

# 儿童新型冠状病毒肺炎研究进展

刘厚福<sup>1</sup>, 赵钊<sup>1</sup>, 郑崇泉<sup>2</sup>

1. 山东大学齐鲁医院, 山东 济南 250012; 2. 山东省精神卫生中心, 山东 济南 250014

**摘要:** 新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)自发生以来在全球多点暴发,疫情快速蔓延。目前国内疫情基本得到控制,国外依然比较严重。全国中小学生即将陆续复学,因此做好儿童疫情防控尤为重要。本文结合当前疫情防控态势和科学研究进展,运用文献综述的方法,明晰儿童新冠肺炎临床、流行病学特征及防控措施现状,以便提高读者对儿童新冠肺炎的认识,提醒广大家长、学校及社会各相关组织共同做好儿童健康管理,以科学、规范、有序、高效的方式打赢这场疫情防控阻击战。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎;儿童;口罩;流行病学;特征

**中图分类号:** R563.1<sup>+</sup>4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2020)09-1150-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.09.037

## Research advances on coronavirus disease 2019 in children

LIU Hou-fu<sup>1</sup>, ZHAO Zhao<sup>1</sup>, ZHENG Chong-quan<sup>2</sup>

1. Qilu Hospital of Shandong University, Jinan, Shandong 250012, China;

2. Shandong Provincial Mental Health Center, Jinan, Shandong 250014, China

Corresponding author: ZHENG Chong-quan, E-mail: zhengchongquan@163.com

**Abstract:** There have been multiple outbreaks all over the world since the occurrence of coronavirus disease 2019 (COVID-19), and the epidemic has rapidly spread. At present, the domestic epidemic situation is basically controlled, but the overseas epidemic is still relatively grim. The primary and secondary school students are about to resume school one after another; and hence, it is particularly important to prevent and control the epidemic situation in children. This article combines the current epidemic prevention and control situation with scientific research advances and uses the method of literature review to clarify the clinical and epidemiological characteristics of children with COVID-19 and current status of prevention and control measures so as to improve readers' awareness of COVID-19, remind parents, schools and all the relevant societal organizations to work together and do a good job in children's health management, and win the battle of epidemic prevention and control in a scientific, standardized, orderly and efficient manner.

**Key words:** coronavirus disease 2019; children; mask; epidemiology; characteristic

新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)自发生以来,在全球多点暴发并快速蔓延。截至 2020 年 4 月 4 日 18 时,新冠肺炎波及 206 个国家和地区,感染人数超过 100 万例,累计死亡 5 万多例<sup>[1]</sup>,其中中国累计确诊 81 639 例,累计死亡 3 326 例<sup>[2]</sup>。在中国成功控制疫情蔓延态势的同时,多个国家和地区新冠肺炎感染者数量却持续攀升,全球疫情迅速升级。为做好“外防输入、内防反弹”,维护好国内取得疫情防控的胜利果实,避免疫情再次发生升级,尤其是在全国各地中小学即将陆续复学之际,做好儿童疫情防控工作尤为重要。本文结合当前疫情防控态势和科学研究进展,从儿童新冠肺炎临床、流行病学特征及防控措施现状等

方面,对国内外文献进行综述,以便提高读者对儿童新冠肺炎的认识,共同做好儿童健康管理,以科学、规范、有序、高效的方式打赢这场疫情防控阻击战。

### 1 临床特征

儿童新冠肺炎多表现为轻型和普通型,无症状患者占有一定比例,治愈效果良好,未见死亡病例报道。

1.1 临床表现 儿童新冠肺炎感染患者症状多为发热、咳嗽。刘洁等<sup>[3]</sup>对 91 例住院确诊患儿研究表明,61.5%的患儿有发热症状,56.0%患儿呼吸道症状主要表现为咳嗽,7.7%患儿无任何症状;张效国等<sup>[4]</sup>对 10 例住院确诊患儿分析显示,40%患儿发热,50%患儿无任何临床症状;王端等<sup>[5]</sup>对华北六省(自治区)31 例住院确诊患儿分析表明,65%患儿发热,45%患儿咳嗽,13%患儿无任何症状;马耀玲等<sup>[6]</sup>对 115 例门急诊确诊患儿进行回顾性研究显示 25.2%患儿发热,

