

19 Zhang Z, Zhao Y, Lu F, et al. Multi-targeted tyrosine kinase inhibitors as third-line regimen in advanced non-small cell lung cancer; a network meta-analysis[J]. Ann Transl Med, 2019,7(18):452.  
[收稿日期 2020-03-25][本文编辑 韦所苏 刘京虹]

本文引用格式  
孙运祥, 嵇钧安, 陈兆波, 等. 安罗替尼联合替吉奥及奈达铂方案治疗复发食管鳞癌近期疗效观察[J]. 中国临床新医学, 2020, 13(9): 913-916.

临床论著

# 新型冠状病毒肺炎的临床及 CT 影像学特征分析

张晓萍, 许靖, 徐明月, 黄慧仪, 李朝隆, 林子乔

作者单位: 528447 广东, 中山市第二人民医院放射科

作者简介: 张晓萍(1973-), 女, 大学本科, 医学学士, 主任医师, 研究方向: 呼吸系统影像诊断。E-mail: zxp1cb@sina.cn

[摘要] 目的 分析新型冠状病毒肺炎(coronavirus disease 2019, COVID-19)的临床及 CT 影像学特征。

方法 回顾性分析 2020-01-20 ~ 2020-03-12 该院收治的 61 例 COVID-19 患者的流行病学史、实验室检查及胸部 CT 影像学特征。结果 61 例患者中有 49 例(80.33%)有湖北地区短暂居住史, 7 例(11.48%)未去外地, 但有密切接触史; 5 例(8.20%)发病前未去过疫区但有乘坐高铁或飞机等交通工具史。患者主要临床表现为发热、咳嗽, 有 6 例患者无任何症状表现。实验室检验结果显示, 61 例患者的白细胞、淋巴细胞、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、肌酸激酶(CK)、乳酸脱氢酶(LD)水平多表现为正常, 而 hs-CRP 水平以升高为主。COVID-19 病灶可分布于任何肺叶, 早期可仅在一个肺段或肺叶出现, 但也可在两肺多发。典型者的肺部病灶位于肺叶的中、外带长轴与胸壁平行分布, CT 影像学表现以磨玻璃影、铺路石征、空气支气管征、血管束增粗为主要特征, 进展期可表现为肺实变。45 例(73.77%)患者在治疗 3 d 后肺部病变开始逐步吸收消散, 16 例(26.23%)在治疗后第 2 次复查胸部 CT 显示病灶较前不同程度增多, 在第 3 次和(或)第 4 次复查 CT 时病灶逐步吸收消散。在病灶吸收过程中, 磨玻璃影、部分斑片实变影密度变淡, 范围减少。23 例(37.70%)后期肺内病灶吸收演变为纤维条索影, 6 例(9.83%)小叶间隔增厚, 11 例(18.03%)胸膜下弧线影, 1 例(1.63%)右肺中叶及左肺上叶舌段支扩, 5 例(8.20%)胸膜增厚粘连, 3 例(4.92%)完全吸收。结论 CT 影像学检查对 COVID-19 的诊断及转归评估具有重要的价值, 可为临床治疗提供支持与参考。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎; 影像学检查; 实验室检查; 疗效

[中图分类号] R 563.1\*9 [文献标识码] A [文章编号] 1674-3806(2020)09-0916-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.09.17

**Analysis of clinical and computed tomography imaging characteristics of coronavirus disease 2019** ZHANG Xiao-ping, XU Jing, XU Ming-yue, et al. Department of Radiology, Zhongshan Second People's Hospital, Guangdong 528447, China

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical and computed tomography (CT) imaging characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Methods** The epidemiological history, laboratory examination, chest CT imaging characteristics of 61 COVID-19 patients admitted to our hospital from January 20, 2020 to March 12, 2020 were retrospectively analyzed. **Results** Among the 61 cases, 49 cases (80.33%) had a short history of residence in Hubei area, and 7 cases (11.48%) did not travel to other places, but had a history of close contact; 5 cases (8.20%) had not been to the epidemic area before the onset of the disease, but had a history of taking high-speed train or aircraft and other means of transportation. The main clinical manifestations of the patients were fever and cough, and 6 patients had no any symptoms. Laboratory test results showed that the levels of leukocytes, lymphocytes, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), creatine kinase (CK) and lactate dehydrogenase (LD) in the 61 patients were mostly normal, while the level of hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP) was mainly increased.

