



## 新型冠状病毒肺炎临床表现与影像学特征分析

任洪伟, 安维民, 董景辉, 刘渊, 刘长春

引用本文:

任洪伟, 安维民, 董景辉, 等. 新型冠状病毒肺炎临床表现与影像学特征分析[J]. 中国临床医学, 2020, 27(3): 369–372.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200468>

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 妊娠合并新型冠状病毒肺炎临床特征分析

Analysis of clinical characteristics of pregnancy women with COVID-19

中国临床医学. 2020, 27(3): 361–365 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200601>

### 南通地区聚集性新型冠状病毒肺炎患者临床特征分析

Clinical characteristics of patients with clustering novel coronavirus pneumonia in Nantong

中国临床医学. 2020, 27(3): 373–377 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200422>

### 不同类型新型冠状病毒肺炎临床特征分析

Analysis on the clinical characteristics of different types of COVID-19

中国临床医学. 2020, 27(3): 356–360 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200692>

### 新型冠状病毒肺炎重型患者临床特征分析

Clinical characteristics analysis of severe novel coronavirus pneumonia cases

中国临床医学. 2020, 27(2): 202–205 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200369>

### 新型冠状病毒肺炎胸部CT影像学特征分析

CT characteristic appearances of patients with novel coronavirus pneumonia

中国临床医学. 2020, 27(1): 27–31 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200169>

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200468

# 新型冠状病毒肺炎临床表现与影像学特征分析

任洪伟, 安维民\*, 董景辉, 刘 渊, 刘长春

解放军总医院第五医学中心放射科, 北京 100039

**[摘要]** **目的:**分析新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的临床表现与影像学征象,提高对该病的认识。**方法:**回顾分析解放军总医院第五医学中心确诊的58例COVID-19患者的临床资料和胸部影像学表现。根据新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第6版),将所有患者分为轻型(7例)、普通型(34例)、重型(7例)和危重型(10例)并分析影像学表现。**结果:**COVID-19患者常见临床表现为发热(47例,81.0%)、咳嗽(31例,53.4%)、乏力(10例,17.2%)。实验室检查:白细胞计数正常或减低52例(89.7%),淋巴细胞计数减低14例(24.1%),C-反应蛋白升高18例(31.0%)。CT表现为双下肺分布阴影(46例,90.2%),COVID-19普通型患者CT主要表现为磨玻璃影(23/34,67.6%)或混合型(17/34,50.0%),周边分布为主(28/34,82.4%),重型及危重型患者CT主要表现为实变(13/17,76.5%)及混合型(14/17,82.4%),周边及中心同时受累(14/17,82.4%)。其他常见征象包括胸膜平行征、晕征、血管增粗征、铺路石征、空气支气管征等。5例重型及危重型患者有胸腔积液。**结论:**COVID-19患者的胸部影像学表现具有一定特征,不仅能做为早期诊断参考,还能对临床病程及严重程度进行评估。

**[关键词]** 新型冠状病毒肺炎;计算机断层成像;影像学表现

**[中图分类号]** R 183.3 **[文献标志码]** A

## Clinical and CT imaging features of COVID-19

REN Hong-wei, AN Wei-min\*, DONG Jing-hui, LIU Yuan, LIU Chang-chun

Department of Radiology, The Fifth Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100039, China

**[Abstract]** **Objective:** To analyze the clinical manifestations and CT imaging characteristics of COVID-19 to improve the understanding of the disease. **Methods:** The clinical data and chest CT imaging findings of 58 COVID-19 patients diagnosed by the Fifth Medical Center of PLA General Hospital were analyzed retrospectively. According to the diagnosis and treatment scheme of COVID-19 (trial version 6), all patients were divided into mild type ( $n=7$ ), ordinary type ( $n=34$ ), severe type ( $n=7$ ) and critical type ( $n=10$ ) and the imaging findings were analyzed. **Results:** The common clinical manifestations of COVID-19 patients were fever (47 cases, 81.0%), cough (31 cases, 53.4%), and fatigue (10 cases, 17.2%). Laboratory examination showed white blood cell count was normal or decreased in 52 cases (89.7%), lymphocyte count decreased in 14 cases (24.1%), C-reactive protein increased in 18 cases (31.0%). The main manifestations of CT was shadow in double lower lungs in 46 cases (90.2%). The main CT manifestations of patients with common COVID-19 were ground glass shadow (23/34, 67.6%) or mixed type (17/34, 50.0%), and was mainly peripherally distributed (28/34, 82.4%); the main CT manifestations of severe and critically ill COVID-19 patients were consolidation (13/17, 76.5%) and mixed type (14/17, 82.4%). Periphery and center were involved at the same time (14/17, 82.4%). Other common signs included pleural parallel sign, halo sign, vascular thickening sign, paving stone sign, air bronchus sign, and so on. 5 cases of pleural effusion were critical patients. **Conclusions:** The chest imaging findings of patients with COVID-19 have certain characteristics, which can be used as a reference for early diagnosis, and evaluate the clinical course and severity of the disease.

