



Factors that interfere with the osseointegration of dental implants: a contemporary approach

Rosa Ines Barbosa¹, Luiz Eduardo Scalfi Galvão Nunes², Marcio Salles Ferreira³,
Alexandre Rocha Saud⁴, Ellen Quirino de Sousa⁵, Luis Gustavo Soares Morales⁶,
Guilherme de Souza Rezende⁷, Daniel Rey de Carvalho⁸, Lucas Santos Novato⁹,
Gabrielle Rodrigues Fernandes¹⁰, Daniel Amorim de Souza¹¹, Wiesty tamara Alves da silva¹²,
Guilherme Caetano Vieira da Cunha¹³, Laércio Pereira de Lima¹⁴, Valdomiro Moura Siqueira¹⁵,
Maria Eduarda Belchior De Sousa¹⁶, Rafaela Francisca Nogueira¹⁷, George Gabriel Gonçalves Lima¹⁸,
Jefferson Giovanni da Veiga¹⁹, José Juarez da Cunha Caixeta²⁰

ISSN: 2178-7514

Vol. 16 | Nº. 2 | Ano 2024

RESUMO

Este artigo busca fornecer uma visão abrangente sobre os fatores que interferem na osseointegração dos implantes dentários, adotando uma abordagem contemporânea. Conforme evidenciado, novos avanços na odontologia têm proporcionado ou proporcionarão em breve instalações básicas melhoradas. Suas vantagens são diversas, incluindo melhorias na qualidade de vida do paciente, redução do tempo de tratamento, minimização da perda óssea e eliminação da necessidade de cirurgias secundárias. O sucesso desse método está intrinsecamente ligado à estabilidade dos núcleos e à consideração da estética facial. A instalação imediata de implantes após extrações dentárias é uma abordagem de recuperação viável e previsível. Além de reduzir o número de procedimentos médicos, especialmente em dentes anteriores superiores, essa técnica proporciona resultados estéticos superiores e promove a satisfação do paciente. No entanto, a preservação da parede alveolar após a extração é crucial para o sucesso do procedimento. Em casos em que as paredes alveolares estão comprometidas, intervenções adicionais, como enxertos ósseos, podem ser necessárias antes da inserção do implante.

Palavras-chave: Implante, Materiais, Paciente.

ABSTRACT

This article seeks to provide a comprehensive view of the factors that affect the osseointegration of dental implants, adopting a contemporary approach. As evidenced, new advances in dentistry have provided or will soon provide improved basic facilities. Its advantages are diverse, including improvements in the patient's quality of life, reduction of treatment time, minimization of bone loss and elimination of the need for secondary surgeries. The success of this method is intrinsically linked to the stability of the nuclei and consideration of facial aesthetics. Immediate implant placement after tooth extractions is a viable and predictable recovery approach. In addition to reducing the number of medical procedures, especially on upper anterior teeth, this technique provides superior aesthetic results and promotes patient satisfaction. However, preservation of the alveolar wall after extraction is crucial to the success of the procedure. In cases where the alveolar walls are compromised, additional interventions, such as bone grafts, may be necessary before implant insertion.

Keywords: Implant, Materials, Patient.

- 1 Mestranda em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Mestrado Profissional
- 2 Universidade de Taubaté
- 3 Uni São José
- 4 Faculdade de Odontologia do Triângulo Mineiro
- 5 Mestre em Ciências da Saúde UFU
- 6 FACIT-TO Residência em Bucomaxilofacial
- 7 Unifeb - Universidade da Fundação
- 8 Universidade de Brasília UnB
- 9 Universidade de Uberaba -MG
- 10 Faculdade Maurício de Nassau (UNINASSAU)
- 11 Universidade do Estado do Amazonas
- 12 Faculdade Florence de ensino superior
- 13 Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica
- 14 Instituto BR Clin (Facop)
- 15 UFAL - Campus A.C. Símons
- 16 Universidade Federal do Piauí
- 17 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
- 18 Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
- 19 Instituto de Estudos Odontológicos do Mercosul - IEOM
- 20 Centro Universitário do DF- UDF

Autor de correspondência

Rosa Ines Barbosa - ri.barbosa@unesp.br

DOI: [10.36692/V16N2-48R](https://doi.org/10.36692/V16N2-48R)

INTRODUÇÃO

A implantodontia moderna testemunhou avanços marcantes, proporcionando aos pacientes soluções cada vez mais eficazes e esteticamente satisfatórias para a substituição de dentes perdidos. Entre essas inovações, os implantes imediatos emergiram como uma técnica promissora, introduzindo uma abordagem mais rápida e conveniente para restaurar a função e a estética bucais logo após a extração dentária. Esta técnica revolucionária oferece uma série de vantagens em comparação com os métodos tradicionais de implantação, como a eliminação da necessidade de aguardar meses para a cicatrização óssea antes da colocação do implante.⁽¹⁾