COVID-19 lesions could be found in any lung lobe. In the early stage, they could only appear in one lung segment or lobe, but they could also occur in both lungs. The typical pulmonary lesions were located in the middle and outer long axis of the lung lobes parallel to the chest wall. The CT imaging features were mainly ground glass opacity, paving stone signs, air bronchial signs, and vascular bundle thickening change. Lung consolidation might be seen in the progressive stage. After 3 days of treatment, the pulmonary lesions were gradually absorbed and dissipated in 45 cases (73.77%). Sixteen cases (26.23%) were reexamined for the second time after treatment using chest CT, and the results showed that the lesions increased to different degrees in the patients, however these lesions were gradually absorbed and dissipated when the patients were reexamined for the third and (or) for the fourth time after treatment using chest CT. In the process of focal absorption, the ground glass opacity and some patchy consolidation shadows became lighter and smaller. Twenty-three cases (37.70%) developed lung fibrous cord shadows in late lung absorption; six cases (9.83%) had thickened pulmonary lobular septa; eleven cases (18.03%) had subpleural arc shadows; one case (1.63%) had bronchiectasis in the middle lobe of the right lung and the lingual segment of upper lobe of the left lung; five cases (8.20%) had thickened pleural adhesions, and the pulmonary lesions were completely absorbed in 3 cases (4.92%). **Conclusion** CT imaging examination is of great value in the diagnosis and prognosis evaluation of COVID-19, and provides support and reference for clinical treatment.

[ **Key words** ] Coronavirus disease 2019 (COVID-19); Imaging examination; Laboratory examination; Curative effect

2020-01-20 国家卫健委第1号文件将新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病, 并采取甲类传染病的预防控制措施。目前, 全国 COVID-19 疫情形势仍然比较严峻, 实施“外防输入、内防反弹”等防控策略<sup>[1]</sup>。2019 新型冠状病毒 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-nCoV-2) 主要经呼吸道飞沫和密切接触传播, 可导致呼吸道、肠道、肝脏、神经系统等全身多器官病变, 传染性强, 人群普遍易感。2020-01-20 ~ 2020-03-19 我院收治 SARS-nCoV-2 核酸阳性的 COVID-19 确诊患者 61 例, 现综合分析 COVID-19 的临床表现、实验室检查、CT 影像变化及治疗效果, 为临床防控和救治提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 回顾性分析 2020-01-20 ~ 2020-03-12 我院收治的 COVID-19 患者 61 例, 其中男 29 例, 女 32 例, 年龄 23 ~ 85 (46.98 ± 14.89) 岁。所有患者采集鼻拭子、咽拭子标本, 采用 SARS-nCoV-2 核酸检测试剂盒 (ORFlab/N) 经实时荧光定量多聚核苷酸链式反应 (real-time quantitative polymerase chain reaction, qRT-PCR) 检测, 经我院检验中心和中山市疾病预防控制中心对样本进行检测, 结果均为 SARS-nCoV-2 核酸阳性。

**1.2 COVID-19 的诊断标准** 依照《新型冠状病毒肺炎感染的肺炎诊疗方案 (试行第七版)》<sup>[2]</sup>, COVID-19 的诊断需符合以下条件: (1) 流行病学史。发病前 14 d 内有武汉市及周边地区, 或其他有病例报告社

