

## Principais associações em complicações biológicas em próteses sobreimplante: uma revisão de literatura

## Main associations in biological complications in implant prostheses: a literature review

## Principales asociaciones en complicaciones biológicas en prótesis implantológicas: una revisión de la literatura

Diogo Matheus Zuffo 

### Endereço para correspondência:

Diogo Matheus Zuffo  
Avenida Uruguai, 675  
Centro  
89896-000 - Itapiranga - Santa Catarina - Brasil  
E-mail: diogozuffoo@hotmail.com

**RECEBIDO:** 30.01.2024

**MODIFICADO:** 09.02.2024

**ACEITO:** 11.03.2024

### RESUMO

O objetivo deste artigo foi apresentar as principais associações em complicações biológicas em próteses sobreimplante. Como metodologia de pesquisa empregou-se a revisão sistemática de literatura, por meio da busca nas plataformas SciELO, PubMed e Periódicos da CAPES. As palavras-chave foram “implante dentário”, “prótese sobre implante” e “complicações biológicas”. A busca resultou em uma série de artigos nacionais e internacionais, que filtrados pela relação direta com a temática e com o recorte temporal de dez anos, identificou os principais resultados da literatura científica atual sobre as associações mais frequentes em complicações biológicas em implantes. A partir deste do estudo da saúde peri-implantar, peri-mucosite, peri-implantite, de outras doenças sistêmicas, e com ênfase em um estudo observacional e retrospectivo de complicações biológicas realizado entre o período de 2016 a 2021, concluiu-se que há uma prevalência de peri-implantite em pacientes reabilitados com implantes, com maior incidência no gênero feminino. Os indicadores demonstraram que a frequência de complicações é maior nos implantes que não foram sujeitos a reabilitação, seguidos por reabilitações em coroas, e

ocupando a 3ª posição a reabilitação em próteses sobreimplantes. Ainda, observou-se que quanto maior a necessidade de colocação de implantes, maior a probabilidade do desenvolvimento de complicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Implantes dentários. Reabilitação bucal. Odontologia.

#### **ABSTRACT**

The objective of this article was to present the main associations in biological complications in implant prostheses. As a research methodology, a systematic literature review was used, through a search on the SciELO, PubMed and CAPES Periodicals platforms. The keywords were “dental implant”, “implant prosthesis” and “biological complications”. The search resulted in a series of national and international articles, which, filtered by the direct relationship with the theme and with a ten-year time frame, identified the main results of current scientific literature on the most frequent associations in biological complications in implants. Based on this study of peri-implant health, peri-mucositis, peri-implantitis, other systematic diseases, and with an emphasis on an observational and retrospective study of biological complications carried out between 2016 and 2021, it was concluded that there are a prevalence of peri-implantitis in patients rehabilitated with implants, with a higher incidence in females. The indicators demonstrated that the frequency of complications is higher in implants that have not been subject to rehabilitation, followed by crown rehabilitations, and rehabilitation in implant prostheses is in 3rd position. Furthermore, it was observed that the greater the need for implant placement, the greater the likelihood of developing complications.

