

Gabriel De Castro

Victor Hamdan

Fatores sistêmicos e locais que afetam a osseointegração

Rio de Janeiro, Rj.

2025

Gabriel De Castro

Victor Hamdan

Fatores sistêmicos e locais que afetam a osseointegração

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”, como parte dos requisitos parciais para obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Sandra Albuquerque

Rio de Janeiro – Rj.

2025

Fatores sistêmicos e locais que afetam a osseointegração

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Grande
Rio "Professor José de Souza Herdy",
como parte dos requisitos parciais para
obtenção do grau de bacharel em
Odontologia

Aprovado em 11 de Junho de 2025.

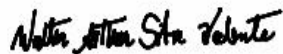


Banca Examinadora

Prof. Sandra Albuquerque
Universidade do Grande Rio



Prof. Rodrigo Corrêa
Universidade do Grande Rio



Prof. Walter Arthur Da Silva Valente
Universidade do Grande Rio

RESUMO

Esse trabalho consiste em uma revisão de literatura acerca dos fatores locais e sistêmicos que possam afetar a osseointegração dos implantes dentários. O objetivo foi identificar os principais fatores que o dentista pode encontrar em seu consultório, analisar e promover estratégias para contornar essa problemática para garantir a longevidade e sucesso dos implantes. Será realizado uma revisão de literatura acerca do tema fatores sistêmicos e locais que afetam a Os artigos incluídos foram selecionados conforme a dada 2015 a 2024, selecionados conforme a relevância temática e na disponibilidade nos idiomas português, espanhol e inglês. Já os critérios de exclusão aplicados foram para artigos fora do período proposto, artigos duplicados em diferentes bases de dados e estudos sem pertinência para o tema abordado. A partir dos estudos selecionados, foi possível categorizar os principais fatores que interferem na osseointegração em dois grandes grupos: fatores sistêmicos e fatores locais. Cada um desses aspectos pode comprometer o processo de reparo ósseo, a estabilidade do implante e, conseqüentemente, o sucesso do tratamento reabilitador. Conclui-se que a identificação e o manejo adequado desses fatores são essenciais para o êxito do tratamento com implantes.

Palavras Chave: Osseointegração, Implantes, doenças sistêmicas, indicações e contraindicações.

ABSTRACT

This study presents a literature review on local and systemic factors that may affect the osseointegration of dental implants. The objective was to identify the main factors that clinicians may encounter in practice, analyze them, and propose strategies to overcome these challenges in order to ensure the longevity and success of implant treatments. The literature review was conducted using the databases PubMed, SciELO, ResearchGate, and Google Scholar. The keywords used were: *osseointegration, implants, systemic diseases, osseointegração, fatores sistêmicos, implantes dentários, indicações* and *contraindicações*. Articles published between 2015 and 2024 were included, selected based on thematic relevance and availability in Portuguese, Spanish, and English. Exclusion criteria included articles outside the proposed period, duplicates across databases, and studies not directly related to the topic. From the selected studies, the main interfering factors in osseointegration were categorized into two major groups: systemic and local. Each of these factors can compromise the bone healing process, implant stability, and, consequently, the success of the rehabilitative treatment. It is concluded that proper identification and management of these factors are essential for the success of implant.

Keywords: osseointegration, implants, systemic diseases, indications and contraindications.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 O QUE É OSSEOINTEGRAÇÃO.....	7
2.2 FATORES LOCAIS.....	8
2.2.1 TABAGISMO.....	8
2.2.2 FALHA CIRÚRGICA.....	9
2.2.3 MEDICAMENTOS A BASE DE BISFOSFONATOS.....	9
2.3 FATORES SISTÊMICOS.....	10
2.3.1 OSTEOPOROSE.....	10
2.3.2 DOENÇA PERIODONTAL.....	11
2.3.3 DIABETE MELLITUS.....	12
3. DISCUSSÃO.....	14
4. CONCLUSÃO.....	15
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
6. ANEXO A DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO/DISPONIBILIZAÇÃO NA BIBLIOTECA DO TCC INTEGRAL.....	19

1 INTRODUÇÃO

A partir do final do século XX é possível notar profundas mudanças na qualidade de vida e longevidade da população mundial. Perante isso, podemos notar uma crescente demanda por meios para fornecer tratamentos estéticos e funcionais, que busquem uma melhor qualidade de vida e bem estar ^{1,4}.

