

A GRAVIDEZ COMO ESTADO IMUNOSSUPRESSOR: A COVID-19 E A PRÉ-ECLÂMPSIA; UMA REVISÃO NARRATIVA

PREGNANCY AS AN IMMUNOSUPPRESSIVE STATE: COVID-19 AND PRE-ECLAMPSIA;
A NARRATIVE REVIEW

EL EMBARAZO COMO ESTADO INMUNOSUPRESOR: COVID-19 Y PREECLAMPSIA;
UNA REVISIÓN NARRATIVA

Ana Clara Cardozo Barreira¹
Aline Campos dos Santos Silva²

RESUMO: Este artigo buscou abordar a correlação entre a COVID-19 e a pré-eclâmpsia, duas condições que tem alta probabilidade de complicação se não diagnosticadas adequadamente, e que podem se sobrepor durante a gestação. O objetivo dessa revisão foi estabelecer uma conexão entre as duas enfermidades, a fim de aprimorar o atendimento dessa gestante. A metodologia incluiu uma revisão narrativa de literatura, utilizando as bases de dados PubMed e BVS. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 18 artigos. O estudo evidenciou que gestantes que contraíram a COVID-19 durante a gravidez corriam maior risco de desenvolver pré-eclâmpsia, principalmente aquelas que apresentavam os fatores de risco compartilhados pelas duas enfermidades. Fomentou-se também a possibilidade de que uma síndrome que imita a pré-eclâmpsia seja a responsável pelo aumento dos casos nessa categoria de gestantes. As conclusões indicam a existência, mesmo que parcialmente elucidada, de uma relação entre a pré-eclâmpsia e a COVID-19, em virtude das suas fisiopatologias se equipararem e levarem a uma endotelite, que se acentua pelo estado imunossupressor da gravidez, elevando assim o risco da gestação. Nesse tocante, isso destaca a importância do acompanhamento rigoroso desse grupo, além da necessidade do rastreio precoce da pré-eclâmpsia nessas gestantes.

2316

Palavras-chave: COVID-19. pré-eclâmpsia. Gravidez.

ABSTRACT: This article sought to address the correlation between COVID-19 and pre-eclampsia, two conditions that have a high probability of complication if not properly diagnosed, and which can overlap during pregnancy. The aim of this review was to establish a connection between the two diseases in order to improve the care of pregnant women. The methodology included a narrative literature review using the PubMed and BVS databases. After applying the inclusion and exclusion criteria, 18 relevant articles were selected. The study showed that pregnant women who contracted COVID-19 during pregnancy were at greater risk of developing pre-eclampsia, especially those who already had the risk factors shared by the two diseases. The possibility was also encouraged that a syndrome that mimics pre-eclampsia is responsible for the increase in cases in this category of pregnant women. The conclusions indicate the existence, even if partially elucidated, of a relationship between pre-eclampsia and COVID-19, because their pathophysiology is similar and leads to endothelitis, which is accentuated by the immunosuppressive state of pregnancy, and therefore increases the risk of pregnancy. This highlights the importance of close monitoring of this group, as well as the need for early screening for pre-eclampsia in these pregnant women.

Keywords: COVID-19. Pre-eclampsia. Pregnancy.

¹Discente de medicina na UNIVASSOURAS.

²Médica pela USS, Especialista em clínica médica pelo Hospital Universitário de Vassouras- UNIVASSOURAS. Chefe do setor de Emergência do Hospital Universitário de Vassouras.