**KEYWORDS:** Dental implants. Mouth rehabilitation. Dentistry.

#### **RESUMEN**

El objetivo de este artículo fue presentar las principales asociaciones en complicaciones biológicas en prótesis sobre implantes. Como metodología de investigación se utilizó la revisión sistemática de la literatura, mediante una búsqueda en las plataformas SciELO, PubMed y Periódicos CAPES. Las palabras clave fueron “implante dental”, “implante prótesis” y “complicaciones biológicas”. La búsqueda resultó en una serie de artículos nacionales e internacionales, que, filtrados por la relación directa con el tema y con un horizonte temporal de diez años, identificaron los principales resultados de la literatura científica actual sobre las asociaciones más frecuentes en las complicaciones biológicas en los implantes. Con base en este estudio de salud periimplantaria, perimucositis, periimplantitis, otras enfermedades sistémicas, y con énfasis en un estudio observacional y retrospectivo de complicaciones biológicas realizado entre 2016 y 2021, se concluyó que existe una prevalencia de periimplantitis en pacientes rehabilitados con implantes, con mayor incidencia en el sexo femenino. Los indicadores demostraron que la frecuencia de complicaciones es mayor en implantes que no han sido objeto de rehabilitación, seguidos de las rehabilitaciones con coronas, y la rehabilitación en prótesis sobre implantes ocupa la 3ª posición. Además, se observó que cuanto mayor era la necesidad de colocación de implantes, mayor era la probabilidad de desarrollar complicaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Implantes dentales. Rehabilitación bucal. Odontología.

## INTRODUÇÃO

O implante dentário é uma excelente opção de tratamento em busca da melhoria da saúde bucal do paciente. Contudo, podem ocorrer falhas neste procedimento, que podem ser precoces, ou seja, antes mesmo do implante receber a coroa, ou de forma tardia, após o recebimento da coroa. Diante disso, a terapia com implantes pode apresentar complicações, que podem ou não estar relacionadas a essas falhas, atribuindo-se complicações de ordem protética ou biológica<sup>1</sup>.

Enquanto as complicações protéticas se relacionam à perda de material de cobertura ou afrouxamento do parafuso, bem como mobilidade de prótese, entre outros, as complicações biológicas dizem respeito à inflamação de tecidos moles peri-implantares, podendo ou não resultar em perda óssea ao redor do implante. Quando resulta na perda óssea, ocorre a peri-implantite e quando não resulta em perda, se dá a mucosite<sup>1-2</sup>.

Naturalmente, os implantes sofrem mais complicações do que os dentes. Assim, a prevenção das complicações biológicas em próteses sobreimplantes está ligada à melhor compreensão da biologia em si e do processo de cicatrização, proporcionando tratamentos bem-sucedidos, que são precedidos por terapias previsíveis para cada caso, requerendo maiores cuidados de manutenção<sup>3</sup>.

A prevenção de doenças peri-implantares é fundamental para otimizar a durabilidade, a longo prazo, do implante. Um passo essencial para a prevenção está na explicação ao paciente sobre os procedimentos adequados para higienização, por exemplo, esclarecendo a diferença entre próteses sobre os dentes e próteses sobreimplantes. Cabe ressaltar que esse tipo de doença é mais comum em fumantes e em pacientes com histórico de doença periodontal<sup>2</sup>.

A partir do manejo correto dos fatores de risco conhecidos no pré-implante, que segue um rigoroso protocolo de manutenção, permite-se que pacientes acometidos por doença periodontal tenham um desempenho igual à pacientes saudáveis, após um período de seis anos<sup>3</sup>.

Considerando essas informações iniciais, o objetivo deste artigo foi apresentar as principais associações de complicações biológicas em próteses sobreimplante, por meio de revisão de literatura.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Complicações Associadas à Prótese Sobreimplante

Em que pese serem altas as taxas de sobrevivência relatadas em pacientes com próteses sobreimplantes, existe na literatura sobre o tema inúmeros relatos de experiência documentados, demonstrando a existência de complicações<sup>4</sup>.

Essas complicações relacionadas aos implantes podem ser protéticas e biológicas, referindo-se, respectivamente, à danos técnicos/mecânicos relacionados ao implante e às alterações nos tecidos moles e duros peri-implantar<sup>4-5</sup>.

Em estudo de comparação entre resultados biológicos em coroas de implantes aparafusadas em relação às cimentadas, demonstrou-se que, mesmo com a realização de uma cimentação minuciosa, com protocolo de manutenção rigoroso, os tecidos mucosos ao redor das coroas apresentaram mais células inflamatórias, sendo mais propensas a doenças periodontais<sup>6</sup>.