Os implantes dentais surgiram para tentar substituir fidedignamente os elementos dentários perdidos, passando a ser amplamente utilizados nas últimas décadas. Desde o século passado com a descoberta da osseointegração por Branemark esses elementos passaram por diversos processos de melhoria, tratamento de superfície e alterações micro geométricas ^{2,3,4}.

Apesar disso, não é incomum encontrarmos paciente com condições de saúde que possam interferir no sucesso do tratamento; fatores como a diabetes, osteoporose e o tabagismo podem influenciar negativamente a osseointegração e a estabilidade dos implantes. ^{3,4,5}.

A partir disso, esse trabalho busca esclarecer e analisar como esses fatores afetam os implantes dentais, com base em uma revisão da literatura científica proporcionando a compreensão de desafios clínicos e estratégias para otimizar os resultados em pacientes com essas condições.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O QUE É OSSEOINTEGRAÇÃO?

Durante o século XX diversos avanços científicos foram alcançados nas diversas áreas das ciências. A implantodontia foi e ainda é um dos maiores adventos e descobertas na área da odontologia. A descoberta da osseointegração com Branemark trouxe uma incrível transformação para o espaço da reabilitação e saúde.

Diversas tentativas acerca da substituição do elemento dental foram realizadas durante os séculos anteriores, no entanto foi com o Médico e professor Per Ingvar Branemark, durante uma pesquisa acerca da micro vascularização que o fenômeno revolucionário da osseointegração acabou por ser descoberto e documentado ^{6,7}.

A osseointegração consiste em um processo de conexão estrutural direta entre o osso vivo ordenado e a superfície de um implante em carga. Esse processo consiste em um dos principais pilares para a manutenção do implante dental e sua longevidade clínica. Esse mecanismo apresenta um desenvolvimento complexo, o qual recruta inúmeras células do sistema inflamatório, imunológico e ósseo ^{4,6,7}.

Segundo Mendes, os implantes dentários geram seu processo “cicatricial” similar a reparação de fraturas ósseas. Isso se torna mais claro ao fazermos um paralelo à reparação dos tecidos do corpo humano, como: a resolução do coágulo sanguíneo no local da injúria, a necessidade da formação de novos vasos sanguíneos (angiogênese), e a importância das células perivasculares como fonte de células-tronco mesenquimais presentes nos tecidos ⁷.

A presença desses fundamentos, demonstra como diversos fatores estão envolvidos em um processo complexo e delicado. Alterações por mínimas que sejam de um fator sistêmico podem acarretar em alterações significativas no correto processo de osseointegração e saúde do implante; desencadeando então sua falta de estabilidade e possível perda.

Inúmeros fatores podem alterar de modo expressivo o correto processo “regenerativo” dos implantes dentários. Segundo Oliveira diversos fatores podem alterar o processo de osseointegração, tais como: a diabetes Mellitus, a doença periodontal, a osteoporose, o tabagismo, a falha cirúrgica e os medicamentos a base de bifosfonatos ^{4,5,6,7,8}.

Perante isso, o presente estudo busca a análise adequada de cada um desses fatores locais e sistêmicos, seus mecanismos de ação e como adequar estratégias para preservar a longevidade dos implantes dentais.

2.2 FATORES LOCAIS

2.2.1 TABAGISMO

O fumo consiste em um dos principais fatores locais que afetam negativamente o processo de osseointegração. Shibili relata que o hábito do fumo possui maior fator de risco para doenças como a periodontite e a peri-implantite (tradução nossa) ^{9,10,11,12}.

O tabagismo pode afetar de diversas maneiras o processo osseointegrativo. Dentre os principais fatores é possível destacar o calor encontrado durante o fumo e as diversas substâncias tóxicas inaladas durante o ato; sendo a nicotina a substância mais negativa para o processo de osseointegração ^{11,13}.

