

DOI: 10.16781/j.0258-879x.2020.06.0588

· 专题报道 ·

## 计算机断层扫描对新型冠状病毒肺炎的诊断要点及临床意义

方旭, 边云\*, 刘芳, 蒋涛, 邵成伟, 王莉, 陆建平  
海军军医大学(第二军医大学)长海医院影像医学科, 上海 200433

**[摘要]** **目的** 探讨新型冠状病毒肺炎(COVID-19)确诊患者的CT特征及临床意义, 提高对COVID-19影像学表现的认识。**方法** 回顾性分析海军军医大学(第二军医大学)长海医院2020年1月25日至2月15日经病毒核酸检测确诊的7例COVID-19患者的胸部CT特征。男6例、女1例, 年龄为(51.1±18.8)岁(29~75岁)。7例患者均行胸部CT平扫检查, 由2名经验丰富的高年资影像诊断医师阅片, 记录COVID-19病灶分布、病灶位置、病灶密度、累及肺叶数量, 以及空气支气管征、纵隔淋巴结肿大、胸腔积液等表现。**结果** 7例COVID-19患者从首次出现临床症状至CT检查时间为1~9 d, 平均3.6 d。病灶分布于单肺1例、双肺6例; 病灶累及肺野外中带5例、全肺野2例; 病灶呈磨玻璃影4例、混合影3例; 病灶累及≤2个肺叶4例、累及5个肺叶3例; 1例有空气支气管征; 7例均无纵隔淋巴结肿大和胸腔积液。**结论** COVID-19患者的CT影像表现具有一定的特征, 对COVID-19的诊疗有重要临床意义, 但确诊需结合患者流行病学史、临床症状和实验室指标。

**[关键词]** 新型冠状病毒肺炎; 肺炎; X线计算机断层摄影术; 诊断

**[中图分类号]** R 511; R 563.12

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0258-879X(2020)06-0588-04

### Computed tomography in coronavirus disease 2019: diagnosis and clinical significance

FANG Xu, BIAN Yun\*, LIU Fang, JIANG Tao, SHAO Cheng-wei, WANG Li, LU Jian-ping

Department of Radiology, Changhai Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the computed tomography (CT) features of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) and the clinical significance, so as to improve our understanding of CT imaging of this disease. **Methods** The chest CT features of seven COVID-19 patients, who were diagnosed by virus nucleic acid test from Jan. 25 to Feb. 15, 2020 in Changhai Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), were analyzed retrospectively. There were six males and one female, aged (51.1±18.8) years (range 29-75 years). All the seven patients received chest CT plain scan examination. The CT images were interpreted by two experienced senior radiologists, and the distribution, location and density of lesions, number of involved lobes, air bronchogram, mediastinal lymphadenopathy and pleural effusion were analyzed. **Results** The average time from onset of symptoms to CT examination was 3.6 d (range 1-9 d) in the seven COVID-19 patients. The lesions were distributed in single lung in one case and bilateral lungs in six cases. The lesions involved middle and lateral fields of lungs in five cases and the whole field of lungs in two cases. The lesions showed ground-glass opacity in four cases and mixed shadow in three cases. The lesions involved two or less lobes in four cases and five lobes in three cases. One case had air bronchogram. No mediastinal lymphadenopathy or pleural effusion were found. **Conclusion** COVID-19 patients have characteristic CT findings, which has important clinical significance for the diagnosis and treatment of COVID-19. However, the diagnosis should be confirmed based on the patient's epidemic history, clinical symptoms and laboratory indicators.

