

论 著

初诊CT评分与新型冠状病毒肺炎患者临床转归的相关性

王 晨^{1,2} 张 帅^{1,2} 窦沛沛^{1,2}徐庆宏³ 刘忠啸¹ 孟闫凯^{1,2}李绍东¹ 徐 凯^{1,2,*}

1.徐州医科大学附属医院影像科

(江苏 徐州 221002)

2.徐州医科大学医学影像与数字医学学院

(江苏 徐州 221002)

3.徐州市传染病医院影像科

(江苏 徐州 221002)

【摘要】目的 探讨胸部CT评分与新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者临床转归的相关性。方法 回顾性分析2020年1月至2020年3月经核酸检测证实的70例COVID-19患者临床、影像学资料。在初诊胸部CT上,根据病灶累及肺叶数目进行CT评分(0~5分)。根据CT评分将患者分为低分患者(≤ 2 分)、高分患者(> 2 分)。采用 χ^2 检验比较不同肺叶评分的差异, Spearman相关分析评估CT评分与患者核酸转阴时间、住院时间相关性。绘制ROC曲线分析CT评分评估患者临床转归的效能。结果 相对于女性患者,男性患者核酸转阴时间较长($t=2.281$, $P=0.026$)。高分患者及低分患者核酸转阴时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。COVID-19多累及两肺下叶,高分患者住院时间大于低分患者,差异具有统计学意义($P=0.033$)。CT评分预测核酸转阴时间、住院时间的曲线下面积(AUC)分别为0.608、0.647,敏感性和特异性分别为79.5%、82.1%和48.4%、45.2%。结论 男性患者核酸转阴时间相对较长;CT评分可在一定程度上预测COVID-19患者临床转归。

【关键词】新型冠状病毒肺炎; 体层摄影术、X线计算机; 核酸转阴时间; 住院时间

【中图分类号】R563.1; R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.06.022

Correlations between Initial CT Scoring and Clinical Outcomes of 2019 Coronavirus Disease

WANG Chen^{1,2}, ZHANG Shuai^{1,2}, DOU Pei-pei^{1,2}, XU Qing-hong³, LIU Zhong-xiao¹, MENG Yan-kai^{1,2}, Li Shao-dong¹, XU Kai^{1,2,*}

1.Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221002, Jiangsu Province, China

2.Institute of Medical Imaging and Digital Medicine, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221002, Jiangsu Province, China

3.Department of Radiology, Xuzhou Hospital for Infectious Disease, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221002, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the correlations between CT scoring and clinical outcomes of 2019 Coronavirus disease (COVID-19). **Methods** From January 2020 to March 2020, the clinical and imaging features of seventy patients confirmed COVID-19 by nucleic acid testing were analyzed retrospectively. CT scoring (0-5 points) was performed on the initial chest CT, according to the number of pulmonary lobes involved in the lesions. According to the CT score (median value of 2), the patients were divided into two subgroups, low-score patients (≤ 2 score) and high-score patients (> 2 score). Chi-square test was used to compare the difference of pulmonary lobe scores. The correlation between CT scoring and nucleic acid test negativity time, length of stay were analyzed by spearman correlation method. ROC curves were drawn to determine the efficiency of CT scoring in clinical outcomes. **Results** Compared with female patients, male patients have relatively longer nucleic acid test negativity time ($t=2.281$, $P=0.026$, respectively). The nucleic acid test negativity time between low-score and high-score patients showed no statistical difference ($P>0.05$). The COVID-19 was more involved in the lower lobes of lungs. The length of stay in the high-score patients was longer than low-score patients, and the difference was statistically significant ($P=0.033$, respectively). ROC curve analysis showed the area under the curves (AUC) were 0.608, 0.647. The sensitivity and the specificity were 79.5%, 82.1% and 48.4%, 45.2%, respectively. **Conclusion** Male patients have relatively longer nucleic acid test negativity time, CT scoring has certain predictive value for clinical outcome.

