

新型冠状病毒肺炎心脏相关评估指标特征分析

童裕维, 蔡水江, 谢志伟, 李粤平, 蔡卫平, 雷春亮

[摘要] **目的** 分析新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)患者心脏相关评估指标,为新冠肺炎患者救治及预后评估提供依据。**方法** 采用回顾性研究方法,以 2020 年 1 月 21 日—2 月 20 日期间我院收治的 95 例新冠肺炎患者作为研究对象,根据临床症状将患者分为危重型组(14 例)、重型组(40 例)和普通型组(41 例),对比分析 3 组患者心肌损伤标志物和心电图。**结果** 危重型组和重型组年龄分别为(64.2±13.2)岁和(60.0±13.0)岁,均显著高于普通型组的(50.0±16.5)岁(P 均<0.05)。重型组 AST、LDH 及危重型组 CK 升高率均高于普通型组(P 均<0.05),其中 LDH 绝大多数为轻度升高。心电图异常以 T 波改变为主,未见恶性心律失常。**结论** 新冠肺炎患者心脏指标异常多见于危重型组和重型组,与年龄和基础疾病相关,LDH 升高最多见,但程度较轻,心电图异常以 T 波改变为主。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎;心肌损伤标志物;心电图;危重型;重型;普通型;年龄;基础疾病

[中国图书资料分类号] R563.1

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-8134(2021)02-0133-04

DOI: 10.3969/j.issn.1007-8134.2021.02.008

Analysis on characteristics of heart related assessment index in COVID-19

TONG Yu-wei, CAI Shui-jiang, XIE Zhi-wei, LI Yue-ping, CAI Wei-ping, LEI Chun-liang*

Department of Internal medicine, Guangzhou Eighth People's Hospital, Guangzhou Medical University, 510060, China

*Corresponding author, E-mail: lchlgz8h@126.com

[Abstract] **Objective** To analyze heart related assessment index in patients with COVID-19 and provide evidence for evaluating prognosis and treating patients with COVID-19. **Methods** From January 21st to February 20th 2020, a total of 95 patients with COVID-19 admitted to our hospital were included in this retrospective study. The included patients were divided into 3 groups according to their clinical symptoms: critical group ($n=14$), severe group ($n=40$) and common group ($n=41$). Myocardial injury markers and electrocardiogram of the 3 groups were compared and analyzed. **Results** The age of critical group and severe group was (64.2±13.2) years and (60.0±13.0) years, which was significantly higher than that in common group (50.0±16.5) years ($P < 0.05$). Compared with the common group, the proportion of elevated AST and LDH in severe group and the proportion of elevated CK in critical group increased ($P < 0.05$). In most of cases, LDH elevated slightly. The abnormal electrocardiogram was mainly T wave change, and no malignant arrhythmia was found. **Conclusions** Patients with critical and severe COVID-19 are susceptible to abnormal cardiac indicators, which are related to age and underlying diseases. Elevated LDH is the most frequently observed, but to a lesser degree. The abnormal electrocardiogram is mainly T wave change.

[Key words] COVID-19; myocardial injury markers; electrocardiogram; critical; severe; common; age; underlying disease

2019 年 12 月以来,全球陆续出现新型冠状病毒感染病例,由其引发的肺炎称为新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)^[1]。研究发现,新冠肺炎患者心肌损伤标志物升高,心电图、心脏超声同样出现异常,其中合并心血管疾病新冠肺炎患者比非心血管疾病患者病死率升高 10.5%^[2],但未有文章系统报道新冠肺炎患者的心脏表现^[3-6]。广州市第八人民医院作为广州市新冠肺炎患者的定点收治医疗机构,本研究对我院收治的 95 例新冠肺炎患者心脏指标进行回顾性分析,为新冠肺炎患者的救治及预后评估提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取广州市第八人民医院 2020 年 1 月 21 日—2 月 20 日收治的 95 例新冠肺炎患者作为研究对象。根据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试

行第七版)》^[7],将 95 例患者分为危重型组、重型组和普通型组。纳入标准:①符合国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[7]中的相关诊断标准。②全部危重型(14 例)和重型(40 例)患者。③入院后完成心电图检查的普通型患者(41 例)。排除标准:①合并急性心肌梗死、心源性休克患者。②年龄<16 岁的未成年患者。本研究经广州市第八人民医院伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集并分析患者的一般资料:性别、年龄、湖北人员接触史、起病到首诊时间和基础疾病情况。

