 <https://doi.org/10.58871/000.25042023.v1.41>

**EXPERIÊNCIAS ADVERSAS NA INFÂNCIA: CONSEQUÊNCIAS DO DIABETES  
GESTACIONAL NO NEURODESENVOLVIMENTO PRÉ E PÓS-NATAL**

**ADVERSE EXPERIENCES IN CHILDHOOD: CONSEQUENCES OF  
GESTACIONAL DIABETES ON PRE AND POST-NATAL NEURODEVELOPMENT**

**MARIANA MESQUITA LEITE**

Graduanda em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde

**GUSTAVO DE FREITAS RODRIGUES**

Graduando em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde

**ALLAN RIBEIRO MACHADO**

Graduando em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade do Oeste Paulista

**JOSÉ LEANDRO DIAS DE CARVALHO**

Graduando em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde

**EDUARDO KENJI TAKAHACHI**

Graduanda em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde

**JHONATAN PICININ RIBEIRO**

Graduando em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde

**THAIS EMANUELLE DA SILVA MATIAS**

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**DÉBORA ALANNA ARAÚJO DE AQUINO**

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**NATÁLIA ULCHÔA DOS SANTOS**

Graduanda em Medicina pela Universidade Federal do Pará

**ANA PAULA FONTANA**

Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de Goiás – UFG. Docente titular da  
Universidade de Rio Verde – GO – Campus Rio Verde – GO.

**RESUMO**

Diabetes mellitus gestacional é considerado um problema de saúde pública mundial. Trata-se de uma doença associada à consequência na qualidade de vida materna e até mesmo neonatal.

Os efeitos adversos mais evidentes a longo prazo são os distúrbios no neurodesenvolvimento, sendo os transtornos de déficit de atenção e do espectro autista os mais comuns. **Objetivo:** esta pesquisa objetiva compreender as consequências do diabetes gestacional no neurodesenvolvimento infantil, bem como a importância de seu diagnóstico precoce. **Metodologia:** o estudo se trata de uma Revisão Integrativa baseada nas plataformas PubMed Scientific Electronic Library Online (SciELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine). Os descritores escolhidos estiveram em conformidade com as indicações das bases de dados utilizadas, sendo elas os Descritores em Ciência da Saúde e Medical Subject Headings. Foram selecionadas as seguintes palavras-chave para a realização da pesquisa: “diabetes gestacional” e “distúrbio do neurodesenvolvimento”. Foram incluídos artigos datados entre os anos de 2012 e 2022 que atendessem aos objetivos propostos. **Resultados e Discussão:** O diabetes mellitus gestacional é uma condição muito comum na gravidez, necessitando de atenção especial por estar correlacionada a distúrbios do neurodesenvolvimento da criança. A curto prazo, as alterações fetais mais comuns estão relacionadas a abortos espontâneos, malformações craniofaciais, cardiopatias, distúrbios gastrointestinais e no sistema nervoso central. Os efeitos adversos tardios estão associados a transtornos de aprendizagem e cognitivos, transtornos de déficit de atenção e transtorno de espectro autista. Como medida de prevenção, o diagnóstico precoce de diabetes gestacional se faz crucial, por isso a importância das consultas pré-natais para o acompanhamento devido dos níveis glicêmicos materno, especialmente no primeiro trimestre de gestação. **Conclusão:** O diagnóstico precoce seguido de tratamento do diabetes mellitus gestacional adequado reduz a morbidade materna e fetal. Além disso, as consultas pré-natais são essenciais para acompanhamento do desenvolvimento do feto.