Keywords: 2019 Coronavirus Disease; Tomography, X-ray Computed; Nucleic Acid Test Negativity Time; Length of Stay

2019年新型冠状病毒肺炎(2019 Coronavirus disease, COVID-19)在全球范围内暴发^[1]。截至2020年3月15日全球累计感染病例168,537例,死亡病例6,495例,已经成为全球高度重视的公共卫生事件^[2]。早期诊断及隔离是阻断COVID-19传播的重要措施。COVID-19临床症状不典型,表现为发热、干咳、乏力、腹泻等^[3],且文献报道潜伏期、隐匿性感染患者也具有人传人传播的可能^[4]。

CT在COVID-19的诊断、疗效评估、预后分析中发挥重要价值,已被国家卫生健康委员会纳入第七版《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案》。研究表明,通过对CT上特征性的病灶量化、评分,能够在一定程度上反映病变的严重程度。Zhou等^[5]将62例COVID-19患者双肺划分为12个区域,按照病变累及的范围评分,结果表明肺中下部及后肺区受累程度高于其他区域。Bernheim等^[6]对比病灶累及及肺叶评分与首发症状至初诊CT时间间隔发现,间隔6~12d的患者CT评分显著高于间隔0~5d的患者。连续两次核酸检测阴性是COVID-19患者的出院标准之一^[7],核酸转阴时间、患者住院时间是评估COVID-19患者转归的重要指标,疗前对患者核酸转阴时间、住院时间进行分层有助于指导临床医生更好的治疗。

因此,本研究旨在探讨初诊胸部CT评分与COVID-19患者核酸转阴时间、住院时间的相关性,为临床评估预后提供更多的信息。

【第一作者】王 晨,女,住院医师,主要研究方向:胸腹部影像诊断。E-mail: 1197479773@qq.com

【通讯作者】孟闫凯,男,副主任医师,主要研究方向:胸腹部影像诊断。E-mail: mengyankai@126.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2020年1月至2020年3月入住两所定点医院隔离病房的COVID-19患者。

纳入标准: CT图像质量能够满足临床诊断要求; 根据国家卫生健康委颁布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》对患者进行多学科治疗; 所有患者均符合出院标准并经当地专家委员会同意出院。排除标准: 因怀孕、躁动未进行CT检查的患者(N=2)。

1.2 治疗 依据国家卫生健康委颁布《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》进行多学科综合治疗, 主要包括抗炎、抗病毒、对症支持, 危重患者进入ICU呼吸循环支持治疗等。患者连续两次咽部或肛试纸核酸检测阴性(采样时间间隔24h以上)、体温恢复正常(>3d), 呼吸道症状及影像学渗出性病灶明显改善予以出院。核酸转阴时间定义为: 初发症状至最后一次核酸检测阴性的时间间隔; 无症状感染者的核酸转阴时间为: 住院日期距最后一次核酸检测阴性的时间间隔。住院时间定义为: 患者收入隔离病房至出院的时间间隔。

本研究纳入的70例患者中, 核酸转阴时间5~36d, 平均(15.70±6.61)d, 住院时间6~30d, 平均时间(14.23±4.89)d。

1.3 CT检查 采用GE discovery 690(GE Healthcare, Milwaukee, 美国威斯康星州)和Philips Brilliance 16排CT(Philips Healthcare, Cleveland)扫描仪行胸部CT平扫检查。患者取仰卧位, 扫描范围自胸廓入口至膈肌水平, 于屏气一次状态下自头侧至足侧完成扫描。具体扫描参数: 管电压120kV, 管电流100~300mA, 每转用时0.5s, 螺距1.5。图像

采集完毕后, 分别进行5mm、1.25mm层厚重建。

1.4 图像分析 由1名资深的放射科医师(从事胸部CT诊断工作20年)在不知晓患者临床信息的前提下, 在轴位及多平面重建图像上对图像进行分析、评分。CT评分标准: 按照病灶累及肺叶的个数进行评分。评分总分5分。(1)0分, 无肺叶累及; (2)1分, 累及1个肺叶; (3)2分, 累及2个肺叶; (4)3分, 累及3个肺叶, (5)4分, 累及4个肺叶; (6)5分, 累及5个肺叶。将患者分为CT评分低分患者(≤2分)(31例)、CT评分高分患者(>2分)(39例)。

1.5 统计学方法 应用SPSS软件(版本19.0)进行统计学分析。计数资料以百分比(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验。正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本t检验/单因素方差分析。采用Spearman相关分析分析CT评分与COVID-19患者预后指标的相关性, 绘制受试者工作特征曲线(ROC), 计算曲线下面积(AUC), 评估CT评分对临床转归的评估效能。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料 本研究共纳入70例患者, 男性34例, 女性36例。年龄分布13~80岁, 平均年龄(40.84±14.64)岁。男性患者核酸转阴时间长于女性患者, 差异具有统计学意义(t=2.281, P=0.026)。其他临床资料与核酸转阴时间、住院时间均无相关性(P>0.05, 表1)。