O tabagismo foi considerado um fator de risco na osseointegração em razão da nicotina provocar uma condição chamada de vasoconstrição periférica a qual limita o oxigênio do indivíduo. A movimentação de osteoblastos e fibroblastos também é diminuída, além de adiar a reparação alveolar, reduzir a angiogênese e tornar mais lenta a aplicabilidade de enxertos ósseos tornando o processo de cicatrização óssea mais demorado. (Oliveira, 2023, p. 79) ⁴.

Além disso, o fumo pode afetar também no processo de mineralização óssea. Segundo Mustapha o fumo pode alterar a espessura do trabeculado ósseo, gerar uma menor mineralização superficial, menores índices de deposição mineral e desencadear doenças que alterem o metabolismo ósseo como o hipercortisolismo ⁹.

French em seu estudo retrospectivo identificou o tabagismo intenso como um fator de risco significativo para perda óssea e dos tecidos peri-implantares e a possível contribuição deste para o desenvolvimento da doença. Isso ocorre em razão da alteração do mecanismo da homeostase, pela alteração dos fatores inflamatórios e alteração da vascularização no sítio do implante ^{4,5,9,10,11}.

É de suma importância que o dentista alerte o paciente acerca das maiores taxas de insucesso dos implantes dentais em pacientes fumantes. Madi em seu estudo relata que em pacientes fumantes os valores de insucesso chegam a ser mais que o dobro em relação a pacientes que não possuem o hábito ^{9,11}.

2.2.2 FALHA CIRÚRGICA

As falhas dos implantes dentários não são incomuns no dia a dia do cirurgião dentista, por esse motivo deve-se estar atento a possíveis alterações e falhas técnicas que o profissional pode cometer no ato cirúrgico.

Segundo Storck cerca de 13,9% dos implantes dentários instalados sofre complicações. Esse número representa uma gama de fatores, tais como: complicações protéticas e de natureza inflamatória ¹².

Entre os fatores mais comuns para falha cirúrgica podemos citar: o sangramento excessivo, angulação ou posição inadequada dos implantes, perfuração da parede inferior do seio maxilar, afastamento da tabua óssea vestibular ou lingual, fratura da mandíbula ou implante e elevação da temperatura do osso por irrigação inadequada ^{4,14}.

A falha cirúrgica pode ser diretamente relacionada a erros de planejamento cirúrgico, a falta de habilidade do cirurgião dentista ou a imperícia do mesmo ^{4,14}.

Por isso, é essencial que o cirurgião dentista possua a destreza e o conhecimento técnico acerca das principais técnicas e métodos cirúrgicos para evitar possíveis complicações nesse âmbito.

2.2.3 MEDICAMENTOS A BASE DE BISFOSFONATOS

Os bifosfonatos são medicamentos que reduzem a atividade de reabsorção óssea e reduzem a atividade enzimática dos osteoclastos. Tais medicamentos são amplamente utilizados em pacientes com distúrbios no sistema esquelético como portadores metástases tumorais e em pacientes com osteoporose. A droga funciona reduzindo a reabsorção óssea e estimulando a atividade osteoblástica alterando assim o funcionamento “normal” de aposição e deposição óssea ^{15,16}.

Os BFs são utilizados com o objetivo de promover a remodelação óssea, atuando na inibição da reabsorção óssea, estes processos estão associados diminuição da expressão de proteínas como RANKL, essencial para a diferenciação dos osteoclastos e o aumento da expressão da osteoprotegerina (OPG), inibidor da diferenciação de osteoclastos ¹⁶.

O uso prolongado de bifosfonatos podem trazer efeitos adversos como a osteonecrose dos maxilares e da mandíbula. É de estrita importância que o paciente informe o dentista acerca do uso do medicamento para evitar possíveis problemas de necrose dos maxilares e tomar as precauções devidas durante os procedimentos odontológicos ^{12,17,18}.

Quanto a problemas relacionados ao uso de bifosfonatos, em um estudo de Casoti é relatado que o uso prolongado dessa classe medicamentosa pode afetar a osseointegração dos implantes no tecido ósseo; Haja visto essa problemática é recomendado que em pacientes que façam uso contínuo por 3 anos interrompam o uso 3 meses antes de qualquer tipo de cirurgia ¹⁷.

