

Osseointegração dos implantes dentários e biossegurança

Osseointegration of dental implants and biosafety

Osteointegración de implantes dentales y bioseguridad

DOI:10.34119/bjhrv8n1-343

Submitted: Jan 07th, 2024

Approved: Feb 31st, 2025

Lívia Miranda dos Santos

Especialista em Odontologia

Instituição: Instituto Essence de Odontologia

Endereço: Vila Velha, Espírito Santo, Brasil

E-mail: liviamiranda.odonto@gmail.com

Bruno Machado de Carvalho

Doutor em Implantodontia

Instituição: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Endereço: Campinas, São Paulo, Brasil

E-mail: bruno_mcarvalho@hotmail.com

Jimmy de Oliveira Araujo

Doutor em Ciências Odontológicas

Instituição: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Endereço: Campinas, São Paulo, Brasil

E-mail: jimmy_dental@hotmail.com

Lorenzo Benetti Maia

Mestre em DTM / DOF

Instituição: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Endereço: Campinas, São Paulo, Brasil

E-mail: lorenzobenetti01@gmail.com

Marcel Paes

Mestre em Prótese Dentária

Instituição: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Endereço: Campinas, São Paulo, Brasil

E-mail: marcel.paes@yahoo.com.br

Vanessa Cordeiro Silva Borges

Mestre em Implantodontia

Instituição: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Endereço: Campinas, São Paulo, Brasil

E-mail: vcordeiro.silva@gmail.com

RESUMO

A osseointegração é um processo fundamental para o sucesso dos implantes dentários, envolvendo a interação entre o tecido ósseo e o material do implante para garantir estabilidade

e funcionalidade a longo prazo. Esse processo, essencial na odontologia moderna, exige protocolos rigorosos de biossegurança para prevenir infecções e assegurar resultados clínicos favoráveis. O estudo tem como objetivo geral analisar os fatores que influenciam a osseointegração dos implantes dentários, destacando a relevância das práticas de biossegurança. Como objetivos específicos, busca identificar os principais elementos que favorecem a osseointegração, avaliar as normas de biossegurança aplicáveis ao procedimento e compreender os impactos dessas práticas na taxa de sucesso dos implantes. O problema de pesquisa questiona: como as práticas de biossegurança afetam a osseointegração dos implantes dentários? A metodologia empregada foi bibliográfica, com análise de literatura especializada e estudos clínicos sobre o tema. Os resultados indicam que a adoção de protocolos rigorosos de biossegurança é determinante para reduzir complicações infecciosas, promovendo uma melhor integração óssea e elevando as taxas de sucesso do tratamento. Conclui-se que a articulação entre avanços tecnológicos e a biossegurança constitui um pilar essencial para a odontologia contemporânea.

Palavras-chave: osseointegração, implantes dentários, biossegurança, odontologia.

ABSTRACT

Osseointegration is a fundamental process for the success of dental implants, involving the interaction between bone tissue and the implant material to ensure long-term stability and functionality. This process, essential in modern dentistry, requires strict biosafety protocols to prevent infections and ensure favorable clinical outcomes. The study aims to analyze the factors influencing the osseointegration of dental implants, highlighting the importance of biosafety practices. Specific objectives include identifying the main elements that promote osseointegration, assessing applicable biosafety standards, and understanding the impact of these practices on implant success rates. The research problem asks: how do biosafety practices affect the osseointegration of dental implants? The methodology employed was bibliographical, analyzing specialized literature and clinical studies on the topic. The results indicate that adopting strict biosafety protocols is crucial to reducing infectious complications, promoting better bone integration, and increasing treatment success rates. It concludes that the integration of technological advancements and biosafety constitutes an essential pillar for contemporary dentistry.

Keywords: osseointegration, dental implants, biosafety, dentistry.