**作者简介:** 刘厚福(1991-),男,公共卫生硕士,主要从事医疗质量安全与控制工作。

**通信作者:** 郑崇泉, E-mail: zhengchongquan@163.com。

40.9% 患儿有呼吸道症状,51% 患儿没有任何症状;其他个案研究均显示患者有发热和或咳嗽症状<sup>[7-9]</sup>;另有报道,中国的首例儿童重症感染病例,以消化道症状起病<sup>[10]</sup>。

1.2 病情构成 发病年龄最小仅 30 h<sup>[11]</sup>,Zhu 等<sup>[12]</sup>对感染新冠肺炎的 9 例母亲的 10 例新生儿(其中有一对双胞胎)的临床特征和结局,进行回顾分析,未发现新冠肺炎母亲分娩的新生儿感染新冠病毒,垂直传播的可能性有待确认,张露等<sup>[13]</sup>从新冠肺炎孕妇分娩的新生儿中亦未发现新生儿感染。多数儿童患者临床症状较轻,预后良好,有基础疾病患儿多易发展为重症或危重症病例,未见死亡病例报道<sup>[14-15]</sup>。儿童感染者潜伏期最短 1 d,最长 14 d,多为 3~7 d<sup>[14-15]</sup>。多个研究同时显示男童发病率大于女童<sup>[3,6,16]</sup>,中国疾控大数据研究亦显示男性患病比例 51.4%,女性患病比例为 48.6%<sup>[17]</sup>,美国和韩国也报道了相似的观点<sup>[18-19]</sup>。

## 2 治疗措施

从《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行)》到《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》并无针对新冠病毒靶向的特效药,主要采取对症治疗,依靠患者自身免疫力康复。

2.1 药物治疗 新冠肺炎患者救治依然是临床的难点,尤其是儿童及孕妇等特殊人群。新冠肺炎诊疗方案并没有给出儿童患者药物确切服用剂量,儿童治疗方案多根据成人治疗经验加以改进,根据不同年龄、不同病情确定治疗方法<sup>[20]</sup>。对于抗病毒治疗药物使用,例如干扰素 $\alpha$ 、利巴韦林、阿比多尔、瑞德西韦等,儿科专家结合临床经验给出了具体使用方法和适用剂量<sup>[21-25]</sup>。对于抗菌药物,《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行)》即明确应避免盲目或不恰当使用抗菌药物,尤其是联合使用多种广谱抗菌药物。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》首次明确对于儿童重型、危重型可酌情考虑给予静脉滴注丙种球蛋白<sup>[26]</sup>,对于糖皮质激素,只有当患儿肺部病变处于进展期时才可短疗程使用<sup>[27]</sup>。中西医结合主要治疗轻症患者,儿童患者病症多较轻,应在辩证的基础上,尽早使用中医药治疗<sup>[27]</sup>。

2.2 病理机制 《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第四版)》指出儿童症状相对较轻<sup>[28]</sup>,刘苗等<sup>[8]</sup>与蔡洁皓等<sup>[29]</sup>报道,与成人相比,儿童恢复较快,预后较好。儿童症状轻微可能与以下原因有关:一、Xu 等<sup>[30]</sup>研究显示 SARS-CoV-2 病毒主要通过包膜上的 S 蛋白与 ACE2 受体结合,ACE2 下调,诱导免疫损

伤,儿童可能因为表达 ACE2 细胞或受体数量(功能)不足,进入宿主细胞内部的病毒数量较少,所以临床症状表现轻微。二、儿童可能因为免疫功能尚未完全成熟,病毒感染后诱发的免疫应答水平低下,相对成人而言未能诱发激烈的免疫反应,避免了细胞因子炎症风暴<sup>[8]</sup>。三、儿童正处于生长发育阶段,新陈代谢旺盛,组织修复能力强,相对成人同样的治疗,效果可能事半功倍<sup>[27]</sup>。以上是不同学者研究探讨的可能原因,具体的病理机制仍需进一步研究及明确。

2.3 心理干预 新冠肺炎作为突发公共卫生事件,给全社会生产、生活甚至生命造成了极大的影响和危害,也造成严重的心理创伤。《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第四版)》首次明晰了患者常存焦虑恐惧情绪,应当加强心理疏导<sup>[28]</sup>。儿童作为应急事件的脆弱人群,容易产生悲伤、委屈、无助、焦虑等情绪<sup>[31]</sup>,对于健康儿童需要父母给予正确合理引导,避免产生不良情绪,对于感染新冠病毒且有心理阴影的儿童可以到心理门诊进行治疗,以促进患儿稳定康复。

