

· 临床研究 ·

## 奥密克戎变异株 BF.7 及 BA.5.2 感染新生儿的临床特征

朱 雯<sup>1</sup>,程 锐<sup>1</sup>,崔仑标<sup>2</sup>,杨 洋<sup>1</sup>,曹兆兰<sup>1</sup>,陆亚东<sup>1</sup>,钱 力<sup>1</sup>,赵 莉<sup>1</sup>,郭 艳<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>南京医科大学附属儿童医院新生儿医疗中心,江苏 南京 210008;<sup>2</sup>江苏省疾病预防控制中心,国家卫生健康委员会肠道病原微生物重点实验室,江苏省卫生应急工程研究中心,江苏 南京 210009

**[摘要]** 目的:探讨新型冠状病毒(新冠病毒)奥密克戎变异株 BF.7 及 BA.5.2 感染新生儿的临床特点,并且对感染不同亚型病毒株新生儿的临床特征进行比较。方法:选取 2022 年 12 月收治的疑似新冠病毒感染的新生儿,进行病毒核酸检测及分型,分析核酸阳性患儿的临床特点、实验室检查及转归,比较新生儿感染不同亚型病毒株的临床特征的差异。结果:新冠病毒核酸检测阳性新生儿 43 例,其中无症状感染 2 例,轻型 37 例,重型 4 例。轻型病例均表现为上呼吸道感染症状,其中 3 例伴有消化道症状;重型病例中 3 例表现为呼吸道症状,1 例表现为消化道症状。症状性感染新生儿住院时间 5.0(4.0,7.0)d,所有病例均治愈出院,大多数新生儿出院后随访无异常临床表现。对病毒载量较高的 33 例样本行全基因测序,显示 14 例为奥密克戎变异株 BF.7 亚型,19 例为 BA.5.2 亚型。BA.5.2 病例中,2 例为重型,17 例为轻型,4 例存在消化道症状;而 BF.7 组中,2 例为无症状,12 例为轻型,无病例表现为消化道症状。两组患儿在发病年龄,住院时间,发热、咳嗽、惊厥发生率,实验室检查方面,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:新生儿感染新冠病毒奥密克戎变异株后,临床以轻症、呼吸道症状为主,少数表现为消化道症状;感染 BA.5.2 亚型后,部分患儿出现消化道症状,少数患儿出现重型临床表现,奥密克戎变异株 BA.5.2 引起消化道症状、重症的发生率是否比 BF.7 更高需要进一步大样本的研究。

**[关键词]** 新型冠状病毒;奥密克戎;BF.7 亚型;BA.5.2 亚型;新生儿

**[中图分类号]** R511.7

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2023)06-847-05

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20230615

新型冠状病毒(简称新冠病毒),又名严重急性呼吸系统综合征冠状病毒 2 型(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2),是一种具有高度传染性和致病性的新型 $\beta$ 冠状病毒<sup>[1]</sup>,自 2019 年 12 月以来,SARS-CoV-2 感染在全球内迅速传播。随着 SARS-CoV-2 变异株的不断出现,临床症状虽较早期大幅减轻,但传染性更强<sup>[2]</sup>。目前对 SARS-CoV-2 的认识发展迅速,但新生儿 SARS-CoV-2 感染的病例报道较少,缺乏临床经验。随着国家防控政策的调整,出现了大量新生儿 SARS-CoV-2 感染病例,感染的毒株主要为奥密克戎变异株。本研究就南京医科大学附属儿童医院 2022 年 12 月收治的 43 例 SARS-CoV-2 感染新生儿的临床特点、实验室检查及转归等进行分析,并且对感染不同亚型病毒株新生儿的临床特征进行对比,以期对新生儿 SARS-CoV-2 感染的流行病学特点、诊断与治疗提供依据,积累经验。

**[基金项目]** 国家自然科学基金(82171705)

\*通信作者(Corresponding author),E-mail:cui\_guo2014@163.com

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

选取 2022 年 12 月 16—31 日南京医科大学附属儿童医院新生儿医疗中心收治的疑似 SARS-CoV-2 感染新生儿。本研究通过南京医科大学附属儿童医院医学伦理委员会批准(202301022-1)。所有患儿监护人知情同意。