As doenças peri-implantares, classificadas em mucosite peri-implantar e peri-implantite, em resumo, implicam em uma reação inflamatória reversível em tecidos moles ao redor do implante, caracterizada por ulcerações e sangramento gengival (no caso da primeira), e em um processo inflamatório que afeta os tecidos ao redor do implante osseointegrado, resultando em perda do osso de suporte, caracterizada como uma infecção sítio-específica, com padrões parecidos com o que ocorre com a periodontite crônica (no caso da segunda)<sup>7-8</sup>.

Quando ocorre a perda progressiva do osso peri-implantar, associando complicações de ordem mecânica ou biológica sobre os implantes, comumente há o diagnóstico de periimplantite<sup>8</sup>.

Como principal medida para o tratamento da mucosite peri-implantar, pode-se destacar a eliminação de cálculo, se for o caso, com a desinfecção tanto da prótese, como dos pilares. Além disso, é indicada a realização de irrigação subgengival, o que ocasiona, conseqüentemente, o redesenho/modificação da prótese. Essa irrigação subgengival pode ser realizada com clorexidina 0.12%, já que possui composição antibacteriana, o que é essencial para a prevenção e tratamento de infecções<sup>9</sup>.

Diante do exposto, o estudo das complicações

biológicas em implantes osteointegrados está em ascensão, e em sua maioria, estão relacionadas a condições inflamatórias e bacterianas, prejudicando os tecidos moles e favorecendo a perda óssea<sup>10-12</sup>.

Como visto anteriormente, as complicações são subdivididas em peri-mucosite e peri-implantite. O conhecimento sobre sua diferenciação é imprescindível, para que haja o correto diagnóstico e posterior aplicação do tratamento de acordo com a doença estabelecida<sup>13</sup>.

Sabendo que os sinais inflamatórios estão presentes nas duas formas de lesão e que somente na peri-implantite é que ocorre a perda de suporte ósseo, merece destaque recente classificação proposta por pesquisadores da área, publicada em 2017, com uma definição atualizada sobre a saúde peri-implantar, peri-mucosite e peri-implantite<sup>14</sup>.

### **Saúde Peri-implantar**

O diagnóstico clínico para peri-implantar é determinado a partir da ausência de alguns quesitos, quais sejam: sinais clínicos de inflamação; hemorragia e/ou supuração à sondagem; diferenças na profundidade de sondagem entre avaliações; perda óssea além do nível da crista óssea que resulte na remodelação óssea<sup>14</sup>.

Com isso, a contrário sensu, a mucosa peri-implantar é considerada saudável a partir da presença de epitélio oral, barreira primária entre o meio bucal e os tecidos mais profundos<sup>15</sup>.

De acordo com estudos recentes, o osso que envolve o implante é remodelado depois de uma carga funcional, com a finalidade de estabelecer uma espessura biológica entre a superfície do implante e a crista óssea<sup>16-17</sup>.

Apesar dos esforços recentes e pesquisas realizadas na área, os critérios de sucesso de implantes ainda têm como base aqueles que consideram a perda óssea dinâmica de < 0.2 mm por ano após o primeiro ano de carga<sup>18-19</sup>. Contudo, outras pesquisas sugerem que o sucesso do implante está implicado na ausência de dor ou de tensão, relacionando-o também à mobilidade e histórico de exsudato purulento, com < 0.2 mm de perda óssea após a implantodontia<sup>20</sup>.

### **Peri-mucosite**

A peri-mucosite, por sua vez, é antecessora da

peri-implantite. Seu diagnóstico surge a partir de sinais clínicos de inflamação, como é o caso da hemorragia à sondagem, eritema, edema e supuração, por exemplo. O principal critério para esse diagnóstico, está ligado ao aspecto de inflamação da mucosa peri-implantar, sem que haja uma perda óssea marginal<sup>21</sup>.

