

Algumas considerações sobre a reabilitação de implantes em pacientes com Diabetes Mellitus.

Stéphanie Monique LEOTURE

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (ciclo integrado)

Gandra, 13 de junho de 2022

Stéphanie Monique LEOTURE

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (ciclo integrado)

Algumas considerações sobre a reabilitação de implantes em pacientes com Diabetes Mellitus.

Trabalho realizado sob a Orientação de Mestre Lara COELHO

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE:

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

RESUMO

Durante muitos anos, a diabetes mellitus foi considerada uma contraindicação para a implantologia, contudo estudos recentes mostram o contrário.

O objetivo deste estudo é avaliar a perda óssea peri-implantar, a estabilidade e a sobrevivência do implante em pacientes com diabetes mellitus para determinar se a colocação do implante é possível nestes pacientes.

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na PUBMED incluindo artigos em inglês publicados nos últimos 20 anos, obtendo um total de 14 artigos para inclusão neste estudo.

Nestes estudos, descobrimos que os pacientes com diabetes mellitus mal controlada têm maior perda óssea peri-implantar do que os pacientes com diabetes mellitus bem controlada, que por sua vez têm maior perda óssea peri implantar do que os pacientes saudáveis.

Além disso, os pacientes saudáveis, aqueles com diabetes mellitus bem controlada e aqueles com diabetes mellitus mal controlada têm valores de estabilidade de implantes semelhantes.

Finalmente, as taxas de sobrevivência dos implantes nestes diferentes perfis de pacientes são também muito semelhantes.

Os resultados obtidos relativamente à perda óssea peri-implantar, estabilidade do implante e taxa de sobrevivência mostram que, por um lado, estes parâmetros são equivalentes em doentes com diabetes mellitus bem controlada e em doentes saudáveis e que, por outro lado, estes parâmetros são influenciados pelo controlo glicémico, como traduzido pelos níveis de hemoglobina A1c.

Concluindo, a colocação de implantes em pacientes com diabetes mellitus é possível desde que a doença seja controlada.

Palavras-chave: “Diabetes mellitus”, “Dental implant”, “Osseointegration”, “Marginal bone loss” e “Hemoglobin A1c”.

ABSTRACT

For many years, diabetes mellitus was considered a contraindication to implantology, but recent studies show otherwise.

The aim of this study is to evaluate peri-implant bone loss, stability and implant survival in patients with diabetes mellitus to determine if implant placement is feasible in these patients.

A literature search was performed in PUBMED, including English-language articles published over the past 20 years, yielding a total of 14 articles included in this study.

From these studies, we find that patients with poorly controlled diabetes mellitus have greater periimplant bone loss than patients with well-controlled diabetes mellitus, who themselves have greater periimplant bone loss than healthy patients.

Furthermore, healthy patients, those with well-controlled diabetes mellitus and those with poorly controlled diabetes mellitus have similar implant stability values.

Finally, the implant survival rates in these different patient profiles are also very similar.

The results obtained for peri-implant bone loss, implant stability and survival rates show that, on the one hand, these parameters are equivalent in patients with well-controlled diabetes mellitus and in healthy patients and, on the other hand, that these parameters are influenced by glycaemic control, as reflected by haemoglobin A1c levels.

In conclusion, the placement of implants in patients with diabetes mellitus is possible as long as the disease is controlled.

Keywords: “Diabetes mellitus”, “Dental implant”, “Osseointegration”, “Marginal bone loss” and “Hemoglobin A1c”.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo geral	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS	4
3.1. Pergunta PICO.....	4
3.2. Critérios da pergunta PICO	4
3.3. Estratégias de pesquisa.....	4
3.4. Critérios de inclusão	4
3.5. Critérios de exclusão	4
4. RESULTADOS.....	5
4.1. Perda óssea à volta dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.	14
4.2. Estabilidade dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.	14
4.3. Taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes DM	15
5. DISCUSSÃO.....	16
5.1. Perda óssea à volta dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.	16
5.2. Estabilidade dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis	16
5.3. Taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes DM	17
6. CONCLUSÃO	18
7. BIBLIOGRAFIA.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da pesquisa bibliográfica e da seleção de artigos	6
--	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Correspondências entre a taxa de Hb1Ac e o controle glicémico	2
Tabela 2: Critérios da pergunta PICO.....	4
Tabela 3: Resultados da pesquisa na PUBMED.....	5
Tabela 4: Resultados obtidos.....	7

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

DM : Diabetes mellitus
DM1: Diabetes mellitus de tipo 1
DM2: Diabetes mellitus de tipo 2
HbA1c: Hemoglobina A1c
AGEs: Produtos finais avançados de glicação
S: Saudável
BC+: Bem controlado +
BC: Bem controlado
MC: Mal controlado
MC+: Mal controlado +
ISQ: Quociente de estabilidade dos implantes
RFA: Análise de frequência de ressonância
SLA: Implante de superfície com jacto de areia, granalha grande, implante de superfície ácida gravada
ModSLA: Jateamento de areia quimicamente modificada, granalha grande, implante de superfície ácida gravada
PIBL: Perda óssea peri-implantar
IL: Carga imediato
CL: Carga convencional
CR: Com retalho
SR: Sem retalho

1. INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus (DM) é uma doença sistémica crónica e complexa de etiologia desconhecida, que altera o metabolismo dos hidratos de carbono, proteínas e gorduras de natureza anabólica para uma natureza predominantemente catabólica⁽¹⁻⁵⁾.