表1 临床资料与预后指标的相关性

组别	核酸转阴时间(d)	t/F值	P值	住院时间(天)	t/F值	P值
性别	男	17.50±6.93	2.281	15.12±5.59	1.493	0.140
	女	14.00±5.89		13.39±4.01		
年龄	≤60岁	15.36±6.62	-1.418	13.97±4.93	-1.465	0.147
	>60岁	19.33±5.75		17.00±3.89		
WBC($\times 10^9/L$)	正常	16.06±6.64	0.808	14.37±4.84	0.324	0.724
	升高	19.50±6.36		16.50±4.95		
	降低	14.19±6.80		13.69±5.33		
CRP(mg/L)	正常	14.39±8.26	-1.340	13.94±5.74	-0.369	0.714
	升高	16.52±3.81		14.39±4.15		
LDH(U/L)	正常	16.37±7.12	0.682	14.51±5.22	0.196	0.845
	升高	15.23±4.40		14.27±4.45		

注: WBC: 白细胞计数(参考值: $3.5-9.5 \times 10^9/L$), CRP: C反应蛋白(参考值: 0.0~5.0mg/L), LDH: 乳酸脱氢酶(参考值: 110~240U/L), 粗体表示差异具有统计学意义。

2.2 患者不同肺叶CT评分比较 左肺上叶累计CT评分35分(50.0%), 左肺下叶55分(78.6%), 右肺上叶38分(54.3%), 右肺中叶32分(45.7%), 右肺下叶52分(74.3%)。两肺下叶CT评分均高于中叶、上叶评分(P<0.05)。两肺下叶间、右肺中叶与两肺上叶间CT评分差异均无统计学意义(P>0.05)。

2.3 胸部CT评分与预后相关性 CT评分高分患者住院时间大于低分患者, 差异具有统计学意义(P=0.033, 图1A)。CT评分高分患者及低分患者核酸转阴时间无统计学意义(P>0.05, 图1B)。

2.4 胸部CT评分诊断效能分析 以核酸转阴时间、住院时间分别为检验变量, 绘制ROC曲线, 曲线下面积(AUC)分别

为0.608、0.647, 敏感性和特异性分别为79.5%、82.1%和48.4%、45.2%(图2)。

3 讨论

COVID-19发病率高, 传播速度快, 对全球公共卫生造成巨大威胁。尽管COVID-19死亡率低于SARS-CoV及MERS-CoV, 但仍有约3%的病死率, 且部分患者会出现不同程度的肝肾功能、生殖系统损害^[8]。在COVID-19的早期如果能明确的诊断, 并且对临床转归情况进行预测, 对于治疗方案的选择、疾病的控制具有重要意义。

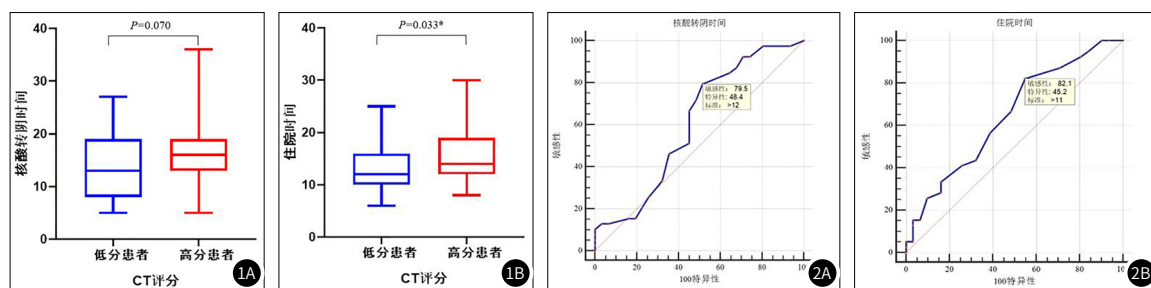


图1 胸部CT评分与预后相关性。图1A: CT评分高分患者及低分患者组间核酸转阴时间比较; 图1B: CT评分高分患者及低分患者间住院时间比较。图2 胸部CT评分诊断核酸转阴时间、住院时间的ROC曲线。

本研究分析了70例COVID-19患者的一般临床资料, 结果表明男性患者核酸转阴时间长于女性患者($P=0.026$), 这可能与男女性患者在生活习惯、COVID-19发病率、生物学行为等方面的差异有关。Guan等^[9]对中国20个省1099例COVID-19患者的研究发现, 男性患者约占58%, 提示COVID-19可能存在性别倾向, 男性较女性易感性强。Yang等^[10]进一步对52例重症成年COVID-19患者进行研究, 结果表明在重症患者中男性约占67%, 男女性患者死亡率分别为40%、21%。男性患者吸烟率显著高于女性患者, 吸烟会导致SARS-CoV-2受体ACE2高表达^[11], 推测这可能是本研究中男性患者预后较差的原因。