Os sintomas que caracterizam a peri-mucosite são a presença de hemorragia e/ou supuração à sondagem (com ou sem aumento de profundidade se comparado às medidas prévias); ausência de perda óssea além do nível da crista, o que resulta em remodelação<sup>14,21</sup>.

Quando um tecido saudável passa para o estágio de mucosite, há o acúmulo de biofilme bacteriano em torno dos implantes osteointegrados. Diante disso, os estudos reforçam a relação de causa-efeito entre presença de placa bacteriana e o desenvolvimento de peri-mucosite<sup>22</sup>.

De outro lado, estudos comprovaram que com o controle da placa bacteriana, pode ocorrer uma reversibilidade dessa complicação depois de um período de três semanas. Nesse sentido, a adoção de medidas adequadas de controle e restituição é eficaz, quando associada a consultas periódicas. Essa estratégia de prevenção atua a partir da detecção precoce das alterações nos tecidos peri-implantares, proporcionando a previsão de tratamentos capazes de limitar a progressão de uma peri-mucosite para uma peri-implantite<sup>23-24</sup>.

### **Peri-implantite**

Nessa condição patológica, apresenta-se inflamação da mucosa nos tecidos peri-implantares, com a associação de perda progressiva do suporte ósseo, o que pode ser detectado por meio de hemorragia à sondagem, e por meio de radiograficamente, respectivamente<sup>25</sup>.

É de grande importância a análise do nível ósseo, já que é esta medida que determina a quão severa é a peri-implantite. Todavia, envolve uma significativa dificuldade na percepção da perda óssea progressiva, se em virtude de inflamação, sem que haja a análise de imagens radiográficas periódicas<sup>26</sup>.

Dentre as recomendações atuais disponíveis na literatura, recomenda-se o emprego de distância vertical de 2mm a partir da localização expectável do osso marginal até a remodelação óssea. Com isso, permite-se um melhor diagnóstico de peri-implantite,

mesmo diante da falta de imagens radiográficas<sup>10,27</sup>.

Para o diagnóstico de peri-implantite leva-se em consideração a presença de hemorragia e/ou supuração à sondagem; a profundidade de sondagem estar aumentada, se comparada às medições prévias; e a detecção de perda óssea além do nível da crista, o que resulta na remodelação inicial<sup>14</sup>.

Os estudos voltados à compreensão mais aprofundada acerca da peri-implantite refletem, em comparação à peri-mucosite, uma concentração aumentada de neutrófilos, granulócitos e células B, nos locais da lesão. Semelhante ao que acontece na periodontite, a peri-implantar inclui células plasmáticas e linfócitos, com maiores proporções de neutrófilos polimorfo nucleares e macrófagos. Além disso, conta com uma estrutura vascular de maior densidade em redor do infiltrado celular<sup>25</sup>.

### Periodontite

Cabe um adendo em relação à periodontite, sexta doença mais comum no mundo, pois apesar de ser tratada com ambiguidade em relação à periimplantite, alguns estudos reportam uma associação positiva entre as doenças<sup>28</sup>.

Exemplificando as pesquisas que abordam essa temática, tem-se que pacientes periodontalmente suscetíveis apresentam 2.3 vezes mais risco de desenvolver peri-implante, se comparados a pacientes com saúde periodontal<sup>29</sup>.

Isso porque, um paciente com histórico de periodontite conta com maior chance de presença bacteriana, e conseqüentemente, diante de bactérias patogênicas e de uma carga bacteriana, a resposta será insatisfatória do hospedeiro<sup>30</sup>.

Com isso, adiciona-se uma periodontite pré-existente, que pode resultar em um rebordo comprometido em termos de quantidade e qualidade óssea, podendo elevar a chance de desenvolvimento da lesão peri-implantite. Tem-se, portanto, uma forte evidência de que a periodontite é um fator de risco para o desenvolvimento de uma periimplantite<sup>28,31</sup>.