## 3 流行病学

目前,国家卫生健康委员会将新冠肺炎纳入乙类法定传染病管理,并根据甲类传染病管理办法进行预防和控制,同时将新冠肺炎纳入《中华人民共和国国境卫生检疫法》规定的检疫传染病管理。

3.1 传染源 目前疫情传染源主要是已确诊的新冠肺炎患者,家庭内密切接触是儿童被感染的关键<sup>[32-33]</sup>。《中国——世卫组织新冠肺炎联合考察报告》尚未发现有明确的儿童作为成人传染源的报道<sup>[34]</sup>。Wang 等<sup>[35]</sup>研究显示潜伏期患者也具有一定传染性,Chen 等<sup>[36]</sup>研究提示 22 例咽拭子核酸转阴患者,痰或粪便中 SARS-CoV-2 的 RT-qPCR 结果为阳性的,目前尚不清楚 SARS-CoV-2 的 RT-qPCR 阳性结果是否表明患者继续存在感染他人的风险。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第五版)》中增加无症状感染者也可能成为传染源<sup>[37]</sup>,国家卫健委疾控局从 4 月 1 日起,在每日疫情通报中发布关于无症状感染者的信息,同日钟南山表示“无症状感染者有明确的传染性,但未有证据证明有很高的传染性”。截至 4 月 3 日 24 点,尚在医学观察无症状感染者 1 030 例。针对无症状感染者的管理,也是我国本阶段疫情防控工作重点之一。

3.2 传播途径 儿童传播途径与成人几乎相同,《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》中指出经呼吸道飞沫和密切接触是主要传播途径,在相对封闭的

环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播的可能性,由于在粪便及尿液中分离到新型冠状病毒,应注意粪便及尿液对环境污染造成气溶胶或接触传播<sup>[26]</sup>。相较于第六版增加了“应注意粪便及尿液对环境污染造成气溶胶或接触传播”。Xu 等<sup>[38]</sup>对 10 例感染 SARS-CoV-2 的患儿流行病学和临床研究发现,8 例患儿鼻咽拭子检测为阴性后,直肠拭子检测结果仍为阳性,存在粪便传播的可能性。中国医学科学院利用实验小鼠和实验猴证明,即使粪便中的病毒具有感染力,也无法经过粪口途径传播,但不排除通过不洁的手接触呼吸道和结膜而导致感染<sup>[39]</sup>。马冠状病毒可通过粪口传播<sup>[40]</sup>,但人冠状病毒如 SARS 和 MERS 相关的冠状病毒并没有粪口传播的报告<sup>[41]</sup>。Chen 等<sup>[42]</sup>认为 SARS-CoV-2 不会使已感染的孕妇在怀孕后期传给新生儿,没有证据表明 SARS-CoV-2 可导致母婴传播,但不排除母子接触感染的概率。

**3.3 易感人群** 新冠肺炎作为新发传染病,只要具备传播条件,人群普遍易感。儿童免疫力低下,被认为是新冠病毒易感高危人群<sup>[43]</sup>。中国疾控研究显示,在 44 672 例确诊病例中,10 岁以下儿童发病人数占总人数的 0.9%,10~20 岁发病人数占比 1.9%<sup>[17]</sup>。钟南山团队对 1 099 例确诊病例研究显示,0~14 岁儿童患病人数占比 0.89%<sup>[44]</sup>。目前确诊的儿童病例,多为家庭聚集性发病<sup>[3,6,29,39]</sup>。儿童发病比例的占比较低,可能与儿童与外界接触较少,多为“二代病例”有关。

## 4 防控要点

新冠肺炎发生后,国家迅速组织临床医学、流行病学、病毒学、应急管理等领域专家出台了系列防控措施、诊疗方案,用于指导广大工作者科学、精准、有序地做好新冠肺炎的防控和患者救治等工作。

