

· 新型冠状病毒肺炎研究 ·

新型冠状病毒肺炎首次胸部HRCT表现及其病理学基础

李怀花, 孙晓东*, 杜超, 许传军, 李代欣

南京市第二医院(南京市公共卫生医疗中心)医学影像科, 江苏 南京 210003

[摘要] **目的:**探讨新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)首次胸部高分辨CT(HRCT)特征及其病理学基础,以提高对COVID-19的认识。**方法:**回顾性分析2020年1月25日—2月18日南京市确诊的61例COVID-19患者的首次胸部HRCT影像,对病变分布、数量、位置及形态进行统计和分析。**结果:**61例COVID-19患者首次胸部HRCT均存在病变,双侧肺分布55例(90.1%),单侧肺分布6例(9.9%),其中左肺分布2例(3.3%),右肺分布4例(6.6%);胸膜下分布36例(59.0%),胸膜下与中心同时分布25例(41.0%);1个病变4例(6.6%),2个及2个以上病变57例(93.4%);磨玻璃病变56例(91.8%),实性病变5例(8.2%),纤维化病变3例(4.9%),2种及2种以上的病变9例(14.8%);支气管充气征35例(57.4%),细网格征38例(62.3%),铺路石征32例(52.5%),晕征6例(9.8%),病灶中见增粗扩张的血管32例(52.4%);胸腔积液5例(8.2%),心包积液3例(4.9%),纵隔淋巴结肿大3例(4.9%),胸膜增厚7例(11.5%)。**结论:**HRCT是诊断COVID-19的首选影像学检查方法,其首次胸部HRCT表现具有一定的特征性,在结合流行病学、临床表现和核酸检测结果的基础上可辅助诊断COVID-19。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎;病毒性肺炎;高分辨CT;病理学基础

[中图分类号] R563.1

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2020)04-485-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20200405

Early features of chest high resolution CT images and pathological basis of COVID-19

LI Huaihua, SUN Xiaodong*, DU Chao, XU Chuanjun, LI Daixin

Department of Radiology, the Second Hospital of Nanjing, Nanjing Public Health Medical Center, Nanjing 210003, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the first chest high resolution CT(HRCT) imaging manifestations of corona virus disease 2019 (COVID-19) and its pathological basis. **Methods:** A retrospective analysis of the first chest HRCT images of 61 patients with COVID-19 clinically diagnosed in Nanjing from January 25 to February 18, 2020. Lesion distribution, number, location and morphology were analyzed. **Results:** Lesions were found in the first HRCT of 61 patients, with bilateral lung distribution in 55 cases (90.1%), unilateral lung distribution in 6 cases (9.9%), left lung distribution 2 cases (3.3%) and right lung distribution 4 cases (6.6%); subpleural distribution of lung in 36 cases (59.0%), 25 cases (41.0%) were found subpleural and central distribution at the same time; 4 cases (6.6%) got one lesion, 57 cases (93.4%) got two and more lesions; ground-glass lesions appeared in 56 cases (91.8%), solid lesions in 5 cases (8.2%), cord-like lesions in 3 cases (4.9%), coexisting lesions of two or more forms in 9 cases (14.8%); air bronchogram in 35 cases (57.4%), refined net sign in 38 cases (62.3%), paving stone sign in 32 cases (52.5%), halo sign in 6 cases (9.8%); thickening of blood vessels in 32 cases (52.4%); 5 cases (8.2%) with pleural effusion, 3 cases (4.9%) with pericardial effusion, 3 cases (4.9%) with enlarged mediastinal lymph nodes; and 7 cases (11.5%) had pleural thickening. **Conclusion:** HRCT is preferred imaging method of COVID-19. The first chest HRCT manifestations have certain characteristics. Therefore, it could help the early diagnosis of COVID-19 based on epidemiology, clinical manifestations, and nucleic acid testing.

[Key words] COVID-19; viral pneumonia; high-resolution computed tomography; pathology basis

[J Nanjing Med Univ, 2020, 40(04): 485-488]

[基金项目] 南京市医学科技发展项目(YKK10053)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 1637385779@qq.com

新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)是一种新的急性呼吸系统传染病,具有传染能力强、病情发展快速的特点^[1-3]。严

重者可出现急性呼吸窘迫综合征、呼吸衰竭等并发症,甚至死亡^[1-2]。笔者回顾性分析了南京市公共卫生医疗中心收治的经流行病学、临床表现和核酸检测确诊的61例COVID-19患者的早期胸部高分辨CT(HRCT)特征及其病理基础,以提高对该病的影像诊断水平。