### Outras Doenças Sistêmicas

Menciona-se, ainda, outras doenças que podem estar associadas à periodontite e à perda dentária, além de seu efeito retrógrado na capacidade de cicatrização<sup>32-33</sup>.

São exemplos disso o tabagismo e a diabetes. Ainda, há estudos que consideram nesta lista doenças como osteoporose, osteopenia, doenças da tireoide, hepatite, além de outros indicadores, como idade, gênero, índice de massa corporal, e outros tratamentos terapêuticos, especialmente a base de radioterapia ou quimioterapia<sup>34-35</sup>. Importante ressaltar que não foram confirmadas associações entre estas e as complicações biológicas no tratamento com implantes<sup>25</sup>.

Em relação aos fatores de microbiologia no estudo da peri-implantite, não são apresentadas diferenças significativas entre os estados peri-implantares, mas foi possível evidenciar por meio de culturas biológicas e de DNA, a existência de contagens elevadas de espécies bacterianas<sup>25</sup>.

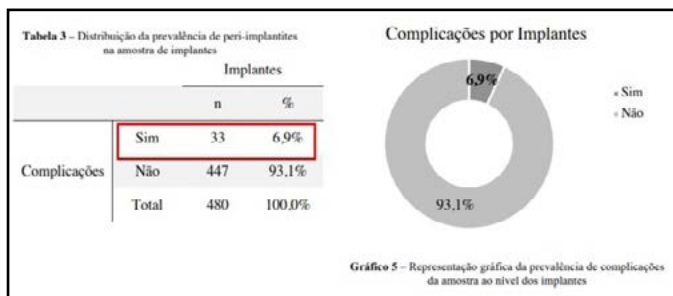
### Estudo Observacional de Complicações Biológicas

Em estudo observacional e retrospectivo realizado pelos alunos do curso de pós-graduação de Especialização em Periodontologia, da Faculdade de Medicina Dentária de Lisboa/PT, analisou-se dados dos implantes colocados entre o período de 2016 a 2021, por meio de registros cirúrgicos da clínica da universidade<sup>35</sup>.

Os dados foram caracterizados demograficamente, por gênero, idade, hábitos e doenças dos pacientes, marcas e características dos implantes, bem como sua reabilitação. Para este artigo, cabe ressaltar os resultados voltados à análise da prevalência de complicações biológicas, em que foram registrados apenas casos de peri-implantite, já que eventuais casos de peri-mucosites não estavam devidamente diagnosticados<sup>36</sup>.

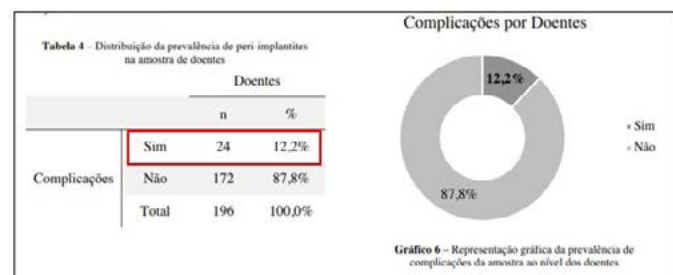
De um total de 196 pacientes, com 480 implantes no período de cinco anos (2016-2021), averiguou-se que 33 apresentaram a complicação biológica de peri-implantite, portanto, cerca de 6.9% dos implantes:





**Figura 1** - Complicações biológicas de peri-implantite por implantes<sup>36</sup>.

Quando esse dado é observado e agregado ao fator doença, ou seja, analisando a partir de pacientes reabilitados com implantes, tem-se uma prevalência de complicações em 12,2%.



**Figura 2** - Complicações biológicas de peri-implantite por doentes<sup>36</sup>.

### Fatores Associados aos Doentes

A partir desses dados, a maior prevalência de complicações se dá nas mulheres. Também há uma associação entre o histórico de complicações e pacientes doentes com complicações de implantes<sup>36</sup>.