**4.1 防控方案** 1 月 27 日,国家卫健委办公厅发布《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第四版)》,其中第二部分流行病学特点易感人群中写到:儿童及婴幼儿也有发病<sup>[28]</sup>;1 月 31 日,国家儿童健康与疾病临床医学研究中心组织专家组共同起草《儿童新型冠状病毒感染的肺炎诊疗指南(试行第一版)》,系全国首个儿童新冠肺炎诊疗指南<sup>[45]</sup>。2 月 2 日,国家卫健委发布《关于做好儿童和孕产妇新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通知》明确儿童属于易感人群,要求做好家庭、基层医疗机构、妇幼保健机构、儿童医院、综合医院和托幼机构儿童疫情防控和健康管理等工作<sup>[46]</sup>。随后各省份先后发布儿童疫情防控建议和共识《湖北省儿童新型冠状病毒感染诊疗建议(试行第

一版)》《广东省儿科新型冠状病毒肺炎诊疗专家共识》等<sup>[11,47]</sup>。

**4.2 疫苗研发** 新冠肺炎大部分患者症状轻微,与普通感冒类似,隐秘性和传染性较强<sup>[18]</sup>。疫苗的应用可以在社会防控的基础上形成有效的防护墙以阻断疾病传播,保护儿童安全。1 月 24 日,中国疾控中心成功分离中国首株新型冠状病毒毒种,3 月 16 日,由军事科学院军事医学研究院陈薇院士团队研制的重组新冠疫苗获批启动临床试验,同日,美国国家卫生研究院研发新冠病毒疫苗开始进行第一阶段临床试验。即使如此,世界卫生组织总干事谭德塞 3 月 27 日例行记者会上表示,新冠肺炎疫苗研制成功至少还需要 12~18 个月<sup>[48]</sup>。疫苗是预防和控制传染病最重要的措施之一,应遵循其科学规律,以保证疫苗的安全性和有效性。

**4.3 儿童口罩** 在无针对新冠病毒靶向的特效药物和疫苗的情况下,口罩是抗击新冠肺炎的关键措施<sup>[49]</sup>。儿童由于呼吸系统、神经系统发育不完善,儿童的脸型也处在不断变化中,与成人相比,在相同的防护要求下,儿童对口罩甲醛含量、呼吸阻力、通气阻力等要求更高,所以国内一直没有专用的儿童口罩<sup>[50-51]</sup>。2018 年,国标委发[2018]68 号文下达了《儿童日常防护型口罩技术规范》标准编制计划,2019 年 12 月形成标准草稿,2020 年 1—3 月结合新冠肺炎疫情防控情况将标准名称改为《儿童口罩技术规范》,3 月 26 日发布征求意见稿<sup>[51]</sup>;3 月 5 日,广州市市场监管局帮扶企业制定《一次性儿童用防护口罩》企业标准,目前已有两家口罩生产企业,依据标准进行生产<sup>[52]</sup>;3 月 13 日,浙江省市场监管局发布了国内首个儿童口罩团体标准(T/ZFB 004-2020《儿童口罩》浙纺标团体标准)<sup>[53]</sup>,以期进一步满足儿童群体防疫需求。

## 5 小结

儿童作为新冠肺炎的易感人群,多为家庭聚集性发病。儿童新冠肺炎患者症状多轻微,治愈效果良好,这可能与儿童表达 ACE2 细胞或受体数量(功能)不足或免疫功能尚未完全成熟或新陈代谢旺盛、组织修复能力强等因素有关。在无针对新冠病毒的特效药和疫苗的情况下,国标委及各省市在前期工作的基础上迅速推进《儿童口罩技术规范》的制定并推出儿童口罩企业标准和团体标准,以进一步满足儿童群体防疫需求。目前,国内疫情未得到完全控制、偶发散发或内源性反弹风险仍然存在,国外疫情正值大暴发之际,即将复学的中小学学生、家长、学校及社会各相关组织一定要做好疫情防控工作,严防疫情反弹,切不可松懈。