Em outro estudo, Rebelo constata que diferentes vias de administração podem ser mais prejudiciais para o processo de osseointegração do que outras, portanto enquanto em pacientes que utilizavam Bifosfonatos pela via intravenosa foi observado uma taxa de insucesso de 8,82%, em pacientes que faziam o uso destes em via oral foi observado uma taxa de 1,18% de insucesso, representando 7,47% menor ¹⁸.

Portanto, é de estrita importância o cirurgião dentista reconhecer esses fatores de risco e reconhecer métodos e estratégias para reconhecer e contornar esses desafios. O uso do teste CTX parece ser um importante método para definir o risco de desenvolvimento da osteonecrose dos maxilares em pacientes que fazem o uso do medicamento. Esse teste consiste em um importante marcador da reabsorção óssea.

Em níveis séricos de CTX, quando menores que 150pg/ml, deve se realizar a suspensão do bifosfonato, aprovado pelo médico, por, pelo menos, três meses para que esse nível sérico aumente e assim o paciente pode ser submetido a cirurgia de implante. Ou seja, para iniciar qualquer procedimento cirúrgico, o CTX deve ser maior que 150 pg/ml, diminuindo o risco de desenvolvimento da osteonecrose dos maxilares (16, p. 156).

2.3 FATORES SISTÊMICOS

2.3.1 OSTEOPOROSE

A osteoporose consiste em uma desordem esquelética generalizada, caracterizada pela diminuição da massa óssea e alterações estruturais da forma do tecido ósseo; ocasionando um maior risco de fraturas dos ossos. A osteoporose pode ser associada a diversas alterações sistêmicas, tais como: deficiência de cálcio e vitamina D, fatores sedentários e genéticos, uso excessivo de glicocorticoides, transtornos alimentares e principalmente a deficiência de estrogênio pós-menopausa^{20,21}.

Radominski diz em seu artigo que o estrogênio age no organismo como um importante mecanismo de anti-reabsorção do metabolismo ósseo em mulheres em

pré-menopausa (tradução nossa). Tal fator faz com que seja necessário um maior manejo e cuidado em pacientes mulheres com mais de 50 anos sendo necessário por vezes aplicações estratégicas como a reposição hormonal.^{21,22,23}

Apesar disso em um estudo de Giro, foi concluído que a osteoporose em si não afeta a osseointegração e estabilização dos implantes dentários em seu sítio. Em geral pacientes com essa deficiência fazem uso de medicamento a base de bifosfonatos e estes sim associados diretamente ao tempo de uso, via e quantidade utilizada está intrinsecamente ligado ao insucesso dos implantes dentais.^{15,16,17,20}

A osteoporose não tem efeito prejudicial nas taxas de falha do implante nem na porcentagem de osseointegração. Embora o ECR não tenha sido encontrado na literatura pesquisada, a maioria dos estudos relatou achados semelhantes entre indivíduos com e sem osteoporose (Tabela 1) complementarmente, o contato osso-implante de implantes dentários recuperados de mandíbulas osteoporóticas não apresentou impacto na cicatrização óssea (24, p. 43–44, tradução nossa).

Por fim, é importante destacar como estratégias e alterações nas superfícies dos implantes dentários tem de mostrado mecanismos eficientes para a osseointegração e posteriormente o sucesso dos implantes. Segundo o estudo de Siqueira, a otimização do processo osseointegrativo em pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2 e osteoporose pode ser obtida através de um adequado tratamento superficial nos implantes. É de extrema importância o cirurgião dentista fazer um adequado plano de tratamento e ter o conhecimento acerca de diversas técnicas aplicáveis para a obtenção dos melhores resultados e para o contorno das adversidades.^{19,20,21}

2.3.2 DOENÇA PERIODONTAL

Por muitas vezes errôneamente subestimada, a doença periodontal é considerada a doença dentária mais comum localizada e inflamatória, causada por infecção bacteriana. É uma doença de caráter infeccioso que envolve os tecidos de suporte dos dentes, levando à perda de inserção conjuntiva e osso alveolar²⁵.

