

# 新型冠状病毒肺炎患者血浆CRP, PCT和IL-6水平检测的临床诊断价值

马俊娥<sup>1</sup>, 崔湘铨<sup>1</sup>, 刘芮<sup>1</sup>, 韩欢<sup>1</sup>, 邬开朗<sup>2</sup>, 刘芳<sup>2</sup>, 祝成亮<sup>1</sup>

(1. 武汉大学人民医院检验科, 武汉 430060; 2 武汉大学病毒学国家重点实验室, 武汉 430072)

**摘要:** **目的** 评估单独及联合检测新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease-2019, COVID-19) 患者血浆C反应蛋白 (C reactive protein, CRP)、降钙素原 (procalcitonin, PCT) 和白介素-6 (interleukin-6, IL-6) 水平的临床诊断价值。**方法** 选取2020年1月1日~2月2日期间武汉大学人民医院 COVID-19 确诊患者96例, 其中普通型41例, 重型45例和危重型10例, 另选40例健康者作为对照组, 收集96例患者的CRP, PCT和IL-6以及40例健康者的CRP和PCT检测结果并绘制ROC曲线。**结果** 与对照组相比, COVID-19组患者的CRP[0.40 (0.40~0.57) mg/L vs 60.35 (21.00~108.48 mg/L)]和PCT[0.05 (0.04~0.07) ng/ml vs 0.09 (0.05~0.20) ng/ml]水平显著增高, 差异有统计学意义 ( $Z=-4.662$  和  $-9.202$ , 均  $P<0.001$ )。在COVID-19患者中, 普通型患者的CRP[36.80 (10.20~67.40) mg/L vs 84.90 (49.25~134.65) mg/L, 94.10 (122.18~198.05) mg/L], PCT[0.06 (0.04~0.09) ng/ml vs 0.12 (0.07~0.27) ng/ml, 0.22 (0.05~0.47) ng/ml]水平明显低于重型、危重型患者, 差异有统计学意义 ( $Z=-4.576$ ~ $-2.48$ , 均  $P<0.05$ )。普通型患者的IL-6[8.42 (1.73~20.59) pg/ml vs 73.65 (18.03~311.39) pg/ml]水平低于危重型, 差异均有统计学意义 ( $Z=3.118$ ,  $P<0.05$ ); ROC曲线显示PCT和CRP诊断COVID-19价值较高, 诊断重型和危重型COVID-19患者, CRP的价值最高, 且三个指标联合检测可以提高诊断效能; 诊断危重型COVID-19患者, IL-6有较高的预测价值。**结论** 血浆CRP, PCT和IL-6水平可能是诊断COVID-19的潜在生物标志物, 并且其血浆水平可以评估COVID-19的严重程度, 三指标联合检测可以提高评估效能, 对COVID-19的临床诊断和治疗具有重要的参考价值。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎; C反应蛋白; 降钙素原; 白介素-6

**中图分类号:** R373.1; R446.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7414 (2021) 05-105-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1671-7414.2021.05.023

## Diagnostic Value of Determination of Plasma CRP, PCT and IL-6 Levels in Patients with COVID-19

MA Jun-e<sup>1</sup>, CUI Xiang-hua<sup>1</sup>, LIU Rui<sup>1</sup>, HAN Huan<sup>1</sup>, WU Kai-lang<sup>2</sup>, LIU Fang<sup>2</sup>, ZHU Cheng-liang<sup>1</sup>

(1. Department of Clinical Laboratory, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China;