参考文献



- [1] 世界卫生组织. 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 疫情 [EB/OL]. (2020-04-04) [2020-04-04]. <https://experience.arcgis.com/experience/62c28590b5ae41ef920e4d5a4128504a>.
- [2] 国家卫生健康委员会. 疫情通报 [EB/OL]. (2020-04-04) [2020-04-04]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqfkdt/202003/8721a8bc007b448db32489ea74b321fe.shtml>.
- [3] 刘洁, 罗万军, 邓志宏, 等. 91 例儿童新型冠状病毒肺炎确诊病例临床及流行病学特征 [J]. 中华医院感染学杂志, (2020-03-27) [2020-03-29]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3456.R.20200326.1721.007.html>.
- [4] 张孝国, 马艳, 肖嘉安, 等. 济南地区儿童新型冠状病毒感染的肺炎临床特征 [J]. 山东大学学报 (医学版), (2020, 58(3)): 62-64.
- [5] 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.
- [6] 马耀玲, 夏胜英, 王敏, 等. 115 例新型冠状病毒感染儿童的临床特点分析 [J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(4): 290-293.
- [7] 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.
- [8] 刘苗, 万曦, 涂晓燕, 等. 一起家庭聚集性儿童感染新型冠状病毒分析 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2020, 41(3): 362-365.
- [9] 赵瑞红, 沈晓敏, 徐凯进, 等. 儿童感染 2019 新型冠状病毒 1 例 [J]. 浙江医学, 2020, 42(4): 305-306.
- [10] 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): 179-183.
- [11] 李旭芳, 郑健斌, 徐翼, 等. 广东省儿科新型冠状病毒肺炎诊疗专家共识 [J]. 广东医学, 2020, 41(3): 217-221.
- [12] Zhu HP, Wang L, Fang CZ, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia [J]. Transl Pediatr, 2020, 9(1): 51-60.
- [13] 张露, 江燕, 魏敏, 等. 湖北地区新型冠状病毒肺炎流行期间孕妇的妊娠结局分析 [J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(3): 166-171.
- [14] 张明强, 王小辉, 安宇林, 等. 2019 新型冠状病毒肺炎早期临床特征分析 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 215-218.
- [15] 余佳桐, 刘文君. 儿童新型冠状病毒肺炎的流行病学特征与防控措施 [J]. 热带医学杂志, 2020, 20(2): 153-155, 172.
- [16] Xu Y, Li X, Zhu B, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding [J]. Nat Med, 2020, 26(4): 502-505.
- [17] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 145-151.
- [18] Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States [J]. N Engl J Med, 2020, 82(10): 929-936.
- [19] Ki M, NCoV T. Epidemiologic characteristics of early cases with 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) disease in Republic of Korea [J/OL]. Epidemiol Health, (2020-02-09) [2020-03-30]. <https://doi.org/10.4178/epih.e2020007>.
- [20] 邵明鸣, 赵宏明, 陈文艳, 等. 洛西那韦/利托那韦在新型冠状病毒肺炎特殊人群治疗中的合理使用及药学监护 [J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(7): 753-756.
- [21] 李璐, 陈娜, 孔丽敏, 等. 新型冠状病毒感染特殊人群的抗病毒药物治疗方案 [J]. 中国现代应用药学, 2020, 37(3): 257-263.
- [22] Shen KL, Shang YX, Zhang GC, et al. Expert consensus on the rational application of interferon alpha in pediatrics [J]. J Appl Clin Pediatr, 2018, 33(17): 1301-1308.
- [23] Drinevskii VP, Osidak LV, Natsina VK, et al. Chemotherapeutics for treatment of influenza and other viral respiratory tract infections in children [J]. Antibiot Khimioter, 1998, 43(9): 29-34.
- [24] 陈致雯, 卢焯明. 阿比多尔颗粒治疗儿童流行性感冒疗效观察 [J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(14): 1528-1529.
- [25] Mulangu S, Dodd LE, Davey RJ, et al. A randomized, controlled trial of Ebola virus disease therapeutics [J]. N Engl J Med, 2019, 381(24): 2293-2303.
- [26] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第七版) [Z]. 2020-03-03.
- [27] 朱月玲, 杨斌斌, 吴芳. 中西医不同角度对儿童新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 的认识 [J]. 中草药, 2020, 51(4): 883-887.
- [28] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第四版) [Z]. 2020-01-27.
- [29] 蔡洁皓, 王相诗, 葛艳玲. 上海首例儿童新型冠状病毒感染 [J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(2): 85-86.
- [30] Xu X, Chen P, Wang J, 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, 3(3): 457-460.
