

## IMPACTO DA COVID-19 EM DESFECHOS GESTACIONAIS E NEONATAIS ENTRE MULHERES CONTAMINADAS OU NÃO DURANTE A GESTAÇÃO: UM ESTUDO TRANSVERSAL

### IMPACT OF COVID-19 ON PREGNANCY AND NEONATAL OUTCOMES BETWEEN WOMEN CONTAMINATED OR NOT DURING PREGNANCY: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Gisele Aparecida Rodrigues da Silva<sup>1</sup>  
Jéssica Carolina Rodrigues Andrade<sup>2</sup>  
Patrick Roberto Avelino<sup>3</sup>  
Kênia Kiefer Parreiras de Menezes<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** Por ser uma doença infecciosa sistêmica, gestantes e neonatos podem estar mais susceptíveis a complicações após a contaminação pela COVID-19. **Objetivo:** Comparar desfechos gestacionais e neonatais entre mulheres contaminadas ou não pela COVID-19 na pandemia, durante a gestação. **Metodologia:** Foi realizada uma entrevista online com 100 mulheres. A coleta de dados consistiu em perguntas sobre as características pessoais dos indivíduos (idade, data de nascimento, altura e peso), contaminação pela COVID-19 e classificação dos sintomas, além dos fatores gestacionais (complicações durante a gestação pós contaminação por COVID-19, aborto, tempo da gestação, tipo de parto e necessidade de internação pós-parto) e neonatais (sobrevivência do bebê, peso, tamanho, Apgar e circunferência da cabeça). **Resultados:** Os resultados apontam diferenças significativas entre os grupos para os dados de tempo de internação da mulher após o parto ( $p=0,003$ ), como desfecho gestacional, e tamanho ( $p=0,035$ ) e circunferência da cabeça ( $p=0,009$ ) do neonato, como desfechos neonatais. Não foram encontradas diferenças estatísticas para as demais variáveis. **Conclusão:** Mulheres que foram contaminadas pela COVID-19 durante a gestação ficaram mais tempo internadas após o parto, e seus bebês apresentaram redução significativa na circunferência da cabeça e tamanho. Estudos futuros longitudinais devem confirmar se esta relação é de causa/consequência.

**Palavras-chave:** COVID-19; Gravidez; Recém-nascido.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta. Centro Universitário FUNCESI. Itabira. Minas Gerais. Brasil. E-mail: [gisellers7@hotmail.com](mailto:gisellers7@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3407-0803>

<sup>2</sup>Fisioterapeuta. Centro Universitário FUNCESI. Itabira. Minas Gerais. Brasil. E-mail: [jessica.cra1999@gmail.com](mailto:jessica.cra1999@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4825-052X>.

<sup>3</sup>Pós-doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais. Brasil. E-mail: [patrickpk4@yahoo.com.br](mailto:patrickpk4@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7248-4767>.

<sup>4</sup>Pós-doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais. Brasil. E-mail: [keniakiefer@yahoo.com.br](mailto:keniakiefer@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9906-9555>

## ABSTRACT

**Introduction:** Because it is a systemic infectious disease, pregnant women and newborns may be more susceptible to complications after contamination by COVID-19. **Objective:** To compare gestational and neonatal outcomes among women infected or not by COVID-19 during the pandemic, during pregnancy. **Method:** An online interview was conducted with 100 women. Data collection consisted of questions about the individuals' personal characteristics (age, date of birth, height, and weight), contamination by COVID-19 and classification of symptoms, in addition to gestational factors (complications during pregnancy after contamination by COVID-19, abortion, duration of pregnancy, type of childbirth and need for postpartum hospitalization) and neonatal (baby survival, weight, size, Apgar and head circumference). **Results:** The results point to significant differences between the groups for data on the length of stay of the woman after delivery ( $p=0.003$ ), such as gestational outcome, and size ( $p=0.035$ ) and head circumference ( $p=0.009$ ) of the newborn, such as neonatal outcomes. No statistical differences were found for the other variables. **Conclusion:** Women who were infected with COVID-19 during pregnancy were hospitalized longer after delivery, and their babies showed a significant reduction in head circumference and size. Future longitudinal studies should confirm whether this relationship is cause/consequence.