A DM caracteriza-se pela presença de um aumento crónico dos níveis de açúcar no sangue, chamado hiperglicemia, resultante de uma secreção de insulina diminuída e/ou anomalias na ação da insulina nos tecidos alvo⁽⁴⁻⁸⁾.

Existem dois tipos principais de diabetes, dependendo se a aplicação externa de insulina é ou não necessária⁽⁹⁾:

- A DM tipo 1 (DM1): insulino dependente
- A DM tipo 2 (DM2): não insulino dependente

Um paciente é considerado diabético se tiver um nível de glicemia em jejum superior a 1,26 g/L em duas análises sanguíneas consecutivas. O nível de HbA1c é o indicador do controlo glicémico durante um período de 3 meses. Exprime assim o controlo da diabetes, que se reflete por um HbA1c inferior ou igual a 7% (Tabela 1). Acima deste nível, o paciente é considerado DM desequilibrado com um risco potencialmente aumentado de infeção geral^(2,6,8,10).

Na odontologia, a gestão de um paciente DM baseia-se na qualidade do controlo desta DM e, portanto, no nível HbA1c. Assim, as precauções específicas devem ser respeitadas⁽⁶⁾.

A literatura descreve uma relação bidirecional entre a DM e a doença periodontal. De facto, os pacientes DM têm um risco aumentado de doença periodontal (2 a 3 x mais) e um aumento de 3 vezes na gravidade destas doenças^(2,5,11,12).

Periodontite é a 6ª complicação da DM e é uma doença inflamatória de origem bacteriana, que leva à destruição dos tecidos de suporte dos dentes, em particular do osso alveolar e mesmo à mobilidade assim como a perda de dentes se não for tratada^(1,11,13).

A hiperglicemia também se reflete na saliva e no fluido gengival e potencia a inflamação e o crescimento de bactérias da placa bacteriana, levando à produção excessiva dos produtos finais avançados de glicação (AGEs) que aceleram a progressão da periodontite. Por outro lado, a hiperglicemia conduz a numerosas complicações microvasculares e macrovasculares, atrasando a cicatrização^(1,2,4-7,9-20).

O impacto cumulativo de todos estes eventos promove a degradação periodontal com perda óssea alveolar, levando em última análise à perda dentária. Assim, a DM é uma causa frequente de edentulismo parcial ou total. Esta perda massiva de dentes tem um grande impacto na nutrição do paciente devido à insuficiência mastigatória, desequilíbrio oclusal, distúrbios da articulação temporo-mandibular e deterioração da crista óssea, contribuindo assim para o desequilíbrio glicémico^(1,4,7,11,12).

Tudo isto pode levar o paciente a consultar um implantologista para substituir estes dentes a fim de restaurar a função mastigatória, fonética e estética, melhorando a nutrição e assim o controlo glicémico^(2,4,11).

O objetivo da implantologia é substituir os dentes em falta por próteses suportadas por implantes. Isto envolve a colocação cirúrgica de uma raiz artificial de titânio ou zircônia-cerâmica chamada implante no osso maxilar e/ou mandibular, em torno da qual este último terá de proliferar formando uma interface direta entre o implante e o osso para assegurar uma estabilidade ótima. Isto é o que o pai da implantologia dentária moderna, o sueco PI. Branemark, chama "osteointegração"^(4,11,12,16).

O sucesso do tratamento com implantes dentários, por outras palavras, a sobrevivência do implante, depende essencialmente da osteointegração. A sua falha ou ausência caracteriza-se principalmente pela perda óssea em torno da base do implante^(4,11,16).

No entanto, como anteriormente demonstrado, a hiperglicemia causada pela DM pode contribuir para o desenvolvimento da doença peri-implantar e constituir assim uma contra-indicação relativa, mas não absoluta, para este tipo de tratamento cirúrgico^(1,4,10,11,16,20).

Tabela 1 Correspondências entre a taxa de Hb1Ac e o controle glicémico

Taxa de HbA1c	Controle glicémico
< 6 %	Saudável (S) o Bem controlado + (BC+)
6,1 – 8 %	Bem controlado (BC)
8,1 – 10 %	Mal controlado (MC)
> 10,1 %	Mal controlado + (MC+)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- i. Determinar se a colocação de implantes em pacientes diabéticos é possível da mesma forma que em doentes saudáveis

2.2. Objetivos específicos

- i. Determinar se a DM é um fator de risco significativo para a perda óssea à volta dos implantes.
- ii. Determinar se a DM é um fator de risco significativo para a estabilidade dos implantes.
- iii. Avaliar o sucesso a longo prazo do tratamento do implante dentário em pacientes com DM, pelas taxas de sobrevivência dos implantes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.Pergunta PICO

A colocação de implantes em pacientes diabéticos é possível da mesma forma que em pacientes saudáveis?

