**Impacto das Intervenções de Estilo de Vida na Prevenção do Diabetes Tipo 2**

Maisa Pereira Espínola1
Amanda da Silva Narciso2
Aléxia Mourão Alves Carvalhal3
Michelle Rahbani Martins de Araújo4
Maria Eduarda Fonseca Vilela5
Mara Levi Dantas de Oliveira Guerra6
 Francisco Falcão Costa Neto7
Ana Beatriz Coelho Sales8
 Vinicius Evangelista Piacentini9
Luiza da Conceição Sabadini10

**RESUMO**

Objetivo: Avaliar o efeito da utilização de aparelhos de monitoramento contínuo de glicose no controle do açúcar no sangue e na qualidade de vida de indivíduos que sofrem de diabetes tipo 2. Abordagem: A partir da base de dados PubMed, foi efetuado um Estudo Integrativo com o propósito de encontrar fontes pertinentes sobre o tema. A pesquisa foi conduzida com a utilização dos termos "Auto-monitoramento de Glicose no Sangue", "Monitoramento Contínuo de Glicose", "Diabetes Mellitus, Tipo 2" e "Diabetes Mellitus, Tipo 1", combinados com os operadores booleanos "E" e "OU" e "NÃO", resultando em 853 artigos iniciais. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, somente 23 artigos foram considerados. Resultados: As análises indicam uma relação direta entre o monitoramento contínuo da glicose e a diminuição do risco e da ocorrência de crises de hipoglicemia e hiperglicemia, bem como a redução e/ou manutenção da HbA1c e a prevenção do agravamento do controle glicêmico em indivíduos com DM2. Conclusão: A utilização do monitoramento contínuo de glicose em pessoas com DM2 contribui para o controle do açúcar no sangue, reduz a incidência de crises hiperglicêmicas e hipoglicêmicas e melhora a qualidade de vida do paciente, apesar de não parecer diminuir o desconforto geral causado pelo diabetes.

**Palavras-chave:** Cuidados, Prevenção, Diabetes

**INTRODUÇÃO**

Os dispositivos de monitoramento contínuo de glicose (MCG) proporcionam a medição sucessiva e automática dos níveis de glicose no fluido intersticial, facilitando o acompanhamento das concentrações glicêmicas em pacientes com diabetes mellitus. Diferente dos testes tradicionais de picada no dedo, o MCG consiste na leitura a cada 5 minutos de um sensor aplicado sob a pele, cujos dados são transmitidos para um dispositivo que exibe os resultados (PAGLIALUNGA S, et al., 2018).

A tecnologia de MCG tem impacto direto na eficiência do controle glicêmico, prevenindo complicações graves associadas ao diabetes tipo 2, como doenças cardiovasculares, neuropatias, retinopatia e disfunção renal. Apesar de encontrar barreiras como custos elevados, dificuldade no acesso e resistência ao uso, estudos demonstram sua influência positiva no gerenciamento eficaz dos níveis de glicemia, incluindo o comportamento do paciente simultaneamente ao resultado (MILLER E, et al., 2023).

Nos últimos cinco anos, diversos estudos identificaram o MCG como um importante agente de promoção da saúde para pessoas com diabetes tipo 2. Ele possibilita a obtenção de informações em tempo real sobre o nível glicêmico, permitindo reflexão sobre como os hábitos de vida afetam essa medição e auxiliando nas decisões que promovem melhoria na qualidade de vida dos pacientes, como perda de peso, alteração dos hábitos alimentares e redução do sedentarismo (MILLER E, et al., 2023), além de permitir o gerenciamento adequado do uso de insulina (KARTER AJ, et al., 2022).

**MÉTODOS**

Nesse sentido, de acordo com os parâmetros mencionados acima, a população ou problema desta pesquisa refere-se a pacientes que possuem Diabetes Mellitus tipo 2 e utilizam equipamentos de monitoramento contínuo de glicose para controle da diabetes para facilitar o controle dos níveis de glicemia no sangue e melhorar a qualidade de vida. As buscas foram realizadas por meio da pesquisa na base de dados PubMed Central (PMC). Foram utilizados os descritores em combinação com o termo booleano “AND” e "OR" e "NOT: ((("Blood Glucose Self-Monitoring"[MeSH]) OR (Continuous Glucose Monitoring)) AND ("Diabetes Mellitus, Type 2"[MeSH])) NOT ("Diabetes Mellitus, Type 1"[MeSH]). Desta busca foram encontrados 853 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O monitoramento da glicemia é fundamental para um adequado controle do diabetes e ajuste dos cuidados referentes à terapia antidiabética (CHEN M, et al., 2021). A AMG é um método tradicional que requer uma punção digital para a coleta do sangue e posterior avaliação do nível de glicose por meio de um glicosímetro. Este método tem sido recomendado como uma ferramenta suplementar para pacientes portadores do DM2 que não utilizam insulina (XU Y, et al., 2019); Contudo, este método não é capaz de avaliar um perfil de flutuação da glicose na corrente sanguínea (ZHENG M, et al., 2020).