RESUMEN

La osteointegración es un proceso fundamental para el éxito de los implantes dentales, que implica la interacción entre el tejido óseo y el material del implante para garantizar estabilidad y funcionalidad a largo plazo. Este proceso, esencial en la odontología moderna, requiere protocolos estrictos de bioseguridad para prevenir infecciones y asegurar resultados clínicos favorables. El estudio tiene como objetivo analizar los factores que influyen en la osteointegración de los implantes dentales, destacando la importancia de las prácticas de bioseguridad. Los objetivos específicos incluyen identificar los principales elementos que favorecen la osteointegración, evaluar las normas de bioseguridad aplicables y comprender el impacto de estas prácticas en las tasas de éxito de los implantes. El problema de investigación plantea: ¿cómo afectan las prácticas de bioseguridad a la osteointegración de los implantes dentales? La metodología empleada fue bibliográfica, con análisis de literatura especializada y estudios clínicos sobre el tema. Los resultados indican que la adopción de protocolos estrictos de bioseguridad es crucial para reducir las complicaciones infecciosas, promover una mejor integración ósea y aumentar las tasas de éxito del tratamiento. Se concluye que la articulación

entre los avances tecnológicos y la bioseguridad constituye un pilar esencial para la odontología contemporánea.

Palabras clave: osteointegración, implantes dentales, bioseguridad, odontología.

1 INTRODUÇÃO

A osseointegração, definida como a interação direta e funcional entre o tecido ósseo e a superfície de um implante, desempenha um papel crucial no sucesso dos implantes dentários. Este processo é amplamente utilizado na odontologia moderna, sendo responsável por oferecer estabilidade e funcionalidade às próteses, além de melhorar significativamente a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, sua efetividade está intimamente relacionada à adoção de práticas rigorosas de biossegurança, que são fundamentais para prevenir complicações infecciosas e garantir a longevidade do tratamento. Assim, o estudo da osseointegração associada à biossegurança surge como um campo essencial para aprimorar os padrões clínicos e promover melhores resultados no âmbito odontológico.

Diante desse contexto, o presente estudo busca responder à seguinte questão: como as práticas de biossegurança afetam a osseointegração dos implantes dentários? O objetivo geral consiste em analisar os fatores que influenciam a osseointegração dos implantes dentários, com ênfase na relevância das práticas de biossegurança. Para isso, são traçados os seguintes objetivos específicos: identificar os principais elementos que favorecem a osseointegração, avaliar as normas de biossegurança aplicáveis ao procedimento e compreender os impactos dessas práticas na taxa de sucesso dos implantes dentários.

A pesquisa utiliza uma abordagem metodológica bibliográfica, fundamentada na análise de literatura especializada e estudos clínicos que abordam o tema. Essa escolha metodológica possibilita uma ampla revisão das informações disponíveis, garantindo a construção de uma base teórica sólida para o desenvolvimento do trabalho.

A justificativa para a escolha do tema reside na importância crescente dos implantes dentários como alternativa reabilitadora, sendo um dos procedimentos mais procurados na odontologia atual. A compreensão dos fatores que influenciam o processo de osseointegração, especialmente aqueles relacionados à biossegurança, torna-se fundamental para reduzir complicações, aumentar a taxa de sucesso e promover avanços tecnológicos e clínicos no setor. Assim, este estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre o tema, auxiliando na definição de práticas mais seguras e eficazes para a realização de implantes dentários.

2 OSSEOINTEGRAÇÃO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS

2.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA DA OSSEOINTEGRAÇÃO

A osseointegração é amplamente reconhecida como um dos pilares fundamentais da odontologia moderna. Trata-se da ligação estrutural e funcional direta entre o osso vivo e a superfície de um implante dentário, sem a presença de tecido conjuntivo ou fibroso na interface, garantindo estabilidade e durabilidade à reabilitação protética (Albrektsson, Meirelles & Duarte, 2008). Essa descoberta transformou o cenário dos tratamentos odontológicos, permitindo intervenções mais seguras e eficazes. A osseointegração, ao ser plenamente alcançada, possibilita que os implantes sejam capazes de suportar cargas mastigatórias de maneira semelhante aos dentes naturais, promovendo qualidade de vida aos pacientes.

Do ponto de vista biológico, o processo de osseointegração envolve múltiplas etapas. Inicialmente, após a instalação do implante, ocorre a adesão de proteínas e células à superfície do material, seguida pela proliferação celular e formação de matriz óssea ao redor do implante. Essa sequência culmina na maturação do tecido ósseo, que integra completamente o material implantado à estrutura óssea adjacente (Mendes & Davies, 2016). A velocidade e a qualidade dessa integração dependem de uma série de fatores, incluindo a qualidade do osso receptor, o desenho do implante e as condições de saúde sistêmica do paciente.