3.2.Critérios da pergunta PICO

A fim de avaliar se a colocação de implantes em pacientes diabéticos é possível da mesma forma que em pacientes saudáveis, os critérios PICO foram os seguintes:

Tabela 2 Critérios da pergunta PICO

Patient	Pacientes com Diabetes Mellitus
Intervention	Colocação de implantes
Comparison	Colocação de implantes em pacientes diabéticos e em pacientes saudáveis
Outcome	Taxa de sobrevivência e perda óssea ao redor do implante

3.3.Estratégias de pesquisa

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada na PUBMED (via National Library of Medicine) utilizando a seguinte combinação de palavras-chave “(diabetes) AND (dental implant)”, “(diabetes mellitus) AND (osseointegration)”, “(diabetes mellitus) AND (dental implant) AND (marginal bone loss)” e “(hemoglobin A1c) AND (dental implant)”. Foi definida um limite temporal de 20 anos. Foram identificados um total de 894 artigos.

3.4.Critérios de inclusão

Consideraram-se artigos publicados em idioma inglês, estudos feitos em humanos num espaço temporal de 20 anos envolvendo estudos clínicos prospectivos e retrospectivos, ensaios clínicos randomizados. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente quanto ao propósito deste estudo.

3.5.Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram: artigos numa outra língua que não fosse o inglês, estudos feitos em animais, revisões da literatura e artigos que não apresentavam informações em conformidade com os objetivos deste trabalho.

O total de artigos foi compilado, os duplicados foram removidos através do Mendeley Citation Manager e realizou uma primeira avaliação baseada no título e resumo, seguindo pela leitura completa dos artigos, sendo selecionados de acordo com o objetivo do estudo.

4. RESULTADOS

Após uma pesquisa na base de dados PUBMED foram identificados um total de 894 artigos como é representado na Figura 1. Destes, 857 foram excluídos pelo título e pelo abstract.

Restaram 37 artigos dos quais 23 foram excluídos após leitura. Ficando assim 14 artigos para a análise dos resultados.

Foram adicionados 9 artigos extra para enriquecimento da introdução.

Após uma revisão dos restantes artigos de texto integral, um total de 23 publicações foram elegíveis para serem incluídas nesta revisão de acordo com os objetivos do estudo.

Tabela 3 Resultados da pesquisa na PUBMED

Nº Procura	Palavras-chave	Artigos
#1	((diabetes) AND (dental implant))	611
#2	((diabetes mellitus) AND (osseointegration))	183
#3	((diabetes mellitus) AND (dental implant) AND (marginal bone loss))	44
#4	((hemoglobin A1c) AND (dental implant))	56
Total : 894 artigos		