**Key words:** COVID-19; Pregnancy; Newborn.

**Artigo recebido em:** 20/12/2022

**Artigo aprovado em:** 01/02/2023

**Artigo publicado em:** 01/02/2023

## INTRODUÇÃO

O coronavírus SARS-COV-2 é o causador da COVID-19, definida como uma infecção respiratória aguda, grave e contagiosa, que pode ser facilmente transmitida de um indivíduo para outro por meio de gotículas contaminadas, provenientes de secreções da boca ou do nariz<sup>1-3</sup>, ou através da propagação de aerossóis e fômite<sup>4</sup>. Os primeiros casos de infecção por SARS-COV-2 foram detectados em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan na China, após vários indivíduos expostos ao vírus apresentarem sinais e sintomas de febre, tosse seca, dispneia, mialgia, fadiga, dor de cabeça, diarreia e hemoptise<sup>5</sup>. A COVID-19 se espalhou rapidamente por diversos países do mundo, e, em 11 de março de 2020, a OMS decretou que o mundo estava diante de uma pandemia<sup>1,6</sup>. Atualmente, o número de casos confirmados no Brasil é superior a 31 milhões, com quase 670 mil óbitos causados pela doença<sup>7</sup>.

Dentre os fatores associados às complicações da COVID-19, sabe-se que muitos pacientes infectados evoluem com sequelas a nível sistêmico, levando ao comprometimento de diversos órgãos do corpo humano<sup>8,9</sup>. Em casos mais graves, as

complicações advindas da doença podem levar a óbito pacientes idosos e portadores de comorbidades cardiovasculares, respiratórias, renais e metabólicas<sup>10</sup>. Em se tratando de gestantes e recém-nascidos, esses foram incluídos no grupo de risco da COVID-19 por serem considerados grupos suscetíveis à contaminação<sup>11</sup>. Diante do exposto, quando infectadas, gestantes apresentam manifestações clínicas semelhantes às apresentadas pela comunidade como um todo, como sinais e sintomas de febre, tosse, náusea, dor de garganta, e pneumonia, além de aumento da prevalência de cesárias e admissão em UTIs<sup>10,12,13</sup>.

Embora os sintomas sejam parecidos com os da população em geral, as gestantes podem apresentar outras consequências relacionadas à gestação após a contaminação pela COVID-19, além dos neonatos também se mostrarem mais suscetíveis<sup>10</sup>. Em relação a essas possíveis influências observadas em gestantes e recém-nascidos, destacam-se as possibilidades de a doença estar diretamente relacionada à pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, baixo peso ao nascer, aumento da prevalência de partos prematuros, morte materna, ruptura prematura da membrana, morte fetal intrauterina, morte neonatal, aborto espontâneo, diminuição dos movimentos fetais e asfixia neonatal grave<sup>12,14</sup>.

Embora existam tais possíveis associações, a literatura é escassa ao comparar diretamente fatores gestacionais e neonatais entre mulheres contaminadas ou não pela COVID-19. Dado a esse contexto, um estudo prévio avaliou tais fatores em mulheres grávidas antes e durante a pandemia. Os dados obtidos mostraram que gestações e partos durante a pandemia apresentaram piores medidas de desfechos, como aumento do índice de mortes maternas, natimortos, gestações ectópicas rompidas e depressão materna quando comparado ao período antes da pandemia<sup>15</sup>. No entanto, esse estudo não permitiu diferenciar se todas as mulheres avaliadas após o início da pandemia foram obrigatoriamente contaminadas por COVID-19. Assim, não é possível garantir que os problemas gestacionais e pré-natais encontrados tenham sido provocados por COVID-19, ou por outros problemas relacionados à pandemia, como sobrecarga do sistema. Assim, discute-se ainda a possibilidade da COVID-19 estar relacionada a complicações tanto gestacionais como neonatais.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo comparar os desfechos gestacionais e neonatais entre mulheres contaminadas ou não pela COVID-19 na pandemia durante a gestação.