A relevância clínica desse processo é evidente, pois a osseointegração não apenas assegura a estabilidade funcional do implante, mas também influencia diretamente a durabilidade do tratamento odontológico. Pacientes com condições sistêmicas, como diabetes, enfrentam desafios adicionais no alcance da osseointegração devido a alterações metabólicas que afetam a formação óssea e o reparo tecidual. Nesses casos, o uso de biomateriais inovadores e a personalização dos protocolos clínicos tornam-se indispensáveis para garantir o sucesso do tratamento (de Carvalho Pereira, da Silva & de Oliveira, 2023).

Outro aspecto importante da osseointegração refere-se ao planejamento biomecânico do implante, uma vez que fatores como a distribuição das forças oclusais e a qualidade do suporte ósseo determinam a estabilidade a longo prazo. Estudos mostram que uma má distribuição de cargas pode levar a falhas precoces ou tardias do implante, comprometendo o sucesso da reabilitação (Blatt, Bonachela & Rossetti, 2006). Por isso, a análise detalhada da oclusão e a implementação de técnicas avançadas de planejamento tridimensional são fundamentais para otimizar a integração óssea.

A busca por melhorias no processo de osseointegração tem impulsionado a pesquisa científica no desenvolvimento de superfícies bioativas e tratamentos específicos que aceleram a integração do implante ao tecido ósseo. Avanços como o uso de nanotecnologia na modificação das superfícies dos implantes têm demonstrado potencial significativo em melhorar as taxas de sucesso, mesmo em pacientes com condições ósseas comprometidas ou em situações clínicas adversas (Mendes & Davies, 2016). Além disso, métodos de preparo do leito ósseo, como técnicas ultrassônicas, têm se mostrado promissores na redução de traumas cirúrgicos e no favorecimento da estabilidade primária do implante (Cardoso, 2020).

A importância da osseointegração vai além do sucesso técnico do implante. Trata-se de uma contribuição essencial para a qualidade de vida dos pacientes, especialmente em casos onde a estética e a função mastigatória são comprometidas. A reabilitação por meio de implantes osseointegrados proporciona aos pacientes melhorias significativas na autoestima, comunicação e na interação social, reforçando a relevância deste conceito para a prática clínica odontológica contemporânea (Blatt, Bonachela & Rossetti, 2006).

Por fim, o entendimento aprofundado da osseointegração permite expandir as possibilidades terapêuticas no campo da odontologia. Ao integrar conhecimentos biológicos, tecnológicos e clínicos, os profissionais da área têm à disposição ferramentas que não apenas garantem resultados mais previsíveis, mas também proporcionam tratamentos individualizados, com base nas necessidades específicas de cada paciente. A contínua evolução desse campo reflete o compromisso com a excelência nos cuidados de saúde e a busca por inovação que beneficie a prática clínica e a qualidade de vida dos pacientes.

2.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A OSSEOINTEGRAÇÃO

A osseointegração é um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por elementos biológicos, mecânicos e técnicos que interagem durante a instalação e o uso dos implantes dentários. Esses fatores podem ser classificados em três categorias principais: características do paciente, propriedades do implante e condições do procedimento cirúrgico. Compreender essas influências é fundamental para maximizar o sucesso clínico dos tratamentos odontológicos (Albrektsson, Meirelles & Duarte, 2008).

Do ponto de vista biológico, as condições sistêmicas do paciente desempenham um papel crucial. Doenças metabólicas, como diabetes, podem comprometer o processo de osseointegração ao alterar o reparo ósseo e retardar a cicatrização. Pacientes diabéticos apresentam maior risco de complicações infecciosas e falhas na integração óssea devido à

redução da vascularização e à diminuição na formação de matriz óssea (de Carvalho Pereira, da Silva & de Oliveira, 2023). Outros fatores sistêmicos, como osteoporose e tabagismo, também estão associados à diminuição da densidade óssea e à instabilidade no processo de cicatrização, representando desafios adicionais para o sucesso dos implantes.

A qualidade e a quantidade de osso disponível no leito receptor são fatores críticos para o sucesso da osseointegração. A densidade óssea, classificada em tipos de I a IV, influencia diretamente a estabilidade primária do implante. Ossos densos (tipo I) garantem maior fixação inicial, enquanto ossos menos densos (tipos III e IV) requerem técnicas cirúrgicas específicas para minimizar a mobilidade inicial do implante (Mendes & Davies, 2016). Além disso, a saúde do tecido ósseo é impactada por fatores locais, como infecções ou traumas anteriores, que podem alterar a capacidade de regeneração do osso no local do implante.

