FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Curso de Especialização em Implantodontia

Vanessa Aparecida Padilha de Siqueira

INTERAÇÃO DO DIABETES MELLITUS NA OSSEOINTEGRAÇÃO

São Caetano do Sul

2022

Vanessa Aparecida Padilha de Siqueira

INTERAÇÃO DO DIABETES MELLITUS NA OSSEOINTEGRAÇÃO

Monografia apresentada ao curso superior de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientadora: Profª. Drª Mariana dos Santos Fernandes Lopes.

Área de concentração: Odontologia

São Caetano do Sul

2022

FACSETE
FACULDADE SETE LAGOAS

VANESSA APARECIDA PADILHA DE SIQUEIRA

INTERAÇÃO DO DIABETES MELLITUS NA OSSEOINTEGRAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em IMPLANTODONTIA

Área de concentração: IMPLANTODONTIA

Aprovado em 20/08/2022 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Ms. Alex Casati Lopes - UNISA

Prof. Rodrigo Takamura Otaga – USP

Profa. Dra. Mariana dos Santos Fernandes Lopes - UNICAMP

AGRADECIMENTOS

Meu sincero agradecimento ao meu marido Francisco, por aguentar todas as minhas angústias e me dar o suporte para encarar novos desafios, sempre ao meu lado me impulsionando ao sucesso.

Agradeço também a minha família, amigos e meus colegas de curso que contribuíram para eu concluir mais uma etapa em minha vida.

Muito obrigada a todos meus professores e em especial a minha orientadora Prof.ª Mariana dos Santos Fernandes Lopes, pela atenção e paciência, sem vocês não alcançaria meus objetivos.

Agradeço a Deus por minha vida.

RESUMO

Uma grande parcela da população convive com a falta de alguns ou todos os elementos dentários, a descoberta da osseointegração, tornou a reabilitação oral com implante uma solução eficaz, devolvendo estética e funcionalidade. Porém, alguns fatores interferem na osseointegração, sendo um deles a diabetes mellitus, assim devemos entender a condição sistêmica do paciente. Diabetes é um distúrbio metabólico que leva a hiperglicemia, por razão da falta ou defeito na ação da insulina, o paciente diabético descompensado tem sua reparação óssea afetada. O objetivo deste trabalho foi avaliar as interferências da diabetes mellitus na osseointegração de implantes dentários. Esta revisão literária demonstra que o paciente diabético compensado não tem contraindicação para o tratamento com implante dentário, sendo importante o descompensado ser tratado para ficar a níveis favoráveis da glicemia, diminuindo o insucesso na osseointegração de implantes dentários.

Palavras-chaves: Diabetes mellitus. Osseointegração, Implante dentário.

ABSTRACT

A large portion of the population lives with the lack of some or all the dental elements, the discovery of osseointegration, made oral rehabilitation with implant an effective solution, returning aesthetics and functionality. However, some factors interfere in osseointegration, one of which is diabetes mellitus, so we should understand the systemic condition of the patient. Diabetes is a metabolic disorder that leads to hyperglycemia, due to the lack or defect in the action of insulin, the diabetic patient decompensated has his bone repair affected. The objective of this work was to evaluate the interferences of diabetes mellitus in the osseointegration of dental implants. This literary review demonstrates that the compensated diabetic patient has no contraindication for treatment with dental implants, being important the decompensated to be treated to stay at favorable levels of glycemia, reducing the failure in the osseointegration of dental implants.

Key words: Diabetes mellitus, Osseointegration, Dental implant.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGEs - Produto final da glicação avançada

HbA1c – Hemoglobina glicada

GLUT4 – Proteína transportadora de glicose

LADA – Diabetes autoimune latente em adulto

MODY – Maturity onset diabetes of the young

BIC – Contato osso implante

BA – Área óssea

RANKL – Proteína ligante do receptor ativador do fator nuclear kappa β

OPG – Osteoprotegerina

NPH – Insulina neutra protamina neutra de Hagedorn

NPL – Insulina Lispro protamina

AINES – Anti-inflamatório não esteroidal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....09

2 DESENVOLVIMENTO.....11

2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....11

2.1.1 Diabetes Mellitus.....11

2.1.2 Osseointegração.....14

2.2 Proposição.....18

2.3 Discussão.....19

3 CONCLUSÃO..... 23

REFERÊNCIAS..... 24

1 INTRODUÇÃO

É primordial o conhecimento de quais indivíduos estão em condições favoráveis para a realização de cirurgias que visem a reabilitação oral com implantes osseointegrados (SILVA *et al,* 2020), uma vez que a osseointegração acontece devido ao processo inflamatório de reparo tecidual. MAVROGENIS *et al* 2009, demostraram que para o sucesso na reabilitação com implantes dentários não se deve observar movimento entre o osso e o implante, ou seja, devem estar em íntimo contato, em uma conexão estrutural e funcional direta. Atualmente, os implantes dentários são o tratamento de eleição e temos uma alta demanda de pacientes interessados nesse tipo de reabilitação oral, e, entre eles, se encontram os portadores da comorbidade diabetes mellitus.