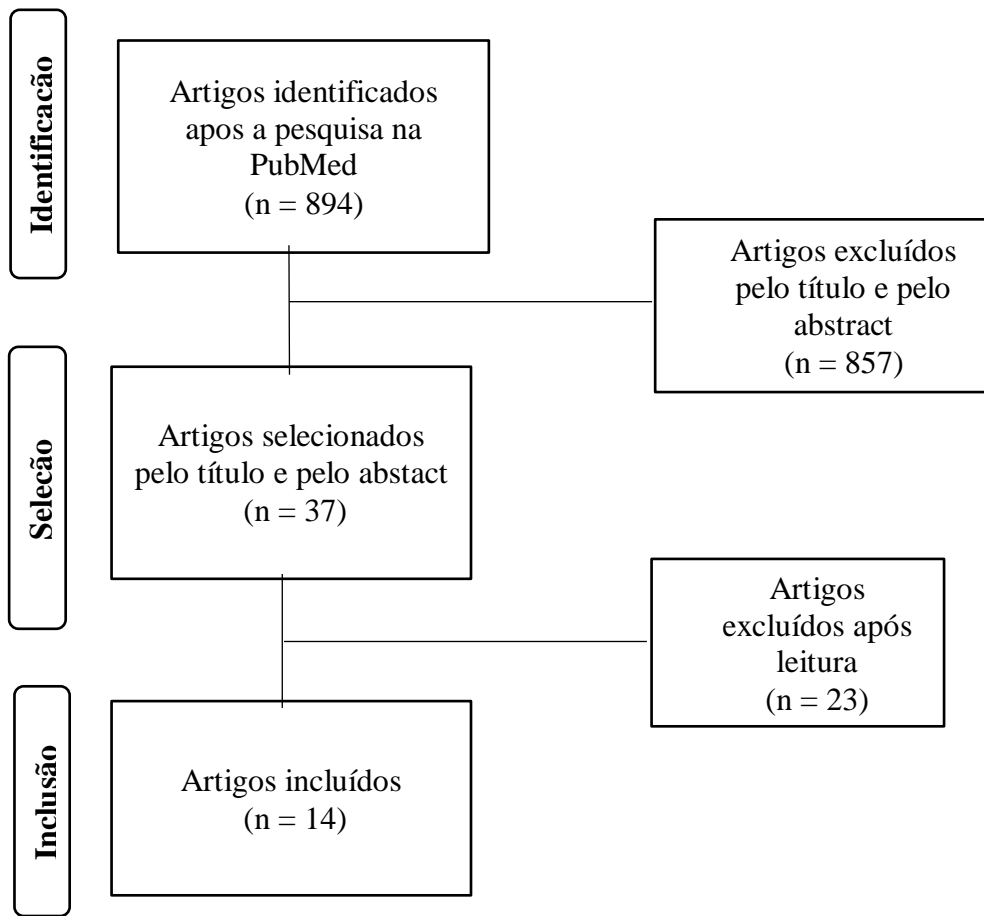


Figura 1 Fluxograma da pesquisa bibliográfica e da seleção de artigos

Tabela 4: Resultados obtidos

Autor / Ano	Objetivo	Desenho do estudo	Amostra	Follow-up	Parâmetros avaliados	Resultados
B. Ghiraldini ⁽²⁾ 2015	Avaliar a influência do controlo glicémico dos pacientes com DM2 sobre a estabilidade dos implantes durante 12 meses, em pacientes saudáveis e com DM2 bem e mal controlados.	Ensaio clínico prospetivo caso-controlado	51 pacientes: 19 S 16 DM2 BC 16 DM2 MC -- 51 implantes	0 dia, 3, 6 e 12 meses	Quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) (Análise de frequência de ressonância (RFA))	0 dias: S: 79,36 BC: 80,17 MC: 79,77 - 3 meses: S: 80,11 BC: 80,13 MC: 78,33 - 6 meses: S: 81,00 BC: 80,86 MC: 82,00 - 12 meses: S: 84,62 BC: 83,5 MC: 82,20
N. Khandelwal ⁽¹⁶⁾ 2011	Avaliar a estabilidade Implante de superfície com jacto de areia, granalha grande,	Ensaio clínico prospetivo caso-controlado randomizado	24 pacientes DM2 MC -- 48 implantes	0 dia, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16 semanas	ISQ (RFA)	<u>SLA:</u> (Vestibular/Proximal) 0 dia: 70,1 / 72,6

	implante de superfície ácida gravada (SLA) e quimicamente modificada SLA (ModSLA) em pacientes com DM2 MC.					16 semanas: 78,8 / 79,3 -- <u>ModSLA:</u> (Vestibular/Proximal) 0 dia: 74,4 / 75,4 16 semanas: 79,0 / 79,1
S. Al Zahrani ⁽¹⁷⁾ 2017	Avaliar a perda óssea peri-implantar (PIBL) e a estabilidade em pacientes saudáveis e pacientes com DM2 BC.	Ensaio clínico prospetivo caso-controlado randomizado	70 pacientes: 35 S 35 DM2 BC -- 118 implantes	0 dia, 3 meses	ISQ (RFA)	0 dia: S: 77,48 DM2 BC: 75,79 - 3 meses: S: 79,75 DM2 BC: 79,06
				1, 2, 3, 7 anos	PIBL (mm)	1 ano: S: 0,23 DM2 BC: 0,53 - 2 anos: S: 0,33 DM2 BC: 0,74 - 3 anos: S: 0,41 DM2 BC: 0,91 -

						7 anos: S: 0,58 DM2 BC: 1,1
G. Gomez-Moreno ⁽⁶⁾ 2014	Avaliar a perda óssea peri-implantar em pacientes com DM2 BC+, BC, MC e MC+.	Ensaio clínico prospetivo caso-controlado randomizado	67 DM2: 21 BC+ 24 BC 11 MC 11 MC+ -- 67 implantes	1, 2 e 3 anos	PIBL (mm)	1 ano: BC+: 0,41 BC: 0,45 MC: 0,51 MC+: 0,54 - 2 anos: BC+: 0,48 BC: 0,52 MC: 0,59 MC+: 0,63 - 3 anos: BC+: 0,53 BC: 0,57 MC: 0,64 MC+: 0,70
A. Aguilar-Salvatierra ⁽⁹⁾ 2015	Avaliar a taxa de sobrevivência e a perda óssea dos implantes com carga imediata em pacientes com	Ensaio clínico prospetivo caso-controlado randomizado	85 DM2: 33 BC+ 30 BC 22 MC -- 85 implantes	1 e 2 anos	Sobrevivência (%)	1 ano: BC+: 100 BC: 100 MC: 95,4 - 2 anos: BC+: 100 BC: 96,6 MC: 86,3

	DM2 BC+, BC e MC.			6 meses, 1 e 2 anos	PIBL (mm)	6 meses: BC+: 0,50 BC: 0,70 MC: 1,32 - 1 ano: BC+: 0,63 BC: 0,86 MC: 1,55 - 2 anos: BC+: 0,73 BC: 0,99 MC: 1,92
M.G. Sghaireen ⁽¹⁾ 2020	Comparar a taxa de sobrevivência dos implantes entre pacientes saudáveis e com DM2 BC	Estudo clínico retrospectivo caso-controlado randomizado	257 pacientes: 136 S 121 DM2 BC -- 742 implantes: 365 em S 377 em DM2 BC	1, 2 e 3 anos	Sobrevivência (%)	S: 90,95% DM2 BC: 90,18%
M. D. Al Amri ⁽¹⁸⁾ 2016	Avaliar a taxa de sobrevivência e a perda de óssea dos implantes com carga imediata e carga	Estudo clínico retrospectivo caso-controlado randomizado	108 DM2 BC: 55 carga imediata (IL) 53 carga convencional (CL) -- 108 implantes	1 e 2 anos	PIBL (mm)	1 ano: IL: 0,55 CL: 0,56 - 2 anos: IL: 0,58 CL: 0,64
					Sobrevivência	1 ano:

