

母亲新型冠状病毒 Omicron 变异株感染的新生儿近期临床结局

陆岸锋¹, 黄国盛¹, 陆富华², 毕雷¹, 苏艳梅², 黄萍², 冯湘玲²

(钦州市妇幼保健院 1. 新生儿科; 2. 产科, 广西 钦州 535099)

[摘要]目的 探讨母亲新型冠状病毒(SARS-CoV-2)Omicron 变异株感染对新生儿近期临床结局的影响。**方法** 以 2022 年 12 月 8 日至 2023 年 1 月 8 日在钦州市妇幼保健院产科收治的 423 例孕妇及其分娩的活产新生儿为研究对象, 根据孕妇是否确诊新型冠状病毒 SARS-CoV-2 Omicron 变异株感染, 分为 SARS-CoV-2 阳性组和 SARS-CoV-2 阴性组, 分析孕妇感染 Omicron 变异株的临床特征, 比较两组母亲和新生儿近期临床结局。**结果** 研究期间共收治的 423 例孕妇中, SARS-CoV-2 Omicron 变异株感染者 133 例, 未感染者 290 例; 双胎妊娠 6 例, 单胎妊娠 417 例, 有症状感染者占多数(92 例, 69.2%), 均为轻型, 常见症状为发热(71 例, 53.4%)、咳嗽(45 例, 33.8%)。SARS-CoV-2 阳性组胎儿窘迫、剖宫产发生率高于 SARS-CoV-2 阴性组(23.7% vs. 10.5%、52.6% vs. 42.1%, $\chi^2=12.788, 4.104, P<0.05$)。两组孕妇妊娠年龄、住院天数、妊娠期糖尿病、妊娠期高血压、胎膜早破情况的差异无统计学意义($P>0.05$)。与 SARS-CoV-2 阴性组相比, SARS-CoV-2 阳性组新生儿生后需收治新生儿病房治疗的比例明显增高(37.8% vs. 25.5%, $\chi^2=6.712, P<0.05$)。两组新生儿早产、低出生体重儿、小于胎龄儿、新生儿呼吸窘迫综合征(RDS)发生率差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组需要氧疗、无创呼吸支持、有创呼吸支持的比例差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 妊娠晚期感染新型冠状病毒 Omicron 变异株孕妇以轻型为主, 常见症状为发热、咳嗽。SARS-CoV-2 阳性母亲胎儿窘迫、剖宫产比例增加, 分娩的新生儿收治新生儿病房比例增加, 但这部分新生儿未出现与新型冠状病毒相关的临床症状或并发症, 且近期结局良好。

[关键词] 新生儿; 新型冠状病毒; Omicron 变异株; 临床特征; 预后

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.01.007

[中图分类号] R174.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2025)01-0038-06

Short-term outcomes of neonates born to mothers infected with the Omicron variant of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

LU Anfeng¹, HUANG Guosheng¹, LU Fuhua², BI Lei¹, SU Yanmei², HUANG Ping², FENG Xiangling²

(1. Department of Neonatology, Qinzhou Maternal and Child Health Hospital, Guangxi Qinzhou 535099, China;

2. Department of Obstetrics, Qinzhou Maternal and Child Health Hospital, Guangxi Qinzhou 535099, China)

[Abstract] Objective To explore the short-term clinical outcomes of neonates born to mothers infected with the Omicron variant of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). **Methods** A total of 423 pregnant women and their live-born neonates, admitted to the Department of Obstetrics at Qinzhou Maternal and Child Health Hospital from December 8, 2022, and January 8, 2023, were included as the research subjects. The participants were divided into a SARS-CoV-2 positive group and a SARS-CoV-2 negative group based on whether the pregnant women were diagnosed with SARS-CoV-2 Omicron variant infection. The clinical characteristics of pregnant women infected with the Omicron variant were analyzed, and the short-term clinical outcomes of both mothers and their neonates were compared between the two groups. **Results** Among the 423 pregnant women admitted during the study period, 133 cases were infected with the SARS-CoV-2 Omicron variant and 290 were not infected. There were 6 cases of twin pregnancies and 417 cases of singleton pregnancies. The majority of those infected were symptomatic (92 cases, 69.2%), all of which were mild. The most common symptoms were fever (71 cases, 53.4%) and cough (45 cases, 33.8%). The incidence of fetal distress and cesarean section in the SARS-CoV-2 positive group was higher than that in the SARS-CoV-2 negative group (23.7% vs. 10.5% and 52.6% vs. 42.1%, $\chi^2=12.788$ and 4.104 , respectively, $P<0.05$). There were no statistically significant differences between the two groups of pregnant women in terms of gestational age, length of hospital stay, gestational diabetes, gestational hypertension, and premature rupture of membranes ($P>0.05$). Compared with the SARS-CoV-2 negative group, the proportion of neonates in the SARS-CoV-2 positive group who required admission to the neonatal ward after birth was