Para um acompanhamento e tratamento adequados da diabetes mellitus tipo 2 (DM2), é essencial que os pacientes realizem o automonitoramento da glicemia (AMG), sendo necessário um mínimo de quatro testes diários. Em virtude disso, o monitoramento contínuo da glicose (MCG) se mostra vantajoso para os portadores de DM2, superando algumas limitações da AMG e fornecendo dados contínuos sobre a glicemia do paciente. Além disso, observa-se uma melhoria nos níveis de HbA1c, mudanças na qualidade de vida e a realização das metas pessoais de HbA1c recomendadas pelos médicos, sem eventos de hipoglicemia.

Janapala RN, et al. (2019), verifica que o MCG foi mais eficaz na redução da HbA1c em comparação com AMG. Também, verificaram que em doze semanas de uso intermitente de MCG em Tempo Real (MCG-TR) não apenas houve uma redução da HbA1c, como também o efeito foi mantido na semana 40, mesmo após a interrupção do MCG em 12 semanas, demonstrando que o uso de DMCG mesmo a curto prazo foi benéfico, e que pode ser atribuído ao feedback constante sobre as flutuações de glicose relacionadas à dieta, proporcionando aos pacientes uma maior consciência na escolha dos alimentos e consequentemente modificação no estilo de vida. Ainda, Jackson MA, et al. (2021) refere que em pacientes portadores de DM2 mal controlado em terapia oral e/ou com insulina, foi verificado uma redução de HbA1c 0,7% maior no grupo de MCG em comparação com um grupo randomizado para AMG, bem como melhorias no estilo de vida, incluindo dieta e prática de esportes.

Conforme delineado por Kebede MM, et al. (2018), a adesão a intervenções digitais tem exercido um impacto positivo sobre os índices de Hemoglobina Glicada (HbA1c) em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) que apresentam controle glicêmico inadequado. Notou-se uma eficácia acentuada da intervenção em indivíduos com níveis basais de HbA1c mais elevados. Observou-se uma melhoria significativa nos parâmetros glicêmicos após um período de intervenção de 6 a 8 meses. Os dados sugerem que um valor basal de HbA1c superior a 7,5% e a implementação de dois Comportamentos de Mudança de Técnicas — 'resolução de problemas' e 'resultados de automonitoramento do comportamento' — estiveram associados a uma redução nos níveis de HbA1c.

Em Karter AJ, et al. (2022) elucidou-se que o MCG exibiu superioridade em relação ao AMG no que tange ao aprimoramento do controle glicêmico e à diminuição da prevalência de episódios de hipoglicemia severa. Adicionalmente, foi observada uma elevação de 13,4% na proporção de indivíduos com índices de Hemoglobina Glicada (HbA1c) inferiores a 7% subsequentemente à implementação do MCG. Tal fenômeno facultou aos pacientes uma gestão mais eficaz de suas estratégias terapêuticas, particularmente no que concerne à administração de insulina e ao bem-estar global. Um estudo complementar indica que o MCG não se restringe aos benefícios previamente citados, mas também contribui para a compreensão intrínseca dos níveis glicêmicos por meio do dispositivo de monitoramento, sensibilizando os pacientes acerca das vantagens de um regime alimentar balanceado e da execução regular de atividades físicas. Tais intervenções têm a propensão de otimizar os níveis de glicose sanguínea e de mitigar complicações associadas à DM2. Foi ainda aludido um aprimoramento nos episódios de hipoglicemia, os quais podem estar relacionados a múltiplos desfechos adversos em DM2 (IDA S, et al., 2019).