纳入标准:①发病年龄 < 28 日龄;②鼻拭子和/或口咽拭子聚合酶链反应(PCR)检测 SARS-CoV-2 阳性。排除标准:早产儿肺透明膜病、胎粪吸入综合征。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 临床分型标准

根据《新型冠状病毒感染诊疗方案(试行第十版)》<sup>[3]</sup>对 SARS-CoV-2 感染病例进行临床分型。①轻型,以上呼吸道感染为主要表现,如咽干、咽痛、咳嗽、发热等。②中型,持续高热 > 3 d 或/和咳嗽、气促等,静息状态下吸气时指氧饱和度 > 93%,影像学可见特征性 SARS-CoV-2 感染肺炎表现。③重

型,符合下列任何一条:超高热或持续高热超过3 d;出现气促(呼吸频率 $\geq 60$ 次/min),除外发热和哭闹的影响;静息状态下吸气时指氧饱和度 $\leq 93\%$ ;出现鼻翼扇动、三凹征、喘鸣或喘息;出现意识障碍或惊厥;拒食或喂养困难,有脱水征。

### 1.2.2 治疗和出院标准

根据症状对所有患儿进行针对性的对症支持治疗,不排除细菌感染时使用抗生素,在排除细菌感染后立即停用。

出院标准:①体温恢复正常3 d以上;②临床症状明显好转;③实验室检查基本正常;④肺部影像学显示炎性病变明显改善。

转归分为治愈、好转、未愈和死亡,治愈指临床症状及体征消失,实验室检查、胸片恢复正常,无并发症;好转为临床症状、体征、实验室检查、胸片等好转,但没完全恢复正常;未愈指临床表现及体征未改善;死亡是指治疗过程中或放弃治疗后死亡者。

### 1.2.3 资料采集

采集新生儿一般资料(性别、胎龄、发病年龄、出生体重、有无SARS-CoV-2感染人员接触史、住院天数等)、临床症状和体征(体温、纳差、反应差、惊厥、意识障碍、咳嗽、鼻塞流涕、气促、呕吐腹泻腹胀等消化道症状、需不需要呼吸支持治疗等)、实验室检查[血常规白细胞、血小板(platelet, PLT)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、肝肾功能、心肌酶谱等]、胸片结果、转归(治愈、好转、未愈和死亡)等。分析所有新冠病毒感染新生儿一般资料、临床症状体征、实验室检查、胸片结果、转归等。比较感染不同亚型病毒株新生儿临床症状、实验室检查方面的差异。

### 1.2.4 核酸检测

取采集的患儿拭子样本200  $\mu\text{L}$ ,使用病毒RNA/DNA提取试剂盒(西安天隆科技有限公司)提取核酸。按照2019-nCoV RNA检测试剂盒(上海伯杰医疗科技股份有限公司)说明书配制荧光PCR检测体系,在QuantStudio7 Pro Real-Time PCR Systems上检测SARS-CoV-2核酸(Thermo Fisher公司,美国)。

### 1.2.5 全基因组测序

使用ATOPlex RNA多重PCR建库试剂盒进行测序文库构建,文库定量后在DNBSEQ-E25RS测序仪(深圳华大智造科技股份有限公司)上进行测序。测序数据经过去引物序列、低质量碱基后组装成一致性序列,一致性序列通过NEXTCLADE网站(<https://clades.nextstrain.org/>)判定SARS-CoV-2进化分支。

### 1.3 统计学方法

应用SPSS 18.0进行分析,计数资料用频数和百分率(%)表示,采用 $\chi^2$ 或Fisher确切概率法进行比较,非正态分布计量资料用中位数(四分位数)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,采用Mann-Whitney进行组间比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病毒核酸检测及分型

43例新生儿SARS-CoV-2核酸检测ORF1ab和N基因均阳性,证实为SARS-CoV-2感染,只有1例足月儿合并有其他病原体(解脲支原体)感染。对其中的33例进行了全基因组测序,分型结果显示14例为奥密克戎毒株亚型BF.7(占42.4%),19例为BA.5.2(占57.6%)。

