



UFSC

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

WILLIAM HEIDEMANN

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA OSSEOINTEGRAÇÃO EM
IMPLANTES POSICIONADOS EM OSSO MEDULAR:
ESTUDO PILOTO**

**FLORIANÓPOLIS, SC
2017**

WILLIAM HEIDEMANN

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA OSSEOINTEGRAÇÃO EM
IMPLANTES POSICIONADOS EM OSSO MEDULAR:
ESTUDO PILOTO**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Corrêa

Coorientadora: Prof.a Kamille Dutra

FLORIANÓPOLIS, SC
2017

WILLIAM HEIDEMANN

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA OSSEOINTEGRAÇÃO EM
IMPLANTES POSICIONADOS EM OSSO MEDULAR:
ESTUDO PILOTO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de outubro de 2017.

Prof. Dr. Rubens Rodrigues Filho
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Márcio Corrêa
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Luis André Mendonça Mezzomo
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Cesar Augusto Magalhães Benfatti
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Aos meus pais, Paulo e Liége, e ao meu irmão Paulo, pelo amor incondicional, apoio e incentivo durante toda a vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir viver, ter saúde e oportunidade para poder fazer o que gosto.

Aos meus pais, Paulo e Liége, por todo amor e dedicação na minha criação. Ao meu irmão Paulo, agradeço pela paciência, pelo companheirismo e por estar sempre presente quando preciso. Vocês sempre acreditaram em mim e entenderam que nesses cinco anos de faculdade tive que abdicar de momentos importantes por estar longe, mas meu coração sempre esteve junto de vocês. Por sempre estarem ao meu lado em cada etapa vencida e fazerem parte de todas as minhas lutas. Esta conquista só foi possível pelo esforço imensurável de vocês em sempre me proverem a melhor educação possível, independentemente das dificuldades.

Agradeço também ao meu orientador, professor Márcio Corrêa, por todo conhecimento cedido, horas de trabalho compartilhadas e experiência. Foi graças a sua confiança no meu trabalho que esta pesquisa pôde sair do papel e engrandecer minha experiência acadêmica.

Aos meus amigos da UFSC, agradeço por toda parceria, ajuda e conselhos. Vocês são o presente que a faculdade trouxe para a minha vida, por todos os momentos que passamos juntos nessa jornada, cada risada dividida e dificuldade superada me fizeram crescer como pessoa. Em especial gostaria de agradecer aos meus grandes amigos que diretamente contribuíram e auxiliaram no desenvolvimento deste estudo: André, Felipe, Harysonn, Henrique, Otavio e Paula, que estiveram comigo desde a primeira fase e têm um papel muito importante na minha formação.

Agradeço a minha dupla Ricardo, pela convivência diária, ensinamentos divididos e por tantas vezes que me ajudou a resolver problemas do dia a dia na clínica.

Agradeço também aos meus amigos que não são colegas do curso, mas que são companheiros da minha jornada na vida. Desde funcionários da UFSC, a colegas e professores, agradeço a todos que, mesmo que indiretamente, contribuíram para que durante esse período da faculdade e durante o andamento deste trabalho eu pude contar com o melhor apoio possível.

RESUMO

As radiografias periapicais (RP) são ferramentas amplamente utilizadas para preservação de implantes dentários osseointegrados. Porém, estudos prévios demonstraram que defeitos intraósseos, confinados somente em osso medular, não são evidenciados pelas RPs. Tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) são amplamente utilizadas na Odontologia nos casos em que a radiografia convencional não fornece informações suficientes; no entanto, devido a sua maior dose de radiação quando comparada com a RP, continuam não sendo indicadas para preservação de implantes. O objetivo do presente estudo foi avaliar se a RP é capaz de detectar a ausência de osseointegração em implantes instalados exclusivamente em osso medular. Foram selecionadas duas mandíbulas de cadáveres humanos e instalados 16 implantes dentários, de modo que a maioria desses ficasse somente em contato com o osso medular. Posteriormente, esses implantes foram retirados e a cavidade óssea formada ampliada com a broca de implante de calibre 0,1 mm maior que a utilizada na instalação. Dessa maneira, foi criado um espaço de 0,1 mm entre a superfície do implante e o osso medular, artificialmente reproduzindo a ausência de osseointegração. Assim, novamente foram realizadas RPs na região de interesse, sendo essas imagens analisadas por dois profissionais implantodontistas e um radiologista, que evidenciaram a osseointegração em 83,5% das imagens. Diante da metodologia utilizada, foi possível concluir, por meio do presente estudo piloto, que nos casos de implantes posicionados somente em tecido ósseo medular uma solução de continuidade de 0,1 mm na interface implante/tecido ósseo não pode ser detectada por meio de radiografias periapicais.

Palavras-chave: Implante dentário. Osseointegração. Radiografia dental. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

Periapical radiographs (PR) are widely used for the follow-up of osseointegrated dental implants. However, previous studies have demonstrated that PR do not detect intraosseous defects confined to bone marrow. Currently, the cone-beam computed tomography (CBCT) imaging has been recommended in cases that PR does not provide sufficient information; however, due to its higher radiation dose than PR, the CBCT imaging remains not recommended for dental implants follow-up. The aim of the present study was to evaluate whether PR are capable of detecting the absence of osseointegration in dental implants exclusively placed in bone marrow. Two jaws of human cadavers were selected, and 16 dental implants were placed only in contact with the bone marrow. Subsequently, these implants were removed, and the bone cavity enlarged with an implant drill with a diameter of 0.1 mm larger than the previous one. In this way, a space of 0.1 mm was created between the implant surface and the medullary bone, artificially reproducing the absence of osseointegration. PR were performed in the region of interest, and these images were analyzed by two implantologists and one radiologist. The examiners evidenced the osseointegration in 83.5% of the cases. Given the methodology used in this pilot study, it was possible to conclude that in cases of implants placed only in bone marrow tissue, a gap of 0.1 mm among the implant and the bone tissue interface can not be detected using PR.

