

· 论著 ·

新冠肺炎胸部CT早期进展的预测因素

李 灿*

鄄城县人民医院CT磁共振中心(山东 鄄城 274600)

【摘要】目的 探究新冠肺炎患者临床-影像资料中可预测其胸部CT早期进展的指标。方法 40例咽拭子核酸检测阳性的新冠肺炎患者纳入本回顾性研究，按照随访时(确诊后6±2天)患者胸部CT的转归，分为早期进展组(19例)和非早期进展组(21例)，并收集确诊日患者的临床、实验室数据和胸部CT资料，通过统计学分析找出潜在预测新冠肺炎患者胸部CT早期进展的指标。结果 早期进展组患者淋巴细胞百分比明显低于非早期进展组($P<0.05$)。早期进展组患者在确诊日的胸部CT中更多出现胸部实变征象和心包积液($P<0.05$)。Binary Logistic回归分析显示，确诊日胸部CT中实变征象与胸部CT早期进展具有相关性($P=0.023$, $OR=9.52$, 95%CI: 1.3669 - 66.1794)。胸部CT出现实变征象的ROC曲线下面积为0.716(95%CI: 0.551 - 0.847)。淋巴细胞百分比、胸部CT实变征象和心包积液联合ROC曲线下面积为0.870(95%CI: 0.725 - 0.955)。结论 新冠肺炎患者确诊日胸部CT中出现实变征象、心包积液和实验室检查结果中的淋巴细胞百分比减低可预测其早期胸部CT进展，为临床诊治新冠肺炎患者提供预警信息。

【关键词】新冠肺炎；CT；早期进展

【中图分类号】R563.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.12.019

Prediction of Early Progression on Chest CT from Patients of COVID-19 Patients

Li Can*

CT and MRI Center, Juancheng People's Hospital, Juancheng 274600, Shandong Province, China

Abstract: Objective This study aimed to find out the clinical-imaging predictors which are potentially related with the early progression of chest CT from COVID-19 patients. **Methods** 40 patients with COVID-19 confirmed with the positive new coronavirus nucleic acid antibody included in this study. Patients were divided into two groups of early-progression(19cases) and non-progression depending(21cases) on the variations of CT findings between two CT scans. The imaging findings, clinical and laboratory data were evaluated at the first day of their admission. Imaging manifestations on chest CT were followed-up at (6±2) days. Then all data were analyzed using method of statistics and try to find out predictors that potentially related with the early progression of chest CT from COVID-19 patients. **Results** The lymphocyte percentage was significantly lower in the early-progression group than the non-progression group ($P<0.05$). Compared to non-progression group, early-progression group showed more signs of concentration (which plays a bigger part, more than 50%, among imaging results of the chest CT) and pericardial effusion (all $P<0.05$). The binary enter logistic regression model revealed a significant correlation of consolidation with early progression of chest CT ($P=0.023$, $OR=9.52$, 95%CI: 1.3669-66.1794). Furthermore, the area under the ROC curve for consolidation was 0.716(95%CI: 0.551-0.847), and the area under the combined ROC curve for lymphocyte percentage, consolidation and pericardial effusion was 0.870(95%CI: 0.725 - 0.955). **Conclusion** Lymphocyte percentage, consolidation and Pericardial effusion could be used to predict early progression on chest CT from COVID-19 patients.

Keywords: COVID-19; CT; Early Progression

自2019年底至今新冠肺炎疫情已造成全球流行，国内疫情经三年严密防控后，由于病毒毒力减弱，施行全面放开策略。由于我国人口基数大，新冠肺炎的患者仍数量巨大，特别是合并基础病的老年人。新冠肺炎的发生发展迅速，人们对其临床与影像学特征仍缺乏相对完善的认识。虽然鼻咽拭子、痰、下呼吸道分泌物或血液标本实时荧光 RT-PCR 检测新冠病毒核酸检测阳性是诊断新冠肺炎的“金标准”^[1]，但胸部CT检查在诊断及预后评估中的价值被广大医务工作者所认可^[2]。新冠肺炎患者往往短期(一周内)出现胸部CT转归，且胸部CT转归与预后密切相关^[3]，对临床采取治疗措施有重要指导价值。能否将新冠肺炎患者短期胸部CT转归的影响因素找出并将其作为临床预警指标意义重大。尤其对于不良转归患者，及早的预见性可以为临床医生提供充足的反应时间，采取必要的措施，以期防止和逆转不良转归出现。

