

论著·临床研究

无症状或亚临床感染的 COVID-19 儿童临床特征分析

刘优靖 陈鹏 刘智胜 李颖 杜慧 徐佳莉

(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院/
武汉市妇幼保健院呼吸内科, 湖北 武汉 430016)

[摘要] **目的** 分析无症状或亚临床感染的 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 儿童的临床特点。**方法** 回顾性分析 53 例无症状或亚临床感染的 COVID-19 患儿的临床资料, 总结其流行病学史、临床分型、合并感染情况、鼻咽拭子新型冠状病毒 (SARS-CoV-2) 核酸转阴时间、实验室检查结果、住院天数及治疗转归。**结果** 无症状或亚临床感染的 COVID-19 患儿占呼吸内科 COVID-19 病房住院患儿的 30.5% (53/174), 均呈家庭聚集性发病, 其中无症状感染者 35 例 (66%), 亚临床感染者 18 例 (34%)。17 例 (32%) 患儿存在支原体感染。53 例患儿鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴平均时间为 9 ± 4 d, 实验室指标多在正常范围内, 住院平均时间为 11 ± 4 d。18 例亚临床感染患儿肺部 CT 表现为磨玻璃影、条索影、斑片状影, 病变相对局限。**结论** 呼吸内科 COVID-19 病房住院患儿中无症状或亚临床感染的 COVID-19 患儿所占比例较高, 其传播风险应引起重视, 提高有效防护是儿童防御的关键。

[中国当代儿科杂志, 2020, 22(6): 578-582]

[关键词] 2019 冠状病毒病; 严重急性呼吸综合征冠状病毒 2; 无症状感染; 亚临床感染; 临床特征; 儿童

Clinical features of asymptomatic or subclinical COVID-19 in children

LIU You-Jing, CHEN Peng, LIU Zhi-Sheng, LI Ying, DU Hui, XU Jia-Li. Department of Respiratory Medicine, Wuhan Children's Hospital/Wuhan Maternal and Child Healthcare Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430016, China (Xu J-L, Email: 7254608@qq.com)

Abstract: Objective To study the clinical features of asymptomatic or subclinical coronavirus disease 2019 (COVID-19) in children. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 53 children who were confirmed with asymptomatic or subclinical COVID-19, including epidemiological history, clinical typing, co-infection, time to clearance of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) nucleic acid in nasopharyngeal swabs, laboratory examination results, length of hospital stay, and treatment outcome. **Results** The children with asymptomatic or subclinical COVID-19 accounted for 30.5% (53/174) in children with COVID-19 hospitalized in the COVID-19 ward of Wuhan Children's Hospital. All cases occurred with familial aggregation. Among the 53 children, 35 (66%) had asymptomatic infection and 18 (34%) had subclinical infection. Mycoplasma infection was found in 17 children (32%). For the 53 children, the mean time to clearance of SARS-CoV-2 nucleic acid in nasopharyngeal swabs was 9 ± 4 days. Most laboratory markers were maintained within the normal range. The mean hospital stay was 11 ± 4 days. Lung CT of 18 children with subclinical COVID-19 showed ground-glass opacities, linear opacities, and patchy opacities, with relatively limited lesions. **Conclusions** There is a high proportion of children with asymptomatic or subclinical COVID-19 among the children with COVID-19 hospitalized in the COVID-19 ward. The transmission risk of asymptomatic or subclinical COVID-19 should be taken seriously.

[Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(6): 578-582]

Key words: COVID-19; Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; Asymptomatic infection; Subclinical infection; Clinical feature; Child