**Palavras-chave:** Diabetes Gestacional; Neurodesenvolvimento Infantil; Distúrbios.

## ABSTRACT

Gestational diabetes mellitus is considered a worldwide public health problem. It is a disease associated with consequences on maternal and even neonatal quality of life. The most obvious long-term adverse effects are neurodevelopmental disorders, with attention deficit and autism spectrum disorders being the most common. **Objective:** this research aims to understand the consequences of gestational diabetes on child neurodevelopment, as well as the importance of its early diagnosis. **Methodology:** the study is an Integrative Review based on the PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine) platforms. The chosen descriptors were in accordance with the indications of the databases used, namely Health Science Descriptors and Medical Subjective Headings. The following keywords were selected for the research: “gestational diabetes” and “neurodevelopmental disorder”. Articles dated between 2012 and 2022 that met the proposed objectives were included. **Results and Discussion:** gestational diabetes mellitus is a very common condition in pregnancy, requiring special attention because it is correlated with neurodevelopmental disorders in the child. In the short term, the most common fetal alterations are related to spontaneous abortions, craniofacial malformations, heart diseases, gastrointestinal and central nervous system disorders. Late adverse effects are associated with learning and cognitive disorders, attention deficit disorders and autism spectrum disorder. As a preventive measure, the early diagnosis of gestational diabetes is crucial, hence the importance of prenatal consultations for proper monitoring of maternal glycemic levels, especially in the first trimester of pregnancy. **Final Considerations:** early diagnosis followed by adequate treatment of

gestational diabetes mellitus reduces maternal and fetal morbidity. In addition, prenatal consultations are essential for monitoring the development of the fetus.

**Keywords:** Gestational diabetes; Child neurodevelopment; Disorders.

## 1. INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus se caracteriza por um conjunto de distúrbios associados ao sistema endócrino, podendo advir da deficiência de insulina devido à disfunção pancreática ou por resistência periférica a este hormônio. A doença resulta em níveis elevados de glicemia sérica e pode ser classificada em tipo I, quando é proveniente da destruição de células  $\beta$  pancreáticas (considerado um distúrbio autoimune ou idiopático), e em tipo II, quando se trata da redução da liberação de insulina para o sangue ou pela resistência periférica ao hormônio (FEBRASGO, 2019). O hormônio insulina é responsável pela metabolização da glicose para que não se acumule de forma excessiva na corrente sanguínea (BRASIL, 2021).

A gestação constitui-se como fator de risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus, visto que é uma condição que pode cursar para a resistência à insulina. Em conformidade com a Associação Americana de Diabetes (ADA), o diagnóstico de diabetes gestacional pode ser dado entre o segundo e o terceiro mês de gestação, sendo considerado a afecção metabólica mais prevalente ao longo da gravidez. Entre as consequências pré e pós-natais mais frequentes advindas da diabetes mellitus gestacional (DMG) se encontram: abortamento espontâneo, malformações, natimortalidade, hipoglicemia e hiperbilirrubinemia neonatais (BRASIL, 2020).

Atualmente, mais de 400 milhões de indivíduos adultos portam diabetes mellitus (DM) no mundo, suas complicações se correlacionam entre as principais causas de morte a nível global. Em relação às mulheres, sabe-se que a obesidade, excesso de deposição de gordura central, pré-eclâmpsia e antecedentes familiares e obstétricos constituem fatores de risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus gestacional. Visto isso, nos estágios iniciais ou mesmo como método profilático, a prática de exercícios físicos e alimentação controlada são fundamentais para evitar futuras complicações maternas e neonatais (FEBRASGO, 2019).

As consequências ao longo do desenvolvimento neurológico pré e pós-natal devido ao diabetes gestacional são diversas, como o risco elevado para o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Uma das hipóteses para a possível correlação entre o diabetes mellitus gestacional e os distúrbios no neurodesenvolvimento se dá pela associação com o fator neurotrófico cerebral, responsável pela modulação e maturação do sistema nervoso. Acredita-se que o efeito adverso da DMG ao longo da embriogênese pode causar uma produção

insuficiente desta neutrofina, acarretando em déficits do neurodesenvolvimento nos primeiros dias de vida. A hiperglicemia materna leva também a um quadro de hiperinsulinemia, de forma a desregular a ação anabólica da insulina e do seu papel metabólico no organismo fetal. As consequências do excesso de insulina fetal podem cursar para anomalias congênitas, aumento de risco para abortamento espontâneo, macrossomia, além dos já citados distúrbios no neurodesenvolvimento (SU, 2021).