Keywords: Dental implant. Osseointegration. Dental radiography. Cone beam computed tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mandíbulas secas humanas: (A) Mandíbula 16 e (B) Mandíbula 36	31
Figura 2 – Implante Arcsys FGM Cone Morse 8 x 3,8 mm.....	32
Figura 3 – TCFC, imagem axial e reprodução panorâmica inicial das mandíbulas: (A) Mandíbula 36 e (B) Mandíbula 16	33
Figura 4 – RPs da mandíbula 36 iniciais e após as perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito inicial, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo inicial, (C) RP Mandíbula 36 lado direito após perfurações e (D) RP Mandíbula 36 lado esquerdo após perfurações	34
Figura 5 – RPs da Mandíbula 16 iniciais e após as perfurações: (A) Mandíbula 16 lado direito inicial, (B) Mandíbula 16 lado esquerdo inicial, (C) Mandíbula 16 lado direito após perfurações e (D) Mandíbula 16 lado esquerdo após perfurações	35
Figura 6 – TCFC, reprodução 3D: (A) Mandíbula 36 e (B) Mandíbula 16.	35
Figura 7 – TCFC Mandíbula 36 lado direito e esquerdo, com as perfurações consideradas na pesquisa enumeradas de 9 a 12 (numeração de acordo com os implantes que foram analisados pelos avaliadores).....	36
Figura 8 - TCFC Mandíbula 16 lado direito e esquerdo, com as perfurações consideradas na pesquisa enumeradas de 1 a 8 (numeração de acordo com os implantes que foram analisados pelos avaliadores).....	37
Figura 9 – Instalação dos implantes	38
Figura 10 – RPs das mandíbulas 36 e 16 com os implantes instalados imediatamente após as perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo, (C) RP Mandíbula 16 lado direito e (D) RP Mandíbula 16 lado esquerdo (implantes considerados na pesquisa enumerados de 1 a 12)	39
Figura 11 – RPs das mandíbulas 36 e 16 com os implantes instalados após ampliação das perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo, (C) RP Mandíbula 16 lado direito e (D) RP Mandíbula 16 lado esquerdo (implantes considerados na pesquisa enumerados de 13 a 24)	40
Figura 12 – Esquema ilustrando artefatos de imagens em TCFC: (A) Imagem simulando um implante dentário instalado em osso, (B) Imagem simulando como deveria ficar a TCFC, com os bordos do implante nítidos e sem artefatos, (C) Imagem simulando uma TCFC com artefato, irradiando brilho e aumentando o tamanho do implante, e (D) Imagem simulando uma TCFC com artefato de uma banda radiolúcida peri-implantar	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Presença ou não de osseointegração nas imagens radiográficas de implantes instalados na região de corpo das mandíbulas 16 e 36	43
Tabela 2 – Presença ou não de osseointegração nas imagens radiográficas de implantes instalados na região de corpo das mandíbulas 16 e 36 depois da ampliação da perfuração	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RP	Radiografia periapical
RPD	Radiografia panorâmica digital
TC	Tomografia computadorizada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico

LISTA DE SÍMBOLOS

mm	Milímetros
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	25
3 OBJETIVO	29
4 MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1 DELINEAMENTO	31
4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	31
4.3 AMOSTRA	31
4.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	32
4.5 INSTALAÇÕES DOS IMPLANTES	32
4.6 EXAMES POR IMAGENS	40
4.7 INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS	41
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	41
4.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	41
5 RESULTADOS	43
6 DISCUSSÃO	45
7 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE – QUESTIONÁRIO	57

1 INTRODUÇÃO

Um estudo piloto é um teste, em pequena escala, dos procedimentos, materiais e métodos propostos para determinada pesquisa, ou seja, é uma pequena versão do estudo completo, que envolve a realização de todos os procedimentos previstos na metodologia, de modo a possibilitar alteração/melhora dos instrumentos na fase que antecede a investigação em si. A importância de conduzir um estudo piloto está na possibilidade de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e os procedimentos de pesquisa com o objetivo de descobrir pontos fracos e problemas em potencial, refinar as decisões metodológicas, para que sejam resolvidos antes da implementação da pesquisa propriamente dita (CANHOTA et al., 2008; MACKEY; GASS, 2005).

O controle por imagem de implantes é realizado inicialmente por meio de radiografias periapicais (RP). Nos casos em que essas não correspondem aos sinais e sintomas clínicos, uma alternativa é a realização da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Para Golubovic et al. (2012), a TCFC é uma ferramenta mais precisa na detecção de defeitos ósseos peri-implantares, porém ainda com algumas limitações, como em lesões peri-implantares iniciais e moderadas. De acordo com Benic et al. (2013), a presença de artefatos nas imagens perto de implantes dentários pode dificultar as medidas lineares e mascarar a anatomia dos defeitos peri-implantares na TCFC.

Segundo Bender e Seltzer (1961), as lesões ósseas só podem ser detectadas por radiografias convencionais se houver envolvimento parcial ou total da face interna da cortical; portanto, uma doença óssea pode estar presente mesmo quando não haja nenhuma evidência radiográfica. Além disso, o tamanho de uma área rarefeita detectada em uma radiografia pode não corresponder à quantidade real de destruição do tecido, ou seja, uma pequena área de rarefação na imagem pode ser representativa de uma grande destruição óssea confinada em osso medular, a qual só ficará visível integralmente na radiografia quando atingir a face interna da cortical óssea (BENDER; SELTZER, 1961, 2003).