胸部CT在COVID-19的诊断、定位以及动态评估中发挥重要作用。早期CT上COVID-19多表现为多发斑片、间质性改变, 随病程进展表现为双肺多发的磨玻璃、浸润影, 以肺外带明显, 伴或不伴有肺实变^[7]。在本研究中, 双肺下叶的累计评分显著高于中叶及肺上叶, 表明COVID-19主要累及肺的下部, 这与既往的研究是一致的^[12-13]。有学者研究表明, 对胸部CT上特征性的病灶进行量化、评分, 可在一定程度上客观全面的反映病灶的严重程度。在本研究中, 将70例患者按照累及肺叶个数评分, 高分组患者有39例, 低分组有31例, 通过对比CT评分与核酸转阴时间、住院时间之间的差异, 结果显示CT评分越高, 住院时间越长, 差异具有统计学意义($P=0.033$)。高分患者核酸转阴时间大于低分患者, 虽然差异无统计学意义($P=0.07$), 但提示疾病的发生发展的趋势, 对于累及多个肺叶的患者, 可能需要较长的隔离治疗期。另一方面本研究未对CT检查与症状出现的时间间隔进行研究, 虽是初诊CT, 但患者所处的病程阶段可能有所偏差^[6], 本研究也没有对每个肺叶受累的范围进一步评估, 可能导致所得的结果产生偏倚。因此, 后期仍需进一步扩大样本量分析。

本研究分别以核酸转阴时间、住院时间为检验变量绘制ROC曲线, 诊断的敏感性较高(82.1%、79.5%), 但特异性偏低(45.2%、48.4%), 这与既往的研究结果是一致的^[14], 有学者认为导致CT诊断COVID-19特异性偏低的原因是COVID-19病灶特征不典型, 很难与其他类型的肺部炎症性疾病鉴别^[15]。多参数联合可在一定程度上提高诊断效能, 联合其他相关临床、实验室指标能否进一步提高诊断的特异性, 有待进一步研究。

此外, 本研究仍存在一定局限性: (1)本研究的样本量相对较少, 这与本地区的发病率有关; (2)本研究未分析其他相关CT特征与临床转归的相关性, 仅将累及肺叶纳入研究, 可能所得的结果不全面; (3)由于CT检查的限制, 本研究没有动态分析CT上病灶的衍变过程。

综上所述, 男性患者核酸转阴时间相对较长; CT评分可在一定程度上评估COVID-19患者临床转归, 为临床诊疗提供依据。

参考文献

- [1] Zhu H, Wei L. The novel coronavirus outbreak in Wuhan, China[J]. Glob Health Res Policy, 2020, 5: 6.
- [2] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎最新情况[EB/OL]. (2020-03-16). <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqfkdt/202003/114113d25c1d47aabe68381e836f06a8.shtml>.
- [3] Sun P, Qie S, Liu Z, et al. Clinical characteristics of 50466 hospitalized patients with 2019-nCoV infection[J]. J Med Virol, 2020, 92(6): 612-617.
- [4] Gao W J, Li L M. Advances on presymptomatic or asymptomatic carrier transmission of COVID-19[J]. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 2020, 41(4): 485-488.
- [5] Zhou S, Wang Y, Zhu T, et al. CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia in 62 patients in wuhan, china[J]. AJR Am J Roentgenol, 2020, 214(6): 1287-1294.
- [6] Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): Relationship to duration of infection[J]. Radiology, 2020, 295(3): 200463.
- [7] 程召平, 李岩, 段艳华, 等. 新型冠状病毒肺炎轻症患者胸部高分辨率CT动态影像演变的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(6): 548-551.
- [8] Zhang C, Shi L, Wang F S. Liver injury in COVID-19: Management and challenges[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2020, 5(5): 428-430.
- [9] Guan W J, Zhong N S. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in china[J]. N Engl J Med, 2020, 382(19): 1861-1862.
- [10] 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]. Lancet Respir Med, 2020, 8(5): 475-481.
- [11] Cai H. Sex difference and smoking predisposition in patients with COVID-19[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(4): e20.
- [12] Xu X, Yu C, Qu J, et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2020, 47(5): 1275-1280.
- [13] Duan Y N, Qin J. Pre- and posttreatment chest CT findings: 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia[J]. Radiology, 2020, 295(1): 21.
- [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]. 中华放射学杂志, 2020, 54(5): 430-434.
- [15] 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, 296(2): E32-E40.

(收稿日期: 2020-04-06)