A diabetes mellitus é uma doença metabólica derivada da deficiência da produção de insulina, que é um hormônio produzido pelo pâncreas. A glicose por possuir alto peso molecular, necessita da “ajuda” da insulina afim de conduzi-la para dentro das células. Nesse sentido a falta ou o defeito na ação da insulina resulta num acúmulo de glicose no sangue (hiperglicemia), tendo o indivíduo que fazer o controle por meio de dieta, medicamentos orais ou insulina via subcutânea.

A diabetes é classificada baseada nos tipos etiológicos, sendo os mais comuns: tipo 1, corresponde de 5 a 10% dos diabéticos, indica um processo autoimune, pois as células β pancreáticas são destruídas, e o tipo 2 corresponde de 90 a 95% dos indivíduos, onde há um distúrbio da secreção ou ação da insulina, uma terceira categoria, inclui o diabetes causado por defeito genético ou uma doença da porção exócrina do pâncreas (REZENDE *et al*, 2014). A doença periodontal é a sexta complicação mais frequente nos portadores de diabetes mellitus e a literatura aponta que a formação óssea peri-implantar é diminuída diante do quadro de hiperglicemia persistente, pois a resposta inflamatória e a atividade osteoclástica é prolongada (REZENDE *et al*, 2014). Uma anamnese minuciosa é imprescindível, pois o paciente diabético descompensado possui maiores chances de doenças periodontais, reabsorção óssea, sangramento gengival, inflamação, candidose oral e complicação pós cirúrgica (MENDES *et al,* 2019). Diante desse quadro clínico, necessita-se de cautela para o tratamento com implante dentário nesses pacientes, pois a osseointegração poderá ser prejudicada por seu organismo.

É obrigação do implantodontista orientar o paciente quanto aos riscos de cirurgias orais e muitas vezes contraindicar o tratamento, pois existem hipóteses que a descompensação glicêmica relaciona-se ao prejuízo quanto a estabilização do implante, sendo que a osseointegração permanece duvidosa, pois a diabetes exerce influência negativa na formação e remodelação óssea (MELO; GOMES; CAMPOS, 2019; REZENDE *et al*, 2014). TAN *et al,* 2017, reforçam que o produto final da glicação avançada (AGEs) impactam no crescimento, adesão e diferenciação celular, o que reduz a taxa de sucesso de implantes em pacientes diabéticos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi de, por meio dessa revisão de literatura, analisar o real impacto da diabetes mellitus sobre a osseointegração de implantes dentários.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão da Literatura

2.1.1 Diabetes Mellitus

GUTHRIE; GUTHRIE, 2004, apontam a insulina a nível celular interagindo com uma proteína chamada receptora de insulina, onde estimula uma cascata de reações intracelulares, resultando na proteína transportadora de glicose (Glut4) nas células musculares, então migra para a superfície facilitando a entrada de nutrientes moleculares maiores, como a glicose. A insulina não só facilita a absorção de componentes nas células, mas também seu armazenamento, na sua ausência o processo é muito rápido, o sistema não pode utilizar os metabólitos produzidos, e um estado catabólico é criado, a produção de glicose pelo fígado é um dos processos mais importantes que resultam na hiperglicemia, seja por deficiência de insulina ou pela resistência à insulina.

SAKAKURA *et al* em 2005, realizaram estudos e relacionaram alto índice de sucesso na implantodontia em pacientes diabéticos, sendo um tratamento viável, desde que haja controle glicêmico próximo ao normal e exista boa qualidade e quantidade óssea. Medidas preventivas como a antibioticoterapia profilática devem ser adotadas para que ocorra êxito crescente. Deve-se atenção ao candidato com hábitos tabagista e etilista. O adiamento do tratamento torna-se necessário diante de um controle glicêmico insatisfatório, até que eles fiquem em níveis adequados.

No ano de 2006 MEALY; OATES descrevem as complicações diabéticas clássicas: retinopatia, nefropatia, doenças macrovasculares e cicatrização alterada. A cicatrização óssea prejudicada e a renovação óssea em associação com a hiperglicemia foram demonstradas em vários estudos. O efeito de um estado hiperglicêmico inclui a inibição da proliferação de células osteoblásticas e a produção de colágeno que resulta em formação óssea reduzida e propriedades mecânicas diminuídas do osso recém-formado.

OATES *et al*, em 2009, realizaram um estudo piloto prospectivo projetado para examinar o efeito do controle glicêmico na estabilização do implante para pessoas com diabetes tipo 2 por mais de 4 meses após a colocação do implante, mostraram que a estabilidade foi significativamente afetada pela combinação do nível de

hemoglobina glicada (HbA1c) e o tempo após a colocação do implante, o tempo necessário para a estabilidade retornar ao nível basal (tempo para cicatrização) para os grupos diabéticos moderadamente e mal controlados foi aproximadamente o dobro do necessário para os grupos não diabéticos e diabéticos bem controlados, concluíram a continuação da investigação dos efeitos da diabetes, da glicemia controle sobre o metabolismo ósseo do paciente portador de diabetes tipo 2, tendo em vista um risco maior da peri-implantite e perda óssea.

