

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2003086

儿童新型冠状病毒感染专栏

SARS-CoV-2 对儿童心血管系统损害的研究进展

肖海辉 王欣 许毅 综述 王成 审校

(中南大学湘雅二医院儿童医学中心儿童心血管专科, 湖南长沙 410011)

[摘要] 新型冠状病毒肺炎从2019年12月开始在中国暴发流行, 目前疫情仍在持续。儿童作为易感人群, 发病人数逐渐增多。新型冠状病毒(SARS-CoV-2)感染除以典型的呼吸系统表现为主要症状外, 还可表现出心血管系统损害的临床症状。该文通过文献复习, 探讨SARS-CoV-2对儿童心血管系统可能产生的损害及相关机制, 希望对SARS-CoV-2感染患儿心血管系统损害的及时治疗及预防提供帮助。

[中国当代儿科杂志, 2020, 22(4): 299-304]

[关键词] 新型冠状病毒; 心血管; 机制; 儿童

Research advances in cardiovascular system damage caused by SARS-CoV-2 in children

XIAO Hai-Hui, WANG Xin, XU Yi, WANG Cheng. Department of Pediatric Cardiology, Children's Medical Center, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China (Wang C, Email: ch.wang@163.com)

Abstract: The outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) started in December 2019 in China and the epidemic is still going on at present. Since children are the susceptible population, the number of cases is gradually increasing. In addition to the typical respiratory symptoms, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection also has the clinical symptoms of cardiovascular system damage. Based on a literature review, this article discusses the possible cardiovascular system damage caused by SARS-CoV-2 in children and related mechanisms, in order to provide help for the timely treatment and prevention of cardiovascular system damage caused by SARS-CoV-2 in children.

[Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(4): 299-304]

Key words: SARS-CoV-2; Cardiovascular system; Mechanism; Child

自2019年12月以来, 中国湖北省武汉市出现了新型冠状病毒感染, 并迅速向全国蔓延^[1]。2020年2月11日, 国际病毒分类委员会将该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)^[2]。同日, WHO将SARS-CoV-2所致疾病命名为冠状病毒病(coronavirus disease 2019, COVID-19)^[3]。

随着SARS-CoV-2感染病例数不断增多, 全国各地逐渐出现了婴幼儿及儿童感染病例, 年龄最小者为出生后30h, 最大者17岁^[4]。陈锋等^[5]报道了首例儿童危重型新型冠状病毒肺炎病例。

尽管SARS-CoV-2感染多以呼吸系统表现为主要症状, 但部分病例也出现了心血管损害的临床症状。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)》中明确指出^[6], 人群普遍易感, 心肌中可见炎性细胞浸润。另外, Wu等^[7]报道COVID-19目前的病死率为2.3%, 但合并心血管疾病、高血压患者的病死率分别为10.5%、6.0%, 提示COVID-19合并心血管系统基础疾病, 其死亡风险增加。虽然儿童发病率低, 目前暂无儿童SARS-CoV-2感染死亡病例的报道, 但仍然出现了一部分儿童病例存在心血管系统损害^[7-8]。王端等^[8]报道31例儿童新型冠状病毒肺

[收稿日期] 2020-03-08; [接受日期] 2020-03-17

[作者简介] 肖海辉, 女, 硕士研究生。

[通信作者] 王成, 男, 教授。Email: ch.wang@163.com。

炎病例,有4例(15%)出现血清肌酸激酶(CK)升高,其中CK最高360 U/L,肌酸激酶同工酶(CK-MB)最高85.3 U/L。因此,本文通过文献复习,就SARS-CoV-2对儿童心血管可能产生的影响及其机制进行探讨。