O uso de implantes osseointegrados para reabilitação oral tem tido sua eficácia comprovada por inúmeros estudos, ainda assim, estão sujeitos a falhas. Lesões inflamatórias que ocorrem nos tecidos peri-implantares geralmente são infecções oportunistas que podem progredir intensamente e levar à perda do implante.

As falhas do implante são divididas em falhas precoces e tardias, a incidência relatada de falha precoce é relativamente baixa em relação a tardia. As falhas

tardias resultam principalmente da quebra do osso alveolar peri-implantar (peri-implantite) como resultado de uma resposta desequilibrada do hospedeiro à infecção^{26,27}.

Um estudo retrospectivo recente demonstrou que a falha precoce estava associada a um histórico de doença periodontal grave. A doença peri-implantar compartilha vários fatores de risco com a periodontite e também tem um mecanismo patológico semelhante. Embora alguns pesquisadores tenham relatado taxas favoráveis de sobrevivência de implantes em pacientes periodontalmente comprometidos, revisões anteriores mostraram fortes evidências de que a má higiene oral e um histórico de periodontite são fatores de risco para doença peri-implantar (27, p. 3, tradução nossa).

Portanto a preservação a longo prazo dos implantes depende fortemente de um diagnóstico precoce e preciso de alterações nos tecidos moles e ósseos, e da prevenção de possíveis avanços dessas alterações por meio do monitoramento e manutenção do trabalho realizado²⁶.

Ademais o cirurgião dentista deve orientar e conscientizar o paciente quanto a necessidade de mudanças de hábitos de higienização da cavidade oral para a correta manutenção e longevidade dos implantes dentários; haja visto a dificuldade de tratar uma possível peri-implantite^{26,27}.

Dentre as diversas orientações para a limpeza dos implantes dentários é possível destacar a manutenção constante em consultório para a limpeza da prótese, o correto uso do fio dental e o uso de instrumentos de limpeza como o waterpik. Essas ferramentas proporcionam aos cirurgiões dentistas mecanismos para contornar possíveis complicações peri-implantares.

2.3.3 DIABETE MELLITUS

A diabetes é um distúrbio metabólico comum caracterizado por hiperglicemia devido à secreção prejudicada de insulina, ação insuficiente da insulina ou ambos.

Indivíduos com diabetes mal controlado são mais suscetíveis a desenvolver complicações após a terapia com implantes em comparação com indivíduos com diabetes bem controlado²⁸.

Em comparação com indivíduos sem diabetes, pacientes com diabetes são mais suscetíveis à doença periodontal, que é

reconhecida como a sexta complicação da diabetes. A fisiopatologia subjacente que aumenta o risco de doença periodontal em indivíduos com diabetes é pouco compreendida; no entanto, tem sido associada à formação e ao acúmulo de produtos finais de glicação avançada (AGEs) mediados por glicose. Os AGEs contribuem para a patogênese e a cicatrização alterada de feridas periodontais observadas em pacientes com diabetes, ativando receptores chamados receptores para AGEs (RAGEs) localizados no periodonto (28, p. 1721, tradução nossa).

Levando em conta a referência citada, pacientes com doença periodontal prévia demonstraram apresentar risco aumentado de peri-implantite em comparação com pacientes sem histórico prévio de periodontite. Nesse sentido, se aceitarmos que as doenças peri-implantares são processos inflamatórios semelhantes às doenças periodontais dos dentes, é fácil presumir que a presença de diabetes mellitus descontrolado aumentaria o risco de desenvolver doenças peri-implantares e falha do implante ou falta de osseointegração.^{29,30}

Em concordância com isso, uma revisão sistemática relatou que a diabetes mal controlado afeta negativamente a osseointegração do implante; no entanto, em indivíduos diabéticos com controle glicêmico sérico ideal, a osseointegração parece ocorrer com sucesso. Entretanto, uma revisão mais recente sugeriu que pacientes com diabetes mal controlado (mas não aqueles com diabetes bem controlado) sofrem de osseointegração prejudicada, risco elevado de peri-implantite e maior nível de falha do implante.^{29,30}