Estudos criticamente revisados por DUBEY; GUPTA; SINGH 2013, para entender o impacto do diabetes no sucesso, sobrevida e fatores da osseointegração, realizados em humanos portadores da diabetes tipo 2, expõe efeito insignificante sobre o contato osso implante (BIC) e boa osseointegração dos pacientes diabéticos controlados. Implantes dentários parecem uma opção tão boa para diabéticos, quanto para a população geral, entretanto a colocação de implante é aconselhável em pacientes diabéticos compensados. Análises mostraram que o volume ósseo formado em animais diabéticos foi semelhante ao de animais não diabéticos, no entanto, a BIC em animais diabéticos foi menor em comparação aos não diabéticos.

O estudo de REZENDE *et al* 2014, dizem sobre o impacto do controle glicêmico na osseointegração, para o sucesso deve-se manter um protocolo rígido no pré e pós-operatório, pacientes compensados, com boa higiene, acompanhamento médico apresentaram resultados favoráveis na formação óssea peri-implantar, bem próximas dos pacientes não-diabéticos. Ainda mais favoráveis em situações de implantes com tratamento de superfície e associados à liberação local de drogas antiglicação de proteínas.

Em 2016 OLIVEIRA *et al*, em sua revisão de literatura questionaram a importância do conhecimento e dos cuidados às intervenções odontológicas em pacientes diabéticos. Na primeira consulta o dentista precisa obter informações do tipo de diabetes, as medicações que o paciente utiliza. Crise hipoglicêmica é uma complicação que representa 2.91% das urgências nos consultórios, ressaltando que o tratamento realizado deve proporcionar tranquilidade, bem-estar durante o atendimento, de acordo com cada caso.

Estudo observacional de 7 anos realizados por AL ZAHRANI; AL MUTAIRI, no ano de 2018, avaliaram a perda óssea peri-implantar e a estabilidade em torno de

implantes submersos e implantes dentários não submersos em pacientes com e sem diabetes mellitus tipo 2, demonstraram perda óssea peri-implantar significativa em torno de implantes não submersos em pacientes com diabetes tipo 2, em comparação com pacientes sem diabetes, o que pode ser explicado pelo estado imunológico inflamatório do diabético.

SCHMIDT A. M. 2018, define em seu artigo diabetes sendo a presença de hiperglicemia no sangue, com defeitos fundamentais na secreção de insulina, por razão da disfunção das células β pancreáticas, as complicações da doença afetam quase todos os tecidos do corpo é uma das principais causas de morbidade e mortalidade cardiovascular, cegueira, insuficiência renal e amputações. A formação de AGEs, induz efeitos profundos em vários tipos de células e tecidos no paciente portador de diabetes.

MELO; GOMES; CAMPOS, 2019 concluíram que não há uma contraindicação absoluta para o tratamento em pacientes que possuem esses fatores de risco, de acordo com a maioria dos autores estudados, a relação da osseointegração e a diabetes mellitus é favorável desde que os níveis de glicose no sangue devidamente controlados durante o procedimento e principalmente no período de osseointegração (2 – 6 meses) os riscos de falhas são quase os mesmos de pacientes sem fatores de riscos.

Revisão bibliográfica de SILVA *et al* 2020, observam que a literatura apresenta resultados com boas taxas de sobrevida e sucesso das reabilitações orais com implantes osseointegrados em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, sendo uma alternativa de tratamento segura, eficaz e viável.

ANDRADE *et al* 2021, trazem uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a taxa de sobrevivência, taxa de sucesso e alterações biológicas peri-implantar, demonstraram que não há diferença na sobrevivência de implantes dentários imediatamente carregados entre indivíduos não diabéticos quando comparados a indivíduos diabéticos, mesmo quando não controlados. Higiene bucal é um fator indispensável na manutenção.

RODACKI *et al*, 2022 relataram que de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes, as principais classificações são: tipo 1 – geralmente aparece na infância, doença autoimune; tipo 2 – aparece mais em adultos, adquirida por causas genéticas

ou maus hábitos de vida; diabetes gestacional – inicia-se na gestação, porém não preenche os critérios diagnósticos fora da gestação, afeta de 3 a 25% das mulheres, dependendo da etnia; diabetes autoimune latente em adulto (LADA) – a Organização Mundial da Saúde sugere que seja uma forma hibrida, com características de diabetes tipo 1 e 2 sobrepostas; maturity onset diabetes of the Young (MODY) – diabetes na forma hereditária, causada por mutações em genes autossômicos dominantes, que prejudicam a secreção da insulina, é necessário teste genético para identificação e classificação entre os 14 tipos existentes (PINTO *et al*, 2021).

2.1.2 Osseointegração

ADELL *et al*, 1981 fizeram uma revisão resumida do material, métodos e resultados de 15 anos de uso clínico de implantes osseointegrados, 2.768 implantes foram instalados em 410 maxilares edêntulos de 371 pacientes consecutivos. Nos maxilares, 81% das instaladas permaneceram estáveis e na mandíbula 91% eram estáveis ambas suportavam carga após 5-9 anos.

BRANEMARK, 1983 em seu artigo, definiu limites para procedimentos de implantação clínica que permitiram que os tecidos ósseos e medulares cicatrizem completamente e permaneçam como tais. Analisaram lesão e reparo tecidual em diversos locais em diferentes animais, com particular referência à estrutura e função microvascular, foram feitas análises biofísicas e bioquímicas de materiais experimentais e clínicos de longa duração, onde indicam que existe de fato um intercâmbio ativo entre o implante de titânio e os tecidos moles e duros, o que acaba resultando em uma melhor ancoragem ao longo dos anos, apresentam uma visão geral do desenvolvimento conceitual e da aplicação experimental e clínica da osseointegração.