[收稿日期] 2020-04-13; [接受日期] 2020-05-08

[作者简介] 刘优靖, 女, 硕士, 住院医师。

[通信作者] 徐佳莉, 女, 主治医师。Email: 7254608@qq.com。

2019年12月以来,武汉多家医院收治到不明原因肺炎病人,病例数逐渐增多,后被证实为一种新型冠状病毒感染所致。2020年2月11日世界卫生组织将这种新型冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)引发的疾病命名为2019冠状病毒病(corona virus disease 2019, COVID-19)^[1]。截至2020年5月6日,全球累计报告确诊病例3588773例,其中我国为82885例^[2-3]。目前情况表明,成人发病率较高,所有人群普遍易感,儿童病例亦不少见^[4]。现有病例报告显示,最小年龄患儿为生后36h,儿童多以轻症感染为主,有少量重症病例^[5-8]。患儿临床症状以咳嗽及发热为主,可不典型,少部分患儿合并有上呼吸道感染及消化道症状,极少部分患儿仅表现为食欲不振、精神欠佳等症状^[5]。目前已有以消化道症状为主的个案报告^[7,9]。一项关于儿童COVID-19流行病学研究显示,儿童病例中存在无症状及亚临床感染者,这类患儿的传播风险不能忽视^[10]。作为此次疫情中心地区,武汉儿童医院为儿童唯一定点医院,收治了大量COVID-19确诊患儿,其中也包括无症状或亚临床感染者。现就出院的无症状或亚临床感染的COVID-19患儿临床特征进行回顾性分析。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2020年1月23日至3月11日于武汉儿童医院呼吸内科COVID-19病房住院,确诊为COVID-19的无症状或亚临床感染患儿共53例。其中男34例,女19例,男女比例1.79:1。年龄35d至15岁,平均年龄 8 ± 4 岁。

1.2 诊断标准、纳入标准及临床分型

COVID-19患儿确诊病例诊断标准参照《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[4]《儿童新型冠状病毒感染诊断、治疗和预防专家共识(第二版)》^[5]《儿童2019新型冠状病毒感染的诊断与防治建议(试行第一版)》^[6]。结合流行病学史、临床表现、病原学或血清学证据进行诊断。

无症状或亚临床感染的COVID-19患儿纳入标准^[4-6]:符合COVID-19确诊病例诊断标准的患儿,入院前及住院期间均无任何临床表现,RT-PCR检

测鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸均阳性。如纳入的患儿住院期间出现临床症状及阳性体征,则在确定其具体临床分型后予以排除。

临床分型^[4-6]:(1)无症状感染:鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸阳性,无任何临床症状及阳性体征,肺部CT未见异常。(2)亚临床感染:鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸阳性,无任何临床症状,肺部CT检查发现病变。

1.3 出院标准及临床疗效判断标准

无症状或亚临床感染的COVID-19患儿出院标准^[4-6]:体温正常3d以上,无任何临床症状,连续2次鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸检测阴性(采样时间间隔24h以上),肺部CT存在病变患儿复查病灶改善。临床疗效判断标准^[4-6]:(1)治愈:连续2次鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸检测阴性,肺部CT存在病变患儿治疗后复查病灶基本吸收。

(2)好转:连续2次鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸检测阴性,肺部CT存在病变患儿治疗后复查病灶有所改善。(3)无效:鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸不能转阴,或肺部CT存在病变患儿治疗后复查病灶无改善。

转阴时间计算方法为第1次筛查鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸阳性至第1次复查鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸阴性之间的天数。

1.4 观察内容

观察患儿的一般资料、流行病学史、临床分型、合并感染情况、鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸转阴时间、住院天数、治疗转归等。记录白细胞(WBC)、淋巴细胞(LYM)、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、D-二聚体、铁蛋白(Ferr)、红细胞沉降率(ESR)、白细胞介素-2(IL-2)、白细胞介素-4(IL-4)、白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-10(IL-10)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、干扰素- γ (IFN- γ)等实验室指标。记录肺炎支原体抗体及滴度、7项呼吸道病毒IgM检测(呼吸道合胞病毒,腺病毒,流感病毒A、B型,副流感病毒1、2、3型)等病原学结果。监测鼻咽拭子SARS-CoV-2核酸(每隔48h复查1次)及肺部CT存在病变患儿的影像学结果(每隔7~10d复查1次)。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据处理。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用两样本 t 检验。非正态分布计量资料以中位数 (范围) 表示。计数资料以例及百分率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及流行病学特征

武汉儿童医院呼吸内科 COVID-19 病房中, 符合诊断标准的 COVID-19 确诊患儿共 174 例, 其中符合纳入标准的无症状或亚临床感染的患儿共 53 例, 占 30.5%。

53 例无症状或亚临床感染的 COVID-19 患儿均是在密切接触 COVID-19 病人后筛查时发现, 均呈家庭聚集性发病, 其中 1 个家庭中共有 7 名成员确诊为 COVID-19。2 例患儿住院期间由无 COVID-19 流行病学史及临床表现的亲属陪护, 亲属在陪护过程中出现发热、咳嗽等症状, 肺部 CT 异常, 鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测阳性, 确诊为 COVID-19。

