



基于胸部CT图像的新型冠状病毒感染严重程度评分系统对比分析

方进智, 鄂林宁, 曾剑兵, 于大飞

Comparison of Chest Computed Tomography-based Severity Scoring Systems for Detecting Lung Involvement in Patients with Coronavirus Disease 2019

FANG Jinzhi, E Linning, ZENG Jianbing, and YU Dafei

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.15953/j.ctta.2023.056>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

新型冠状病毒肺炎临床表现及CT影像学分析

Clinical Manifestations and CT Imaging Analysis of Corona Virus Disease 2019

CT理论与应用研究. 2021, 30(4): 525–532

2019新型冠状病毒肺炎的临床与CT表现

Clinical and CT Manifestations of Corona Virus Disease 2019

CT理论与应用研究. 2020, 29(3): 281–287

新型冠状病毒肺炎临床与CT诊断特征的初步研究——东莞地区病例分析

The Initial Study of Clinical and CT Diagnostic Characteristics about Corona Virus Disease 2019: Case Review in Dongguan

CT理论与应用研究. 2020, 29(4): 407–415

64层螺旋CT螺距的不同设置在新型冠状病毒感染肺炎中筛查应用探讨

Application of Different Settings of 64-slice Spiral CT in Screening of Novel Coronavirusinfected Pneumonia

CT理论与应用研究. 2020, 29(5): 543–550

新型冠状病毒肺炎患者胸部CT表现及影像学评分

Manifestations of Chest CT and Imaging Scores in Patients with the Novel Coronavirus Pneumonia

CT理论与应用研究. 2020, 29(5): 551–558

新型冠状病毒肺炎的X线及CT表现

X-ray and CT Features of Novel Coronavirus Pneumonia

CT理论与应用研究. 2020, 29(2): 147–154



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

方进智, 鄂林宁, 曾剑兵, 等. 基于胸部 CT 图像的新型冠状病毒感染严重程度评分系统对比分析[J]. CT 理论与应用研究, 2023, 32(3): 395-401. DOI:10.15953/j.ctta.2023.056.

FANG J Z, E L N, ZENG J B, et al. Comparison of Chest Computed Tomography-based Severity Scoring Systems for Detecting Lung Involvement in Patients with Coronavirus Disease 2019[J]. CT Theory and Applications, 2023, 32(3): 395-401. DOI:10.15953/j.ctta.2023.056. (in Chinese).

基于胸部 CT 图像的新型冠状病毒感染 严重程度评分系统对比分析

方进智, 鄂林宁, 曾剑兵, 于大飞[✉]

深圳市龙华区人民医院医学影像科, 广东 深圳 518000

摘要: 目的: 采用 4 种半定量测量方法评估新型冠状病毒感染患者的肺部病变负担, 比较 4 种评估方法的诊断性能和观察者间的一致性, 找出诊断时间最短、最精确的一种评估方法。方法: 回顾性分析 157 例经鼻咽拭子标本进行实时逆转录聚合酶链反应确诊并住院治疗的新型冠状病毒感染患者, 根据中国国家卫健委发布的《新型冠状病毒感染诊疗方案(试行第十版)》进行分型, 中型 87 例, 重症型 66 例, 危重型 4 例。基于患者的胸部 CT 图像, 两名放射科医生使用 4 种半定量评分系统独立评估肺部受累的严重程度, 并记录每个评分系统所用的时间。采用组内相关系数 (ICC) 检验两名医生使用 4 种半定量评估方法的评估结果一致性。结果: 重症组的 D-二聚体、淋巴细胞百分比、淋巴细胞计数、乳酸脱氢酶和 C 反应蛋白与非重症组差异有统计学意义。4 种半定量评估方法的评分结果显示, 重症组的平均得分均高于非重症组。两名医师采用 4 种半定量评估方法的一致性均较差, 4 种方法的 ICC 均小于 0.75, 4 种方法中 T-SS 法的平均用时最短。结论: 基于视觉及主观经验的新冠状病毒感染肺部病变严重程度半定量评估方法具有一定的局限性, 未来开发基于人工智能且具有良好泛化性的定量评估模型具有重要临床应用价值。