[收稿日期] 2023-03-31

[作者简介] 陆岸锋(1985-), 女, 副主任医师, 主要从事新生儿疾病诊治与研究工作。

[通讯作者] 黄国盛, 主任医师。

significantly higher (37.8% vs. 25.5%, $\chi^2=6.712, P<0.05$). There were no statistically significant differences in the incidence of preterm birth, low birth weight, small for gestational age, and neonatal RDS between the two groups ($P>0.05$). There were no statistically significant differences between the two groups in the proportion of neonates requiring oxygen therapy, non-invasive respiratory support, or invasive respiratory support ($P>0.05$). **Conclusion** Pregnant women infected with SARS-CoV-2 Omicron variant in the third trimester are mainly mild, and the common symptoms are fever and cough. The proportion of fetal distress and cesarean section and the proportion of newborns admitted to the neonatal ward in mothers infected with SARS-CoV-2 increased, however, none of these newborns developed clinical symptoms or complications related to SARS-CoV-2 Omicron variant, and their short-term outcomes were good.

[Key words] neonate; SARS-CoV-2; Omicron variant; clinical characteristic; outcome

新型冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)感染严重危害人们生命安全和身体健康。该病毒在复制和传播过程中经历了多次变异,目前全球主要流行的变异株为Omicron变异株^[1],与早期变异株相比,其致病力减弱,但传染性和免疫逃逸性更强^[2]。孕妇由于其独特的免疫状态,在病毒流行期间是Omicron变异株的易感人群^[3],更易进展为重型/危重型。孕妇感染Omicron变异株后对妊娠结局和新生儿近期结局的影响如何,受到广泛关注,但目前相关的文献报道较少。2022年12月7日,随着《关于进一步优化落实新冠肺炎疫情防控措施的通知》^[4]的发布,我国疫情防控进入了新的阶段,本地区短期内有较多的病例。现总结在2022年12月8日与2023年1月8日期间,钦州市妇幼保健院产科收治的Omicron变异株感染母亲及其分娩新生儿的临床资料,为临床诊疗和防控措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象与分组

本研究选取了2022年12月8日至2023年1月8日在钦州市妇幼保健院产科分娩的孕妇及其分娩的活产新生儿作为研究对象。根据其母亲孕晚期是否确诊SARS-CoV-2 Omicron变异株感染,分为SARS-CoV-2阳性组和SARS-CoV-2阴性组。纳入SARS-CoV-2阳性组标准^[5]:母亲产前鼻拭子/口咽拭子新型冠状病毒核酸检测阳性。采用新型冠状病毒全基因组测序和序列分析来确认是否感染Omicron变异株。本研究通过钦州市妇幼保健院伦理委员会审核批准[批号:钦市妇幼伦(2023)30号],所有研究对象均知情同意自愿参与研究。

1.2 资料收集

专人查阅母婴病历资料,收集填写资料,主要包括:①母亲基本资料:年龄、妊娠期合并症、分娩方式、接种新型冠状病毒疫苗情况;②母亲感染新型冠状病毒的临床资料:感染时间、临床症状(发热、头痛、咳嗽、鼻塞、呼吸困难、流涕);③新生儿临床资料:性别、胎龄、出生体重、出生复苏情况;疾病情况、诊疗措施、住院天数、转归;④病原学检查:新型冠状病毒核酸检测等。