1 对象和方法

1.1 对象

搜集2020年1月25日—2月18日南京市公共卫生医疗中心经流行病学、临床表现和核酸检测确诊的COVID-19患者61例,诊断标准符合国家卫生健康委员会《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[1]。所有患者均在发病后1~7 d内于本院行首次胸部HRCT检查,核酸检测均采用咽拭子方法。61例纳入患者中,普通型59例(96.7%),重型1例(1.6%),危重型1例(1.6%);男34例(55.7%),女27例(44.3%);年龄10~95岁,平均年龄(44±14)岁,大于60岁12例(19.6%)。患者具体流行病学资料和临床表现见表1。本研究经南京市第二医院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 方法

CT扫描采用飞利浦Brilliance64螺旋CT,管电压120~150 kV,管电流150~250 mA,容积扫描,层厚5 mm,层间距10 mm,视野500 mm×500 mm,矩阵512×512,1 mm薄层重建,基于薄层CT进行冠状面、矢状面重建。扫描范围从胸廓入口至肺底。

所有患者的CT图像均由2名心胸组放射科副主任医师独立阅片,意见不一致时两者经协商达成一致,并由第3名心胸组副主任医师审核。主要观察病变分布(双肺、单肺、单肺叶、2个及2个以上肺叶)、病变位置(胸膜下、中心)、病变数量(1个、2个及2个以上病灶)、病变形态(磨玻璃影、肺实变、混和性、支气管充气征、铺路石征、晕征)、纤维化(条片影、条索影)以及其他伴发的影像征象。

2 结果

收集的61例COVID-19患者,首次胸部HRCT均存在不同病变(图1),具体分析见表2。

2.1 病变的分布

双侧肺分布55例(90.1%),单侧肺分布6例(9.9%),其中右肺分布4例(6.6%),左肺分布2例(3.3%);累及2个及2个以上肺叶54例(88.5%),累及1个肺叶7例(11.5%)。

表1 COVID-19患者流行病学和临床特征

Table 1 Epidemiological and clinical characteristics of patients with COVID-19 (n=61)

特征	例数(%)
流行病学	
湖北及以外地区旅居史	28(45.9)
COVID-19接触史	18(29.5)
接触史不详	15(24.6)
临床分型	
普通型	59(96.7)
重型	1(1.6)
危重型	1(1.6)
临床表现	
发热	56(91.8)
中低热	40(65.6)
高热	16(26.2)
体温范围(℃)	37.6~39.1
咳嗽	54(88.5)
咽痛	3(4.9)
腹痛	2(3.3)

2.2 病变的位置

胸膜下分布36例(59.0%),其中叶间胸膜下6例(9.8%),胸膜(包含叶间胸膜)下及中心同时分布25例(41.0%)。

2.3 病变的数量

2个及2个以上的病变57例(93.4%),1个病变4例(6.6%)。

2.4 病变的形态

磨玻璃病变56例(91.8%),肺实变5例(8.2%),细网格影38例(62.3%),支气管充气征35例(57.4%),铺路石征32例(52.5%),晕征6例(9.8%)。病灶中见增粗扩张的血管32例(52.4%)。2种及2种以上形态的病例9例(14.8%)。

2.5 纤维化

61例患者在发病后首次HRCT时,3例(4.9%)出现纤维条索影,1例(1.6%)出现肺容积缩小,1例(1.6%)出现牵拉性支气管扩张。

2.6 其他伴发的影像表现

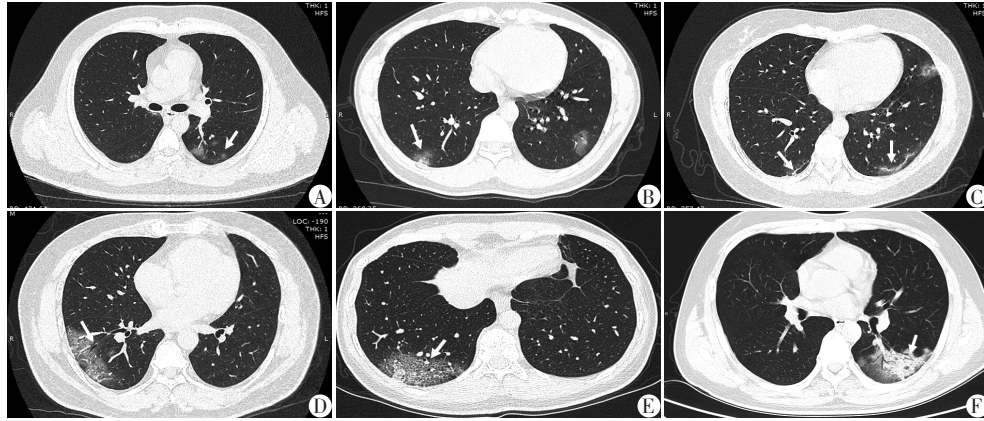
胸腔积液5例(8.2%),心包积液3例(4.9%),胸膜增厚7例(11.5%)。纵隔及肺门淋巴结肿大3例(4.9%)。