VALERO; GARCIA; BALLESTER, 2007 relacionam em sua revisão bibliográfica o efeito do diabetes na osseointegração de implantes e na cicatrização de tecidos moles. Os resultados obtidos mostram maior índice de falhas durante o primeiro ano após a colocação da prótese. Recomenda-se bom controle glicêmico no período perioperatório, a fim de melhorar a sobrevida de implantes em diabéticos. O tecido mole também é afetado pelas complicações microvasculares decorrentes da hiperglicemia, a vascularização do tecido é comprometida, a cicatrização é retardada

e as feridas estão mais predispostas à infecção, isso implica um aumento no percentual de falhas no tratamento de implantes de pacientes diabéticos

HUPP; ELIS III; TUCKER, 2008, referem que para maximizar a cicatrização deve-se: - manter uma pequena distância entre o osso e o implante, onde ele deve se ajustar de forma precisa; - proporcionar bom controle do calor gerado na fricção durante a fresagem, limitando a velocidade e mantendo irrigação constante; - prevenir a movimentação ao longo da interface entre osso e o implante, manter o implante livre da ação de forças durante o período de cicatrização, utilizando cicatrizador de perfil baixo e uma boa coaptação das bordas gengivais geram uma proteção adicional. Na superfície do implante o osso então se forma, se continuarem as condições adequadas durante os meses necessários para a cicatrização; - quanto maior a quantidade de superfície disponível no implante, maior será sua osseointegração.

MAVROGENIS *et al* 2009, relatam em seu estudo que osseointegração é a interposição direta entre osso vivo ordenado e a superfície de um implante portador de carga, refere-se a uma interface direta osso-metal sem interposição de tecido não ósseo. Os implantes de titânio podem ser incorporados permanentemente no osso, ou seja, o osso vivo pode se fundir tanto com a camada de óxido de titânio do implante que os dois não podem ser separados sem fratura. O objetivo final é a cicatrização óssea peri-implantar controlada, guiada e rápida, que leva a uma osseointegração fina e rápida para conexão estrutural e funcional direta entre o osso vivo e a superfície de um implante, permitindo o carregamento precoce do implante.

A revisão feita por JAVED; ROMANOS, 2009 avaliaram os efeitos do diabetes e do controle glicêmico na osseointegração de implantes. Os estudos concluíram que o diabetes mal controlado afeta negativamente a osseointegração do implante; no entanto, sob controle glicêmico sérico ideal, pode obter sucesso em pacientes com diabetes e o uso de enxaguantes bucais antissépticos e a manutenção da higiene bucal ajudam na obtenção de uma osseointegração bem-sucedida.

ZAVANELLI *et al*, 2011 evidenciam as condições locais e sistêmicas de risco, relacionadas ao paciente, que podem afetar o processo de osseointegração. O sucesso a longo prazo e a estabilidade se deve a prevenção de fatores locais como a adoção de higiene bucal adequada e retornos periódicos para análise da oclusão da prótese em função. Não há condições locais ou sistêmicas relacionadas aos pacientes

que contraindiquem de forma absoluta o tratamento com implante, o hábito de fumar é o principal fator de risco à instalação de implantes, podendo diminuir a taxa de sucesso e aumentar as complicações pós-operatórias.

Nesse estudo de BASTOS *et al*, 2017, vinte ratos com e sem tratamento com metformina, trinta dias após a colocação do implante, foram eutanasiados. Medidas histométricas da BIC e área óssea (BA), além da análise imuno-histoquímica do número de células coradas para proteína ligante do receptor kappa β (RANKL) e osteoprotegerina (OPG), foram avaliadas nas áreas corticais e medulares ao redor dos implantes, o osso medular nos animais tratados com metformina exibiu um número maior de células coradas por RANKL do que ao redor dos implantes inseridos nos animais controle. Conclusão, a metformina afetou negativamente a osseointegração, reduzindo os percentuais de BIC e BA e aumentando a expressão de RANKL ao redor de implantes de titânio inseridos em ratos não diabéticos.

INSUA *et al* em 2017, realizaram revisão de literatura afim de compreender os eventos biológicos que ocorrem durante a osseointegração e as fases posteriores da remodelação óssea em torno de implantes dentários**,** embora a remodelação óssea peri-implantar tenha recebido muita atenção, continua sendo importante entender melhor como a carga e a preparação do leito do implante afetam as células envolvidas na formação óssea e a viabilidade e sinalização dos osteócitos nos estágios iniciais da cicatrização. As células envolvidas na formação óssea exercem uma função proeminente durante a reabsorção óssea demonstrada por sua capacidade de expressar marcadores de ostoclastogênese chave, podem modular a remodelação óssea.

Estudos de SCHÜNEMANN *et al*, 2019 relataram a influência da superfície do implante à base de zircônia na adesão, proliferação e diferenciação de osteoblastos e fibroblastos na interface implante-osso durante o processo de osseointegração. As superfícies de zircônia modificadas demonstram claramente uma osseointegração mais rápida do que as superfícies não tratadas.

