

INFLUÊNCIA DA DIABETES NA IMPLANTODONTIA

INFLUENCE OF DIABETES ON IMPLANTOLOGY

Evelyn Glauce Freitas¹
 Rennan Heringer Tanus²
 Lia Dietrich³
 Marcelo Dias Moreira de Assis Costa⁴
 Júnia Maria de Parsia Gontijos⁵
 Gisele Rodrigues da Silva⁶
 Gustavo Ribeiro Gontijo⁷

¹ Especialista em Implantodontia pela FUNORTE/ Divinópolis
⁵ Especialista em Implantodontia e Ortodontia
^{3,4} Professor adjunto no curso de Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM).
⁵ Especialista em Implantodontia e Endodontia
⁶ Professora Adjunta da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia
⁷ Mestre em Odontologia e Especialista em Periodontia

Autor para correspondência:

Me Lia Dietrich - Rua Major Gote, 1408 - Centro, Patos de Minas - MG, 38700-190, lia.dietrich@faculdadepatosdeminas.edu.br.,
 (34) 3818-2300.

RESUMO

O tratamento com implantes osseointegrados é hoje uma das melhores maneiras de se reabilitar pacientes edêntulos parciais e totais. Este processo tem se mostrado previsível em pacientes considerados saudáveis. Porém, doenças sistêmicas como a *diabetes mellitus* podem trazer questionamentos diante da osseointegração requerida neste processo durante a fase de cicatrização, formação e remodelamento ósseo. Sendo assim, a *diabetes* passa a ser uma condição sistêmica considerada importante, requer devidas considerações, atenções e controle, mas não é uma contraindicação absoluta para a colocação de implantes dentários. Assim, este trabalho visa fazer uma revisão de literatura pertinente sobre a influência da *diabetes* na Implantodontia.

Descritores: *diabetes mellitus*, implantes dentários, reabilitação oral.

ABSTRACT

Treatment with dental implants is now one of the best ways to rehabilitate partial and total edentulous patients. This process has proven predictable in patients considered healthy. However, systemic diseases such as diabetes can bring questions before the osseointegration required in this process during the healing phase, formation and bone remodeling. Thus, diabetes becomes a systemic condition considered important, requires appropriate attention and control, but it is not an absolute contraindication for the placement of dental implants. This work aims to review the literature on the influence of diabetes in Implantology.

Key Words: *diabetes mellitus*, dental implants, oral rehabilitation.

INTRODUÇÃO

A conduta de um implantodontista deve se basear em executar um tratamento que visa melhorar e restabelecer a função mastigatória e a estética do paciente. Para isso, é necessário que o profissional tenha um diagnóstico criterioso, elaborado a partir de exames clínicos, exames complementares, determinação do objetivo a ser alcançado, identificação de fatores de risco, estabelecimento de um plano de tratamento e definição dos meios a serem praticados.

Entende-se por fator de risco qualquer atributo relativo ao paciente que possa aumentar a probabilidade de um desfecho diferente do esperado. Durante um tempo, a noção de paciente de risco dentro da Implantodontia era resumida à anatomia do paciente. A tomografia apresentava o qualificava como tendo ou não osso satisfatório para a terapia com implantes.

Hoje, conforme definição da Portaria da Agência Nacional de Vigilância Sanitária nº466/MS/SVS, de 04 de junho de 1998 (ANVISA, 1998, p.28), "paciente de risco é aquele que possui alguma condição potencialmente determinante de sua instabilidade". Assim, mesmo com a completa aplicação de um protocolo convencional, este paciente pode não oferecer os resultados esperados.

Dentre as doenças sistêmicas resultantes em fatores de risco que podem influenciar no resultado de um tratamento com implantes dentários, a *diabetes*, que atinge 12 milhões de brasileiros, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde realizada pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), será o tema proposto pelo trabalho.

Diabetes mellitus (DM), ou simplesmente *diabetes*, é uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não é mais capaz de produzir insulina, ou quando o corpo não pode fazer bom uso da insulina que produz. A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas, que age como uma chave para permitir que a glicose do alimento que ingerimos passe da corrente sanguínea para as células do corpo para produzir energia. Todos os alimentos ricos em carboidratos são quebrados em glicose no sangue. A insulina ajuda a glicose a entrar nas células. Não ser capaz de produzir insulina ou usá-la de forma ineficaz conduz a níveis elevados de glicose no sangue, denominado de hiperglicemia. Níveis elevados de glicose, a longo prazo, podem estar associados a danos para o corpo e falha de vários órgãos e tecidos (*International Diabetes Federation, 2014*).

A *diabetes* é classificada como tipo I, geralmente causada por uma reação autoimune em que o sistema de defesa do corpo ataca as células que produzem insulina. A doença pode afetar pessoas de qualquer idade, mas geralmente se manifesta em crianças ou jovens. Pessoas com *diabetes* tipo I produzem pouca ou nenhuma insulina, necessitando frequentemente de injeções para reposição. A *diabetes* tipo II, também chamada não insulino-dependente é responsável por 90% de todos os casos de *diabetes*. É caracterizada pela resistência à insulina e deficiência relativa, ou a ambos. Pode estar associada à obesidade ou excesso de peso (*International Diabetes Federation, 2014*).

Tendo em vista inúmeras particularidades do paciente diabético, o mesmo é considerado paciente especial e necessita de cuidados na consulta de rotina, medicação, anestesia e controle (KITAMURA *et al.*, 2004).

Oates *et al.*, em 2009, descreveram em seu estudo a *DM* como uma contraindicação relativa à terapia com implantes devido à cicatrização comprometida e à resposta imune, estando o controle glicêmico diretamente relacionado à estabilidade do implante. Porém, quando esta condição sistêmica está bem controlada, os resultados são positivos, principalmente quando associados com tratamentos de superfície dos implantes (SCHLEGEL, 2013).

Com a evolução dos implantes dentários e o crescente interesse da população por tal recurso cirúrgico, tornou-se importante verificar se os pacientes diabéticos estariam aptos a receber implantes e se estes desenvolveriam uma osseointegração satisfatória (BALSHI e WOLFINGER, 1999).

Tendo em vista as inúmeras particularidades do paciente diabético, o mesmo é considerado paciente especial e necessita cuidados na consulta de rotina, medicação, anestesia e controle (KITAMURA *et al.*, 2004).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho constitui a revisão de literatura pertinente à influência da *diabetes* sobre a osseointegração de implantes dentários em reabilitações orais.

O QUE É A DIABETES MELLITUS

Para Laurenti (1982) quase todos os tecidos do organismo são afetados, "em maior ou menor grau", por alterações vasculares, em particular dos pequenos vasos. Todavia, como salienta este autor, as lesões mais frequentes ou mais graves ocorrem no rim, no coração e no sistema arterial periférico. Do mesmo modo, a retina, a pele e o sistema nervoso periférico também podem apresentar lesões provocadas pela *diabetes*. Assim sendo, a *DM* produz muitas alterações complexas na vida das pessoas afetadas, podendo com o prolongamento da doença, produzir cegueira ou mesmo provocar a amputação de membros inferiores por problemas a ela associados.

De acordo com Pessuto & Carvalho (1998), a causa da *Diabetes Mellitus* é desconhecida ou idiopática na maioria dos casos. Porém, nesta patologia vários fatores podem estar associados à sua etiologia como sedentarismo, estresse, tabagismo, idade, história familiar, peso e fatores dietéticos.

A prevalência da *Diabetes Mellitus* na população urbana brasileira é de 7,6%, e calcula-se que em 2025 possam existir cerca de 11 milhões de diabéticos no País (BRASIL, 2002). É mais comum em afro-americanos, hispânicos, nativos norte-americanos, ágio-americanos e originários das ilhas do Pacífico (PERNO, 2001).

Os primeiros registros escritos sobre a *diabetes* foram encontrados num papiro egípcio datado de 1500 a.C. Por volta do ano 100 da nossa era, médicos gregos deram o nome "*diabetes*" à doença. A palavra *diabetes* significa "sifão", pois o sinal mais óbvio da doença é o aumento de volume da urina. Os médicos gregos observaram também que as formigas eram especialmente atraídas pela urina dos diabéticos. Por volta de 1650, o médico britânico Thomas Willis descobriu o porquê desta atração das formigas ao testar a urina de um de seus pacientes diabéticos. Ele anotou em seus registros que ela era "maravilhosamente doce". O nome da doença passou então a ser denominado *diabetes mellitus*, ou seja, "sifão de mel" (MESSINA e SETCHELL, 2002).

Na Pérsia, Avicena (980-1037) forneceu um relato detalhado sobre o *diabetes mellitus* em "O cânone da medicina". Ele descreveu o apetite anormal e o declínio das funções sexuais junto com a urina doce. Ele também identificou gangrena diabética. Avicena foi o primeiro a descrever o *diabetes insipidus* com muita precisão. Foi muito mais tarde, nos séculos XVIII e XIX, que Johann Peter Frank (1745-1821) diferenciou entre *diabetes mellitus* e *diabetes insípido* (News Medical, 2017).