1 SARS-CoV-2 概述

冠状病毒是一种有包膜的、无节段的正链RNA病毒,属于冠状病毒科和巢式病毒目,是目前已知最大的正链RNA病毒,因其病毒形态在电子显微镜下近似日冕状或皇冠状,故名为冠状病毒,其广泛分布在人类及其他哺乳动物之间^[9]。冠状病毒科分为 α 、 β 、 γ 、 δ 4个属,目前已知的可引起人类感染的冠状病毒有7种,分别是人冠状病毒229E(HCoV-229E)、人冠状病毒OC43(HCoV-OC43)、严重急性呼吸综合征冠状病毒(SARS-CoV)、人冠状病毒NL63(HCoV-NL63)、人冠状病毒HKU1(HCoV-HKU1)、中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)、SARS-CoV-2^[10]。

SARS-CoV-2属于 β 属的新型冠状病毒,形态呈圆形或椭圆形,直径60~140 nm。其基因特征与SARS-CoV和MERS-CoV有明显区别^[6];与蝙蝠SARS样冠状病毒bat-SL-CoVZC45和bat-SL-CoVZXC株序列同源性达85%以上,推测蝙蝠可能是该病毒的原始宿主^[11]。最近的一项研究揭示了SARS-CoV-2已经演化出了L和S两个亚型,推测这两种亚型的传播能力、致病严重程度或许存在较大差异^[12]。

2 基于文献分析 SARS-CoV-2 感染患儿心血管损害的可能机制

2月13日,美国心脏病学会(ACC)发布的一份临床公告指出SARS-CoV-2对心脏有一定影响,合并有心血管疾病患者,其并发症及死亡风险增加^[13]。在已报道的成人SARS-CoV-2感染患者中存在心肌损伤证据。Huang等^[14]发布的武汉最早确诊的41例患者中,有5例(12%)感染后出现了心肌损伤,主要表现为hs-cTnI水平上升(>28 pg/mL)。Wang等^[15]报告的138例患者中有10例(7.2%)出现了急性心肌损伤,23例

(16.7%)有心律失常,其中有36例(26.1%)重症患者收住ICU,且收住ICU的患者的心肌损伤标志物明显高于非ICU患者。Yang等^[16]报道52例危重症患者中,12例(23.1%)出现心肌损伤后9例(17.3%)死亡。最新版新型冠状病毒肺炎诊疗方案中明确指出,部分患者可出现肌酶、肌钙蛋白增高^[6]。在儿童SARS-CoV-2感染患者中也存在心肌损伤证据。《儿童新型冠状病毒感染诊断、治疗和预防专家共识(第二版)》中提到心肌酶、乳酸脱氢酶进行性增高常预示病情加重或恶化,部分患儿可见肌钙蛋白增高^[17]。Cai等^[18]报道10例患儿在治疗过程中出现了CK升高。张国勋等^[19]描述了SARS-CoV-2感染的二胎女童,其双胞胎之小出现乳酸脱氢酶及CK-MB增高。中国首例感染的危重症患儿在疾病进展过程中出现了心脏损伤,表现为CK-MB和N末端前体脑利钠肽的异常增高^[5]。无论成人还是儿童,SARS-CoV-2感染可以对心脏产生一定损害。尽管目前SARS-CoV-2对儿童心血管影响机制不完全清楚,但根据文献推测SARS-CoV-2可能通过以下几个方面影响心血管系统。

2.1 炎症

《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》中指出重型、危重型患者常有炎症因子升高^[6]。《儿童新型冠状病毒感染诊断、治疗和预防专家共识(第二版)》亦提到重型和危重型患儿可伴有白细胞介素(IL)-6、IL-4、IL-10、肿瘤坏死因子(TNF)- α 等炎症因子水平升高^[17]。Xu等^[20]报道首例成人COVID-19死亡患者的病理解剖结果显示,患者全身器官组织中存在大量炎性细胞,心肌中亦可以见到少量间质单核细胞炎性浸润。据报道,COVID-19成人患者血清中多项炎症因子和C反应蛋白升高,且炎症因子表达水平的高低与疾病严重程度密切相关^[14-15,21]。研究表明,炎性细胞浸润可加剧心肌细胞凋亡,导致心律失常^[22],促炎因子的释放可以造成心脏损伤,提示炎症可能是心肌损伤的重要原因。