2. State Key Laboratory of Virology of Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the clinical diagnostic value of plasma CRP, PCT and IL-6 levels in patients with COVID-19 alone and in combination. **Methods** A total of 96 confirmed COVID-19 patients were selected from the Renmin Hospital of Wuhan University during January 1, 2020 and February 2, 2020, including 41 cases of moderate type, 45 cases of severe type and 10 cases of critical type, another 40 healthy subjects were selected as the control group. The detection results of CRP, PCT and IL-6 in 96 patients and CRP, PCT in 40 healthy subjects were collected and ROC curves were drawn. **Results** Compared with the control group, the levels of CRP[0.40 (0.40~0.57) mg/L vs 60.35 (21.00~108.48 mg/L)] and PCT[0.05 (0.04~0.07) ng/ml vs 0.09 (0.05~0.20) ng/ml] in COVID-19 group were significantly increased, the differences were statistically significant ( $Z=-9.202$ ,  $-4.662$ , all  $P<0.01$ ). Among COVID-19 patients, the CRP[36.80 (10.20~67.40) mg/L vs 84.90 (49.25~134.65) mg/L, 94.10 (122.175~198.05) mg/L] and PCT[0.06 (0.04~0.09) ng/ml vs 0.12 (0.07~0.27) ng/ml, 0.22 (0.05~0.47) ng/ml] levels of moderate patients were significantly lower than those of severe and critical patients the differences were statistically significant ( $Z=-4.576$ ~ $-2.480$ , all  $P<0.05$ ). The level of IL-6 in the moderate type was lower than that in the critical type [(8.42(1.73~20.59) pg/ml vs 73.65 (18.03~311.39) pg/ml)], all differences were statistically significant ( $Z=3.118$ ,  $P<0.05$ ). The ROC curve showed that PCT and CRP had high value in the diagnosis of COVID-19, and CRP had the highest

**基金项目:** 国家科技重大专项课题 (2017ZX10103005), 国家自然科学基金 (81672079)。

**作者简介:** 马俊娥 (1995-), 女, 医学硕士生, 主要从事感染性疾病的临床及基础研究, E-mail: mje222@whu.edu.cn。

**通讯作者:** 祝成亮 (1980-), 男, 主任技师, 博士生导师, 主要从事感染性疾病的临床及基础研究, E-mail: xinchengzhu@163.com。

value in the evaluation of patients with severe and critical COVID-19, and the combined detection of the three indexes could improve the evaluation efficiency. IL-6 had a high predictive value in the evaluation of critical COVID-19 patients. **Conclusion** CRP, PCT and IL-6 levels may be potential biomarkers for the diagnosis of COVID-19 and can be used to assess the severity of COVID-19, the combined diagnosis of three indicators may improve the diagnostic efficiency, providing important reference value for the clinical diagnosis and treatment of COVID-19.

**Keywords:** coronavirus disease-2019(COVID-19); Creactive protein (CRP); procalcitonin(PCT); interleukin-6(IL-6)

2019年12月在湖北省武汉市发现多例不明原因的病毒性肺炎病例,经检测发现是由一种新型冠状病毒所致<sup>[1]</sup>,大多数初始患者曾接触过中国武汉华南海鲜批发市场的商品,提示该疾病是一种人畜共患病<sup>[2]</sup>。2020年2月11日,国际病毒分类学委员会将该新型冠状病毒命名为严重急性呼吸综合征冠状病毒2(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-COV-2),同日,世界卫生组织将这种病毒感染引起的疾病称为2019冠状病毒病(coronavirus disease-2019, COVID-19)<sup>[3]</sup>。近年来,冠状病毒已多次引起较为严重的疫情,如2003年首先在广东省暴发的严重急性呼吸系统综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)疫情,随后蔓延至全球,引起全球流行,病死率接近10%<sup>[4]</sup>;2012年阿拉伯半岛暴发中东呼吸综合征(Middle East respiratory syndrome, MERS)疫情,病死率高达37.1%<sup>[5]</sup>。与这些疾病不同的是:新型冠状病毒感染引起的肺炎传染性更强,已成为全球卫生紧急事件<sup>[6]</sup>。冠状病毒是一种RNA病毒,在人类宿主中引起广泛的呼吸道、胃肠道和神经系统疾病<sup>[7]</sup>,该病毒感染的患者会出现发热、不适、干咳、肌肉酸痛,严重者甚至出现呼吸困难<sup>[8]</sup>。如果这种疾病没有迅速得到治疗和控制,可能会有更多的人被感染乃至死亡。因此,找到更好地快速诊断、治疗和预防该病的方法尤为重要。对于COVID-19的实验室诊断已有多项研究,如梁颖等<sup>[9]</sup>人通过回顾性分析探讨了COVID-19患者抗体检测的诊断价值,陈星等<sup>[10]</sup>人观察分析患者多种血液学指标的变化,为临床诊疗提供依据;研究已经证实,COVID-19患者体内有炎症因子、细胞因子的升高,尤其是重症和危重症患者<sup>[11]</sup>。因此,本文重点研究了血浆CRP, PCT和IL-6水平在COVID-19诊断中的作用,为今后临床诊断和治疗提供依据。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 选取2020年1月1日~2月2日武汉大学人民医院收治的96例COVID-19患者,并按严重程度分类,确诊病例及分类标准均符合国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)》<sup>[12]</sup>。根据上述分类标准,将患者分为普通型41例,其中男性22例、女性19例,