1.3 诊断与分类

根据国家卫生健康委发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)》^[5]进行病例诊断和分型:①无症状感染:核酸检测结果呈阳性,但未出现任何临床症状和体征;②轻型:具有轻微临床症状,但无肺部影像学表现;③普通型:表现出临床症状,并显示肺部影像学改变;④重型:出现气促(呼吸频率 ≥ 30 次/分)、低氧血症,且临床症状持续加重,在24~48小时内的肺部影像学病变明显进展 $>50\%$;⑤危重型:出现呼吸衰竭,需要机械通气进行支持治疗、出现休克或合并其他器官功能衰竭。妊娠期高血压、妊娠期糖尿病、胎儿窘迫、胎膜早破的诊断标准,参考第9版《妇产科学》^[6]。新生儿呼吸窘迫综合征、早产儿、低出生体重儿、小于胎龄儿的诊断标准,参考第5版《实用新生儿学》^[7]。

1.4 围生期管理

新型冠状病毒Omicron变异株感染母亲的新生儿参照《围产新生儿新型冠状病毒感染防控管理预案(第三版)》^[8]进行围生期管理。

(1)产前:监测高危孕妇及胎儿情况,制定适当的分娩计划。

(2)分娩时:接生人员及新生儿复苏人员需采取

适当的个人防护措施,包括戴上护目镜/面屏、N95 口罩。

(3)出生后:若新生儿一般情况良好且母亲情况稳定,可置母婴同室进行观察管理。若产妇确诊为现症感染,则需佩戴 N95 口罩。对于有临床症状或生命体征不稳定的新生儿,将其收入新生儿科隔离或过渡区域进行住院治疗。当新生儿生后 24 小时、48 小时、96 小时的新冠病毒核酸均为阴性时,可转入普通病房管理。新生儿的呼吸支持策略参照第 5 版《实用新生儿学》^[7] 执行。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 22.0 统计软件处理数据,对于符合正态分布计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验;计数资料采用例数(n)和百分比(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。当 $P < 0.05$ 时,表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及母亲围产期情况

研究期间共收治孕妇 423 例,其中感染 Omicron 变异株 133 例,未感染者 290 例;双胎妊娠 6 例,单胎妊娠 417 例,新生儿胎龄在 $25^{+5} \sim 41^{+3}$ 周,出生体重在 700~4 430 g。SARS-CoV-2 阳性组胎儿窘迫、剖宫产发生率高于 SARS-CoV-2 阴性组[(23.7% vs. 10.5%)、(52.6% vs. 42.1%)],差异有统计学意义($\chi^2 = 12.788, 4.104, P < 0.05$)。两组母亲在妊娠年龄、妊娠期糖尿病、妊娠期高血压发生率方面差异没有统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

表 1 两组孕妇围产期情况比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of perinatal conditions between two groups of pregnant women [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

指标	SARS-CoV-2 阳性组 (n=135)	SARS-CoV-2 阴性组 (n=294)	χ^2 / t	P
年龄(岁)	29.9±6.0	30.4±5.6	0.845	0.399
妊娠期糖尿病	26(19.5)	62(21.4)	0.185	0.667
妊娠期高血压	11(8.3)	31(10.7)	0.597	0.440
胎膜早破	16(12.0)	40(13.8)	0.247	0.619
胎儿窘迫	32(23.7)	31(10.5)	12.788	<0.001
剖宫产	70(52.6)	122(42.1)	4.104	0.043
住院天数(天)	4.5±1.9	4.2±2.3	1.318	0.188

2.2 妊娠晚期感染 Omicron 变异株的临床特征及治疗

有症状感染者(92 例,69.2%)占多数,上呼吸道感染症状为主,均为轻型,无症状感染者(41 例,30.8%),无重型及危重型病例。发热是最常见的症状(71 例,53.4%),热峰为 38.3(38.0,38.9)℃,热程 1~2 天,其次咳嗽(45 例,33.8%)、咽痛(32 例,24.1%),详见表 2。经过一般对症治疗后,所有感染者均治愈,无需呼吸支持治疗。