## **METODOLOGIA**

### **Desenho de Estudo**

Trata-se de um estudo transversal observacional, para qual foram aplicados questionários online com objetivo de comparar fatores gestacionais e neonatais de mulheres que tiveram e não tiveram COVID-19 na pandemia, durante a gestação. O

estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário FUNCESI (CAAE 59419922.5.0000.5110) e todas as participantes envolvidas forneceram consentimento, assinado de forma on-line.

## Participantes

A amostra do presente estudo foi recrutada por meio de redes sociais, através da disponibilização do link do questionário. Embora o link tenha sido disponibilizado de forma pública, a maioria das respondentes eram do estado de Minas Gerais. Os critérios de inclusão para o estudo foram: mulheres com idade superior a 18 anos, que engravidaram e tiveram filhos (ou abortaram) durante a pandemia; para as mulheres que reportaram contaminação durante a pandemia, o diagnóstico deveria ter sido feito através de exames laboratoriais. Mulheres que reportaram sintomatologia, mas não realizaram o exame, foram excluídas do estudo. Além disso, fizeram parte dos critérios de exclusão mulheres que tiveram qualquer outro tipo de doença durante a gestação, além da COVID-19.

## Entrevista

O questionário foi elaborado pelos próprios autores desse estudo. As entrevistas ocorreram pela plataforma digital *Google Forms*, divulgada nas redes sociais (*Instagram*, *WhatsApp* e *Facebook*). O questionário iniciou-se com coleta de dados pessoais das mulheres, como: data de nascimento, idade, altura, peso, e ocorrência ou não de gestações anteriores. Posteriormente, as participantes foram indagadas sobre a contaminação pela COVID-19, com presença de exame laboratorial, e qual foi a classificação dos sintomas (leve, moderado ou grave). Foi feito, então, o levantamento de fatores relacionados à gestação, investigando possíveis complicações durante a gestação pós contaminação por COVID-19, a ocorrência de aborto, tempo da gestação, tipo de parto e necessidade ou não de internação pós-parto (superior a 2 dias). O questionário também abordou perguntas relacionadas aos fatores neonatais relativamente à sobrevivência do bebê, ao peso, tamanho, *Apgar* e circunferência da cabeça do neonato.

## Cálculo amostral

O cálculo amostral foi baseado no *Teste-T*. Considerando um alfa de 0,05, uma potência de 0,80, e assumindo um índice de tamanho de efeito de 0,50 (moderado) entre as 10 possíveis diferenças e características gestacionais e neonatais entre os grupos de mulheres que tiveram e não tiveram COVID-19 na pandemia, a amostra necessária seria de 48 indivíduos em cada grupo, totalizando uma amostra de no mínimo 96 indivíduos<sup>16</sup>.

## Análise estatística

Estatísticas descritivas e testes de normalidade (*Kolmogorov-Smirnov*) foram realizados para todas as variáveis. Foi utilizado o *Teste T de Student* para avaliar a diferença entre os valores encontrados para todas as variáveis relacionadas aos desfechos gestacionais e neonatais. Todas as análises foram realizadas com o software estatístico SPSS 23.0, com uma significância de 5%.

## RESULTADOS

A amostra incluiu 100 mulheres, das quais 35 (35%) foram contaminados pela COVID-19, 18 tiveram sintomas leves, 15 moderados e 2 graves. A idade média das participantes foi de 31 anos (DP 6), o IMC médio foi de 24,9 (DP 0,3), e 42 (42%) das mulheres declararam que tiveram filhos anteriormente. Os dados detalhados sobre as características da amostra estão destacados na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para os dados de idade média, IMC e gestações anteriores.

Tabela 1 – Caracterização da amostra (n=100).