RESUMEN: Este artículo pretendía abordar la correlación entre el COVID-19 y la preeclampsia, dos afecciones que presentan una alta probabilidad de complicación si no se diagnostican adecuadamente y que pueden solaparse durante el embarazo. El objetivo de esta revisión era establecer una conexión entre ambas enfermedades con el fin de mejorar la atención a las mujeres embarazadas. La metodología incluyó una revisión narrativa de la literatura utilizando las bases de datos PubMed y BVS. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 18 artículos relevantes. El estudio demostró que las mujeres embarazadas que contrajeron COVID-19 durante el embarazo tenían un mayor riesgo de desarrollar preeclampsia, especialmente aquellas que ya presentaban los factores de riesgo compartidos por las dos enfermedades. También se planteó la posibilidad de que un síndrome que imita la preeclampsia sea responsable del aumento de casos en esta categoría de embarazadas. Las conclusiones indican la existencia, a un que parcialmente elucidada, de una relación entre la preeclampsia y el COVID-19, ya que sus fisiopatologías son similares y conducen a una endotelitis, que se ve acentuada por el estado inmunosupresor del embarazo, lo que aumenta el riesgo de gestación. Esto pone de relieve la importancia de um estrecho seguimiento de este grupo, así como la necesidad de um cribado precoz de la preeclampsia en estas mujeres embarazadas.

Palabras clave: COVID-19. Preeclampsia. Embarazo.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde declarou uma pandemia devido à disseminação contagiosa da doença da COVID-19 em março de 2020. Desde então, o mundo ainda está respondendo contra essa enfermidade. As grávidas eram mais suscetíveis à infecção pela COVID-19 principalmente devido a gravidez ser um estado imunossupressor, onde várias alterações hormonais predispõem à infecção pelo mesmo (PANDIT; SHRESTHA; KHANAL, 2023). A COVID-19 é induzida pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-COV-2), um betacoronavírus de RNA que infecta humanos por meio da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), um receptor na membrana das células epiteliais, mais comumente encontrado nas células alveolares do tipo II dos pulmões e na mucosa da cavidade oral, e que pode estar também presente em órgãos como o coração ou o intestino, que podem ser adicionalmente infectados pela circulação sistêmica (NTOUNIS, et al., 2022). A COVID-19 é um risco crítico para mulheres grávidas mundialmente e causa diferentes resultados maternos adversos (AL-ZAHRANI, et al., 2023). As consequências nesse grupo não são totalmente compreendidas (MARCHAND, et al., 2022). O impacto da COVID-19 na gravidez, bem como a gestação na gravidez da COVID-19, permanecem pouco compreendidos. Parece haver uma associação entre a infecção por SARS-COV-2 na gravidez e o aumento da gravidez da

2317

COVID-19, no entanto, há dados conflitantes sobre a interação entre a COVID-19 e os resultados obstétricos, como distúrbios hipertensivos (KURILOFF, et al., 2023). Anualmente, a pressão arterial (PA) elevada afeta 18 milhões de gestações em todo o mundo; está associada à pré-eclâmpsia e à morbidade e mortalidade materna e infantil (CAMPBELL, et al., 2024). A pré-eclâmpsia é um distúrbio hipertensivo específico da gravidez que afeta 3,5% de todas as gestações, clinicamente é caracterizada por envolvimento multissistêmico e, comumente, proteinúria; A COVID-19 e a pré-eclâmpsia compartilham mecanismos comuns adicionais, refletindo vários mecanismos celulares sobrepostos (NARANG, et al., 2020). A falta de conhecimento sobre a infecção pela COVID-19 levantou questões urgentes entre os médicos sobre o manejo clínico e os resultados esperados dos pacientes afetados e atualmente há uma necessidade de dados para orientar as decisões clínicas, em particular, relacionados às taxas relativamente mais altas de pré-eclâmpsia e outros resultados adversos da gravidez (DI MASCIO, et al., 2020).

O objetivo dessa revisão consiste em estabelecer uma conexão entre a pré-eclâmpsia e as pacientes que foram comprovadamente infectadas pela COVID-19, permitindo assim elucidar o esclarecimento acerca do assunto, a qualidade do atendimento dessa paciente, além de mostrar a importância do rastreio da pré-eclâmpsia nesse grupo.