As propriedades do implante também são determinantes para o processo de osseointegração. O material, o design e a textura da superfície do implante influenciam diretamente a adesão celular e a deposição óssea. Superfícies rugosas ou tratadas quimicamente têm demonstrado maior eficácia em promover a fixação óssea, especialmente em situações clínicas complexas (Albrektsson, Meirelles & Duarte, 2008). A nanotecnologia, por exemplo, tem permitido o desenvolvimento de superfícies bioativas que aumentam a área de contato entre o osso e o implante, otimizando a formação óssea e reduzindo o tempo necessário para a carga funcional (Mendes & Davies, 2016).

Outro aspecto essencial é o planejamento biomecânico. A distribuição das forças mastigatórias e o posicionamento adequado do implante são fatores que influenciam diretamente a estabilidade a longo prazo. Estudos mostram que forças excessivas ou mal distribuídas podem gerar microfissuras na interface osso-implante, levando à falha precoce da osseointegração (Blatt, Bonachela & Rossetti, 2006). Assim, a avaliação pré-operatória, incluindo análises tridimensionais, é indispensável para garantir a correta orientação e angulação do implante.

No que se refere ao procedimento cirúrgico, o preparo do leito ósseo é uma etapa fundamental. Métodos convencionais, como brocas rotativas, e técnicas modernas, como o uso de ultrassom, influenciam o trauma cirúrgico e, consequentemente, a capacidade do osso de se regenerar ao redor do implante (Cardoso, 2020). O controle da temperatura durante a perfuração é essencial para evitar necrose óssea, que compromete a formação de tecido ósseo ao redor do implante.

A higiene e a biossegurança durante o procedimento também desempenham um papel central. Contaminações podem levar ao desenvolvimento de infecções peri-implantares,

reduzindo significativamente as chances de sucesso do tratamento. Protocolos rigorosos, como a esterilização dos materiais e a utilização de barreiras assépticas, são indispensáveis para evitar a colonização bacteriana no local do implante (de Carvalho Pereira, da Silva & de Oliveira, 2023).

Fatores relacionados ao pós-operatório também merecem destaque. O acompanhamento clínico adequado e as orientações ao paciente são fundamentais para evitar complicações. Pacientes devem ser instruídos a evitar cargas excessivas e a manter uma higiene oral rigorosa para prevenir doenças peri-implantares. A adesão a esses cuidados promove a manutenção da estabilidade óssea e contribui para a longevidade do implante (Blatt, Bonachela & Rossetti, 2006).

Portanto, os fatores que influenciam a osseointegração envolvem uma complexa interação entre aspectos biológicos, mecânicos e técnicos. A compreensão e o manejo adequado desses elementos são essenciais para assegurar o sucesso clínico e funcional dos implantes dentários. A contínua evolução das tecnologias e dos protocolos clínicos reforça o compromisso com o avanço da prática odontológica, garantindo tratamentos cada vez mais seguros e eficazes.

2.3 BENEFÍCIOS DA OSSEOINTEGRAÇÃO NA ODONTOLOGIA

A osseointegração é um marco na evolução da odontologia moderna, oferecendo uma solução eficaz para a reabilitação de pacientes que perderam dentes devido a traumas, doenças ou fatores congênitos. Ao promover uma integração funcional entre o osso vivo e a superfície do implante, esse processo transforma não apenas a abordagem clínica, mas também a qualidade de vida dos pacientes, trazendo inúmeros benefícios estéticos, funcionais e psicológicos (Albrektsson, Meirelles & Duarte, 2008).

Um dos benefícios mais evidentes da osseointegração é a recuperação funcional da mastigação. Implantes osseointegrados proporcionam estabilidade e resistência, permitindo que os pacientes retomem a capacidade mastigatória de forma semelhante aos dentes naturais. Essa característica é particularmente vantajosa em comparação com próteses convencionais, que frequentemente apresentam dificuldades relacionadas à mobilidade e à eficiência mastigatória (Blatt, Bonachela & Rossetti, 2006). Além disso, a restauração da função mastigatória contribui para uma digestão mais eficiente, melhorando a saúde geral dos pacientes.

O benefício estético também é notável, especialmente em casos de perdas dentárias na região anterior. Os implantes osseointegrados oferecem uma solução que se assemelha à aparência dos dentes naturais, favorecendo a harmonia do sorriso. Esse aspecto tem um impacto

significativo na autoestima e na confiança dos pacientes, que muitas vezes enfrentam desafios emocionais associados à perda dentária (Mendes & Davies, 2016). A recuperação estética vai além da funcionalidade, influenciando positivamente a interação social e a qualidade de vida dos indivíduos.