Sabendo que o prognóstico materno-fetal se agrava conforme diagnóstico tardio, o preparo multidisciplinar dos profissionais da saúde se faz crucial para minimizar os índices de morbimortalidade em pacientes vítimas de diabetes mellitus gestacional por meio de medidas preventivas e diagnóstico precoce (BRASIL, 2020).

Esta pesquisa visa compreender as consequências do diabetes mellitus gestacional no neurodesenvolvimento infantil, bem como a importância de seu diagnóstico precoce.

## **2. METODOLOGIA**

O estudo se trata de revisão integrativa da literatura, realizada em seis etapas: seleção do tema e elaboração da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão para a busca; categorização dos estudos; avaliação e análise crítica dos estudos incluídos; análise e síntese dos estudos incluídos com interpretação dos resultados; e apresentação da revisão. Para a construção da questão norteadora, foi considerada a estratégia PICO, sendo: P= crianças com déficit no neurodesenvolvimento; I= prevenção e diagnóstico precoce do diabetes gestacional; Co= melhora da qualidade de vida e do neurodesenvolvimento na primeira infância. Assim, ficou formulada a seguinte questão de pesquisa: “Qual a relação da prevenção e diagnóstico precoce do diabetes mellitus gestacional com o neurodesenvolvimento infantil?”.

A busca foi realizada em fevereiro de 2023 nas bases da PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Como estratégia de busca, foi considerada a combinação de descritores controlados e não controlados, segundo a indicação de cada base pesquisada. Foram utilizados os Medical Subject Heading (MeSH), Emtree (Embase Subject Headings), títulos CINAHL e os descritores em Ciências da Saúde (DECS).

Como critério de inclusão nas plataformas de busca, foram utilizadas pesquisas datadas entre o ano de 2017 e 2023, relacionadas à temática e ao objetivo proposto por este estudo, no idioma português, inglês e espanhol.

Foram excluídos, então, todos os artigos que não se relacionassem ao tema proposto e que não respondessem ao objetivo da pesquisa, bem como estudos datados anteriormente ao ano de 2017.

Para as buscas, foram considerados os seguintes descritores: “diabetes gestacional”, “neurodesenvolvimento”, “transtorno do espectro autista” e “transtorno de déficit de atenção”. Para a pesquisa, foi empregado o operador booleano “AND”. Além disso, foi realizada a leitura das listas de referências de alguns artigos de revisão para a seleção de possíveis estudos adicionais relevantes e que pudessem ser incluídos. Os estudos selecionados foram em inglês, espanhol e português, sem limite de tempo. O operador booleano “OR” foi utilizado entre descritores sinônimos.

Os artigos selecionados foram lidos na íntegra e avaliados de maneira independente pelos autores e, perante qualquer discordância, um revisor seria solicitado, caso que não se aplica a essa revisão, por haver 100% de concordância entre os pesquisadores.

Os dados foram extraídos de forma padronizada. Os pesquisadores extraíram os dados de forma separada e depois foi definido o padrão para descrever os detalhes em relação ao tema proposto nessa revisão. Para a quarta etapa, foi considerado o nível de evidência e grau de recomendação dos estudos.

Os resultados foram apresentados de forma sintetizada, permitindo a discussão e a interpretação dos achados relacionados as temáticas verificadas. E, por último, foi apresentado uma síntese dos artigos incluídos neste estudo.

A busca realizada nas plataformas de pesquisa selecionadas recuperou um total de 276 artigos publicados até o início de 2023, sendo 146 na PubMed, 91 na SciELO e 39 na BVS saúde. Foram excluídos 23 artigos duplicados, restando 253 para a leitura de títulos e resumos.