A osseointegração dos implantes dentários tem sido um dos pilares da odontologia moderna, revolucionando a reabilitação oral e proporcionando aos pacientes uma solução eficaz e duradoura para a perda dentária. No entanto, apesar dos avanços significativos nesta área, a osseointegração nem sempre é alcançada de forma ideal, e uma série de fatores pode interferir nesse processo complexo. Compreender esses fatores e abordá-los de maneira adequada tornou-se essencial na prática clínica contemporânea.⁽²⁾

A osseointegração é um processo multifacetado que envolve a interação intrínseca entre o implante dentário e o tecido ósseo circundante. Desde a descoberta pioneira do conceito de osseointegração por P-I Brånemark na década de 1950, uma compreensão mais

aprofundada dos mecanismos biológicos subjacentes tem sido alcançada. No entanto, ainda há muito a ser explorado sobre os diversos fatores que influenciam esse processo fundamental.⁽³⁾

Este artigo busca fornecer uma visão abrangente sobre os fatores que interferem na osseointegração dos implantes dentários, adotando uma abordagem contemporânea. Discutiremos não apenas os aspectos biológicos e técnicos, mas também considerações sistêmicas e de estilo de vida que podem impactar significativamente nos resultados clínicos. Ao compreender melhor esses fatores e sua inter-relação, os profissionais de odontologia estarão mais bem equipados para planejar e executar tratamentos de implantes dentários bem-sucedidos.

MÉTODOS

Refere-se a uma revisão integrativa de literatura, de caráter qualitativa. A revisão de literatura permite a busca aprofundada dentro de diversos autores e referenciais sobre um tema específico (PEREIRA et al., 2018).

Buscas avançadas foram realizadas em estratégias detalhadas e individualizadas em três bases de dados: Scientific Electronic Library Online - Scielo (<https://scielo.org/>), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>). Os artigos foram coletados no mês de dezembro de 2023 e contemplados entre os anos de 2000 a 2023.

A estratégia de pesquisa desenvolvida para identificar os artigos incluídos e avaliados para este estudo baseou-se em uma combinação apropriada de termos MeSH (www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html), nos idiomas português e inglês.

Considerou-se como critério de inclusão os artigos completos disponíveis na íntegra nas bases de dados citadas, nos idiomas inglês e português e relacionados com o objetivo deste estudo. Os critérios de exclusão foram artigos incompletos, duplicados, resenhas, estudos *in vitro* e resumos.

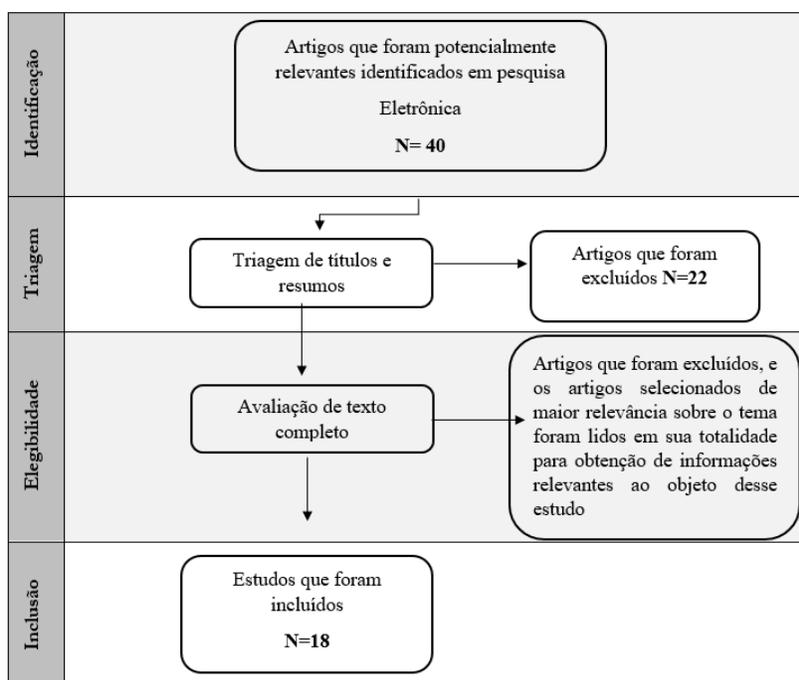
A estratégia de pesquisa baseou-se na leitura dos títulos para encontrar estudos que investigassem a temática da pesquisa. Caso atingisse esse primeiro objetivo, posteriormente, os resumos eram lidos e, persistindo na inclusão,

era feita a leitura do artigo completo. Na sequência metodológica foi realizada a busca e leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados, os quais foram analisados para inclusão da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na revisão de literatura feita nas bases de dados eletrônicas citadas, foram identificados 40 artigos científicos potencialmente relevantes, dos quais 22 foram excluídos após a triagem de títulos e resumos. Assim, 18 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para compor este estudo. O fluxograma com detalhamento de todas as etapas de seleção está na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção dos estudos



