

论 著

CT在新型冠状病毒肺炎诊断及临床分型中的价值

刘祥龙¹ 李 燕¹ 房凌宇¹
刘红明² 宋留存³ 肖新广^{1,*}

1.郑州大学附属郑州中心医院影像科

(河南 郑州 450000)

2.河南省人民医院影像科

(河南 郑州 450000)

3.河南省传染病医院影像科

(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 探讨胸部CT在新型冠状病毒肺炎(COVID-19)诊断中的效能,观察COVID-19的CT影像学表现,分析不同分型间影像学表现差异,并采用半定量分析方法比较临床分型与其肺损伤评分的相关性。方法 搜集2020年1月28日至2月28日郑州市中心医院、河南省人民医院、郑州市第六人民医院有高危接触史并同时行CT及逆转录-聚合酶链反应(RT-PCR)的208例患者,观察并记录其RT-PCR结果、CT影像学特征、CT肺损伤评分及临床分型,以RT-PCR为诊断“金标准”,分析胸部CT的诊断效能及不同临床分型影像表现差异,并对临床分型与CT评分相关性进行统计学分析。结果 208例患者中,CT、RT-PCR均为阳性患者52例,CT阳性、RT-PCR阴性患者76例,CT阴性、RT-PCR阳性4例,CT、RT-PCR均为阴性76例,HRCT诊断灵敏度为92.86%(52/56),特异性为50.00%(76/152),漏诊率为7.14%(4/56)。结论 COVID-19患者CT影像学表现双肺多发病变为主;胸膜下病变多见;多肺叶分布为主;磨玻璃病变及混杂磨玻璃多见,实变和胸腔积液少见,实变在重症出现比例明显高于非重症患者,具有统计学意义;CT肺损伤评分与临床分型具有一定相关性,相关系数 $r=0.781$ 。

【关键词】新型冠状病毒肺炎;影像学表现;评分

【中图分类号】R445.2; R563.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.05.034

CT Value in Diagnosis and Clinical Classification of New Coronavirus Pneumonia

LIU Xiang-long¹, LI Yan¹, FANG Ling-yu¹, LIU Hong-ming², SONG Liu-cun³, XIAO Xin-guang^{1,*}.

1.Department of Imaging, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

2.Imaging Department of Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

3.Department of Imaging, Henan Infectious Diseases Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the novel corona virus disease2019 (COVID-19) diagnosis by chest CT. Observe the CT imaging findings of COVID-19, analyze the imaging difference between different types, and compare the correlation between clinical classification and lung injury score by semi quantitative analysis. **Methods** From January 28 to February 28, 2020, 208 patients with high-risk contact history in Zhengzhou Central Hospital, Henan Provincial People's Hospital and Zhengzhou Sixth People's hospital were collected. Their Reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) results, CT imaging characteristics, CT lung injury score and clinical classification were observed and recorded. The diagnostic efficacy and different clinical classification of chest CT were analyzed with RT-PCR as the "gold standard". The correlation between clinical classification and CT score was statistically analyzed. **Results** Among 208 patients, CT and RT-PCR were all positive in 52, CT positive and RT-PCR negative in 76, CT negative and RT-PCR positive in 4, CT and RT-PCR negative in 76, HRCT diagnostic sensitivity was 92.86% (52/56), specificity was 50.00% (76/152), missed diagnosis rate was 7.14% (4/56). **Conclusion** The CT imaging features of patients with covid-19 are mainly double lung and multiple lesions; Subpleural lesions are more common; Multiple lobes are mainly distributed; Ground glass lesions and mixed ground glass lesions are more common, consolidation and pleural effusion are rare, consolidation proportion in severe patients is significantly higher than that in non severe patients, which has statistical significance; The CT lung injury score has a certain correlation with clinical classification, and the correlation coefficient r is 0.781.