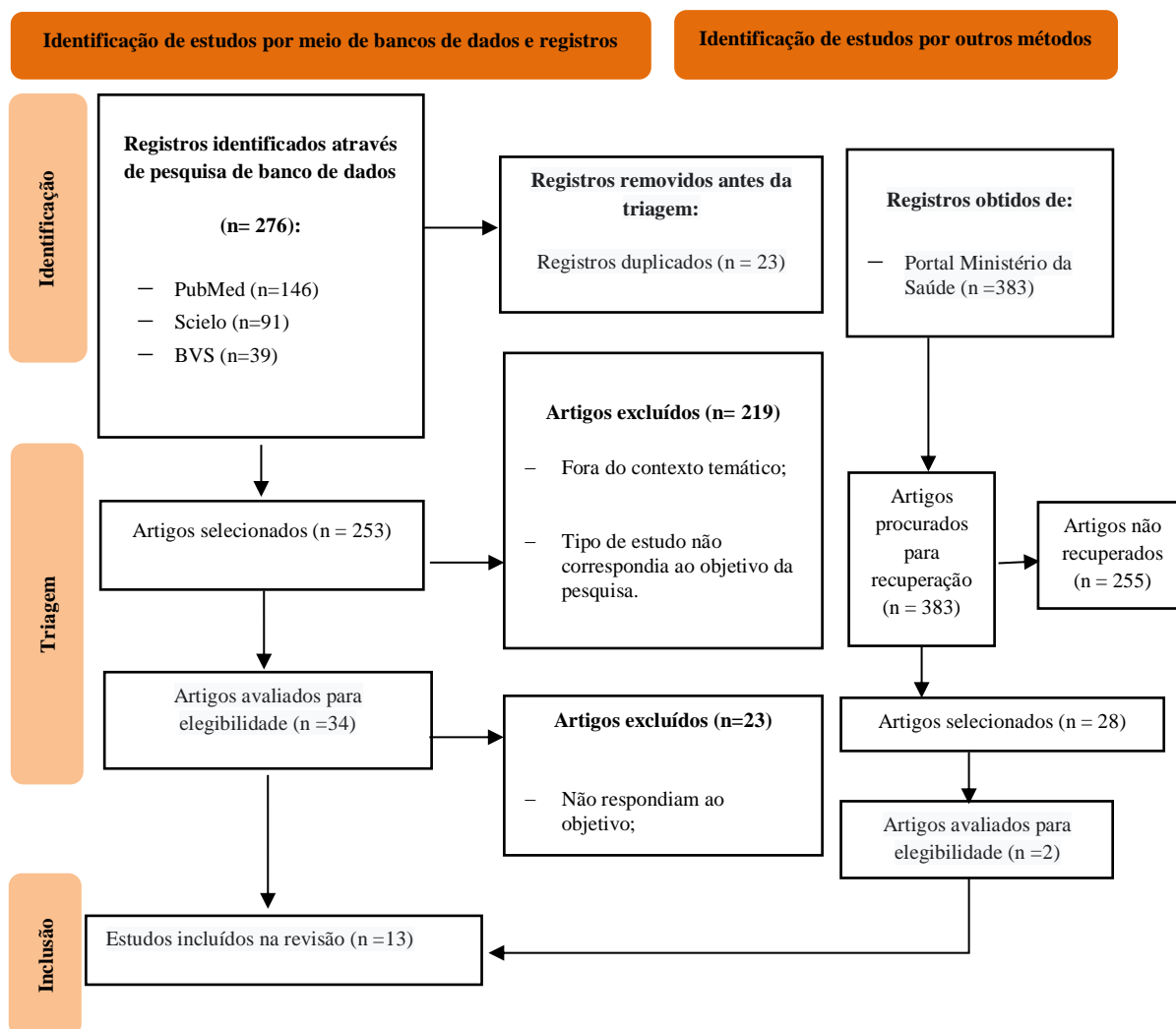
Após a leitura, foram excluídos 219 artigos por não estarem em conformidade com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos e, portanto, restaram 34 artigos para a leitura completa.

Dos artigos provenientes de sites ou referências de revisão, obteve-se 383 resultados pela Plataforma do Ministério da Saúde, sendo 28 escolhidos para leitura conforme critérios de elegibilidade.