**[Key Words]** COVID-19; CT; imaging features

新型冠状病毒肺炎(novel coronavirus pneumonia, COVID-19),是由新型冠状病毒(SARS-CoV-2)引起的以肺部炎症为主的疾病,还

可以引起肠道、肝脏和神经等系统的损害和相应症状<sup>[1-3]</sup>,其潜伏期长,传染性强,如不能及时发现而早期隔离,易引起较大范围的传播。根据国家卫生健

**[收稿日期]** 2020-03-05 **[接受日期]** 2020-04-01

**[基金项目]** 首都临床特色应用研究(Z181100001718006)。Supported by Applied Research on Clinical Characteristics in Capital (Z181100001718006)。

**[作者简介]** 任洪伟,主治医师。E-mail: hongwei0827@sina.com

\*通信作者(Corresponding author)。Tel: 010-66933375, E-mail: anweimin@hotmail.com

康委员会印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》<sup>[4]</sup>,需结合流行病学、临床表现、医学影像学及实验室检查综合诊断。由于核酸检测在发病早期假阴性率较高,部分患者因未能及时确诊而耽误治疗且造成疫情的扩散。高分辨率 CT (HRCT)检查简单快捷,分辨率高<sup>[5]</sup>,在患者诊断排查中起到重要的辅助作用。本研究对 COVID-19 不同临床分型的 CT 影像学特征进行探讨,为临床诊断和治疗提供参考。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2020 年 1 月 15 日至 2020 年 2 月 20 日解放军总医院第五医学中心 58 例 COVID-19 患者的病例资料。所有病例均符合《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》<sup>[4]</sup>中的确诊病例诊断标准。COVID-19 的临床分型分为轻型(7 例)、普通型(34 例)、重型(7 例)和危重型(10 例),男性 33 例,女性 30 例,年龄 15~85 岁,平均(49.1±16.9)岁。

1.2 流行病学调查及临床资料 58 例患者中 60 例有明确的疫区及感染者密切接触史,3 例病因不明确。回顾分析其临床资料发现,主要包括临床症状及体征(发热、咳嗽、乏力等)、实验室检查(白细胞计数、淋巴细胞计数及 C 反应蛋白检查)。

1.3 检查方法 采用美国 GE MEDICAL SYSTEMS LightSpeed VCT64 扫描仪。患者采用仰卧位,头先进,屏气方式进行扫描。扫描范围为肺尖至双侧肋膈角水平。扫描参数:管电压 120 kV,采用自动毫安技术(40~250 mA),噪声指数 NI=25,螺距 0.984:1,矩阵 512×512,层厚 5 mm。肺窗设置窗宽/窗位:2 000/-600 HU,纵隔窗 350/40 HU,轴向重建肺窗,层厚 0.625 mm。

1.4 CT 图像分析 由 2 名经验丰富的放射科医师独立阅片,意见不一致时经两者协商达成一致。

按照以下特征描述患者的 CT 表现:(1)病变形态分布;(2)病变位置;(3)病变一般征象:磨玻璃影、实变影、纤维化等;(4)其他常见征象为铺路石征、胸膜平行征、空气支气管征、血管增粗征,晕征及反晕征等;(5)肺外有无胸腔积液。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 21.0 进行统计学分析。计数资料采用  $n(\%)$  表示,计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示。不同临床分型间 CT 征象比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,检验水准( $\alpha$ )为 0.05。