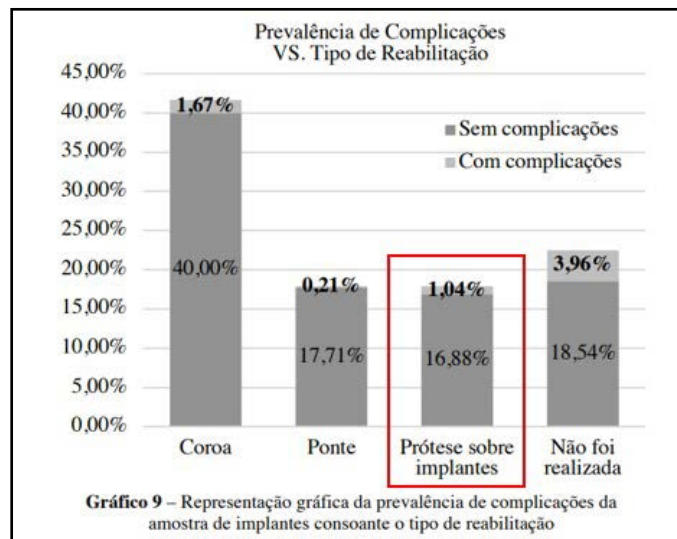
Verificou-se que dos 196 doentes reabilitados com implantes, 24 apresentavam um histórico de complicações prévias. Por sua vez, a frequência de novas complicações é maior nesses pacientes com histórico.

Outro dado interessante está relacionado ao número de implantes colocados no mesmo paciente, gerando um efeito sobre a prevalência de complicações, já que os pacientes com complicações apresentam em média 4 implantes colocados, enquanto os pacientes sem complicações, em média 2 implantes<sup>36</sup>.

Não foram observadas associações entre a prevalência de complicações com as variáveis de idade, histórico médico e hábitos dos pacientes.

### Fatores Associados aos Implantes

Quanto aos fatores associados a implantes, os indicadores demonstram que a frequência de complicações é maior nos implantes que não foram sujeitos a reabilitação, seguidos por reabilitações em coroas, e posteriormente por reabilitações em próteses sobreimplantes, ocupando a 3ª posição, seguida pela re-



**Figura 3** - Relação entre complicações e tipos de reabilitação<sup>36</sup>.

Não foram geradas variáveis que caracterizassem associações entre complicações e a marca ou dimensões dos implantes.

## DISCUSSÃO

Por meio do estudo observacional retrospectivo destacado, foi possível evidenciar através do cruzamento de parâmetros e indicadores de risco, a prevalência de peri-implantites ao nível dos implantes, relacionadas às complicações biológicas ocorridas<sup>36</sup>.

Ao considerar os achados teóricos e relatos clínicos documentados, consolidou-se os resultados obtidos por meio da pesquisa em evidência, ao confirmar-se a prevalência de cerca de 6,9% de casos em que se apresentaram sinais de peri-implantite, em que

12.2% houve o desenvolvimento de peri-implantites, em pacientes reabilitados com implantes. Outros estudos apontam na mesma direção, com uma prevalência estimada de peri-implantite aproximada a 9.6% e 12.8% quanto ao nível dos implantes e a 18.8% e 18.5% dos doentes, com ligeiros percentuais superiores com peri-implantites diagnosticadas aos verificados no estudo em comento<sup>37-38</sup>.

Ao estabelecer a frequência de pacientes diagnosticados com peri-implantite, ressaltou-se sua variabilidade, através do estudo de potenciais fatores de complicações quando associados aos doentes e aos implantes. Nesse contexto, verificou-se maior incidência no gênero feminino, além de uma possível relação com doenças sistêmicas, o que carece de maiores estudos e aprofundamentos a fim de detectar-se resultados fidedignos sobre essa associação<sup>36</sup>.