关键词: 体层摄影术; 新型冠状病毒感染; 评分系统

DOI:10.15953/j.ctta.2023.056 中图分类号: R814; R563.1 文献标识码: A

新型冠状病毒感染是一种传播性和侵袭性均较强的乙类传染性疾病。2022 年 11 月底爆发于国内多个地区的 Omicron 毒株具有较强的肺脏、胃肠、心血管、神经等多脏器的侵袭性, 伴有较高的重症率和死亡率。肺炎是 Omicron 毒株感染后最常见的表现形式, 部分患者因为重症肺炎导致的呼吸衰竭而失去生命。肺组织受累的程度可以反映新型冠状病毒肺炎的严重程度, 因此通过胸部 CT 快速准确的评估新型冠状病毒感染患者肺部受累程度有助于确定疾病的严重程度, 从而对患者的疾病监测和管理中发挥重要作用。

目前有多种半定量评估方法已被应用于评估新型冠状病毒肺炎患者的肺损害程度^[1-6], 有研究显示这些半定量方法可以用于评估新型冠状病毒肺炎患者肺部炎症的严重程度, 但比较这些方法之间诊断性能的研究比较少。本研究中采用了 4 种不同的半定量测量方法评估新型冠状病毒感染患者的肺部病变负担, 旨在比较 4 种评估方法的诊断性能和观察者间的一致性, 找出诊断时间最短、最精确的一种评估方法。

1 材料和方法

1.1 一般资料

本研究为回顾性研究, 经深圳市龙华区人民医院医学伦理委员会审核并免除患者的书面知情同意书。收集自 2022 年 12 月至 2023 年 1 月在深圳市龙华区人民医院经鼻咽拭子标本进行实时逆转录聚合酶链反应 (reverse transcription-polymerase chain reaction assay, RT-PCR) 确诊并住院

治疗的新型冠状病毒感染患者。根据中国国家卫健委发布的《新型冠状病毒感染诊疗方案（试行第十版）》，将新冠肺炎患者分非重症组（临床诊断为中型患者）和重症组（临床诊断为重型和危重型患者）。

纳入标准：① 临床确诊新型冠状病毒感染；② 有入院时胸部 CT 图像；③ 入院时有指脉氧饱和度、血常规、D-二聚体、降钙素原、C 反应蛋白等临床检验资料。排除标准：① 入院时无本院胸部 CT 图像；② 临床检验资料不完整；③ 治疗中途转院并失访患者。

1.2 影像检查方法

应用 GE Revolution CT 扫描仪进行胸部 CT 平扫，扫描范围由双肺尖到双侧肾上腺水平。具体参数为：球管电压为 120 kV，参考管电流 120~240 mA，准直宽度 0.6×128 mm，旋转时间为 0.5 s/r，扫描层厚为 5 mm，图像重建层厚为 1 mm。患者处仰卧位于深吸气末行胸部 CT 扫描，所有患者在扫描前进行呼吸训练。

1.3 图像分析

两位放射科医师（医师 1，有 20 年的胸部放射诊断经验；医师 2，有 15 年的胸部放射诊断经验）独立审阅所有患者的胸部 CT 图像。采用以下 4 种半定量 CT 评分方法来评估肺部病变的严重程度。肺部病变定义：肺部的磨玻璃密度影、实变影或二者混合的异常密度影。

(1) Chest CT Severity Score (CCT-SS) [4]

两肺 5 个肺叶分为 20 个肺段进行评分。左肺上叶尖后段分为尖段和后段两个段，左肺下叶内前基底段分为前基底段和内基底段，共 20 个肺段。每个肺段评分规则：无病变：0 分；病变范围小于 50%：1 分；病变范围大于 50%：2 分。20 个肺段评分相加，总分：0~40 分。

(2) Chest CT Score (CCT-S) [5]

对 5 个肺叶进行评分。每个肺叶评分规则：无病变：0 分；病变范围小于 1%：1 分；病变范围 2~25%：2 分；病变范围 26%~49%：3 分；病变范围 50%~75%：4 分；病变范围大于 75%：5 分。5 个肺叶评分相加，总分：0~25 分。

(3) Total Severity Score (T-SS) [1]

对 5 个肺叶进行评分。每个肺叶评分规则：无病变：0 分；病变范围：1%~25%：1 分；病变范围 26~50%：2 分；病变范围 51%~75%：3 分；病变范围大于 75%：4 分。5 个肺叶评分相加，总分：0~20 分。

(4) CT Severity Score-Three Levels (CT-SS-3L) [3]