De acordo com Bender e Seltzer (1961), é evidente que, por meio de RP, as lesões inflamatórias ou tumorais não podem ser visualizadas se estiverem envolvendo apenas o osso medular. No entanto, essas lesões podem ser distinguidas se atingirem a área de junção do córtex ósseo, já que o osso cortical contém mais cálcio por unidade de volume

que o osso esponjoso, sendo mais facilmente detectado na imagem radiográfica.

A radiologia, em todas as suas modalidades, é fundamental para o bom desempenho da Implantodontia. Com o uso de imagens radiográficas é possível obter um grande volume de informações para fins diagnósticos, como, por exemplo, avaliação do tecido ósseo, mensuração de magnitudes ósseas, observação do transoperatório e do resultado operatório final, e como integrante de estudo clínico longitudinal. As radiografias são indispensáveis para o planejamento inicial do local de colocação de implantes, como também na sua preservação, ou seja, acompanhamento após a instalação dos implantes para a avaliação da osseointegração. Branemark, Zarb e Albrektsson (1987) definiram a osseointegração como uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e a superfície de um implante submetido à carga funcional (FREDERIKSEN, 1995).

A imagem radiográfica é o instrumento de diagnóstico mais utilizado na Implantodontia, ficando somente atrás do exame clínico. Após o planejamento inicial, a avaliação radiográfica continua sendo utilizada imediatamente depois da cirurgia a fim de documentar a situação do implante no local de sua colocação e obter uma referência para futuras comparações. A palavra “osseointegração”, por si mesma, sugere tanto a aplicação de meios radiográficos para avaliar mudanças do osso peri-implantar na fase de cicatrização quanto sua perda nas falhas de implantes (BRAGGER et al., 1992).

Wyatt e Pharoah (1998) afirmaram que a presença ou a ausência de radiolucidez peri-implantar e a altura do osso adjacente ao implante podem ser avaliadas com o uso de RP com o objetivo de analisar a osseointegração dos implantes dentários. Nessa situação, o presente trabalho tem a finalidade de demonstrar se é possível evidenciar radiograficamente a osseointegração ou a sua ausência em implantes instalados exclusivamente em osso medular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Branemark, Zarb e Albrektsson (1987), a osseointegração é uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e a superfície de um implante submetido à carga funcional. Portanto, a criação e a manutenção da osseointegração dependem do conhecimento das capacidades de cicatrização, reparação e remodelação dos tecidos. Um implante osseointegrado é análogo a um dente anquilosado não reabsorvido.

Os fatores determinantes primários da cirurgia de implante e do desfecho clínico das restaurações implanto-suportadas são associados ao osso alveolar em torno do implante dentário. A interface implante dentário/osso (o contato do implante dentário com o osso) e a altura do osso alveolar em relação ao pescoço do implante dentário são cruciais. Uma interface apertada sem a aparência de uma fina faixa radiolúcida cercado o implante e margens ósseas alveolares bem distintas em torno do implante dentário são sinais de um implante integrado com sucesso (ROOS et al., 1997; SCHWARTZ-ARAD; HERZBERG; LEVIN, 2005).

Depois que surgiram os implantes dentários, clínicos e pesquisadores têm utilizado meios diagnósticos para acompanhar sua osseointegração e os níveis ósseos marginais peri-implantares. Em muitos estudos clínicos de acompanhamento e comparações sobre colocação de implantes, foram usadas radiografias periapicais (2D) para descrever a taxa de sucesso dos implantes, pois as medidas ósseas peri-implantares ainda são consideradas um padrão clínico de referência para expressar o estado do implante dentário e o sucesso da osseointegração; portanto, a radiografia intraoral continua sendo a principal ferramenta de acompanhamento do diagnóstico final (ADELL, 1985; ADELL et al., 1981; LANG; BERGLUNDH; WORKING GROUP 4 OF SEVENTH EUROPEAN WORKSHOP ON PERIODONTOLOGY, 2011; QUIRYNEN et al., 1991; VAN STEENBERGHE; QUIRYNEN, 1993).

A radiografia periapical produz uma imagem plana de alta resolução de uma região limitada dos maxilares. Consequentemente, ela pode ser usada para avaliar os dentes remanescentes e o osso maxilar ou mandibular residual nas dimensões vertical e mesiodistal em determinada região da cavidade oral. Por ser uma imagem 2D, não mostra as estruturas vestibulares e lingual, não sendo possível a nenhum observador fazer qualquer achado diagnóstico nessas regiões. Duas técnicas de projeção intraoral podem ser utilizadas para a radiografia periapical: as técnicas de paralelismo e as de bissetriz. Embora o

objetivo de ambas as técnicas seja reduzir a distorção da imagem, a técnica de paralelismo é geralmente preferida, porque a imagem resultante é menos distorcida (BEAN, 1969; GOAZW; WHITE, 1994; MANSON-HING, 1969).

A introdução do TCFC em odontologia há quase 10 anos permite a reconstrução de várias imagens em qualquer plano, plano ou curvo, realinhando seletivamente os dados de imagem (voxels). Assim as limitações das radiografias periapicais (2D) podem ser superadas usando TCFC, que fornece imagens transversais na região do implante e, conseqüentemente, uma avaliação mais completa do implante dentário (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006).

Na pesquisa de Cavalcanti et al. (1999) foram feitas radiografias de segmentos mandibulares humanos em quatro momentos distintos: (1) inicialmente, (2) após a remoção do osso trabecular, (3) após suave alisamento da superfície endosteal e (4) após o alisamento agressivo da superfície endosteal. As radiografias foram projetadas de forma aleatória e avaliadas por seis dentistas, que relacionaram a diferença na quantidade de osso trabecular. Após a remoção do osso trabecular, não houve significativa diferença na comparação com as iniciais; no entanto, após o suave e agressivo alisamento da superfície endosteal, houve diferenças consideráveis nas análises. Concluiu-se que os padrões trabeculares mandibulares que são interpretados nas radiografias como osso trabecular são, de fato, padrões ósseos da superfície endosteal do osso cortical, devendo isso ser levado em consideração nas interpretações radiográficas periapicais.