表 2 133 例 Omicron 变异株感染孕妇的临床症状

Table 2 Clinical symptoms of 133 pregnant women infected with the Omicron variant

临床症状	例数	发生率(%)
发热	71	53.4
咳嗽	45	33.8
咽痛	32	24.1
鼻塞	5	3.8
呼吸困难	3	2.3
流涕	6	4.5
头痛	3	2.3

2.3 母亲感染 Omicron 变异株对新生儿临床结局的影响

两组新生儿出生胎龄、体重、男女比例无显著性差异($P > 0.05$),两组新生儿早产儿、低出生体重儿、小于胎龄儿、新生儿呼吸窘迫综合征的发生率也没有统计学上的差异($P > 0.05$)。与 SARS-CoV-2 阴性组相比,SARS-CoV-2 阳性组新生儿生后需收治新生儿病房治疗的比例高(37.8% vs. 25.5%),差异有统计学意义($\chi^2 = 6.712, P < 0.05$),但两组新生儿需要氧疗、呼吸支持的比例差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 3。

2.4 新生儿 SARS-CoV-2 Omicron 变异株感染的评估

母亲 SARS-CoV-2 阳性组的新生儿生后 24 小时进行新冠病毒核酸检测,均为阴性,母婴同室观察 72 小时无发热、咳嗽症状。

2.5 母亲孕前疫苗接种情况

419 例新生儿母亲在孕前接种新型冠状病毒疫苗,其中 1 剂 96 例,2 剂 240 例,3 剂 83 例;4 例新生儿母亲未接种新型冠状病毒疫苗,两组母亲接种疫

苗的情况差异无统计学意义($P>0.05$),详见表 4。

表 3 两组新生儿临床结局的比较 $[\bar{x}\pm s,n(\%)]$

Table 3 Comparison of clinical outcomes between two groups of neonates $[\bar{x}\pm s,n(\%)]$

指标	SARS-CoV-2 阳性组 (n=135)	SARS-CoV-2 阴性组 (n=294)	χ^2/t	P
胎龄(周)	38.2±2.1	38.3±1.9	0.395	0.693
体重(g)	3 112±578	3 096±535	0.283	0.777
男婴	81(60.0)	163(55.4)	0.754	0.376
早产儿	24(17.8)	36(12.2)	2.354	0.125
<34 周早产儿	6(4.4)	9(3.1)	0.195	0.659
低出生体重儿	18(13.3)	25(8.5)	2.393	0.122
小于胎龄儿	4(3.0)	5(1.7)	0.235	0.628
收治新生儿病房	51(37.8)	75(25.5)	6.712	0.010
新生儿呼吸窘迫综合征	13(9.6)	16(5.4)	2.574	0.109
氧疗	2(1.5)	3(0.8)	0.053	0.817
无创呼吸支持	5(3.7)	17(5.8)	0.822	0.365
有创呼吸支持	7(5.2)	7(2.4)	1.502	0.220

表 4 两组母亲孕前接种疫苗的情况比较 $[n(\%)]$

Table 4 Comparison of maternal pre-pregnancy vaccination status between two groups $[n(\%)]$

指标	SARS-CoV-2 阳性组 (n=135)	SARS-CoV-2 阴性组 (n=294)	χ^2	P
未接种	2(1.5)	2(0.7)		
接种 1 剂	27(20.3)	69(23.8)	3.296	0.36
接种 2 剂	72(54.1)	168(57.9)		
接种 3 剂	32(24.1)	51(17.6)		

2.6 母亲孕前接种疫苗情况对母亲围产期并发症和新生儿结局的影响

将未接种疫苗母亲 4 例与接种 1 剂疫苗母亲 96 例归为接种疫苗 2 剂以下组,将接种疫苗 2 剂母亲 240 例,接种疫苗 3 剂 83 例归为接种疫苗 2 剂以上组,比较两组母亲围产期并发症和新生儿结局的情况,结果两组母亲感染新型冠状病毒 Omicron 变异株的比例无显著性差异,两组妊娠期糖尿病、高血压、胎膜早破、剖宫产、早产儿、低出生体重儿、胎儿窘迫的发生率差异无统计学意义($P>0.05$),详见表 5。