## 2 结果

2.1 COVID-19 患者的临床表现 结果(表 1)显示:主要临床症状为发热(47 例,81.0%),咳嗽(31 例,53.4%),乏力(10 例,17.2%)。实验室检查:白细胞计数正常或减低 52 例(89.7%),淋巴细胞计数减低 14 例(24.1%),C-反应蛋白升高 18 例(31.0%)。

2.2 COVID-19 患者 CT 影像学表现 结果(表 2)显示:(1)病变仅累及右肺 2 例(3.9%),累及双肺 49 例(96.1%)。累及右肺上叶 40 例(78.4%),右肺中叶 31 例(60.8%),右肺下叶 46 例(90.2%),左肺上叶 40 例(78.4%),左肺下叶 44 例(86.3%)。(2)一般征象(分布及形态),①磨玻璃影、实变影、索条影,主要分布于胸膜下。②大片状,病变分布广,或融合成较大范围(弥漫分布)进而形成白肺。(3)其他常见征象为①胸膜平行征(图 1A、B):胸膜下条带影与胸膜平行。②晕征:晕征指实变病灶周围磨玻璃样改变(图 1C)。③血管增粗征:在亚实性病灶内清晰显示血管穿行,部分血管管径增粗(图 1D)。④细网格征或铺路石征:小叶间隔及小叶内间隔增厚(图 1E)。⑤空气支气管征:实变肺组织衬托含气支气管,穿行正常,管腔通畅(图 1G、H)。(4)肺外表现:胸腔积液 7 例中 2 例为普通型患者,2 例为重型患者,3 例为 COVID-19 危重型患者(图 1F)。

表 1 COVID-19 患者的主要临床症状及实验室检查

分型	总例数	n(%)					
		发热	咳嗽	乏力	白细胞正常或减低	淋巴细胞减低	C-反应蛋白升高
轻型	7(12.1)	5(71.4)	3(42.9)	1(14.3)	7(100.0)	1(14.3)	2(28.6)
普通型	34(58.6)	27(79.4)	15(44.1)	2(5.9)	32(90.9)	5(14.7)	8(23.5)
重型	7(12.1)	6(85.7)	6(85.7)	3(42.9)	5(71.4)	3(42.9)	3(42.9)
危重型	10(17.2)	9(90.0)	7(70.0)	4(40.0)	8(80.0)	5(50.0)	5(50.0)



表2 51例普通型及重型/危重型 COVID-19 患者的 CT 表现

CT 征象	普通型(n=34)	重型/危重型(n=17)	$\chi^2$ 值	P 值
病变分布位置				
周边	28(82.4)	13(76.5)	-	0.714
周边及中心同时受累	15(44.1)	14(82.4)	6.755	0.009
病变形态				
磨玻璃	23(67.6)	12(70.6)	0.046	0.831
实变	8(23.5)	13(76.5)	13.114	0.000
混合型	17(50.0)	14(82.4)	4.977	0.026
其他常见征象				
胸膜平行征	8(23.5)	6(35.3)	-	0.336
晕征	10(29.4)	5(29.4)	0.000	1.000
血管增粗征	12(35.3)	10(58.9)	2.558	0.110
细网格征(铺路石征)	9(26.5)	6(35.3)	0.425	0.514
空气支气管征	17(51.5)	10(58.9)	0.354	0.552
胸腔积液	2(6.1)	5(27.8)	-	0.034