No estudo de Bender e Seltzer (2003) foram feitas lesões ósseas artificiais em mandíbulas de cadáveres humanos simulando condições patológicas de vários tamanhos em diferentes localizações anatômicas. A visualização *in situ* da destruição óssea foi então comparada com o aparecimento dessas lesões em RPs convencionais. Com o resultado do experimento, chegou-se à conclusão de que a imagem radiográfica de destruição óssea só é visível quando as lesões ósseas perfuram o córtex ósseo, atingindo a superfície interna do córtex ou destruindo intensamente a superfície externa, ou seja, se a lesão ficar confinada apenas no osso medular, não será detectada por meio de imagens radiográficas. A partir dessa pesquisa, houve uma revolução na radiologia, sendo possível inferir que o tamanho de uma área rarefeita visível em uma radiografia não está relacionado com a quantidade real de destruição tecidual e que as radiografias de rotina podem não detectar a presença de lesões intraósseas, uma vez atestado que as alterações só se manifestam radiograficamente se houver alguma invasão ou

perfuração da superfície interna do osso cortical (BENDER; SELTZER, 1961, 2003).

No estudo de Van Assche et al. (2009) foi demonstrado que as patologias intraósseas podem comprometer o resultado do implante dentário; no entanto, a sua detecção intraóssea é crucial. Os autores seccionaram maxilas e mandíbulas de cadáveres humanos e criaram defeitos artificiais com tamanhos progressivamente crescentes. Realizaram radiografias intraorais convencionais e digitais, apresentadas em preto e branco e a cores. Oito observadores diagnosticaram os defeitos das radiografias apresentadas aleatoriamente e classificaram-nas com base no tamanho do defeito. Como resultado, os clínicos só conseguiram identificar os defeitos ósseos quando a área de junção do osso medular e da cortical óssea estava envolvida na lesão, com exceção de secções ósseas com estrutura muito homogênea. Concluiu-se, então, que as radiografias intraorais nem sempre são efetivas para a detecção de defeitos intraósseos.

Na pesquisa de Ritter et al. (2014) foi avaliada a precisão diagnóstica para a avaliação da osseointegração peri-implantar utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e radiografias intraorais digitais (RI), em comparação com a histologia dos tecidos. A análise foi realizada em implantes instalados em mandíbulas de cães. A TCFC mostrou-se superior em relação à radiografia intraoral, devido às desvantagens intrínsecas da imagem bidimensional (RI), as quais não reproduzem as estruturas vestibulares e linguais; enquanto na imagem tridimensional (TCFC) essas podem ser mais bem observadas. Porém, os dois exames pesquisados têm suas limitações e vantagens, e ambas as análises continuam tendo seu valor no diagnóstico por imagem de defeitos peri-implantares, sendo utilizadas de acordo com o propósito do clínico.

Foi realizado por Bassi et al. (2015) um relato de caso que descreveu o tratamento de uma lesão peri-implantar na posição do dente 46. Observou-se que o tecido periférico era associado à profundidade de sondagem maior que 10 mm e ao sangramento, com uma perda óssea peri-implantar significativa visível na radiografia periapical e uma área radiolúcida delimitando o implante. Foram realizados uma terapia de suporte periodontal não cirúrgica para reduzir a inflamação, o tratamento cirúrgico do defeito e o enxerto ósseo bovino associado à antibioticoterapia. O caso foi acompanhado por 17 anos através de procedimentos de higiene profissional e radiográficos a cada seis meses, tendo sido positivos os resultados ao longo do período de seguimento. Isso evidencia como as RPs são empregadas para a avaliação da

osseointegração e de peri-implantites em períodos após a instalação dos implantes.

No experimento de García-García et al. (2016) avaliou-se a precisão das RPs na detecção de defeitos ósseos peri-implantares. Foi realizado um estudo transversal comparando medições do nível ósseo em radiografias periapicais com medições reais em humanos durante o tratamento cirúrgico de doenças peri-implantares. Selecionaram-se pacientes com pelo menos um implante diagnosticado com peri-implantite e obtiveram-se RPs padronizadas antes do tratamento cirúrgico. Essas imagens foram então medidas e analisadas, fazendo uma previsão do tipo de defeito ósseo. Também foram realizadas medições transcirúrgicas para comparação com a imagem radiográfica. Como resultado, os defeitos na crista óssea foram detectados de maneira aceitável quando comparados com o defeito real; porém, em relação aos defeitos intraósseos, a radiografia falhou em determinar com precisão o tipo de defeito presente, comprovando a limitação desse exame. Os resultados indicaram ainda que os clínicos podem não ser capazes de identificar com precisão a anatomia do defeito com RPs pré-operatórias.

No estudo de Chopra et al. (2016) foram selecionados 20 implantes dentários em regiões mandibulares posteriores e avaliada sua osseointegração utilizando a radiografia panorâmica digital (RPD) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), nos períodos de sete dias e três meses após a inserção do implante. Os resultados foram semelhantes tanto em RPD quanto em TCFC, sendo métodos significativos para a avaliação do sucesso da colocação do implante. No entanto, cada exame tem sua vantagem, a TCFC com a sua melhor precisão e a RPD com a aplicação de menor dose de radiação.

3 OBJETIVO

Avaliar se as radiografias periapicais são capazes de evidenciar alterações ósseas na interface implante/tecido ósseo em implantes instalados exclusivamente em osso medular.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO

O estudo é uma pesquisa experimental do tipo analítica e transversal.