Ao fazermos uma revisão bibliográfica sobre a *Diabetes Mellitus*, encontramos diversos autores com opiniões variadas a respeito da doença.

Moore, Zgibor & Dasanavake (2003) a *Diabetes Mellitus* caracteriza-se por uma hiperglicemia crônica, onde ocorre uma diminuição da produção de insulina ou pela resistência dos tecidos por este hormônio e pode ser considerada como multifatorial.

É uma doença crônica caracterizada por hiperglicemia consequente a anormalidades no metabolismo de carboidrato, proteína e gordura. As pessoas com *diabetes* têm organismos que não produzem ou respondem à insulina, um hormônio produzido pelas células beta do pâncreas que é necessário para o uso ou armazenamento de combustíveis corpóreos. Sem a insulina eficiente, a hiperglicemia ocorre e pode levar a complicações a curto e longo prazo, como a disfunção e falência de vários órgãos (especialmente rins, olhos, nervos, coração e vasos sanguíneos), proteinúria, neuropatia periférica, ulcerações crônicas nos pés, infecções cutâneas de repetição, dentre outras (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2003).

Com um ponto de vista semelhante, Bjeland *et al.* (2003), a *diabetes* é uma doença crônica e caracterizada pela hiperglicemia e elevação da hemoglobina glicosada. É definida como a insuficiência absoluta ou relativa de insulina, causada por um distúrbio endócrino caracterizado pelas alterações metabólicas

dos carboidratos, lipídeos e proteínas. A insuficiência de insulina pode ser provocada pela baixa produção pelo pâncreas ou pela falta de resposta dos tecidos periféricos à insulina.

Conforme relatado por Sartorelli & Franco (2003), a prevalência da *Diabetes Mellitus* tipo II tem se elevado vertiginosamente e pode aumentar ainda mais. Na América Latina há uma tendência para o aumento da sua frequência entre as faixas etárias mais jovens, cujo impacto negativo sobre a qualidade de vida e a carga da doença ao sistema de saúde é relevante. O aumento das taxas de sobrepeso e obesidade associado às alterações do estilo de vida e ao envelhecimento populacional são os principais fatores que explicam o crescimento da prevalência da *diabetes* tipo II. As modificações no consumo alimentar da população brasileira, com baixa frequência de alimentos ricos em fibras e aumento da proporção de gorduras saturadas e açúcares da dieta, associadas a um estilo de vida sedentário, compõem um dos principais fatores etiológicos de obesidade, *diabetes* tipo II e outras doenças crônicas.

A *diabetes mellitus* (ou *mellito*) é uma doença crônica, não transmissível, que pode acometer pessoas de várias idades e de qualquer gênero (BURD, 2004), sendo considerada hoje como uma das principais questões globais de saúde pública (AZODO, 2009).

De acordo com Burd (2004) e complementando a opinião dos demais autores, esta doença se caracteriza pela hiperglicemia decorrente da deficiência absoluta ou relativa de insulina. Do mesmo modo, esta síndrome clínica influencia negativamente no metabolismo das proteínas, lipídios, água, vitaminas e minerais, criando complicações agudas e crônicas durante a sua evolução, dependendo do controle metabólico obtido.

Em seu estudo, Alves *et al.* (2006) descreveram a *Diabetes Mellitus* como uma deficiência na produção de insulina, resistência periférica à sua ação, ou ambas, acometendo grande parte da população mundial. É considerada um grave problema de saúde pública. Por ser uma doença sistêmica, tem influência em todo o organismo, inclusive na cavidade bucal, sendo os pacientes mal controlados os que têm maior predisposição a apresentarem problemas bucais. Portanto, a chance de um cirurgião-dentista se deparar com um paciente diabético acometido por exodontias é cada vez maior, tornando imprescindível o conhecimento da enfermidade, de seu tratamento médico e as implicações que ambos podem acarretar no tratamento odontológico. Inclusive, faz-se necessário também que o cirurgião-dentista integre a equipe multidisciplinar que cuida dos pacientes com *Diabetes Mellitus*, cabendo ao mesmo conhecer melhor esta patologia e suas manifestações orais, e estar preparado para atuar em casos de hipoglicemia durante o tratamento, para que possa providenciar cuidados preventivos e terapêuticos mais efetivos.

Péres (2006) relatou que a *diabetes* é considerada um problema de saúde pública por sua magnitude, risco e dificuldades no seu controle. Destaca-se também por sua alta frequência na população, suas complicações, mortalidade, altos custos financeiros e sociais envolvidos no tratamento e deterioração significativa da qualidade de vida.

Em paralelo aos transtornos metabólicos, ou por meio deles, ocorrem as alterações vasculares, responsáveis pela maior parte das manifestações clínicas da *diabetes* e causadoras de considerável morbi-mortalidade. Ademais, a doença cria uma propensão acentuada para o desenvolvimento de formas específicas de complicações renais, oculares, neurológicas e periodontais (AZODO, 2009).

CLASSIFICAÇÃO DA DIABETES MELLITUS

A *diabetes* não é uma doença homogênea e várias síndromes distintas têm sido delineadas. O *National Diabetes Data Group* 1979 classifica a *diabetes* em:

- a) *Diabetes mellitus* insulino-dependente (tipo I): o paciente pode ser de qualquer idade, embora a grande maioria dos casos se desenvolva antes dos trinta anos. São indivíduos geralmente magros e o início dos sintomas é usualmente súbito com significativa perda de peso, poliúria e polidipsia. São insulino-dependentes com tendência a cetoacidose, portanto,

dependentes de terapia com insulina. Apresentam associação com antígeno de histocompatibilidade (HLA-DW3, DW4), fatores ambientais e genéticos.

- b) *Diabetes mellitus (tipo II) (obeso e não obeso)*: manifesta-se geralmente após os trinta anos de idade. Os pacientes podem ser assintomáticos ou levemente sintomáticos, têm frequentemente história familiar de *diabetes* e 60% são obesos. Não têm tendência a cetoacidose, exceto durante períodos de estresse. Não são absolutamente dependentes de insulina exógena para a sobrevivência, embora a terapia com a insulina possa ser usada para controlar a hiperglicemia.
- c) *Diabetes gestacional*: início ou descoberta de intolerância à glicose durante a gravidez.
- d) *Outros tipos*: secundário à doenças pancreáticas, endocrinopatias, drogas e agentes químicos; e associado a anormalidades dos receptores de insulina, síndromes genéticas, desnutrição, etc.

O diagnóstico de *Diabetes Mellitus* em adultos (e mulheres não grávidas) deve se restringir aos que seguirem um dos seguintes critérios, conforme o quadro 1 (BATISTA et al., 2005):

- a) Glicose plasmática > 200mg/dL com sinais e sintomas clínicos de *Diabetes Mellitus*: polidipsia, poliúria e perda de peso;
- b) Glicose plasmática de jejum > 140mg/dL em pelo menos duas ocasiões;
- c) Glicose plasmática de jejum < 140mg/dL com níveis plasmáticos de glicose mantidos elevados durante pelo menos dois testes orais de tolerância à glicose. A amostra de duas horas e pelo menos uma hora entre zero e duas horas após a dose de 75g de glicose oral deve ser > 200mg/dL. O teste oral de tolerância à glicose não é necessário se a glicose plasmática de jejum é < 140mg/dL.

Valores de Glicose Plasmática (em mg/dL) para diagnóstico de *Diabetes Mellitus* e seus estágios pré-clínicos:

Valores de Glicemia	Interpretação	Conduta Diagnóstica
Glicemia de jejum - 75 a 99 mg/dL	Glicemia de jejum normal	-
Glicemia de jejum \geq 100mg/dL e < 126 mg/dL	Glicemia de jejum inapropriada	Realizar teste de tolerância à glicose oral com 75g de glicose
Glicemia de jejum \geq 126 mg/dL	Hiperglicemia de jejum (<i>Diabetes Mellitus</i> ?)	Repetir glicemia de jejum em dia subsequente, caso \geq 126 mg/dL: <i>Diabetes Mellitus</i>
Glicemia duas horas após sobrecarga oral com 75g de glicose \geq 200 mg/dL	<i>Diabetes Mellitus</i>	

Quadro 1- Valores de Glicose Plasmática (em mg/dL) pra diagnóstico de *diabetes mellitus* e seus estágios pré-clínicos.

Barcellos et al. (2000) relataram que muitos pacientes podem apresentar diagnóstico de *Diabetes Mellitus* e não apresentar o quadro clínico tradicional, principalmente aqueles com alterações discretas do metabolismo.

