

BIOMARCADORES NO DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DA DIABETES GESTACIONAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Débora Beatriz Luz Bastos¹

Miriã Ester Oliveira ¹

Renata Fernandes Marciano ¹

Ana Júlia Andrade Batista Filha ¹

Universidade Evangélica de Goiás – Campus Domingo Mendes da Silva ¹

RESUMO

O diabetes mellitus gestacional (DMG) representa um importante desafio à saúde materno-fetal, estando associado a complicações como a macrosomia fetal. O diagnóstico convencional ocorre tardiamente, o que tem despertado interesse na investigação de biomarcadores para detecção precoce da condição. Este estudo teve como objetivo analisar o papel de biomarcadores no diagnóstico e prognóstico da DMG. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Web of Science, utilizando os descritores “biomarkers”, “glucose tolerance test” e “pregnancy”. Foram incluídos artigos publicados entre 2021 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Biomarcadores como o receptor de prorenina [(Pro)RR], zonulina, homocisteína e 25-hidroxivitamina D demonstraram potencial para a identificação precoce do DMG. O (Pro)RR apresentou sensibilidade de 75-80%.

Palavras-chave: Biomarcadores; Complicações na gestação; Diabetes gestacional; Triagem pré-natal;

INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus gestacional (DMG) é caracterizada pela resistência à insulina e/ou pela produção insuficiente desse hormônio pelas células beta pancreáticas (5). Durante o terceiro trimestre da gestação, o aumento de hormônios placentários com efeito diabetogênico, como o lactogênio placentário, a prolactina e a progesterona, contribui significativamente para o desenvolvimento desse quadro (2). A prevalência da DMG varia entre 3% e 25%, sendo influenciada por fatores de risco como idade materna avançada, histórico familiar de diabetes e hábitos de vida inadequados (3,6), e está associada a complicações obstétricas, como macrosomia fetal e distocia (7).

Biomarcadores metabólicos têm demonstrado potencial para auxiliar no diagnóstico, na estratificação de risco e no monitoramento da DMG (1,4,8). Biomarcadores são

indicadores mensuráveis que refletem condições fisiológicas e patológicas do organismo e são amplamente utilizados na prática clínica para avaliação de risco, diagnóstico precoce e acompanhamento da resposta terapêutica (1). No contexto da DMG, esses marcadores podem complementar os métodos diagnósticos convencionais, possibilitando a identificação precoce de gestantes com maior risco de desenvolver a doença, bem como de evoluir para diabetes mellitus tipo 2 no período pós-parto (4,7).

A DMG representa um relevante desafio para a saúde materno-fetal, devido ao seu potencial de gerar complicações tanto para a mãe quanto para o recém-nascido. Diante da elevada incidência da condição e das limitações dos métodos diagnósticos atuais (6,7), os biomarcadores despontam como ferramentas promissoras para um diagnóstico e prognóstico mais precisos (1,4).

Nesse contexto, o presente estudo, por meio de uma revisão integrativa da literatura, buscou identificar os principais biomarcadores associados ao DMG, discutir seu potencial clínico e avaliar suas limitações, com o objetivo de contribuir para o aprimoramento do cuidado materno-fetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, realizada por meio de busca sistematizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Web of Science, reconhecidas por sua confiabilidade e relevância científica. A estratégia de busca utilizou os descritores em inglês “biomarkers”, “glucose tolerance test” e “pregnancy”, combinados entre si por meio do operador booleano AND.

Foram adotados como critérios de inclusão:

- a) artigos científicos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol;
- b) estudos publicados no período de 2021 a 2025;
- c) pesquisas que abordassem biomarcadores relacionados ao diagnóstico e/ou prognóstico do diabetes mellitus gestacional.

Como critérios de exclusão, foram considerados:

- a) artigos que não apresentassem relação direta com o tema proposto;
- b) estudos com fragilidades metodológicas ou que avaliassem biomarcadores sem evidência de aplicabilidade clínica para o diagnóstico precoce do diabetes mellitus gestacional;
- c) pesquisas que abordassem exclusivamente diabetes mellitus tipo 1 ou tipo 2, sem associação com a diabetes gestacional;
- d) duplicatas identificadas nas bases de dados.

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 08 artigos foram incluídos na amostra final, enquanto 20 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos.

RESULTADOS

A exposição prolongada do feto à hiperglicemia materna, antes do diagnóstico e tratamento da DMG após a 24^a semana, está ligada ao maior crescimento fetal e ao acúmulo precoce de gordura na prole. Essa condição também aumenta o risco cardiometabólico futuro nos filhos. Por isso, cresce o interesse em biomarcadores capazes de prever precocemente o desenvolvimento e a evolução da DMG, permitindo intervenções preventivas mais eficazes. O (Pro)RR, componente do sistema renina-angiotensina, apresenta elevação nos dois primeiros trimestres, com sensibilidade de 75–80% e especificidade de 68–80%. A zonulina, reguladora da permeabilidade intestinal, também se destaca como biomarcador precoce, com boa acurácia preditiva (AUC 0,755–0,796). Já os níveis séricos de 25-hidroxivitamina D (25-(OH)D) apresentam relação inversa com o risco de DMG em todos os trimestres, embora com desempenho moderado (AUC 0,66–0,721). A osteocalcina, associada ao metabolismo ósseo e glicídico, mostra correlação positiva no primeiro trimestre, mas valor preditivo limitado (AUC 0,61). Entre os marcadores do segundo trimestre, a homocisteína (Hcy) demonstra alta especificidade (94,10%) e sensibilidade moderada (62,70%), enquanto vitronectina e afamina, ambas com níveis aumentados no DMG, apresentam acurácia variável (AUC 0,647 e 0,629, respectivamente). De modo geral, esses biomarcadores exibem potencial, mas com capacidade preditiva ainda moderada para o diagnóstico

precoce do DMG. Já pode entrar com a explicação do que é a tabela e a imagem aqui, e so depois coloca eles. Ganhamos um pouco mais de espaço e não fica confuso.