**[Key words]** coronavirus disease 2019; pneumonia; X-ray computed tomography; diagnosis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2020, 41(6): 588-591]

新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 由严重急性呼吸综合征冠状病毒 2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2) 感染引起<sup>[1]</sup>, 我国已将该病纳入乙

[收稿日期] 2020-03-14 [接受日期] 2020-04-13

[作者简介] 方旭, 硕士, 主治医师. E-mail: fx0412@foxmail.com

\*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-31162177, E-mail: bianyun2012@foxmail.com

类传染病并采取甲类传染病的预防、控制措施,同时将其纳入检疫传染病管理<sup>[2]</sup>。目前 COVID-19 确诊依靠病毒核酸检测,胸部 CT 是 COVID-19 的快速、高效筛查和辅助诊断方法<sup>[3]</sup>。钟南山团队研究表明,86.2%的 COVID-19 确诊患者胸部 CT 有肺炎影像学阳性表现<sup>[4]</sup>。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》建议,影像学检查显示 24~48 h 内病灶进展 >50% 的 COVID-19 患者按重型管理<sup>[5]</sup>。由此可见,影像学检查在 COVID-19 诊疗中发挥着重要作用,其可实现早发现、早诊断、早隔离、早治疗的目的。本研究旨在总结 COVID-19 患者的 CT 特征并探讨其临床意义。

## 1 资料和方法

1.1 临床资料 回顾性分析海军军医大学(第二军医大学)长海医院 2020 年 1 月 25 日至 2 月 15 日经 SARS-CoV-2 核酸检测确诊的 7 例 COVID-19 患者的胸部 CT 特征。男 6 例、女 1 例,年龄为 (51.1±18.8) 岁 (29~75 岁)。临床症状主要为发热 (6 例)、咳嗽 (3 例)、胸闷 (1 例)、乏力 (2 例)、气促 (1 例)、肌肉酸痛 (1 例)、咳痰 (1 例)。4 例患者有武汉旅行史,2 例有家庭聚集史,1 例有与 COVID-19 确诊患者接触史。2 例伴有高血压,1 例伴有糖尿病,1 例有吸烟史。实验室检查:7 例白细胞计数正常,3 例嗜酸粒细胞绝对值下降,2 例淋巴细胞绝对值下降,2 例 CRP 水平升高。

1.2 影像检查设备 CT 扫描采用德国 Siemens 公司 64 层螺旋 CT 扫描仪。患者取仰卧位,扫描范围

为胸廓入口至双侧肋弓下缘。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 250 mA,层厚 5 mm,重建 1 mm 薄层。7 例患者均行胸部 CT 平扫检查。

1.3 影像学图像分析 由 2 名经验丰富的高年资影像诊断医师阅片,记录患者从首次出现临床症状至 CT 检查的时间、病灶分布、病灶位置、病灶密度、累及肺叶数量,以及是否有空气支气管征、纵隔淋巴结肿大、胸腔积液等情况。病灶分布分为单肺和双肺。病灶位置分为肺野外中带、肺野内带、全肺野。病灶密度分为磨玻璃影、实变、混合影(即磨玻璃影合并实变)。病灶累及肺叶数量分为 ≤2、3~4、5 个。空气支气管征即含气支气管由于与实变肺组织的密度不同,表现为实变区内含气的支气管分支影。纵隔淋巴结肿大即单个淋巴结最大短径 ≥10 mm。胸腔积液即胸腔内见弧形低密度影,CT 值为 -20~20 HU。

## 2 结果

7 例 COVID-19 患者从首次出现临床症状至 CT 检查的时间为 1~9 d,平均 3.6 d。病灶分布于单肺 1 例(图 1),双肺 6 例。病灶累及肺野外中带 5 例(图 2),全肺野 2 例。病灶密度呈磨玻璃影 4 例,混合影 3 例,无完全实变影,磨玻璃影可为结节状(1 例,图 1)、大片状(3 例,图 3)。病灶累及 ≤2 个肺叶 4 例,累及 5 个肺叶 3 例。1 例有空气支气管征。7 例患者均无纵隔淋巴结肿大和胸腔积液。见表 1。