Os indicadores demonstraram que a frequência de complicações é maior nos implantes que não foram sujeitos a reabilitação, seguidos por reabilitações em coroas, e posteriormente por reabilitações em próteses sobreimplantes, ocupando a 3ª posição<sup>36</sup>.

Não foram observadas associações entre a prevalência de complicações com as variáveis de idade, histórico médico, hábitos dos pacientes, marca e diâmetro dos implantes.

Concluiu-se também que o número de implantes colocados tem relação com a frequência de complicações, verificando-se que nos pacientes com complicações a média de implantes foi de 4, enquanto a média de pacientes sem maiores complicações foi de 2 implantes. O que leva a verificação estatística significativa, em  $p < 0.001$ , de que quanto maior a necessidade de colocação de implantes, maior a probabilidade do desenvolvimento de complicações<sup>36</sup>.

A partir da análise de todas as variáveis destacadas, foram estabelecidas limitações para o aprofundamento de conhecimentos relacionados com as peri-implantites, tanto quanto aos fatores associados aos doentes como aos implantes. A principal delas foi a falta de informações que permitissem uma análise de complicações biológicas em eventuais casos de peri-mucosites, já que não estava devidamente diagnosticado. Esses dados estavam omissos para a fase de análise documental, impedindo a associação desses parâmetros juntamente com as complicações peri-implantares<sup>36</sup>.

Merece destaque, ainda, a associação prevista na literatura das complicações biológicas relacionadas

aos implantes, com o controle de placa bacteriana.

## CONCLUSÃO

Com base na exposição elaborada anteriormente, chegou-se às seguintes conclusões:

1. Prevalência de peri-implantites em 6.9% em relação ao nível de implantes e em 12.2% em relação ao nível dos doentes, quanto à pesquisa desenvolvida pela Pós-Graduação de Periodontologia da FMDU Lisboa/PT entre os anos de 2016 e 2021.

2. A prevalência relaciona-se com fatores de gênero, histórico prévio de complicações e número de implantes realizados, somando-se o fator de reabilitação, conforme o tipo realizado, destacando-se em 3ª posição a reabilitação de prótese sobreimplante.

3. A realização de pesquisa através de revisão de literatura não permite conclusões definitivas, tampouco pretende o esgotamento de análises de revisões sistemáticas sobre a matéria, constituindo-se este artigo, portanto, em uma contribuição para a área de pesquisa. A partir dela, buscou-se reunir alguns dos principais elementos que apoiam as associações de complicações biológicas, com ênfase em próteses sobreimplante.

4. Este estudo buscou demonstrar a relevância da maior compreensão sobre os potenciais indicadores de risco que estão associados à colocação de implantes, fomentando a realização e publicação de mais estudos, aprofundando o conhecimento sobreimplantes e suas relações com os mais variados fatores associados a pacientes acometidos pela doença e implantes.