2.2 血管紧张素转化酶2

肾素-血管紧张素(RAS)系统与动脉粥样硬化、心肌纤维化及心力衰竭等心血管疾病的病理过程密切相关^[23]。血管紧张素转化酶(ACE)可将血管紧张素I(Ang I)转化为血管紧张素II(Ang II),从而发挥生物学特性。而ACE2是

ACE的同源物,可水解Ang II为Ang(1~7),从而达到扩张血管、抑制炎症、抗氧化应激、抗纤维化、抗血栓形成、抗心血管重构等一系列心血管保护作用^[24]。ACE2的表达具有高度的组织特异性,肺泡上皮细胞表面存在大量ACE2蛋白,亦在心脏、血管、肾脏和胃肠道组织中高表达^[25]。

Kuba等^[26]认为SARS-CoV感染会降低ACE2表达,从而导致病情加重。Oudit等^[27]在小鼠模型中发现,SARS-CoV感染可以导致ACE2依赖性心肌损伤,伴随ACE2表达明显降低;此外,通过SARS死亡患者尸检研究发现,35%(7/20例)感染患者的心肌组织中发现了SARS-CoV病毒RNA,同时发现了明显的巨噬细胞浸润和心肌损伤,且心肌中SARS-CoV的存在也与ACE2表达显著减少有关。研究显示,SARS-CoV-2与SARS-CoV类似,跟ACE2有高亲和力,其感染、表达、复制与ACE2有关,提示SARS-CoV-2可经ACE2受体感染损害心肌细胞^[28]。我国学者解析出ACE2全长结构,通过分析发现ACE2以二聚体形式存在,同时具有开放和关闭两种构象变化,且两种构象均能与SARS-CoV-2相互识别继而感染靶细胞^[29]。但SARS-CoV-2能否直接攻击心肌细胞,尚需要更多的病理学证据。

2.3 低氧血症

严重SARS-CoV-2感染可导致肺透明膜形成,引起肺通气和换气障碍,从而导致低氧血症^[6,20],而心肌细胞对缺氧非常敏感。低氧导致外周血管收缩,增加了心脏前负荷和后负荷,改变心室复极和增加左心室心内膜钙通道的表达,导致细胞凋亡在内的一系列细胞损伤^[30]。同时,低氧状态刺激机体产生过多氧自由基,使内皮生长因子增加,并能诱导炎症反应,如炎性细胞浸润和细胞因子释放,导致血管内皮功能障碍和心肌缺血^[31]。

2.4 应激/焦虑

SARS-CoV-2感染患儿(特别是年长儿)都存在一定的焦虑情绪,尤其是重症感染患儿,恐惧情绪和应激反应较为明显。这些精神情绪的应激状态又会进一步损伤人体的免疫功能,加重心肺损伤的出现^[32]。在应激状态下,会刺激机体产生并大量释放儿茶酚胺,通过直接的毒性作用和间接的微循环障碍损伤心肌^[33]。