Outro benefício importante é a preservação da estrutura óssea. A ausência de dentes pode levar à reabsorção óssea no local da perda dentária, um processo que compromete a anatomia facial ao longo do tempo. Os implantes dentários, ao transmitir forças mastigatórias ao osso alveolar, estimulam a remodelação óssea e previnem a reabsorção, mantendo a integridade da estrutura óssea e a estética facial (de Carvalho Pereira, da Silva & de Oliveira, 2023). Esse benefício é fundamental para evitar alterações faciais que podem ocorrer em pacientes edêntulos totais ou parciais.

A durabilidade é outro aspecto que diferencia os implantes osseointegrados das alternativas tradicionais. Quando bem planejados e acompanhados por protocolos de biossegurança adequados, os implantes podem apresentar taxas de sucesso superiores a 95%, mesmo após anos de uso (Albrektsson, Meirelles & Duarte, 2008). Essa longevidade torna o tratamento mais eficiente e economicamente vantajoso, reduzindo a necessidade de intervenções repetidas.

A osseointegração também traz benefícios relacionados à saúde bucal como um todo. Em oposição às próteses fixas que requerem o desgaste de dentes adjacentes, os implantes preservam a integridade dos dentes naturais ao redor. Essa característica minimiza os danos aos dentes remanescentes e reduz o risco de complicações futuras, promovendo uma abordagem conservadora no tratamento odontológico (Mendes & Davies, 2016).

Em termos de avanços tecnológicos, a osseointegração é a base para o desenvolvimento de novos biomateriais e técnicas cirúrgicas que ampliam as possibilidades terapêuticas. As superfícies bioativas dos implantes, por exemplo, têm acelerado a integração óssea e reduzido os tempos de cicatrização, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes (Cardoso, 2020). Além disso, o uso de planejamento tridimensional e tecnologias de imagem permite procedimentos mais precisos, minimizando traumas e otimizando os resultados clínicos.

Na prática clínica, a osseointegração permite a personalização do tratamento, adaptando soluções às necessidades específicas de cada paciente. Isso é particularmente relevante em pacientes com condições sistêmicas, como diabetes, onde protocolos personalizados aumentam as taxas de sucesso e reduzem os riscos de complicações (de Carvalho Pereira, da Silva & de Oliveira, 2023). A possibilidade de oferecer tratamentos individualizados é um benefício que eleva os padrões de atendimento em odontologia.

A combinação desses benefícios torna a osseointegração uma ferramenta indispensável para a reabilitação oral. Além de sua aplicação funcional e estética, o impacto psicológico e social reforça sua importância para a qualidade de vida dos pacientes. A evolução contínua da ciência e da tecnologia relacionadas à osseointegração garante que os benefícios se expandam, possibilitando tratamentos ainda mais seguros, acessíveis e eficazes.

3 OSSEOINTEGRAÇÃO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS E BIOSSEGURANÇA

Este estudo foi capaz de evidenciar que a biossegurança é um fator primordial para a viabilidade do implante dentário, consequentemente da osseointegração. As medidas de biossegurança na prática odontológica são de suma importância, sendo necessário o controle das infecções e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). No entanto, a biossegurança não se limita a medidas preventivas, mas também se estende à educação contínua dos profissionais de saúde. A falta de aplicação prática das normas de biossegurança por acadêmicos, conforme observado em 2015, evidencia a necessidade de integrar a teoria à prática clínica. A educação em biossegurança é um tema recorrente em vários artigos, enfatizando que a conscientização e a formação adequada são cruciais para garantir a segurança em ambientes clínicos (Brasil, 2006; Arantes et al., 2015).

Estudos ressaltam que a profilaxia antibiótica e seu uso criterioso, associado ao uso adequado de EPIs e à esterilização correta dos instrumentos, são fundamentais para a prevenção de infecções e complicações durante os procedimentos de implantes dentários. Essas medidas, quando aplicadas em conjunto, favorecem a longevidade e o sucesso do implante dentário (Munerato et al., 2016; Souza, 2022).