Dentre muitos fatores que devem ser levados em conta, a Diabetes mellitus está na lista de prioridades. Ela não só ocasiona um atraso na cicatrização de feridas (cicatrização óssea) somado a um sistema de defesa do hospedeiro comprometido como também possui associação com outras doenças sistêmicas como a doença periodontal, com sua estimativa de prevalência alta a Federação Internacional de Diabetes estima que a população mundial diabética em 2013 era de 382 milhões e que esse número aumentará para 592 milhões até 2035.^{29,30,31}

Tendo em vista isso, é constatado a contraindicação de tratamento com implantes dentários em pacientes diabéticos descompensados, e que é possível sua realização em pacientes compensados se feito e acompanhado (principalmente em seu primeiro ano de carga pós procedimento) com cautela e laudo médico. É de suma importância o acesso do cirurgião a informações sobre a condição do paciente, especialmente sobre o controle da glicemia para evitar complicações durante e após o implante, para garantir um tratamento seguro e eficaz.^{29,30,31,32}

3 DISCUSSÃO

O presente estudo busca elucidar alguns dos diversos fatores que podem de alguma forma prejudicar ou impedir a osseointegração dos implantes dentários. Diversos são os fatores elucidados pela literatura que afetam esse processo. É de estrita importância que o cirurgião dentista encarregado dos procedimentos tenha o conhecimento e o manejo adequado para contornar esses problemas ^{4,8,9,10,14,15}.

Dentre os fatores locais discutidos, o uso de bifosfonatos apresenta ainda hoje uma ambiguidade nos estudos encontrados. Em um estudo de Nonato foi observado que a terapia utilizando bifosfonato é segura desde que os paciente não utilizem doses altas e de forma intravenosa de administração. No entanto em outro estudo feito por Santos foi observado que o uso de bifosfonatos interfere na quantidade e qualidade do osso envolvido ^{15,33}.

Apesar disso, Oliveira, reafirma que as altas concentrações de bifosfonato encontradas ao redor do osso que cerca o implante, afetam negativamente a remodelação óssea ⁴.

Outro fator amplamente discutido é o fumo, de acordo com Madi o fumo está relacionado a prevalência de 40% a mais de chances da presença de doença periodontal e cerca de duas a seis vezes mais chances de ter a doença. Tal fator, assim como mencionado no presente artigo constitui em um importante fator de risco relacionado a perda de implantes dentários. Segundo Lee, a doença peri-implantar compartilha diversos fatores de risco com a doença periodontal. Por isso, é essencial que o cirurgião dentista alerte o paciente acerca dos riscos envolvendo o hábito do fumo e como este afeta a integridade dos implantes ^{8,11,27}.

A osteoporose como citado neste artigo não possui efeito direto na interferência da qualidade e longevidade dos implantes dentários. O uso de técnicas e novas melhoras na superfície do implante podem contornar tanto desordens ósseas como a osteoporose quanto desordens sistêmicas como a diabetes mellitus. Apesar disso em um estudo de Oliveira foi constatado conforme estudos realizados em animais que pela falta de estrogênio existe menores valores de renovação óssea e consequentemente menor conexão osso-implante em pacientes com osteoporose. Tal fato, faz com que autores cite que a probabilidade do implante ser bem-sucedido possa ser comprometida ^{4,21,22,23}.