Segundo Vargas (2004), diversos processos patogênicos estão envolvidos no desenvolvimento da *diabetes*, que vão desde desnutrição autoimune das células β do pâncreas, com conseqüente insulino-deficiência, até anormalidades que resultam na resistência à ação da insulina. Frequentemente, secreção de insulina alterada e defeitos na sua ação coexistem no mesmo paciente, e em geral não se sabe bem qual anormalidade ou se apenas uma delas é a causa primária da hiperglicemia.

De acordo com Gross et al. (2002), em algumas circunstâncias o diagnóstico do tipo de *Diabetes Mellitus* torna-se mais difícil, podendo ser necessária a

utilização de alguns exames laboratoriais para estabelecer a possível causa da diabetes, como por exemplo, marcadores de autoimunidade, medida de autoanticorpos relacionados à insulite pancreática (é uma inflamação das ilhotas de Langerhans do pâncreas) e a avaliação da reserva pancreática de insulina através da medida do peptídeo C e da fase rápida de secreção de insulina

INFLUÊNCIA DA DIABETES NA ODONTOLOGIA

Para Dinato & Polido (2001) a *Diabetes Mellitus* é uma das doenças mais preocupantes devido à alteração na reparação das feridas cirúrgicas, alterações micro e macrovasculares presentes principalmente em diabéticos mal controlados. As complicações orais da diabetes podem incluir diminuição do fluxo salivar e seus constituintes. Tal condição predispõe ao aumento do risco de infecções, diminuindo as defesas do organismo e dificultando a cicatrização.

No que diz respeito às alterações bucais dos portadores da diabetes, os autores elencam: hipoplasia, hipocalcificação do esmalte, diminuição do fluxo e aumento da acidez e da viscosidade salivar, que são fatores de risco para a cárie. O maior conteúdo de glicose e cálcio na saliva favorecem o aumento na quantidade de cálculo e fatores irritantes nos tecidos. Ocorre xerostomia, glossodínia (ardor na língua), eritema e distúrbios da gustação.

SOUSA *et al.* (2003) relataram que ocorrem ainda distúrbios no processo de cicatrização e aterosclerose cerebrovascular, cardiovascular e de vasos periféricos. Assim, conhecer um pouco de cada um dos problemas mencionados é importante para que o implantodontista identifique de pronto um paciente diabético.

Já segundo Alves *et al.* (2006), os distúrbios da cavidade bucal mais frequentes nos diabéticos são: xerostomia, hipossalivação, síndrome de ardência bucal, glossodínia, distúrbios da gustação, infecções, ulcerações na mucosa bucal, hipocalcificação do esmalte, perda precoce dos dentes, dificuldades de cicatrização, doença periodontal, hálito cetônico e líquen plano. O maior problema nos pacientes diabéticos está na susceptibilidade e progressão da doença periodontal, pois os pacientes diabéticos possuem um descontrole metabólico que os torna até 3 vezes mais propensos à doença periodontal do que a população em geral. A anamnese é muito importante na identificação inicial do paciente diabético para saber quais precauções tomar em relação às medicações a serem ministradas, pois os anti-hipertensivos podem causar desidratação, os antidepressivos e benzodiazepínicos podem levar à hipossalivação, os anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) podem potencializar os efeitos dos hipoglicemiantes orais, aumentando o risco de hipoglicemia, e os corticoides podem agravar a hiperglicemia. Em caso de suspeita de diabetes, devem-se solicitar exames complementares para diagnóstico e encaminhar o paciente ao médico endocrinologista. Pacientes com glicemia, em jejum, acima de 230mg/dL têm um aumento de 80% no risco de desenvolver infecção. Cuidados com horários de atendimento e procedimentos muito longos podem causar uma hipoglicemia pelo jejum prolongado. Há necessidade de verificar também a recomendação de profilaxia antibiótica em procedimentos mais invasivos. Em pacientes compensados, os anestésicos locais podem ser usados sem problemas, mas os de longa duração não constituem a melhor escolha, porque têm influência no miocárdio. A *Diabetes Mellitus* é uma doença grave que precisa ser observada o quanto antes para que o paciente seja compensado, sendo que a Odontologia faz parte de uma equipe multiprofissional nos cuidados do paciente diabético.

Além da manutenção da saúde geral, a saúde bucal também é fator importante a ser considerado, visto que, como não há cura para a *Diabetes Mellitus*, ela deve ser controlada. A diabetes causa espessamento dos vasos sanguíneos, o que resulta na diminuição do fluxo de nutrientes e na remoção de resíduos nocivos, podendo debilitar a resistência dos tecidos bucais a infecções e aumentar os períodos de cura. Além disso, certas bactérias se alimentam de açúcares como a glicose. Para o profissional, é de suma importância a percepção de sinais e sintomas bucais que podem indicar a presença de *Diabetes Mellitus* não diagnosticada ou não

controlada. Dentre estes sintomas encontram-se a inflamação gengival severa, os abscessos gengivais ou periodontais agudos, que podem ser múltiplos e recorrentes, e o avanço rápido da doença periodontal (PERNO, 2001).

Segundo Stewart (2004), devem ser incluídas no tratamento do diabético, quatro condutas principais:

- a) Investigação e diagnóstico do paciente sem diagnóstico prévio;
- b) Tratamento dentário adequado das manifestações bucais;
- c) Prevenção de complicações durante procedimentos relacionados ao choque hipoglicêmico, choque hiperglicêmico e episódios cardiovasculares agudos;
- d) Tratamento adequado de emergências médicas.

Para Misch (2000), a complicação mais séria relativa a este tipo de paciente durante os procedimentos odontológicos é a hipoglicemia, decorrente de um nível excessivo de insulina, drogas hipoglicêmicas ou ingestão inadequada de alimentos. De acordo com ele, entre os sinais da hipoglicemia estão fraqueza, nervosismo, tremor, palpitações e sudorese, chegando à síncope. Ele afirma que "se os sintomas não forem controlados, eles podem envolver desde confusão e agitação até convulsão, coma e óbito".

O mesmo autor alerta que o estresse gerado pela cirurgia pode provocar a liberação de hormônios contrarreguladores, que comprometem a regulação da insulina e podem resultar em hiperglicemia e estado catabólico. Por isso, recomenda-se protocolo de redução do estresse em todos os pacientes, adotando-se consultas matutinas, café da manhã adequado, redução da dor e ansiedade, tratamentos divididos e, quando necessário, sedação.

No que diz respeito à Implantodontia, o controle da *diabetes* é essencial, uma vez que estudos publicados muito recentemente comprovam que níveis de glicemia elevados não criam boas condições para a osseointegração dos implantes dentários.

Madero *et al.* (2005) relataram que a *Diabetes Mellitus* é uma doença que deve ser considerada no planejamento e tratamento odontológico, uma vez que o tratamento dos pacientes portadores desta patologia deve ser cauteloso e ponderado. Devido à suas inúmeras complicações, é fundamental que o cirurgião-dentista saiba das limitações, alterações e distúrbios que os pacientes diabéticos não compensados podem apresentar. Pacientes diabéticos descompensados devem realizar o controle da doença para que o tratamento odontológico possa ser realizado com maior segurança e o profissional deve assistir a cada paciente de forma peculiar, uma vez que a doença assume características próprias em cada indivíduo.

Cardoso *et al.* (2006), fazendo uma revisão bibliográfica em 16 artigos nos idiomas português, inglês e espanhol, evidenciaram que a deficiência da insulina prejudica os vasos sanguíneos, os fibroblastos, os leucócitos e os ossos. Também observaram que a resposta inflamatória dos diabéticos é muito pobre, facilitando a propagação do processo infeccioso e produzindo necrose pela ação do agente injuriante. Também constataram que em diabéticos existem falhas na adesividade dos leucócitos às paredes endoteliais durante a inflamação, como também menos potência fagocitária. Contudo, os autores não contraindicam o implante para os diabéticos, mas salientam que a doença deve estar controlada tanto quanto possível, classificando-os como pacientes:

*Baixo risco: os assintomáticos, com bom controle metabólico.

*Risco moderado: mostram manifestações periódicas da doença, mas estão em equilíbrio metabólico, necessitando de controle da dieta, redução do estresse, técnica asséptica e antibióticos.

*Alto risco, por sua vez, apresentam hipoglicemia frequente, além de múltiplas complicações da doença. Nestes casos, todas as técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas exigem consulta médica.

Em contrapartida, Cardoso *et al.* (2006) concluíram que os implantes osseointegrados são contraindicados para diabéticos, pois estes são incapazes de sintetizar colágeno de maneira correta e revelou que o maior problema não está

na fase cirúrgica, mas na formação e remodelação da interface. Para estes pacientes, o prejuízo maior seria a perda do implante.