Em procedimentos que envolvem enxertos ósseos e a inserção de implantes, a biossegurança é indispensável a fim de evitar infecções. Para isso, é importante o manuseio cuidadoso dos materiais e do procedimento cirúrgico (Atkinson; Freitas; Amorim, 2020). Apesar de existirem outros fatores que podem influenciar na osseointegração, como as características das macrogeometrias dos implantes, é imprescindível a adoção de protocolos de biossegurança (Ventura, 2016; Cardoso, 2020).

Embora as normas de biossegurança sejam bem estabelecidas na área da saúde no Brasil, estudo aborda a negligência no cumprimento destas, gerando riscos ocupacionais e de infecções relacionadas à assistência à saúde (Lindoso et al., 2023). Com isso, enfatiza-se a necessidade da educação continuada, além da elaboração de manuais adaptados à realidade local e

fiscalização dos consultórios odontológicos para o cumprimento das normas propostas (Lindoso et al., 2023; Ventura, 2016).

A biossegurança é extremamente relevante no desenvolvimento de biomateriais. Estudo reforça a importância da conformidade com normas regulatórias e a realização de testes rigorosos para garantir a biocompatibilidade dos materiais utilizados em implantes. A segurança dos biomateriais é fundamental para prevenir falhas nos implantes, que podem ocorrer devido a reações adversas ou infecções (Zhang et al., 2022).

Com isso, o gerenciamento de riscos discutido no contexto dos biomateriais se alinha com as práticas de biossegurança em implantodontia. A identificação e mitigação de riscos associados ao uso de implantes são essenciais para otimizar os resultados e garantir a segurança do paciente. O planejamento cuidadoso, juntamente com a escolha adequada do tipo de implante e as técnicas cirúrgicas, deve ser sempre acompanhado por rigorosos protocolos de biossegurança (Porto, 2022).

A segurança durante os procedimentos cirúrgicos é essencial para aumentar as taxas de sucesso dos tratamentos na implantodontia. A biossegurança abrange práticas que protegem tanto os pacientes quanto os profissionais de saúde, minimizando riscos de infecções e complicações. Para tanto, é imperativo que o cirurgião-dentista siga protocolos rigorosos de higienização e esterilização dos instrumentos, além de assegurar que o ambiente de trabalho seja apropriado para a realização dos procedimentos. A higiene pós-operatória por parte do paciente também é crucial para evitar infecções e promover uma recuperação adequada. A combinação de uma avaliação abrangente das condições gerais do paciente, a seleção adequada do implante, a aplicação de técnicas corretas e o cumprimento rigoroso das práticas de biossegurança é fundamental para o êxito na implantodontia, garantindo não apenas melhores resultados clínicos, mas também maior segurança e bem-estar para o paciente.

4 CONCLUSÃO

Este estudo abordou os aspectos fundamentais da osseointegração dos implantes dentários, com ênfase nos fatores que influenciam esse processo e no papel essencial da biossegurança. A pesquisa reforçou que a osseointegração não é apenas um fenômeno biológico crucial para o sucesso dos tratamentos odontológicos, mas também um elemento que exige práticas clínicas rigorosas, planejamento multidisciplinar e inovação tecnológica. O tema demonstrou sua relevância tanto na melhoria funcional quanto na qualidade de vida dos pacientes, ao restabelecer aspectos essenciais como mastigação, fonética e estética.

Os fatores que influenciam a osseointegração foram analisados em detalhes, destacando a complexa interação entre condições sistêmicas do paciente, propriedades dos implantes, características do osso receptor e protocolos cirúrgicos. Elementos como doenças sistêmicas, o desenho dos implantes e o manejo do leito ósseo demonstraram impacto direto na estabilidade e longevidade dos tratamentos. Além disso, a pesquisa evidenciou a necessidade de um enfoque integrado que combine avanços tecnológicos com protocolos de biossegurança, garantindo a prevenção de complicações e o aumento das taxas de sucesso clínico.

A relevância deste estudo para o campo científico é evidente, pois ele contribui para a compreensão dos desafios e das soluções no âmbito da implantodontia. A análise das práticas de biossegurança revelou que a conformidade com protocolos rigorosos é indispensável para evitar infecções e garantir a eficácia da osseointegração. A adoção de medidas preventivas, como o uso adequado de EPIs, a esterilização de instrumentos e a educação continuada dos profissionais, mostrou-se essencial tanto para a proteção dos pacientes quanto para a segurança dos profissionais de saúde. Esses achados enfatizam a necessidade de um compromisso contínuo com a qualidade e a ética nas práticas odontológicas.