- [31] 庚虎, 刘芳, 王军陵, 等. 儿童新型冠状病毒感染的临床特征及家庭防控 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2020, 41(3): 357-361.
- [32] Stockman LJ, Massoudi MS, Helfand R, et al. Severe acute respiratory syndrome in children [J]. Pediatr Infect Dis J, 2007, 26(1): 68-74.
- [33] Habet F, Chehab M, Bafaqih H, et al. Middle East respiratory syndrome coronavirus in children [J]. Saudi Med J, 2015, 36(4): 484-486.
- [34] 国家卫生健康委员会. 中国—世界卫生组织新型冠状病毒肺炎联合专家考察组新闻发布会文字实录 [EB/OL]. (2020-02-25) [2020-04-04]. <http://www.nhc.gov.cn/gjhz/s3578/202002/1fa99f55972740f681d47cde0db2522.shtml>.
- [35] Wang FS, Zhang C. What to do next to control the 2019-nCoV epidemic [J]. Lancet, 2020, 395(10222): 391-393.
- [36] Chen C, Gao G, Xu Y, et al. MDSARS-CoV-2-positive sputum and feces after conversion of pharyngeal samples in patients with COVID-19 [J/OL]. Ann Intern Med, (2020-03-30) [2020-04-02]. <https://doi.org/10.7326/M20-0991>.
- [37] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第五版) [Z]. 2020-02-04.
- [38] Xu Y, Li X, Zhu B, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding [J]. Nat Med, 2020, 26(4): 502-505.
- [39] 中国网. 新冠病毒是否存在粪口传播? [EB/OL]. (2020-03-18) [2020-04-04]. [http://health.china.com.cn/2020-03/18/content\\_41094781.htm](http://health.china.com.cn/2020-03/18/content_41094781.htm).
- [40] Schaefer E, Harms C, Viner M, et al. Investigation of an experimental infection model of equine coronavirus in adult horses [J]. Vet Intern Med, 2018, 32(6): 2099-2104.
- [41] Jones RM, Brosseau LM. Aerosol transmission of infectious disease [J]. Occup Environ Med, 2015, 57(5): 501-508.
- [42] Chen H, Guo J, Wang C, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records [J]. Lancet, 2020, 26(4): 502-505.
- [43] 李芳, 包蕾, 王建辉, 等. 新型冠状病毒感染流行期间 NICU 的应急准备方案 (第二版) [J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(3): 205-210.
- [44] Wei-jie Guan, Zheng-yi Ni, Yu Hu, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in china [J]. New Engl J Med, 2020, 382(18): 1708-1720.
- [45] 央广网. 儿童新型冠状病毒肺炎诊疗指南今天发布 [EB/OL]. (2020-01-31) [2020-04-04]. [http://zj.cnr.cn/zjyw/20200131/t20200131\\_524955330.shtml](http://zj.cnr.cn/zjyw/20200131/t20200131_524955330.shtml).
- [46] 国家健康委员会. 关于做好儿童和孕产妇新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通知 [DB/OL]. (2020-02-02) [2020-04-04]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s7902/202002/de2d62a5711c41ef9b2c4b6f4d1f2136.shtml>.
- [47] 湖北省医学会儿科学分会. 武汉会儿科学分会. 湖北省儿科医疗质量控制中心. 湖北省儿童新型冠状病毒感染诊疗建议 (试行第一版) [J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(2): 96-99.
- [48] 世界卫生组织. 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 疫情 [EB/OL]. (2020-03-27) [2020-04-04]. <https://www.who.int/zh/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- [49] 尹进, 宋江南, 高琼, 等. 精准防护——口罩的有效使用及处理 [J]. 实用预防医学, 2020, 27(4): 403-405.
- [50] 周静, 郎楠, 袁媛, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情呼吸防护及对策建议 [J]. 职业卫生与应急救援, 2020, 38(2): 116-119, 182.
- [51] 国家标准化委员会. 关于征求《儿童口罩技术规范》(征求意见稿) 意见的通知 [EB/OL]. (2020-03-20) [2020-04-04]. [http://www.sac.gov.cn/gzfw/zqyj/202003/t20200320\\_346311.htm](http://www.sac.gov.cn/gzfw/zqyj/202003/t20200320_346311.htm).
- [52] 国家标准化委员会. 广州市市场监管局帮扶企业制定《一次性儿童用防护口罩》企业标准 [EB/OL]. (2020-03-05) [2020-04-04]. [http://www.sac.gov.cn/xw/bzhd/202003/t20200305\\_344186.htm](http://www.sac.gov.cn/xw/bzhd/202003/t20200305_344186.htm).
- [53] 中华人民共和国中央人民政府. 浙江率先发布首个儿童口罩团体标准 [EB/OL]. (2020-03-12) [2020-04-04]. [http://www.gov.cn/xinwen/2020-03/13/content\\_5491032.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-03/13/content_5491032.htm).