对 3 个层面的胸部 CT 图像进行评估。上层：气管隆突以上层面图像；中层：气管隆突以下、下肺静脉上缘层面图像；下层：下肺静脉下缘层面图像。

病变范围评分规则（左右两侧的图像单独评分）。无病变：0 分；病变范围：1%~25%：1 分；病变范围 25~49%：2 分；病变范围 50%~74%：3 分；病变范围大于 75%：4 分。

病变性质评分规则。正常：1 分；病变至少 75% 为磨玻璃影或铺路石征：2 分；磨玻璃影与实变影混合，但占比均少于 75%：3 分；实变占 75% 以上：4 分。

以上两项评分相乘，3 个层面（6 个区域）评分相加，总分 0~96 分。

1.4 统计学分析

正态分布定量数据用（均数 ± 标准差）记录，偏态分布定量数据用中位数（四分位间距）表示并采用 Mann-Whitney U 检验进行组间比较。符合正态分布的定量数据采用独立样本 *t* 检验；否则采用 Mann-Whitney U 检验。采用组内相关系数（intraclass correlation efficient, ICC）检验两名医生采用 4 种半定量评估方法的评估结果一致性。所有统计分析均采用 SPSS 21.0 软件，以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般临床特征

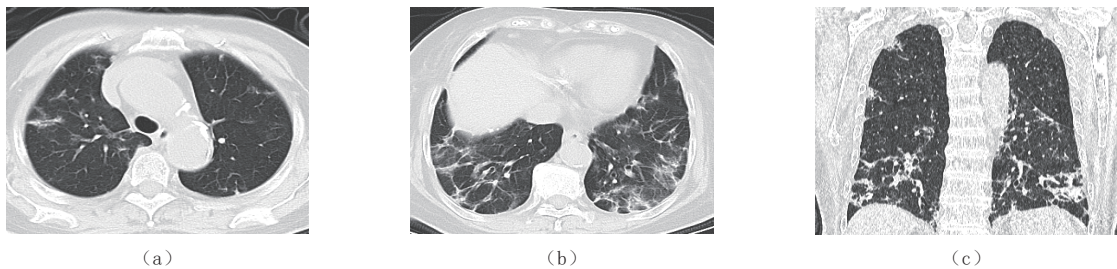
最终有 157 例患者被纳入本研究，男性 99 例，女性 58 例，年龄范围为 39~92 岁。中型 87 例，重症型 66 例，危重型 4 例。重症组中位年龄 71.5 岁，非重症组中位年龄 67.5 岁（表 1）。本组病例显示，重症组与非重症组 COVID-19 患者的年龄、性别、指脉氧饱和度、降钙素原、血沉及住院时间未显示明确统计学差异，但是重症组的指脉氧饱和度较非重症组要低，降钙素原水平、血沉速度及住院天数均高于非重症组。

所有患者的肺部病变均以磨玻璃密度影及实变影为主要征象，两肺外带及中下肺野分布为主。重症组 COVID-19 患者的肺部病灶范围更大，实变病灶范围更广（图 1 和图 2）。

表 1 COVID-19 患者一般临床资料
Table 1 Clinical information of patients with COVID-19 infection

临床指标	组别		P
	重症组 (70 例)	非重症组 (87 例)	
年龄/岁 ($M(Q_1, Q_3)$)	71.5 (61.50, 79.25)	67.5 (61.75, 79.25)	0.622
性别/(男, 例 (%))	42 (60.0)	51 (58.6)	0.168
指脉氧饱和度/%	89.81 ± 16.77	93.3 ± 8.91	0.214
D-二聚体/(ng/mL)	1508.12 ± 2351.81	430.90 ± 440.32	0.002
降钙素原/(ng/mL)	0.65 ± 1.96	0.22 ± 0.41	0.118
淋巴细胞百分比/%	13.04 ± 9.51	21.12 ± 11.75	0.008
淋巴细胞计数/($\times 10^9/L$)	0.91 ± 0.60	1.38 ± 0.69	0.009
乳酸脱氢酶/(IU/L)	285.96 ± 92.58	197.08 ± 53.19	0.001
C 反应蛋白/(mg/L)	46.97 ± 57.04	14.16 ± 22.89	0.014
血沉/(mm/h)	41.05 ± 17.26	32.83 ± 21.62	0.248
住院天数	11.12 ± 4.36	9.96 ± 3.05	0.140
合并基础病/例 (%)	56 (80.0)	48 (55.2)	0.024