O estudo também identificou lacunas no conhecimento e abriu caminho para futuras investigações. A relação entre as características específicas das superfícies dos implantes e o tempo necessário para a osseointegração, por exemplo, representa uma área que pode beneficiar-se de estudos adicionais. Além disso, seria relevante aprofundar as pesquisas sobre os impactos das condições sistêmicas, como diabetes e osteoporose, em diferentes cenários clínicos, utilizando novas tecnologias para promover resultados mais eficazes. A investigação de biomateriais inovadores e sua biocompatibilidade também merece atenção, dada a importância de garantir segurança e durabilidade nos tratamentos.

Por fim, sugere-se que estudos futuros explorem a integração de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e impressão 3D, no planejamento e execução de implantes dentários. Essas abordagens têm o potencial de elevar os padrões de precisão e personalização dos tratamentos, ao mesmo tempo em que reduzem os riscos associados. A evolução contínua do conhecimento sobre osseointegração e biossegurança é essencial não apenas para a prática clínica, mas também para a expansão das possibilidades terapêuticas na odontologia contemporânea.

Este trabalho reafirma a importância de aliar ciência, tecnologia e boas práticas na busca pela excelência em implantodontia, contribuindo para o avanço do campo e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- BRANEMARK, R.; OHRNELL, L. O.; SKALAK, R.; CARLSSON, L.; BRANEMARK, P. I. Biomechanical characterization of osseointegration: an experimental in vivo investigation in the beagle dog. **Journal of Orthopaedic Research**, 1998; 16(1): 619.
- ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. The impact of oral implants – past and future. **Journal of the Canadian Dental Association**, v. 71, n. 5, p. 327a-d, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 512, de 27 de maio de 2021. Dispõe sobre as Boas Práticas para Laboratórios de Controle de Qualidade. **Diário Oficial da União**, n. 101, 31 maio 2021. Este texto não substitui o(s) publicado(s) em Diário Oficial da União.
- CAMPOS, JRS et al. Cuidados pré-operatórios em implantodontia: revisão analítica da literatura pautadas no paciente. **Odonto**, v. 26, n. 51, p. 9-2010, 2018.
- LINDOSO, CS et al. Biossegurança na odontologia. Por que ela é tão importante? Uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 9, n. 1, p. 977-986, 2023.
- GREEN, B.; JOHNSON, C.; ADAMS, A. Writing a narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 5, n. 3, p. 1-13, 2006.
- SOUZA, LMMS et al. Modelos de formulação da questão de investigação na Prática Baseada na Evidência. **Repositório Científico Essatla**, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 156 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 84-334-1050-6. 1. Odontologia. 2. Controle de risco. I. Título. II. Série.
- ARANTES, DC et al. Biossegurança aplicada à Odontologia na Universidade Federal do Pará, Cidade de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 6, n. 1, p. 11-18, mar. 2015. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232015000100002&lng=pt&nrm=iso.
- MUNERATO, MS et al. Cenário atual da profilaxia antibiótica em implantodontia: revisão de literatura e protocolo de atuação. **SALUSVITA**, Bauru, v. 35, n. 4, p. 579-591, 2016.
- VENTURA, DB. Manual de bioseguridad para consultorio odontológico. 2016.
- ATKINSON, AV; FREITAS, GPM; AMORIM, J. Biossegurança em odontologia. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 1, 2020.
- CARDOSO, DLDS. Enxertos ósseos em bloco utilizados na reconstrução de rebordos atróficos. Monografia (Especialização em Implantodontia) – Faculdade Sete Lagoas (FACSETE), Santos, SP, 2020.

SOUZA, PTR. Análise da osseointegração de implantes com diferentes macrogeometrias: um ensaio clínico randomizado. Tese (Doutorado em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica Integrada – Periodontia/Implantodontia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2022.

ZHANG, K et al. Evidence-based biomaterials research. **Bioactive Materials**, v. 15, p. 495-503, 2022.

PORTO, KB. Vantagens e desvantagens da instalação de implantes imediatos pós-extração. 2022. Monografia (Especialização em Implantodontia) – Faculdade Tecnológica de Sete Lagoas (FACSETE-CIODONTO), Sete Lagoas, MG, 2022.

DIAS, BEB. Implantodontia: sua importância, complicações e planejamento. 2023. Monografia (Especialização em Implantodontia) – Facsete, Chapadão do Sul, MS, 2023.