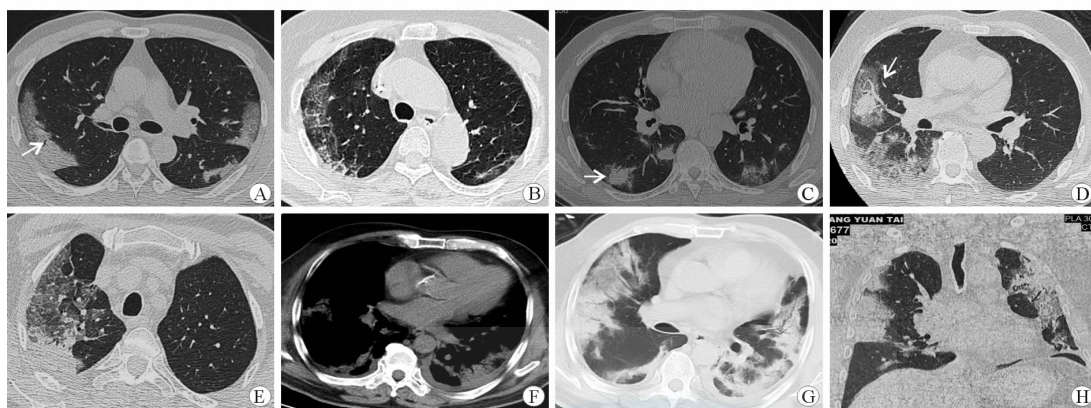


图1 典型病例胸部 CT 影像

A: COVID-19 患者(重型), 男性, 34 岁, 发热伴咳嗽 10 d, 双侧胸膜下条带状高密度影, 与胸膜平行, 右侧病变内见空气支气管征(箭头示); B: COVID-19 患者(危重型), 女性, 79 岁, 双侧上叶胸膜下见条带状高密度影, 与胸膜平行; C: COVID-19 患者(重型), 男性, 48 岁, 双肺下叶胸膜下见多发斑片状及结节状实变影, 病变周边见晕征改变(箭头示), 部分病变内见空气支气管征; D: 右肺下叶见多发斑片状高密度影, 其中 1 结节影, 周边呈晕征改变, 病灶内血管影增粗(箭头示); E: COVID-19 患者(危重型), 男性, 78 岁。右肺上叶尖段见斑片状高密度影, 部分实变, 局部呈铺路石征改变; F: COVID-19 患者(危重型), 男性, 62 岁, 纵隔窗显示双侧胸腔见少量弧形液性密度影; G、H: COVID-19 患者(危重型), 男性, 74 岁, 双肺见多发斑片状斑片状高密度影, 部分实变, 病变大部分位于胸膜下, 其内见空气支气管征

### 3 讨论

根据国家卫生健康委员会发布的最新诊疗方案, 核酸检测是 COVID-19 的诊断金标准, 但来自全国多家收治医院初步数据和报道提示, 核酸检测具有一定的滞后性及假阴性<sup>[6]</sup>。HRCT 灵敏性高, 甚至早于临床症状和核酸检测, 所以应当发挥 CT 检查在临床前期的筛查、早期诊断及评估治疗效果中的重要作用。

3.1 临床表现 COVID-19 患者最常见的症状为发热和咳嗽<sup>[7-8]</sup>, 本研究中有 47 例(81.0%)以发热为首发症状, 31 例(53.4%)患者出现咳嗽。在实验室检查方面, 主要表现为病毒感染的血象特征, 本研究患者外周血白细胞计数正常或降低 52 例

(89.7%), 淋巴细胞计数减低 14 例(24.1%), C-反应蛋白升高 18 例(31.0%)。

3.2 COVID-19 影像学征象的初步解析 COVID-19 患者早期影像学表现以多发类圆形磨玻璃样改变多见, 病灶较局限, 主要分布于胸膜下, 可能与病毒性肺炎的感染方式为呼吸道飞沫传播有关。SARS-CoV-2 颗粒较小, 经气道吸入后, 引起细支气管炎及周围炎, 并向远端蔓延侵犯肺组织, 累及肺间质<sup>[9]</sup>。因此, 影像上早期表现为肺磨玻璃影(GGO), 病变大部分位于胸膜下, 可能与病毒性肺炎早期易累及终末细支气管和呼吸细支气管周围肺实质、进而累及整个肺小叶以及弥漫性肺泡损伤等病理机制有关<sup>[10]</sup>。

随着病程的进展, 病灶逐渐增多, 扩散到整个次

级肺小叶,重型及危重型 COVID-19 患者 CT 主要表现为双肺多发斑片状混合高密度影,部分病灶实变, GGO 与实变影共存,少数危重型病灶常弥漫分布于整个肺叶,可呈白肺。本研究有腔积液危重型患者 5 例,提示胸腔积液可能是重症肺炎的指征<sup>[11]</sup>。