注：基础病包括糖尿病、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病及慢性肾病。



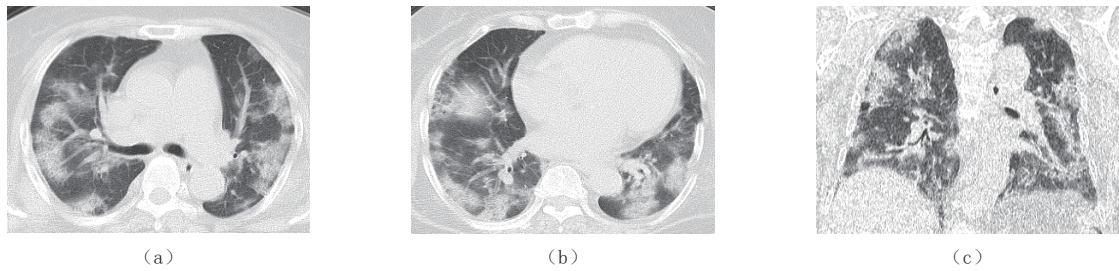
注：患者男，51 岁，中型 COVID-19。(a) 上肺层面可见两肺外带散在条索状及小片状实变影和磨玻璃密度影；(b) 下肺层面肺内病灶显著增多；(c) 冠状面 MPR 重组显示病灶分布以双下肺为主。

图 1 中型 COVID-19 患者胸部 CT 图

Fig.1 Chest CT images in a patient with mild COVID-19 infection

2.2 两名医师评估结果一致性分析及平均评估用时比较

4 种半定量评估方法的评分结果显示，重症组的平均得分均高于非重症组。两名医师采用 4 种半定量评估方法的一致性均较差，4 种方法的 ICC 均小于 0.75，其中 CT-SS-3L 方法的一致性最差，4 种方法中 T-SS 法的平均用时最短（表 2 和图 3）。



注：患者男，60 岁，重型 COVID-19。(a) 和 (b) 两肺可见大片状实变影和磨玻璃密度影，以外带分布为主；(c) 冠状面 MPR 重组显示病灶在上肺及下肺均有分布。