区的旅行史或居住史, 或与 SARS-nCoV-2 感染者 (核酸检测阳性者) 有接触史。(2) 临床表现。有发热和 (或) 呼吸道症状, 发病早期白细胞总数正常或下降或淋巴细胞计数减少。(3) 影像学表现。早期呈多发小斑片样影及间质改变, 以肺外周带明显, 进而发展为双肺多发磨玻璃影、浸润影, 严重者可出现肺实变, 胸腔积液少见。(4) qRT-PCR 检测。SARS-nCoV-2 核酸阳性。

**1.3 生化指标检查** 于清晨空腹时采集肘正中静脉血, 采用激光流式细胞计数法检测血常规; 干式免疫荧光法检测超敏 C 反应蛋白 (hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP) 水平; 国际临床化学联合会 (International Federation of Clinical Chemistry, IFCC) 推荐修正法检测丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT)、门冬氨酸氨基转移酶 (aspartate aminotransferase, AST); 德国临床化学协会优化比色法检测肌酸激酶 (creatinine kinase, CK); IFCC 推荐法检测乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase, LD)。血常规检测仪器为希森美康 XN1000; hs-CRP 检测仪器为巴迪泰 A5000, ALT、AST、CK、LD 检测仪器为 ADVIA 1800/H7180。所用试剂盒均购自上海执诚生物技术有限公司。检测结果按仪器及试剂盒说明书标准进行判定。

**1.4 影像学检查** (1) 采用荷兰 Philips Brilliant 16 排螺旋 CT 机进行检查。患者取仰卧位, 扫描条件为层厚 5 mm, 层间距 5 mm, 管电压 120 kV, 然后行 1.0 mm 薄层重建。在后处理工作站进行冠状位、矢

状位等多平面重建 (multiplanar reformation, MPR), 胸部 CT 图像分为肺窗和纵隔窗, 其中肺窗窗位为 -500 ~ -650 Hu, 窗宽为 1 200 ~ 1 500 Hu; 纵隔窗窗位为 50 Hu, 窗宽为 350 Hu。均进行了 2 次以上的 CT 检查。(2) 根据疾病的自然进程分为 3 个时期<sup>[3]</sup>, 即发病早期 (发病 1 ~ 4 d)、进展期 (发病 5 ~ 10 d)、恢复期 (发病 11 d 后)。分析病变的范围、大小、密度、形态特征及胸腔积液等征象。图像由 2 名副高级职称医师阅片, 对有异议者经过讨论达成一致意见。

## 2 结果

**2.1 流行病学史及临床特征** 61 例患者中有 49 例 (80.33%) 有湖北地区短暂居住史及西班牙旅居史, 均否认食过野味; 7 例 (11.48%) 未去外地, 但有密切接触史; 5 例 (8.20%) 发病前未去过疫区但有乘坐高铁或飞机等交通工具史。患者主要临床表现为发热、咳嗽, 部分患者伴有鼻塞、流涕、咽痛、咳黄白色痰或白色痰、头痛、乏力、气促等, 少部分患者伴有腹泻。合并高血压 6 例, 冠心病 3 例, 甲状腺结节切除 1 例, 高尿酸血症 1 例, 糖尿病 3 例, 乙肝 1 例, 慢性肾病 2 例。有 6 例患者无任何症状表现。

**2.2 患者的生化检查结果** 实验室检验结果显示, 61 例患者的白细胞、淋巴细胞、ALT、AST、CK、LD 水平多表现为正常, 而 hs-CRP 水平以升高为主。见表 1。

表 1 61 例患者生化检查结果 [n(%)]

指标	[n(%)]	指标	[n(%)]
白细胞		AST	
正常	49 (80.33)	正常	49 (80.33)
降低	12 (19.67)	升高	12 (19.67)
淋巴细胞绝对值		CK	
正常	34 (55.74)	正常	59 (96.72)
降低	27 (44.26)	升高	2 (3.28)
hs-CRP		LD	
正常	10 (16.39)	正常	46 (75.41)
升高	51 (83.61)	升高	15 (24.59)
ALT			
正常	51 (83.61)		
升高	10 (16.39)		