平均年龄 $62.3 \pm 14.0$ 岁;重型45例,其中男性24例、女性21例,平均年龄 $63.7 \pm 12.7$ 岁;危重型10例,其中男性5例、女性5例,平均年龄 $55.4 \pm 11.3$ 岁。另选取40例健康者作为对照组,其中男性20例、女性20例,平均年龄 $61.5 \pm 12.5$ 岁。四组研究对象年龄、性别比较,差异均无统计学意义( $\chi^2=1.058$ ,  $P=0.369$ ;  $F=0.151$ ,  $P=0.984$ )。对照组与试验组做相同的检查,包括一般临床检查、CT,实时逆转录酶聚合酶链反应(RT-PCR),检测新型冠状病毒。本研究通过武汉大学人民医院临床研究伦理委员会审核(WDRY2020-K066),所有对象调查前均签署知情同意书。

1.2 仪器与试剂 采用巴迪泰(Boditech Med Inc)公司iCHROMA™ Reader免疫荧光分析仪(韩国Boditech公司)及配套试剂检测CRP水平;Cobas e601全自动电化学发光免疫分析仪及其配套试剂(Cobas e601, Roche, Switzerland)检测PCT水平;多功能自动血细胞分析仪及其配套试剂(Sysmex XN900, Kobe, Japan)检测IL-6水平。

1.3 方法 采集空腹状态患者的静脉血3~5ml, 3 500 r/min离心15 min,收集血清用于检测。检测方法严格按照相应仪器及试剂说明书进行。各指标的正常值范围分别为:CRP:0~10 mg/L, PCT:0.00~0.05 ng/ml, IL-6:0~7 pg/ml。收集各指标检测结果进行相应的统计学分析。

1.4 统计学分析 采用IBM SPSS 25.0软件进行统计分析。计数资料(性别)以 $n$ 表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,对计量资料进行正态性检验、方差齐性检验,正态分布的计量资料(年龄)以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,非正态分布资料(各指标值)以中位数[四分位数间距]表示,多组间比较采用Kruskal-Wallis检验,两组间比较采用Mann-Whitney检验,  $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 COVID-19组患者和对照组的PCT和CRP水平 见表1和图1。COVID-19组患者的PCT和CRP水平均明显高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$ )。

表1 COVID-19组与对照组PCT, CRP水平比较 [M(P<sub>25</sub>~P<sub>75</sub>)]

项目	COVID-19组 (n=96)	对照组 (n=40)	Z值	P值
PCT(ng/ml)	0.09(0.05~0.20)	0.05(0.04~0.07)	-4.662	<0.001
CRP(mg/L)	60.35(21.00~108.48)	0.40(0.40~0.57)	-9.202	<0.001