Características	Teve COVID-19 (n=35)	Não teve COVID-19 (n=65)	Valor de p
Idade (anos), média (DP)	32 (5)	31 (6)	0,50
IMC, média (DP)	25,3 (0,5)	24,5 (0,3)	0,58
Sintomas leves	18 (51)	-	-
Sintomas moderados	15 (43)	-	-
Sintomas graves	2 (6)	-	-
Gestações anteriores, n (%)	18 (23)	24 (36)	0,20

\* DP= Desvio padrão; IMC = Índice de Massa Corporal

Em relação ao objetivo do estudo, ou seja, o de comparar fatores gestacionais e neonatais entre mulheres contaminadas ou não pela COVID-19 na pandemia, durante a gestação, foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para os dados de tempo de internação da mulher após o parto ( $p=0,003$ ), como desfecho gestacional, e tamanho ( $p=0,035$ ) e circunferência da cabeça ( $p=0,009$ ) do recém-nascido, como desfechos neonatais (Tabela 2). Não foram encontradas diferenças estatísticas para as demais variáveis ( $p>0,05$ ).

Tabela 2 – Comparação entre os fatores gestacionais e neonatais (n=100).

Fatores	Teve COVID-19 (n=35)	Não teve COVID-19 (n=65)	Valor de p	Intervalo de confiança (95%)
<i>Desfechos gestacionais</i>				
Complicações (sim), n (%)	6 (17)	9 (14)	,390	-0,18 – 0,12
Aborto (sim), n (%)	1 (3)	2 (3)	,903	-0,07 – 0,07
Tempo de gestação, média (DP)	38 (6)	38 (4)	,405	-2,95 – 1,22
Tipo de parto (normal), n (%)	20 (57)	27 (42)	,807	-0,05 – 0,37
Necessidade de internação pós-parto (sim), n (%)	10 (29)	10 (15)	<b>,003</b>	0,05 – 0,30
<i>Desfechos neonatais</i>				
Se o recém-nascido sobreviveu (sim), n (%)	34 (97)	64 (99)	,376	-0,05 – 0,07
Peso (Kg), média (DP)	3.152 (635)	3.239 (665)	,431	-3,62 – 1,87
Tamanho (cm), média (DP)	49 (4)	52 (4)	<b>,035</b>	14,7 – 39,1
Circunferência da cabeça (cm), média (DP)	31 (9)	34 (4)	<b>,009</b>	7,73 – 46,62
Apgar (0-10), média (DP)	8 (2)	8 (3)	,289	-2,09 – 1,22

\* DP= Desvio padrão.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar os desfechos gestacionais e neonatais entre mulheres contaminadas ou não por COVID-19 durante a gestação. Os resultados obtidos mostraram que houve diferenças significativas entre os grupos para a variável necessidade de internação da mulher pós-parto, relacionada ao desfecho gestacional, e circunferência da cabeça e tamanho do recém-nascido como desfechos neonatais.

No presente estudo, identificamos que 35% das gestantes foram contaminadas pelo vírus da SARS-CoV-2 durante a gestação e, a maioria apresentou sintomas leves. No Brasil, os dados atuais indicam que aproximadamente 16% da população teve confirmação de contaminação pelo COVID-19<sup>7,17</sup>. É possível que mulheres grávidas, devido à maior susceptibilidade de contaminação durante tal período justifique tal achado superior. Por outro lado, vale ressaltar que muitos pesquisadores acreditam que este valor de 16% na população total seja subestimado, uma vez que muitas pessoas podem ter tido a doença e serem assintomáticos, ou ter apresentado sintomas leves, e nunca procurado um serviço de saúde para notificação<sup>18</sup>. Já a gestante, devido à condição de maior atenção e cuidado com a saúde, geralmente procura mais pelo serviço de saúde diante de qualquer situação anormal, o que pode justificar a maior porcentagem nesta população. Em relação à gravidade da doença, a maioria dos indivíduos da população em geral apresentaram sintomas leves<sup>19</sup>. Por outro lado, entre as gestantes, o número de mulheres que apresentaram sintomas leves foi similar ao número das que apresentaram sintomas moderados, diferentemente da população em geral em que a maioria dos casos são leves. Tal achado pode evidenciar uma maior fragilidade do organismo da gestante durante esse

período, o que demonstra a necessidade de maior cuidado diante de possíveis contaminações durante a gravidez.