HUA *et al*, 2020 mostram trinta ratos divididos em grupos controle, diabético e com tratamento com resveratrol. Oito semanas após a inserção de um implante os ratos foram eutanasiados, analisaram a osseointegração do implante usando tomografia, análises histológicas e testes biomecânicos, concluíram que o tratamento

com o resveratrol pode melhorar a osseointegração, diminuindo o comprometimento da perda óssea causado pela deposição de AGEs, o resveratrol ainda promoveu a formação óssea e mostrou efeitos antidiabéticos em ratos com diabetes.

WANG *et al*, 2020 revisaram os efeitos adversos do diabetes ressaltando que a hiperglicemia terá um impacto negativo do metabolismo ósseo oral, onde o desequilíbrio aumenta a atividade osteoclástica e a diminuição da reparação óssea, o que acelera a absorção, a interação de AGEs agrava a resposta inflamatória, enfatiza-se os benefícios do controle cuidadoso da glicemia, para o sucesso a longo prazo dos implantes em pacientes diabéticos.

2.2 Proposição

A proposta deste trabalho foi avaliar as interferências da diabetes mellitus na osseointegração de implantes dentários, discutindo níveis séricos glicêmicos aceitáveis para a realização do procedimento cirúrgico e protético, com a finalidade de evitar ou reduzir drasticamente as falhas e insucessos na terapia com implantes dentários em paciente diabéticos.

2.3 DISCUSSÃO

Hoje com o avanço nos tratamentos odontológicos e nos estudos, o implante dentário se tornou uma das opções mais requisitadas pelos pacientes, pois possibilitou reabilitações de forma plena. Mas, alguns fatores são reconhecidos como fundamentais para a obtenção e manutenção da osseointegração, como por exemplo o controle glicêmico e a manutenção de um ambiente periodontal saudável (JAVED; ROMANOS, 2009). MELO; GOMES; CAMPOS, 2019, definiram a diabetes mellitus como um transtorno complexo, cuja falha na produção ou ação da insulina impede a entrada da glicose no interior das células, alterando a função leucocitária e debilitando o processo inflamatório, necessário para que ocorra a cicatrização, formação e remodelação óssea. Por isso, é tão importante o estado de saúde dos pacientes para o sucesso da osseointegração. Além dos cuidados sistêmicos, o êxito e longevidade do tratamento é dependente de uma prótese igualmente cuidadosa, com controles frequentes e ajustes da oclusão, sendo que a maioria de paciente desdentados apresenta um grau maior de reabsorção óssea (BRANENMARK, 1983). Além destes fatores, o trauma de oclusão e peri-implantite em conjunto com características do hospedeiro podem ser causa de falhas tardias (INSUA *et al*, 2017).

Para o diagnóstico da diabetes mellitus há a necessidade de exames laboratoriais de glicemia em jejum (MENDES *et al*, 2019), sendo que os níveis de glicemia entre 100 mg/dl e 125 mg/dl caracterizam glicemia alterada ou indicio de pré-diabetes, e acima de 126 mg/dl considera-se o paciente com presença de diabetes mellitus (MEALY; OATES, 2006; REZENDE *et al*, 2014; OLIVEIRA et al, 2016; e MENDES *et al*, 2019). A diabetes é basicamente classificada em dois tipos, sendo tipo 1 e 2, porém a Organização Mundial da Saúde sugere a existência de outros tipos de diabetes mais complexos causadas por mutações em genes autossômicos dominantes, que prejudicam a secreção da insulina. Para o diagnóstico desses subtipos é necessário a realização de teste genético para identificação e classificação entre os 14 tipos existentes (RODACKI *et al*, 2022). Dentre as mais usuais, pode-se diferenciar a tipo 1 congênita, relacionada a uma predisposição genética, caracterizada pela presença de autoanticorpos que destroem as células β pancreáticas, as quais secretam insulina, o que leva à deficiência total desse hormônio, tornando o paciente insulinodependente. Já na Tipo 2, ocorre a resistência à ação da insulina, estando relacionada a fatores genéticos e ambientais, como

sedentarismo e obesidade. Nestes casos os pacientes não serão necessariamente insulinodependentes, pois eles conseguem atingir os níveis normais de glicose, por meio de medicação hipoglicemiante oral, controle alimentar e prática de exercícios físicos. A prevalência de pacientes diabéticos entre 20 e 79 anos no mundo é em torno de 10,5% em 2021, sendo a maioria portador da diabetes tipo 2. Tal dado demonstra a importância do diagnóstico, para o planejamento do tratamento odontológico do paciente diabético (IDF,2021).

O mecanismo de ação principal dos antidiabéticos orais com finalidade prática será classificado em três categorias: 1. Hipoglicemiantes, que aumentam a secreção de insulina (sulfonilureia, metglinida). 2. Anti-hiperglicemiantes, os que não a aumentam (alfaglicodase, biguanida, glitazona). 3. Os que aumentam a secreção de insulina de forma dependente de glicose, além de promover a supressão do glucagon (gliptina). A insulina é considerada uma medicação hipoglicemica mais eficaz, considera-se ação intermediária (basal) a insulina protamina neutra de Hagedorn (NPH), ação intermediária (ultra-rápida), insulina Lispro protamina (NPL) e os análogos de ação prolongada (basal) (glargina, detemir ou degludec) (SBD, 2014). Diante da eficácia das medicações, interferindo para o controle glicêmico, o sucesso da terapia com implantes dentários em pacientes diabéticos parece ser tão bem-sucedida quanto para a população geral (REZENDE *et al*, 2014).