3 讨论

3.1 COVID-19首次胸部HRCT表现及其病理基础

3.1.1 COVID-19肺部病变的分布特点

两肺下叶背侧胸膜(含叶间胸膜)下非肺叶、段



A: 男, 28岁, 发热干咳2 d; 两肺下叶胸膜下及外带多发斑片状磨玻璃影(白箭), 其内可见增粗血管; B: 男, 32岁, 发热干咳2 d; 右肺下叶后基底段胸膜下局限性磨玻璃影, 中心可见实变, 呈“晕征”(白箭); 左肺下叶胸膜下斑片状磨玻璃影, 可见增粗的血管及“空气支气管征”; C: 女, 45岁, 发热2 d, 左肺上舌段、两肺下叶后基底段胸膜下散在斑片状磨玻璃影, 两肺下叶病灶可见纤维化(白箭); D: 男, 50岁, 发热3 d, 右肺下叶前外基底段胸膜下磨玻璃影, 可见增粗血管及“空气支气管征”(白箭); E: 女, 37岁, 发热3 d, 右肺下叶后基底段胸膜下磨玻璃影伴小叶间隔增厚即“铺路石征”(白箭), 中心可见少许实变; F: 男, 28岁, 咳嗽2 d, 左肺下叶胸膜下大片状磨玻璃影, 大部分实变(白箭), 可见“空气支气管征”。

图1 新型冠状病毒肺炎首次胸部HRCT表现

Figure 1 First chest HRCT imaging manifestations of COVID-19

表2 COVID-19患者首次胸部HRCT特征

Table 2 Characteristics of first chest HRCT manifestations of COVID-19 patients

首次胸部HRCT特征	例数[n(%)]
病变分布	
双侧肺	55(90.1)
单侧肺	6(9.9)
左肺	2(3.3)
右肺	4(6.6)
累及1个肺叶	7(11.5)
累及≥2个肺叶	54(88.5)
病变位置	
胸膜下	36(59.0)
叶间胸膜下	6(9.8)
胸膜下及中心同时分布	25(41.0)
病变数量	
1个病变	4(6.6)
≥2个病变	57(93.4)
病变形态	
磨玻璃影	56(91.8)
实变影	5(8.2)
细网格影	38(62.3)
空气支气管征	35(57.4)
铺路石征	32(52.5)
晕征	6(9.8)
纤维化	3(4.9)
伴随征象	
纵隔及肺门淋巴结肿大	3(4.9)
胸腔积液	5(8.2)
心包积液	3(4.9)
胸膜增厚	7(11.5)

性散在分布是COVID-19在肺部的特征性分布表现。COVID-19病毒颗粒比较小,直径为60~140 nm^[4],大量病毒通过呼吸道吸入,受重力作用到达两肺下叶背侧肺泡壁。本组病例中,右肺下叶更多见,这可能与右肺下叶主支气管比较短且走行陡直这一解剖特点有关^[5];胸膜下肺小叶发育比较好,同时也是肺免疫重要部位,炎症反应通常在这个区域发生^[6],所以病灶往往沿胸膜下,而且不存在叶段和亚段分布的趋势,这是病毒性肺炎在肺部分布的共性特点。

3.1.2 磨玻璃影

肺泡壁的炎症细胞浸润,使肺泡壁增厚,挤压肺泡腔,肺泡膨胀不全、萎陷,肺泡腔内气体减少,使肺透明度下降^[6]。而肺泡腔内并无明显渗出,这是胸部HRCT表现为磨玻璃影的病理基础,同时这也是患者出现干咳无痰的原因所在。HRCT上表现出边界清楚或不清楚的肺内密度增高影,一般为不透明云雾状阴影,但其内支气管结构及血管纹理仍可见^[7]。病灶内部清晰显示血管走行,部分血管管径增粗,甚至比近端更粗,其病理基础为周围间质水肿,并非血管内径的增粗。

3.1.3 细网格影及铺路石征

小叶内间质是沿肺泡壁分布的纤维结缔组织组成的纤维网,是小叶间隔在小叶内的延伸,也是小叶核心间质与小叶间隔及胸膜下间质联系的桥梁^[6]。COVID-19最先累及肺泡壁,引起小叶内间质增厚,因而HRCT表现为细小的网格影,分辨率越高的CT,其表现越加明显,如进一步发展累及小叶间