1 资料和方法

1.1 实验对象 选取自2022年11月18日至2022年12月20日就诊于我院，共40例研究对象纳入本回顾性队列研究。所有纳入研究的患者均测出新冠肺炎核酸阳性，且排除了其他细菌和病毒感染导致的肺炎，如流感病毒A和B。研究对象均满足国家卫健委发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行 第七版)》中的相关规

定，且均住院治疗。纳入研究的患者均已排除淋巴系统疾病或恶性血液系统疾病，以确保血液指标的变化仅与新冠肺炎相关。同时肝肾功能障碍的患者，急性冠脉综合征患者，心血管病患者，自身免疫性甲状腺炎患者，系统性炎症患者均排除在本研究外。此外，确诊日和随访日均具有完整的胸部CT检查资料且确诊日和随访日时间间隔不超过10天。按照上述标准，本研究排除4例患者，其中两例仅有胸部X线资料而没有胸部CT资料，另外两例两次胸部CT检查的时间间隔超过10天。

1.2 胸部CT检查 研究对象的胸部CT检查来自两台CT设备：佳能320排CT(Aquilion ONE, Canon Medical Systems, Japanese)和GE64排CT(Lightspeed VCT)；患者体位均为仰卧位，头先进。扫描条件：管电压=120kVp，自动管电流(50-70mAs)，螺距=0.95-1mm，矩阵=512×512，层厚=10mm，视野=350mm×350mm。所有图像扫描完成后行0.625-1.25mm层厚重建。

1.3 研究设计 本研究为回顾性队列研究，根据短期随访胸部CT结果分为进展组和无进展组，收集并分析两组间确诊日的临床资料、实验室检查结果及初次胸部CT资料，以期找出可以预测新冠肺炎患者短期胸部CT进展的临床-影像指标。

符合如下条件中的1条或多条均认为胸部CT进展：(1)磨玻璃

【第一作者】李 灿，男，主治医师，主要研究方向：CT和MRI的影像诊断及临床应用。E-mail: 18661592502@163.com

【通讯作者】李 灿

密度/实变病灶数量增多、范围增大；(2)由磨玻璃病灶部分/全部转变为实变；(3)出现胸腔/心包积液或原胸腔/心包积液增多；(4)纵隔肿大淋巴结增多(淋巴结短径>1cm视为肿大淋巴结)。胸部CT图像由两位中高级职称胸部放射诊断医师独立阅片，分歧由两人商议后裁决。随访CT需要于确诊后 6 ± 2 天完成。人口统计学数据均在患者病历资料中查询。

1.4 统计学方法 连续性变量以均数 $\pm$ 标准差或中位数表示。分类变量以例数(百分比)表示。连续变量的组间比较采用独立样本的T检验或曼-惠特尼U检验(Mann-Whitney U检验)，分类变量的组间比较采用卡方检验。单因素分析中 $P<0.05$ 的指标纳入二项Logistic回归分析中，结果以OR值及95%置信区间表示。单因素分析中，绘制有统计学意义指标的ROC曲线并计算单因素及联合ROC曲线下面积。统计学软件选择SPSS24.0和MedCalc Statistical Software。 $P<0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

2.1 人口统计学资料 40例患者包括16(48%)例男性和24(52%)

例女性，年龄范围从5-79岁(41.78 ± 17.6 岁)，两组间无统计学差异，见表1。

2.2 临床症状 早期进展组和非早期进展组间的临床症状无明显统计学差异，均表现为发热、干咳、乏力，部分患者出现肌肉酸疼和胃肠道症状，见表1。

2.3 实验室检查结果 在实验室检查结果中，早期进展组淋巴细胞百分比明显低于非早期进展组($P<0.05$)。白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞百分比、淋巴细胞计数、血红蛋白、血小板和C反应蛋白两组间无明显统计学差异，见表1。

2.4 确诊日胸部CT图像结果 与非早期进展组相比，早期进展组确诊日胸部CT图像中更多的出现实变征象($P<0.05$)，图1。两组间心包积液征象亦存在统计学差异($P<0.05$)。二分类Logistic回归分析模型揭示实变征象和早期胸部CT进展具有明显相关($P=0.023$, $OR=9.52$, 95%CI: 1.3669 - 66.1794)。实变征象的ROC曲线下面积为0.716(95%CI: 0.551 - 0.847)；实变征象、淋巴细胞百分比和心包积液联合ROC曲线下面积为0.870(95%CI: 0.725 - 0.955)，见图2、图3。