通过上述机制可知,随着COVID-19患儿病情

进展,可能会出现高血压、心肌损伤、心功能异常、心律失常和心源性猝死。

3 SARS-CoV-2感染对心血管疾病患儿可能产生的影响

3.1 急性心肌炎

病毒感染是儿童急性心肌炎最常见的原因。研究发现,肠道病毒(尤其是柯萨奇病毒)、腺病毒、巨细胞病毒、EB病毒、流感病毒、细小病毒B19都被认为是儿童时期致命性急性心肌炎的致病病毒^[34]。既往就有文献报道MERS-CoV导致急性心肌炎的病例^[35]。Rao等^[36]报道了1例9个月的婴儿因感染冠状病毒诱发暴发性重症心肌炎。Liu等^[37]报道了1例63岁男性因SARS-CoV-2感染并发暴发性心肌炎。通过上述系列机制可知,SARS-CoV-2感染有可能对心脏造成直接或间接损伤。目前暂无SARS-CoV-2感染导致急性心肌炎患儿的病例报告,但我们仍需警惕。对于怀疑心肌炎的患儿,除了加强心肌酶、心肌炎性指标的检测及进行心电图动态观察,在病情相对稳定情况下,建议行心脏核磁共振成像明确诊断。在治疗过程中出现急性心肌损伤的患儿,可合理应用保护心肌的药物。

3.2 高血压

流行病学资料表明,儿童高血压越来越普遍,而且随着食谱的变化,儿童原发性高血压的发病率亦正在增加^[38]。Wang等^[15]报道138例成人SARS-CoV-2感染的重症患者中合并高血压占58.3%。Wu等^[7]在对72314例病例记录中分析发现,COVID-19合并高血压患者的病死率为6.0%。目前发表的儿童COVID-19文献中暂无高血压基础疾病的患儿,但参照成人SARS-CoV-2感染的病例,对于合并高血压的患儿,其死亡风险可能会增加。

对于高血压患者是否使用血管紧张素酶抑制剂(ACEI)和血管紧张素II受体阻断剂(ARB)药物,目前存在争议。Ferrario等^[39]研究发现给大鼠使用ACEI/ARB后,ACE2在心脏表达水平分别增加了4.7倍和2.8倍,因此ACEI/ARB可反射性的使ACE2升高,从而增加SARS-CoV-2感染的风险。有专家建议COVID-19合并高血压患者,暂停ACEI/ARB治疗,改用钙拮抗剂、 α 受体拮抗剂等

控制血压^[40]。但亦有观点认为应用ACEI/ARB有可能减轻SARS-CoV-2感染患者肺部炎症反应,降低患者病死率^[41]。Liu等^[37]报道COVID-19患者血浆中Ang II水平显著升高,提示ACEI/ARB可用于治疗COVID-19患者。彭昱东等^[42]研究发现ACEI/ARB不影响COVID-19合并心血管病患者的发病率和病死率。因此,高血压合并COVID-19患儿需严密监测血压,对于是否应用ACEI/ARB类药物还需进一步研究。

3.3 心力衰竭

心力衰竭是指心室泵血量和/或充盈功能低下,由于心肌收缩力降低、神经体液调节机制过度激活而出现一定程度的肺淤血。对于有肺淤血的患儿,更容易发生肺部感染^[43]。Chen等^[44]报道99例成人COVID-19患者,其中有1例61岁男性,既往无慢性基础疾病,但在治疗过程中出现了严重心力衰竭后死亡。彭昱东等^[42]报道112例成人心血管病患者合并COVID-19,其中心力衰竭患者40例,有13例死亡,说明心力衰竭患者感染SARS-CoV-2预后更差。目前尚未检索到心力衰竭合并COVID-19的患儿,但参照成人COVID-19病例的临床实践经验,不排除心力衰竭患儿在感染SARS-CoV-2后,可能会突然出现心衰加重,迅速发展为重症或危重症的可能性^[32]。对于既往心力衰竭患儿,长期处于水钠潴留、免疫抑制状态,容易发生肺部感染。肺部感染一方面可诱发肺动脉高压增加右心室负荷,加重心功能损伤;另外一方面肺部气体交换障碍,导致低氧血症引起心肌细胞损伤^[30]。COVID-19患儿常出现发热,而发热可导致交感神经兴奋,增加心率和心肌耗氧量,降低心排血量,进一步加重心力衰竭。另外心力衰竭的患儿已存在长期患病的心理压力,当感染SARS-CoV-2时,不可避免的给患儿造成额外的心理压力,而这些心理的应激过程会促进儿茶酚胺的大量释放,进一步加剧对心功能的损伤作用^[32]。因此预防病毒感染尤为重要,而一旦感染病毒后,应谨慎给予大量输液,输液时必须对患儿进行密切监测。