DIABETES X IMPLANTODONTIA

A coexistência da *Diabetes Mellitus* pode levar a um aumento das taxas de falhas dos implantes. Iyama *et al.* (1997) compararam a quantidade e a distribuição regional da formação óssea ao redor dos implantes de hidroxiapatita em ratos normais (controle) e ratos com *diabetes* induzida. No sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro dia após a inserção dos implantes, calceína, alizarina e tetraciclina foram injetados nos animais, que foram eutanasiados no vigésimo oitavo dia. Os cortes histológicos foram preparados para leitura por microscopia confocal de varredura a laser. No grupo controle o tecido ósseo formou-se em um padrão laminado com três camadas de cores (calceína, alizarina e tetraciclina), mas no grupo dos diabéticos, não foi observada a presença da tetraciclina. Os autores concluíram que no grupo controle foi observada intensa formação óssea a partir do endóstio e do perióstio, enquanto no grupo experimental (diabéticos) esta formação foi quase suprimida, principalmente próximo ao vigésimo primeiro dia pós-inserção.

Para Takeshita *et al.* (1997) os mecanismos pelos quais o doente com *Diabetes Mellitus* descompensado pode diminuir o índice de osso ao redor dos implantes são: diminuição de cálcio no sangue, aumento de cálcio e fosfato na urina e produção diminuída do colágeno. O estado de hiperglicemia aumenta a secreção de um hormônio da paratireoide, o qual estimula os osteoclastos. Além disso, a secreção do hormônio do crescimento é diminuída quando a concentração da insulina sérica é baixa. Os autores concluíram que os indivíduos portadores desta doença apresentam contraindicação relativa ao tratamento com implantes.

El Askary *et al.* (1999) enfatizaram que pacientes portadores da *Diabetes Mellitus* não controlados devem postergar a cirurgia até que controlem seu metabolismo.

Nevins *et al.* (1998) realizaram um estudo objetivando identificar os efeitos da *diabetes* induzida por streptozotocina na osseointegração. A doença foi induzida em ratos com 40 dias de idade através de injeção intraperitoneal de 70mg por quilo de streptozotocina. Quatorze dias após a injeção, os implantes foram colocados no fêmur de 10 ratos diabéticos e de 10 ratos normais da mesma idade. Os animais foram sacrificados com o passar de 28 e 56 dias após a instalação. A taxa de formação de osso novo numa zona limitando 250µm ao redor dos implantes foi similar para os animais diabéticos e de controle ($P > 0,05$). Entretanto, o contato do osso e implante reduziu significativamente para os animais diabéticos ($P < 0,0001$). Os autores puderam concluir, levando em consideração que o modelo usado no estudo foi de um estado diabético sem controle, que pacientes com níveis de glicose elevados não devem ser tratados com implantes dentários.

Existe um impasse sobre a utilização de implantes em pacientes diabéticos tipo II compensados. Lauda *et al.* (1998) afirmam que são contraindicados, já que o problema da *diabetes* não está na fase reparacional ou cirúrgica, e sim na formação e remodelação da interface. No caso de suspeita de *diabetes*, o cirurgião-dentista deve solicitar exames laboratoriais para avaliar a glicemia dos pacientes, encaminhando-os para o serviço médico caso estes se apresentem alterados.

Para Balshi & Wolfinger (1999), a *DM* é uma síndrome complexa que associa a cavidade oral com a xerostomia, aumento de níveis salivares de glicose, e com aumento de incidência de cárie. Os autores realizaram uma pesquisa em 34 pacientes que receberam 227 implantes do sistema de implantes Branemark, com idades entre 34 e 79 anos. Todos os pacientes receberam antibioticoterapia de largo espectro (Amoxicilina com Clavulanato de potássio) durante 10 dias antes da cirurgia e aconselhamento para manterem um controle da doença. Entre abril de 1987 e maio de 1998 observaram sucesso de osseointegração em 214 implantes (94,3%). Dos 13 implantes mal sucedidos, um foi devido a bruxismo, ou seja, sobrecarga da prótese. Os 3 que tiveram insucesso foram feitos com carga imediata e o restante teve uma

osseointegração insatisfatória. Os autores concluíram que os implantes dentários em diabéticos podem ser utilizados, porém estes pacientes devem estar com a doença sob controle e submeterem a tratamento com antibióticos de largo espectro, diminuindo a porcentagem de insucessos.

McCracken *et al.* (2000) avaliaram a osseointegração em 32 ratos machos da raça Sprague-Dawley divididos em dois grupos (n=16): G1- grupo controle; G2- diabéticos induzidos por meio de injeção parenteral de streptozotocina (Sigma-Aldrich®) em uma dose de 65 mg/Kg diluída em sal de fosfato, cinco dias antes da cirurgia. Foram instalados parafusos de titânio (Ti- 6 Al- 4V®) medindo 1,5 x 8mm. Após um período de 14 dias de cicatrização, os ratos foram eutanasiados com inalação de dióxido de carbono. As tíbias foram removidas, limpas de tecido mole e fixadas em paraformaldeído de fosfato por 12 horas. Os espécimes foram preparados para microscopia através de técnicas de corte e moagem usando o sistema Exakt®. As amostras foram examinadas para a análise histomorfométrica usando um sistema de imagem e análise computadorizada. Três quantidades diferentes foram determinadas para implante e a frequência do contato do osso ao longo da superfície do implante. Os sintomas nos ratos diabéticos incluíam perda de peso, poliúria, polifagia e polidipsia e, durante o curso da experiência, os animais de controle ganharam peso enquanto os animais diabéticos perderam. O G2 demonstrou significativamente menos osseointegração do que o G1. Entretanto, a porcentagem do volume ósseo em G2 foi aproximadamente quatro vezes maior do que em G1. As análises bioquímicas foram misturadas e os animais diabéticos demonstraram níveis elevados de osteocalcina comparados aos controles, mas fosfatase alcalina diminuída. Baseados nos resultados do estudo, os autores concluíram que a reação óssea associada com os implantes de liga de titânio nas tíbias de ratos diabéticos foi diferente dos não-diabéticos, onde os diabéticos apresentaram menos osseointegração, especialmente na área do canal medular.

Para Olson *et al.* (2000), grande parte dos clínicos hesitam em indicar a terapia com implantes para os pacientes diabéticos devido às grandes complicações associadas à patologia que seriam a cicatrização tardia, a prevalência de doenças microvasculares, resposta diminuída à infecção e a suscetibilidade à doença periodontal. Neste estudo, realizado no *Department of Veterans Affairs Medical Centers*, oitenta e nove pacientes diabéticos edêntulos foram selecionados, sendo a idade média de 62,7 anos. A *diabetes* foi controlada antes da cirurgia para a instalação de implantes, e este controle consistiu em dieta, agentes hipoglicemiantes ou até mesmo insulina. Quatorze dias antes da cirurgia, foram feitos exames de glicemia em jejum e hemoglobina glicada. No primeiro estágio da cirurgia, cada um dos 89 pacientes recebeu 2 implantes na mandíbula. Os pacientes foram avaliados no pós-operatório na primeira, segunda e quarta semana após a cirurgia e depois uma vez por mês até a prótese ser instalada. A segunda fase da cirurgia foi a reabertura após 4 meses da instalação dos implantes para a confecção de *overdentures*. Os pacientes foram monitorados nos primeiros 3 meses e depois a cada 6 meses durante 5 anos após a instalação da prótese. Foram feitas radiografias panorâmicas e periapicais no pré-operatório e nos primeiros 6 meses, e depois anualmente durante 5 anos após a instalação da prótese. Alguns parâmetros de acompanhamento foram estabelecidos, tais como: mobilidade do implante quando aplicadas duas forças opostas; inflamação peri-implantar, nível ósseo medido do nível do topo do implante ao osso marginal nas faces vestibular e lingual, profundidade de bolsa, presença de placa e presença de cálculo. O sucesso e a falha dos implantes foram avaliados também seguindo os seguintes critérios: glicemia em jejum no início e após a reabertura, hemoglobina glicada no início, implantes descobertos, idade do paciente, tempo da *diabetes* em anos, terapia da doença no início (insulina, medicações hipoglicemiantes ou dieta), fumante, comprimento do implante.

O resultado coletado foi que 16 (9%) dos 178 implantes foram perdidos depois de desenvolverem mobilidade, e foram removidos. Nenhum foi perdido entre as fases 1 de instalação e 2 de reabertura. Cinco implantes foram perdidos no estágio 2 de reabertura e 7 foram perdidos depois da reabertura, mas antes da colocação da prótese. Quatro implantes foram perdidos depois da instalação da prótese. Os 60

meses de acompanhamento iniciaram-se após a instalação da prótese. A taxa de sucesso da instalação dos implantes ficou acima de 90%, sendo que este estudo suporta o uso de implantes dentários em pacientes diabéticos tipo II.