2318

MÉTODOS

Este trabalho consiste em um estudo retrospectivo, qualitativo e transversal, executado por meio de uma revisão narrativa de literatura. Foram analisadas as bases de dados National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca por artigos foi realizada utilizando os seguintes descritores: “high-risk”, “pregnancy”, “preeclampsia”, “covid 19” utilizando-se o operador Booleano “AND”. Para a realização da revisão, seguiram-se as seguintes etapas: definição do tema; escolha dos parâmetros de inclusão; definição dos critérios de inclusão e exclusão; análise das publicações nas bases de dados; análise das informações encontradas; exposição dos resultados. Foram incluídos no estudo artigos publicados entre 2020 e 2024; nos idiomas inglês e português; cujos estudos eram dos tipos: Ensaio clínico, estudo observacional, estudo de coorte, ensaio clínico controlado, revisão sistemática e revisão; que eram de texto completo com acesso livre e gratuito. Foram excluídos artigos sem embasamento claro das informações utilizadas, que não abordavam o assunto e artigos que estavam duplicados nas bases de dados analisadas.

RESULTADOS

Um total de 113 artigos foram encontrados nas bases de dados analisadas. Dentre os quais 39 artigos no Pubmed e 74 artigos na BVS. Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão e, ao final, selecionou-se 8 artigos no PubMed e 10 na BVS, de acordo com a correlação correta e relevância com o tema, após leitura de títulos e resumos, conforme o Fluxograma (Figura 1).

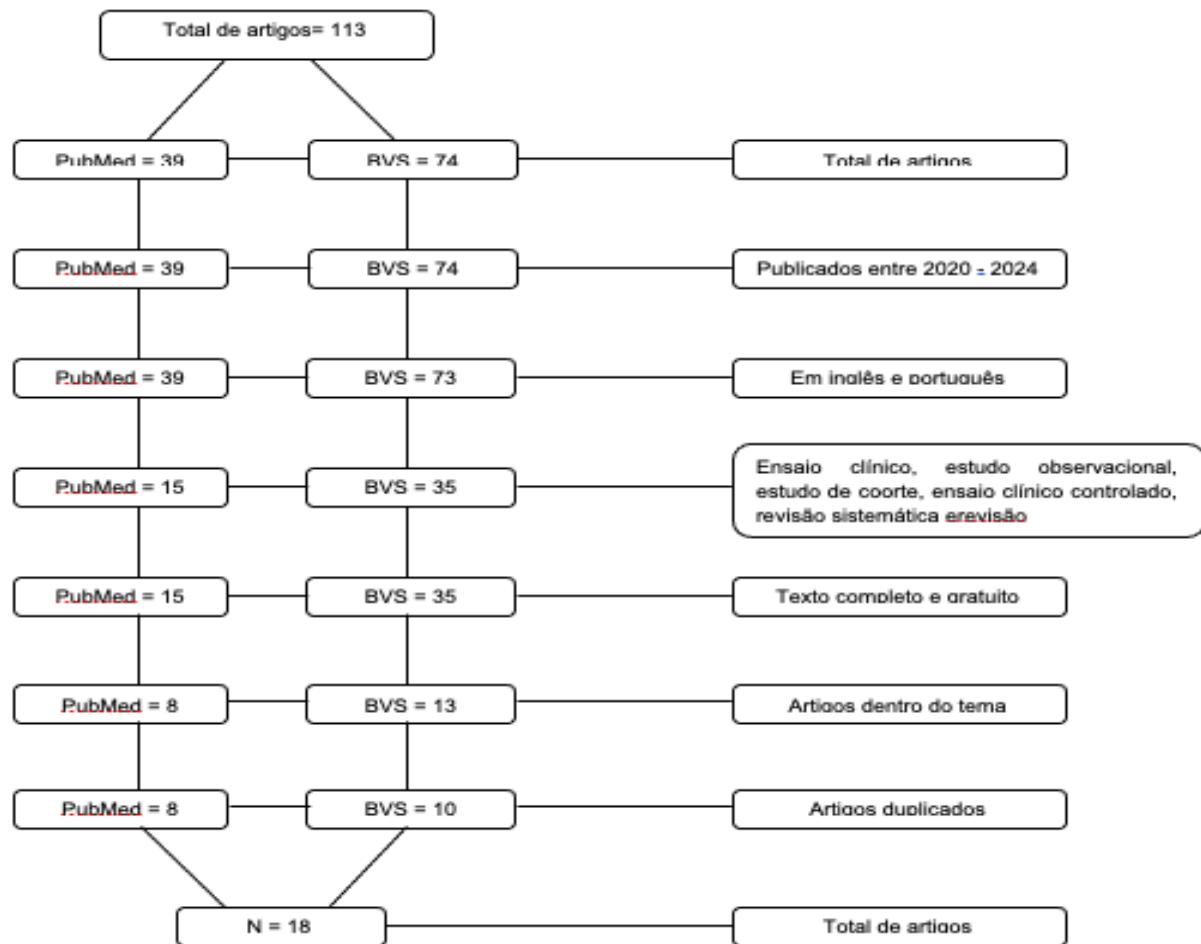
Dos artigos foram extraídas as seguintes informações: em 15 dos 18 artigos utilizados nessa revisão apontam para o aumento da incidência da pré-eclâmpsia (PE) em mulheres grávidas que contraíram COVID-19 durante a gravidez. Sugere-se uma ligação do estado imunossupressor da gravidez atrelado ao mecanismo de infecção da COVID-19 e a fisiopatologia da PE.