### 2.2 临床分型及其特点

43例新生儿中,男26例(60.5%),胎龄39.1(38.1,40.0)周,出生体重3.35(3.05,3.60)kg,有明确SARS-CoV-2感染患者接触史的34例(79.1%)。其中2例因“高胆红素血症”入院,住院5 d过程中无SARS-CoV-2感染的任何症状,其余41例新生儿均有相应的临床表现。

41例症状性感染患儿中,早产儿3例,足月儿38例。轻型37例,包括合并解脲支原体感染的患儿,所有轻症新生儿全部表现为上呼吸道感染症状,其中3例伴有轻度呕吐等胃肠道症状。重型4例,1例为35<sup>+</sup>周早产儿,出生体重1.44 kg,27.5日龄发病,表现为低热、咳嗽、反应差、呼吸不规则、低氧血症等呼吸道症状,需要箱式吸氧,实验室检查、胸片结果均正常;1例为39<sup>+</sup>周足月儿,适于胎龄儿,发病日龄2 d余,表现为呕吐腹胀等消化道症状,伴有呼吸暂停、低氧血症、淋巴细胞减少( $0.67 \times 10^9$ 个/L),诊断为坏死性小肠结肠炎;另外2例均为有先天性心脏病的重症肺炎患儿,表现为咳嗽、气促、肺部听诊细湿啰音,伴有低氧血症需要箱式吸氧,胸片均可见肺炎表现,其中1例胎龄39<sup>+</sup>周,发病日龄13 d,有发热,合并房间隔缺损;另1例为胎龄31周的早产儿,出生体重1.60 kg,发病日龄25 d,无发热,合并房间隔膨出瘤及房间隔缺损。

41例症状性感染患儿发病日龄13.0(5.0,24.0)d,最早2 d余。26例(63.4%)有发热表现,其中只有2例为高热(肛温 $\geq 39^\circ\text{C}$ ),发热持续时间1~3 d,18例有咳嗽(43.9%),9例(22.0%)有鼻塞、流涕,8例(19.5%)反应稍差,8例(19.5%)纳差,4例(9.8%)存

在呕吐、腹胀等消化道症状;无病例出现惊厥、意识障碍、低血压、休克、脱水征、呼吸窘迫、呼吸衰竭等症状;实验室检查方面,6例患儿外周白细胞减少( $<5\times 10^9$ 个/L),13例淋巴细胞减少( $<2\times 10^9$ 个/L),仅有1例CRP(正常值0~10 mg/L)升高,2例肌酸激酶(creatine kinase,CK,正常值50~310 U/L)增高,所有病例PLT(正常值 $100\times 10^9\sim 300\times 10^9$ 个/L)、PCT(正常值 $<0.5$  ng/mL)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase,ALT,正常值0~41 U/L)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase,AST,正常值0~40 U/L)、血尿素氮(blood nitrogen urea,BUN,正常值1.43~6.78 mmol/L)、肌酐(creatinine,Cr,正常值27~77  $\mu$ mol/L)均在正常范围,除了2例重症肺炎患儿,其他患儿胸片均未见特征性新冠病毒肺炎表现。

41例SARS-CoV-2感染患儿住院时间5.0(4.0,7.0)d,合并解脲支原体感染患儿给予红霉素治疗3 d,所有病例经过对症支持治疗后均治愈出院。出院后2~3周电话随访,坏死性小肠结肠炎患儿出院4 d因“腹胀”再次入院治疗12 d后治愈出院,其他病例均无异常表现。

### 2.3 BF.7和BA.5.2亚型临床特点的比较

#### 2.3.1 一般资料的比较

BF.7组和BA.5.2组新生儿,性别、胎龄、出生体重、发病年龄以及住院天数差异均无统计学意义( $P < 0.01$ ,表1)。

#### 2.3.2 临床表现的比较

两组新生儿临床表现以发热、咳嗽等呼吸道感染症状为主,均无病例出现惊厥和意识障碍。消化道症状方面,BF.7组只有1例表现为纳差,没有患儿

出现呕吐、腹胀、腹泻等消化道异常;而BA.5.2组中,6例表现为纳差,4例存在呕吐症状,其中1例伴有腹胀诊断为坏死性小肠结肠炎。然而两组患儿在各临床表现的差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2)。临床分型上,BF.7组14例病例中,2例无症状,12例轻型;而BA.5.2组包括2例重型和17例轻型。