1.2.2 实验室检验和临床检查 符合纳入标准的新冠肺炎患者均于入院第 1 d 检测心肌损伤标志物和心电图,部分患者治疗后复查心肌损伤标志物和心电图,心肌损伤标志物的检测由我院检验科完成。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间

[基金项目] 广东省防控新型冠状病毒科技公关应急专项(2020B111105001)

[作者单位] 510060,广州医科大学附属市八医院内科(童裕维),重症监护室(蔡水江、谢志伟、李粤平),感染科(蔡卫平、雷春亮)

[通信作者] 雷春亮, E-mail: lchlgz8h@126.com

比较采用 F 检验；计数资料以 (%) 例表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本资料 危重型组和重型组男性患者占比分别为 78.6%、55.0%，均高于普通型组的 31.7% (P 均 < 0.05)，但危重型组和重型组比

较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。危重型组和重型组年龄分别为 (64.2±13.2) 岁和 (60.0±13.0) 岁，显著大于普通型组的 (50.0±16.5) 岁 (P 均 < 0.05)，但危重型组和重型组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。重型组起病到首诊时间为 (6.2±3.2) d，显著高于普通型组的 (4.2±2.9) d ($P < 0.05$)。危重型组合并糖尿病发生率为 21.4%，显著高于普通型组的 2.4% ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 新冠肺炎患者基本资料
Table 1 General data of patients with COVID-19

项目	危重型组 (n=14)	重型组 (n=40)	普通型组 (n=41)	χ^2/F 值	P 值
性别 (男) [% (例)]	78.6(11/14) ^a	55.0(22/40) ^a	31.7(13/41)	10.375	0.006
年龄 (岁)	64.2±13.2 ^a	60.0±13.0 ^a	50.0±16.5	7.162 [*]	0.001
湖北人员接触史 [% (例)]	92.9(13/14)	80.0(32/40)	73.2(30/41)	2.480	0.300
起病到首诊时间 (d)	5.4±4.1	6.2±3.2 ^a	4.2±2.9	3.908 [*]	0.023
基础疾病 [% (例)]					
高血压	42.9(6/14)	35.0(14/40)	26.8(11/41)	1.396	0.481
糖尿病	21.4(3/14) ^a	12.5(5/40)	2.4(1/41)	5.318	0.048
冠心病	7.1(1/14)	5.0(2/40)	7.3(3/41)	0.512	1.000
其他疾病	21.4(3/14)	12.5(5/40)	9.8(4/41)	1.290	0.489

注：a. 与普通型组比较， $P < 0.05$ ；* F 值；分母不足 20 者所得百分率可信度差，但为了全表统一还是计算出百分率

2.2 心肌损伤标志物特征 重型组中，AST、LDH 升高者分别占 40.0% 和 51.3%，均高于普通型组的 7.3% 和 17.5% (P 均 < 0.05)，其中 LDH 绝大多数为轻度升高。危重型组中，CK 升高者占 28.6%，显著高于重型组和

普通型组 (P 均 < 0.05)。3 组心肌肌钙蛋白 I (cardiac troponin I, cTnI)、肌红蛋白 (myoglobin, MYO)、CK-MB 和 脑 钠 肽 (brain natriuretic peptide, BNP) 升高率差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。见表 2。

表 2 新冠肺炎患者的心肌损伤标志物比较
Table 2 Comparison of myocardial injury markers of patients with COVID-19

项目	危重型组 (n=14)	重型组 (n=40)	普通型组 (n=41)	χ^2 值	P 值
AST 升高 [% (例)]	28.6(4/14)	40.0(16/40) ^a	7.3(3/41)	11.957	0.002
LDH 升高 [% (例)]	42.9(6/14)	51.3(20/39) ^a	17.5(7/40)	10.235	0.005
CK 升高 [% (例)]	28.6(4/14) ^{ab}	2.6(1/39)	2.5(1/40)	8.862	0.004
cTnI 升高 [% (例)]	20.0(2/10)	6.7(2/30)	3.2(1/31)	3.034	0.163
MYO 升高 [% (例)]	20.0(2/10)	3.7(1/27)	3.2(1/31)	3.446	0.196
CK-MB 升高 [% (例)]	27.3(3/11)	6.5(2/31)	8.3(3/36)	3.550	0.154
BNP 升高 [% (例)]	71.4(5/7)	37.5(3/8)	37.5(3/8)	2.175	0.386

注：a. 与普通型组比较， $P < 0.05$ ；b. 与重型组比较， $P < 0.05$ ；分母不足 20 者所得百分率可信度差，但为了全表统一还是计算出百分率

