

引用本文: 吕蓉, 冯莹印, 张亚楠, 等. 17 例新型冠状病毒肺炎(COVID-19)CT 影像特征与分析[J/OL]. 国际医学放射学杂志, 2020. DOI: 10.19300/j.2020.L18020.

论 著

# 17 例新型冠状病毒肺炎(COVID-19) CT 影像特征与分析

吕蓉<sup>1</sup> 冯莹印<sup>2</sup> 张亚楠<sup>3</sup> 胡维娟<sup>1</sup> 陈晨<sup>1</sup> 郑冲霄<sup>1</sup> 于长路<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 分析新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的 CT 征象,探讨 CT 的诊断价值。方法 回顾性分析 3 家医院共 17 例确诊 COVID-19 病人的 CT 影像资料,分析其特征性影像表现,并总结病变发生特点、累及部位、分布等特点。结果 17 例病人中 1 例 CT 无异常征象。其余 16 例病人的 CT 上共显示 111 个病变,典型的 CT 表现包括磨玻璃密度影(62/111, 55.9%)、混合磨玻璃密度影(16/111, 14.4%)、实性密度影(18/111, 16.2%)和“铺路石样”密度影(15/111, 13.5%);病变多分布于双肺外带(93/111, 83.8%)。全部病例均不伴有胸腔积液及纵隔淋巴结肿大。结论 新型冠状病毒肺炎胸部 CT 表现有一定特征性,CT 检查对发现病变及明确诊断具有重要作用。

**【关键词】** 新型冠状病毒肺炎;体层摄影术,X 线计算机;诊断  
中图分类号:R445.3;R563.1 文献标志码:A

**CT features and analysis of 17 cases of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)** LÜ Rong<sup>1</sup>, FENG Yingyin<sup>2</sup>, ZHANG Yanan<sup>3</sup>, HU Weijuan<sup>1</sup>, CHEN Chen<sup>1</sup>, ZHENG Chongxiao<sup>1</sup>, YU Changlu<sup>1</sup>. 1 Department of Radiology, Third Central Hospital of Tianjin, Tianjin Key Laboratory of Extracorporeal Life Support for Critical Diseases, Artificial Cell Engineering Technology Research Center, Tianjin Institute of Hepatobiliary Disease, Tianjin 300170, China; 2 Department of Radiology, Fourth Central Hospital of Tianjin; 3 Department of Radiology, Tianjin Medical University Second Hospital

**【Abstract】** **Objective** To investigate the CT features of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) and evaluate the CT value in the diagnosis. **Methods** CT images of 17 confirmed COVID-19 patients from 3 hospitals were retrospectively analyzed. The characteristic manifestations of the disease on CT imaging were analyzed, and the characteristics of single/multiple lesions, affected sites, and distribution of lesions were summarized. **Results** All patients presented abnormal CT findings with a single exception, a total of 111 lesions were identified in the 16 patients. The typical CT findings included ground-glass opacity (62/111, 55.9%), consolidation with ground glass opacity (16/111, 14.4%), consolidation (18/111, 16.2%) and crazy-paving pattern (15/111, 13.5%). The lesions were mostly distributed in the peripheral zone of lungs (93/111, 83.8%). No case presented pleural effusion and lymphadenopathy of the mediastina. **Conclusion** The CT imaging of COVID-19 has certain characteristic manifestations, and CT plays an important role in the detection and definite diagnosis of lesions.