	convencional em pacientes com DM2 BC.				(%)	IL: 100% CL: 100% - 2 anos: IL: 100% CL : 100%
M. De Araujo Nobre ⁽¹⁹⁾ 2016	Avaliar a taxa de sobrevivência e a perda óssea em pacientes com DM.	Estudo clínico de coorte retrospectivo	70 DM: 6 DM1 64 DM2 BC -- 352 implantes	1 e 5 anos	PIBL (mm)	1 ano: DM1: 1,64 DM2 BC: 0,79 - 5 anos: DM1: 2,55 DM2 BC: 1,45
				5 anos	Sobrevivência (%)	DM1: 80% DM2 BC: 90,5%
R. Yadav ⁽¹⁰⁾ 2016	Avaliar a perda óssea à volta dos implantes com retalho (CR) e sem retalho (SR) em pacientes com DM2 BC.	Estudo clínico prospetivo caso-controlado randomizado	88 DM2 BC: 44 CR 44 SR -- 88 implantes	6 e 12 meses	PIBL (mm)	6 meses: CR: 0,47 em mesial e 0,44 em distal SR: 0,36 em mesial e 0,35 em distal - 12 meses: CR: 1,56 em mesial e 1,57 em distal SR: 1,50 em mesial e 1,61 em distal
G. Tawil ⁽¹⁵⁾ 2008	Avaliar a taxa de	Estudo clínico prospetivo	90 pacientes: 45 S	12 anos	Sobrevivência (%)	S: 98,8% DM2 BC: 97,2%

	sobrevivência e a perda óssea dos implantes em pacientes com DM2 BC com técnica cirúrgica convencional ou avançada.	caso-controlado randomizado	45 DM2 BC -- 499 implantes: 244 em S 255 em DM2 BC		PIBL (mm)	S: 0,49 DM2 BC: 0,41
T. W. Oates ⁽²¹⁾ 2007	Avaliar a influência do controlo glicémico na estabilidade dos implantes em pacientes saudáveis, com DM2 BC, MC e MC+.	Estudo clínico prospetivo caso-controlado randomizado	30 pacientes: 10 S 12 DM2 BC 5 DM2 MC 5 DM2 MC+ -- 42 implantes: 12 em S 18 em DM2 BC 5 em DM2 MC 7 em DM2 MC+	4 meses	ISQ (RFA)	0 dia: S: 58,0 BC: 57,5 MC: 59,8 MC+: 63,8 - 16 semanas: S: 62,2 BC: 61,6 MC: 62,6 MC+: 65,6
G. Alsaadi ⁽²²⁾ 2007	Avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM2 BC e DM1.	Estudo clínico retrospectivo	814 DM: 411 DM1 403 DM2 BC	2 anos	Sobrevivência (%)	DM1: 93,32% DM2 BC: 93,18%

P. Farzad ⁽¹⁴⁾ 2002	Avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM2 BC e DM1.	Estudo clínico retrospectivo	25 DM: 9 DM1 16 DM2 BC -- 136 implantes	1 ano	Sobrevivência (%)	DM2 BC: 94,1%
T. W. Oates ⁽²³⁾ 2014	Avaliar a sobrevivência dos implantes em pacientes saudáveis, com DM2 BC e DM2 MC.	Estudo clínico de coorte prospectivo	117 pacientes: 47 S 44 DM2 BC 19 DM2 MC -- 234 implantes	1 ano	Sobrevivência (%)	S: 93,0% BC: 92,6% MC: 95,0%

Os resultados mais relevantes são apresentados de seguida:

4.1. Perda óssea à volta dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.

Nos artigos que avaliam a perda óssea à volta dos implantes em pacientes S e com DM, observamos:

- A perda óssea é duas vezes mais elevada em DM do que em S em cada medição, respetivamente 0,58mm e 1,1 mm após 5 anos⁽¹⁷⁾.
- Quanto pior for o controlo glicémico, maior é a perda óssea. De facto, após 3 anos, as medições mostram que em pacientes com DM2 BC+ há 0,53mm de perda óssea, 0,57mm em pacientes com DM2 BC, 0,64mm em pacientes com DM2 MC e 0,70mm em pacientes com DM2 MC+⁽⁶⁾.
- Os valores médios das perdas ósseas dos pacientes com DM2 BC+ variaram de 0,50mm após 6 meses até 0,73mm após 2 anos, em comparação com os dos pacientes com DM2 MC que aumentaram de 1,32mm a 1,92mm respetivamente⁽⁹⁾.
- Não observamos diferença na perda óssea entre implantes de carga imediata e retardada após um ano em pacientes com DM2 BC (0.55mm e 0.56mm respetivamente) e uma diferença muito pequena entre implantes de carga imediata e retardada após 2 anos em pacientes com DM2 BC (0.58mm e 0.64mm respetivamente)⁽¹⁸⁾.
- A perda óssea é maior em pacientes DM1 do que pacientes com DM2 BC, respetivamente 1,64mm após 1 ano e 2,55mm após 5 anos, e 0,79mm após 1 ano e 1,45mm após 5 anos⁽¹⁹⁾.
- Não encontramos diferenças significativas de perda óssea na comparação dos implantes CR e SR em pacientes com DM2 BC após 1 ano: respetivamente 1,56/1,57mm 1,50/1,61mm⁽¹⁰⁾.
- A perda óssea média dos pacientes S é semelhante à dos pacientes com DM2 BC. De facto, após um ano, as medições mostram uma perda óssea de 0.49mm para pacientes S e de 0.41mm para pacientes com DM2 BC⁽¹⁵⁾.