Keywords: COVID 19; Imaging Features; Score

2019年12月以来,国内外多地爆发了病毒感染。对患者的肺泡灌洗液进行全基因组测序,发现了一种新型 β 属冠状病毒^[1]。2020年2月7日国家卫生健康委员会将新型冠状病毒感染的肺炎命名为“新型冠状病毒肺炎”^[2]。目前,临床尚无特效抗病毒药物和预防病毒感染的疫苗,早期收治入院可以提高患者治愈率,尤其重要的是早期发现、早期隔离可以有效降低传染率^[3]。目前,COVID-19的诊断“金标准”是核酸检测或基因测序,但由于取材不当等原因,已有诸多报道显示RT-PCR具有较高的假阴性^[4],此外由于大规模的爆发,试剂盒的短缺等原因造成很多病人无法收治和评估。COVID-19的CT诊断价值凸显,国家发布的新冠肺炎防治共识也将影像表现作为COVID-19的重要诊断依据,关于COVID-19的影像学表现已有不少报道,但是其与临床分型的相关性尚未见报道。本文通过对郑州市三家医院病例回顾性分析,旨在阐述COVID-19的影像学特征,分析CT诊断的效能,比较不同临床分型患者影像学表现差异,并通过相关性分析探讨CT肺损伤评分与临床分型相关性。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析2020年1月28日至2月24日郑州市中心医院、河南省人民医院、郑州市第六人民医院有高危接触史并同时行CT及RT-PCR的208例患者。其中男137例,女77,中位年龄46岁(1~78岁)。COVID-19确诊和排除标准、临床分型标准:依据国家卫生健康委员会颁布的新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)^[5]。最

【第一作者】刘祥龙,男,主治医师,主要研究方向:小儿影像、胸部间质性病变及肿瘤性病变影像诊断及鉴别诊断。E-mail: 250937480@qq.com

【通讯作者】肖新广,男,主任医师,主要研究方向:呼吸系统及消化系统疾病的影像诊断及鉴别诊断。E-mail: alwayslong@163.com

终确诊患者中, 男性32例, 女性20例, 中位年龄46岁(2~78岁)。
1.2 CT扫描方法 采用16排及以上CT扫描设备, 患者采取仰卧位, 于吸气末期扫描, 扫描范围从肺尖到肺底, 管电压为120kV、管电流为320mA、FOV为500mm、层厚为5.00mm, 采用标准肺窗(窗位-430~-530HU, 窗宽1100~1300HU)、纵隔窗(窗位35~40HU, 窗宽300~350HU), 后处理重建层厚为1.25mm。

1.3 影像分析 3位高年资(从事胸部影像诊断工作10年以上)的副主任/主任医师采用双盲法分别记录影像学特征并进行半定量CT评分, 如结果不一致3人谈论直至协商一致。影像学特征包括: (1)病灶密度: GGO、混杂GGO、实变; (2)病灶数量: 单发、多发(≥ 2); (3)病灶分布: 胸膜下(病灶距离胸膜距离 $< 1\text{cm}$)、中央区(病灶距离胸膜距离 $> 1\text{cm}$), 胸膜下和中央区均累及; (4)病灶内部: 有/无小叶间隔增厚、血管增粗、支气管管壁增厚; (5)伴随征象: 有/无胸腔积液、纵隔及肺门区淋巴结肿大; (6)累及肺叶: 单肺叶、多肺叶(≥ 2)。

CT诊断COVID-19阳性标准如下: COVID-19高危接触史患者出现至少以下2条中1条: (1)单发、多发或弥漫磨玻璃影(ground-glass opacity, GGO), 其内见增粗血管及增厚壁支气管影穿行, 伴或不伴小叶内隔网格状增厚; (2)单发或多发实变影, 周围伴后“晕”征。

CT肺损伤评分方法^[6]: 将左右两肺分为三部分, 上: 肺尖至隆突上; 中: 隆突至下肺静脉; 下: 下肺静脉至肺底。每部分根据病变累及范围记录分值: 0分, 0%被累及; 1分, 病变范围 $< 25\%$; 2分, $25\% \leq$ 病变范围 $< 50\%$; 3分, $50\% \leq$ 病变范围 $< 75\%$; 4分, $75\% \leq$ 病变范围 $\leq 100\%$ (图1)。CT评分为双肺各部分分值总和。