A cicatrização, formação e remodelação óssea prejudicada estão associadas com a hiperglicemia e acúmulo de AGEs (SAKAKURA *et al*, 2005, DUBEY; GUPTA; SINGH, 2013, MENDES *et al*, 2019; e ANDRADE *et al*, 2021). O acúmulo de Age nos tecidos altera a função de muitos componentes da matriz intercelular, incluindo o colágeno de parede vascular, resultando em complicações deletérias (LINDHE; KARRING; LANG*,* 2005). De acordo com MEALY; OATES, 2006 os AGEs se formam no colágeno, se acumulam nos tecidos devido à sua resistência à degradação enzimática normal e à renovação tecidual, seu papel nos aspectos de reabsorção do metabolismo ósseo é provavelmente mais relevante para a resposta inflamatória, ocorrendo diminuição da reabsorção óssea. Além da formação endógena de AGEs, o uso do tabaco e a dieta do indivíduo também são fontes para introduzir AGEs no corpo de forma exógena. (REZENDE *et al*, 2014).

Na rotina odontológica, o ideal seria a medição glicêmica previa a consulta, pois pacientes diabéticos podem desenvolver quadros hiper e hipoglicêmicos como

complicações, e tal fato pode ser decorrente a quantidade de horas em jejum. Os pacientes devem se alimentar normalmente antes das consultas, evitando o prolongamento dessas, tendo em vista que levam o paciente a quadros de ansiedade. Assim fica clara a necessidade de planejamento de atendimento ao paciente diabético, sendo que um dos pontos relevantes seria o atendimento pela manhã, pois é o horário que a insulina atinge seu nível máximo de secreção, os níveis endógenos de corticosteroides estão mais elevados, permitindo uma maior tolerância do paciente ao aumento da adrenalina e da glicemia, que resultam de situações de estresse (OLIVEIRA *et al*, 2016).

Constata-se no estudo de ALVES *et al*, 2006 e OLIVEIRA *et al* 2016, que diabéticos bem controlados e sem complicações podem ser tratados de modo similar a não-diabéticos. Nas consultas eletivas, se houver descompensação a terapia será adiada até estabilização das condições metabólicas, pois pacientes com glicemia em jejum, acima de 230 mg/dl, têm um aumento de 80% no risco de desenvolver infecção. Nos casos que os pacientes se encontram muito ansiosos, a diabetes não é um contra indicador de benzodiazepínicos (diazepan, lorazepan), e para o controle da dor pode-se controlá-las com analgésicos simples (dipirona) e anti-inflamatórios não esteroidais (AINES- nimesulida, ibuprofeno, diclofenaco). Nos casos mais graves de dor, pode-se usar a codeína. Já para o controle de possíveis infecções pode-se fazer o uso de antimicrobianos (amoxicilina, cefalexina, azitromicina). Cabe ressaltar que pacientes com bom controle glicêmico são semelhantes aos não-diabéticos, ou seja, só deve ser realizada o uso de antibióticos quando existirem sinais e sintomas sistêmicos de infecção, já nos pacientes descompensados, preconiza-se a profilaxia antibiótica. Com relação aos anestésicos, nos pacientes compensados podem-se fazer uso de adrenalina ou noradrenalina, mas nos descompensados recomenda-se a felipressina (ALVES *et al*, 2006 e DUBEY; GUPTA; SINGH, 2013), embora a literatura recomende a contraindicação de cirurgias de implantes neste grupo, devido à alteração na síntese do colágeno, que induz apoptose nas células de revestimento do osso e aumenta a atividade osteoclástica devido à persistência resposta inflamatória.

Com relação as taxas de sobrevida e sobrevivência dos implantes VALERO *et al*, 2007 e OLSON *et al*, 2000 relataram que a taxa de sobrevivência em diabéticos é de 88%. DAUBERT *et al*, 2015 concluíram que um em cada quatro pacientes e um em cada seis implantes apresentaram peri-implantite após 11 anos. A mucosite foi

encontrada em 33% dos implantes e a peri-implantite ocorreu em 16% dos implantes e tais fatores parecem estar associados a diabetes no momento da colocação e ao estado periodontal no momento do acompanhamento. A saúde periodontal e a solução desses fatores são de extrema importância, a mucosa peri-implantar tem menor eficiência do que a gengiva no que se diz ao controle das placas, referente a peri-implantite com sua progressão ao atingir os tecidos ósseos marginais podem causar a perda óssea, bactérias são fundamentais para o desenvolvimento etiológico dessas complicações. A doença periodontal remanescente é um reservatório de patógenos oportunistas para a colonização dos implantes, como tratamento para tais moléstias, deve-se orientar o paciente sobre a importância de uma eficiente higiene bucal, efetuar a raspagem mecânica, uso de clorexidina em forma de gel ou bochecho, e terapia antibiótica também se faz necessária, tendo em vista a remoção de biofilme e redução de placa bacteriana. Entretanto é árduo a nova osseointegração de uma superfície previamente contaminada, pois o biofilme que se forma na superfície do implante altera suas características, pois a cobertura de dióxido de titânio, que facilita a interação dos tecidos disponíveis inicialmente foi alterada (LINDHE; KARRING; LANG, 2005).