**【Keywords】** COVID-19; Tomography, X-ray computed; Diagnosis

2019 年 12 月湖北省武汉市陆续发现了多例不明原因肺炎,临床表现类似于病毒性肺炎,且具有极强的传染性。目前,国家卫生健康委员会将该病命名为新型冠状病毒肺炎(COVID-19)<sup>[1]</sup>。Huang 等<sup>[2]</sup>对武汉市首批确诊 41 例 COVID-19 病人的临床资料进行分析表明,所有病例的胸部 CT 均有异常表现。

作者单位:1 天津市第三中心医院放射科,天津市重症疾病体外生命支持重点实验室,天津市人工细胞工程技术研究中心,天津市肝胆研究所,天津 300170;2 天津市第四中心医院放射科;3 天津医科大学第二医院医学影像科

通信作者:于长路,E-mail:yuchanglu.ok@163.com  
DOI:10.19300/j.2020.L18020

根据文献<sup>[3-4]</sup>报道,COVID-19 病人 CT 上可呈现为磨玻璃密度影(ground-glass opacity, GGO)、混合 GGO、实性密度影以及“铺路石样”影等;同时可伴有小叶间隔增厚、血管支气管束增粗以及血管穿行征,病灶多发且多分布于双肺外带等特点。本研究收集 3 家医院确诊的 17 例 COVID-19 病人 CT 资料,详细分析了 111 个病变的影像表现、累及部位及分布特点,旨在从影像诊断方面提高对本病的认识。

## 1 资料和方法

**1.1 研究对象** 回顾性分析 2020 年 1 月 20 日—2

月 12 日就诊于天津市 3 家三甲医院(天津市第三中心医院、天津市第四中心医院、天津医科大学第二医院)COVID-19 确诊病人的临床及 CT 影像资料。病人纳入标准参考国家卫健委“新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)”<sup>[5]</sup>:①荧光逆转录-聚合酶链反应(reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR)检测新型冠状病毒核酸阳性;②未经治疗的初诊病人。排除合并其他肺部感染等影响疾病进程的病例。共纳入 17 例 COVID-19 病人,普通型 13 例,重型 4 例。男 12 例,女 5 例;年龄 28~75 岁,平均年龄(52.6±11.6)岁。17 例胸部 CT 检查均在发病 1~5 d 内完成。其中 3 例确诊前行多次 CT 检查,分析其确诊前最新的影像资料。

**1.2 设备与方法** 所有病人均行胸部螺旋 CT 平扫检查,仰卧位,头先进,屏气后采集图像,扫描范围为胸廓入口至双肺下界。10 例病人采用东芝公司 Active 16 层螺旋 CT 设备,扫描参数:管电压 120 kV,管电流 260 mA,螺距 0.75 mm,矩阵 512×512,视野 390 mm×390 mm,探测器宽度为 0.5 mm×16,扫描层厚 7.0 mm,间距 7.0 mm,肺窗薄层重建,重建层厚及间距均为 1 mm;7 例病人使用 GE 公司的 Light Speed VCT 设备,扫描参数:管电压 120 kV,自适应管电流,螺距 0.984 mm,矩阵 512×512,视野 460 mm×460 mm,探测器宽度为 0.625 mm×64,扫描层厚及间隔为 5.0 mm,肺窗重建层厚及间隔为 0.625 mm。随后图像传至相应的专用工作站,进行冠状面及矢状面影像多平面重组。

**1.3 影像分析** 由 2 名主治医师(具有 5 年以上 CT 影像诊断经验)分别独立分析 CT 影像资料,结果一致者作为最终结果,不一致时由另外 1 名副主任医师进行最终判读。评估病灶影像征象:①GGO,即局部肺组织密度略增高,但支气管和血管仍可以清晰显示;②实性密度影,即局部肺组织密度增高,且支气管和血管显示不清;③混合 GGO,即 GGO 及实性密度影同时存在;④“铺路石样”影,即小叶间隔增厚和小叶内间隔增厚的 GGO。同时分析病变其他特点:①单发还是多发;②分布范围和肺叶受累

情况;③是否有胸腔积液、纵隔淋巴结肿大(纵隔淋巴结肿大定义为淋巴结短径≥10 mm);④是否合并潜在的肺部疾病,如肺气肿、纤维化、钙化或支气管扩张等。

**2 结果**

**2.1 临床表现** 17 例 COVID-19 病人的临床表现主要包括发热、不同程度的咳嗽、乏力以及呼吸困难(表 1)。所有病人均有发热症状,普通型病人多为低中热(平均 38.1 °C±0.5 °C),重型病人为中高热(平均 38.8 °C±0.6 °C);重型病人出现呼吸困难的比例(3/4 例,75.0%)高于普通型(1/13 例,7.7%)。此外,少数病人伴有肌肉疼痛(1 例)、咽干(1 例)等症状。