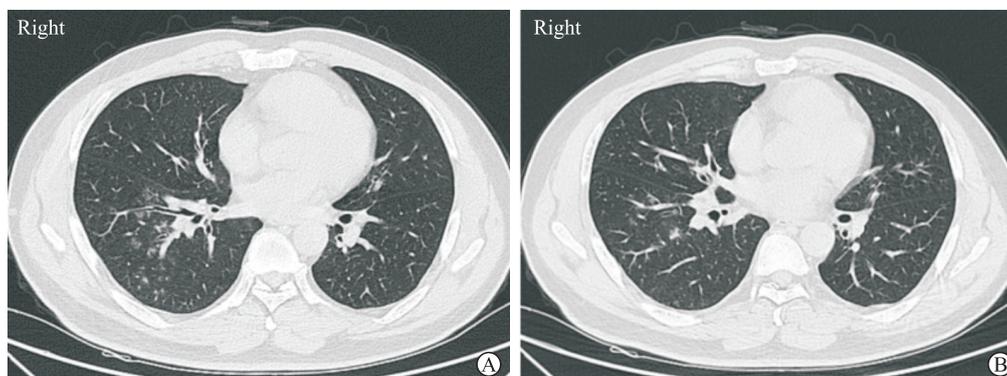


图 1 1 例 COVID-19 患者早期 CT 检查示病灶呈结节状

Fig 1 Early phase CT showing nodular lesions in a COVID-19 patient

Male, 47 years old, fever and cough for 5 d. A: Multiple nodular ground-glass opacities in right lower lobe, located at the middle and lateral lobes; B: Nodular consolidation in right lower lobe. COVID-19: Coronavirus disease 2019; CT: Computed tomography

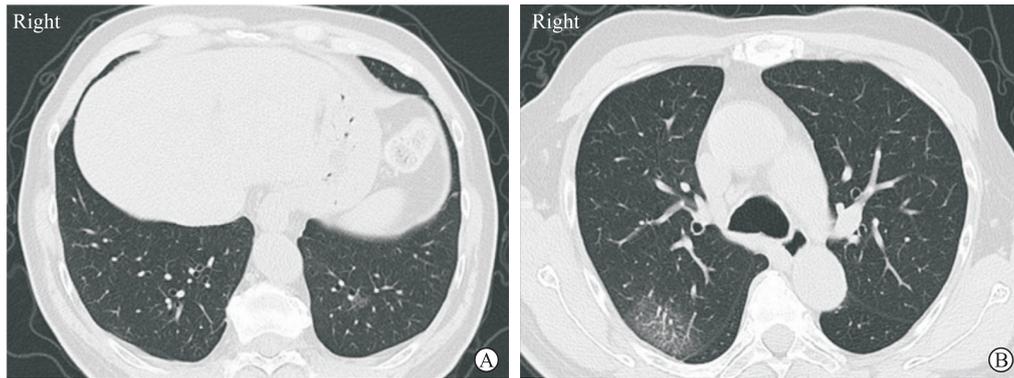


图2 1例 COVID-19 患者早期 CT 检查示病变累及肺野外中带

Fig 2 Early phase CT showing lesions located at the middle and lateral lobes of lungs in a COVID-19 patient

Male, 75 years old, fever for 3 d. A: Ground-glass opacities in the posterior basal segment of left lower lobe, locating at the middle and lateral lobes; B: Multiple ground-glass opacities in the anterior and posterior segments of right upper lobe and dorsal segment of right lower lobe, locating at the middle and lateral lobes and subpleural area. COVID-19: Coronavirus disease 2019; CT: Computed tomography