2.2 临床分型

53 例患儿中, 无症状感染者 35 例 (66%), 亚临床感染者 18 例 (34%)。

2.3 合并感染

53 例患儿中, 26 例肺炎支原体抗体 IgG 阳性 (滴度 1:40 至 1:160), 其中 22 例仅 IgG 阳性, 4 例 IgM 及 IgG 均阳性。26 例患儿出院前均复查肺炎支原体抗体滴度, 其中 17 例患儿复查血清抗体水平增加 4 倍及以上, 提示支原体感染。53 例患儿 7 项呼吸道病毒 IgM 检测均无异常。

2.4 SARS-CoV-2 核酸转阴时间

53 例患儿鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴平均时间为 9 ± 4 d, 范围 3~18 d。两种不同临床分型患儿性别、年龄、鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 不同临床分型患儿临床资料比较

| 项目 | 无症状感 染患儿 (n=35) | 亚临床感 染患儿 (n=18) | t/χ^2 值 | P 值 |
|--|-----------------------|-----------------------|--------------|-------|
| 性别 (男/女, 例) | 23/12 | 11/7 | 0.110 | 0.741 |
| 起病年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) | 9 ± 4 | 7 ± 5 | 1.640 | 0.107 |
| 鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴时间 ($\bar{x} \pm s$, d) | 8 ± 4 | 10 ± 4 | 1.432 | 0.158 |

2.5 实验室指标结果

所有患儿入院当日抽血, 53 例患儿完善 WBC、LYM、CRP、PCT、ALT、AST、LDH、CK-MB 检测, 36 例完善 Ferr 检测, 12 例完善 ESR 检测, 47 例完善 D-二聚体检测, 49 例完善 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF- α 、IFN- γ 检测。其中 WBC 降低者 2 例; LYM 升高者 12 例; CRP 升高者 3 例; PCT 升高者 18 例; ALT 升高者 5 例; LDH 升高者 2 例; CK-MB 升高者 15 例; D-二聚体升高者 5 例; IL-10 升高者 2 例; TNF- α 升高者 2 例; AST、Ferr、ESR、IL-2、IL-4、IL-6、IFN- γ 结果均在正常范围内。见表 2。

2.6 影像学检查

18 例亚临床感染的 COVID-19 患儿肺部 CT 表现为磨玻璃影、条索影、斑片状影。肺部病变累及双侧者 6 例 (33%), 累及单侧者 12 例 (67%), 病变相对局限, 以节段、亚段分布为主。

2.7 治疗及转归

53 例患儿 (100%) 均给予重组人干扰素 $\alpha 1b$ 雾化 (每次 20 μg , 加入生理盐水 2 mL, 2 次/d, 连用 5 d) 或重组人干扰素 $\alpha 2b$ 喷雾剂治疗 (每次口咽部 2 喷, 3 次/d, 连用 5 d), 46 例 (87%) 请中医科会诊后予中药口服, 7 例 (13%) 加用阿比多尔片口服 (每次 100 mg, 2 次/d, 连用 5 d), 1 例 (2%) 加用利巴韦林输液治疗 (每次 10 mg/kg, 1 次/d, 连用 5 d)。17 例合并支原体感染患儿予阿奇霉素干混悬剂口服 (每次 10 mg/kg, 1 次/d, 连用 3 d, 停 4 d 后重复 1 次)。存在肝功能、心肌酶轻度异常患儿, 未予药物处理。

53 例患儿均达出院标准后出院, 平均住院时间 11 ± 4 d, 范围 5~20 d。其中治愈 49 例 (92%), 好转 4 例 (8%)。

表2 完成检查患儿实验室指标及异常结果范围

| 指标 | 完成检查患儿例数 | 结果范围 [中位数(范围)] | 异常结果例数 [例(%)] | 异常结果范围 [中位数(范围)] |
|-------------------------|----------|---------------------|------------------|---------------------|
| WBC ($\times 10^9/L$) | 53 | 6.60(2.77~12.00) | 2(4) | 3.30(2.77~3.83) |
| LYM ($\times 10^9/L$) | 53 | 2.71(1.37~9.49) | 12(23) | 4.68(4.01~9.49) |
| CRP (mg/L) | 53 | 0.75(0.75~10.00) | 3(6) | 4.73(4.00~10.00) |
| PCT ($\mu g/L$) | 53 | 0.04(0.02~0.36) | 18(34) | 0.06(0.06~0.36) |
| ALT (U/L) | 53 | 13(7~71) | 5(9) | 56(46~71) |
| AST (U/L) | 53 | 24(14~48) | 0(0) | - |
| LDH (U/L) | 53 | 220(140~330) | 2(4) | 315.5(301.0~330.0) |
| CK-MB (U/L) | 53 | 21(10~50) | 15(28) | 35(26~50) |
| Ferr ($\mu g/L$) | 36 | 60.80(18.26~151.30) | 0(0) | - |
| ESR (mm/h) | 12 | 6(3~15) | 0(0) | - |
| D-Dimer (mg/L) | 47 | 0.19(0.05~5.62) | 5(11) | 0.99(0.62~5.62) |
| IL-2 (pg/mL) | 49 | 1.47(0.67~4.91) | 0(0) | - |
| IL-4 (pg/mL) | 49 | 2.63(1.29~6.41) | 0(0) | - |
| IL-6 (pg/mL) | 49 | 3.70(1.84~11.11) | 0(0) | - |
| IL-10 (pg/mL) | 49 | 3.37(2.05~9.75) | 2(4) | 8.15(6.55~9.75) |
| TNF- α (pg/mL) | 49 | 1.63(0.42~6.67) | 2(4) | 6.24(5.81~6.67) |
| IFN- γ (pg/mL) | 49 | 2.60(0.50~8.95) | 0(0) | - |