表 5 两组不同疫苗接种剂次的母亲围产期并发症和新生儿结局的比较 $[n(\%)]$

Table 5 Comparison of perinatal complications and neonatal outcomes between two groups of mothers with different vaccine doses $[n(\%)]$

指标	接种疫苗 2 剂以上组 (n=323)	接种疫苗 2 剂以下组 (n=100)	χ^2	P
SARS-CoV-2 阳性	104(32.2)	29(29.0)	0.362	0.547
妊娠期糖尿病	69(21.4)	19(19.0)	0.259	0.611
妊娠期高血压	34(10.5)	8(8.0)	0.545	0.460
胎膜早破	40(12.4)	16(11.0)	0.138	0.710
剖宫产	151(46.7)	41(41.0)	1.018	0.313
早产儿	41(12.7)	19(19.0)	2.495	0.114
低出生体重儿	31(9.6)	12(12.0)	0.483	0.487
胎儿窘迫	49(15.2)	14(14.0)	0.083	0.774

3 讨论

新型冠状病毒 Omicron 变异株是目前全球流行的优势毒株^[1],与早期变异株相比,其潜伏期缩短,致病力减弱,传染性和免疫逃逸能力更强^[2]。孕妇由于免疫、呼吸、循环等系统的生理变化,更易感染 Omicron 变异株。新生儿本身免疫功能发育不完善,均未接种新冠疫苗,亦为新型冠状病毒的易感人群。孕妇感染 Omicron 变异株的临床特点以及对新生儿近期临床结局的影响,是当前围产医学领域研究的焦点问题。

3.1 Omicron 变异株感染孕妇的临床特征

英国一项纳入 1 148 名 SARS-CoV-2 孕妇的队列研究发现,有症状感染者占多数(63%)^[9]。新型冠状病毒感染孕妇以轻型和普通型为主,主要表现为发热、咳嗽、呼吸困难和淋巴细胞减少^[10-11]。动物实验表明:Omicron 变异株致病性减弱,主要在上呼吸道上皮细胞大量复制,肺实质中的病毒载量较低,肺部病理改变也有所减轻^[12],因此临床表现以上呼吸症状为主,明显的呼吸困难少见。本研究结果显示有症状感染者占多数,常见症状为发热、咳嗽,均为轻型,无重型及危重型,与上述研究^[9-11]相近。

3.2 Omicron 变异株感染对妊娠结局和新生儿临床结局的影响

虽然孕妇感染 Omicron 变异株的症状不重,但

妊娠期 Omicron 变异株感染对妊娠结局的影响不容忽视。研究报道,即使症状轻微的孕妇也可能出现严重的胎盘炎症和损伤而导致胎儿窘迫,甚至死胎^[13]。感染新冠病毒的孕妇增加胎儿窘迫的风险^[14]。另一方面,既往研究报道,感染野生型 SARS-CoV-2 与剖宫产风险的增加有关^[15]。母亲因 SARS-CoV-2 住院增加剖宫产的机率^[9]。母亲 SARS-CoV-2 阳性剖宫产率高达 60%^[16]。本研究结果示母亲 SARS-CoV-2 阳性组胎儿窘迫(23.7% vs. 10.5%)、剖宫产(52.6% vs. 42.1%)发生率高于母亲 SARS-CoV-2 阴性组,与上述文献报道相近^[9,14-15]。对于 SARS-CoV-2 阳性孕妇除了关注其新型冠状病毒感染症状外,还应监测胎儿情况,密切关注是否出现胎儿窘迫情况,并在必要时进行及时干预。