Por fim, foram selecionados 13 artigos para a coleta de dados, 11 oriundos das plataformas de busca pré-determinadas e 2 obtidos por meio de sites ou referências de revisão.

Os resultados desse processo de triagem e seleção de estudos são relatados no diagrama de fluxo (Figura 1) com base na metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para revisão integrativa (PAGE, 2022).

FIGURA 1: Diagrama de fluxo para a seleção dos estudos – PRISMA (PAGE, 2022). Rio Verde, 2023.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratando-se de uma desregulação do metabolismo da glicose ao longo da gravidez, o diabetes mellitus gestacional (DGM) consiste em uma complicação obstétrica que pode levar a sérias consequências pré e pós-natais. Seu diagnóstico é dado em mulheres sem achados de diabetes mellitus anteriormente à gravidez, os níveis de glicose sérico tendem a voltar ao normal após o parto, entretanto, as consequências ao feto perduram a longo prazo mesmo após o nascimento (SHEKLER, 2020). Entre os principais fatores de risco para o desenvolvimento de diabetes gestacional estão a idade avançada e a obesidade a qual favorece para a resistência ao hormônio insulina (SAROS, 2023).

O ambiente intrauterino ao longo das fases gestacionais possui correlação com o grau de desenvolvimento neurológico do feto, podendo levar a déficits e sequelas no sistema nervoso persistente ao longo da vida. Tendo em vista a obesidade materna como fator de risco para o

diabetes mellitus gestacional, é notório a exposição fetal a citocinas pró-inflamatórias, a um ambiente rico em glicose e ácidos graxos, além da elevada concentração de agentes neuroendócrinos (CARPITA, 2018). Os hormônios associados à resistência insulínica via placentária envolvem a gonadotrofina coriônica humana, lactogênio placentário humano e o hormônio de crescimento placentário, atuando na regulação da glicogênese e lipólise hepática. Já para a mãe, os hormônios responsáveis pelo aumento da resistência à insulina na gestação são o estrogênio, progesterona, cortisol e o próprio lactogênio placentário na corrente sanguínea materna. Somado a isso, a obesidade materna ganha destaque na produção de leptina, adiponectina, resistina, interleucinas e entre outros pelo tecido adiposo, sendo, também, responsáveis pela resistência à insulina (ORNOY, 2021).

O distúrbio de regulação e do neurodesenvolvimento por conta da alta taxa de glicose na corrente sanguínea fetal induz à desregulação funcional da insulina como fator de crescimento e regulador metabólico. Em relação às consequências pré-natais, observa-se o risco aumentado para abortamento espontâneo e malformações fetais, como a macrosomia, pelo excesso de aminoácidos, glicose e ácidos graxos materno-fetal ocasionado por alterações estruturais da placenta (DARAKI, 2017). Junto disso, são comuns as alterações do desenvolvimento do sistema cardiovascular, gastrointestinal, musculoesquelético e acometimento do sistema nervoso central, além de risco para asfixia perinatal por conta de alterações na estrutura placentária (CAFIERO, 2020).

Entre as malformações cardíacas mais prevalentes diante o diabetes mellitus gestacional, a anomalia cardiovascular tem ganho importante destaque. Além do mais, o DGM pode elevar a frequência cardíaca fetal no primeiro trimestre da gestação, outro distúrbio observado corresponde ao defeito do septo atrioventricular, sendo tais manifestações agravadas em mães tabagistas. A gravidade dos efeitos adversos sofridos a curto e a longo prazo sofridos pela criança dependem do momento da exposição, histórico familiar, fatores metabólicos inatos e da taxa hiperglicêmica materna (ORNOY, 2021).

A insulina também possui papel importante como hormônio anabólico, sendo um fator de crescimento envolvido no desenvolvimento de macrosomia fetal diante de um distúrbio metabólico. As altas taxas de glicemia sérica materna levam ao aumento da glicose na corrente sanguínea fetal estimulando à hiperinsulinemia, por essa razão, pode ser observado um crescimento anormal da musculatura fetal e dos tecidos conjuntivos e adiposos. Em outras palavras, a elevação dos níveis de insulina no organismo da criança para além do necessário pode desencadear um crescimento excessivo do feto, podendo levar à macrosomia. Alguns estudos relatam que a hiperglicemia materno-fetal pode afetar a expressão de proteínas

transportadores de glicose (Proteínas GLUT) ainda na placenta, possuindo alta relação com o peso ao nascer (ORNOY 2021).