表1 40例新冠肺炎患者的临床与实验室指标

临床与实验室指标	早期进展组(n=19)	非早期进展组(n=21)	P
年龄/岁	47.37 $\pm$ 15.5	36.71 $\pm$ 18.19	0.055
性别(男)	8	11	0.37
性别(女)	10	11	0.79
发热	18	15	0.095
干咳	11	14	0.567
乏力	7	5	0.369
肌肉酸疼	4	4	1.0
胃肠道症状	1	3	0.607
淋巴细胞计数	1.15(0.88, 1.53)	1.44(0.94, 2.38)	0.093
淋巴细胞百分比	22.5912.66	33.6915.36	0.018
白细胞计数	5.24(4.00-6.96)	4.69(3.43-5.90)	0.611
中性粒细胞计数	3.33(2.18-4.24)	2.67(1.76-3.56)	0.178
中性粒细胞百分比	61.3(57.4, 77.5)	56.9(38.7, 68.88)	0.061
血红蛋白	135.6317.29	135.2919.05	0.953
血小板	190.2157.46	204.8883.81	0.527
C反应蛋白	10.7(5-54.92)	5.85(5-11.19)	0.27

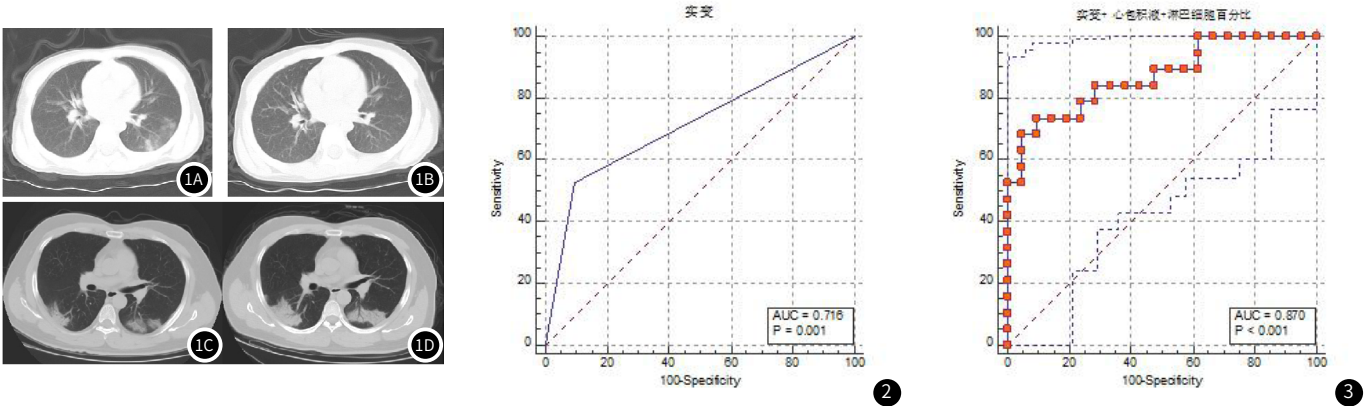


图1 新冠肺炎非进展组与进展组胸部CT图像，(A-B) 男性，5岁，新冠肺炎确诊患者。A示左肺下叶背段磨玻璃密度灶，B一周后随访CT示左肺下叶背段磨玻璃密度灶基本吸收。(C-D) 男性，37岁，新冠肺炎确诊患者。C示双肺下叶背段以实变为主的高密度灶，D一周后随访图像显示实变灶范围增大。**图2** 新冠肺炎患者确诊日实变征象ROC曲线。**图3** 新冠肺炎患者确诊日实变征象、心包积液和淋巴细胞百分比联合ROC曲线。

3 讨论

胸部CT检查在新冠肺炎患者的诊断和随诊中的价值得到国内外医务工作者的认可^[4-6]，甚至部分核酸检测阴性患者，可通过其胸部CT特异性表现而被列为疑似病例，进而确诊^[7]。新冠肺炎患者肺部CT随时间动态变化有一定的特点和模式^[8]，多位学者对新冠肺炎的特异性胸部CT征象进行描述，并研究其转归^[9-11]。但是对新冠肺炎早期不良转归预测因素的研究较少。本回顾性研究，旨在早期发现能够预测新冠肺炎患者不良转归的临床-影像指标，进而可以及时采取针对性治疗措施，以免病情进展迅速而延误治疗，给患者造成不良预后。