Alguns artigos ainda mencionaram a possibilidade de uma síndrome que possa simular a PE no final da gestação de mulheres que foram infectadas durante o primeiro ou segundo trimestre de gestação. Alguns estudos apontaram que o Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas (ACOG) e a Sociedade de Medicina Materno-Fetal (SMFM) afirmaram que os resultados perinatais adversos estão mais associados à COVID-19 grave-crítica.

Destacou-se ainda a prevalência de comorbidades como asma, obesidade e a própria hipertensão, no grupo de mulheres grávidas infectadas pelo vírus SARS-COV-2 que manifestaram PE, já que são fatores de risco para ambas as enfermidades. Além das citadas, outras comorbidades relacionadas à gestação como diabetes mellitus gestacional, crescimento fetal restrito, hipertensão gestacional, síndrome HELLP, descolamento prematuro de placenta (DPP), rotura prematura das membranas ovulares (RPMO) também eram prevalentes entre o grupo. Cita-se ainda outros critérios relacionados aos resultados obstétricos adversos da infecção pelo vírus, como etnia que a paciente se identifica, idade, idade gestacional.

A falta de informações claras acerca das informações das gestações afetadas por infecções por SARS-COV-2, da certeza de diagnósticos corretos de PE, dos mecanismos em comum entre as duas doenças, ou a carência de literatura que as abordavam em conjunto, representaram as principais limitações para a realização dessa revisão narrativa.

Figura 1 - Fluxograma de artigos selecionados para o estudo.



Fonte: fluxograma elaborado pelas autoras, 2025.

2320

DISCUSSÃO

A pré-eclâmpsia (PE) é um distúrbio específico da gravidez, complicando 2%–8% das gestações em todo o mundo e é definido pela Sociedade Internacional para o Estudo da Hipertensão na Gravidez como uma combinação de hipertensão arterial (pressão arterial sistólica ≥ 140 e/ou pressão arterial diastólica ≥ 90 mmHg) e proteinúria (>300 mg/dia) presente após 20 semanas de gestação, ou como hipertensão arterial que é acompanhada por um dos seguintes: trombocitopenia, função hepática prejudicada, insuficiência renal, edema pulmonar, anormalidades neurológicas, restrição do crescimento fetal ou insuficiência placentária (CELEWICZ, et al., 2023).

Gestantes com hipertensão gestacional (início de hipertensão em ≥ 20 semanas de gestação na ausência de novos sinais de disfunção de órgão-alvo ou proteinúria) apresentam risco aumentado de desenvolver pré-eclâmpsia. Pode-se presumir que aproximadamente 10–50%