Por fim, a diabetes principalmente a descompensada constitui em um importante fator de avaliação e contraindicação da terapia com implantes dentários. A diabetes assim como o fumo constitui em um fator de risco para doenças periodontais como a peri-implantite. O fato da alteração metabólica e a inexistência de uma circulação sanguínea adequada e regeneração para os tecidos peri-implantares faz da diabetes um dos grandes fatores de risco para o uso dos implantes dentários ^{29,30,31,32}.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho busca elucidar e fazer tangível algumas das principais causas de falhas dos implantes dentais e suas devidas estratégias. É de estrita importância o cirurgião dentista estar antenado nas diversas técnicas e métodos para contornar os principais problemas encontrados na terapia com implantes. O aprimoramento acerca das técnicas mais modernas, a troca de experiências e estratégias aplicadas por outros colegas da área e a conscientização do paciente acerca da necessidade da interrupção de hábitos nocivos e a correta higienização para com os implantes consistem em estratégias essenciais para o sucesso e a longevidade dos implantes dentários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amorim A, Rômulo C, D'almeida M, Flamarion E. Implantodontia: histórico, evolução e atualidades. *Rev Mult Psic.* 2019;13(45):36-48.
2. Barbosa A, Junior W, Esteves S. Evolução da superfície dos implantes dentários - microgeometria. *Rev FT.* 2023;27(127). DOI: 10.5281/zenodo.10027869.
3. Almeida I, Santana E, Santos N, Moraes P, Araújo Y, Gerby M. Aspectos clínicos utilizados no planejamento da prótese overdenture e protocolo. RGO, *Rev Gaúch Odontol.* 2015;63(3):271-276.
4. Oliveira L, Araújo L, Norte A, Sá J. Fatores sistêmicos e locais que causam insucesso na osseointegração dos implantes dentários. *Braz J Implantol Health Sci.* 2023;5(2):70-85.
5. Do TA, Le HS, Shen YW, Huang HL, Fuh LJ. Risk factors related to late failure of dental implant – A systematic review of recent studies. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jun 2;17(11). DOI: 10.3390/ijerph17113931. PMID: 32498256; PMCID: PMC7312800.
6. Silva PG da, Carvalho TA, Marangon Júnior H. Princípios de osseointegração em implantodontia: uma revisão narrativa. *Res Soc Dev.* 2023;12(13):e41121344216. DOI: 10.33448/rsd-v12i13.44216.
7. Mendes VC, Davies JE. Uma nova perspectiva sobre a biologia da osseointegração. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2016;70(2):166-171.
8. Zavanelli RA, Guilherme AS, Castro AT, Fernandes JMA, Pereira RE, Garcia RR. Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. *Rev Gaúch Odontol.* 2011;59(supl 1):133-146.
9. Mustapha AD, Salame Z, Chrcanovic BR. Smoking and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas).* 2021 Dec 27;58(1):39. doi:10.3390/medicina58010039. PMID: 35056347; PMCID: PMC8780868.
10. French D, Grandin HM, Ofec R. Retrospective cohort study of 4,591 dental implants: Analysis of risk indicators for bone loss and prevalence of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *J Periodontol.* 2019 Jul;90(7):691-700. doi:10.1002/JPER.18-0236. PMID: 30644101; PMCID: PMC6849729.
11. Madi M, Smith S, Alshehri S, Zakaria O, Almas K. Influence of smoking on periodontal and implant therapy: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Apr 3;20(7):5368. doi:10.3390/ijerph20075368. PMID: 37047982; PMCID: PMC10094532.
12. Storck IJV, Cerqueira FO, Oliveira JG, Silva JN, Santos JF, Lima MRA. Complicações cirúrgicas em implantodontia: identificação das causas e estratégias para minimização do insucesso. *Braz J Implant Health Sci.* 2024;6(9):4110–20.
13. Shibili J, Formiga M, Elias G, Mourão C, Faverani L, Souza J, Iezzli G, Piattelli A. Impact of implant surface and smoking on peri-implant human bone: What we learned from the last 20 years. *Braz Dent J.* 2024 Oct 25;35:e246115. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6440202406115>.
14. Viana AGC. Causas de falhas e insucesso em implantes dentários: revisão da literatura [trabalho de conclusão de curso]. Sete Lagoas: Facsete; 2021.