4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Laboratório de Radiologia da Universidade Federal de Santa Catarina, no Centro de Estudos e Pesquisas em Implantes Dentários (CEPID) do Curso de Odontologia, e na Clínica de Radiologia Odontológica Márcio Corrêa, ambos em Florianópolis, Santa Catarina.

4.3 AMOSTRA

O estudo foi desenvolvido com duas mandíbulas humanas secas provenientes do Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Santa Catarina (Figura 1), sendo 16 implantes selecionados com o auxílio do Centro de Estudos e Pesquisas em Implantes Dentários do Curso de Odontologia da Universidade (Figura 2), por meio de TCFCs e RPs.



Figura 1 – Mandíbulas secas humanas: (A) Mandíbula 16 e (B) Mandíbula 36



Figura 2 – Implante Arcsys FGM Cone Morse 8 x 3,8 mm

4.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

4.4.1 Critérios de inclusão: mandíbulas sem alterações ou doenças ósseas que modifiquem a arquitetura do tecido ósseo.

4.4.2 Critérios de exclusão: mandíbulas com alterações ou doenças ósseas que alterem a arquitetura do tecido ósseo.

4.5 INSTALAÇÕES DOS IMPLANTES

Os implantes dentários foram instalados nas duas mandíbulas, na região de corpo mandibular, em posições distintas, mas primeiramente foi realizada a TCFC (Figura 3) para análise da anatomia mandibular, escolha do calibre dos implantes e suas respectivas posições. O calibre de todos os implantes da amostra foram de 3,75 mm com comprimento de 8 mm, os quais foram selecionados de acordo com a anatomia óssea analisada no exame inicial de TCFC das mandíbulas. Foram 16 implantes no total, com a colocação de oito implantes em cada mandíbula. Porém, foram feitas RPs e TCFC antes e após as perfurações para análise radiográfica antes do instalação dos implantes (Figuras 4, 5, 6, 7 e 8). Posteriormente, os implantes foram instalados no centro da crista óssea alveolar, tentando fugir das corticais e ficar exclusivamente em osso medular (Figura 9).

Assim, RPs foram realizadas novamente nas regiões de interesse, com o implante em posição (Figura 10). Posteriormente, esses implantes foram retirados cuidadosamente e o espaço que era ocupado por eles foi desgastado com a broca de implante de calibre imediatamente superior

(calibre de 3,9 mm). Com isso, os implantes foram reimplantados e criou-se um espaço de aproximadamente 0,1 mm, contornando toda a extensão do implante, sendo a amostra novamente submetida à RP (Figura 11).

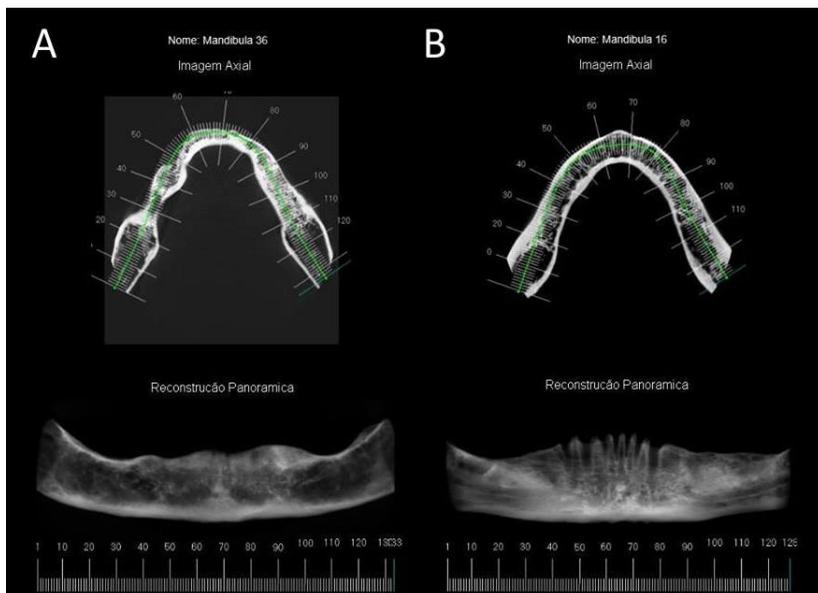


Figura 3 – TCFC, imagem axial e reprodução panorâmica inicial das mandíbulas: (A) Mandíbula 36 e (B) Mandíbula 16

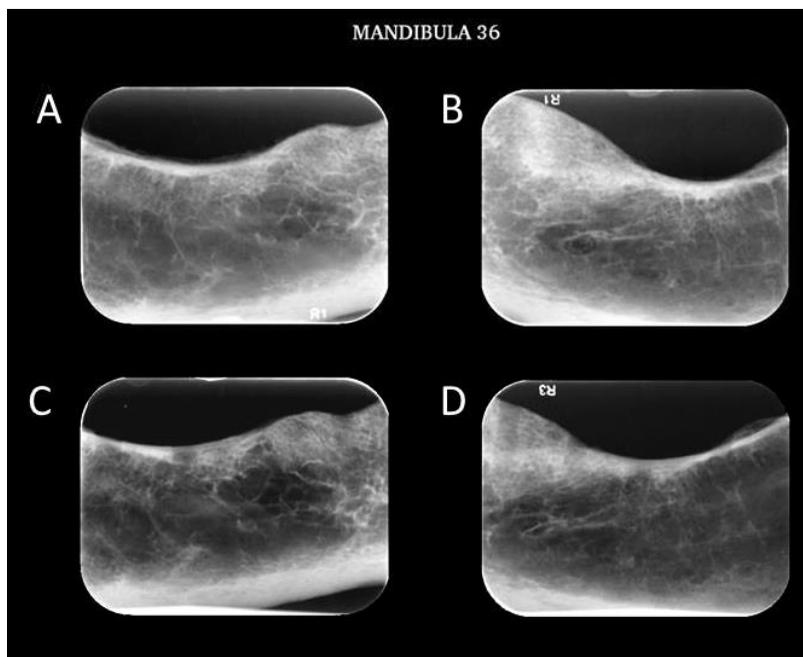


Figura 4 – RPs da mandíbula 36 iniciais e após as perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito inicial, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo inicial, (C) RP Mandíbula 36 lado direito após perfurações e (D) RP Mandíbula 36 lado esquerdo após perfurações

