



## ***A influência da diabetes mellitus tipo 2 na osseointegração de implantes dentários***

Marina da Silva Nascimento<sup>1</sup>, Saul Alfredo Antezana Vera<sup>2</sup>

### ARTIGO DE REVISÃO

#### **RESUMO**

Os implantes dentários são considerados, em muitos casos, a opção mais avançada para substituir dentes ausentes, e diversos estudos comprovam uma alta taxa de sucesso em longo prazo. No entanto, o êxito desse procedimento depende de vários fatores, sendo a osseointegração um dos mais cruciais. Frente a isto, o objetivo geral desse estudo é compreender a influência da Diabetes Mellitus tipo 2 na osseointegração de implantes dentários. A metodologia proposta para esse estudo é a revisão literária, foi realizado uma pesquisa na base de dados digitais de artigos científicos disponibilizados em: PubMed, SciELO, Google Acadêmico, Periódico Capes. Diante da temática apresentada por esta pesquisa, foi possível constatar por meio das pesquisas feitas nas bases de dados que existem obstáculos no processo de cicatrização, especialmente óssea, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, já que essa condição é frequente no Brasil.

**Palavras-chave:** Qualidade de vida, Implantes Osseointegráveis, Diabetes.



# The influence of type 2 diabetes mellitus on the osseointegration of dental implants

## ABSTRACT

In many cases, dental implants are considered the most advanced option for replacing missing teeth, and several studies have shown a high long-term success rate. However, the success of this procedure depends on several factors, osseointegration being one of the most crucial. In view of this, the general objective of this study is to understand the influence of type 2 diabetes mellitus on the osseointegration of dental implants. The methodology proposed for this study is a literature review. A search was carried out in the digital database of scientific articles available at: PubMed, SciELO, Google Scholar, Periódico Capes. In view of the theme presented by this research, it was possible to verify through the searches made in the databases that there are obstacles in the healing process, especially bone healing, in patients with type 2 diabetes mellitus, since this condition is frequent in Brazil.

**Keywords:** Quality of life, Osseointegrated implants, Diabetes.

**Instituição afiliada** – 1 Graduanda da Faculdade de Odontologia de Manaus, AM, Brasil. 2 Biólogo, Professor Dr. da Faculdade de Odontologia de Manaus, AM, Brasil.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 18 de Junho e publicado em 08 de Agosto de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-1206-1215>

**Autor correspondente:** Dr. Saul A. Antezana Vera [gav.saul@gmail.com](mailto:gav.saul@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

Os implantes dentários em muitos casos, são considerada melhor opção para substituir dentes ausentes, e diversos estudos demonstram uma alta taxa de sucesso ao longo prazo. No entanto, o sucesso desse procedimento depende de diversos fatores, sendo a osseointegração um dos mais importantes (dos Santos *et al.* 2021). Este processo é essencial para a união entre o osso e a superfície do implante dentário (Czech, 2020). Quando há uma interferência na relação entre o osso e o implante, é possível que haja um desequilíbrio na qualidade óssea, o que pode resultar em instabilidade ou até mesmo perda do implante dentário. Tanto fatores sistêmicos quanto locais podem influenciar no resultado (Fang e Judd, 2011).

Dentre os fatores influentes na osseointegração, a diabetes mellitus se destaca como uma condição metabólica caracterizada pela deficiência do hormônio insulina, responsável por regular o nível de açúcar no sangue (Kanter *et al.* 2019). A ausência ou a falta desse hormônio resulta no aumento da glicose, o que pode causar diversas complicações que podem afetar órgãos, vasos sanguíneos e nervos (Lin *et al.* 2018).

A hiperglicemia causada pela diabetes tem um impacto negativo no metabolismo ósseo, afetando a diferenciação e a proliferação dos osteoblastos. Isso resulta em um aumento da reabsorção óssea, redução na produção de colágeno e aumento do apoptose nos osteoblastos. Devido a isso, o diabetes está diretamente relacionado às alterações na estabilidade e na osseointegração de implantes dentários (Scherer *et al.* 2019).

Para Bellou *et al.* (2018) pacientes diabéticos descompensados podem ter redução do índice ósseo ao redor do implante devido à diminuição do cálcio sanguíneo. O uso de implantes em pacientes diabéticos tipo II gera controvérsias. Uma vez que Yamamoto *et al.* (2019), considera que o uso de implantes não é recomendado, uma vez que, o ponto importante da diabetes não está na fase de reparo ou cirúrgica, mas sim na formação e remodelação da interface.