#### 2.3.3 血液指标的比较

两组患儿在外周白细胞总数、中性粒细胞、淋巴细胞计数,以及PLT降低、CRP增高、PCT增高、转氨酶升高以及心肌酶谱增高的发生率上,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ,表3)。

## 3 讨论

奥密克戎变异株的传播力和免疫逃逸能力强,易造成较大范围传播<sup>[4]</sup>。本中心新生儿感染的新冠病毒全部为奥密克戎变异株,并且为BF.7、BA.5.2亚分支,说明奥密克戎BF.7和BA.5.2成为该阶段本地区主要的流行病毒株。奥密克戎感染者潜伏期一般为2~4 d。传播途径包括以下几种:经呼吸道飞沫传播、接触传播以及气溶胶传播。据估计,儿童新冠病毒感染中通过家族暴露传播的发生率为45%~91%<sup>[5]</sup>,而从现有的报道来看,新生儿大多数是在产后接触感染的家庭成员而感染<sup>[6]</sup>,胎盘感染或从母亲获得的垂直传播没有循证医学依据<sup>[7-9]</sup>。本中心感染SARS-CoV-2的新生儿79.1%有明确的病毒感染者接触史,发病时间均为出生2 d后,说明新生儿感染主要来源于家庭成员之间的水平传播。

本研究中感染的新生儿性别无明显差异。除2例为晚期早产儿,其余均为足月儿,早产儿病例

表1 两组新生儿一般资料比较

组别	男性 [n(%)]	胎龄 [周,M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	出生体重 [kg,M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	发病年龄 [d,M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	住院天数 [d,M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]
BF.7组(n=14)	10(71.4)	38.9(38.7,39.9)	3.4(3.2,3.6)	13.0(5.8,18.0)	5(4,6)
BA.5.2组(n=19)	9(47.4)	38.6(37.9,40.1)	3.3(2.9,3.6)	8.0(4.0,24.0)	5(5,7)
$\chi^2/Z$ 值	—	-0.602	-1.513	-0.091	-1.321
P值	0.286*	0.553	0.132	0.928	0.199

\*: Fisher确切概率法。

表2 两组临床症状比较

组别	发热	咳嗽	气促、呼吸不规则或呼吸暂停	需要吸氧或呼吸支持	惊厥	反应差	意识障碍	纳差	呕吐腹泻腹胀
BF.7组(n=14)	10(71.4)	5(35.7)	0(0)	0(0)	0(0)	1(7.1)	0(0)	1(7.1)	0(0)
BA.5.2组(n=19)	15(78.9)	9(47.4)	2(10.5)	2(10.5)	0(0)	5(26.3)	0(0)	6(31.6)	4(21.1)
P值	0.695*	0.723*	0.496*	0.496*	—	0.209*	—	0.195*	0.119*

\*: Fisher确切概率法。

表3 血液实验室指标的比较

组别	外周白细胞总数 [ $\times 10^9$ 个/L, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	中性粒细胞 [ $\times 10^9$ 个/L, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	淋巴细胞 [ $\times 10^9$ 个/L, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	PLT	CRP	PCT	ALT	AST	LDH	CK
				下降 (例)	增高 (例)	增高 (例)	升高 (例)	升高 (例)	升高 (例)	升高 (例)
BF.7组( $n=14$ )	6.12(5.00, 7.90)	2.14(1.64, 3.15)	2.25(1.56, 4.14)	0	0	0	0	0	0	0
BA.5.2组( $n=19$ )	7.10(5.12, 11.40)	2.14(1.78, 3.05)	3.56(1.57, 5.06)	0	1	0	0	0	0	1
Z/ $\chi^2$ 值	-0.940	-0.671	-0.480	—	—	—	—	—	—	—
P值	0.362	0.520	0.650	—	1.0*	—	—	—	—	1.0*