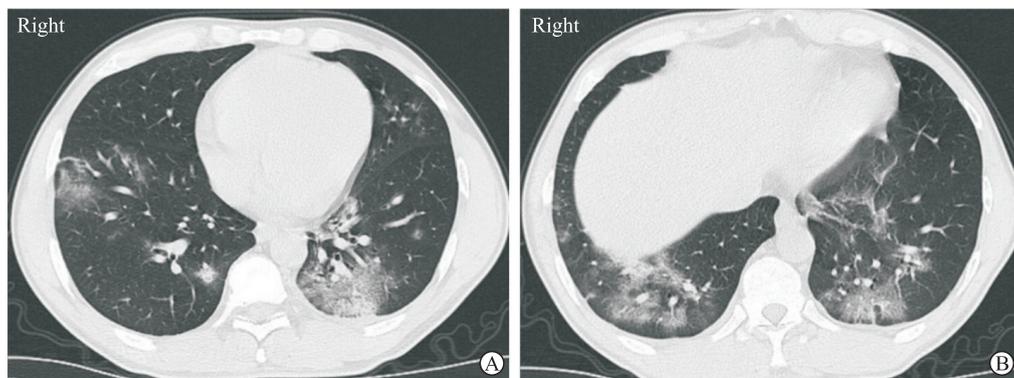


图3 1例 COVID-19 患者进展期 CT 检查示病变呈大片状

Fig 3 Advanced phase CT showing large patchy lesions in a COVID-19 patient

Male, 45 years old, fever for 3 d. A: Multiple ground-glass opacities with consolidations in the outer basal segment of lower lobe of right lung and posterior basal segment of lower lobe of left lung, involving the interior area of lobes; B: Multiple ground-glass opacities with consolidations in the posterior basal segment of lower lobe of bilateral lungs, involving the interior area of lobes. COVID-19: Coronavirus disease 2019; CT: Computed tomography

表 1 7 例 COVID-19 患者的 CT 特征

Tab 1 CT findings of seven COVID-19 patients

No.	Gender	Age (year)	Lesion location	Lung field	Lesion density	Involved lobe n	Air bronchogram	Mediastinal lymphadenopathy	Pleural effusion
1	Male	45	Bilateral	Whole	Mixed	5	Yes	No	No
2	Female	71	Bilateral	Middle and lateral	GGO	5	No	No	No
3	Male	75	Bilateral	Middle and lateral	GGO	5	No	No	No
4	Male	47	Single	Whole	Mixed	1	No	No	No
5	Male	29	Bilateral	Middle and lateral	GGO	2	No	No	No
6	Male	62	Bilateral	Middle and lateral	GGO	1	No	No	No
7	Male	29	Bilateral	Middle and lateral	Mixed	2	No	No	No

COVID-19: Coronavirus disease 2019; CT: Computed tomography; GGO: Ground-glass opacity

### 3 讨论

影像学检查是 COVID-19 诊疗过程中的重要一环,中华医学会放射学分会于 2020 年 2 月 8 日发布了《新型冠状病毒肺炎的放射学诊断:中华医学

会放射学分会专家推荐意见(第一版)》<sup>[6]</sup>,指导各级医疗机构 COVID-19 的影像诊断工作,该共识指出 CT 是 COVID-19 的首选影像学方法,不推荐 X 线检查。因为 X 线检查虽然简便、经济,但组织重叠多、分辨率低,早期病灶、小病灶不易显示,

