 激活人体炎症反应来攻击肺组织^[11]。结合目前为数不多的COVID-19患者肺部病理报告和SARS患者病理报告^[12-13], 肺部损害主要表现为肺泡弥漫性损伤、肺泡隔血管充血水肿、单核和淋巴细胞浸润、II型肺泡上皮细胞增生、肺透明膜及血管内透明血栓形成。严重时肺泡腔呈不同程度的渗出实变, 甚至肺组织灶性出血坏死, 部分肺泡腔渗出物机化和肺间质纤维化, 这是COVID-19患者影像学表现的病理基础。

COVID-19影像表现病灶以双下肺实质外围背侧为主, 多贴近脏层胸膜或叶间胸膜, 病灶分布逐步从外向中央扩展, 常沿着支气管血管束分布。病灶形态以多叶多灶分布为主、单发斑片状或结节样病灶相对少见。病灶沿着胸膜下呈长条片状分布, 与脏层胸膜平行, 一般不引起胸腔积液或是胸膜增厚。绝大多数表现为浅淡GGO阴影, 最低测得CT值约为-600HU^[3]。部分患者首次即可出现实变灶, 可能与就诊时间较晚、伴发细菌感染或患者的免疫应激等有关。病灶内部可见血管穿行, 血管因为内皮受损, 血管往往轮廓模糊、增粗。大部分患者在GGO病灶内部常可见细网格状阴影, 称为

细网格征或铺路石征, 国内外研究多认为与肺泡间隔毛细血管扩张充血、血管网增多、肺泡腔内液体渗出和小叶间隔间质水肿有关^[10]。部分病例可见实性结节病灶周围出现GGO, 边缘模糊, 称为晕征, 可能与GGO中心肺泡壁进一步损伤, 肺泡腔大量渗出物堵塞。而随着机体修复机制逐渐建立, 实变阴影开始吸收或是炎性病灶继续向四周蔓延, 这时还可出现反晕征^[14]。病变内部可见含气支气管正常穿行, 也可引起牵拉性支气管扩张, 少部分病例可以看到支气管壁增厚征象。

据国内外研究报道, 结合本研究病例影像学表现, 双肺多发, 分布在肺实质外围或胸膜下, 呈不规则斑片状、结节状GGO, 可伴部分实变, 其内可见小叶间隔增厚, 可视为COVID-19较为典型的影像征象, 但仍然需要和其他系列疾病鉴别, 如其他病原体所致的肺炎、风湿血管炎性疾病、早期肺癌、肺泡蛋白沉积症等鉴别^[15-17]。结合患者流行病学史、症状体征、实验室检查指标, 具体分析肺部影像学表现, 可以得出较为明确的影像诊断。但COVID-19最终的确诊仍然需要相关病原学检查。

目前, COVID-19疫情“内防扩散, 外防输入”的形势依然严峻。HRCT是快捷高效的影像学检查手段, 在该病的早期筛查、追踪病情变化、疗效评价、预后评估等方面发挥了重要作用。把握好COVID-19早期较为典型的特征, 进行有效的影像诊断和预判、精准治疗, 对避免医疗资源浪费、减轻医务工作者劳动强度、缓解公众紧张情绪等有现实意义。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版). <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/d4b895337e19445f8d728fcafe3e13a.shtml>.
- [2] Pan Y, Guan H, Zhou S, et al. Initial CT finding and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wu-han, China. *Eur Radiol*, 2020, 30(6): 3306-3309.
- [3] 纪建松, 韦铁民, 杨伟斌, 等. 新冠肺炎CT早期征象与临床基础及鉴别诊断

- [M]. 第1版. 北京: 科学出版社, 2020: 7.
- [4] Fang Y C, Zhang H Q, Xie J C, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR[J]. *Radiology*, 2020, 296 (2): E115-E117.
- [5] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒感染肺炎诊疗方案(试行第四版). <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202002/573340613ab243b3a7f61df260551dd4/files/c791e5a7ea5149f680fdb34dac0f54e.pdf>.
- [6] Zhou P, Yang X, Wang X, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin[J]. *Nature*, 2020, 579: 270-273.
- [7] Nishiura H, Kobayashi T, Suzuki A, et al, Estimation of the asymptomatic ratio of novel coronavirus infections (COVID-19) [J]. *Int J Infect Dis*, 2020, 94: 154-155.
- [8] Guan W J, Ni Z Y, Yu H, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382: 1708-1720.
- [9] Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China[J]. *Nature*, 2020, 579: 265-269.
- [10] Koo H J, Lim S, Choe J, et al. Radiographic and CT features of viral pneumonia[J]. *Radiographics*, 2018, 38: 719-739
- [11] Yan R H, Zhang Y Y, Li Y N, et al. Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2[J]. *Science*, 2020, 367 (6485): 1444-1448.
- [12] Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J]. *Lancet Respir Med*, 2020, 8: 420-422.
- [13] Ding Y, Wang H, Shen H, et al. The clinical pathology of severe acute respiratory syndrome (SARS): a report from China[J]. *J Pathol*, 2003, 200: 282-289.
- [14] Zhan X, Zhang L, Wang Z, et al. Reversed halo sign: presents in different pulmonary diseases[J]. *PLoS One*, 2015, 10: e0128153.
- [15] 刘海峰, 张东友, 阳义, 等. 新型冠状病毒肺炎首次胸部高分辨率CT影像分析[J]. *中华放射学杂志*, 2020, 54 (4): 292-295.
- [16] 萧毅, 郭佑民, 刘士远. 医学影像在新型冠状病毒肺炎诊治中的作用及思考[J]. *中华放射学杂志*, 2020, 54 (4): 266-268.
- [17] Li X, Zeng W, Li X, et al. CT imaging changes of corona virus disease 2019 (COVID-19): a multi-center study in Southwest China[J]. *J Transl Med*, 2020, 18 (1): 154.

(收稿日期: 2020-08-01)