\*: Fisher确切概率法。

少,原因可能与早产儿特别是极早产儿出生后直接转入重症监护室进入保暖箱、医院里有效的防控隔离措施、没有流行病接触史有关。

感染 SARS-CoV-2 后,患儿临床主要表现为发热、咽痛、咳嗽等呼吸道症状,部分表现为消化道症状。少数患者发展为肺炎,严重者出现呼吸困难、急性呼吸窘迫综合征、出凝血功能障碍及多器官功能衰竭等,极少数患者还可有中枢神经系统受累等表现<sup>[10-11]</sup>。外周血淋巴细胞计数降低,血小板减少,低血糖或高血糖、乳酸升高,PCT、CRP等炎症因子升高,AST、ALT、CK增高,D-二聚体明显升高往往是重症或者危重症的早期预警标志<sup>[3]</sup>。至今为止,新生儿 SARS-CoV-2 感染报道甚少,曾有新生儿感染阿尔法毒株出现严重临床症状甚至死亡的病例<sup>[12-13]</sup>,而奥密克戎变异株的致病性明显减弱<sup>[14]</sup>,新生儿无症状或轻型病例居多,临床表现主要以呼吸道和消化道症状为主<sup>[9,15]</sup>。本研究中 SARS-CoV-2 感染的新生儿,轻型病例最多,与既往报道一致<sup>[9,16-17]</sup>。发热为主要临床表现,以低热和中热多见,并且发热时间不超过 3 d。大多数病例表现为呼吸道感染症状,仅 4 例有胃肠道表现。部分病例出现白细胞、淋巴细胞减少,除了 1 例 CRP 升高外,其他病例炎症指标均在正常范围,大多数患儿胸片均无新冠病毒肺炎表现。症状性感染患儿病情好转快,一般住院 1 周以内就可以出院。

4 例重症中,3 例表现为呼吸道症状,1 例表现为消化道症状;其中 2 例为低出生体重的早产儿,2 例合并左向右分流的先天性心脏病,均表现为呼吸道症状伴低氧血症,提示早产、低出生体重或合并基础疾病的新生儿,发生重症的可能性大,需要高度警惕;4 例中有 2 例胸片均正常,表明新生儿重型临床表现可不典型,可无呼吸窘迫症状,胸片也可能无新冠病毒肺炎的表现。

BF.7 组和 BA.5.2 组新生儿,在性别、胎龄、出生体重、发病年龄、住院天数、实验室检查方面无明显

差异;两亚型组均以发热、咳嗽等呼吸道感染症状为主;4 例存在消化道症状的病例及 2 例重症病例均在 BA.5.2 组,另外,BA.5.2 组患儿中,反应差、纳差发生率也较高,但两组差异无统计学意义。因此,相比 BF.7 亚型而言,BA.5.2 亚型感染后消化道症状的发生率、重症率是否更高,需要多中心大样本的进一步研究。

确诊的新生儿 SARS-CoV-2 感染病例应给予隔离治疗,主要为对症治疗和支持治疗,包括维持水电解质和酸碱平衡,保持呼吸道通畅,病情严重时可给予氧气和呼吸循环支持治疗<sup>[9]</sup>。治疗过程中,需要密切监测患儿的反应、呼吸、血氧饱和度情况,病情加重时,应及时调整呼吸支持模式,精确液体出入量,保护各个脏器的功能,维持生命体征的稳定,伴发细菌感染时合理使用抗生素。本研究中的新生儿治疗后均治愈出院,出院后 2~3 周随访,除 1 例出院 4 d 后出现腹胀腹泻再次入院治疗以外,其他病例均表现正常,说明近期预后较好。

极少数新生儿感染 SARS-CoV-2 的 4 周内,会发生多系统炎症综合征(multisystem inflammatory syndrome in neonates, MIS-N)<sup>[18]</sup>,即 2 个或 2 个以上的器官出现功能障碍;另外,部分成人、儿童会出现脑病、脑梗死、注意力不集中等神经系统后遗症,新生儿是否会出现 MIS-N 以及远期后遗症,需要长期随访。