das gestantes com hipertensão gestacional desenvolvem PE no curso posterior da gestação. Embora, a maioria dos casos sejam de início após 34 semanas de gestação, mulheres com doença de início precoce têm uma frequência maior de resultados adversos maternos e fetais. Hipertensão e proteinúria são apenas duas das muitas características clínicas da PE, o monitoramento rigoroso é recomendado para reconhecer uma progressão da doença em um estágio inicial e ser capaz de intervir adequadamente. A triagem precoce e precisa é de extrema importância, pois a profilaxia da pré-eclâmpsia com aspirina só é eficaz quando iniciada antes de 16 semanas de gestação. Para evitar a progressão da doença e resultados adversos, mulheres com suspeita de transtorno hipertensivo da gravidez devem ser avaliadas e potencialmente monitoradas. Além do seu impacto na morbimortalidade materna e fetal/neonatal, melhorar a previsão da pré-eclâmpsia tem uma enorme dimensão econômica e de saúde (HACKELÖER; SCHMIDT; VERLOHREN, 2022).

A hipertensão e a proteinúria surgem no final de uma longa cascata fisiopatológica, pois, por definição, a PE ocorre somente após 20 semanas de gestação. A “lesão inicial”, envolvendo uma placenta perturbada, ocorre no primeiro e no início do segundo trimestre. A consequência, a síndrome que afeta todo o corpo da mãe, ocorre mais tarde. Para uma determinação mais precisa da proteinúria, pode-se realizar a relação proteína-creatinina de uma amostra aleatória de urina (>30 mg/mmol) ou a determinação da quantidade total de proteína na coleta de urina de 24 horas (>300 mg/dia). Os exames de sangue iniciais e subsequentes podem ajudar a indicar danos em órgãos-alvo e detectar a Síndrome HELLP, como uma possível complicaçāo grave da pré-eclâmpsia. A identificação do risco de resultados adversos relacionados à PE inclui também a avaliação dos parâmetros fetais (HACKELÖER; SCHMIDT; VERLOHREN, 2022).

2321

Após a prevalência da doença do COVID-19 na China e sua disseminação mundial, as mulheres grávidas foram um dos grupos de alto risco expostos às consequências clínicas da doença. A infecção da COVID-19 em mulheres grávidas pode levar à hipoxia. A hipoxemia materna pode subsequentemente levar à hipoxia placentária. A placenta hipóxica ativa fatores pró-inflamatórios e antiangiogênicos, interrompendo a função endotelial, danos aos órgãos e pressão alta (ZARE; KARIMI; DALIRI, 2024). Mulheres com pré-eclâmpsia têm uma expressão placentária aumentada de tirosinaquinase-1 semelhante à FMS solúvel (sFlt-1) e uma expressão diminuída do fator de crescimento placentário (PlGF). Além disso, estudos mostraram que as concentrações de sFlt-1 estavam elevadas, enquanto as de PlGF estavam

diminuídas no sangue periférico de mulheres pré-eclâmpsia. O grau de alteração correlacionou-se em uma relação dose-resposta com a gravidade da doença: quanto mais desregulada a expressão placentária e as concentrações circulantes no sangue periférico, mais grave a doença (HACKELÖER; SCHMIDT; VERLOHREN, 2022).

A PE e a COVID-19 são distúrbios multissistêmicos que apresentam uma variedade de manifestações, compartilham vias patogênicas sobrepostas e seus sintomas refletem disfunção endotelial (DE) extensa. A pré-eclâmpsia e COVID-19 tem seus sintomas de DE causados por níveis elevados do hormônio antiangiogênico angiotensina II (Ang-II) e das moléculas antiangiogênicas circulantes sFlt-1. Ambos os distúrbios começam na placenta e nos pulmões e terminam no endotélio (NTOUNIS, et al., 2022). Quando o equilíbrio é perdido, com uma resposta exagerada da pressão arterial de Ang II, a PE ocorre, e essa também foi associada à diminuição dos níveis plasmáticos maternos de Ang-(1-7). Como o SARS-COV-2 não apenas se liga à ECA2, mas também causa sua regulação negativa, infecções durante a gravidez podem potencializar as anormalidades do sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA), ou seja, aumento da Ang II em relação à diminuição da Ang-(1-7), que estão presentes na pré-eclâmpsia (NARANG, et al., 2020). Tanto a COVID-19 quanto a PE estão conectadas à hipocalcemia, elevação da lactato desidrogenase e sFlt1, hipoalbuminemia, níveis elevados de IL-6 e D-dímero, trombocitopenia e proteinúria (NTOUNIS, et al., 2022). 2322