3.4 先天性心脏病

先天性心脏病(CHD)以室间隔缺损表现最多,其次为房间隔缺损、动脉导管未闭、肺动脉狭窄和法洛四联症等^[45]。CHD患儿由于存在心脏左、

右两侧及大血管之间的分流,一般会出现肺循环血流量增加,如室间隔缺损,当超过肺血管床的容量限度时,会出现容量性肺动脉高压,肺小动脉痉挛,肺小动脉中层和内膜层逐渐增厚,管腔变小、梗阻,进一步加重心脏损害。由于肺循环血流量增多而易反复发生肺部感染^[43]。有报道1例先天性心脏病术后7个月感染SARS-CoV-2的患儿病情危重,已给予有创通气^[46]。CHD患儿可能更容易感染SARS-CoV-2,一旦感染后易发生重症肺炎进而出现心功能不全,导致病情恶化。因此,对于CHD患儿应严密观察病情变化,及时干预。

4 小结

在新型冠状病毒肺炎疫情下,截至目前为止,儿童病例仍较少,但SARS-CoV-2感染可能导致心血管系统损伤,其发病机制较为复杂。合并心血管疾病的患儿在感染SARS-CoV-2后可能面临更大的风险。因此心血管疾病患儿,如慢性心力衰竭、高血压、先天性心脏病等,在坚持基础疾病治疗的同时,要更加注重病毒防护,避免感染。

[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] Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: the species and its viruses - a statement of the Coronavirus Study Group[J/OL]. *BioRxiv*. (2020-02-11)[2020-03-05]. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.07.937862v1>.
- [3] World Health Organization. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020[EB/OL]. (2020-02-11)[2020-03-05]. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>.
- [4] 杨斌斌,朱月玲. 儿童与成人新型冠状病毒肺炎(COVID-19)流行病学与治疗的现状分析[J/OL]. *西安交通大学学报(医学版)*. (2020-02-18)[2020-03-05]. <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/61.1399.r.20200216.1319.004.html>.
- [5] 陈锋,刘智胜,张芙蓉,等. 中国首例儿童危重型新型冠状病毒肺炎[J]. *中华儿科杂志*, 2020, 58(3): 179-182.
- [6] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-04)[2020-03-05]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [7] Wu ZY, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in