2.3 心电图特征 在新冠肺炎疫情早期，为尽量减少医务人员的暴露机会，仅部分有症状或有需要的患者（如观察抗病毒药物的不良反应）完成检查。14 例危重型组患者中，11 例行心电图检查，余 3 例因病情急剧恶化转院治疗，未完成心电图检查。40 例重型组患者中，29 例行心电图检查，余 11 例因无相关症状和需要未行心电图检查。41 例普通型组患者均行心电图检查。3 组心电图异常率分别为 90.9%，89.7% 和 68.3%。重型组心电图异常率显著高于普通型组 ($\chi^2=4.396$, $P=0.036$)，危重型组与普通型组、危重型组与重型组比较心电图异常率差异均无统计学意义 (P

均 > 0.05)。部分患者合并有 2 种或 2 种以上的心电图异常表现，总的心电图异常数为 82 例次，其中最多见的心电图异常为 T 波改变（低平或倒置）（共 43 例次，占 52.4%），其次为异常 q 波（共 11 例次，占 13.4%）。危重型组和重型组各有 2 例心房颤动 / 房性紊乱心律患者，均为合并心血管基础疾病的老年患者。见表 3。

14 例危重型组患者中的 6 例患者经历严重低氧血症后复查心电图见有明显变化，表现为 ST 段压低、T 波倒置加深和新出现的异常 q 波，心率较前增快。同期复查心肌损伤标志物特别是 cTnI 也较前有所升高。

表 3 新冠肺炎危重型组、重型组和普通型组的心电图特征
Table 3 electrocardiogram characteristics in critical, severe and common patients with COVID-19

项目	危重型组 (n=14)	重型组 (n=40)	普通型组 (n=41)
心电图异常 [% (例)]	90.9(10/11)	89.7(26/29)	68.3(28/41)
心房颤动 / 房性紊乱心律	20.0(2/10)	7.7(2/26)	0(0/28)
T 波改变 (低平或倒置)	70.0(7/10)	65.4(17/26)	67.9(19/28)
异常 q 波	30.0(3/10)	7.7(2/26)	21.4(6/28)
I 度房室传导阻滞	10.0(1/10)	0(0/26)	3.6(1/28)
右束支传导阻滞	0(0/10)	15.4(4/26)	0(0/28)
肢体导联低电压	0(0/10)	7.7(2/26)	3.6(1/28)
胸导联 R 波递增不良	0(0/10)	3.8(1/26)	0(0/28)
左室高电压	10.0(1/10)	3.8(1/26)	3.6(1/28)
窦性心动过缓	0(0/10)	0(0/26)	25.0(7/28)
期前收缩	0(0/10)	3.8(1/26)	10.7(3/28)

注：分母不足 20 者所得百分率可信度差，但为了全表统一还是计算出百分率

3 讨 论

新冠肺炎严重威胁全球公共健康安全，目前尚无针对新型冠状病毒的特效抗病毒药物^[8]，临床治疗也以对症支持为主。新型冠状病毒属于β属的冠状病毒，与严重急性呼吸综合征冠状病毒（severe acute respiratory syndrome coronavirus, SARS-CoV）的基因组序列高度同源，引起的病毒性肺炎在症状上也与严重急性呼吸综合征有相似之处^[9-10]。SARS-CoV 感染及其所致肺损伤与肺组织血管紧张素转换酶-2（angiotensin-converting enzyme-2, ACE-2）有关^[11-12]，而 ACE-2 在心血管疾病中扮演重要角色，因此新型冠状病毒对于心肌组织的影响也引起了临床医务工作者的高度重视。

临床发现，尽管新冠肺炎最初表现为呼吸道症状，但部分患者可能引起包括心脏在内的多器官损害。心肌损伤机理包括严重感染、炎症反应、内皮炎症和心肌炎。临床上合并心血管基础疾病特别是心衰患者对新型冠状病毒易感，而且症状更严重^[13-16]。临床研究显示，新冠肺炎患者合并高血压的比例为 14.9% ~ 31.2%，合并冠状动脉粥样硬化性心脏病和其他心脑血管疾病也很常见，容易出现重症化，个别患者发生暴发性心肌炎导致死亡^[3-6]。因此，早期快速识别新冠肺炎患者心肌损伤对于提高患者救治成功率具有重要意义。