A associação entre PE e COVID-19 também pode ser explicada pelo fato de que ambas as condições compartilham fatores de risco sistêmicos comuns, incluindo obesidade, idade materna avançada, diabetes ou hipertensão. A disfunção cardiovascular subclínica em uma população geral pode induzir má perfusão e isquemia placentária, aumentando assim o risco de pré-eclâmpsia. Portanto, a disfunção cardiovascular subclínica devida à COVID-19 pode levar à má perfusão uteroplacentária adquirida, potencialmente causando pré-eclâmpsia. Apesar da má perfusão placentária no terceiro trimestre e da placentação anormal no primeiro trimestre serem duas entidades diferentes, ambas induzem a isquemia placentária, o que aumenta o risco de desenvolver PE (SERRANO, et al., 2022).

A placenta durante o primeiro trimestre é mais vulnerável à infecção por SARS-COV-2, isso é apoiado pelas observações de resultados negativos das epidemias de SARS e de MERS, bem como pela presença placentária comprovada de SARS-COV-2, independentemente de a infecção ter ocorrido no segundo ou terceiro trimestre. Este pode ser o fator-chave no desenvolvimento de inflamação e estresse oxidativo no tecido placentário, que está associado à

PE. Alterações que ocorrem na decídua e na placenta inicial durante a infecção por SARS-CoV-2 no primeiro e segundo trimestres podem acarretar o risco de desenvolver PE, HELLP, hipertensão ou crescimento fetal restrito no terceiro trimestre (CELEWICZ, et al., 2023). Como a marca registrada da PE é a DE, a infecção com SARS-CoV-2 durante a gravidez pode imitar e/ou iniciar disfunção microvascular causando endotelite. E as anormalidades do SRAA, DE, ativação do complemento e os efeitos pró-coagulopáticos da COVID-19 são semelhantes aos que ocorrem em gestações pré-eclâmpticas, resultando potencialmente em dano vascular progressivo. Portanto, a gravidez e suas complicações representam um estado vulnerável à infecção invasiva com SARS-CoV-2, refletindo vários mecanismos celulares sobrepostos. A PE é um exemplo de uma complicação comum relacionada à gravidez que pode ser exacerbada por, ou pode exacerbar, a COVID-19 (NARANG, et al., 2020).

Mulheres classificadas com COVID-19 moderada-crítica tiveram maior probabilidade de desenvolver PE em relação às mulheres classificadas com sintomas leves-assintomáticos. Esses resultados sugerem que, na presença de hipertensão ou diabetes, uma mulher grávida com COVID-19 tem um risco aumentado de desenvolver PE. Quando mulheres com infecção por COVID-19 foram avaliadas por si mesmas, houve uma relação significativa entre a gravidade da COVID-19 e o desenvolvimento de PE, sugere que quanto mais grave o estado da doença, maior o risco de PE (MORRIS, et al., 2022). 2323

De acordo com o estudo de Coorte de LITMAN, et al.(2022) realizado nos EUA em mulheres hospitalizadas para o parto, descobriu-se que a mortalidade hospitalar, parto prematuro, pré-eclâmpsia e o descolamento prematuro da placenta foram estatisticamente significativamente maiores entre mulheres com COVID-19 do que mulheres sem COVID-19. Nesse coorte, mulheres com COVID-19 eram mais jovens, mais propensas a se identificarem como hispânicas, a ter asma com comorbidade, doença pulmonar, hipertensão, hipertensão gestacional, diabetes mellitus, diabetes mellitus gestacional, obesidade ou obesidade mórbida do que mulheres sem COVID-19. Para KALAFAT, et al.(2022) essas informações podem ser úteis para triar mulheres grávidas com COVID-19 sintomática para que os recursos de saúde e potenciais intervenções terapêuticas possam ser focados naquelas que provavelmente se beneficiarão mais.