- China. Summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention[J]. JAMA, 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.2648. Epub ahead of print.
- [8] 王端, 鞠秀丽, 谢峰, 等. 中国北方六省(自治区)儿童2019新型冠状病毒感染31例临床分析[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(4): 269-274.
- [9] de Wilde AH, Snijder EJ, Kikkert M, et al. Host factors in coronavirus replication[J]. Curr Top Microbiol Immunol, 2018, 419: 1-42.
- [10] 徐宝丽, 管甲亮, 术超, 等. 新型冠状病毒 COVID-19 相关研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(6): 806-811.
- [11] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding[J]. Lancet, 2020, 395(10224): 565-574.
- [12] Tang XL, Wu CC, Li X, et al. On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2[J/OL]. Natl Science Rev. (2020-03-03)[2020-03-05]. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa036>.
- [13] American College of Cardiology. Cardiac implications of novel Wuhan coronavirus (COVID-19)[EB/OL]. [2020-03-05]. <https://www.acc.org/~media/Non-Clinical/Files-PDFs-Excel-MS-Word-etc/2020/02/14/S20028-ACC-Clinical-Bulletin-Coronavirus-FINAL-UPLOADED-Feb-14-2020.pdf>.
- [14] 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.
- [15] 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. DOI: 10.1001/jama.2020.1585. Epub ahead of print.
- [16] 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. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5. Epub ahead of print.
- [17] 姜毅, 陆小霞, 金润铭, 等. 儿童新型冠状病毒感染诊断、治疗和预防专家共识(第二版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(2): 143-150.
- [18] Cai J, Xu J, Lin D, et al. A case series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features[J]. Clin Infect Dis, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa198. Epub ahead of print.
- [19] 张国勋, 张爱民, 黄丽, 等. 一对双胞胎女童同时感染新型冠状病毒[J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(3): 221-225.
- [20] Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J]. Lancet Respir Med, 2020. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X. Epub ahead of print.
- [21] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China[J]. N Engl J Med, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032. Epub ahead of print.
- [22] 徐标, 孙璇. 炎症在心肌损伤和修复中的作用[J]. 临床心血管病杂志, 2018, 34(7): 633-635.
- [23] 于诗然, 杨旻, 曹新冉, 等. 关注 ACE2 的心血管保护作用[J]. 中国动脉硬化杂志, 2018, 26(5): 433-437.
- [24] Mckinney CA, Fattah C, Loughrey CM, et al. Angiotensin-(1-7) and angiotensin-(1-9): function in cardiac and vascular remodelling[J]. Clin Sci, 2014, 126(12): 815-827.
- [25] Hamming I, Timens W, Bulthuis ML, et al. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis[J]. J Pathol, 2004, 203(2): 631-637.
- [26] Kuba K, Gao H, Rao S, et al. A crucial role of angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) in SARS coronavirus-induced lung injury[J]. Nat Med, 2005, 11(8): 875-879.
- [27] Oudit GY, Kassiri Z, Jiang C, et al. SARS-coronavirus modulation of myocardial ACE2 expression and inflammation in patients with SARS[J]. Eur J Clin Invest, 2009, 39(7): 618-625.
- [28] Wang Y, Shang J, Graham R, et al. Receptor recognition by novel coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS[J]. J Virol, 2020. DOI: 10.1128/JVI.00127-20. Epub ahead of print.
- [29] Yan R, Zhang Y, Li Y, et al. Structure of dimeric full-length human ACE2 in complex with B0AT1[J/OL]. BioRxiv. (2020-02-18)[2020-03-15]. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.17.951848v1>.
- [30] Morand J, Arnaud C, Pepin JL, et al. Chronic intermittent hypoxia promotes myocardial ischemia-related ventricular arrhythmias and sudden cardiac death[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 1-8.
- [31] Costanzo MR, Khayat R, Ponikowski P, et al. Mechanisms and clinical consequences of untreated central sleep apnea in heart failure[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 65(1): 72-84.
- [32] 中华医学会儿科分会心血管学组儿童心肌病精准诊治协作组, 中华医学会儿科分会心血管学组心力衰竭协作组. 新型冠状病毒肺炎防控形势下儿童青少年慢性心力衰竭的临床管理建议[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(2): 112-117.
- [33] 刘梦露, 刘华龙, 洪葵. 儿茶酚胺与应激性心肌病发病机制的研究进展[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2019, 33(2): 70-72.
- [34] Vigneswaran TV, Brown JR, Breuer J, et al. Parvovirus B19 myocarditis in children: an observational study[J]. Arch Dis Child, 2016, 101(2): 177-180.
- [35] Alhogbani T. Acute myocarditis associated with novel Middle East respiratory syndrome coronavirus[J]. Ann Saudi Med, 2016, 36(1): 78-80.
- [36] Rao S, Sasser W, Diaz F, et al. Coronavirus associated fulminant myocarditis successfully treated with intravenous immunoglobulin and extracorporeal membrane oxygenation[J]. Chest, 2014, 146(4): 336A.
- [37] Liu Y, Yang Y, Zhang C, et al. Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury[J]. Sci China Life Sci, 2020, 63(3): 364-374.
- [38] Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, et al. High blood pressure trends in children and adolescents in nation surveys, 1963 to 2002[J]. Circulation, 2007, 116(13): 1488-1496.
- [39] Ferrario CM, Jessup J, Chappell MC, et al. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin II receptor blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2[J]. Circulation, 2005, 111(20): 2605-2610.
- [40] 廖玉华, 程翔, 曾秋棠, 等. 湖北省新型冠状病毒肺炎疫情影响下心血管病治疗与管理专家建议[J]. 临床心血管病杂志,