## REFERÊNCIAS

1. Chochlidakis K, Einarsdottir E, Tsigarida A, Papaspyridakos P, Romeo D, Barmak AB, et al. Survival rates and prosthetic complications of implant fixed complete dental prostheses: up to 5-year retrospective study. *J Prosthet Dent.* 2020;124(5):539-46.
2. Goh EXJ, Lim LP. Implant maintenance for the prevention of biological complications: Are you ready for the next challenge? *J Invest Clin Dent.* 2016;8(4).
3. Tan WC, Ong MM, Lang NP. Influence of maintenance care in periodontally susceptible and non-susceptible subjects following implant therapy. *Clin Oral Implant Res.* 2017;28(4):491-4.
4. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015;42(Suppl 16):158-71.
5. Berglundh T. Peri-implant diseases and conditions: consensus report of workgroup 4 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and periimplant diseases and conditions. *J Periodontol.* 2018;89(3):313-8.
6. Thoma D. Early histological, microbiological, radiological, and clinical response to cemented and screw-retained all-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(10):996-1006.
7. Real-Osuna J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Prevalence of complications after the oral rehabilitation with implant-supported hybrid prostheses. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(1):116-21.
8. Romeiro R, Rocha R, Jorge A. Etiologia e tratamento das doenças periimplantares. *Odonto.* 2010;18(36):75-81.
9. Araujo FAC, Marques STS, Araújo DCC, Landim FS, Laureano Filho JR, Cimões R. Tratamento de mucosite em pacientes usuários de reabilitação implante suportada: relato de caso. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Facial.* 2015;15(1):45-50.
10. Sanz M, Chapple IL; Working Group 4 of the VIII European Workshop on Periodontology. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *J Clin Periodontol.* 2012;39(Suppl 12):202-6.
11. Lindhe J, Meyle J; Group D of European Workshop on Periodontology. Peri-implant diseases: consensus report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8 Suppl):282-5.
12. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):304-12.
13. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and periimplant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):1-8.
14. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, Chen S, Cochran D, et al. Peri-implant diseases and conditions: consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):286-91.
15. Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HE, Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants [corrected and republished with original paging, article originally printed in *Clin Oral Implants Res.* 1991;2(1):1-19. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2(3):1-19.
16. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded non submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997;68(11):1117-30.
17. Tomasi C, Derks J. Clinical research of peri-implant diseases: quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2012;39(Suppl 12):207-23.
18. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11-25.
19. Linetskiy I, Demenko V, Linetska L, Yefremov O. Impact of annual bone loss and different bone quality on dental implant success - a finite element study. *Comput Biol Med.* 2017;91(1):318-25.
20. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent.* 2008;17(1):5-15.
21. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol.* 2018;45(20):237-45.
22. Salvi GE, Cosgarea R, Sculean A. Prevalence of peri-implant diseases. *Implant Dent.* 2019;28(2):100-2.
23. Salvi GE, Aglietta M, Eick S, Sculean A, Lang NP, Ramseier CA. Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(2):182-90.
24. Meyer S, Giannopoulou C, Courvoisier D, Schimmel M, Müller F, Mombelli A. experimental mucositis and experimental gingivitis in persons aged 70 or over. clinical and biological responses. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(8):1005-12.



25. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2018;45(20):246-66.
26. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol.* 2018;45(20):237-45.
27. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: a current understanding of their diagnosis and clinical implications. *J Periodontol.* 2013;84(4):436-43.
28. Fu JH, Wang HL. Breaking the wave of peri-implantitis. *Periodontol* 2000. 2020;84(1):145-60.
29. Ferreira SD, Martins CC, Amaral SA, Vieira TR, Albuquerque BN, Cota LOM, et al. Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Dent.* 2018;79:1-10.
30. Kornman KS. Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol.* 2008;79(8):1560-8.
31. Zhang H, Li W, Zhang L. A nomogram prediction of periimplantitis in treated severe periodontitis patients: a 1-5-year prospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20(6):962-8.
32. Axelsson P, Paulander J, Lindhe J. Relationship between smoking and dental status in 35-, 50-, 65-, and 75-year-old individuals. *J Clin Periodontol.* 1998;25(4):297-305.
33. Tomar SL, Asma S. Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. *National Health and Nutrition Examination Survey. J Periodontol.* 2000;71(5):743-51.
34. Máximo MB, Mendonça AC, Alves JF, Cortelli SC, Peruzzo DC, Duarte PM. Periimplant diseases may be associated with increased time loading and generalized periodontal bone loss: preliminary results. *J Oral Implantol.* 2008;34(5):268-73.
35. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for Peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(2):144-50.
36. Ribeiro MIRO. Prevalência das complicações biológicas no tratamento com implantes, em pacientes reabilitados na FMDUL [dissertation]. Lisboa: Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa; 2022.
37. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion Jr CM, Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2013;84(11):1586-98.
38. Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A, Radovanovic S, Wang HL, Cochran D, et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and metaanalysis. *Clin Oral Investig.* 2018;22(4):1805-16.