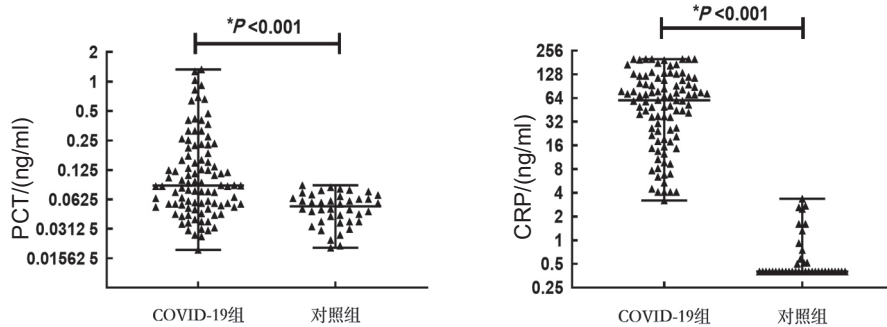


图1 COVID-19组与对照组PCT, CRP水平比较

2.2 普通型、重型和危重型患者的PCT, IL-6和CRP水平比较 见表2和图2。PCT, IL-6和CRP水平在普通型、重型和危重型之间进行组间比较, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。多重比较发现, 普通型的PCT和CRP水平明显低于重型和危重型, 差异具有统计学意义 (PCT:  $Z = -3.556, -2.480$ , 均  $P < 0.05$ ; CRP:  $Z = -4.576, -2.875$ , 均  $P < 0.05$ ) ,

但重型和危重型之间两者差异均无统计学意义 (PCT:  $Z = -0.667$ , CRP:  $Z = -0.240$ , 均  $P > 0.05$ ) ; 普通型的IL-6水平明显低于危重型, 差异具有统计学意义 ( $Z = -3.118$ ,  $P < 0.05$ ) , 但普通型与重型, 重型与危重型之间差异无统计学意义 ( $Z = -2.161, -1.954$ , 均  $P > 0.05$ ) 。

表2 三型COVID-19患者PCT, IL-6, CRP水平比较 [M(P<sub>25</sub>~P<sub>75</sub>)]

项目	普通型 (n=41)	重型 (n=45)	危重型 (n=10)	H值	P值
PCT (ng/ml)	0.06(0.04 ~ 0.09)	0.12(0.07 ~ 0.27)	0.22(0.05 ~ 0.47)	14.647	0.001
IL-6 (pg/ml)	8.42(1.73 ~ 20.59)	15.50(5.74 ~ 71.55)	73.65(18.03 ~ 311.39)	11.106	0.004
CRP (mg/L)	36.80(10.20 ~ 67.40)	84.90(49.25 ~ 134.65)	94.10(22.18 ~ 198.05)	23.156	<0.001

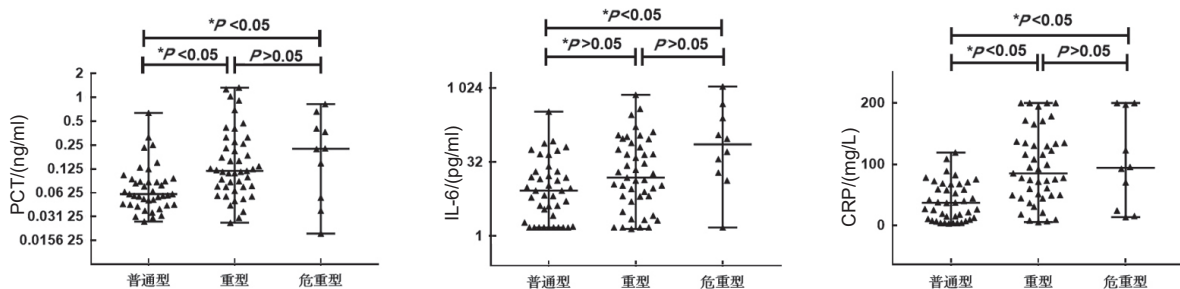


图2 三型COVID-19患者的PCT, IL-6和CRP水平

2.3 诊断COVID-19患者的潜在标志物 见表3和图3。ROC曲线显示, PCT和CRP诊断COVID-19患者的AUC分别为0.754和1.000, CRP诊断COVID-19患者的曲线下面积较大; CRP浓度为2.97 mg/L是诊断COVID-19的临界值 (敏感度100%, 特异度97.5%)。

表3 PCT和CRP诊断COVID-19患者的曲线下面积

诊断指标	AUC	SE	P值	95%可信区间
PCT	0.754	0.040	0.000	0.675~0.833
CRP	1.000	0.000	0.000	0.999~1.000