**2.3 病程早期和进展期的 CT 影像学表现** COVID-19 病灶可分布于任何肺叶, 早期可仅在一个肺段或肺叶出现, 但也可在两肺多发, 以下叶或多叶多段分布。典型者病灶位于肺叶的中、外带长轴与胸壁平行分布, CT 影像学表现以磨玻璃影、铺路石征、空气支气管征、血管束增粗为主要特征性表现, 进展期可

表现为肺实变, 如临床未得到有效控制, 可发展为重型、危重型。61 例患者的病程早期和进展期的 CT 影像学特征见表 2。

表 2 61 例患者病程早期和进展期的 CT 影像学表现

部位与特征	n (%)
发病部位	
单侧	24 (39.34)
上叶	11 (18.03)
下叶	13 (21.31)
双侧	55 (90.16)
上叶	0 (0.00)
下叶	14 (22.95)
上、下叶对称分布	6 (9.83)
多叶多段	20 (32.78)
病灶长轴与胸壁平行分布	15 (24.59)
影像学特征	
磨玻璃影	34 (55.74)
节段性斑片实变影	6 (9.84)
铺路石征	28 (45.90)
结节伴晕征	4 (6.56)
空气支气管征	28 (45.90)
血管束增粗	29 (47.54)
小叶间隔增厚	12 (19.67)
散在粗大纤维条索灶	15 (24.59)
胸膜下线	11 (18.03)
反晕征	2 (3.28)
胸膜增厚粘连	8 (13.11)
单侧或双侧胸腔少量积液	2 (3.28)

**2.4 恢复期 CT 影像学表现** 有 45 例 (73.77%) 患者在治疗 3 d 后肺部病变开始逐步吸收消散, 有 16 例 (26.23%) 在治疗后第 2 次复查胸部 CT 显示病灶较前不同程度增多, 在第 3 次和 (或) 第 4 次复查 CT 时病灶逐步吸收消散。在病灶吸收过程中, 磨玻璃影、部分斑片实变影密度变淡, 范围减少。23 例 (37.70%) 后期肺内病灶吸收演变为纤维条索影, 6 例 (9.83%) 小叶间隔增厚, 11 例 (18.03%) 胸膜下弧线影, 1 例 (1.63%) 右肺中叶及左肺上叶舌段支扩, 5 例 (8.20%) 胸膜增厚粘连, 3 例 (4.92%) 完全吸收。

**2.5 典型病例介绍** (1) 病例 1: 普通型 COVID-19, 男性, 28 岁, 咽痛 3 d。2020-02-03, 两肺下叶散在磨玻璃密度影, 右肺下叶后基底段磨玻璃影呈“铺路石征” (见图 1a)。2 月 10 日, 两肺下叶病灶较前进展, 为斑片实变及粗大纤维条索影, 局部血管束增粗及支气管充气征 (见图 1b)。治疗后, 2 月 21 日, 病变明显吸收消散, 呈少许短条索影及磨玻璃影 (见

图1©)。(2)病例2:普通型 COVID-19,女性,73岁,头痛、气促1周。2020-02-12,两肺下叶中、外带长轴与胸壁平行分布的磨玻璃斑片影,呈“铺路石征”(见图2a)。2月21日,病灶进展呈实变片影,密度增高(见图2b)。治疗后,3月4日,病灶明显吸收消散,密度变淡,范围减少(见图2c)。(3)病例3:危重型 COVID-19,孕产妇,咽痛4d,鼻塞、流涕、发热伴呼吸困难半天。2020-02-06床边胸部数字化X线摄影(digital radiography, DR)片,两肺呈典型“白肺”(见图3a)。治疗后,3月1日胸部CT两肺病灶明显吸收好转,可见小叶间隔增厚、磨玻璃影、斑片影及条索影,斑片影内见空气支气管征(见图3b)。3月17日病灶进一步吸收好转,两肺散在纤维条索灶;两侧胸膜局限增厚粘连(见图3c)。