图 2 重型 COVID-19 患者胸部 CT 图

Fig.2 Chest CT images in a patient with severe COVID-19 infection

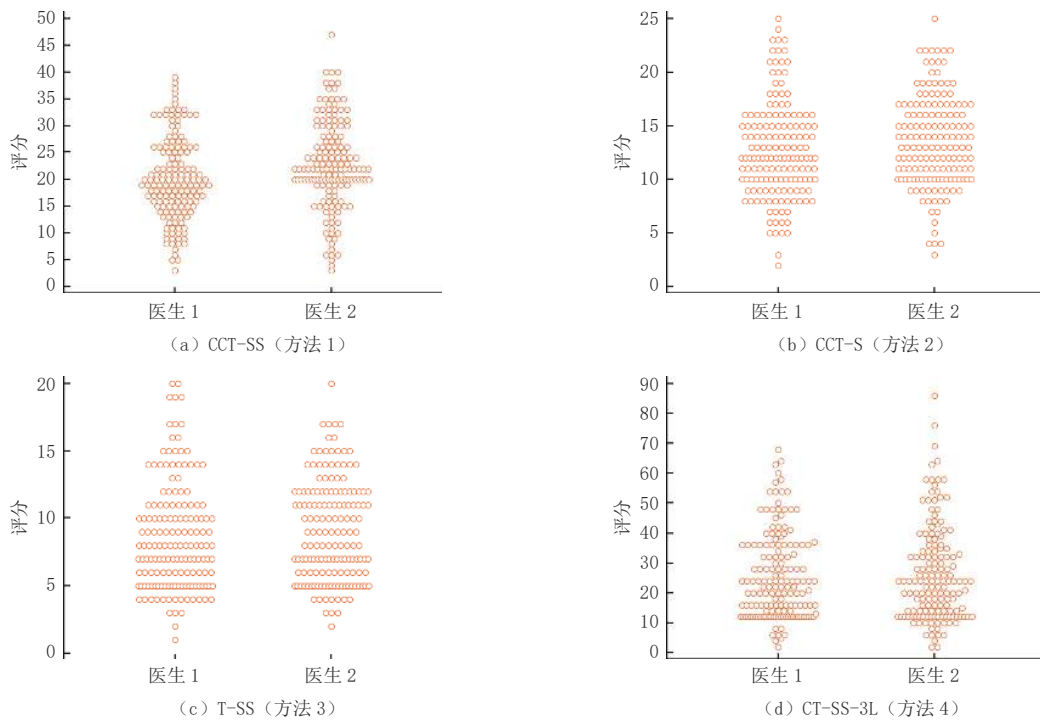


图 3 观察者间一致性多点图

Fig.3 Multiple dot graphs for inter-observer agreement

表 2 四种半定量评估方法的组内一致性分析及用时比较

Table 2 The intra-group correlation coefficient (ICC) and time comparison of four semi-quantitative evaluation methods

评估项目		CCT-SS	CCT-S	T-SS	CT-SS-3L
两名医师平均得分	重症组	32	21	18	74
	非重症组	18	14	13	45
评分平均用时/s	医师 1	32	29	21	36
	医师 2	40	33	21	45
ICC		0.38	0.36	0.58	0.2

3 讨论

随着 COVID-19 在全球范围内的迅速传播，多种基于胸部 CT 图像的半定量评分系统已被用于评估 COVID-19 患者肺部病变的严重程度。在本回顾性研究中，两名放射科医生使用 4 种评分系统分别

对 157 例 COVID-19 患者肺部病变的严重程度进行了评价。研究结果显示, 两名医生评估结果的一致性均较差; T-SS 方法的评估时间最短。

本研究重症组与非重症组患者的 D-二聚体、淋巴细胞百分比、淋巴细胞计数、乳酸脱氢酶和 C 反应蛋白均有统计学差异, 重症组患者合并基础病的比例也显著高于非重症组患者, 与既往研究一致^[7-11]。虽然重症组与非重症组 COVID-19 患者的年龄、性别、指脉氧饱和度、降钙素原、血沉及住院时间未显示明确统计学差异, 但是重症组的指脉氧饱和度较非重症组要低, 降钙素原水平、血沉速度及住院天数均高于非重症组, 由于本组病例数量较少, 需大样本数据统计进一步分析。

在 COVID-19 全球大流行之前, 多种基于 HRCT 图像的半定量和定量方法已被用于评估间质性肺疾病的严重程度和疾病进展^[12-14]。基于评估者视觉半定量评估方法的优点是简便易行, 可在较短时间内对间质性肺病的严重程度进行粗略估计。但该方法也有无法避免的缺陷, 基于视觉的半定量评估法由于严重依赖观察者对 ILD 的主观认识及临床经验, 导致观察者自身及观察者之间的一致性较差, 导致评估结果的准确性和可重复性受限。在 COVID-19 全球大流行期间, 有 4 种基于胸部 CT 图像的半定量评估方法用于评估 COVID-19 肺部严重程度。

CCT-SS 法是将两肺 5 个肺叶分为 20 个肺段进行评分, 该方法的缺陷是评估的肺段划分过于细致, 导致主观评分误差加大, 也更加耗时, 本研究中两名医生采用该方法评分的 ICC 仅为 0.38。CCT-S 和 T-SS 这两种评分方法较为类似, 分别对双肺 5 个肺叶进行评分, 但缺陷是随着评估范围的扩大, 每个肺叶的半定量评估误差也会加大, 并且, 评分只对病变范围进行估算, 没有考虑到病变的类型(磨玻璃密度病变或实变), 对于病变严重程度的判断有一定误差。CT-SS-3L 方法的评分规则最为复杂, 不但要对肺叶病变范围进行评估, 还要对病变类型进行定性, 但二者均是基于主观视觉评价, 也进一步增加了评估的误差, 耗费的时间也最多。

与本研究结果不同, 国外有文献报告几种半定量评分的一致性较好, ICC 在 0.9^[15-17]。分析原因我们认为有可能是: 首先, 国内较少采用基于视觉的半定量评分法, 医生对于评分方法的掌握熟练程度存在差异; 其次, COVID-19 患者的肺部表现主要是磨玻璃密度影和实变影, 病灶形态不规则, 边界不清, 这也导致观察者间的评估结果存在较大差异。