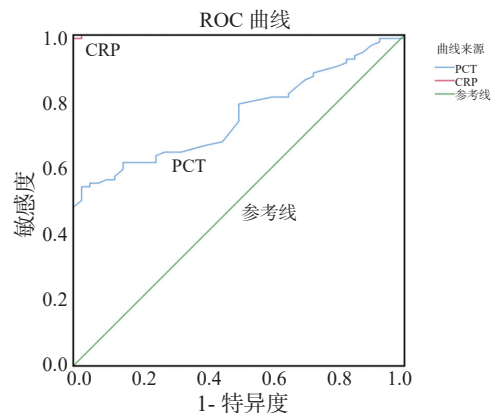


图3 PCT和CRP诊断COVID-19患者的ROC曲线



2.5 评估重型和危重型 COVID-19 患者的潜在标志物 见表 4 和图 4。PCT, IL-6, CRP 评估重型和危重型 COVID-19 患者的 AUC 分别为 0.728, 0.666 和 0.788, CRP 评估重型和危重型 COVID-19 患者的曲线下面积最大; CRP 浓度 72.70 mg/L 为最佳临界值, 敏感度为 63.6%, 特异度为 82.9%。采用 logistic 回归分析建立联合诊断模型, 三指标联合诊断的 ROC 曲线下面积为 0.814, 敏感度 65.5%, 特异度 90.2%。

表 4 评估重型和危重型 COVID-19 患者的曲线下面积

诊断指标	AUC	SE	P 值	95% 可信区间
PCT	0.728	0.052	0.000	0.627 ~ 0.830
IL-6	0.666	0.055	0.006	0.558 ~ 0.774
CRP	0.788	0.045	0.000	0.700 ~ 0.876
联合诊断	0.814	0.043	0.000	0.730 ~ 0.898

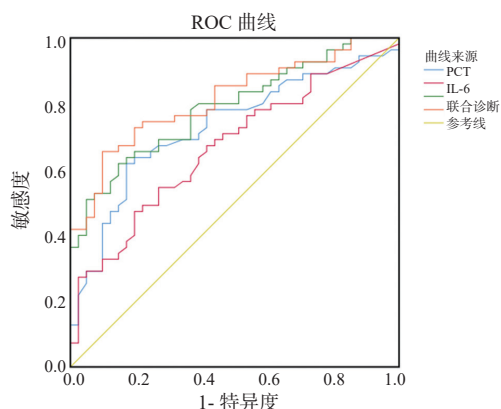


图 4 评估重型和危重型 COVID-19 患者的 ROC 曲线

2.6 评估危重型 COVID-19 患者的潜在标志物 见表 5 和图 5。PCT, IL-6 和 CRP 评估危重型 COVID-19 患者的 AUC 分别为 0.637, 0.749 和 0.644, IL-6 评估危重型 COVID-19 患者的 ROC 曲线下面积最大; IL-6 浓度 26.90 pg/ml 为诊断临界值 (敏感度 52.7%, 特异度 80.5%)。通过 logistic 回归分析建立联合诊断模型, 结果显示联合诊断并没有提高诊断效率。

表 5 评估危重型 COVID-19 患者的曲线下面积

诊断指标	AUC	SE	P 值	95% 可信区间
PCT	0.637	0.114	0.157	0.413~0.861
IL-6	0.749	0.088	0.010	0.576~0.923
CRP	0.644	0.100	0.137	0.449~0.840
联合诊断	0.749	0.088	0.010	0.576~0.923