- 2020, 36(3): 201-203.
- [41] 孙美丽, 杨建民, 孙玉萍, 等. RAS 抑制剂是治疗新型冠状病毒肺炎的可能选择之一 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 219-222.
- [42] 彭昱东, 孟凯, 官红权, 等. 心血管疾病患者感染新型冠状病毒肺炎 112 例临床特点及转归 [J]. 中华心血管杂志, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20200220-00105. 网络预发表.
- [43] 李宏斌, 石珏. 急性左心衰竭合并肺部感染患者血清相关指标检测及其诊断价值 [J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(21): 54-57.
- [44] 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, 385(10223): 507-513.
- [45] Yin HL, Luo CW, Dai ZK, et al. Hypoxia-inducible factor-1 α , vascular endothelial growth factor, inducible nitric oxide synthase, and endothelin-1 expression correlates with angiogenesis in congenital heart disease[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2016, 32(7): 348-355.
- [46] 中华医学会儿科学分会. 儿童 2019 新型冠状病毒感染的诊断与防治建议 (试行第一版) [J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(3): 169-174.
- (本文编辑: 万静)

· 消息 ·

延期举办“第四届新生儿生命支持技术高峰论坛”通知

为促进我国新生儿危重病医学的发展以及新生儿生命支持技术的应用与推广, 不断提高危重新生儿的救治水平, 《中国当代儿科杂志》编辑部、广州市医学会新生儿科学分会、广州市妇女儿童医疗中心原定于 2020 年 5 月 15~17 日在广州市联合举办“第四届新生儿生命支持技术高峰论坛暨第十一届珠三角新生儿医学论坛”因新冠病毒疫情影响, 延期至 2020 年 7 月 24~26 日举办。

本次会议系国家级继续医学教育项目(项目编号: 2020-06-03-029; I 类学分 8 分), 内容突出生命支持技术的“规范化应用与研究进展”特点, 涵盖新生儿临床应用的各种生命支持技术, 如新生儿急性肾损伤的连续肾替代治疗、NICU 开展 ECMO 常见问题与对策、亚低温治疗新生儿缺氧缺血性脑病的再思考、新生儿肺动脉高压和难治性呼吸衰竭的 NO 吸入治疗、如何通过对呼吸机波形的解读来评估呼吸支持效果、新生儿机械通气中的肺复张策略、重症新生儿血流动力学管理、新生儿实施 HFOV 应当注意的一些问题、神经调节通气辅助 (NAVA 技术) 在新生儿科的应用、危重新生儿的输血治疗、新生儿疾病细胞治疗现状与前景、早产儿喂养常见问题与对策、早产儿胃肠外营养的合理使用、新生儿脑损伤药物治疗的循证医学思考等 20 多个专题。届时将邀请国内知名新生儿医学领域专家、教授演讲与研讨。

报名办法及注意事项: 会务费(含资料费)1000 元, 食宿统一安排, 费用自理。有意参会者请来信、电话或电子邮件联系, 并注明联系方式以便发送报到通知。主办方联系地址: 广州市人民中路 318 号广州市妇女儿童医疗中心(儿童医院院区)新生儿科, 邮编 510120; 联系人和联系方式: 杨晓琪, 15626206672, Email: 313778945@qq.com; 魏谋, 15820283738, Email: 1426766569@qq.com。

《中国当代儿科杂志》编辑部、广州市医学会新生儿科学分会、广州市妇女儿童医疗中心