Van Steenberghe *et al.* (2002) avaliaram a influência de fatores endógenos e locais sobre a ocorrência de insucesso de implantes até o estágio do *abutment*. Para tanto, um grupo de 399 pacientes, totalizando 1263 implantes Branemark, foi avaliado por meio de um histórico médico individual. A coleção de dados e análise foi principalmente focada nos fatores endógenos como hipertensão, osteoporose, função hipo ou hipertireoidismo, quimioterapia, diabetes tipos I e II, doença de Crohn, alguns fatores locais (por exemplo, qualidade do osso, razão para perda de dente) e contaminação durante cirurgia. O motivo da perda de dente, hábito de fumar, radioterapia e outros fatores locais do osso (qualidade e quantidade e osso) também foram registrados. Os autores observaram uma taxa de sucesso dos implantes de 97,8%. Certos fatores, tais como doenças cardiovasculares, diabetes tipos I e II controladas e osteoporose não levaram a um aumento na incidência de falha precoce do grupo. Os autores concluíram que mesmo sob a influência de fatores sistêmicos e locais comprometedores, foram encontradas altas taxas de sucesso de implantes.

Farzad *et al.* (2002) avaliaram o resultado da reabilitação de pacientes diabéticos com implantes osseointegrados, utilizando uma amostra composta por 25 prontuários de pacientes diabéticos que foram submetidos à reabilitação com implantes, sendo analisados: idade, tipo de diabetes, sobrevida dos implantes, instalação de peri-implantite, e perda óssea. Além disso, a opinião dos pacientes sobre o resultado do tratamento foi registrada. A taxa de sucesso dos implantes registrada foi de 96,3% durante o período de cicatrização e 94,1% um ano após a cirurgia. Poucas complicações foram registradas e todos os pacientes, com exceção de um, estavam satisfeitos com o tratamento. Os autores concluíram que houve grande prosperidade na reabilitação de pacientes diabéticos edêntulos, inclusive no tratamento com enxertia óssea. Nos casos em que os níveis de glicose estavam controlados, as taxas de sucesso encontradas na reabilitação de diabéticos, por meio de implantes dentários, foram estatisticamente próximas das taxas de pacientes normais.

Valero *et al.* (2007) fizeram um estudo exploratório por meio de revisão bibliográfica com o objetivo de relacionar o efeito da diabetes sobre a osseointegração dos implantes e a cicatrização dos tecidos moles. Os autores mencionaram que, embora existam artigos analisando o sucesso e o fracasso das taxas de implantes em pacientes diabéticos, somente estudos experimentais com animais têm demonstrado o efeito da diabetes e da insulino terapia sobre a osseointegração.

Analisando modelos experimentais de diabetes, Valero *et al.* (2007) relataram que a análise do efeito da diabetes sobre implantes revelou uma alteração no processo de remodelação do osso e mineralização deficiente, levando a uma menor osseointegração.

Segundo os referidos pesquisadores, alguns estudos têm demonstrado que, apesar da quantidade de osso formado ser semelhante, quando se comparam animais diabéticos por indução com controle, nestes há uma redução do contato direto osso-implante. Um estudo que analisou a colocação dos implantes nos fêmures de diabéticos roedores observou neoformação óssea comparável à do grupo controle na região do perioste, mas significativamente inferior no endoste e canal medular, e pontes ósseas entre o endoste e a superfície do implante foram observadas apenas em um pequeno número de casos.

A redução dos níveis de contato osso-implante confirma que a diabetes inibe a osseointegração. Esta situação pode ser revertida por meio do tratamento da hiperglicemia e manutenção dos níveis de glicose quase normais (VALERO *et al.*, 2007).

Ao analisarem outros artigos publicados, estes mesmos autores acreditam que há grande probabilidade de que os implantes se integrem em áreas predominantemente do osso cortical, mas recomendam que outros estudos em humanos sejam feitos para

determinar os fatores biológicos que afetam a osseointegração em pacientes diabéticos.

Valero *et al.* (2007) também mencionaram que vários pesquisadores têm confirmado que a osteopenia associada à *diabetes* induzida em animais pode ser revertida quando o tratamento com insulina é aplicado. Quando os implantes são colocados em tíbias de ratos é observada uma redução de 50% na área de formação óssea e na superfície de contato entre o osso e o implante. Se a insulina é usada, as características ultraestruturais da interface osso-implante tornam-se semelhantes às do grupo controle, o que sugere que o controle metabólico é essencial para que a osseointegração ocorra, já que a hiperglicemia constante atrasa a cicatrização do osso ao redor de implantes. Os mesmos observaram ainda que, embora numerosos estudos demonstrem que a insulino-terapia permite a regulação da neoformação do osso ao redor dos implantes e aumente a quantidade de osso neoformado, não foi possível igualar o contato osso-implante ao dos grupos de não-diabéticos.

Michaeli *et al.* (2009) relataram que no passado a reabilitação de pacientes diabéticos com implantes dentários era contraindicada devido ao risco de perda e de infecção, mas estudos recentes têm demonstrado o sucesso no uso de implantes nestes pacientes. Para tanto, o controle do nível de glicose precisa ser estabelecido para minimizar as complicações que a *diabetes* pode trazer, além de mudanças no estilo de vida e uso de medicações. As manifestações orais da *diabetes* incluem tendência à periodontite, cárie, xerostomia, infecções oportunistas e síndrome da ardência bucal. Algumas pesquisas mostraram que apesar do pouco controle da *diabetes*, os implantes não falharam, sendo que o sucesso ou fracasso foi definido de acordo com o nível de satisfação do paciente e o uso da prótese. Além disso, o contato osso-implante (BIC) é comprometido em pacientes diabéticos não-controlados. O sucesso do implante também é dependente da localização da instalação do implante, e mais ainda, em pacientes diabéticos, a administração de antibioticoterapia pré-operatória e uso de clorexidina aumenta a taxa de sucesso dos implantes em diabéticos.

Os estudos de Sousa *et al.* (2009) tiveram por objetivo revisar os principais fatores que influenciam a obtenção e manutenção da osseointegração de implantes dentais, por meio da análise, discussão e comparação dos diferentes fatores locais, gerais e de risco citados na literatura com os resultados obtidos clinicamente.

Estes pesquisadores avaliaram 404 implantes, instalados em 76 pacientes (31 homens e 45 mulheres), com idades entre 30 e 82 anos, a partir de seus prontuários onde foram registradas as seguintes informações dos pacientes: gênero e idade atual, hábitos parafuncionais, histórico de tabagismo e de *DM*, data da cirurgia, região de instalação, data da colocação das próteses, condições de carregamento e implantes perdidos. Conforme relatado por Sousa *et al.* (2009), todos os implantes avaliados apresentaram pelo menos um ano de carregamento protético. Foram identificados 20 implantes perdidos após um período de carregamento de 12 a 63 meses.

Os autores observaram, com base em outros estudos, que alterações sistêmicas como a diabetes mellitus podem aumentar o risco de alterações de cicatrização e de infecção pós-operatória, ou até contraindicar o tratamento com implantes. Todavia, admitiram que o tratamento com implantes não está contraindicado em pacientes diabéticos controlados.

Pereirinha (2011) realizou uma revisão bibliográfica sobre a influência da *DM* na osseointegração de implantes dentários. Foram examinados 60 documentos entre artigos e estudos clínicos, no período de 2000 a 2011. Segundo esta autora, as complicações microvasculares tornam os pacientes diabéticos mais propensos à doença periodontal. Ela também verificou em suas pesquisas que a hiperglicemia inibe a diferenciação osteoblástica e altera a resposta do hormônio paratireoide que regula o metabolismo do fósforo e cálcio, produzindo um efeito negativo na matriz do osso e dos seus componentes e afetando a aderência, o crescimento e a acumulação da matriz extracelular. A homeostasia mineral, a produção de osteoides e a formação óssea, segundo suas pesquisas, mostraram-se claramente diminuídas

em vários modelos experimentais. As baixas taxas de formação de nova matriz óssea foram atribuídas à redução do número de osteoblastos ou das atividades destas estruturas. Uma análise demonstrou que a *Diabetes Mellitus* tipo I está associada com a diminuição da densidade óssea e com o aumento do risco de fraturas. Este risco é menor nos portadores da *Diabetes Mellitus* tipo II, que têm um ligeiro aumento da densidade óssea.

A autora concluiu que a *Diabetes Mellitus* não deve ser considerada como contraindicação absoluta para a colocação de implantes, desde que durante o período de osseointegração os níveis glicêmicos do paciente estejam controlados. Também constatou que a maioria das cirurgias realizadas com sucesso apresentaram resultados satisfatórios na osseointegração a partir da administração de antibióticos antes e após a cirurgia, e a prescrição de bochechos de clorexidina a 0,12% durante duas semanas após o procedimento cirúrgico.

Um estudo foi desenvolvido com 4.316 pacientes na Academy of Oral Implantology em Vienna, entre 2004 e 2012, totalizando 13.147 implantes. Tinha como objetivo analisar os fatores de risco à terapia com implantes osseointegrados a longo prazo e um dos fatores abordados foi a diabetes. De todos os pacientes, 92 eram portadores de *Diabetes Mellitus*, Esses pacientes demonstraram uma taxa de sucesso de 95,1% em longo prazo (COSTA IS *et al.*, 2015).