### 3 讨论

COVID-19 作为突发公共卫生事件, 传染性强, 病情变化迅速, 虽然我国疫情已得到有效控制, 但国外疫情依旧广泛蔓延, 如果不及时诊断和治疗,

这种疾病可能会变得更加严重。目前该疾病主要通过核酸检测进行诊断, 但受方法学局限以及采样样本和所选试剂等因素的影响, 存在部分假阴性结果<sup>[13]</sup>, 虽然影像学检查也可辅助诊断, 但也缺乏特异性。许多炎症反应细胞以及细胞因子与病毒感染的发生、发展密切相关<sup>[14]</sup>, 其中包括 CRP, PCT 和 IL-6。CRP 是急性时相反应蛋白之一, 发生感染后其值升高, 比正常值高几百倍甚至上千倍, 升高的幅度与感染的程度呈正相关, 临床上可用于自身免疫性及感染性疾病的诊断和检测。PCT 与机体感染和炎症介质的释放密切相关, 越来越多的证据支持通过检测血清 PCT 浓度可早期诊断感染病原体的种类、评价感染的严重程度、指导用药及判断预后。IL-6 是一种功能广泛的多效性细胞因子, 可调节多种细胞的生长与分化, 具有调节免疫应答、急性期反应的功能, 并在机体的抗感染免疫反应中起重要作用。有研究表明, COVID-19 患者也有细胞因子分泌增加, 最严重的患者会出现细胞因子风暴, 其触发免疫系统来攻击身体<sup>[15]</sup>, 因此检测这些生物标志物可能对于 COVID-19 的诊断具有一定的价值。

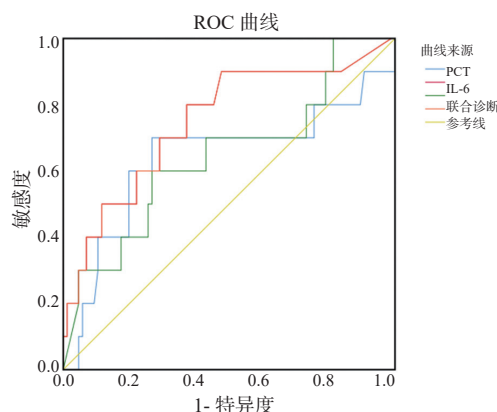


图 5 评估危重型 COVID-19 患者的 ROC 曲线

本文旨在研究 CRP, PCT 和 IL-6 是否可作为 COVID-19 的诊断或预后指标, 结果显示: COVID-19 患者的 CRP 和 PCT 水平明显高于健康受试者, 因此 PCT 和 CRP 对 COVID-19 患者具有较高的诊断价值; 同时通过比较三个指标的 ROC 曲线下面积, 其中 CRP 评估重型、危重型 COVID-19 的效能最好, 并且这三个指标联合检测可以提高评估效能, IL-6 对于评估危重型 COVID-19 效能最好。我们的研究结果与之前新冠肺炎实验室诊断相关研究所得结论基本一致<sup>[16-17]</sup>, 均可说明在 COVID-19 患者中, 有细胞因子以及炎症因子的升高, 且不同严重程度的患者, 升高水平不同, 因此这些指标可用于患者预后的评估。