**2.2 CT 表现** 17 例病人中有 1 例 CT 影像未见异常,其余 16 例均可见不同程度的特征性影像表现。有 6 例病人 CT 仅见单个病变,10 例可见多个病变,16 例病人 CT 上共计 111 个病变。其中 GGO 病变最多(62 个,55.9%)(图 1、2),其次为实性病变(18 个,16.2%)(图 3)、混合 GGO 病变(16 个,14.4%)(图 4)，“铺路石样”影的病变最少(15 个,13.5%)。病变多分布于双肺外带(93 个,83.8%),其次为中带(12 个,10.8%),较少分布于内带(6 个,5.4%)。累及肺叶情况,右肺下叶最多(36 个,32.4%;4 例仅为右肺下叶受累);其次为左肺下叶(26 个,23.4%)、左肺上叶(21 个,18.9%;2 例仅为左肺上叶受累);病变较少分布于右肺上叶(15 个,13.5%)和右肺中叶(13 个,11.7%)。所有病例均未出现胸腔积液及纵隔淋巴结肿大,也都不伴有肺气肿、支气管扩张、钙化等潜在肺部病变,仅 1 例出现局限性纤维化。对于 3 例确诊前做过多次影像检查的病人,比较其前后影像上的变化,可见病变范围随病程进展增大,数目增多(图 5)。

**3 讨论**

2019 年新型冠状病毒是一种新发现的致病病毒,2020 年 2 月 11 日国际病毒分类委员会将该病毒命名为“SARS-CoV-2”。病毒感染是临床上常见的呼吸道感染疾病,同一家族的病毒相似度高,有研究<sup>[6]</sup>报道 SARS-CoV-2 与急性呼吸系统综合征

表 1 17 例 COVID-19 病人的临床资料

分型	例数	性别(例/%)		平均年龄(岁)	临床表现(例/%)			
		男	女		发热	咳嗽	乏力	呼吸困难
普通型	13	8/61.5	5/38.5	53.4±12.5	13/100.0	11/84.6	10/76.9	1/7.7
重型	4	4/100.0	0/0.0	47.8±8.3	4/100.0	4/100.0	3/75.0	3/75.0
合计	17	12/70.6	5/29.4	52.6±11.6	17/100.0	15/88.2	13/76.4	4/23.5

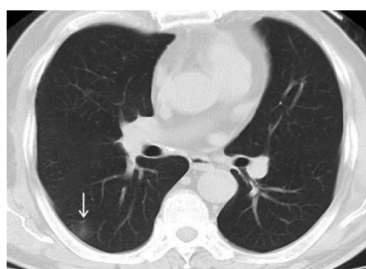


图1 病人男,75岁。发病后第3天CT检查示右肺下叶背段单个GGO(白箭)。



图2 病人男,39岁。发病后第2天CT检查示双肺下叶多个浅淡GGO(白箭)。

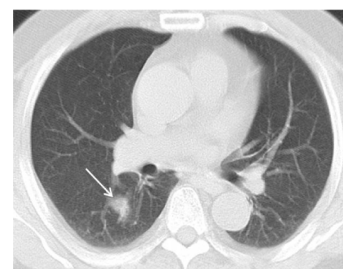


图3 病人男,61岁。发病后第2天CT检查示右肺下叶背段实性病变(白箭)。

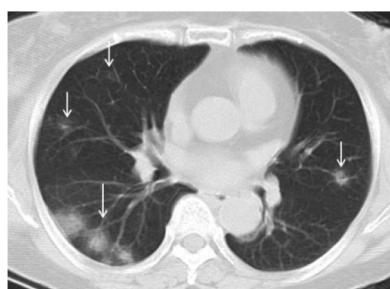


图4 病人女,74岁。发病后第2天CT检查,A图示双肺散在多个GGO及混合GGO(白箭),B图为该病人CT影像局部放大,示个别病变密度不均匀,并可见小叶间隔增厚(白箭)。