基于人工智能技术的定量评估方法是未来的发展方向, 可以克服人工半定量评估方法的缺陷, 更加客观和精准, 有研究^[18]采用基于胸部 CT 图像手动分割 COVID-19 肺部病灶并定量计算病灶体积, 该研究显示定量方法对 COVID-19 肺部病变的测量具有很好的重复性, 能够很好的区分中型和重症型患者。Laurens 等^[19]开发了基于人工智能的 COVID-19 肺部感染定量评估模型, 该研究使用外部多中心测试数据集独立评估了模型的性能, 但是 AI 模型在外部测试数据集上的表现明显不如内部测试数据集。这一研究结果也提示我们, 在开发人工智能模型时要注意模型的泛化性以及独立外部数据验证的重要性。

综上所述, 基于视觉及主观经验的 COVID-19 肺部病变严重程度半定量评估方法具有一定的局限性, 未来开发基于人工智能且具有良好泛化性的定量评估模型具有重要临床应用价值。

参考文献

- [1] LI K, FANG Y, LI W, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19)[J]. *European Radiology*, 2020, 30(8): 4407-4416.
- [2] SALAFFI F, CAROTTI M, TARDELLA M, et al. The role of a chest computed tomography severity score in coronavirus disease 2019 pneumonia[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(42): e22433.
- [3] LI K, WU J, WU F, et al. The clinical and chest CT features associated with severe and critical COVID-19 pneumonia[J]. *Investigative Radiology*, 2020, 55(6): 327-331.
- [4] YANG R, LI X, LIU H, et al. Chest CT severity score: An imaging tool for assessing severe COVID-19[J]. *Radiology Cardiothoracic Imaging*, 2020, 2(2): e200047.
- [5] FRANCONI M, IAFRATE F, MASCI G M, et al. Chest CT score in COVID-19 patients: Correlation with disease severity and short-term prognosis[J]. *European Radiology*, 2020, 30(12): 6808-6817.

- [6] WASILEWSKI P G, MRUK B, MAZUR S, et al. COVID-19 severity scoring systems in radiological imaging: A review[J]. *Polish Journal of Radiology*, 2020, 85(7): e361-e368.
- [7] 吕琳, 曹霞, 刘淼淼, 等. 71 例新型冠状病毒肺炎死亡病例的临床特征[J]. *武汉大学学报 (医学版)*, 2022, 43(6): 885-890.
LV L, CAO X, LIU M M, et al. Clinical characteristics of 71 death cases of COVID-19[J]. *Medical Journal of Wuhan University*, 2022, 43(6): 885-890. (in Chinese).
- [8] 白欢, 沈玲, 陈星, 等. PT、DD 和 PLT 在新型冠状病毒肺炎重症患者预后评估及基于 SIC 积分系统指导抗凝治疗的价值研究[J]. *中华检验医学杂志*, 2020, 43(12): 1205-1211.
BAI H, SHEN L, CHEN X, et al. The prognosis value of PT, DD and PLT and validation of the efficacy of the SIC score on initiating anticoagulant therapy in severe COVID-19 patients[J]. *Chinese Journal of Laboratory Medicine*, 2020, 43(12): 1205-1211. (in Chinese).
- [9] 卢秀兰, 孙建军, 张冬梅. 降钙素原和 C 反应蛋白在新型冠状病毒肺炎中的表达及其对预后评估价值[J]. *安徽医药*, 2022, 26(10): 1989-1992.
LU X L, SUN J J, ZHANG D M. Expressions of procalcitonin and C-reactive protein in the serum of patients with COVID-19 and its prognostic value[J]. *Anhui Medical and Pharmaceutical Journal*, 2022, 26(10): 1989-1992. (in Chinese).
- [10] 张炜宗, 袁红, 孙金栋, 等. 新型冠状病毒感染患者院内死亡危险因素的 Meta 分析[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(5): 607-620.
ZHANG W Z, YUAN H, SUN J D, et al. Risk factors of in-hospital death in COVID-19 patients: A Meta-analysis[J]. *Chinese General Practice*, 2023, 26(5): 607-620. (in Chinese).
- [11] 苏文豪, 张吉翔, 熊秋, 等. 新型冠状病毒无症状感染者的临床特征分析[J]. *中华传染病杂志*, 2020, 38(12): 772-776.
SU W H, ZHANG J X, XIONG Q, et al. Analysis of clinical characteristics of asymptomatic carriers with 2019 novel coronavirus[J]. *Chinese Infectious Diseases*, 2020, 38(12): 772-776. (in Chinese).
- [12] HINO T, HIDA T, NISHINO M, et al. Progression of traction bronchiectasis/bronchiolectasis in interstitial lung abnormalities is associated with increased all-cause mortality: Age gene/environment susceptibility-reykjavik study[J]. *European Journal Radiology*, 2021, 8: 100334.
- [13] REA G, de MARTINO M, CAPACCIO A, et al. Comparative analysis of density histograms and visual scores in incremental and volumetric high-resolution computed tomography of the chest in idiopathic pulmonary fibrosis patients[J]. *Radiology Medicine*, 2021, 126(4): 599-607.
- [14] MARTINI K, BAESSLER B, BOGOWICZ M, et al. Applicability of radiomics in interstitial lung disease associated with systemic sclerosis: Proof of concept[J]. *European Radiology*, 2021, 31(4): 1987-1998.
- [15] JAKHOTIA Y, MITRA K, ONKAR P, et al. Interobserver variability in CT severity scoring system in COVID-19 positive patients[J]. *Cureus*, 2022, 14(10): e30193.
- [16] ELMOKADEM A H, MOUNIR A M, RAMADAN Z A, et al. Comparison of chest CT severity scoring systems for COVID-19[J]. *European Radiology*, 2022, 32(5): 3501-3512.
- [17] INOUE A, TAKAHASHI H, IBE T, et al. Comparison of semiquantitative chest CT scoring systems to estimate severity in coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia[J]. *European Radiology*, 2022, 32(5): 3513-3524.
- [18] GUAN X, YAO L, TAN Y, et al. Quantitative and semiquantitative CT assessments of lung lesion burden in COVID-19 pneumonia[J]. *Scientific Reports*, 2021, 11: 5148.
- [19] TOPFF L, GROOT LIPMAN K B W, GUFFENS F, et al. Is the generalizability of a developed artificial intelligence algorithm for COVID-19 on chest CT sufficient for clinical use? Results from the International Consortium for COVID-19 Imaging AI (ICOVAI)[J]. *European Radiology*, 2023, 18: 1-10.