1.4 统计学方法 采用SPSS 21.0统计学软件进行统计学分析。计量资料用($\bar{x} \pm s$)或中位数表示, 计数资料用百分比和频数表示。用卡方检验、Fisher确切概率法对比统计重症与非重症影像特征差异, 采用Spearman分析方法分析COVID-19不同临床分型与CT评分相关性。

2 结果

2.1 RT-PCR、CT检查结果及CT诊断效能 208例患者中,

CT、RT-PCR均为阳性患者52例, CT阳性、RT-PCR阴性患者76例, CT阴性、RT-PCR阳性4例, CT、RT-PCR均为阴性76例(表1), CT诊断灵敏度为92.86%(52/56), 特异性为50.00%(76/152), 漏诊率为7.14%(4/56)。

表1 COVID-19 CT检查与RT-PCR检查结果比较(n)

CT	RT-PCR		合计
	阳性	阴性	
阳性	52	76	128
阴性	4	76	80
合计	56	152	208

2.2 COVID-19确诊患者影像学表现 COVID-19患者CT影像学表现双肺多发病变为主; 胸膜下病变多见; 多肺叶分布为主; 磨玻璃病变及混杂磨玻璃多见, 病变内常伴有小叶间隔增厚、血管增粗及支气管管壁增厚, 实变和胸腔积液少见(图2)。

2.3 不同临床分型影像学特征差异性分析 依据上述临床分型标准, 52例患者中共有轻型4例, 普通型38例, 重型7例, 危重型3例。将重型与危重型记为重症。普通型记为非重症, 轻型影像学无异常表现不做分析。记录并统计其病变影像特征如下: 10例重症患者均可见胸膜下病变、混杂磨玻璃影、伴小叶间隔增厚、血管增粗及支气管管壁增厚, 9例可见磨玻璃影, 6例CT有实变、1例合并胸腔积液。38例非重症患者中32例可见胸膜下病变, 27例可见磨玻璃影、28例可见混杂磨玻璃影, 4例可见实变, 28例可见小叶间隔增厚, 24例可见血管增粗, 26例可见支气管管壁增厚, 32例累及多肺叶, 均未见胸腔积液(两组间胸腔积液对比采用Fisher确切概率法对比)。

2.4 不同临床分型与CT评分相关性分析 对所有患者确诊进行CT肺损伤评分、临床分型, 轻型记为1, 普通型记为2, 重型记为3, 危重型记为4。采用Spearman相关性分析比较两者相关性。临床分型与CT评分呈正相关, 相关系数 $r=0.781$, $P<0.01$, 见图3。

表2 不同影像征象在临床分型中的比较(例)

组别	例数	实变	混杂GGO	GGO	支气管管壁增厚	小叶间隔增厚	血管增粗	多肺叶	胸膜下病变	胸腔积液
重症	10	6	10	9	10	10	10	10	10	1
非重症	38	4	28	27	26	28	24	26	32	0
χ^2		8.94	1.92	0.67	2.70	1.92	3.57	2.70	0.65	
P值		0.03	0.17	0.41	0.10	0.17	0.06	0.10	0.42	0.208

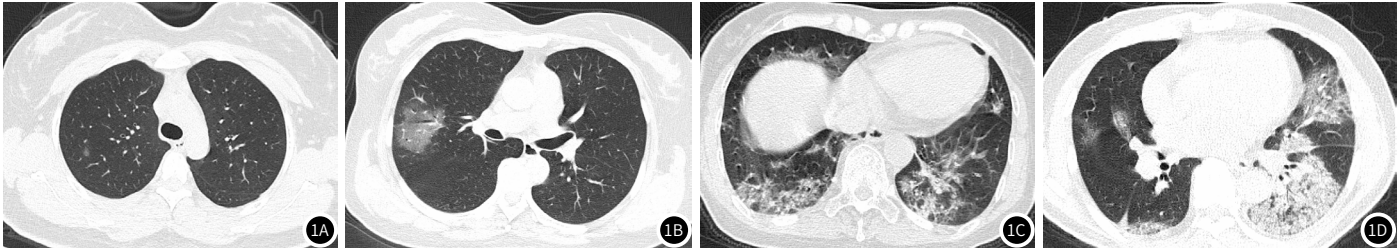


图1A为主动脉弓层面, CT评分为1分; 图1B为气管隆突层面, CT评分为2分; 图1C为膈上层面, CT评分为3分; 图1D为下肺静脉汇合层面, CT评分为4分。