综上所述,新生儿感染 SARS-CoV-2 奥密克戎变异株后,临床以轻症为主,包括呼吸道症状和消化道症状,早产儿、极低出生体重儿或伴有基础疾病的新生儿发生重症的可能性大,应引起高度重视。目前感染的奥密克戎变异株以 BF.7 和 BA.5.2 亚型为主,主要表现为呼吸道症状,实验室检查方面无明显差异,BA.5.2 亚型中部分病例表现为胃肠道症状,少数表现为重症,感染 BA.5.2 亚型后消化道表现、重症发生率是否较 BF.7 高,需要进一步研究。

[参考文献]

- [1] JACKSON C B, FARZAN M, CHEN B, et al. Mechanisms of SARS-CoV-2 entry into cells [J]. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2022, 23(1): 3-20
- [2] LARISSA L, MARIKA S, ELINA V, et al. SARS-CoV-2 variants alpha, beta, delta and omicron show a slower host cell interferon response compared to an early pandemic variant [J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 1016108
- [3] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒感染诊疗方案(试行第十版) [EB/OL]. [2023-01-06]. [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-01/06/content\\_5735343.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-01/06/content_5735343.htm)
- [4] 何薇, 俞飞超, 魏艳秋, 等. 江苏省 SARS-CoV-2 Omicron 变异株引起的新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2022, 42(11): 1614-1620
- [5] CDC COVID-19 RESPONSE TEAM. Coronavirus disease 2019 in children - United States, February 12 - April 2, 2020 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2020, 69(14): 422-426
- [6] RASCHETTI R, VIVANTI A J, VAULOUP-FELLOUS C, et al. Synthesis and systematic review of reported neonatal SARS-CoV-2 infections [J]. *Nat Commun*, 2020, 11(1): 5164
- [7] BOLY T J, REYESHERNANDEZ M E, DANIELS E C, et al. Hyperglycemia and cytopenias as signs of SARS-CoV-2 delta variant infection in preterm infants [J]. *Pediatrics*, 2022, 149(6): 2021055331
- [8] EDLOW A G, LI J Z, COLLIER A Y, et al. Assessment of maternal and neonatal SARS-CoV-2 viral load, transplacental antibody transfer, and placental pathology in pregnancies during the COVID-19 pandemic [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(12): 2030455
- [9] LU Q, SHI Y. Coronavirus disease (COVID-19) and neonate: what neonatologist need to know [J]. *J Med Virol*, 2020, 92: 564-567
- [10] 江苏省新型冠状病毒感染肺炎医疗救治儿科专家组. 江苏省儿童新型冠状病毒感染诊疗方案专家建议(试行第一版) [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2020, 40(3): 309-314
- [11] MANASIK H, AHMED K, SAMAR M, et al. Neonates and young infants with COVID-19 presented with sepsis-like syndrome: a retrospective case controlled Study [J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 634844
- [12] GAECIA H, ALLENDE-LOPEZ A, MORALES-RUIZ P, et al. COVID-19 in neonates with positive RT-PCR test. Systematic review [J]. *Arch Med Res*, 2022, 53(3): 252-262
- [13] AKIN I M, KANBUROGLU M K, TAYMAN C, et al. Epidemiologic and clinical characteristics of neonates with late-onset COVID-19: 1-year data of Turkish Neonatal Society [J]. *Eur J Pediatr*, 2022, 181(5): 1933-1942
- [14] 周贵香, 吴雯, 王炎, 等. 新型冠状病毒无症状感染特征研究 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2022, 42(9): 1315-1321
- [15] 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
- [16] 须丽清, 曹清, 刘彪, 等. 新生儿社区获得性新型冠状病毒奥密克戎变异株感染 7 例临床分析 [J]. *中华新生儿科杂志*, 2022, 37(5): 413-417
- [17] 张可, 蒋思远, 严恺, 等. 新型冠状病毒 Omicron 变异株流行期间新生儿感染 16 例临床特征分析 [J]. *中华儿科杂志*, 2022, 60(11): 1158-1162
- [18] MORE K, AIYER S, GOTI A, et al. Multisystem inflammatory syndrome in neonates (MISN) associated with SARS-CoV-2 infection: a case series [J]. *Eur J Pediatr*, 2022, 181(5): 1883-1898

[收稿日期] 2023-02-06

(本文编辑:陈汐敏)