图1 典型病例1影像学检查所见



图2 典型病例2影像学检查所见



图3 典型病例3影像学检查所见

### 3 讨论

**3.1** COVID-19在临床上可分为轻型、普通型、重型、危重型四类,重型即重症肺炎<sup>[3~6]</sup>。本组2例患者为危重型,其余均为普通型。有研究<sup>[7]</sup>显示,年龄、肥胖及合并病症与预后具有关联性,提示伴有慢性基础性疾病的中老年人更易感患病且预后较差。大多数患者为普通型,具有发热、呼吸道等症状,影像学可见肺炎表现,通过治疗预后良好。本研究中,61例患者的白细胞和淋巴细胞多呈正常水平,其中27例(44.26%)患者淋巴细胞水平降低。有研究<sup>[3]</sup>认为淋巴细胞减少是危重症 COVID-19 患者的一个

显著特征,SARS-nCoV-2感染使许多免疫细胞受损,抑制了机体的细胞免疫功能,推测T淋巴细胞损伤可能是导致患者病情加重的重要因素。hs-CRP水平与炎症反应程度关系密切,本研究中 COVID-19患者以hs-CRP升高者居多。

**3.2** 各期 COVID-19 影像学表现多样,病灶可以单发或多发,以多发病灶为主,两肺均见<sup>[7~11]</sup>。肺内磨玻璃样阴影是 COVID-19 的特征影像学表现,该表现的病理基础是肺泡腔内浆液、纤维蛋白性渗出物及透明膜形成<sup>[3]</sup>,部分肺泡腔渗出物机化和肺间质性纤维化,导致间隔增厚,呈网格状、条索状改变。在病变发生部位方面,两肺内磨玻璃影首先发生在双肺下叶及背侧,以对称性沿胸壁下方平行分布,这是 COVID-19 重要的影像学特点,对于肺炎的影像学诊断与鉴别诊断有一定的参考价值<sup>[8,10]</sup>。本组61例患者中有34例(55.74%)磨玻璃影始发于单侧肺叶或两肺下叶,例数最多,其中15例(24.59%)以两肺上、下叶中外带为主的多叶多段分布的磨玻璃影,沿胸壁平行分布,5例(8.20%)磨玻璃影内夹杂斑片实变影。铺路石征早期以间质为主的磨玻璃影,病变进展向周围小叶蔓延,范围扩大,多个小叶融合形成形态不规则不按肺叶段分布的网格状斑片影,形似病灶内多个细小的“镂空征象”。空气支气管征和血管束增粗是肺炎炎症比较常见的征象。笔者认为系病灶密度淡薄,使空气支气管征和血管束较其他炎症显示得更加清楚。本研究中胸膜增厚粘连8例(13.11%)系肺叶内中外带病灶吸收过程中,炎性渗出累及胸膜引起的反应。2例单侧或双侧胸膜腔积液,为2例合并基础疾病的老年患者,影像学特征与基础疾病无明确的指向性及关联性。

**3.3** COVID-19 诊断必须结合流行病学史或国外旅居史、临床表现、实验室检查及 CT 影像学检查综合评估,需与已知病毒性肺炎、细菌性肺炎、支原体肺炎、机化性肺炎等鉴别:(1)流感病毒性肺炎(如甲型 H1N1 流感),早期为磨玻璃密度影,沿支气管、细支气管及其周围分布的磨玻璃斑片影以及弥散实变影,通常发生在下肺;实验室指标白细胞计数大部分正常,经过治疗后能够有效减少继发感染;甲型流感检测抗体阳性。(2)细菌性肺炎(包括大叶性肺炎和小叶性肺炎),前者多见于青壮年,临床表现危重,以突发高热、寒战、胸痛和咳铁锈色痰为特征,肺部实变仅累及一叶或一肺段,边界清楚,密度相对较高,可见支气管充气像,白细胞总数和中性粒细胞升高,抗菌素治疗效果显著。后者多发生在老幼体弱