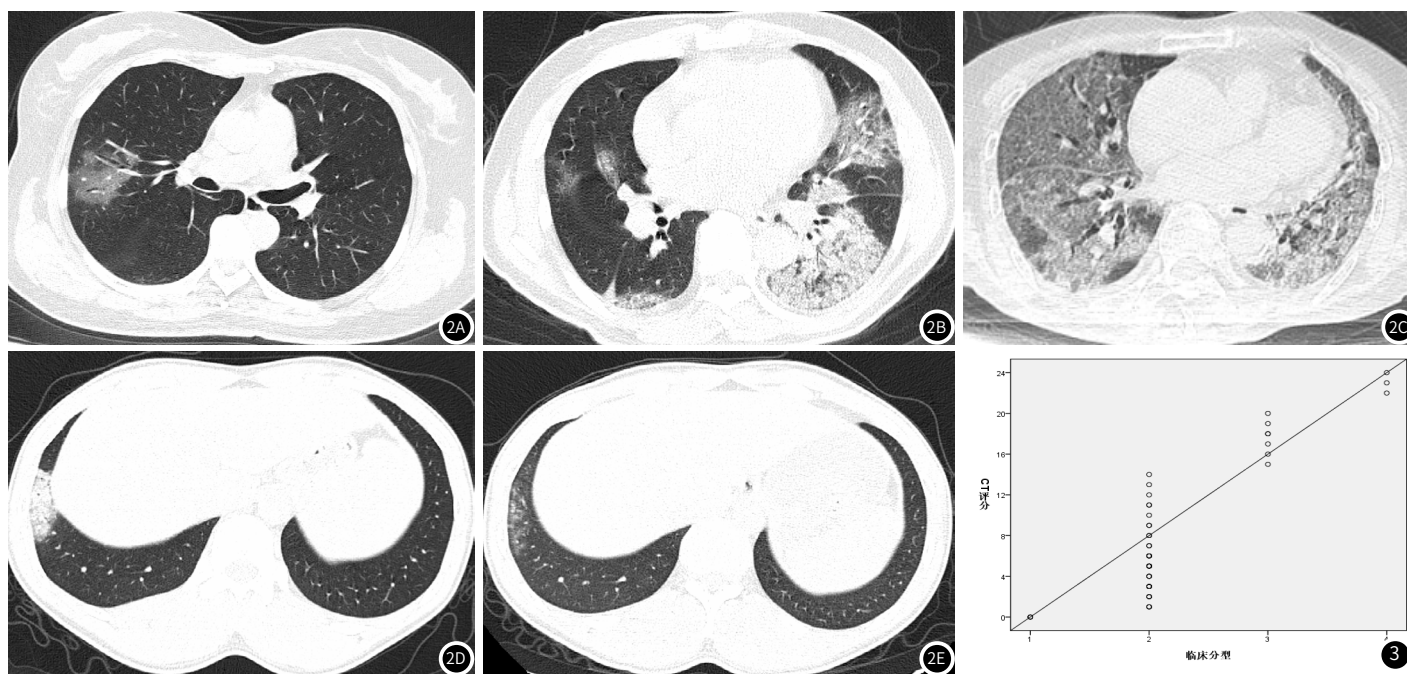


图2A 早期女性患者, 45岁, 胸部CT平扫显示右肺上叶磨玻璃影, 内有增粗的小血管影及空气支气管影; 图2B 进展期男性患者, 57岁, 胸部CT平扫显示左肺多发磨玻璃阴影, 可见网格状小叶间隔和小叶内间隔线, 呈典型“铺路石”样改变, 部分磨玻璃影伴少量实变; 图2C 重症期女性患者, 87岁, CT平扫显示两肺弥漫性磨玻璃影伴小叶内间隔增厚, 呈“铺路石”样改变, 内见“充气支气管”征; 图2D、2E 吸收期男性患者, 21岁, 入院时胸部CT平扫(D)显示右肺胸膜下混杂磨玻璃影, 呈铺路石样改变, 6天后复查(E)病变实性成分明显吸收, 密度较前浅淡。图3 COVID-19患者CT评分与临床分型呈正相关, 相关系数 $r=0.781$, $P<0.01$ 。