BOYAPATI; WANG, 2007 concluíram que o papel do estresse na doença periodontal tem base fisiopatológica plausível, isso ocorre porque o estresse pode causar modificação de comportamento bem como o retardo na cicatrização. FISCHER *et al*, 2007 entenderam que fatores psicológicos, emocionais, comportamentais relacionados e qualidade de vida são importantes no manejo do diabetes, merecem atenção por si só e influenciam o controle metabólico.

Diante dos estudos abordados, o implantodontista não precisa encarar a diabetes com temor, e sim como um cuidado a mais para o planejamento cirúrgico e para as questões de sobrevivência dos implantes. Prótese sobre implante também devem ser confeccionadas com precisão, garantindo a continuidade dos implantes em boas condições. Por isso a orientação ao paciente é de extrema importância e ele deve ser responsável pelos cuidados de higiene e controle periódicos.

3 Conclusão

Diante da revisão de literatura, pode -se concluir que o paciente diabético compensado não tem contraindicação para o tratamento com implante dentário, sendo importante o descompensado ser tratado para ficar a níveis favoráveis da glicemia, diminuindo o insucesso na osseointegração de implantes dentário.

O implantodontista não precisa encarar a diabetes com temor, e sim como um cuidado a mais. Além dos cuidados sistêmicos, o êxito e longevidade do tratamento é dependente de uma prótese igualmente cuidadosa, com controles frequentes e ajustes da oclusão.

REFERÊNCIAS

ADELL R.; LEKHOLM B.; BRANEMARK P. I., A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int. J. Oral Surgery**, v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981.

ALVES C.; BRANDÃO M.; ANDION J.; MENEZES R.; CARVALHO F., Atendimento odontológico do paciente com diabetes melito: recomendações para a prática clínica. **Revista de Ciências Médicas e Biológica**, v. 05, n. 02, p. 97-110, 2006.

ANDRADE C. A. S.; PAZ J. L. C.; MELO G. S.; MAHROUSEH N.; JANUÁRIO A. L.; CAPELETTI L. R., Survival rate and peri-implant evaluation of immediately loaded dental implants in individuals with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. **Clinic. Oral investigations**, v. 26, n. 02, p. 1797-1810, 2021.

AL ZAHRANI S.; AL MUTAIRI A. A., Stability and bone loss around submerged and non-submerged implants in diabetic and non-diabetic patients: a 7 year follow-up. **Brazilian Oral Res.**, v. 32, n. 57, p. 1-8, 2018.

BASTOS M. F.; SERRÃO C. R.; MIRANDA T. S.; CRUZ D. F.; MALTA F. S.; DUARTE P. M., Effects of metformin on bone healing around titanium implants inserted in non-diabetic rats. **Clinical Oral Implants Research**, v. *28, n.* 10, p. e146-e150, 2017.

BOYAPATI L.; WANG H. L., The role of stress in periodontal disease and wound healing. **Periodontology 2000**, v. 44, n. 01, p. 195-210, 2007.

BRANEMARK P.I., Osseointegration and its experimental background. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 50, p. 399-410, 1983.

DAUBERT D. M.; WEINSTEIN B. F.; BORDIN S.; LEROUX B. G.; FLEMMING T. F., Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross sectional analysis. **Journal Periodontology**, v. 86, n. 03, p. 337-347, 2015.

DUBEY R. K.; GUPTA D. K.; SINGH A. K., Dental implant survival in diabetic patients; review and recommendations. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 4, n. 2, pág. 142, 2013.

FISHER E. B.; THORPE C. T.; DEVELLIS B. M.; DEVELLIS R. F., Healthy coping, negative emotions, and diabetes management: a systematic review and appraisal. **Diabetes Educ.**, v. 33, n. 06, p. 1080-1103, 2007.

GUTHRIE R. A.; GUTHRIE D. W., Pathophysiology of diabetes mellitus. **Critical Care Nursing Quarterly**, v. 27, n. 02, p. 113-125, 2004.

HUA Y.; BI R.; LI Z.; LI Y., Resveratrol treatment promotes titanium implant osseointegration in diabetes mellitus rats. ***Journal of Orthopedic Research**, v. 38, n. 10, p. 2113-2119, 2020.*

HUPP J. R.; ELLIS III E.; TUCKER M. R. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

IDF Diabetes Atlas, 10ed., 2021. **Disponível em http//www.diabetesatlas.org**. Acesso em 02/06/2022.

INSUA A.; MONJE A. WANG H. L.; MIRON R. J., Basis of bone metabolism around dental implants during osseointegration and peri-implant bone loss. **Journal Biomedical Materials Research**, Part A, v. 105, n. 7, pág. 2075-2089, 2017.

JAVED F.; ROMANOS G. E., Impact of diabetes mellitus and glycemic control on the osseointegration of dental implants: a systematic literature review. **Jornal de Periodontologia**, v. 80, n. 01, p. 1719-1730, 2009.