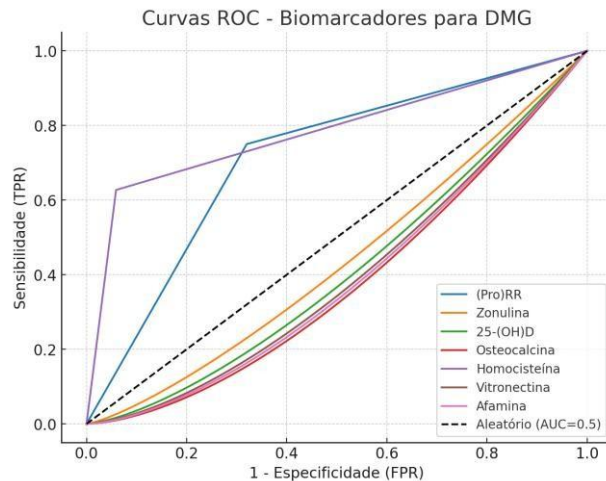
Os principais biomarcadores, suas funções e achados dos estudos selecionados estão apresentados na Tabela 1. A tabela apresenta os biomarcadores estudados para diagnóstico precoce do DMG, com seus tipos e funções. Seus valores de sensibilidade e especificidade foram usados para gerar a curva ROC, representada na Figura 1, avaliando a capacidade de cada marcador em identificar gestantes com maior risco da doença.

Tabela 1. Biomarcadores no diagnóstico e prognóstico da Diabetes Mellitus Gestacional

Biomarcador	Tipo	Função no diagnóstico
O (Pro)RR	Componente do sistema renina-angiotensina	Elevação nos dois primeiros trimestres; sensibilidade 75–80%, especificidade 68–80%
Zonulina	Regulador da permeabilidade intestinal	Biomarcador precoce; boa acurácia preditiva (AUC 0,755–0,796)
25hidroxivitamina D (25-(OH)D)	Vitamina / metabólico	Relação inversa com risco de DMG em todos os trimestres; desempenho moderado (AUC 0,66–0,721)
Osteocalcina	Hormônio ósseo / metabólico	Correlação positiva no primeiro trimestre; valor preditivo limitado (AUC 0,61)
Homocisteína (Hcy)	Aminoácido metabólico	Marcador do segundo trimestre; alta especificidade (94,10%), sensibilidade moderada (62,70%)
Vitronectina	Proteína plasmática	Níveis aumentados no DMG; acurácia variável (AUC 0,647)
Afamina	Proteína plasmática	Níveis aumentados no DMG; acurácia variável (AUC 0,629)

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Inthavong, Jatavan e Tongsong, 2024.

Figura 1: Curva ROC comparando os biomarcadores mencionados. Cada curva mostra o desempenho preditivo estimado, com destaque para a **(PRO)RR** e a **HOMOCISTEÍNA**, que apresentam melhor acurácia em relação aos demais.



Fonte: Elaborada pelos autores com base em Inthavong, Jatavan e Tongsong, 2024.

CONCLUSÃO

Embora diversos biomarcadores apresentem potencial no diagnóstico precoce e no prognóstico do diabetes mellitus gestacional, os estudos analisados evidenciam capacidade preditiva variável e resultados inconsistentes. A heterogeneidade metodológica, os diferentes critérios diagnósticos e as variações populacionais limitam a comparabilidade entre as pesquisas. Dessa forma, os achados indicam a necessidade de estudos adicionais, com amostras mais robustas e metodologias padronizadas, para validar esses biomarcadores e definir sua aplicabilidade clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALESI, S. *et al.* Biomarkers for gestational diabetes mellitus: new insights and future perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 22, n. 21, p. 1–22, 2021. DOI: 10.3390/ijms222112378.
2. ALMEIDA, J. P. *et al.* Hormonal regulation and metabolic adaptations during pregnancy: implications for gestational diabetes mellitus. *Journal of Pregnancy and Reproduction*, v. 15, n. 2, p. 45–54, 2024.
3. AZEVEDO, R. C.; SILVA, H. M. L. Fatores de risco e prevalência do diabetes mellitus gestacional: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 123–131, 2023.
4. LU, W. *et al.* Molecular biomarkers in gestational diabetes mellitus and their clinical implications. *Frontiers in Endocrinology*, Lausanne, v. 13, p. 1–14, 2022. DOI: 10.3389/fendo.2022.812345.
5. RIBEIRO, A. C. *et al.* Fisiopatologia e diagnóstico do diabetes mellitus gestacional: revisão de literatura. *Revista Ciências da Saúde*, v. 10, n. 1, p. 56–64, 2022.
6. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy*. Geneva: WHO, 2022.
7. YE, W. *et al.* Pathophysiology and clinical outcomes of gestational diabetes mellitus: current understanding and future directions. *Diabetes Research and Clinical Practice*, Amsterdam, v. 190, p. 1–9, 2022. DOI: 10.1016/j.diabres.2022.109978.
8. INTHAVONG, S.; JATAVAN, P.; TONGSONG, T. Predictive utility of biochemical markers for the diagnosis and prognosis of gestational diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 25, n. 21, 2024. DOI: 10.3390/ijms252111666.