漏诊率高,仅适用于缺乏CT设备的基层医院或行动不便的危重型患者(床边移动X线设备)。

根据肺炎累及范围,COVID-19患者CT表现可分为4个阶段:早期、进展期、重症期、吸收期<sup>[6-7]</sup>。早期表现为单肺或双肺局灶性病灶,以多灶性为主,主要分布于肺野外中带和靠近胸膜区域,病灶呈小片状、结节状磨玻璃影,多数磨玻璃影边缘模糊;有小叶间隔增厚等间质性改变,可伴有增粗的血管在病灶内穿行,部分密度淡薄容易漏诊。进展期表现为双肺多发磨玻璃影,部分原有的磨玻璃影出现不同程度的实变,内部可见空气支气管征,实变周围可见“晕征”,病灶不完全沿支气管血管束分布;可出现肺纤维化,胸腔积液不多见,纵隔和肺门淋巴结肿大少见。重症期表现为双肺弥漫性阴影,以实变为主,出现“白肺”表现,肺纤维化加重,部分伴有少量游离或包裹性胸腔积液。吸收期表现为双肺多发磨玻璃影、实变影逐渐吸收,转变为多发纤维条索影。本组7例患者均为发病后首次CT检查,就诊时间相对较早,多表现为磨玻璃影,没有完全实变,故空气支气管征少见(仅1例)。磨玻璃影和实变的病理基础是肺泡壁水肿、肺泡腔膨胀不全,以及液体、脱落细胞、组织碎片填充肺泡共同导致肺泡透明度降低、密度增高,随着病情进展,肺泡被完全填充即在CT图像中表现为实变影。COVID-19多累及双肺,并从肺野外中带逐渐向内带浸润,这是由于病毒通过血行播散侵犯终末细支气管,造成弥漫性肺泡损伤。本研究中有4例患者病灶累及肺叶 $\leq 2$ 个,原因可能是就诊时间较早,肺炎处于早期阶段。此外,肺内病灶呈“铺路石”征是COVID-19的重要影像学表现之一<sup>[6]</sup>,这是由于肺小叶间隔增厚,逐渐增多后交织成网,形成类似铺路石的征象,多见于进展期或重症期。COVID-19主要需与流感病毒、腺病毒、呼吸道合胞病毒等导致的病毒性肺炎鉴别,Koo等<sup>[8]</sup>报道了流感病毒、腺病毒、巨细胞病毒、严重急性呼吸综合征冠状病毒及中东呼吸综合征冠状病毒等多种病毒导致的肺炎的影像学特征,其共同特征主要有多灶性分布、磨玻璃影、结节影、实变影、支气管壁增厚、胸膜渗出。由此可见,COVID-19与其他病毒性肺炎的CT表现存在较多重叠,影像科医师需结合患者接触史、旅行史、首发症状、实验室指标等做出诊断。

目前虽然CT检查无法取代病毒核酸检测作为确诊COVID-19的金标准,但其在COVID-19的早期筛查和鉴别诊断、疑似病例检出、及时评估病情变化与治疗效果等方面发挥重要作用。CT检查

的优势在于:(1)我国二级及以上医院均配备CT设备,使用广泛,可弥补核酸检测试剂盒紧缺、检出率低的短板;(2)检出率高,部分COVID-19患者肺部CT表现早于临床症状,因此可提高筛查效率;(3)快速评估,CT检查有助于评估治疗反应和预后,快速判断病变范围、病情变化。CT诊断COVID-19的灵敏度较高,但特异度不高,存在异病同影的假阳性表现,需要在两者之间寻找平衡点,以最大程度减少诊断不足和过度诊断。对于CT检查阴性者,若无流行病学史或有流行病学史但病毒核酸检测阴性可解除留院观察,若核酸检测阳性需立即隔离并短期内复查CT。对于CT检查阳性者,即可纳入疑似病例,若核酸检测阳性则可直接确诊,若核酸检测阴性需多次行核酸复测。

本研究存在以下不足:(1)病例数少,缺少重症COVID-19患者的CT数据;(2)由于患者确诊后均转至本地定点医院隔离治疗,故未能获得病情的动态影像学变化。

#### [参考文献]

- [1] HUANG C, WANG Y, LI X, REN L, ZHAO J, HU Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395: 497-506.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公告2020年第1号[EB/OL]. (2020-01-21)[2020-03-13]. [http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/21/content\\_5471158.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/21/content_5471158.htm).
- [3] 管汉雄,熊颖,申楠茜,樊艳青,邵剑波,李宏军,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: 125-130.
- [4] GUAN W J, NI Z Y, HU Y, LIANG W H, OU C Q, HE J X, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China[J]. N Engl J Med, 2020, 382: 1708-1720.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-03)[2020-03-13]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/2020/03/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- [6] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断:中华医学会放射学分会专家推荐意见(第一版)[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54: 279-285.
- [7] PAN F, YE T, SUN P, GUI S, LIANG B, LI L, et al. Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19) [J]. Radiology, 2020: 200370, 395: 715-721.
- [8] KOO H J, LIM S, CHOE J, CHOI S H, SUNG H, DO K H. Radiographic and CT features of viral pneumonia[J]. Radiographics, 2018, 38: 719-739.