综上所述, 我们得到 CRP, PCT 和 IL-6 在 COVID-19 患者的诊断中发挥重要作用, 并且其血

浆水平可以评估疾病的严重程度,三个指标联合检测具有较高的预测价值。本研究为 COVID-19 的临床诊治提供了重要的依据。

#### 参考文献:

- [1] LU Hongzhou, STRATTON C W, TANG Yiwei. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle[J]. Journal of Medical Virology, 2020, 92(4): 401-402.
- [2] GARHAM CARLOS W, DELA CRUZ C S, CAO Bin, et al. Novel Wuhan (2019-nCoV) coronavirus[J]. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2020, 201(4): P7-P8.
- [3] GORBALENYA A E, BAKER S C, BARIC R S, et al. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus : classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2[J]. Nature Microbiology, 2020, 5(4) : 536-544.
- [4] World Health Organization. Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003 [EB/OL]. [https://www.who.int/csr/sars/country/table2004\\_04\\_21/en/](https://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/). Accessed March 6, 2021.
- [5] World Health Organization. MERS Situation Update, January 2020 Epidemic and Pandemic-Prone Diseases[EB/OL].<http://www.emro.who.int/pandemic-epidemic-diseases/mers-cov/mers-situationupdate-January-2020.html>. Accessed March 6, 2021.
- [6] JI Wei, WANG Wei, ZHAO Xiaofeng, et al. Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV[J]. Journal of Medical Virology, 2020, 92(4): 433-440.
- [7] DE WIT E, VAN DOREMALEN N, FALZARANO D, et al. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses[J]. Nature Reviews Microbiology, 2016, 14(8): 523-534.
- [8] CHEN Nanshan, ZHOU Min, DONG Xuan, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. The Lancet, 2020, 395(10223) : 507-513.
- [9] 梁颖, 曾斯敏, 刘婷, 等. 病毒特异性抗体检测在新型冠状病毒肺炎诊断中的应用价值 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2020,41(5):693-696.  
LIANG Ying, ZENG Simin, LIU Ting, et al. Clinical application value of novel coronavirus antibody detection in the diagnosis of COVID-19 [J]. Medical Journal of Wuhan University (Medical Edition), 2020, 41(5): 693-696.
- [10] 陈星, 区静怡, 黄颖, 等. 多种血液学指标在新型冠状病毒肺炎中的诊断价值 [J] 检验医学, 2020, 35(4): 295-299.
- [11] CHEN Xing, OU Jingyi, HUANG Ying, et al. Diagnostic roles of several parameters in corona virus disease 2019 [J]. Laboratory Medicine, 2020, 35(4): 295-299.
- [12] YE Qing, WANG Bili, MAO Jianhua. The pathogenesis and treatment of the 'Cytokine Storm' in COVID-19[J]. Journal of Infection, 2020, 80(6): 607-613.
- [13] 国家卫生健康委员会办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第五版修订版) [EB/OL].(2020-02-08) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/d4b895337e19445f8d728fc4f1e3e13a/files/ab6bec7f93e64e7f998d802991203cd6.pdf>.  
General Office for National Health Commission. The guideline of diagnosis and treatment of COVID-19 (Pilot Release 5 Revision) [EB/OL]. (2020-02-08) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/d4b895337e19445f8d728fc4f1e3e13a/files/ab6bec7f93e64e7f998d802991203cd6.pdf>.
- [14] BOGOCH I I, WATTS A, THOMAS-BACHLI A, et al. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel[J]. Journal of Travel Medicine, 2020, 27(2): taaa008.
- [15] 董陈颖, 杨鸿. 新型冠状病毒引起的细胞因子风暴及中医药治疗 [J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(7): 15-18.  
DONG Chenying, YANG Hong. Cytokine storm by COVID-19 and treatment strategy of traditional Chinese medicine [J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2020, 38(7): 15-18.
- [16] MAHALLAWI W H, KHABOUR O F, ZHANG Qibo, et al. MERS-CoV infection in humans is associated with a pro-inflammatory Th1 and Th17 cytokine profile[J]. Cytokine, 2018, 104: 8-13.
- [17] 周玉平, 朱传新, 龚娇芳, 等. 新冠肺炎患者临床实验室检测结果分析 [J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35 (2) : 83-87.  
ZHOU Yuping, ZHU Chuanxin, GONG Jiaofang, et al. Analysis of clinical laboratory test results in patients with novel coronavirus pneumonia [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020, 35(2): 83-87.
- [18] 昌仲勇, 杨为斌, 王强, 等. 血清 hs-CRP, IL-6, PCT 对新型冠状病毒肺炎患者的诊断及预后评估的临床意义 [J]. 现代药物与临床, 2020, 35(3): 417-420.  
CHANG Zhongyong, YANG Weibin, WANG Qiang, et al. Clinical significance of serum hs-CRP, IL-6, and PCT in diagnosis and prognosis of patients with COVID-19 [J]. Drugs & Clinic, 2020, 35(3): 417-420.

收稿日期: 2021-01-12

修回日期: 2021-05-26

(上接第94页)

- [22] SHENG Xiaosheng, LIN Li, GUO Fangming, et al. Copeptin level in the early prediction of cardiorenal syndrome in rats[J]. Experimental and Therapeutic Medicine, 2018, 16(2): 937-944.
- [23] PROTHASIS M, VARMA A, GAIDHANE S, et

al. Prevalence, types, risk factors, and outcomes of cardiorenal syndrome in a rural population of central India: A cross-sectional study[J]. Journal of Family Medicine and Primary Care, 2020, 9(8): 4127-4133.

收稿日期: 2021-01-14

修回日期: 2021-02-09