注:实验室指标参考范围:[WBC]白细胞,参考范围为 $4.00\sim 12.00 \times 10^9/L$;[LYM]淋巴细胞,参考范围为 $1.15\sim 4.00 \times 10^9/L$;[CRP]C反应蛋白,参考范围为 $0\sim 3.00 mg/L$;[PCT]降钙素原,参考范围为 $0\sim 0.05 \mu g/L$;[ALT]丙氨酸氨基转移酶,参考范围为 $7\sim 45 U/L$;[AST]天冬氨酸氨基转移酶,参考范围为 $10\sim 50 U/L$;[LDH]乳酸脱氢酶,参考范围为 $120\sim 300 U/L$;[CK-MB]肌酸激酶同工酶,参考范围为 $0\sim 25 U/L$;[Ferr]铁蛋白,参考范围为 $10.00\sim 375.00 \mu g/L$;[ESR]红细胞沉降率,参考范围为 $0\sim 15 mm/h$;[D-Dimer]D-二聚体,参考范围为 $0\sim 0.55 mg/L$;[IL-2]白细胞介素-2,参考范围为 $0\sim 11.40 pg/mL$;[IL-4]白细胞介素-4,参考范围为 $0\sim 12.90 pg/mL$;[IL-6]白细胞介素-6,参考范围为 $0\sim 20.90 pg/mL$;[IL-10]白细胞介素-10,参考范围为 $0\sim 5.90 pg/mL$;[TNF- α]肿瘤坏死因子- α ,参考范围为 $0\sim 5.50 pg/mL$;[IFN- γ]干扰素- γ ,参考范围为 $0\sim 17.30 pg/mL$ 。

3 讨论

冠状病毒 (corona virus, CoV) 是人类及脊柱动物重要病原体之一。2019 年末暴发的不明原因肺炎, 被证实为一种新型冠状病毒病, 已明确其基因结构^[11]。COVID-19 传播途径主要为密切接触及呼吸道飞沫传播。研究表明粪便及尿液中可分离出 SARS-CoV-2, 应注意分泌物造成接触传播或气溶胶传播可能^[4-6]。Wang 等^[8]报道 1 名确诊 COVID-19 产妇分娩的新生儿, 生后 36 h 鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测阳性。Chen 等^[12]报道 9 名确诊 COVID-19 孕妇行剖宫产术, 脐血、羊水、母乳、新生儿口咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测均阴性。因此, COVID-19 是否存在母婴垂直传播有待于进一步研究。

中国疾病预防控制中心研究报告显示, 截至 2020 年 2 月 11 日, 中国上报无症状感染者比例为 1.2%^[13]。截至 2020 年 3 月 11 日, 本院呼吸内科 COVID-19 病房共收治符合诊断标准患儿 174 例,

其中无症状或亚临床感染患儿 53 例 (30.5%)。按武汉市防疫指挥部要求, 有确诊或疑似病例接触史者均需行鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测。本研究中 53 例患儿均为筛查时发现, 应加强有接触史儿童鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测。

本研究 53 例患儿中 2 例年幼患儿亲属 (无流行病学史及呼吸道临床表现) 陪护期间出现发热及咳嗽, 肺部 CT 异常, 鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测阳性, 确诊 COVID-19。Hu 等^[14]发现 1 例无症状感染者导致家庭成员重症 COVID-19 病例。无症状或亚临床感染者可能成为 COVID-19 重要传染源之一, 因其隐匿, 容易被忽视, 传播潜力应引起重视, 早发现、早隔离、早治疗为主要防治手段。