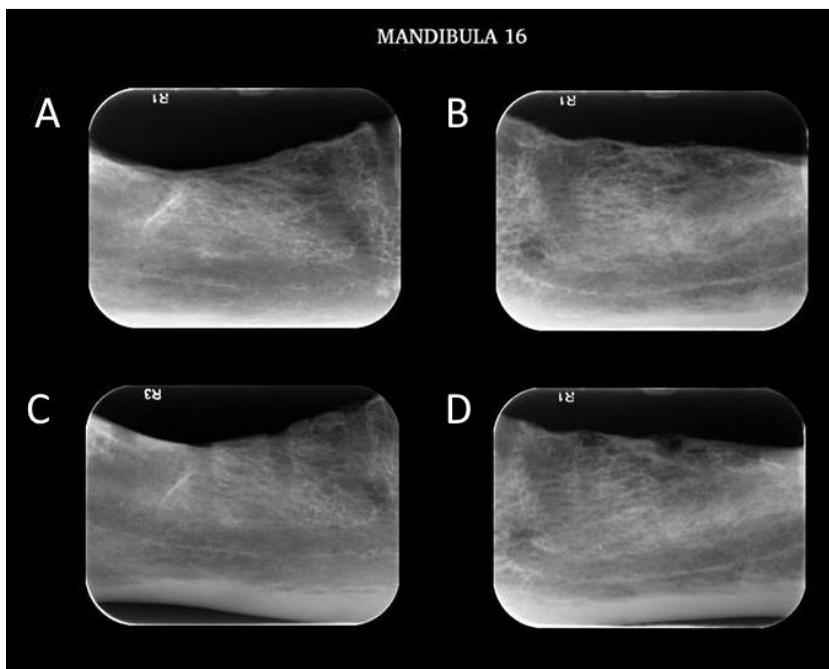


Figura 5 – RPs da Mandíbula 16 iniciais e após as perfurações: (A) Mandíbula 16 lado direito inicial, (B) Mandíbula 16 lado esquerdo inicial, (C) Mandíbula 16 lado direito após perfurações e (D) Mandíbula 16 lado esquerdo após perfurações



Figura 6 – TCFC, reprodução 3D: (A) Mandíbula 36 e (B) Mandíbula 16

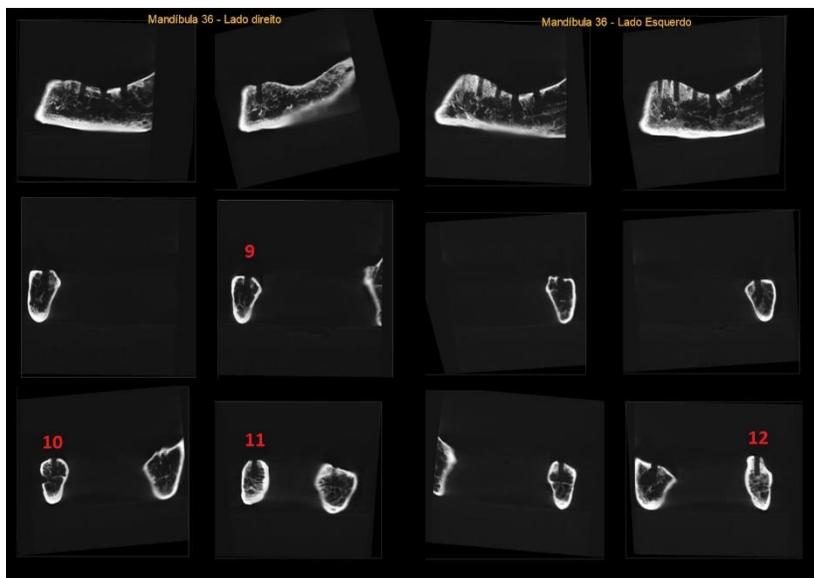


Figura 7 – TCFC Mandíbula 36 lado direito e esquerdo, com as perfurações consideradas na pesquisa enumeradas de 9 a 12 (numeração de acordo com os implantes que foram analisados pelos avaliadores)

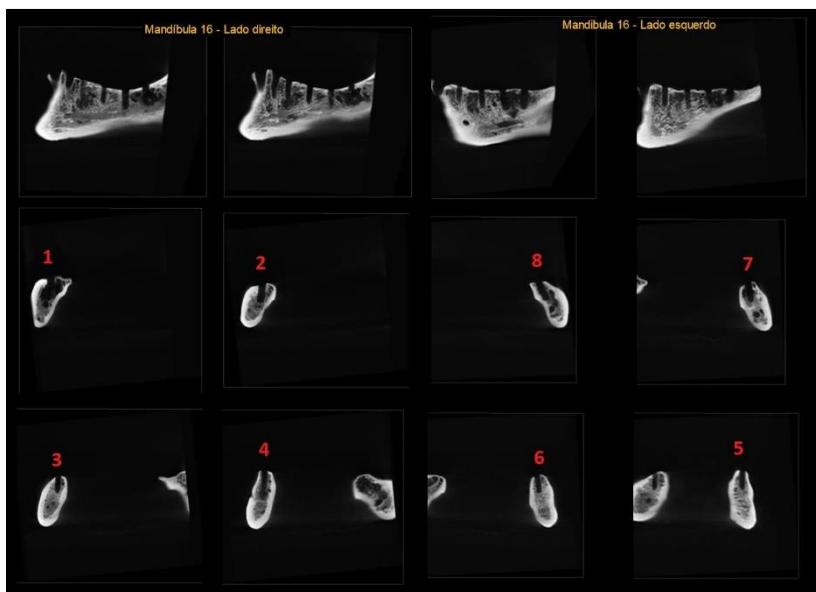


Figura 8 - TCFC Mandibula 16 lado direito e esquerdo, com as perfurações consideradas na pesquisa enumeradas de 1 a 8 (numeração de acordo com os implantes que foram analisados pelos avaliadores)