Kanter *et al.* (2019) analisando as características dos osteoblastos do osso alveolar isolado no contexto do diabetes tipo II, identificaram que o tempo de crescimento celular, na formação mineral e na atividade da fosfatase alcalina dos



osteoblastos são consideravelmente reduzidas nessa condição, assim, influenciando diretamente na formação óssea. Adicionalmente, o estudo conduzido por Scherer et al. (2019) indicaram que a insulina tem um efeito direto no estímulo à formação da matriz dos osteoblastos.

Nesse viés, o desenvolvimento deste estudo é relevante devido à importância da síntese de conhecimento sobre a temática abordada, tendo em vista o elevado índice de diabetes no Brasil, sendo está uma doença predominante. Dessa forma, levantou-se o seguinte questionamento: Qual a influência da diabetes mellitus tipo II na osseointegração de implantes dentários? desta maneira, o objetivo desse estudo é compreender a influência da Diabetes Mellitus tipo II na osseointegração de implantes dentários.

## **METODOLOGIA**

Este estudo é uma revisão narrativa de literatura fundamentada na análise de pesquisas descritas por Gonçalves (2019), fornecendo o conhecimento a partir de fontes secundárias dos principais conceitos, descobertas e possíveis limitações que relacionadas ao tema. Para a elaboração deste estudo de revisão literária, foi realizado uma pesquisa na base de dados digitais de artigos científicos disponibilizados em: PubMed, SciELO, Google Acadêmico, Periódico Capes. Os termos pesquisados foram as palavras-chaves: “Diabetes mellitus”, “implante dentário”, “osseointegração”. Os critérios de inclusão foram os artigos publicados em português, inglês e espanhol que abordassem temas e pesquisas dentro das implicações das facetas de resina composta, sendo os mais relevantes e foi imposto o limite temporal dos últimos 20 anos, sendo assim, foram obtidas um total de 20 artigos selecionados.

## **RESULTADOS**

### **Diabetes Mellitus Tipo 2: Fisiopatologia e aspectos relacionados a osseointegração**

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma das condições metabólicas mais comuns em todo o mundo, tendo como principal causa a deficiência na secreção de insulina pelas células beta do pâncreas e a resistência dos tecidos periféricos à ação da insulina

(Roden e Shulman, 2019). A liberação e ação da insulina devem ser adequadas à demanda metabólica, o que requer uma regulação precisa dos mecanismos moleculares envolvidos na síntese e liberação da insulina, bem como na resposta tecidual a esse hormônio (Liu *et al.* 2018). Portanto, defeitos em qualquer um dos mecanismos envolvidos pode resultar em um desequilíbrio metabólico que pode levar à patogênese do DM2 (Bellou *et al.* 2018).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), a diabetes mellitus é uma doença crônica e metabólica que se caracteriza pelo elevado nível de glicose no sangue, o que resulta em danos ao coração, vasos sanguíneos, olhos, rins e nervos (Landecho *et al.* 2019). A maioria dos casos de diabetes mellitus está relacionada ao DM2, uma condição caracterizada pela insuficiência da produção de insulina pelas células  $\beta$  no pâncreas, resistência à insulina nos tecidos (RI) e uma resposta inadequada à secreção de insulina para compensar (Christensen e Gannon, 2019; Sergi *et al.* 2019). Vale destacar que há significativas diferenças entre os tipos de diabetes (Quadro 1).

**Quadro 1** – Classes clínicas e características gerais da diabetes pela Associação Americana de Diabetes.

<b>Classes clínicas da diabetes</b>	<b>Características gerais</b>
<b>DM tipo 1</b>	Ocorre uma destruição das células $\beta$ no pâncreas, geralmente levando a uma deficiência total de insulina.
<b>DM tipo 2</b>	Resulta de um defeito secretor de insulina, ou as células receptoras de insulina não reconhecem esse hormônio.
<b>DM gestacional</b>	Possui ocorrência no período de gravidez.
<b>Outros tipos de DM</b>	Ocorre devido a outras causas como: defeitos genéticos na função das células $\beta$ , defeitos genéticos na ação da insulina, doenças do pâncreas exócrino (fibrose cística) e o tipo induzido por drogas ou químicos (por exemplo, no tratamento de HIV/AIDS ou após transplante de órgãos).

**Fonte:** ADA. American Diabetes Association (2019).

O progresso da doença provoca uma diminuição da secreção de insulina, o que afeta a regulação da glicose e resulta em hiperglicemia. Indivíduos com DM2 são majoritariamente caracterizados pela obesidade ou por ter um percentual mais elevado de gordura corporal, especialmente concentrada na região abdominal. Nessa condição, o tecido adiposo contribui para a resistência à insulina por meio de vários processos

inflamatórios e mecanismos, incluindo o aumento da liberação de Ácidos Graxos Livres (AGL) e a desregulação de adipocinas (Yamamoto *et al.* 2019).