A neuropatia é, sem dúvidas, um dos efeitos adversos mais temidos por vítimas do diabetes mellitus a qual pode cursar para declínio cognitivo, podendo afetar a memória e a aprendizagem. Isso se deve às disfunções neuropáticas que acarretam em perda da eficiência psicomotora e queda da velocidade de processamento das informações. A chamada encefalopatia diabética corresponde a uma das complicações da doença responsável por modificações neuroestruturais e neurofisiológicas cerebrais, decorrente de alterações micro (diabetes mellitus tipo 1) e macrovasculares (diabetes mellitus tipo 2) devido à deficiência de insulina e consequente hiperglicemia. Vale lembrar que a neuropatia diabética não envolve apenas a elevação dos níveis de glicose sérica, mas também a ativação de vias neurotóxicas, alterações hormonais, indução de processos inflamatórios e outras disfunções celulares. O diabetes mellitus gestacional atua de modo semelhante no neurodesenvolvimento pré e pós-natal, caracterizando por efeitos adversos a curto e a longo prazo (FIGUEIREDO, 2022).

A glicose e o lactado são considerados substratos energéticos primordiais do sistema nervoso, em condições especiais, como o diabetes, a glicose passa a ser substituída por corpos cetônicos para suprimento energético neurológico. Ainda no sistema nervoso, a glicose atua de forma independente da insulina, por meio das proteínas transportadoras de glicose (GLUT), perante quadros de hiperglicemias, a glicose ultrapassa a barreira hematoencefálica para o interstício, sendo, assim, desviada para vias metabólicas associadas a neurotoxicidade (ORNOY, 2020).

Foram observados que crianças nascidas de mulheres portadoras de Diabetes Mellitus Gestacional possuíram significativo atraso no neurodesenvolvimento ao longo da primeira infância. Habilidades motoras finas disfuncionais, dificuldade de relacionamento pessoal e social, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade constituem alguns dos déficits sofridos em fase pós-natal. Por definição, o transtorno de aprendizagem se refere a distúrbios no uso de habilidades acadêmicas junto ao transtorno intelectual, relacionado a disfunção do comportamento adaptativo; o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) condizem com comprometimento da capacidade do indivíduo em manter-se atento a algum afazer e um padrão de ações de cunho hiperativo e/ou impulsivo (CAFIERO, 2020).

O transtorno de déficit de atenção e hiperatividade é um distúrbio neurológico que tendem a aparecer com maior frequência em crianças menores de 7 anos, podendo ser agravado por fatores socioeconômicos. As manifestações clínicas comuns a este transtorno se baseiam em impulsividade, hiperatividade e falta de atenção, de modo a comprometer o rendimento



escolar e relacionamentos interpessoais. Possui etiopatogenia ainda pouco conhecida, mas acredita-se que o diabetes mellitus gestacional possa ter relativa interferência em seu desenvolvimento por causas epigenéticas, especialmente quando associado ao tabagismo (ROWLAND, 2021).

Em associação ao atraso da capacidade cognitiva em resolução de problemas e de habilidade motora fina, o transtorno do espectro autista (TEA) se faz bastante evidente (SAITO, 2022). O TEA se caracteriza por um conjunto de disfunções neurológicas com evolução para comprometimento das relações sociais, restrição de interesses e atividades repetitivas. Atualmente, há fortes indícios de que o diabetes mellitus gestacional esteja intimamente relacionado como fator predisponente para o desenvolvimento de TEA (SHEKLER, 2020). Uma das hipóteses para explicar o comprometimento neurológico em filhos de mães com DGM se refere a uma inflamação crônica do hipocampo dessas crianças afetando, assim, a área relacionada à memória e ao aprendizado (SAITO, 2022). Além do mais, evidências apontam que o TEA esteja ligado a modificações genéticas causadas pela interação ambiental em idade pré e perinatais (SHEKLER, 2020).