Com relação às características gestacionais, foram encontradas diferenças significativas para a variável necessidade de internação após o parto. Os autores de um estudo prévio reportaram que durante o período da pandemia, gestantes apresentaram febre persistente, dispneia, pneumonia, queda de saturação, além de aumento do índice de mortes maternas, gestações ectópicas rompidas e depressão materna<sup>15,20</sup>. Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa para complicações durante a gestação entre as gestantes contaminadas ou não pela COVID-19, é sabido que alterações imunológicas, durante a gestação, podem levar a modificações fisiológicas no trato respiratório, como edema e aumento da expansão pulmonar, tornando a gestante mais suscetível às infecções virais respiratórias<sup>21</sup>. Assim, na associação de infecção pelo SARS-CoV-2 na gestação, observa-se aumento dos processos inflamatórios, principalmente no primeiro e terceiro trimestres, quando ocorrem modificações imunes importantes, que podem aumentar a gravidade dos casos e justificar tal achado<sup>12,21</sup>.

O presente estudo também mostrou que recém-nascidos de mães infectadas por COVID-19 apresentaram diferença na circunferência da cabeça e tamanho do recém-nascido. Embora não tenha havido diferenças significativas para a maioria dos fatores gestacionais, não foram investigados fatores relacionados à nutrição do feto, desenvolvimento e integridade da placenta, dentre outros fatores já relatados na literatura com possível associação à COVID-19 e neonatos. Estudos prévios que avaliaram desfechos perinatais de recém-nascidos de mães que testaram positivo e negativo para o vírus, mostraram que a contaminação pode estar relacionada a desfechos desfavoráveis como parto prematuro, sofrimento fetal e diferenças estatisticamente significativas em relação ao baixo peso ao nascer<sup>22</sup>.

Por fim, como limitação do presente estudo, ressaltamos a diferença no número de indivíduos em cada subgrupos, o que pode ter interferido parcialmente nos resultados. Além disso, podemos citar a utilização de uma amostra de conveniência que, embora tenha sido coletada da comunidade em geral, não foi selecionada aleatoriamente e, portanto, pode não ser plenamente representativa da população em geral. Dessa forma, estudos futuros podem incluir amostras maiores, considerando em seu cálculo uma análise de subgrupos, para que o recrutamento seja similar entre mulheres que engravidaram e que foram contaminadas ou não por COVID-19 durante o período da pandemia, a fim de confirmar os resultados apresentados neste estudo.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos mostraram que houve diferenças significativas entre as mulheres contaminadas ou não pela COVID-19 durante a gestação para a variável necessidade de internação da mulher pós-parto, relacionada ao desfecho gestacional, indicando que mulheres contaminadas ficaram mais tempo internadas. Em relação aos desfechos neonatais, houve diferenças significativas entre as mulheres

contaminadas ou não pela COVID-19 durante a gestação para as variáveis circunferência da cabeça e tamanho do recém-nascido, indicando que bebês de mães contaminadas nasceram menores, com circunferência da cabeça também menor.