53 例患儿中, 32% 患儿存在支原体感染, 未检出其他病原学感染。陈实等^[15]报道 109 例成人 COVID-19 病例未见合并感染。结果与本研究存在差异, 分析原因可能为支原体感染是儿童社区获得性肺炎重要病原之一, 全年散发, 冬春季节多见,

其发病率呈逐年上升趋势。

本研究 53 例患儿鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴平均时间为 9 ± 4 d, 亚临床感染患儿与无症状感染者转阴时间差异无统计学意义。考虑本研究纳入对象为无症状或亚临床感染患儿, 总样本量少, 其他临床分型患儿鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴时间是否存在差异仍需进一步研究。

陈实等^[15]研究表明, 成人重症及危重症 COVID-19 患者 WBC、D-二聚体、LDH 较普通型感染患者明显升高, LYM 明显降低。儿童研究表明, 多数患儿 WBC、LYM 正常, CRP 偶伴一过性轻度升高, PCT 正常, 可伴肝功能、心肌酶异常^[4-6]。本研究 53 例患儿实验室指标多在正常范围内, 仅少部分患儿指标轻度异常, 与既往研究大致相同。

53 例无症状或亚临床感染患儿预后良好, 临床治愈率 92%。SARS-CoV-2 感染尚无特效抗病毒药物。研究表明, 干扰素可降低病毒载量, 缩短病程, 阿比多尔、奥司他韦、利巴韦林等抗病毒药物疗效尚待进一步明确^[4-6]。本研究所有患儿均予干扰素雾化吸入或喷雾治疗, 鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸难以转阴患儿尝试加用阿比多尔口服或利巴韦林输液治疗, 后复查鼻咽拭子 SARS-CoV-2 核酸转阴。儿童应充分考虑药物不良反应、剂量等问题, 避免多种抗病毒药物联合使用。

综上所述, COVID-19 在儿童中普遍易感, 多为家庭聚集性发病。无症状或亚临床感染的 COVID-19 患儿比例较高, 出现无流行病学史及呼吸道症状的陪护亲属确诊病例, 无症状或亚临床感染的患儿可能为 COVID-19 重要传染源之一, 其传播风险需引起重视。无症状或亚临床感染者病情隐匿, 容易忽视, 疫情发展具有多种不确定因素, 提高有效防护, 保护易感人群, 加强家庭防控是儿童防御的关键。

[参 考 文 献]

[1] World Health Organization. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020[EB/OL]. (2020-02-11)[2020-04-11]. [https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-](https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020?fbclid=IwAR3zwwW-arNeH2eifarZKvOIxw2LH9Dc7KXdwFI_Fx4qpDKKE_u9qXpSHo)

on-2019-ncov-on-11-february-2020?fbclid=IwAR3zwwW-arNeH2eifarZKvOIxw2LH9Dc7KXdwFI_Fx4qpDKKE_u9qXpSHo.

[2] World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report - 107[EB/OL]. (2020-05-06)[2020-05-07]. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200506covid-19-sitrep-107.pdf?sfvrsn=159c3dc_2.

[3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会卫生应急办公室. 截至 5 月 6 日 24 时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况[EB/OL]. (2020-05-07)[2020-05-13]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/202005/2a736b2d7844439ba82cd7741a3ac8a4.shtml>.

[4] 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]. (2020-03-03)[2020-05-13]. <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-03/04/5486705/files/ae61004f930d47598711a0d4cbf874a9.pdf>.

[5] 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.

[6] 中华医学会儿科学分会, 中华儿科杂志编辑委员会. 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.

[7] 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.

[8] Wang S, Guo L, Chen L, et al. A case report of neonatal 2019 coronavirus disease in China[J]. Clin Infect Dis, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa225. Epub ahead of print.

[9] 王劲, 王丹, 陈国策, 等. 以消化道症状为首表现的新生儿 SARS-CoV-2 感染 1 例[J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(3): 211-214.

[10] Lu X, Zhang L, Du H, et al. SARS-CoV-2 infection in children[J]. N Engl J Med, 2020, 382(17): 1663-1665.

[11] Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis[J]. J Med Virol, 2020, 92(4): 418-423.

[12] 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, 395(10226): 809-815.

[13] 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.

[14] Hu Z, Song C, Xu C, et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China[J]. Sci China Life Sci, 2020, 63(5): 706-711.

[15] 陈实, 吴娟娟, 李志明, 等. 新型冠状病毒肺炎 109 例临床分析[J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(3): 145-149.

(本文编辑: 王颖)