Von Wilmowsky *et al.* (2011) descreveram, em pacientes diabéticos, alterações na estabilidade de implantes dentários e sua osseointegração, sendo a condição sistêmica considerada um fator de risco para o tratamento com implantes. Porém, se a *diabetes* estiver bem controlada, seus resultados com o tratamento de implantes dentários se assemelham muito com o grupo controle sem *diabetes*. Neste estudo foram utilizados porcos domésticos que mais se assemelham ao metabolismo humano (diferente de ratos e coelhos que possuem um metabolismo mais acelerado), sendo o principal objetivo a formação óssea peri-implantar. As alterações patológicas nos tecidos duros e moles dos porcos diabéticos antes da colocação dos implantes foram importantes; portanto, foram usadas condições biológicas que se assemelhassem à situação clínica. Foram utilizados 25 porcos (10 não diabéticos e 15 diabéticos), sendo a alimentação e acompanhamento feitos sob um protocolo veterinário (aprovado pelo Comitê de Pesquisas em Animais - Alemanha). Os procedimentos cirúrgicos e indução de *diabetes* foram feitos por anestesia com intubação. Foi aplicado streptomycin (antibiótico) 0,5g por dia, intramuscular, uma hora antes da operação, e 2 dias pós-operatórios. Para o controle da dor, cada animal recebeu buprenorfina (analgésico derivado da morfina). Dois grupos-teste foram formados em dois tempos diferentes. Cinco animais saudáveis e oito diabéticos foram examinados 4 meses depois da instalação dos implantes, e dezesseis meses depois da indução da *diabetes*. Cinco implantes (Straumann SLA, diâmetro 4.1mm e 10mm de comprimento) foram colocados na calota frontal de cada animal. Para se ter um parâmetro de avaliação, foi realizada biópsia da orelha e da calota frontal antes da indução da *diabetes* e também 6 e 12 meses depois da aplicação de streptozotocina (nitrosoamida de ocorrência natural indutora de *diabetes* em animais experimentais). A biópsia também foi realizada após o sacrifício dos animais aos 16 e 18 meses para medir a densidade mineral óssea e analisar os tecidos moles e duros qualitativamente. Todas as amostras foram rigorosamente tratadas e mantidas em locais apropriados para serem estudadas e analisadas. A área onde o tecido mineralizado foi detectado e calculado como uma porcentagem da área total foi determinada como sendo a densidade mineral. Espécimes manchados foram examinados em quatro pontos sob um microscópio de luz, e também a porcentagem de contato direto entre o osso mineralizado e a superfície do implante, o BIC. O metabolismo da glicose na *diabetes* insulino-deficiente estava numa condição estável, mesmo na ausência de terapia com insulina. Após 18 meses, um exame da vascularização da pele no lóbulo da orelha dos porcos saudáveis (n=5) revelou células endoteliais de forma regular, sem sinais de aumento do tamanho ou desconexão. O endotélio foi encontrado liso e em condição normal. Em contraste, o exame da pele do grupo diabético (n=7) mostrou microtrombos parietais mistos consistindo de plaquetas e de fibrina sobre o endotélio vascular. Mesmo que o grau de característica distintivo da microangiopatia e osso morfológico

tenha mostrado variações dentro dos animais do grupo diabético, diferenças patológicas foram evidentes em todos os animais, em comparação com as amostras dos animais de controle saudáveis. Os resultados da avaliação do osso em contato direto com os implantes são apresentados quatro semanas após a colocação do implante. O BIC foi significativamente aumentado no grupo de controle (implantes n=25), em comparação com o grupo diabético (implantes n=40). Doze semanas após a colocação dos implantes, o BIC diminuiu em ambos os grupos (implantes n=25 no controle versus n=35 implantes em diabéticos), e a diferença permaneceu significativa. A comparação dos dois momentos não apresentou diferença significativa no grupo controle ($p=0,876$) e no grupo diabético ($p=0,397$). Em comparação com a população geral, uma maior taxa de insucesso do implante é observada em pacientes diabéticos. Portanto, a *diabetes* é atualmente classificada como uma contraindicação relativa para o tratamento com implantes. O ponto em questão para a pesquisa é a escolha do animal a ser feito o experimento. Ratos são os mais usados, mas assim como coelhos, seu metabolismo é muito acelerado e difere do organismo humano. O que mais se assemelha é o porco, no que tange à anatomia, cura e remodelação, circulação sanguínea dos tecidos, processos circulatórios, a consolidação da fratura, e a taxa de neoformação óssea. Para uma melhor avaliação e para se ter um parâmetro, a *diabetes* induzida com streptozotocina foi avaliada 12 meses depois, mas já aos 6 meses, notou-se que já havia mudanças patológicas visíveis. Somente após validada esta mudança patológica, os implantes foram instalados. A avaliação do BIC neste estudo revelou-se significativamente menor no grupo diabético se comparado com o grupo controle depois de 15 a 18 meses. Além disso, o osso encontrado no grupo diabético era mais imaturo e mais desorganizado. Adicionalmente, a cicatrização óssea ao redor do implante em diabéticos era mais tardia que em animais saudáveis. A vascularização precoce é um pré-requisito crucial para adequada e regular cicatrização e mineralização óssea. Angiopatia é a complicação secundária mais frequente na *diabetes*, uma vez que a microcirculação é diminuída. Assim, a cicatrização e infecções de feridas estão no contexto metabólico da *diabetes*. Neste estudo, foi demonstrado que a *diabetes* afeta negativamente a mineralização e a formação óssea ao redor dos implantes. Estes resultados servem de referência a pacientes diabéticos não controlados que buscam o tratamento com implantes dentários.

No estudo de Sun *et al.* (2012) foi demonstrado que a formação e diferenciação dos osteoblastos tornam-se as chaves para a osseointegração. Em células primárias, osteoblastos de pacientes saudáveis demoram cinco dias para migrarem para fora da massa de tecidos enquanto que em pacientes diabéticos, levam nove dias para o mesmo processo. O tempo de crescimento celular, a formação mineral e a atividade de fosfatase alcalina também foram mais lentos e menores em diabéticos. A capacidade de aderir a fatias de titânio, bem como a capacidade de secreção são mais baixos para os osteoblastos de diabéticos tipo II. Esta pode ser uma razão para a fraca adesão dos implantes no endósteo em pacientes diabéticos. Pacientes com glicemia alta são frequentemente convidados a baixar os seus níveis de glicose no sangue rapidamente, usando insulina antes do implante dental, fato que provoca maior taxa de insucesso. Foi verificado que pacientes diabéticos tipo II deverão reduzir a glicose sanguínea de forma gradual e lentamente antes da instalação de implante dentário. Outras experiências em modelos animais e humanos são necessárias para confirmar esta hipótese.

Segundo Gennaro *et al.* (2013) sobre instalação de implantes na superfície óssea de ratos diabéticos e não diabéticos demonstrou diferença na osseointegração. Existem alterações típicas na cicatrização óssea, incluindo a redução na osteogênese, menor renovação celular, osso formado com baixa densidade mineral e atraso na cura de fraturas. Foi possível observar diferenças na cicatrização óssea entre ratos diabéticos e não diabéticos no período de cicatrização de 21 dias. A quantidade de osso formado em torno dos implantes foi significativamente maior em ratos não diabéticos. A perda precoce dos implantes resultou da incapacidade de estabelecer um contato íntimo entre o osso e pelo atraso da cicatrização óssea. De fato, os mecanismos que levam normalmente à

cicatrização de feridas e aposição óssea não aconteceram; em vez disso, um tecido de cicatrização fibroso foi formado entre a superfície do implante e o osso circundante. O resultado do trabalho sugeriu que a falha na osseointegração dos implantes em ratos diabéticos ocorreu devido à interposição de um tecido conjuntivo fibroso na interface osso e implante. Conseqüentemente, a formação de tecido conjuntivo compromete a ancoragem endóstea do implante.