因为新冠肺炎患者心肌损伤临床症状缺乏特异性，与肺炎低氧血症临床表现难以鉴别，对于新冠肺炎心肌损伤诊断没有意义，因此实验室检查等客观指标的特征分析显得尤为重要。心肌损伤标志物升高、心电图或心脏超声改变可以提示心肌损伤可能性。据临床统计，10% ~ 35% 新冠肺炎住院患者的 cTnI 升高^[2]，尤其是重症新冠肺炎患者的超敏 cTnI 显著升高^[3, 17]。研究报道，新冠肺炎合并症中，心衰发生率仅次于脓毒症、急

性呼吸窘迫综合征和呼吸衰竭，尤其是死亡患者中心衰发生率较高^[18-19]。

本研究发现，危重型组和重型组患者年龄显著大于普通型组，男性为主，合并高血压比例分别为 42.9% 和 35.0%，虽然与普通型组比较差异没有统计学意义，但高于既往同类型的临床研究^[20]。重型组的 AST 和 LDH 及危重型组的 CK 升高率显著高于普通型组，尤其是重型组 LDH 升高者占 51.3%，但多为轻度升高；3 组患者心肌损伤特异性指标 cTnI、MYO、CK-MB 和心衰指标 BNP 升高率差异均无统计学意义。虽然部分危重型组患者出现心衰表现，但重型组和普通型组患者临床上未见有心衰表现，与武汉病例的心脏表现明显不同^[3-4]。考虑可能与广州病例较武汉病例病情轻以及广州病例临床干预更早更积极有关。

危重型组、重型组和普通型组心电图异常率分别为 90.9% 和 89.7% 和 68.3%，重型组心电图异常率显著高于普通型组，但危重型组与普通型组、危重型组与重型组比较差异均无统计学意义，可能与危重型组样本量过小有关。心电图异常以 T 波改变（低平或倒置）最多见，与其他研究中以心率增快为最常见的心电图异常情况不一致^[3-4]。可能因为其他研究的研究对象绝大多数为武汉病例，病情重且临床干预相对滞后。

本研究中心房颤动 / 房性紊乱心律、I 度房室传导阻滞、期前收缩和右束支传导阻滞等更具临床意义的心电图异常患者共 14 例，占患者总数的 14.7%，与 Wang 等^[3]研究结果类似，其中 4 例心房颤动 / 房性紊乱心律患者为合并心血管疾病的老年患者，考虑此类患者心律失常可能与心血管基础疾病相关。14 例危重型组患者中的 6 例患者在经历严重低氧血症后出现的心电图和心肌损伤标志物的变化提示低氧血症对于心脏的影响，但由于例数过少，有待进一步的研究证实。

本研究通过对新冠肺炎患者心肌损伤标志物和心电图的回顾性分析，发现新冠肺炎患者心脏指标异常多见于危重型组和重型组，与年龄和基础疾病相关，LDH 升高最多见，但程度较轻，心电图异常以 T 波改变为主。

【参考文献】

[1] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. N Engl J Med, 2020, 382(8):727-733.
[2] Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China [J]. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 2020, 41(2):145-151.