A diabetes exerce um impacto significativo na osseointegração, uma vez que prejudica o fluxo sanguíneo e a formação de novos vasos no tecido ósseo, o que resulta na diminuição da produção de osteoblastos. Sendo considerada como uma das doenças metabólicas mais frequentes em todo o mundo, o Diabetes Mellitus provoca hiperglicemia devido a deficiências na produção de insulina pelo pâncreas ou à sua ação inadequada. Se não for controlada, essa condição afeta os processos de cicatrização e aumenta a suscetibilidade a infecções (dos Santos *et al.* 2021).

O diabetes mellitus provoca hiperglicemia que interfere no metabolismo ósseo, resultando em uma diminuição da diferenciação e proliferação dos osteoblastos. Isso resulta em um ambiente em que há uma maior reabsorção óssea, diminuição da produção de colágeno e aumento da apoptose nos osteoblastos. Desta forma, o diabetes está diretamente relacionado a alterações na estabilidade dos implantes dentários e sua osseointegração (Christensen e Gannon, 2019).

Pacientes diabéticos descompensados podem apresentar uma diminuição do índice ósseo ao redor dos implantes devido à redução do cálcio sanguíneo, e o aumento do cálcio e fósforo na urina e à diminuição da produção da síntese de colágeno. Isso impede a instalação de implantes em pacientes com diabetes do tipo 2 descompensados (Bellou *et al.* 2018).

## **DISCUSSÃO**

Diante da temática apresentada por esta pesquisa, foi possível constatar que existem obstáculos no processo de cicatrização, especialmente óssea, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, já que essa condição é frequente no Brasil (dos Santos *et al.* 2021). Em indivíduos saudáveis, a taxa de sucesso desses procedimentos é de 78% a 97%. No entanto, da Silva *et al.* (2020) observaram que em pacientes diabéticos esse processo é mais lento. Uma vez que, a osseointegração ainda gera dúvidas e requer cuidados especiais por parte dos profissionais ao lidarem com pacientes com problemas de saúde sistêmicos, como o diabetes.

dos Santos *et al.* (2021) sustentam que a Diabetes Mellitus é uma



contraindicação para terapias com implantes devido à dificuldade de cicatrização e à resposta imune comprometida, sendo o controle glicêmico fundamental para a estabilidade do implante. Os resultados são favoráveis quando a condição sistêmica está bem controlada, sobretudo quando combinada com tratamentos de superfície nos implantes (dos Santos *et al.* 2021).

De acordo com Freitas e Viana (2021), a descompensação do Diabetes Mellitus pode causar a diminuição do osso ao redor dos implantes devido à diminuição de íons cálcio no sangue, e à produção reduzida de colágeno. Além disso, da Silva *et al.* (2020) salientam que a hiperglicemia aumenta a secreção de um hormônio chamado paratireoide, o que estimula os osteoclastos. Na mesma perspectiva, a secreção do hormônio do crescimento sofre uma diminuição quando os níveis de insulina sérica estão baixos.

A pesquisa de Cabrera-Domínguez *et al.* (2017) evidenciaram que no contexto da homeostase oral, a fisiopatologia do Diabetes Mellitus interfere diretamente nos processos de cicatrização, formação e remodelação óssea, sendo assim um fator relevante a ser considerado na área da implantodontia. É essencial manter um controle adequado da glicemia para garantir o sucesso do tratamento.

Melo *et al.* (2019), explicaram que a hiperglicemia tem impactos negativos na renovação óssea e na qualidade da matriz orgânica, o que resulta em uma deterioração da qualidade, elasticidade e estrutura do tecido ósseo. Nessa mesma linha de pensamento, Landecho *et al.* (2019) destacaram que a falta de controle glicêmico pode inviabilizar a terapia com implantes dentários, uma vez que aumenta o risco de complicações como cicatrização lenta, infecções e problemas vasculares.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O diabetes não é uma contra-indicação absoluta para a colocação de implantes dentários quando não controlada, sendo importante o paciente a ser implantado nestas condições mantê-la a doença dentro dos aspectos patológicos normais, especialmente durante o período de osseointegração.

Dessa forma, ficou evidenciado através desse estudo que na homeostase oral, a DM interfere diretamente nos processos de cicatrização, formação e remodelação



óssea, devendo ser considerada um fator relevante no implante dental, sendo primordial o controle adequado da glicemia para garantir o sucesso do tratamento.