Para Dubey et al. (2013) tem crescido o aumento na quantidade de pessoas que buscam o tratamento com reabilitação com implantes dentários para melhorarem a qualidade de vida, uma vez que o resultado se assemelha aos dentes naturais. Este crescimento se deve ao fato de muitos países estarem em desenvolvimento econômico. Paralelamente a isso, a condição sistêmica do portador de *Diabetes Mellitus* também tem crescido acometido mais pessoas no mundo e tais pacientes também buscam reabilitação oral com implantes. Vários estudos mais recentes mostram que a *diabetes* afeta cada tecido do corpo, em maior ou menor escala, trazendo conseqüências tardias como a periodontite, a sexta maior complicação da *diabetes*. Estes autores mostram os efeitos adversos da hiperglicemia crônica em pacientes submetidos a tratamento com implantes, sendo que esta condição inibe a atividade osteoblástica e a resposta do hormônio da paratireoide que regula o metabolismo da mesma, diminuindo a formação de colágeno durante a formação do calo ósseo, diminuindo a formação óssea durante a fase de cicatrização. *Diabetes* tipo I causa uma baixa mineralização e formação óssea e alta reabsorção, enquanto a *diabetes* tipo II, devido aos hipoglicemiantes, realiza a produção óssea normal e uma grande densidade óssea mineral, sendo a insulina redutora do efeito deletério da hiperglicemia e estimulante na formação óssea. Na maioria dos estudos está descrita uma alta taxa de sucesso da colocação de implantes em diabéticos controlados. Nos casos onde se relatam perdas, estas acontecem mais precocemente do que tardiamente, isto é, o melhor seria instalar a prótese após o período de 4 meses para obtenção de sucesso. O tempo de duração que a pessoa apresenta a *diabetes* não influencia na osseointegração do implante, mas alguns autores descrevem que sim, isso poderia afetar devido à microcirculação estar alterada. Outros estudos apontam que a carga imediata não afeta a perda do implante em diabéticos. Alguns cuidados devem ser tomados para o sucesso na osseointegração de implantes em diabéticos como o controle da glicemia, cuidados pré-operatórios, profilaxia antibiótica e o uso de clorexidina a 0,12% para bochechos. Além disso, as superfícies tratadas de implantes também são positivas no tratamento dos diabéticos. Muitos estudos apontam que a formação da matriz óssea e a mineralização óssea em diabéticos e em pacientes não diabéticos se assemelham, mas o BIC (contato osso/implante) ainda é menor nos diabéticos. A taxa de sucesso ou de perda de implantes em pacientes diabéticos se relaciona à condição sistêmica do paciente associada a outro fator em conjunto. Para se ter um maior percentual de sobrevivência dos implantes em pacientes diabéticos, alguns cuidados podem ser tomados, como profilaxia antibiótica em cirurgias de longa duração, bochechos com clorexidina a 0,12%, uso de implantes com superfície tratada, largos e longos. O uso de fatores de crescimento também é válido para o estímulo da osseointegração em pacientes diabéticos.

A *Diabetes Mellitus* permanece uma contraindicação relativa para o tratamento com implantes dentários, dependendo do nível do controle glicêmico. Muitas pessoas com *diabetes* podem ter negados os benefícios da terapia com implantes (Oates et al., 2009). Os efeitos prejudiciais sobre a integração do implante com os níveis de hiperglicemia maiores ou iguais a 8,1% (sem controle) encontrados neste estudo são consistentes com os resultados de vários estudos de co-morbidade com *diabetes* que sugerem que o risco de complicações microvasculares não sobe dramaticamente até que os níveis de hiperglicemia sejam maiores que 8%, e que o limiar mais proeminente dos danos glicêmicos que levam a complicações renais e da retina é entre 8 e 8,5%. Os resultados mostram que as pessoas com níveis de hiperglicemia maiores ou iguais a 8,1% têm comprometimento na estabilização do implante, e os autores sugerem alterações na integração biológica dos implantes em relação direta com o controle glicêmico. As diferenças de implantes, mudança relativa de estabilidade a níveis baixos e altos de hiperglicemia são consistentes

com as diferenças clinicamente relevantes na densidade óssea encontradas entre tipo I e tipo IV.

Guia et al (2017) fizeram uma revisão sistemática, onde foram obtidos artigos dos anos de 1999 a 2016, nas bases de dados do Medline, Lilacs, Scielo, Bireme, PubMed. Foram empregados os seguintes descritores: Osseointegração, Diabetes e Implante.

Nesta revisão concluíram que a doença diabetes mellitus tipo II não é uma contraindicação absoluta no que se refere ao tratamento com implantes dentários, desde que o paciente esteja compensado. O controle glicêmico pré e pós-operatório deve ser obtido para uma melhor osseointegração e sucesso no implante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osseointegração de implantes dentários de titânio depende de vários fatores e é um fenômeno complexo, caracterizado por uma longa sequência de eventos.

A *diabetes* se caracteriza basicamente pela ausência ou deficiência de insulina e conseqüente hiperglicemia no sangue, podendo-se observar quadros clínicos de polifagia, polidipsia e poliúria. Histologicamente, resulta no espessamento dos vasos sanguíneos que leva à diminuição do fluxo de nutrientes e da remoção de resíduos nocivos, e conseqüentemente debilita a resistência dos tecidos bucais a infecções e retarda os períodos de cura.

Apesar de inúmeros estudos demonstrarem efeitos prejudiciais da *diabetes* no processo de osseointegração, as informações disponíveis para determinar a relação entre a avaliação laboratorial e o impacto no processo de cicatrização peri-implantar ainda é exíguo.

A reabilitação e tratamento de pacientes diabéticos com implantes osseointegráveis é viável quando o quadro é tratado com cuidados, tais como: controle de glicemia, medicações pré e pós-operatórias adequadas, tipos de anestésicos utilizados, controle da ansiedade, controle de sangramento durante a cirurgia e em alguns casos, profilaxia antibiótica. A área receptora também deve apresentar boa qualidade e quantidade óssea.

É de suma importância a realização de controle periódico para todos os pacientes e principalmente para os diabéticos, para que o tratamento odontológico possa ser realizado com segurança uma vez que a *diabetes* assume características próprias em cada indivíduo.

Com as precauções necessárias, o índice de sucesso pode alcançar níveis semelhantes ao dos pacientes não-diabéticos, não sendo a *diabetes* uma contraindicação absoluta para a colocação de implantes.

REFERÊNCIAS

1. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº466/MS/SVS, de 04 de junho de 1998. Anexo C: Paciente de risco. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/466_98.htm>. Acesso em 24 set.2016.
2. ALVES, C. et al. Atendimento odontológico do paciente com diabetes mellito: recomendações para a prática clínica. *Rev Cienc Med Biol*, Salvador, v.5, n.2, p.97-110, maio/ago. 2006.
3. AZODO, Clement Chinedu. Current trends in the management of diabetes mellitus: the dentist's perspective. *Journal of Postgraduate Medicine*, v.11, n.1, Dec. 2009.
4. BALSHEI, T. J.; WOLFINGER, G. J. Dental Implants in the diabetic patient: a retrospective study. *Implant Dent*, Baltimore, v.8, n.4, p.355-359, June/Dec. 1999.
5. BARCELLOS, I. F. et al. Conduta odontológica em paciente diabético. *Rev Bras Odontol*, Rio de Janeiro, v.57, n.6, p.407-410, nov./dez. 2000.
6. BATISTA, M.C.R. et al. Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário. *Rev. Nutrição*, Campinas, v.18, n.2, p.219-228, mar./abr. 2005.
7. BJELAND, S. et al. Dentists, diabetes and periodontitis. *Aust Dent J*, Sydney, v.47, n.31, p.202-207, Sept. 2003.
8. BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão

- Arterial e ao Diabetes Mellitus. Manual de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus, Brasília, 2002.
9. BURD, Mírian. Diabetes Mellitus e família. In: MELLO FILHO, Júlio de; BURD, Mírian (orgs.). *Doença e família*. São Paulo: Casa do Psicólogo, p.311, 2004.
 10. BUSENLECHNER D. et al. Long-term implant success at the Academy for Oral Implantology: 8-year follow-up and risk factor analysis. *J Periodontal Implant Sci*. 2014; 44: 102-108 apud COSTA IS et al. *Revista Saúde e Ciência online*, 2015; 4(3): 84-97.
 11. CÂMARA TÉCNICA DE PERIODONTIA DO CROSP. *Doença Periodontal e Diabetes*. A influência do tratamento periodontal no controle glicêmico. Disponível em: <<https://www.crosp.org.br/uploads/pagin as/bb9a5d83611622e64a3928fab9d1faeb.pdf>> . Acesso em: 12 de Março de 2018.
 12. CARDOSO, Álida Lúcia et al. Implantes em diabéticos: revisão de literatura. *Innovations Implant Journal*. Biomateriais and Esthetics, v.1, n.2. São Paulo, p.47-52, dez. 2006.
 13. DIABETES ATLAS. Brussels: *International Diabetes Federation*, 2014.
 14. DINATO, J. C.; POLIDO, W. D. *Implantes osseointegrados cirurgia e prótese*. São Paulo: Artes Médicas Divisão Odontológica, 2001.
 15. DUBEY R. K, GUPTA D. K, SINGH A. K. Dental implant survival in diabetic patients; review and recommendations. *Nat J Maxillofac Surg.*, v.4 (2), p.142-50, 2013.
 16. EL ASKARY, A. S. et al. Why do dental implants fail? Part I. *Implant Dent*. v.8, n.2, p.173-83, 1999.
 17. FARZAD, P.; ANDERSSON, L.; NYBERG, J. Dental implant treatment in diabetic patients. *Clinical science and techniques*. *Implant Dent*, Baltimore, v.11, n.3, p.262-267, Sep. 2002.
 18. FRANCO, L. J. et al. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. In: *Cad. de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.19 (Sup.1), p.S29-S36, 2003.
 19. GENNARO, G.; ASSIS, G. F.; CESTARI, T. M.; RODRIGUES FILHO, R. Assessment of new bone formation around titanium surface treated implants in diabetic rats. *RGO - Revista Gaúcha Odontológica*, Porto Alegre, v.61, n.2, p.213-19, abr./jun., 2013.
 20. GROSS, J. L. et al. Diabetes mellitus: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. *Arq Bras Endocrinol Metab*. São Paulo, v.46, n.1, p.16-26, fev. 2002.
 21. GUIA, E. B. S. et al. A Influência da Diabetes Mellitus tipo II no processo de osseointegração: uma revisão de literatura. Jun. 2017. Disponível em : <<http://www.periodicos.set.edu.br>> . Acesso em 05 de Julho de 2018.
 22. HE, H.; LIU, R.; DESTA, T.; LEONE, C.; GERSTENFELD, L. C.; GRAVES, D. T. Diabetes causes decreased osteoclastogenesis, reduced bone formation, and enhanced apoptosis of osteoblastic cells in bacteria stimulated bone loss. *Endocrinology*, v.145, n.1, p.447- 52, Jan. 2004.
 23. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF Diabetes Atlas Sixth Edition Poster Update*. Bruxelas, 2014.
 24. IYAMA, S. et al. Study of the regional distribution of bone formed around hydroxyapatite implants in the tibiae of streptozotocin-induced diabetic rats using multiple fluorescent labeling and confocal laser scanning microscopy. *J. Periodontol.*, Indianapolis, v.68, n.12, p.1169-1175, Dec. 1997.
 25. KAYAL, R. A.; TSATSAS, D.; BAUER, M. A.; ALLEN, B.; AL-SEBAEI, M. O.; KAKAR, S. et al. Diminished bone formation during diabetic fracture healing is related to the premature resorption of cartilage associated with increased osteoclast activity. *Journal Bone Mineral Research*, v.22, n.4, p.560-68, Apr. 2007.
 26. KITAMURA, R. K. W. et al. Manejo de pacientes diabéticos no consultório odontológico. Mar. 2004. Disponível em : <<http://www.odontologia.com.br/artigos>> . Acesso em 20 de setembro de 2016.
 27. LAUDA, P. A.; SILVEIRA, B. L.; GUIMARÃES, M. B. Manejo odontológico do paciente diabético. *J. Bras. Odontol. Clin.*, Curitiba, v.2, n.9, p.81-87, mai./jun. 1998.
 28. LAURENTI, R. Mortalidade por diabetes mellitus no município de São Paulo (Brasil). Evolução em um período de 79 anos (1900-1978) e análise de alguns aspectos sobre associação de causas. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo v.16, n.2, abr.1982.
 29. LINDHE, J.; KARRING, T.; LANG, N.P. *Tratado de Periodontia Clínica e Implantodontia Oral*. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 1013 p.
 30. LIU, R.; BAL, H. S.; DESTA, T.; BEHL, Y.; GRAVES, D. T. Tumor necrosis factor-alpha mediates diabetes-enhanced apoptosis of matrix-producing cells and impairs diabetic healing. *The American Journal of Pathology*, v.168, n.3, p.757-64, Mar. 2006.
 31. MADERO, A. T.; BANDEIRA, F. G.; FIGUEIREDO, C. R. L. V. A estreita relação entre diabetes e doença periodontal inflamatória. *Odontol. Clin. Cientif.*, Recife, v.4, n.1, p.07-12, jan./abr. 2005.
 32. MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause: *alimentos, nutrição & dietoterapia*. 10 ed. São Paulo: Roca, 2003.
 33. MCCRACKEN, M. S. et al. Bone response to titanium alloy implants placed in diabetic rats. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.15, n.3, p.345-354, May/June 2000.
 34. MESSINA, M.; SETCHELL, K. *Soja e diabetes*. (Tradução de José Marcos

- Mandarino, Vera de Toledo Benassi). Londrina: Embrapa Soja, 2002.
35. MICHAELI E, WEIMBERG I, NEHLIELI O. Dental implants in the diabetic patient: systemic and rehabilitative considerations. *Quintessence Int*; v.40 (8), p.639-45, 2009.
 36. MISCH, C. E. Densidade óssea: Um determinante significativo para o sucesso clínico. In:_____. *Implantes Dentários Contemporâneos*, São Paulo: Santos; 2000.
 37. MOORE, P. A.; ZGIBOR, J. C.; DASANAVAKE, A. P. Diabetes: A grow epidemic of all ages. *J. Am. Dent. Assoc.* Chicago, v.134, p.115-155, Oct. 2003.
 38. NATIONAL DIABETES DATA GROUP. v.28(12), p.1039-1057. Dec. 2009.
 39. NEVINS, M. L. et al. Wound Healing Around Endosseous Implants in Experimental Diabetes. *Int J Oral Maxillofac Implant.* Lombard, v.13, n.5, p.620-629, Sep./Oct. 1998.
 40. NEWS MEDICAL . (03 de August de 2017). Fonte: News Medical Life Sciences: <https://www.news-medical.net/health/History-of-Diabetes.aspx>
 41. 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.4, p.367-71, Apr. 2009.
 42. Olson JW, Shernoff AF, Trarlow JL, Colwell JÁ, Scheetz JP, Bingham SF. Dental endosseous implant assessments in a type 2 diabetic population: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 16: 811-8, 2000.
 43. PEREIRINHA, Catarina Isabel da Silva. Influência da Diabetes Mellitus na osteointegração. Porto, 2011. Disponível em http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2592/3/TM_16594.pdf
 44. PÉRES, D. S. Comportamento alimentar em mulheres portadoras de diabetes tipo 2. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.40 n.2, abr. 2006.
 45. PERNO, M. A higienista dental: nosso papel na saúde das mulheres - tratando da clientela feminina. *Compendium - Ed. Especial: Mulheres e Odontologia*, Newtown, v.22, n.1, p.45-54, jan. 2001.
 46. PESSUTO, J.; CARVALHO, E. C. de. Fatores de risco em indivíduos com hipertensão arterial. *Revista latino Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 33-39, jan. 1998.
 47. PORTAL BRASIL, Google Analytics. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2015/07/diabetes-atinge-9-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em 24 de setembro de 2016.
 48. SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.19, sup.1, p.29-36, 2003.
 49. SCHLEGEL KA, Prechtl C Möst, T, Seidl C, Lutz R, Von Wilmsky C. Osseointegration of SLActive implants in diabetic pigs. *Clin Oral Implants Res.*, 24 (2): 128- 34, 2013.
 50. SOUSA, Margareth Azevedo; TAKAMORI, Esther Rieko; LENHARO, Ariel. Influência dos principais fatores de risco no sucesso de implantes osseointegrados. *Innovations Implant Journal. Biomaterials and Esthetic*, São Paulo, v.4, n.1, p.46-51, jan./abr. 2009.
 51. SOUSA, R. R. et al. O paciente Odontológico portador de Diabetes Mellitus: uma revisão da literatura. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa, v.3, n.2, p.71-77, jul./dez. 2003.
 52. STEWART, Carol M. Doenças endócrinas. In: SILVERMAN, Sol; EVERSOLE, L. Roy; TRUELOVE, Edmond L. *Fundamentos de medicina oral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
 53. SUN, D. C.; LI, D. H.; JI, H. C.; RAO, G. Z.; LIANG, L. H.; MA, A. J.; SONG, Y. L. In vitro culture and characterization of alveolar bone osteoblasts isolated from type 2 diabetics. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.45, n.6, p.502-09, June 2012.
 54. TAKESHITA, F. et al. The effects of diabetes on the interface between hydroxyapatite implants and bone in rat tibia. *J Periodontol.* Chicago, v.68, n.2, p.180-185, Feb. 1997.
 55. VALERO, Ana Mellado et al. Effects of diabetes on the osseointegration of dental implants. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirurgia Bucal*, v.12, n.1, p. 38-43, Jan. 2007.
 56. VAN STEENBERGHE, D. et al. The relative impact of local and endogenous patient related factors on implant failure up to the abutment stage. *Clin Oral Implant Res. Copenhagen*, v.13, n.6, p.617-622, Dec. 2002.
 57. VARGAS, R. M. A. Novas diretrizes para a glicemia de jejum. *Ver Diabetes News*, Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.8-13, ago. 2004.
 58. VON WILMOWSKY C., STOCKMANN P., HARSCH I., AMNN K., METZLER P., LUTZ R. et al. Diabetes mellitus negatively affects peri-implant bone formation in the diabetic domestic pig. *J Clin Periodontol.* 38(8), 771-9, 2011.