隔则呈“铺路石征”表现^[8]。

3.1.4 肺实变

肺泡壁受累到一定程度,肺泡壁塌陷,肺泡内出血、水肿,肺泡腔内出现脱落的肺泡上皮细胞,形成透明膜^[9],肺泡腔内气体完全被病理性液体、细胞或组织所替代,形成肺实变^[6]。早期COVID-19的实变多为磨玻璃影中间实变,这是其早期的胸部HRCT特征性表现,CT往往表现为“晕征”。随着肺泡腔内炎性渗出增多,实变相互融合,但依然沿胸膜下非叶段性分布。实变影中常见支气管充气征,但充气的支气管无狭窄和扭曲,少部分病灶可见支气管壁增厚^[7]。

3.1.5 纤维化

小叶内间质及小叶间隔都是纤维结缔组织^[6],所以一旦受累都会出现纤维成分代替细胞成分,形成机化及纤维化,而纤维化是COVID-19好转的重要表现,其影像表现为条片状影、条索影^[9],肺容积缩小,叶间裂移位,甚至出现牵拉性支气管扩张。而本组病例中纤维化病灶比例较低,是因为纤维化病灶是病毒性肺炎吸收期及修复期的表现^[10]。而本组收集的都是COVID-19患者的早期HRCT表现。

3.1.6 其他伴发的影像表现

包括胸腔积液、胸膜增厚、心包积液、纵隔淋巴结肿大等不常见的征象,支气管壁增厚是较少见的征象,空洞或空腔形成是COVID-19的罕见征象。

3.2 COVID-19的鉴别诊断

3.2.1 其他病毒性肺炎

COVID-19和其他病毒性肺炎一样,都是累及间质为主,因此具有相同的影像学表现。在影像上往往难以区分,临床主要依靠流行病学和核酸检测。

3.2.2 细菌性肺炎

常见的细菌性肺炎以磨玻璃影表现的非常少见。一般多以斑片状的肺实变表现,且多以叶段性分布为主,甚至部分细菌性肺炎还有空洞的表现,而这在COVID-19极其罕见。

3.2.3 支气管肺炎

以儿童及青少年多见,病变沿支气管血管束分布为主,常伴支气管壁增厚和支气管周围炎,可见腺泡结节、树芽征及树雾征,这是COVID-19所不常见的。

3.2.4 肺水肿

临床多有心力衰竭的基础,HRCT上呈磨玻璃影,以两肺中内带明显,形成典型的“蝶翼征”,且胸腔积液多见。

综上所述,下叶胸膜下(包括叶间胸膜)分布、磨玻璃影、肺实变、细网格影是早期COVID-19的基本影像表现,也是特征性表现。铺路石征、支气管充气征及晕征是COVID-19早期胸部HRCT重要辅助影像征象。但上述表现均可见于其他病毒性肺炎,因此,临床诊断COVID-19时必须在HRCT的基础上结合其流行病学史和核酸检查。此外,少数患者出现HRCT结果和核酸检查不一致,笔者建议,对阴性结果进行复查,力求“双阳性”以减少漏诊。

[参考文献]

- [1] 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)[J]. 天津中医药, 2020, 37(3): 242-246
- [2] 张茜,冯振卿. 新型冠状病毒肺炎的抗体应对策略[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(2): 155-159
- [3] 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/OL]. 中华放射学杂志, 2020, 54 [2020-02-13]. <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180589.htm>. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.007
- [4] HUANG C, WANG Y, LI X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020; 395: 497-506
- [5] 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/OL]. 中华放射学杂志, 2020, 54 [2020-02-15]. <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1181337.htm>. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.008
- [6] WEBB W R, MULLER N L, NAIDICH D P. 潘纪戎,胡荣剑,译. 高分辨率肺部CT(第五版)[M]. 北京: 中国科技出版社, 2018
- [7] 刘发明,丁惠玲,龚晓明,等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的胸部CT表现与临床特点[J]. 放射学实践, 2020, 35(3): 266-268
- [8] 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/OL]. 中华放射学杂志, 2020, 54 [2020-02-11]. <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180145.htm>. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0003
- [9] 云永兴,王立非,杨根东,等. H7N9病毒性肺炎胸部CT随访分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2017, 15(3): 277-279
- [10] 辛小燕,常莹,孙晓敏,等. 甲型H7N9病毒性肺炎的胸部影像学表现[J]. 医学影像学杂志, 2015, 25(4): 637-640

[收稿日期] 2020-03-04