Corroborando as evidências anteriores, estudos também registraram além da redução significativa nos níveis de HbA1c, uma melhoria tangível na qualidade de vida dos pacientes. Atribui-se tal melhoria à capacidade do DMCG de fornecer retroalimentação glicêmica em tempo real, o que catalisou uma reestruturação nos padrões comportamentais dos usuários. Essa reestruturação engloba a adoção de uma dieta equilibrada, a incorporação de exercícios físicos regulares, a administração precisa de insulina e um monitoramento glicêmico mais frequente (MANFREDO J, et al., 2023). YARON M, et al. (2019) complementam essa discussão, enfatizando que o MCG confere aos profissionais de saúde a habilidade de identificar episódios de hiperglicemia e hipoglicemia previamente não diagnosticados (OSER TK, et al., 2021; PAGLIALUNGA S, et al., 2018; RIVERA-ÁVILA DC, et al., 2021; WRIGHT EE e SUBRAMANIAN S, 2021).

Em relação aos fatores terapêuticos, os Dispositivos de Monitoramento Contínuo de Glicose (DMCGs) têm mostrado um impacto significativo na melhoria da satisfação do paciente com seu regime de tratamento. Uma das características mais notáveis desses dispositivos é a presença de transmissores incorporados que emitem alertas haptométricos, ou seja, alertas sensíveis ao toque, em cenários de hipoglicemia ou hiperglicemia. Esses alertas são cruciais porque permitem que o paciente tome medidas imediatas para corrigir seus níveis de glicose, seja através da ingestão de alimentos ou da administração de medicamentos, facilitando assim a autoregulação alimentar e farmacológica do indivíduo (BREYTON AE, et al., 2021; KIEU A, et al., 2023).

Do ponto de vista econômico em saúde, a inadequada regulação glicêmica não é apenas perigosa para o paciente, mas também representa um fardo financeiro significativo para os sistemas de saúde. As complicações decorrentes do mau controle da glicose podem levar a hospitalizações, tratamentos intensivos e, em casos extremos, até mesmo a morte, contribuindo assim para a morbimortalidade na população diabética. Nesse contexto, os DMCGs têm demonstrado ser uma ferramenta valiosa. Estudos indicam que o uso desses dispositivos resulta em uma otimização do controle glicêmico, o que, por sua vez, leva a uma diminuição tangível dos custos associados ao tratamento de complicações diabéticas. Isso não apenas alivia o fardo financeiro sobre os sistemas de saúde, mas também melhora a qualidade de vida dos pacientes, tornando o tratamento do diabetes mais sustentável a longo prazo (OSER TK, et al., 2021; RIVERA-ÁVILA DC, et al., 2021; WRIGHT EE e SUBRAMANIAN S, 2021).

Esses dispositivos têm a capacidade de gerar relatórios analíticos detalhados, que não apenas mostram as flutuações nos níveis de glicose, mas também podem ser correlacionados com outros fatores como dieta, terapia medicamentosa e atividade física. Esses relatórios servem como ferramentas educacionais excepcionais, ajudando os pacientes a entenderem como diferentes aspectos de seu estilo de vida afetam seus níveis de glicose. Isso, por sua vez, promove uma abordagem mais proativa para a gestão do diabetes, incentivando a adoção de um estilo de vida mais saudável e, consequentemente, melhorando o controle glicêmico (RIVERA-ÁVILA DC, et al., 2021; WRIGHT EE e SUBRAMANIAN S, 2021).

No âmbito da atenção primária à saúde, a facilidade de uso e a simplicidade de implementação dos dispositivos de monitoramento flash de glicose são fatores que contribuem significativamente para sua adoção generalizada. Profissionais de saúde encontram nestes dispositivos uma ferramenta prática e eficaz para monitorar os níveis de glicose de seus pacientes em tempo real. Isso permite uma abordagem mais personalizada e adaptativa ao tratamento, o que é crucial para melhorar a qualidade do atendimento clínico. A capacidade de obter dados em tempo real também facilita a comunicação entre o paciente e o profissional de saúde, permitindo ajustes mais rápidos e eficazes no plano de tratamento (FURLER J, et al., 2020).

Além de suas aplicações clínicas e educacionais, os dispositivos MCG estão se tornando cada vez mais relevantes no campo da pesquisa e desenvolvimento de fármacos. A capacidade desses dispositivos de monitorar continuamente os níveis de glicose oferece uma oportunidade única para avaliar a eficácia de novos tratamentos em estágios de desenvolvimento.

Isso é particularmente útil em ensaios clínicos, onde a capacidade de monitorar flutuações glicêmicas em tempo real pode fornecer insights valiosos sobre a eficácia de um novo medicamento. Além disso, os dados coletados podem ser usados para identificar variáveis causais que podem influenciar a eficácia de um tratamento, como a hora do dia, a atividade física e a ingestão de alimentos. Isso não apenas acelera o processo de desenvolvimento de fármacos, mas também contribui para a criação de tratamentos mais eficazes e seguros para o diabetes (PAGLIALUNGA S, et al., 2018).