刘松^[12]等研究发现，新冠肺炎患者重症者多位年老体衰者，刘明科^[13]的研究发现高龄且患有其他基础疾病者胸部CT表现易早期进展，并发展成为重症肺炎。本研究纳入样本量为40例，研究对象年龄范围从5-79岁(41.78±17.6岁)，且少有基础疾病，并未得出相关结论。此外胸部CT的早期进展与性别之间也未发现统计学意义。

本研究发现早期进展组患者入院时血常规中淋巴细胞百分比低于非早期进展组，且早期进展组患者易发展成为重症肺炎，这与Liu^[14]等的研究内容相符合。说明淋巴细胞百分比在新冠肺炎患者的转归中具有重要意义。当发现有淋巴细胞百分比降低，特别是明显降低时，应对不良转归具有预见性，及时采取有效措施。早期进展组患者胸部CT中更多的出现实变征象，且呈多肺段或肺叶分布，而非早期进展组以磨玻璃密度影，条索影和结节影为主，且累及肺段或肺叶较少。这说明多肺段或肺叶累及、实变征象提示病情严重，进展迅速，与姬广海^[15]等的研究内容相符合。此外本研究发现确诊日胸部CT中是否出现心包积液在两组间存在差异，且所有研究对象均除外心包疾病、心力衰竭、肾功能衰竭、代谢性疾病及免疫系统疾病等。这表明新冠病毒感染可导致心包积液的出现，且此征象与早期不良转归相关。

综上所述，在我国新冠肺炎患者确诊日即入院治疗，血常规、胸部CT及一般临床资料易于获取，本研究发现确诊日胸部CT中出现的实变征象、心包积液征象以及血常规中淋巴细胞百分比降低能够预测新冠肺炎患者早期胸部CT不良转归，对临床治疗具有指导意义。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版) [J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19 (2): 192-195.
- [2] Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases [J]. Radiology, 2020: e32-e40.

- [3] 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 (4): 279-285.
- [4] 龚晓明, 李航, 宋璐, 等. 新型冠状病毒肺炎(covid-19) CT表现初步探讨 [J]. 放射学实践, 2020, 35 (3): 261-265.
- [5] Pan Y, Guan H, Zhou S, et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia: a study of 63 patients in Wuhan, China [J]. Eur Radiol, 2020, 30 (6): 3306-3309.
- [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 [J]. 中华放射学杂志, 2020, 54: e001.
- [7] Xie X, Zhong Z, Zhao W, et al. Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: relationship to negative RT-PCR testing [J]. Radiology, 2020, 296 (2): e41-e45.
- [8] Xu YH, Dong JH, An WM, et al. Clinical and computed tomographic imaging features of novel coronavirus pneumonia caused by SARS-CoV-2 [J]. J Infect, 2020, 80 (4): 394-400.
- [9] Lee K S. Pneumonia associated with 2019 novel coronavirus: can computed tomographic findings help predict the prognosis of the disease? [J]. Korean J Radiol, 2020, 21 (3): 257-258.
- [10] 牟俊, 王荣品, 刘新峰, 等. 新型冠状病毒肺炎CT表现动态变化的初步探讨 [J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2020, 18 (2): 116-119.
- [11] Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19) [J]. Radiology, 2020, 295 (3): 715-721.
- [12] 刘松, 聂称, 余成新, 等. 老年新型冠状病毒肺炎病人临床及肺部CT变化特点 [J]. 实用老年医学, 2020, 34 (9): 988-992.
- [13] 刘明科, 胡良波, 应洁, 等. 轻、重症新型冠状病毒肺炎临床及CT影像特征比较 [J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2020, 41 (5): 405-412.
- [14] Liu S, Luo H, Wang Y, et al. Clinical characteristics and risk factors of patients with severe COVID-19 in Jiangsu province, China: a retrospective multicentre cohort study, BMC Infect Dis, 2020, 20 (1): 584.
- [15] 姬广海, 黄满华, 张庆, 等. 新型冠状病毒肺炎CT表现及动态变化 [J]. 中国医学影像技术, 2020, 36 (2): 242-247.

(收稿日期: 2023-04-25)

(校对编辑: 江丽华)