A maioria das gestantes incluídas no estudo de MARCHAND, et al. (2022) estavam no terceiro trimestre, e as que possuíam COVID-19 corriam um risco significativamente maior de parto cesáreo e parto prematuro. AL-ZAHRANI, et al.(2023) completa que sofrimento fetal,

fadiga materna, pré-eclâmpsia e eclâmpsia foram os motivos mais comuns para o ocorrido, principalmente aquelas com doença grave ou crítica. Do mesmo modo que GHELICHKHANI, et al. (2021) relata as chances de parto prematuro, em mulheres infectadas com SARS-COV-2 com doenças subjacentes foram significativamente maiores do que aquelas sem doenças subjacentes.

Outros estudos ainda mencionam a necessidade de um melhor entendimento a respeito de uma síndrome semelhante a PE devido ao número crescente de casos da mesma. Há um debate sobre se a infecção pelo SARS-COV-2 causa uma síndrome semelhante à pré-eclâmpsia ou se a infecção pelo SARS-COV-2 aumenta o risco de desenvolvimento de pré-eclâmpsia. Ambas as condições estão associadas a um estado hiper inflamatório e hiper coagulável (KURILOFF, et al., 2023). A COVID-19, em si, é uma doença sistêmica responsiva à inflamação que leva a alterações vasculares na placenta na interface materno-fetal que, em última análise, predispõe a características semelhantes à pré-eclâmpsia (PANDIT; SHRESTHA; KHANAL, 2023). Uma síndrome semelhante à pré-eclâmpsia foi encontrada recentemente em gestações graves de COVID-19 com base em diferenças em fatores angiogênicos (CARDONA-PÉREZ, et al., 2021). Isso ainda precisa ser diferenciado da síndrome semelhante à PE (CELEWICZ, et al., 2023).

2324

De acordo com AL HASHMI, et al.(2022) o resultado adverso pode estar relacionado ao acesso limitado a instalações de cuidados pré-natais devido ao bloqueio e ao conhecimento limitado sobre as consequências da infecção por COVID-19 no resultado da gravidez. Como a PA pode aumentar rapidamente e entre as consultas pré-natais, a medição regular da PA é considerada importante para indivíduos em risco de, e com, hipertensão gestacional (CAMPBELL, et al., 2024). As diretrizes nacionais e internacionais recomendam que mulheres grávidas de alto risco sejam monitoradas de perto. Muitos dos parâmetros maternos agora podem ser coletados de forma fácil, rápida, objetiva e reproduzível por mulheres grávidas em suas próprias casas, permitindo assim o monitoramento remoto. A pressão arterial materna, os sintomas clínicos e a excreção de proteínas na urina (usando fita reagente) são particularmente adequados para monitoramento, pois podem ser coletados e documentados pelas próprias gestantes. O automonitoramento remoto em gestações de risco intermediário e alto parece ser uma alternativa segura ao atendimento ambulatorial frequente ou hospitalar. Há uma necessidade médica não atendida de melhorar a previsão de resultados adversos relacionados à pré-eclâmpsia (HACKELÖER; SCHMIDT; VERLOHREN, 2022).

CONCLUSÃO

Ainda que não esteja claro o mecanismo, nossa revisão apresentou a existência de uma correlação entre a COVID-19 e o aumento na incidência da pré-eclampsia, principalmente naquelas gestantes que já se encaixavam no grupo de risco. Os estudos utilizados apontam dados que reforçam a necessidade de incluir essa gestante que foi infectada pelo COVID-19, como prioridade na atenção ao cuidado. Eles também demonstraram a possibilidade de uma síndrome que reproduza a PE, sendo necessários novos estudos para elucidação clínica.

Essas pacientes que devem ser acompanhadas mais de perto, com monitoramento rigoroso e rastreamento para distúrbios da gravidez precocemente, evitando assim desfechos adversos mais graves. Portanto, a infecção pelo SARS-CoV-2, representa além de um risco para a saúde materna, um risco para o desenvolvimento fetal, podendo elevar o status da gravidez para alto risco, principalmente pela sua capacidade de acentuar distúrbios preexistentes ou mesmo favorecer a gênese de enfermidades que atingem essa população específica.