（下转第 159 页）

【参考文献】

- [1] 李硕, 张云辉, 王永怡, 等. 2019 年国内外传染病领域重要事件回顾 [J]. 传染病信息, 2020, 33(1):10-17.
 - [2] 徐莉娟, 刘华. 肺结核耐药情况及影响因素分析 [J]. 传染病信息, 2018, 31(3):258-260.
 - [3] 国家卫生健康委员会疾控局. 全国法定传染病概况 [EB/OL]. [2019-08-21]. http://www.nhfpc.gov.cn/jkj/s3578/new_list.shtml.
 - [4] 国家卫生和计划生育委员会. 2017 中国卫生和计划生育统计年鉴 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2017.
 - [5] 金丕焕. 医学统计学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2004:211-218.
 - [6] 付伟, 姜超, 张晶, 等. 应用圆分布法分析某院精神疾病季节分布特征 [J]. 南昌大学学报 (医学版), 2018, 58(1):85-87.
 - [7] 戴启刚. 圆分布的平均角及其区间估计方法在传染病发病高峰评估中的应用探讨 [J]. 中国卫生统计, 2015, 2(1):77-81.
 - [8] Grigoroglou C, Munford L, Webb RT, *et al.* Spatial distribution and temporal trends in social fragmentation in England, 2001-2011: a national study [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(1). DOI: 10.1136/bmjopen-2018-025881.
 - [9] DePina AJ, Andrade AJB, Dia AK, *et al.* Spatiotemporal characterization and risk factor analysis of malaria outbreak in Cabo Verde in 2017 [J]. *Trop Med Health*, 2019, 47(3):1-13.
 - [10] 王心静, 王仲元. 结核病实验室诊断新技术的临床应用 [J]. 传染病信息, 2014, 27(6):373-376.
 - [11] 胡燕琴, 戴金华, 廖于峰, 等. JCI 标准下结核病实验室生物安全的管理 [J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(15):1917-1918.
 - [12] Parrinello CM, Crossa A, Harris TG. Seasonality of tuberculosis in New York City, 1990-2007 [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2012, 16(1):32-37.
 - [13] Cherif J, Toujani S, Sebei A, *et al.* Seasonality of pulmonary tuberculosis in Tunisia [J]. *Eur Respir J*, 2015, 46(Suppl 59):PA2730.
 - [14] 薛浩, 刘荣海, 张红军, 等. 改良圆形分布法分析肺结核登记的季节性特征 [J]. 浙江预防医学, 2016, 28(9):924-926.
 - [15] 张怀庆, 韩志英, 顾凯侃, 等. 上海市静安区 2012-2016 年户籍人口肺结核病疫情分析 [J]. 上海预防医学, 2018, 30(3):176-183.
 - [16] 阙萍, 许小兰, 文小焱, 等. 重庆市 2011 至 2014 年肺结核发病率与人均 GDP 水平的时空分析 [J]. 重庆医科大学学报, 2017, 42(10):1328-1331.
- (2019-05-11 收稿 2020-11-18 修回)
(本文编辑 闫晶晶)
-
- (上接第 135 页)
- [3] Wang D, Hu B, Hu C, *et al.* Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China [J]. *JAMA*, 2020, 323(11):1061-1069.
 - [4] Chen N, Zhou M, Dong X, *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223):507-513.
 - [5] Huang C, Wang Y, Li X, *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223):497-506.
 - [6] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(18):1708-1720.
 - [7] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第七版) [J]. 传染病信息, 33(1):1-6, 26.
 - [8] George MN, Horia P, Sterghios AM, *et al.* Comprehensive analysis of drugs to treat SARS-CoV-2 infection: mechanistic insights into current COVID-19 therapies (Review) [J]. *Int J Mol Med*, 2020, 46(2):467-488.
 - [9] NCBI GenBank. Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome[EB/OL]. (2020-09-30)[2021-03-24]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947>.
 - [10] Xu XT, Chen P, Wang JF, *et al.* Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission [J]. *Sci China Life Sci*, 2020, 63(3):457-460.
 - [11] Hui DS, Azhar EI, Madani TA, *et al.* The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health—the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China [J]. *Int J Infect Dis*, 2020, 91:264-266. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.01.009.
 - [12] Babapoor-Farrokhran S, Gill D, Walker J, *et al.* Myocardial injury and COVID-19: possible mechanisms [J]. *Life Sci*, 2020, 253:117723. DOI: 10.1016/j.lfs.2020.117723.
 - [13] Tomasoni D, Italia L, Adamo M, *et al.* COVID-19 and heart failure: from infection to inflammation and angiotensin II stimulation. searching for evidence from a new disease [J]. *Eur J Heart Fail*, 2020, 22(6):957-966.
 - [14] Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, *et al.* Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiovascular disease [J]. *Circulation*, 2020, 141(20):1648-1655.
 - [15] Inciardi RM, Adamo M, Lupi L, *et al.* Characteristics and outcomes of patients hospitalized for COVID-19 and cardiac disease in Northern Italy [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(19):1821-1829.
 - [16] Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19 [J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2020, 14(3):247-250.
 - [17] Han H, Xie L, Liu R, *et al.* Analysis of heart injury laboratory parameters in 273 COVID-19 patients in one hospital in Wuhan, China [J]. *J Med Virol*, 2020, 92(7):819-823.
 - [18] Zhou F, Yu T, Du R, *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study [J]. *Lancet*, 2020, 395(10229):1054-1062.
 - [19] Chen T, Wu D, Chen H, *et al.* Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study [J]. *BMJ*, 2020, 368:m1091. DOI: 10.1136/bmj.m1091.
 - [20] 唐敬柯, 梁联哨, 冯杏妮, 等. 57 例新型冠状病毒肺炎患者临床特点分析 [J]. 传染病信息, 2020, 33(4):317-320.
- (2020-05-06 收稿 2021-03-24 修回)
(本文编辑 揣征然)