母亲 SARS-CoV-2 感染增加早产的风险^[17],早产主要由母亲早期和中期 SARS-CoV-2 感染引起,轻度或中度 SARS-CoV-2 感染与分娩时胎龄无关^[14],大多数早产是医源性的,症状性 SARS-CoV-2 的孕妇发生医源性早产的风险比未感染 SARS-CoV-2 的孕妇高出 10 倍以上(14% vs. 1%, aOR=11.43, 95%CI=5.07~25.75)^[9]。本研究结果 SARS-CoV-2 阳性母亲组早产发生率较 SARS-CoV-2 阴性母亲组增加(17.8% vs. 12.2%),但差异无统计学意义,可能原因考虑:本研究 SARS-CoV-2 阳性母亲大部分在妊娠晚期感染病毒,且临床表现均为轻型,对胎龄影响小。

瑞典的一项全国性前瞻性研究显示母亲 SARS-CoV-2 阳性与新生儿入院治疗显著相关(11.7% vs. 8.4%, OR=1.47, 95%CI=1.26~1.70)^[18]。SARS-CoV-2 阳性母亲的新生儿需收治新生儿病房的比例增高(19%~5%, OR=3.08, 95%CI=1.99~4.77)^[9]。本研究显示 SARS-CoV-2 阳性母亲的新生儿需收治新生儿病房治疗的比例显著高于 SARS-CoV-2 阴性母亲的新生儿,与上述文献报道相近,可能原因考虑:SARS-CoV-2 阳性母亲胎儿窘迫、剖宫产、早产的比例增加,这部分新生儿均需收住新生儿病房进一步治疗。

SARS-CoV-2 宫内传播罕见(1.6%)^[19],是否存在妊娠晚期母婴垂直传播,目前尚无足够的证据支持^[20],仅少部分研究示低风险的垂直传播^[21]。生后的母婴接触是新生儿感染 SARS-CoV-2 Omicron 变

异株的主要途径^[22-23],加强产时和产后的防控更为重要。本研究显示:所有 SARS-CoV-2 阳性母亲的新生儿生后 24 小时进行新冠病毒核酸检测,均为阴性,母婴同室期间母亲佩戴 N95 口罩,所有新生儿在分娩、转运和母婴同室期间均严格落实新型冠状病毒防控要求,无新型冠状病毒传播病例,所有新生儿均未出现与新型冠状病毒相关的临床症状或并发症,不支持母婴垂直传播。

3.3 母亲孕前接种疫苗情况对母亲围产期并发症和新生儿结局的影响

与未接种疫苗或只接种一剂疫苗的孕妇相比,接种第二剂或第三剂疫苗的孕妇疾病程度较轻,几乎没有进展为严重疾病或死亡^[24]。本研究结果显示孕前接种疫苗的剂次对妊娠期并发症、妊娠期并发症以及新生儿临床结局无显著性差异,可能原因考虑与新型冠状病毒容易发生变异导致病毒免疫逃逸有关^[25]。

综上所述,妊娠晚期感染新型冠状病毒 Omicron 变异株孕妇以轻型为主,常见症状为发热、咳嗽。SARS-CoV-2 阳性母亲胎儿窘迫、剖宫产比例增加,分娩的新生儿收治新生儿病房比例增加,但这部分新生儿未出现与新型冠状病毒相关的临床症状或并发症,且近期结局良好。需要指出的是,本研究是单中心研究,样本量有限,且新生儿随访观察的时间较短,因此结论具有一定的局限性, Omicron 变异株感染对孕妇、新生儿的远期影响如何,仍需多中心大样本的研究明确。

[参考文献]

- [1] World Health Organization. Statement on Omicron sublineage BA.2 [EB/OL]. <https://www.who.int/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2>, 2022-02-22.
- [2] Wolf J M, Wolf L M, Bello G L, et al. Molecular evolution of SARS-CoV-2 from December 2019 to August 2022[J]. J Med Virol, 2023, 95(1): e28366.
- [3] Liu H, Wang L L, Zhao S J, et al. Why are pregnant women susceptible to SARS-CoV-2? An immunological viewpoint[J]. J Reprod Immunol, 2020, 139: 103122.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委. 关于进一步优化落实新冠肺炎疫情防控措施的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-12/07/content_5730443.htm, 2022-12-07.