Na identificação e discussão dos principais fatores biológicos que afetam a osseointegração dos implantes dentários, é fundamental considerar a qualidade e a quantidade do osso disponível no local de colocação do implante. A densidade óssea é um fator crucial, pois influencia diretamente na estabilidade do implante e na capacidade de suporte de carga. Pacientes com baixa densidade óssea podem apresentar maior dificuldade na osseointegração e podem necessitar de procedimentos adicionais, como enxertos ósseos, para melhorar as condições de suporte do implante.⁽⁴⁾

Além disso, a estrutura do osso também desempenha um papel importante na osseointegração. Um osso saudável e bem vascularizado proporciona um ambiente mais favorável para a cicatrização e a regeneração óssea ao redor do implante. Por outro lado, condições como a osteoporose podem comprometer a qualidade do osso e aumentar o risco de complicações durante o processo de osseointegração.⁽⁵⁾

Outro aspecto a ser considerado é o design do implante, especialmente a sua superfície. Superfícies de implantes modificadas, como aquelas tratadas com técnicas de bioativação ou revestimentos de plasma, têm mostrado promover uma resposta biológica mais favorável, facilitando a adesão celular e a formação de osso ao redor do implante. Essas superfícies melhoram a integração do implante com o tecido ósseo circundante e podem acelerar o processo de osseointegração.⁽⁶⁾

Além disso, a estabilidade primária do implante durante a sua inserção é crucial para a osseointegração bem-sucedida. Implantes com uma boa estabilidade inicial proporcionam um ambiente propício para a migração e a diferenciação das células ósseas, facilitando assim a formação de uma conexão direta entre o osso e a superfície do implante.⁽⁶⁾

A qualidade e a quantidade do osso no local do implante são determinantes primordiais para a osseointegração. Ossos densos e bem vascularizados promovem uma melhor integração e estabilidade inicial. Estudos mostram que a densidade óssea pode variar significativamente entre indivíduos, afetando diretamente a taxa de sucesso dos implantes.⁽⁵⁾

O material do implante dentário, predominantemente titânio e suas ligas, tem um papel crucial na osseointegração devido à sua alta biocompatibilidade. Avanços em superfícies de implantes, como tratamentos de ácido e jateamento, têm mostrado melhorar a adesão celular e a formação óssea, resultando em melhores taxas de osseointegração.⁽⁷⁾

Superfícies rugosas e modificadas dos implantes têm demonstrado um desempenho superior em comparação com superfícies lisas. Essas modificações aumentam a área de contato e facilitam a deposição óssea. Técnicas como anodização e plasma spray têm sido utilizadas para criar essas superfícies, melhorando a estabilidade do implante.⁽⁷⁾

A técnica cirúrgica desempenha um papel significativo na osseointegração. Procedimentos minimamente invasivos, que reduzem o trauma ósseo e preservam a vitalidade do tecido, favorecem uma melhor cicatrização e integração. Além disso, o controle da temperatura durante a perfuração é crucial para evitar necrose óssea.⁽⁸⁾

Condições sistêmicas, como diabetes mellitus, osteoporose e tabagismo, podem comprometer a osseointegração. Pacientes com controle inadequado de glicemia ou com baixa densidade óssea apresentam taxas de falha mais altas. Estratégias personalizadas de tratamento e monitoramento rigoroso são essenciais para esses pacientes.⁽⁹⁾

O tabagismo é um fator de risco significativo, pois compromete a microcirculação e a capacidade de cicatrização óssea. Estudos indicam que fumantes apresentam uma taxa de falha de implante consideravelmente maior em comparação aos não-fumantes, sugerindo a necessidade de cessação do tabagismo antes e após a colocação do implante.⁽¹⁰⁾

A inflamação crônica e infecções peri-implantares são barreiras críticas para a osseointegração. A manutenção de uma boa higiene oral e o controle de infecções periodontais são essenciais para evitar complicações inflamatórias que podem levar à falha do implante.⁽¹¹⁾

A nutrição adequada é vital para a saúde óssea e a osseointegração. Deficiências de nutrientes como vitamina D, cálcio e proteínas podem comprometer a cicatrização óssea.