Figura 9 – Instalação dos implants

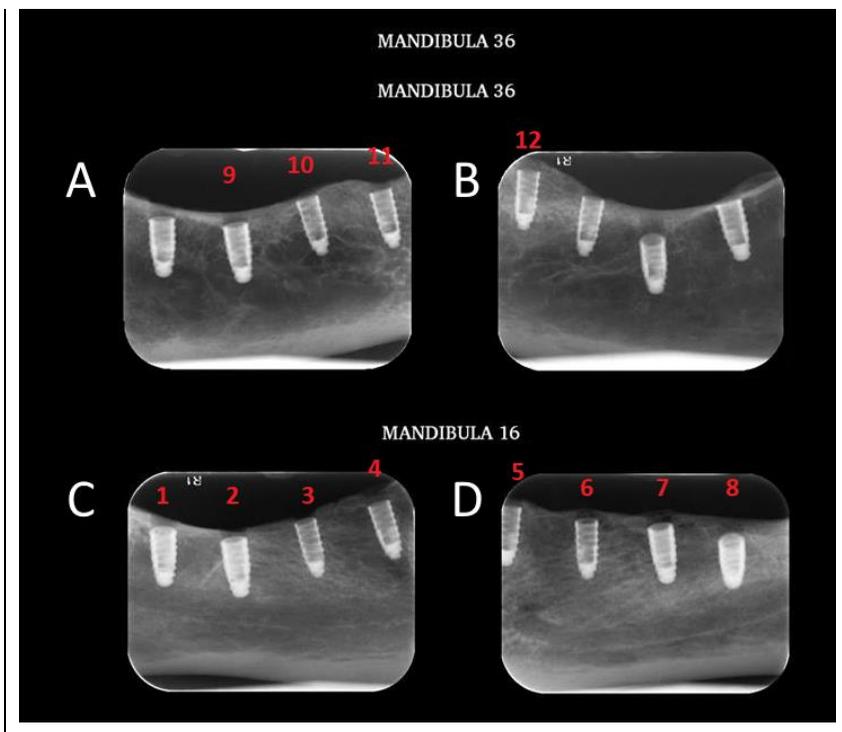


Figura 10 – RPs das mandíbulas 36 e 16 com os implantes instalados imediatamente após as perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo, (C) RP Mandíbula 16 lado direito e (D) RP Mandíbula 16 lado esquerdo (implantes considerados na pesquisa enumerados de 1 a 12)

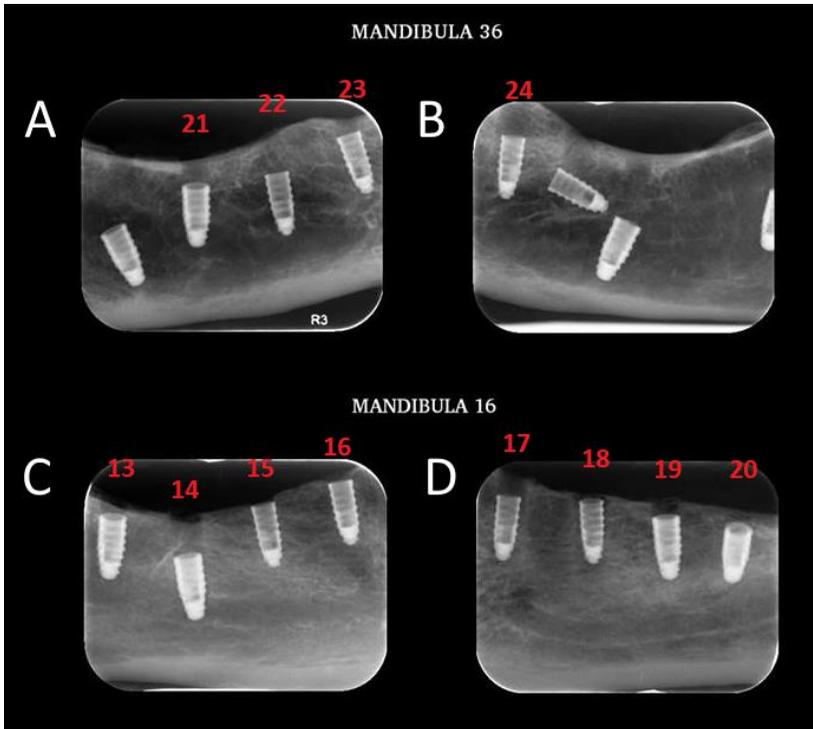


Figura 11 – RPs das mandíbulas 36 e 16 com os implantes instalados após ampliação das perfurações: (A) RP Mandíbula 36 lado direito, (B) RP Mandíbula 36 lado esquerdo, (C) RP Mandíbula 16 lado direito e (D) RP Mandíbula 16 lado esquerdo (implantes considerados na pesquisa enumerados de 13 a 24)

4.6 EXAMES POR IMAGENS

As TCFCs foram oriundas do equipamento de tomografia Prexion 3D (San Mateo, CA, USA) ajustado em 90 kVp e 4 mA e com tempo de exposição de 19s. Um FOV limitado em 5,6 cm e resolução de imagem (voxel) de 0,1 mm foi utilizado.