Comparison of Chest Computed Tomography-based Severity Scoring Systems for Detecting Lung Involvement in Patients with Coronavirus Disease 2019

FANG Jinzhi, E Linning, ZENG Jianbing, YU Dafei[✉]

Department of Radiology, People's Hospital of Longhua, Shenzhen 518000, China

Abstract: Objective: This study aimed to evaluate the burden of lung involvement in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection using four semi-quantitative measurement methods; compare the diagnostic performance of the four methods and consistency of results over time among observers; and find the fastest and most accurate evaluation method. Methods: Data of 157 patients with COVID-19 infection confirmed by real-time reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) using nasopharyngeal swab samples and hospitalized were retrospectively analyzed. According to the "Diagnosis and Treatment Plan for COVID-19 Infection (Tenth Edition)" issued by the China's National Health Commission, 87 patients were classified as medium type, 66 as severe, and 4 as critical. Based on the patients' chest CT images, two radiologists independently evaluated the severity of lung involvement using four semi-quantitative scoring systems and recorded the time taken by each scoring system. The intra-group correlation coefficient (ICC) was used to test the evaluation results consistency between the two radiologists using four semi-quantitative evaluation methods. Result: There were statistically significant differences in D-dimer, lymphocyte percentage, lymphocyte count, lactate dehydrogenase, and C-reactive protein between the severe and non-severe groups. The scoring results of the four semi-quantitative evaluation methods showed that the average score in the severe group was higher than that in the non-severe one. The consistency of the four semi-quantitative evaluation methods used by the two radiologists was poor, of which the ICC of the four methods was less than 0.75. The total severity score (T-SS) method showed the shortest average time. Conclusion: The semi-quantitative assessment method for detecting severity of pulmonary lesions in patients infected with COVID-19 based on vision and subjective experience has some limitations. The development of a quantitative assessment model based on artificial intelligence with good generalization in the future has important clinical application value.

Keywords: computed tomography; coronavirus disease 2019; scoring system



作者简介: 方进智, 男, 深圳龙华区人民医院医学影像科副主任医师, 主要从事胸腹部疾病影像学研究, E-mail: czzxfjz@163.com; 于大飞[✉], 男, 深圳龙华区人民医院医学影像科副主任医师, 主要从事胸腹部疾病影像诊断, E-mail: ydf9999@yeah.net。