REFERÊNCIAS

- AL HASHMI, I. et al. Maternal and neonatal outcomes of healthy pregnant women with COVID-19 versus high-risk pregnant women: A multi-center case-control comparison 2325 study. *Clinical nursing research*, v. 31, n. 4, p. 702–712, 2022.
- AL-ZAHRANI, A. et al. Maternal outcomes among pregnant women diagnosed with COVID-19. *Cureus*, 2023.
- CAMPBELL, H. E. et al. Detection and control of pregnancy hypertension using self-monitoring of blood pressure with automated telemonitoring: Cost analyses of the BUMP randomized trials. *Hypertension*, v. 81, n. 4, p. 887–896, 2024.
- CARDONA-PÉREZ, J. A. et al. Prevalence, clinical features, and outcomes of SARS-CoV-2 infection in pregnant women with or without mild/moderate symptoms: Results from universal screening in a tertiary care center in Mexico City, Mexico. *PloS one*, v. 16, n. 4, p. e0249584, 2021.
- CELEWICZ, A. et al. SARS CoV-2 infection as a risk factor of preeclampsia and pre-term birth. An interplay between viral infection, pregnancy-specific immune shift and endothelial dysfunction may lead to negative pregnancy outcomes. *Annals of medicine*, v. 55, n. 1, p. 2197289, 2023.
- DI MASCIO, D. et al. Outcome of coronavirus spectrum infections (SARS, MERS, COVID-19) during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *American journal of obstetrics & gynecology MFM*, v. 2, n. 2, p. 100107, 2020.

GHELICHKHANI, S. et al. Pregnancy outcomes among SARS-CoV-2-infected pregnant women with and without underlying diseases: a case-control study. **Journal of medicine and life**, v. 14, n. 4, p. 518–522, 2021.

HACKELÖER, M.; SCHMIDT, L.; VERLOHREN, S. New advances in prediction and surveillance of preeclampsia: role of machine learning approaches and remote monitoring. **Archives of gynecology and obstetrics**, v. 308, n. 6, p. 1663–1677, 2022.

KALAFAT, E. et al. An internally validated prediction model for critical COVID-19 infection and intensive care unit admission in symptomatic pregnant women. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 226, n. 3, p. 403.e1–403.e13, 2022.

KURILOFF, M. et al. COVID-19 and obstetric outcomes: a single-center retrospective experience in a predominantly Black population. **The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians**, v. 36, n. 1, 2023.

LITMAN, E. A. et al. Adverse perinatal outcomes in a large United States birth cohort during the COVID-19 pandemic. **American journal of obstetrics & gynecology MFM**, v. 4, n. 3, p. 100577, 2022.

MARCHAND, G. et al. Systematic review and meta-analysis of COVID-19 maternal and neonatal clinical features and pregnancy outcomes up to June 3, 2021. **AJOG global reports**, v. 2, n. 1, p. 100049, 2022.

2326

MORRIS, R. et al. COVID-19 not hypertension or diabetes increases the risk of preeclampsia among a high-risk population. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 24, 2022.

NARANG, K. et al. SARS-CoV-2 infection and COVID-19 during pregnancy: A multidisciplinary review. **Mayo Clinic proceedings. Mayo Clinic**, v. 95, n. 8, p. 1750–1765, 2020.

NTOUNIS, T. et al. Pregnancy and COVID-19. **Journal of clinical medicine**, v. 11, n. 22, 2022.

PANDIT, U.; SHRESTHA, N.; KHANAL, G. Effects of COVID-19 virus infection on pregnancy outcomes: A systematic review and Meta-analysis. **Journal of Nepal Health Research Council**, v. 21, n. 2, p. 187–196, 2023.

SERRANO, B. et al. Shared risk factors for COVID-19 and preeclampsia in the first trimester: An observational study. **Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica**, v. 101, n. 7, p. 803–808, 2022.

ZARE, F.; KARIMI, A.; DALIRI, S. Complications in pregnant women and newborns before and during the COVID-19 pandemic. **Iranian journal of nursing and midwifery research**, v. 29, n. 1, p. 91–97, 2024.