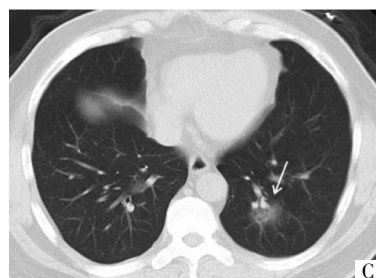


图5 病人男,59岁。A图,发病后第2天第1次CT检查仅在左肺上叶出现单个GGO(白箭)。B-D图,发病后第5天复查的CT影像上依次显示原位于左肺上叶的GGO范围扩大(白箭),其他肺叶出现多个GGO(白箭)。

(SARS) 冠状病毒的 DNA 序列一致性高达 79.5%, 因此两者的发病机制相似,影像表现也极为相像,难以鉴别<sup>[7-8]</sup>。本研究中,GGO、混合 GGO 以及“铺路石样”影为 COVID-19 的主要 CT 征象,与 SARS 的胸部 CT 表现相似<sup>[9]</sup>,虽然两者的 CT 表现十分相近,但后者的疾病进展快<sup>[10]</sup>,可以此来鉴别。

胸部 CT 检查是 COVID-19 诊断的有效辅助手段。本研究分析了 17 例 COVID-19 病人的胸部 CT 表现,除 1 例影像未见异常外,余 16 例(94.1%)显示有 GGO、混合 GGO、实性密度影以及“铺路石样”影的病变共计 111 个。GGO 常见于疾病早期,属于渗出性病变,多表现为浅淡的云絮状,其内的血管纹

理常清晰可见,此时的病理改变以渗出液和炎性细胞浸润为主,毛细血管容量增加,肺泡内被渗出液填充。因本组病例均在发病 5 d 内进行 CT 检查,大部分病例位于起病初期,故 GGO 最为多见(55.9%)。随着病情进展,肺泡内的渗出增多,并伴有胶原蛋白的释出,病灶可部分融合,此时常表现为混合 GGO (14.4%)及实性密度影(16.2%)。“铺路石样”影病变占全部病变的 13.5%,这一征象表明病变累及肺间质,可能与肺泡内渗出及间质水肿有关,其病理基础有待进一步研究<sup>[11]</sup>。病变分布上以双肺外带为主(93/111 个,83.8%),这可能与病毒性肺炎早期易累及终末细支气管,随后才进一步累及整个肺小叶造成全肺弥漫性肺泡损伤的病理机制有关<sup>[12]</sup>。因此,双肺外带分布也可作为 COVID-19 的典型 CT 表现。肺叶受累方面,右肺下叶受累最多(32.4%),且 6 例单发病例中的 4 例,其病变位于右肺下叶。这可能是因为右肺下叶支气管比较平直,致使右肺下叶容易受累,与文献<sup>[12-13]</sup>报道的 COVID-19 的受累部位以下呼吸道最多见一致,这可能在 COVID-19 的诊断中有一定意义。另外,本研究中单发病例仅 6 例,多发病例 10 例,且对比其中有多次 CT 检查者发现病变多少和范围均有进展,故我们认为单发或多发可能是疾病早期和进展期的表现。另外,所有病例均未出现胸腔积液及纵隔淋巴结肿大,这可能因为本组病人均属于发病初始阶段。有文献<sup>[8]</sup>报道胸腔积液可能是重症及危重症 COVID-19 的指征,但由于早期病变未侵犯胸膜,因此很少出现胸腔积液,这也作为 COVID-19 特征性阴性表现。