4.2. Estabilidade dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.

Nos artigos que avaliam a estabilidade dos implantes em pacientes S e com DM, observamos:

- Após 12 meses, nota-se uma diferença muito pequena no ISQ entre pacientes S (84,62 RFA), pacientes com DM2 BC (83,5 RFA) e pacientes com DM2 MC (82,20 RFA)⁽²⁾.
- Após 16 semanas, existe uma diferença muito pequena no ISQ entre os implantes SLA e ModSLA em pacientes com DM2 MC⁽¹⁶⁾.
- Passados 3 meses, os valores ISQ em pacientes S (79,75 RFA) e pacientes com DM2 BC (79,06 RFA) são equivalentes⁽¹⁷⁾.

- Ao fim de 16 semanas, há pouca diferença entre os valores ISQ em pacientes S (62,2 RFA), DM2 BC (61,6 RFA), MC (62,6 RFA) e MC+ (65,6 RFA)⁽²¹⁾.

4.3. Taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM

Nos artigos que avaliam a taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes S e com DM, observamos:

- Os pacientes com DM2 BC+ mostraram uma taxa de sobrevivência de 100% dos implantes após 1 e 2 anos. Os pacientes com DM2 BC mostraram uma taxa de sobrevivência de 100% dos implantes após 1 ano e 96,6% após 2 anos. Finalmente, os pacientes com DM2 MC tiveram uma taxa de sobrevivência de 95,4% após 1 ano e 86,3% após 2 anos⁽⁹⁾.
- Uma taxa de sobrevivência de 90,18% foi encontrada após 3 anos em doentes com DM2 BC. Isto é equivalente em pacientes S que mostram uma taxa de sobrevivência de 90,95%⁽¹⁾.
- Não existe diferença entre a taxa de sobrevivência de implantes de carga imediata e após osteointegração em pacientes com DM2 BC a 1 e 2 anos (100%)⁽¹⁸⁾.
- Após 5 anos, a taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM2 BC é mais elevada (90,5%) do que a taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM1 (80%)⁽¹⁹⁾.
- Ao fim de 1 ano, não há diferença na sobrevivência dos implantes entre os pacientes S e os pacientes com DM2 BC⁽¹⁵⁾.
- Após 2 anos, não houve diferença na sobrevivência do implante entre pacientes com DM1 e pacientes com DM2 BC⁽²²⁾.
- Em pacientes com DM2 BC, a taxa de sobrevivência dos implantes é de 94,1%⁽¹⁴⁾.
- As taxas de sobrevivência dos implantes em pacientes S, com DM2 BC e com DM2 MC são equivalentes, respetivamente 93,0%, 92,6% e 95,0%⁽²³⁾.

5. DISCUSSÃO

5.1. Perda óssea à volta dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis.

Neste trabalho, observamos que o controlo glicémico, medido pelo HbA1c, no paciente com DM2 tem uma influência significativa na quantidade de perda óssea em redor do implante vários meses após a colocação. De facto, descobrimos que, em geral, os grupos de pacientes com controlo glicémico deficiente tiveram maiores perdas ósseas do que os grupos de pacientes com bom controlo glicémico. Isto pode ser explicado pelo aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (como as interleucinas -1B e -6 e o fator de necrose tumoral alfa) no soro e no fluido crevicular gengival devido à interação acelerada dos produtos de glicação em pacientes com DM^(6,15,17).

Foi observado um aumento da expressão pró-inflamatória de citocinas no tecido ósseo, apoiando a ideia de que o próprio osso produz uma resposta inflamatória em pacientes com DM2. É provável que mecanismos deste tipo provoquem a formação de osteoclastos aumentados e perda de massa óssea, o que explicaria as alterações ósseas encontradas nestes estudos^(6,9,15,17).

Note-se que o tipo de DM também tem influência na quantidade de perda óssea em torno do implante. Efetivamente, descobrimos que os doentes com DM1 tinham uma maior quantidade de perda óssea do que os doentes com DM2 BC⁽¹⁹⁾.

No entanto, em pacientes com DM2 BC, o tempo de carga ou a via cirúrgica utilizada não parece ter influência na quantidade de perda óssea à volta do implante^(10,18).