COVID-19 其他常见征象:(1)细网格征(铺路石征),病理改变为小叶间隔及小叶内间隔增厚,反映间质性病变,病毒主要侵犯小叶内间质。(2)胸膜平行征,表现为胸膜下条带状影,其长轴与胸膜平行,主要是由于小叶周围区域的淋巴回流是向胸膜下和小叶间隔的外周引流所致<sup>[12]</sup>。病变首先累及皮层肺组织,不按肺段解剖分布,对细菌性肺炎病灶分布有一定的鉴别意义<sup>[13]</sup>。(3)空气支气管征,实变肺组织内可见含气支气管正常穿行,无增厚,病毒主要累及外周间质,支气管影响不大,且无坏死,粘液少,支气管堵塞少,再加上中央间质增厚不明显,支气管增厚不明显。(4)血管增粗征,病灶内血管增粗,符合炎症一般规律,考虑为炎症刺激,血管通透性增高,毛细血管扩张,相应肺动脉增粗。(5)晕征及反晕征,晕征推测为病变(主要为小叶和中央结节)向周围间质浸润,为间质内炎性细胞聚集形成的影像。反晕征系中央为 GGO 影,外周完全或基本完全环绕高密度影。COVID-19 出现反晕征可能为炎性修复以边缘为主,导致边缘形成趋向于实变的条带影,而中央修复相对延迟。

本研究患者 CT 图像中,肺叶各段均有累及,以双肺下叶为著,右肺下叶更多见,与既往对 H7N9 型禽流感影像学研究成果一致<sup>[14]</sup>,由于下叶及外周的肺小叶发育比较好,其中的毛细血管、淋巴管、间质内的细胞、基质都非常占优势。右肺下叶多见可能与右肺下叶主支气管相对较短且走行陡直病毒更容易进入有关<sup>[15]</sup>。

综上所述,COVID-19 临床表现主要为发热、咳嗽、乏力等,其 CT 影像学表现具有一定特征性,将 CT 检查与核酸检测相结合,再结合流行病学情况,有助于 COVID-19 的临床诊断及治疗。本研究还存在一定不足,如样本量较少、随访时间短、患者出院后影像表现变化及肺功能情况等尚不明确,后期将进一步深入研究。

## 参考文献

[1] 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.

- [2] DE GROOT R J, BAKER S C, BARIC R S, et al. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): announcement of the Coronavirus Study Group[J]. *J Virol*, 2013,87(14):7790-7792
- [3] 陈大明, 赵晓勤, 缪有刚, 等. 全球冠状病毒研究态势分析及其启示[J]. *中国临床医学*,2020,27(1):1-12.
- [4] 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(试行第六版)[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.
- [5] KSIAZEK T G, ERDMAN D, GOLDSMITH C S, et al. A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome[J]. *N Engl J Med*,2003,348(20):1953-1966.
- [6] ZHANG N, WANG L, DENG X, et al. Recent advances in the detection of respiratory virus infection in humans[J]. *J Med Virol*,2020,92(4):408-417.
- [7] 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.
- [8] 汪 锴, 康嗣如, 田荣华, 等. 新型冠状病毒肺炎胸部 CT 影像学特征分析[J]. *中国临床医学*,2020,27(1):27-31.
- [9] HWANG D M, CHAMBERLAIN D W, POUTANEN S M, et al. Pulmonary pathology of severe acute respiratory syndrome in Toronto[J]. *Mod Pathol*,2005,18(1):1-10.
- [10] WORTHY S A, MULLER N L, HARTMAN T E, et al. Mosaic attenuation pattern on thin-section ct scans of the lung: differentiation among infiltrative lung, airway, and vascular diseases as a cause[J]. *Radiology*,1997,205(2):465-470.
- [11] 靳英辉, 蔡 林, 程真顺, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版)[J/OL]. *解放军医学杂志*,2020,45(1):1-20.
- [12] LEI J, LI J, LI X, et al. CT imaging of the 2019 novel coronavirus (2019-ncov) pneumonia[J]. *Radiology*,2020,295(1):18.
- [13] LI P, ZHANG J F, XIA X D, et al. Serial evaluation of high-resolution CT findings in patients with pneumonia in novel swine-origin influenza A (H1N1) virus infection[J]. *Br J Radiol*,2012, 85(1014):729-735.
- [14] 陈正来, 刘 冬, 王佳佳, 等. 人感染 H7N9 禽流感的临床特征及胸部影像特点分析[J]. *实用放射学杂志*,2015,31(9):1560-1562.
- [15] KIM E A, LEE K S, PRIMACK S L, et al. Viral pneumonias in adults: radiologic and pathologic findings[J]. *Radiographics*,2002,22:S137-S149.

[本文编辑] 王 迪, 贾泽军