者,病变部位多为双中下肺的内中带呈沿支气管走行分布的斑点、絮状阴影,边缘模糊,可融合成大片状。(3)支原体肺炎,多见于儿童及青少年,临床表现为干咳、低热为主,白细胞总数不高,外周血冷凝集试验阳性。(4)机化性肺炎,两肺或者外周分布的大小不等的实变影,内有支气管充气征,实变影还可沿支气管血管束、或肺外周、胸膜下分布,部分病灶可呈游走性,少数患者可出现局灶性肺部阴影,可出现支气管充气征,偶有空洞,部分影像学还可见“反晕征”等表现。

**3.4** 本组 61 例患者中 59 例(96.72%)为普通型,经过积极的早期有效的综合治疗均治愈出院,影像学的动态观察为指导临床治疗提供依据,为制定有效的治疗方案发挥了重要作用。59 例患者随访复查胸部 CT 示双肺磨玻璃影和(或)伴有实变病灶基本吸收,肺内残留征象主要表现为纤维条索、小叶间隔增厚、胸膜下弧线影、右肺中叶及左肺上叶舌段支扩、胸膜增厚粘连等征象,其中 3 例肺内病灶完全吸收。2 例患者因发生“炎症风暴”进入危重症期,呈两肺弥漫分布的大片影,密度从下肺向上肺逐渐增高,表现为“白肺”,经过有效治疗,肺内病灶均吸收好转,1 例已治愈出院,另 1 例 COVID-19 已治愈,在我院治疗基础疾病。

综上所述,COVID-19 影像学改变常比临床症状早出现,早期肺部的病灶范围不大,磨玻璃影、铺路石征、空气支气管征、血管束增粗是重要的影像学特征,进展期病灶增多,范围增大,分布于双肺多个肺叶、肺段,典型者呈对称性沿胸壁平行分布,需密切监测这类患者的影像学改变及进展。

**参考文献**

1 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第六版)

[EB/OL][2020-03-07]. <http://www.nhc.gov.cn/kj/s3577/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7.shtml>.

2 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL][2020-03-04]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.

3 陆普选,曾政,郑斐群,等. 人感染 H7N9 禽流感病毒性重症肺炎的影像学表现及动态变化特点[J]. 放射学实践,2014,29(7):740-744.

4 Chen N, 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]. Lancet, 2020, 395(10223):507-513.

5 李宏军,陆普选,施裕新. 流行性感影像学[M]. 北京:科学出版社,2016:1-93.

6 Wang XF, Shi GC, Wan HY, et al. Clinical features of three avian influenza H7N9 virus-infected patients in Shanghai[J]. Clin Respir J,2014,8(4):410-416.

7 陈甜,蒋宗焰,许炜,等. 76 例新型冠状病毒肺炎患者的临床及 CT 影像特征分析[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版),2020,41(2):157-162.

8 管汉雄,熊颖,申楠茜,等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)临床影像学特征[J]. 放射学实践,2020,35(2):125-130.

9 Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223):497-506.

10 中国研究型医院学会感染与炎症放射学专业委员会,中国性病艾滋病防治协会感染(传染病)影像工作委员会,中华医学会放射学分会传染病学组,等. 新型冠状病毒肺炎影像学辅助诊断指南[J]. 中国医学影像技术,2020,36(3):321-331.

11 秦志强,马刚,钟晓刚. 新型冠状病毒肺炎诊断和抗病毒治疗现状[J]. 中国临床新医学,2020,13(5):429-435.

[收稿日期 2020-04-11][本文编辑 韦所芬 刘京虹]

**本文引用格式**

张晓萍,许靖,徐明月,等. 新型冠状病毒肺炎的临床及 CT 影像学特征分析[J]. 中国临床新医学,2020,13(9):916-920.