5.2. Estabilidade dos implantes em pacientes com DM em comparação com pacientes saudáveis

Os artigos mostram que o controlo glicémico dos doentes com DM2 não tem efeito significativo sobre a estabilidade a longo prazo dos implantes^(2,16,17,21).

A superfície de contacto osso/implante e a qualidade correlacionam-se com a gravidade e duração da hiperglicemia em pacientes com DM⁽²¹⁾.

Os resultados mostram que a hiperglicemia tem um impacto negativo na osteointegração dos implantes dentários^(2,16,17,21).

Na verdade, um paciente com um nível de HbA1c acima de 8% tem mais probabilidades de ter uma estabilidade reduzida do implante e, por conseguinte, requerer tempos de cicatrização mais longos. Isto porque estes pacientes são sujeitos a alterações na microvascularidade que comprometem o metabolismo ósseo. Isto sugere que as mudanças nos processos biológicos de osteointegração em pacientes com DM estão diretamente relacionadas com o controlo da glucose no sangue^(2,17,21).

Antes dos implantes serem inseridos, é feita uma osteotomia no local do futuro implante. Um coágulo de sangue irá formar-se entre o implante e o osso futuro. Em pacientes com DM, a hiperglicemia reduz a qualidade do coágulo sanguíneo. Isto é devido a uma alteração nas proteínas responsáveis pela cicatrização^(16,17,21).

Durante a fase de reabsorção óssea, os osteoclastos são menos numerosos e menos eficientes num paciente diabético do que num paciente saudável^(17,21).

Uma nova matriz óssea é então criada através da produção de colagénio. Em pacientes com DM, a produção de colagénio é frequentemente inibida e a matriz óssea é atrasada. Os osteoblastos sintetizam então o tecido osteóide que irá mineralizar. Nos pacientes com DM, o número de osteoblastos é reduzido e as proteínas responsáveis pela mineralização são restringidas^(16,21).

Em indivíduos com DM, a remodelação óssea peri-implantar é reduzida, mais lenta e menos eficiente em comparação com indivíduos saudáveis. A nova formação óssea e microestrutura óssea estão comprometidas. A superfície de contacto osso/implante é reduzida e mais frágil⁽¹⁶⁾.

A formação óssea prejudicada tem um impacto na osteointegração. Isto poderia ser explicado pela acumulação de AGEs, que são responsáveis pelo aumento de citocinas pró-inflamatórias e pela diminuição da produção de colagénio e osteocalcina. A remodelação óssea e a osteointegração do implante são alteradas.^(2,16,17,21)

5.3.Taxa de sobrevivência dos implantes em pacientes com DM

A influência do controlo glicémico na taxa de sobrevivência dos implantes é o ponto de discórdia nos artigos deste trabalho^(1,9,14,15).

De facto, alguns autores concluem que a natureza da DM influencia a taxa de sobrevivência dos implantes⁽¹⁹⁾, enquanto outros concluem o contrário⁽²²⁾.

Isto dito, os resultados mostram que o tipo de DM tem uma influência mínima. Efetivamente, descobrimos que os pacientes com DM1 tinham uma taxa de sobrevivência de implantes semelhante à dos pacientes com DM2 BC⁽¹⁹⁾.

No entanto, devido ao pequeno número de pacientes com DM1 incluídos, os resultados não podem ser significativos.

Além disso, os resultados mostram que a estabilização do controlo glicémico a um nível de HbA1c de 7% resulta numa excelente sobrevivência do implante⁽¹⁹⁾.

Entretanto, um estudo não encontrou uma associação entre um controlo glicémico deficiente e a sobrevivência dos implantes. Isto porque estes pacientes com DM2 MC consultarão rapidamente o seu dentista aos primeiros sinais de uma complicação⁽²³⁾.

Foi demonstrado que o tempo de carga do implante não influencia a sobrevivência do implante em pacientes com DM2 BC⁽¹⁸⁾.

6. CONCLUSÃO

As principais conclusões são apresentadas são:

- A perda óssea peri-implantar é negativamente influenciada por um controlo glicémico deficiente.
- A estabilidade dos implantes parece estar dependente do controlo glicémico.
- A sobrevivência dos implantes depende do metabolismo ósseo que está comprometido no doente com DM.
- O controlo glicémico e consequentemente o nível de HbA1c é o fator mais importante que condiciona a quantidade de perda óssea em torno do implante, a qualidade da estabilidade do mesmo e a sua taxa de sobrevivência.
- As opiniões dos autores diferem quanto aos fatores que influenciam o sucesso do implante em pacientes diabéticos, mas concordam que a colocação de implantes é possível em pacientes com DM desde que a doença seja controlada (níveis controlados de glicemia e HbA1c próximos dos 7%).