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O monitoramento contínuo de glicose (CGM) está se mostrando eficaz para pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (DM2), oferecendo regulação glicêmica precisa e minimizando episódios de hiperglicemia e hipoglicemia. Este método permite um controle terapêutico mais efetivo, fornecendo dados em tempo real sobre flutuações glicêmicas e facilitando a adaptação a variáveis como alimentação e exercício. No entanto, existem desafios, como desconforto na inserção do dispositivo e reações dermatológicas. Além disso, a pesquisa sobre CGM em DM2 é limitada, com estudos de curta duração que não fornecem dados suficientes sobre a sustentabilidade dos benefícios a longo prazo. Embora os resultados preliminares indiquem melhorias nos níveis de HbA1c e prevenção de deterioração glicêmica, é necessário realizar estudos mais abrangentes e de maior duração para estabelecer diretrizes clínicas efetivas, maximizando os benefícios e minimizando os riscos associados ao uso do CGM em pacientes com DM2.

**REFERÊNCIAS**

* BREYTON AE, et al. CGMS and Glycemic Variability, Relevance in Clinical Research to Evaluate Interventions in T2D, a Literature Review. Front Endocrinol (Lausanne), 2021; 12: 666008.
* CHEN M, et al. Flash Glucose Monitoring Improves Glucose Control in People with Type 2 Diabetes Mellitus Receiving Anti-diabetic Drug Medication. Exp Clin Endocrinol Diabetes, 2021; 129(12): 857-863.
* FURLER J, et al. Use of professional-mode flash glucose monitoring, at 3-month intervals, in adults with type 2 diabetes in general practive (GP-OSMOTIC): a pragmatic, open-label, 12-month, randomised controllled trial. Lancet Diabetes Endocrinal, 2020; 8(1): 17-26.
* GUNAWARDENA KC, et al. The Influence of the Smart Glucose Manager Mobile Application on Diabetes Management. J Diabetes Sci Technol, 2019; 13(1): 75-81.
* IDA S, et al. Utility of Real-Time and Retrospective Continuous Glucose Monitoring in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Diabetes Res, 2019: 4684815.
* JACKSON MA, et al. Type 2 Diabetes and the Use of Real-Time Continuous Glucose Monitoring. Diabetes Technology & Therapeutics, 2021; 23: 27-34.
* JANAPALA RN, et al. Continuous Glucose Monitoring Versus Self monitoring of Blood Glucose in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review with Meta-analysis. Cureus, 2019; 11(9): e5634.
* KARTER AJ, et al. Continuous Glucose Monitor Use Prevents Glycemic Deterioration in Insulin-Treated Patients with Type 2 Diabetes. Diabetes Technol Ther, 2022; 24(5): 332-337.
* KEBEDE MM, et al. Effectiveness of Digital Interventions for Improving Glycemic Control in Persons with Poorly Controlled Type 2 diabetes: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression Analysis. Diabetes Technology & Therapeutics, 2018; 20(11): 767-782.
* KIEU A, et al. The Benefits of Utilizing Continuous Glucose Monitoring of Diabetes Mellitus in Primary Care: A Systematic Review. J Diabetes Sci Technol, 2023; 17(3): 762-774.
* LEE SK, et al. Effect of Diabetes Education Through Pattern Management on Self-Care and Self-Efficacy in Patients with Type 2 Diabetes. Int J Environ Res Public Health, 2019; 16(18): 3323.
* MANFREDO J, et al. Short-term use of CGM in youth onset type 2 diabetes is associated with behavioral modifications. Frontiers, 2023; 14: e1182260.
* MILLER E, et al. What Role Might There Be for Continuous Glucose Monitoring in the Assessment of Diabetes Risk?. Diabetes Technol Ther, 2023; 25(S3): S14-S20.
* MONTERO AR, et al. Implications of remote monitoring Technology in Optimizing Traditional Self- Monitoring of blood glucose in adults with T2DM in primary care. BMC Endocrine Disorders, 2021; 21(1): 1-8.
* OGAWA W, et al. Effect of the FreeStyle Libre™ flash glucose monitoring system on glycemic control in individuals with type 2 diabetes treated with basal-bolus insulin therapy: An open label, prospective, multicenter trial in Japan. J Diabetes Investig, 2021; 12(1): 82-90.
* OSER TK, et al. Personal Continuous Glucose Monitoring Use Among Adults with Type 2 Diabetes: Clinical Efcacy and Economic Impacts. Current Diabetes Reports, 2021; 21: 1-16.