我们还需正确评估 CT 检查对 COVID-19 的诊断价值,有研究<sup>[14]</sup>对 587 例疑似 COVID-19 的 CT 影像进行分析,以 SARS-CoV-2 核酸检测为金标准,结果显示 CT 诊断的敏感度为 97.7%。本研究有 1 例病人确诊前曾行 2 次 CT 检查,第 1 次 CT 检查(发病第 2 天)发现单发 GGO,此时病人已有发热症状,且与确诊病例有接触史,但两次 SARS-CoV-2 核酸检测均为阴性。当第 2 次 CT 检查时(发病第 5 天)发现病变进展,再次检测病毒核酸为阳性,从而确诊。由此提示 CT 在早期 COVID-19 诊断上具有重要作用。由于 CT 的漏诊率很低,为 2.3%,即 CT 结果未见异常时,受检者患 COVID-19 的概率很低<sup>[14]</sup>。但在本研究中仍有 1 例 COVID-19 确诊病人,其 CT 未见异常,该例为发病第 2 天进行的 CT 检查,可能与处于疾病的早期有关。在另一项研究<sup>[7]</sup>中也指出

21 例 COVID-19 中有 3 例 CT 上未见异常表现。因此,虽然 CT 的漏诊率很低,但仍不可以轻易只根据 CT 结果而排除 COVID-19 的诊断。本研究的不足是病例数较少,且病例的 CT 检查均在发病 5 d 以内,缺少长期随访结果对比。

综上,本研究通过分析 COVID-19 的胸部 CT 表现,得出该病相关的典型征象及分布特点,旨在提高影像科医师对该病影像特征的认识,以利于该疾病的快速识别和早期诊治。

#### 参考文献:

- [1] 国家卫生健康委. 国家卫生健康委关于修订新型冠状病毒肺炎英文名称事宜的通知[EB/OL].(2020-02-21). <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202002/33393aa53d984ccdb1053a52b6bef810.shtml>.
- [2] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J/OL]. *Lancet*, 2020. DOI:10.1016/S0140-6736(20)3018.
- [3] 黄璐,韩瑞,于朋鑫,等. 新型冠状病毒肺炎不同临床分型间 CT 和临床表现的相关性研究[J]. *中华放射学杂志*,2020,54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0003.
- [4] 蒋南川,郑传胜,樊艳青,等. 新型冠状病毒肺炎亚临床期 CT 影像特征及短期演变[J]. *中华放射学杂志*,2020,54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0008.
- [5] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室.新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)[EB/OL].(2020-02-19). <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.
- [6] Zhou P, Yang X L, Wang X G, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin[J/OL]. *Nature*, 2020. DOI:10.1038/s41586-020-2012-7.
- [7] Lei JQ, Li JF, Li X, et al. CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia[J/OL].*Radiology*, 2020. DOI:10.1148/radiol.2020020 236.
- [8] 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)[EB/OL]. *解放军医学杂志*, 2020. DOI:10.11855/j.issn.0577-7402.2020.01.01.
- [9] 王微,马大庆,赵大伟,等. SARS 的 CT 表现及动态变化[J]. *中华放射学杂志*, 2003, 37: 686-689.
- [10] Wu J, Wu XJ, Zeng WB, et al. Chest CT findings in patients with corona virus disease 2019 and its relationship with clinical features [J/OL]. *Invest Radiol*, 2020. DOI: 10.1097/RLI.0000000000000670.
- [11] 余成成,瞿静,张烈光,等. 广州地区新型冠状病毒肺炎的高分辨率 CT 表现与临床特点[J/OL]. *中华放射学杂志*, 2020, 54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0010.
- [12] Phan LT, Nguyen TV, Luong QC, et al. Importation and human-to-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam[J/OL]. *N Engl J Med*, 2020. DOI: 10.1056/NEJMc2001272.
- [13] 陆雪芳,龚威,王莉,等. 新型冠状病毒肺炎初诊临床特征及高分辨率 CT 影像表现[J]. *中华放射学杂志*,2020,54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0006.
- [14] 邓芷晴,张笑春,李一荣,等. 胸部 CT 筛查在新型冠状病毒肺炎暴发早期的价值 [J/OL]. *中华放射学杂志*,2020,54. DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20200218-00187.

(收稿 2020-02-24)