7. BIBLIOGRAFIA

1. Sghaireen MG, Alduraywish AA, Chandan Srivastava K, Shrivastava D, Patil SR, Habib S al, et al. Comparative evaluation of dental implant failure among healthy and well-controlled diabetic patients—a 3-year retrospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(14):1–10.
2. Ghiraldini B, Conte A, Casarin RC, Casati MZ, Pimentel SP, Cirano FR, et al. Influence of Glycemic Control on Peri-Implant Bone Healing: 12-Month Outcomes of Local Release of Bone-Related Factors and Implant Stabilization in Type 2 Diabetics. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2016;18(4):801–9.
3. BRUN A. Importance du dépistage de l' hyperglycémie non diagnostiquée en milieu dentaire : l' étude DiabetRisk Résines composites utilisées comme agent d' assemblage : jusqu' à quelle épaisseur de pièce prothétique ? *Clinic*. 2021;42(400):2021.
4. Naujokat H, Kunzendorf B, Wiltfang J. Dental implants and diabetes mellitus—a systematic review. *International Journal of Implant Dentistry*. 2016;2(1).
5. Javed F, Romanos GE. Impact of Diabetes Mellitus and Glycemic Control on the Osseointegration of Dental Implants: A Systematic Literature Review. *Journal of Periodontology*. 2009;80(11):1719–30.
6. Gómez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A, Rubio Roldán J, Guardia J, Gargallo J, Calvo-Guirado JL. Peri-implant evaluation in type 2 diabetes mellitus patients: A 3-year study. *Clinical Oral Implants Research*. 2015;26(9):1031–5.
7. Raju K, Mani UM, Vaidyanathan AK. Evaluating the osteogenic potential of insulin-like growth factor-1 microspheres on osteoblastic activity around dental implants in patients with type 2 diabetes mellitus using bone scintigraphy: A split-mouth randomized controlled trial. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2021;1–5.
8. ABOUJRAB A, GOSSET M. Les inter-relations parodontite-maladies chroniques systemiques : le point sur les recommandations aux professionnels de sante et aux patients. *Clinic*. 2020;334–9.
9. Aguilar-Salvatierra A, Calvo-Guirado JL, González-Jaranay M, Moreu G, Delgado-Ruiz RA, Gómez-Moreno G. Peri-implant evaluation of immediately loaded implants placed in esthetic zone in patients with diabetes mellitus type 2: A two-year study. *Clinical Oral Implants Research*. 2016;27(2):156–61.
10. Yadav R, Agrawal KK, Rao J, Anwar M, Alvi HA, Singh K, et al. Crestal Bone Loss under Delayed Loading of Full Thickness Versus Flapless Surgically Placed Dental Implants in Controlled Type 2 Diabetic Patients: A Parallel Group Randomized Clinical Trial. *Journal of Prosthodontics*. 2018;27(7):611–7.
11. Marchand F, Raskin A, Dionnes-Hornes A, Barry T, Dubois N, Valéro R, et al. Dental implants and diabetes: Conditions for success. *Diabetes and Metabolism*. 2012;38(1):14–9.
12. Halimi S, Brun JP. Can dental implants be placed in diabetic patients? *Medecine des Maladies Metaboliques [Internet]*. 2018;12(4):333–9.
13. Dubey R, Gupta D, Singh A. Dental implant survival in diabetic patients; review and recommendations. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 2013;4(2):142.
14. Farzad P, Andersson L, Nyberg J. Dental Implant Treatment in Diabetic Patients. *Implant Dentistry*. 2002;11(3):262–7.
15. Tawil G, Od DS, Younan R, Des DCD, Azar P, Od DS, et al. Conventional and advanced implant treatment in the type II diabetic patient: surgical protocol and

- long-term clinical results. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2008;23(4):744–52.
16. Khandelwal N, Oates TW, Vargas A, Alexander PP, Schoolfield JD, Alex McMahan C. Conventional SLA and chemically modified SLA implants in patients with poorly controlled type 2 Diabetes mellitus - a randomized controlled trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2013;24(1):13–9.
 17. al Zahrani S, al Mutairi AA. Stability and bone loss around submerged and non-submerged implants in diabetic and non-diabetic patients: a 7-year follow-up. *Brazilian Oral Research*. 2018;32:1–8.
 18. al Amri MD, Alfarraj Aldosari AM, Al-Johany SS, al Baker AM, al Rifaiy MQ, Al-Kheraif AA. Comparison of clinical and radiographic status around immediately loaded versus conventional loaded implants placed in patients with type 2 diabetes: 12- and 24-month follow-up results. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2017;44(3):220–8.
 19. de Araújo Nobre M, Maló P, Gonçalves Y, Sabas A, Salvado F. Dental implants in diabetic patients: retrospective cohort study reporting on implant survival and risk indicators for excessive marginal bone loss at 5 years. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2016;43(11):863–70.
 20. Aldahlawi S, Nourah D, Andreana S. Should quality of glycemic control guide dental implant therapy in patients with diabetes? Focus on: Peri-implant diseases. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2021;13:149–54.
 21. Oates TW, Dowell S, Robinson M, McMahan CA. Glycemic control and implant stabilization in type 2 diabetes mellitus. *Journal of Dental Research*. 2009;88(4):367–71.
 22. Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. *Clinical Oral Implants Research*. 2008;19(7):670–6.
 23. Oates TW, Galloway P, Alexander P, Green AV, Huynh-Ba G, Feine J, et al. The effects of elevated hemoglobin A1c in patients with type 2 diabetes mellitus on dental implants: Survival and stability at one year. *Journal of the American Dental Association*. 2014;145(12):1218–26.