15. Nonato MAS, Mendes RCCM, Rêgo MRS, Reis ENRC, Melo Neto JP, Lima Verde GMF. A influência dos bisfosfonatos na regeneração óssea de cirurgias de implantes. *Revista REASE*. 2024 out;10(10):e15945.
16. Gonçalves SM, Pinheiro JC, Leite RB, Vaz MM, Silva GG, Paiva DF, Lira KB, Silva RU, Silva TAF, Xavier Filho LG, Ribeiro Neto AF, Silva RRG, Lima PMS, Silva AF, Nascimento Júnior EM. Influência da utilização dos bifosfonatos na osseointegração dos implantes dentários. *Research, Society and Development*. 2020 Nov 12;9(11):e249119736. doi: 10.33448/rsd-v9i11.9736.
17. Casotti AM, Fernandes e Oliveira HF, Souza ACG de, Mendes RC, Saliba MTA, Ferreira JPR, Verri FR. Interação entre bisfosfonatos e a implantodontia: uma revisão de literatura. *Arch Health Invest [Internet]*. 2023 jun 8 [citado 2025 mai 13];12(5):887-94. Disponível em:
18. Rebelo CG, Fernandes JCH, Bernardo N, Couto P, Fernandes GVO. Bisphosphonates and their influence on the implant failure: a systematic review. *Appl Sci*. 2023 Mar 9;13(6):3496. doi: 10.3390/app13063496.
19. Liu L, Wang F, Song W, Zhang D, Lin W, Yin Q, et al. Magnesium promotes vascularization and osseointegration in diabetic states. *Int J Oral Sci*. 2024 Jan 31;16(1):10. DOI: 10.1038/s41368-023-00271-y. PMID: 38296940; PMCID: PMC10831079.
20. Pacheco E, Sifuentes L, Mayta-Tovalino F, Mazzitelli R, Espinoza G, Guevara-Canales M, et al. Osseointegration of dental implants in patients with ectodermal dysplasia and osteoporosis: A literature review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2023 May;13(3):290–6. DOI: 10.4103/jispcd.JISPCD_1_23. PMID: 37274888; PMCID: PMC10242668.
21. Siqueira Rafael Amorim Cavalcanti de. Influência do diabetes tipo 2 e osteoporose na osseointegração de implantes dentários: estudos in vivo e clínico [tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2018.
22. Aldahlawi S, Nourah D, Andreana S. Should quality of glycemic control guide dental implant therapy in patients with diabetes? Focus on: Peri-implant diseases. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2021 Apr 21;13:149–54. DOI: 10.2147/CCIDE.S297467. PMID: 33953670; PMCID: PMC8071690.
23. Radominski SC, Bernardo W, Paula AP de, Albergaria B-H, Moreira C, Fernandes CE, et al. Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Reumatol*. 2017;57(supl.2):s452–66.
24. Giro G, Oliveira M, Lima J, et al. Impacto da osteoporose em implantes dentários: uma revisão sistemática. *Rev Bras Implantol Ciênc Saúde*. 2020;2(5):39–50.
25. Antonini R, Cancellier K, Ferreira Kozuchovski G, Scaini G, Streck LE. Pathophysiology of periodontal disease. *Inova Saúde*. 2013;2(2):1–6.
26. Paraguassu Coelho E, Calistro CL. Instalação de implantes em pacientes com história de doenças periodontais. *Rev Soc Desenv*. 2020;8(4):e302842000.
27. Lee D, Sohn B, Kim HK. Effects of untreated periodontitis on osseointegration of dental implants in a beagle dog model. *J Periodontol*. 2016;87(6):e107–17.
28. Javed Fawad, Romanos EG. Impact of diabetes mellitus and glycemic control on the osseointegration of dental implants: A systematic literature review. *J Periodontol*. 2009;80(11).
29. Nibali L, Gkraniias N, Mainas G, Di Pino A. Periodontitis and implant complications in diabetes. *Clin Exp Dent Res*. 2022;8(1):17–25.
30. Annibali S, Pranno N. Survival analysis of implants in patients with diabetes

mellitus: a systematic review. *Implant Dent.* 2016;25(5):663–74.

31. Chrcanovic BR, Albrektsson T. Diabetes and oral implant failure: a systematic review. *J Dent Res.* 2014;93(9):859–67.
32. Moreno GG, Salvatierra AA. Peri-implant evaluation in type 2 diabetes mellitus patients: a 3-year study. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(9):1031–5
33. SANTOS, Viviane de Souza. Bifosfonato na Implantodontia. Viviane de Souza. 2023.