## REFERÊNCIAS

1. Liu YC, Kuo RL, Shih SR. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. *Biomed J.* 2020;43(4):328-33. doi: 10.1016/j.bj.2020.04.007. PMID: 32387617.
2. Johansson MA, Quandelacy TM, Kada S, Prasad PV, Steele M, Brooks JT, et al. SARS-CoV-2 Transmission from people without COVID-19 symptoms. *JAMA Netw Open.* 2021;4(1):e2035057. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.35057. PMID: 33410879.
3. Rashedi J, Mahdavi Poor B, Asgharzadeh V, Pourostadi M, Samadi Kafil H, Vegari A, et al. Risk factors for COVID-19. *Infez Med.* 2020;28(4):469-474. PMID: 33257620.
4. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020;382(16):1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973. Epub 2020 Mar 17. PMID: 32182409.
5. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5. PMID: 31986264.
6. Lana RM, Coelho FC, Gomes MFC, Cruz OG, Bastos LS, Vilella DAM, et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cad Saúde Pública.* 2020;36(3):e00019620. doi: 10.1590/0102-311X00019620.
7. World Health Organization. Página inicial da OMS (COVID-19), dados epidemiológicos atualizados. Disponível em: <<https://covid19.who.int/region/amro/country/br>>. Acesso em: 14 jun. 2022.
8. Gavriatopoulou M, Korompoki E, Fotiou D, Ntanasios-Stathopoulos I, Psaltopoulou T, Kastritis E, et al. Organ-specific manifestations of COVID-19 infection. *Clin Exp Med.* 2020;20(4):493-506. doi: 10.1007/s10238-020-00648-x. PMID: 32720223.
9. Jain U. Effect of COVID-19 on the Organs. *Cureus.* 2020;12(8):e9540. doi: 10.7759/cureus.9540. PMID: 32905500.
10. Capobianco G, Sadari L, Aliberti S, Mondoni M, Piana A, Dessole F, et al. COVID-19 in pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Eur J*



- Obstet Gynecol Reprod Biol. 2020;252:543-558. doi: 10.1016/j.ejogrb.2020.07.006. PMID: 32713730.
11. Qiao J. What are the risks of COVID-19 infection in pregnant women? *Lancet*. 2020;395(10226):760-762. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30365-2. PMID: 32151334.
  12. Amaral WND, Moraes CL, Rodrigues APDS, Noll M, Arruda JT, Mendonça CR. Maternal Coronavirus Infections and Neonates Born to Mothers with SARS-CoV-2: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2020;8(4):511. doi: 10.3390/healthcare8040511. PMID: 33255184.
  13. Matar R, Alrahmani L, Monzer N, Debiane LG, Berbari E, Fares J, et al. Clinical presentation and outcomes of pregnant women with Coronavirus Disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2021;72(3):521-533. doi: 10.1093/cid/ciaa828. PMID: 32575114.
  14. Wei SQ, Bilodeau-Bertrand M, Liu S, Auger N. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2021;193(16):E540-E548. doi: 10.1503/cmaj.202604. PMID: 33741725.
  15. Chmielewska B, Barratt I, Townsend R, Kalafat E, van der Meulen J, Gurol-Urganci I, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2021;9(6):e759-e772. doi: 10.1016/S2214-109X(21)00079-6. PMID: 33811827.
  16. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research - applications to practice*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 3<sup>a</sup> ed, 892 p., 2009.
  17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: IBGE. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box\\_popclock.php](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box_popclock.php)>. Acesso em: 28 out.2022.
  18. Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *J Microbiol Immunol Infect*. 2021;54(1):12-16. doi: 10.1016/j.jmii.2020.05.001. PMID: 32425996.
  19. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol*. 2021;19(3):141-154. doi: 10.1038/s41579-020-00459-7. PMID: 33024307.
  20. Pereira A, Cruz-Melguizo S, Adrien M, Fuentes L, Marin E, Perez-Medina T. Clinical course of coronavirus disease-2019 in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020;99(7):839-847. doi: 10.1111/aogs.13921. PMID: 32441332.
  21. Buckley A, Mills A, Paul K, Raymond S, Mendu DR, DeBolt C, et al. SARS-CoV-2 antibody response among women infected during pregnancy. *Am J Perinatol*. 2022;39(7):707-713. doi: 10.1055/s-0041-1739469. PMID: 34768307.
  22. Gupta P, Kumar S, Sharma SS. SARS-CoV-2 prevalence and maternal-perinatal outcomes among pregnant women admitted for delivery: Experience from COVID-19-dedicated maternity hospital in Jammu, Jammu and Kashmir (India). *J Med Virol*. 2021;93(9):5505-5514. doi: 10.1002/jmv.27074. PMID: 33974301.