Diante da temática apresentada por esta pesquisa, foi possível constatar por meio das pesquisas feitas nas bases de dados que existem obstáculos no processo de cicatrização, especialmente óssea, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, já que essa condição é frequente no Brasil.

## **REFERÊNCIAS**

ADA. American Diabetes Association. (2019). Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*, 42(1),13-28

Bellou, V., Belbasis, L., Tzoulaki, I., Evangelou, E. (2018). Risk factors for type 2 diabetes mellitus: an exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PloS one*, 13(3), e0194127.

Cabrera-Domínguez, J. J., Castellanos-Cosano, L., Torres-Lagares, D., Machuca-Portillo, G. (2017). A Prospective Case-Control Clinical Study of Titanium-Zirconium Alloy Implants with a Hydrophilic Surface in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(5).

Christensen, A. A., e Gannon, M. (2019). The beta cell in type 2 diabetes. *Current diabetes reports*, 19, 1-8.

Czech, M. P. (2020). Mechanisms of insulin resistance related to white, beige, and brown adipocytes. *Molecular metabolism*, 34, 27-42.

da Silva, A. D. F., Rodrigues, A. L. L., Araújo, V. M. A., Maciel, F. W. H., de Macedo, A. C. T., Avelar, R. L., et al. (2020). Uma revisão literária sobre a influência da diabetes mellitus tipo 2 no processo de osseointegração de implantes dentários. *Brazilian journal of health review*, 3(4), 11277-11292.

dos Santos, B. C. T., Lima, C. da C., Rocha, M. S., Gromatzky, P. R. (2021). Diabetes de Mellitus e sua interferência na osseointegração em implantes dentários. *E-Acadêmica*, 2(3), e152374-e152374.

Fang, H., e Judd, R. L. (2011). Adiponectin regulation and function. *Comprehensive Physiology*, 8(3), 1031-1063.

Freitas, L., e Viana, H. C. (2021). Influência da Diabetes mellitus tipo II na Osseointegração. *Research, Society and Development*, 10(10), e236101018866-e236101018866.

Gonçalves, J. R. (2019). Como escrever um artigo de revisão de literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 2(5), 29-55.

Kanter, J. E., Shao, B., Kramer, F., Barnhart, S., Shimizu-Albergine, M., Vaisar, T., et al. (2019).



Increased apolipoprotein C3 drives cardiovascular risk in type 1 diabetes. *The Journal of clinical investigation*, 129(10), 4165-4179.

Landeche, M. F., Tuero, C., Valentí, V., Bilbao, I., de la Higuera, M., Frühbeck, G. (2019). Relevance of leptin and other adipokines in obesity-associated cardiovascular risk. *Nutrients*, 11(11), 2664.

Landeche, M. F., Tuero, C., Valentí, V., Bilbao, I., de la Higuera, M., Frühbeck, G. (2019). Relevance of leptin and other adipokines in obesity-associated cardiovascular risk. *Nutrients*, 11(11), 2664.

Lin, H. Y., Weng, S. W., Chang, Y. H., Su, Y. J., Chang, C. M., Tsai, C. J., et al. (2018). The causal role of mitochondrial dynamics in regulating insulin resistance in diabetes: link through mitochondrial reactive oxygen species. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018(1), 7514383.

Liu, M., Weiss, M. A., Arunagiri, A., Yong, J., Rege, N., Sun, J., et al. (2018). Biosynthesis, structure, and folding of the insulin precursor protein. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 20, 28-50.

Melo, A. R., Gomes, C. E. V., Campos, F. A. M. (2019). Relação entre diabetes mellitus e o processo de osteointegração de implantes dentários. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 1(5), 101-118.

Roden, M., e Shulman, G. I. (2019). The integrative biology of type 2 diabetes. *Nature*, 576(7785), 51-60.

Scherer, P. E. (2019). The many secret lives of adipocytes: implications for diabetes. *Diabetologia*, 62(2), 223-232.

Sergi, D., Naumovski, N., Heilbronn, L. K., Abeywardena, M., O'Callaghan, N., Lionetti, L., Luscombe-Marsh, N. (2019). Mitochondrial (dys) function and insulin resistance: from pathophysiological molecular mechanisms to the impact of diet. *Frontiers in physiology*, 10, 449821.

Yamamoto, W. R., Bone, R. N., Sohn, P., Syed, F., Reissaus, C. A., Mosley, A. L., et al. (2019). Endoplasmic reticulum stress alters ryanodine receptor function in the murine pancreatic  $\beta$  cell. *Journal of Biological Chemistry*, 294(1), 168-181.