3 讨论

本研究通过对208例患者的资料分析发现, CT筛查COVID-19的灵敏度和特异度分别为92.86%、50.00%, CT检查的漏诊率为7.14%, 说明CT具有较高的检出能力, 较低的漏诊率, 且胸部HRCT具有方便、快捷、直观等优点, 可作为筛查及核酸检测的有力补充, 在核酸确诊或排除前为临床提供有效的依据。

本研究中发现CT影像学主要胸膜下分布为主, 多肺叶分布, 重症与非重症病例均可显示有GGO、混杂GGO、实变密度影、支气管壁增厚、小叶间隔增厚、血管增粗, 其中实变在重症组中有6例(60.0%)、非重症组中4例(10.5%), 差异有统计学意义($P<0.05$)。分析其原因可能为病毒颗粒小, 吸入呼吸道后更容易聚集在末端细支气管和呼吸性细支气管肺泡上皮, 故病变多分布于胸膜下区。以小叶为基本单位的肺泡上皮损伤、肺泡渗出是造成早期GGO和细网格影的病理基础。病灶内血管增粗, 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。随着病变进展、渗出液增多, 肺泡腔被渗出物填充, 则出现高密度实性区, 病灶呈混杂磨玻璃密度。

COVID-19临床可分为轻型、普通型、重型及危重型^[5], 据报道, 武汉重症COVID-19患者的死亡率高达60%以上^[7]。因此, 准确判定甚至提前评价患者疾病的严重程度, 从而给予及时的干预对于COVID-19的分级治疗十分重要。本研究通过分析各临床分型COVID-19患者CT影像表现发现重症患者胸部CT出现实变概率明显高于非重症患者, 且具有统计学意义, 分析其原因可能是重症组肺泡腔内渗出增多, 并伴有蛋白的释放, 故实变密度影出现的概率高于非重症组。另有文献报道胸腔积液可能是重症及危重症COVID-19的指征^[8], 但本研究中重症患者中只有1例有胸腔积液(10%), 与非重症病例差异无统计学意义, 分析可能与本研究重症病例数较少有一定关系。

本研究针对不同临床分型的所有确诊病例胸部CT进行评分, 并就临床分型与CT评分进行相关性分析, 结果显示临床分型与CT评分

呈正相关($r=0.781$, $P<0.01$), 证明胸部CT评分与临床分型有较高的相关性, 提示对于胸部CT评分高的患者可能严重程度更高, 需要临床更多的措施积极治疗。

综上所述, 胸部CT在COVID-19的早期诊断与临床分型中均有着较高价值, 并可反映疾病的严重程度。对于COVID-19确诊患者胸部CT出现实变、高CT评分可能提示患者严重程度更高, 需对其采取更密切的观测并及时调整治疗方案。

参考文献

- [1] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: Implications for virus origins and receptor binding [J]. Lancet, 2020, 395 (10224): 565-574.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委关于新型冠状病毒肺炎暂命名事宜的通知 [EB/OL]. (2020, 2, 8) [2020, 2, 12]. <http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s2908/202002/>.
- [3] 周娟, 李丹, 龙云铸. 新型冠状病毒(2019-nCoV)相关研究进展 [J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19 (3): 288-292.
- [4] 莫茜, 秦炜, 傅启华, 等. 正确认识新冠病毒核酸检测的影响因素 [J]. 中华检验医学杂志, 2020 (3): 213-216.
- [5] 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(试行第七版) [EB/OL]. [2020-03-3]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [6] Ooi G C, Khong P L, Müller N L, et al. Severe acute respiratory syndrome: temporal lung changes at thin-section CT in 30 patients [J]. Radiology, 2004, 230 (3): 836-844.
- [7] Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: A single-centered, retrospective, observational study [J/OL]. Lancet Respir Med, 2020, 8 (5): 475-481.
- [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) [J]. 解放军医学杂志, 2020, 45 (1): 1-20.

(收稿日期: 2020-04-25)