LINDHE J.; KARRING T.; LANG N. P. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantodontia Oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

MAVROGENIS A. F.; DIMITRIOU R.; PARVIZI J.; BABIS G. C., Biology of implant osseointegration. **J. Musculoskelet Neuronal Interact**, v. 9, n. 2, p. 61-71, 2009.

MEALY B. L.; OATES T. W., Diabetes mellitus and periodontal diseases. **American Academy of Periodontology, J. Periodontol.**, v. 77, n. 08, p. 1289-1303, 2006.

MELO A. R.; GOMES C. E. V.; CAMPOS F. A. M., Relação entre diabetes mellitus e o processo de osseointegração de implantes dentários. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 01, n. 05, p. 101-118, 2019.

MENDES L. N.; TEIXEIRA M. S.; MICHELON C.; BELLO M. C., Associação entre a periodontite apical e o diabetes mellitus: uma revisão da literatura. **Revista da faculdade de odontologia -UPF**, v. 24, n. 01, p. 58-66, 2019.

OATES T. W.; DOWELL S.; ROBINSON M.; McMAHAN C. A., Glycemic control and implant stabilization in type 2 diabetes mellitus. **Journal of Dental Research**, v. 88, n. 04, p. 367-371, 2009.

OLIVEIRA T. F.; MAFRA R. P.; VASCONCELOS M. G.; VASCONCELOS R. G., Conduta odontológica em pacientes diabéticos: considerações clínicas. **Odontologia Clínico-científica** (online), v. 15, n. 01, p. 13-17, 2016.

OLSON J. W.; SHERNOFF A. F.; TARLOW J. F.; COLWELL J. A.; SCHEETZ J. P.; BINGHAM S. F., Dental endosseous implant assessments in a type 2 diabetic population: a prospective study. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, v. 15, n. 06, p. 811-818, 2000.

PINTO D. L.; ARAUJO R.; CRUZ S. A.; CANAVARRO T. A.; BRITO M. A. M., Diabetes monogênico: diabetes tipo Mody, diabetes Neontal. **Brazilian Journal of Development**, v. 07, n. 12, p. 114188-114205, 2021.

REZENDE M. C. R. A.; WADA C. M.; FIORIN L. G.; CURY M. T. S., LISBOA-FILHO P. N., Impacto do controle glicêmico sobre as complicações associadas ao diabetes mellitus na osseointegração**. Archives of Health Investigation**, v. 03, n. 05, p. 73-81, 2014.

RODACKI M.; TELES M.; GABBAY M.; MONTENEGRO R.; BERTOLUCI M, classificação do diabetes. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2022.

SAKAKURA C. E.; MARGONAR R.; JUNIOR E. M., A influência do diabetes mellitus na implantodontia. Uma revisão de literatura. **Revista Internacional de Periodontia Clínica**, v. 02, n. 04, p. 29-36, 2005.

SBD Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes:** 2013-2014. São Paulo: Ac. Farmacêutica, 2014.

SCHMIDT A. M., Highlighting diabetes mellitus, the epidemic continues. **Arterioscler Thromb Vasc. Biol**., v. 38, n. 01, p. e1-e8, 2018.

SCHÜNEMANN F. H.; VINUEZA M. G.; MAGINI R.; FREDEL M.; SILVA F.; SOUZA J. C. M.; ZHANG Y.; HENRIQUES B., Zirconia surface modifications for implant dentistry. **Ciência e Emgenharia de Materiais C., Materiais para Aplicações Biológicas**, v. 98, p. 1294-1305, 2019.

SILVA A. D. F.; RODRIGUES A. L. L.; ARAUJO V. M. A.; MACIEL F. W. H.; MACEDO A. C. T.; AVELAR R. L.; NETO R. S. M.; LOPES K. S., Uma revisão literária sobre a influência da diabetes mellitus tipo 2 no processo de osseointegração de implantes dentários. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 03, n. 04, p. 11277-11292, 2020.

TAN N.; LIU X.; CAI Y.; ZHANG S.; JIAN B.; ZHOU Y.; XU X.; REN S.; WEI H.; SONG Y., The influence of direct laser metal sintering implants on the early stages of osseointegration in diabetic mini-pigs. **Int. J. Nanomedicine**, v. 12, p. 5433-5442, 2017.

VALERO A. M.; GARCÍA J. C. F.; BALLESTER A. H.; RUEDA C. L., Effects of diabetes on the osseointegration of dental implants. **Medicina Oral, Patologia Oral e Cirurgia Bucal**, v. 12, n. 01, p. E38-E43, 2007.

WANG X.; WANG H.; ZHANG T.; CAI L.; KONG C.; He J., Current knowledge regarding the interaction between oral bone metabolic disorders and diabetes mellitus. **Front Endocrinol (Lausanne)**, v. 11, n. 536, p. 1-12, 2020.

ZAVANELLI R. A.; GUILHERME A. S.; CASTRO A. T.; FERNANDES J. M. A.; PEREIRA R. E.; GARCIA R. R., Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. **RGO, Rev. Gaúcha Odontol.**, v. 59, n. 01, p. 133-146, 2011.