Recomenda-se a avaliação e suplementação desses nutrientes em pacientes com risco de deficiências.⁽¹²⁾

O uso de tecnologias avançadas de imagem, como tomografia computadorizada (TC) e planejamento cirúrgico assistido por computador, tem revolucionado a colocação de implantes dentários. Essas ferramentas permitem um planejamento mais preciso e personalizado, aumentando a previsibilidade e o sucesso da osseointegração. O sucesso da osseointegração de implantes dentários é influenciado por uma combinação complexa de fatores. O avanço contínuo em materiais de implantes, técnicas cirúrgicas e monitoramento clínico tem melhorado significativamente as taxas de sucesso. Futuras pesquisas focadas na personalização do tratamento, considerando os fatores individuais de cada paciente, continuarão a promover melhores resultados na prática de implantes dentários.⁽¹³⁾

CONCLUSÃO

Conforme evidenciado, novos avanços na odontologia têm proporcionado ou proporcionarão em breve instalações básicas melhoradas. Suas vantagens são diversas, incluindo melhorias na qualidade de vida do paciente, redução do tempo de tratamento, minimização da perda óssea e eliminação da necessidade de cirurgias secundárias. O sucesso desse método está intrinsecamente ligado à estabilidade dos núcleos e à consideração da estética facial.

A instalação imediata de implantes após extrações dentárias é uma abordagem de recuperação viável e previsível. Além de reduzir o número de procedimentos médicos, especialmente em dentes anteriores superiores, essa técnica proporciona resultados estéticos superiores e promove a satisfação do paciente. No entanto, a preservação da parede alveolar após a extração é crucial para o sucesso do procedimento. Em casos em que as paredes alveolares estão comprometidas, intervenções adicionais, como enxertos ósseos, podem ser necessárias antes da inserção do implante.

REFERÊNCIAS

1. Andreiuolo R, Vasconcellos F, Andrade A, Groisman M, Vidigal Júnior GM. Implante imediato na região anterior: aspectos cirúrgicos e protéticos. *Rev Bras Odontol*. 2016;73(1):84.
2. Zhang S, Li X, Qi Y, Ma X, Qiao S, Cai HX, et al. Comparison of Autogenous Tooth Materials and Other Bone Grafts. *Tissue Eng Regen Med* [Internet]. 2021;18(3):327–41. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13770-021-00333-4>
3. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis—a review. *Head Face Med*. 2014 Sep;10:34.
4. Kim BJ, Piao Y, Wufuer M, Son W-C, Choi TH. Biocompatibility and Efficiency of Biodegradable Magnesium-Based Plates and Screws in the Facial Fracture Model of Beagles. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2018;76(5):1055.e1-1055.e9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239118300818>
5. WITTWER, G. et al. Complications after zygoma fracture fixation: is there a difference between biodegradable materials and how do they compare with titanium osteosynthesis? *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, v. 1 G, Adeyemo WL, Yerit K, Voracek M, Turhani D, Watzinger F, et al. Complications after zygoma fracture fixation: is there a difference between biodegradable materials and how do they compare with titanium osteosynthesis? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Apr;101(4):419–25.
6. Muñoz-Guerra MF, Naval-Gías L, Capote-Moreno A. Le Fort I Osteotomy, Bilateral Sinus Lift, and Inlay Bone-Grafting for Reconstruction in the Severely Atrophic Maxilla: A New Vision of the Sandwich Technique, Using Bone Scrapers and Piezosurgery. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2009;67(3):613–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239108014730>
7. Yerit KC, Posch M, Guserl U, Turhani D, Schopper C, Wanschitz F, et al. Rehabilitation of the severely atrophied maxilla by horseshoe Le Fort I osteotomy (HLFO). *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2004;97(6):683–92. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210403007273>
8. Coll PP, Lindsay A, Meng J, Gopalakrishna A, Raghavendra S, Bysani P, et al. The Prevention of Infections in Older Adults: Oral Health. *J Am Geriatr Soc*. 2020 Feb;68(2):411–6.
9. Torabinejad M, Lozada J, Puterman I, White SN. Endodontic therapy or single tooth implant? A systematic review. *J Calif Dent Assoc*. 2008;36(6):429–37.
10. Chattopadhyay C, Dev V, Paliana D, Harsh A. Reconstruction of Orbital Floor Fractures with Titanium Micromesh: Our Experience. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2022;21(2):369–78. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12663-020-01407-x>
11. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *J Dent*. 2008 Feb;36(2):104–16.
12. Veziroglu F, Yilmaz D. Biomechanical evaluation of the consolidation period of alveolar distraction osteogenesis with three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2008;37(5):448–52. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502707010843>
13. Kontio R, Lindqvist C. Management of orbital fractures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2009 May;21(2):209–20, vi.

Observação: os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.