O diagnóstico precoce de diabetes mellitus gestacional é indispensável para um bom prognóstico materno e fetal, de modo a reduzir os riscos de morbimortalidade de ambos. O controle dos índices glicêmicos maternos nos estágios iniciais da doença pode diminuir as taxas de incidência de malformações fetais e problemas no neurodesenvolvimento. Sendo a obesidade materna como fator de risco prevalente, uma alimentação adequada e controle do sobrepeso da mulher em idade fértil é necessária para uma gestação saudável e minimização das consequências neurológicas da criança (ORNOY, 2021).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O diabetes mellitus gestacional corresponde a uma complicação da gravidez com alto risco de morbimortalidade materno-fetal. A curto prazo, é frequente a malformação congênita e distúrbios de crescimento do feto, enquanto que a longo prazo é comum distúrbios no neurodesenvolvimento da primeira infância por conta de neuropatias associadas. Levando-se em consideração a piora prognóstica em pacientes diagnosticadas tardiamente, o aconselhamento clínico pré-natal e o diagnóstico precoce se fazem fundamentais para que seja possível prevenir maiores complicações ao desenvolvimento neurológico fetal.

#### **REFERÊNCIAS**

CAFIERO, P. J. et al. Diabetes materna y trastornos del neurodesarrollo en los hijos. **Medicina (B. Aires)**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 80, n. 6, pp. 685-695, Dec. 2020.

CARPITA, B. et al. Oxidative Stress, Maternal Diabetes, and Autism Spectrum Disorders. **Oxid. Med. Cell. Longev**, nov. 2018.

DARAKI, V. et al. Effect of parental obesity and gestational diabetes on child neuropsychological and behavioral development at 4 years of age: the Rhea mother-child cohort, Crete, Greece. **Eur. Child. Adolesc. Psychiatry**, v. 26, n. 6, pp. 703-714, jan. 2017.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTERÍCIA, FEBRASGO. Diabetes Gestacional, v. 47, n.11, 2019.

FIGUEIREDO, B. Q. et al. Possible genetic and phenotypic factors that corroborate the genesis of Autism Spectrum Disorder (ASD): na integrative review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e137111335435, nov. 2022.

LI, C. et al. Associations between gestational diabetes mellitus and the neurodevelopment of offspring from 1 month to 72 months: study protocol for a cohort study. **BMJ open**, v. 10, n. 11, e040305, nov. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS), 2021.  
PAGE, M. J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022.

ORNOY, A. et al. Diabetes during Pregnancy: A Maternal Disease Complicating the Course of Pregnancy with Long-Term Deleterious Effects on the Offspring. **A Clinical Review. Int. J. Mol. Sciences**, v. 22, n. 6, mar. 2021.

ROWLAND, J. et al. The association between gestacional diabetes and ASD and ADHD: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Rep.**, v. 11, n. 1, p. 5136, mar. 2021.

SAITO, Y. et al. Japan Environment and Children's Study group. Neurodevelopmental delay up to the age of 4 years in infants born to women with gestational diabetes mellitus: The Japan Environment and Children's Study. **J. Diabetes Investig.**, v. 13, n. 12, pp. 2054-2062, Dec. 2022.

SAROS, L. et al. Maternal obesity, gestational diabetes mellitus, and diet in association with neurodevelopment of 2-year-old children. **Pediatric research**, jan. 2023.

SHEKLER, K.A. et al. Gestational diabetes induces behavioral and brain gene transcription dysregulation in adult offspring. **Translational psychiatry**, v. 10, n. 1, pp. 412, nov. 2020.

SU, C.H. et al. Correlations between serum BDNF levels and neurodevelopmental outcomes in infants of mothers with gestacional diabetes. **Pediatrics and Neonatology**, v. 62, n. 3, pp. 298-304, fev. 2021.