- [5]国家卫生健康委员会办公厅.国家中医药管理局办公室新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[EB/OL].
<http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202203/b74ade1ba4494583805a3d2e40093d88/files/ef09aa4070244620b010951b088b8a27.pdf>,2022-03-15.
- [6]谢幸,孔北华,段涛.妇产科学[M].第9版.北京:人民卫生出版社,2018.
- [7]邵肖梅,叶鸿瑁,邱小汕.实用新生儿学[M].第五版.北京:人民卫生出版社,2019.
- [8]周建国,王来栓,史源,等.围产新生儿新型冠状病毒感染防控管理预案(第三版)[J].中国当代儿科杂志,2023,25(1):1-4.
- [9]Vousden N, Bunch K, Morris E, et al. The incidence, characteristics and outcomes of pregnant women hospitalized with symptomatic and asymptomatic SARS-CoV-2 infection in the UK from March to September 2020: A national cohort study using the UK Obstetric Surveillance System (UKOSS)[J]. PLoS One, 2021, 16(5): e0251123.
- [10]Chen H, Guo J, Wang C, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of SARS-CoV-2 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records[J]. Lancet, 2020, 395(10226): 809-815.
- [11]Yu N, Li W, Kang Q, et al. Clinical features and obstetric and neonatal outcomes of pregnant patients with SARS-CoV-2 in Wuhan, China: a retrospective, single-centre, descriptive study[J]. Lancet Infect Dis, 2020, 20(5): 559-564.
- [12]McMahan K, Giffin V, Tostanoski L H, et al. Reduced pathogenicity of the SARS-CoV-2 omicron variant in hamsters[J]. Med, 2022, 3(4): 262-268. e264.
- [13]Guan M, Johannesen E, Tang C Y, et al. Intrauterine fetal demise in the third trimester of pregnancy associated with mild infection with the SARS-CoV-2 Delta variant without protection from vaccination[J]. J Infect Dis, 2022, 225(5): 748-753.
- [14]Piekos S N, Roper R T, Hwang Y M, et al. The effect of maternal SARS-CoV-2 infection timing on birth outcomes: a retrospective multicentre cohort study[J]. Lancet Digit Health, 2022, 4(2): e95-e104.
- [15]Liu D, Li L, Wu X, et al. Pregnancy and perinatal outcomes of women with coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a preliminary analysis[J]. AJR Am J Roentgenol, 2020, 215(1): 127-132.
- [16]Khalil A, Kalafat E, Benlioglu C, et al. SARS-CoV-2 infection in pregnancy: A systematic review and meta-analysis of clinical features and pregnancy outcomes[J]. EclinicalMedicine, 2020, 25: 100446.
- [17]Hrubaru I, Motoc A, Bratosin F, et al. Exploring clinical and biological features of premature births among pregnant women with SARS-CoV-2 infection during the pregnancy period[J]. J Pers Med, 2022, 12(11): 1871.
- [18]Norman M, Navér L, Söderling J, et al. Association of maternal SARS-CoV-2 infection in pregnancy with neonatal outcomes[J]. JAMA, 2021, 325(20): 2076-2086.
- [19]Allotey J, Chatterjee S, Kew T, et al. SARS-CoV-2 positivity in offspring and timing of mother-to-child transmission: living systematic review and meta-analysis[J]. BMJ, 2022, 376: e067696.
- [20]Tolu L B, Ezech A, Feyissa G T. Vertical transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: a scoping review[J]. PLoS One, 2021, 16(4): e0250196.
- [21]Angelidou A, Sullivan K, Melvin P R, et al. Association of maternal perinatal SARS-CoV-2 infection with neonatal outcomes during the COVID-19 pandemic in Massachusetts[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(4): e217523.
- [22]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.
- [23]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.
- [24]He J, Wei Z, Leng T, et al. Vaccination options for pregnant women during the Omicron period[J]. J Reprod Immunol, 2023, 156: 103798.
- [25]Chen J, Wang R, Gilby N B, et al. Omicron variant (B.1.1.529): infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance[J]. J Chem Inf Model, 2022, 62(2): 412-422.

[专业责任编辑:李占魁]

[中文编辑:孙兰迪;英文编辑:刘昕田]