Foram realizadas radiografias periapicais digitais de todos os implantes no aparelho Gendex 765DC (Dentsply International Inc. Des Plaines, IL, USA), operando a 7 mA e 65 kVp, pela técnica do paralelismo, no sentido vestibulo-lingual para visualização e análise do espaço criado para simular a osseointegração dos 12 implantes instalados.

4.7 INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS

Foram selecionados um cirurgião-dentista radiologista, com experiência em diagnóstico por imagem, e dois alunos de pós-graduação, em nível de doutorado, da área de Implantodontia. Os avaliadores responderam a um questionário sobre presença ou não de osseointegração (Apêndice) visualizando as RPs dos implantes dentários imediatamente instalados após perfurações (simulando osseointegração) e após ampliação da perfuração e sua reinstalação (simulando a ausência de osseointegração). Quatro implantes foram excluídos da amostra, pois foram instalados de maneira incorreta; assim a amostra final foi de 12 implantes, analisados nos dois momentos da pesquisa.

Cegamento e randomização

As imagens não tiveram identificação e sua ordem de avaliação foi aleatória. Assim, manteve-se a confidencialidade do cegamento e da randomização da amostra.

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizada uma estatística descritiva.

4.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

As duas mandíbulas humanas secas utilizadas na pesquisa foram emprestadas pelo Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Santa Catarina, com a aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade.

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos na avaliação das imagens radiográficas imediatamente após a instalação dos implantes (Tabela 1) são descritos abaixo.

- Observou-se a concordância de 97,25% entre os três avaliadores de que, por meio das RPs observadas, há sinais radiográficos visíveis de osseointegração.
- Quando houve suspeita de leve invasão da cortical óssea durante a instalação do implante, observou-se que ainda assim a osseointegração foi considerada pela maioria dos avaliadores.

Tabela 1 – Presença ou não de osseointegração nas imagens radiográficas de implantes instalados na região de corpo das mandíbulas 16 e 36 (n=12)

Nº do implante	Sim	Não
Implante 1	3	0
Implante 2	3	0
Implante 3	3	0
Implante 4	3	0
Implante 5	2	1
Implante 6	3	0
Implante 7	3	0
Implante 8	3	0
Implante 9	3	0
Implante 10	3	0
Implante 11	3	0
Implante 12	3	0
Total	35	1
%	97,25	2,75

Os resultados obtidos na avaliação das imagens radiográficas após a ampliação da perfuração em 0,1 mm e a reinstalação dos implantes (Tabela 2) são descritos abaixo.

- Observou-se concordância de 83,5% entre os três avaliadores de que há sinais radiográficos visíveis de osseointegração, enquanto na realidade a justaposição das superfícies osso/implante não existe.
- Quando houve invasão da cortical óssea durante a instalação do implante, observou-se que a osseointegração não foi considerada pela maioria dos avaliadores.

Tabela 2 – Presença ou não de osseointegração nas imagens radiográficas de implantes instalados na região de corpo das mandíbulas 16 e 36 depois da ampliação da perfuração (n=12)

Nº do implante	Sim	Não
Implante 13	3	0
Implante 14	3	0
Implante 15	3	0
Implante 16	3	0
Implante 17	2	1
Implante 18	1	2
Implante 19	3	0
Implante 20	3	0
Implante 21	2	1
Implante 22	3	0
Implante 23	2	1
Implante 24	2	1
Total	30	6
%	83,5	16,5

6 DISCUSSÃO

A implantodontia dentária baseada na osseointegração é um dos avanços mais significativos na ciência odontológica nos últimos 50 anos. O sucesso da cirurgia e da longevidade dos implantes depende principalmente da imagem diagnóstica. Essa tecnologia contribui para todos os estágios do tratamento, desde a avaliação do local pré-cirúrgico até a avaliação pós-operatória da integração e da avaliação periódica de longo prazo do estado do implante. Várias imagens são utilizadas para avaliação de implantes dentários nos diferentes estágios do tratamento de implantes. Essas incluem a RP, a RPD, a tomografia computadorizada (TC), a TCFC, entre outras. A seleção da técnica de imagem específica deve ser baseada em sua adequação para fornecer a informação de diagnóstico em diferentes estágios de tratamento (ANGELOPOULOS; AGHALOO, 2011).

O diagnóstico radiográfico de defeitos peri-implantares, como a falta de osseointegração, é comumente baseado em radiografias periapicais bidimensionais (2D) devido à sua ampla acessibilidade na prática odontológica; porém, na última década, a imagem radiográfica tridimensional (3D) usando TCFC foi introduzida para diagnóstico e planejamento de tratamento em vários campos da odontologia, incluindo a implantodontia oral (BORNSTEIN et al., 2014; CAULIER et al., 1997; GRÖNDAHL; SUNDÉN; GRÖNDAHL, 1998; JEGER et al., 2013; LAI et al., 2013).

Nas RPs das mandíbulas utilizadas neste estudo, das perfurações que ficaram exclusivamente em osso medular, nenhuma evidência de perfuração pôde ser observada pelos avaliadores. Já nas perfurações em que houve algum contato com a superfície interna do osso cortical, o exame radiográfico mostrou alterações no trabecular ósseo e na sua radiolucidez (Figura 5). O contato ou não das perfurações no osso cortical pôde ser observado na TCFC com as numerações correspondentes aos implantes posteriormente instalados (Figuras 7 e 8). Essa evidência indica que as destruições ou danos ósseos, confinadas apenas à porção medular, não produzem alterações visíveis em RPs. Segundo estudo de Bender e Seltzer (2003), defeitos ósseos só se tornam visíveis se houver invasão da superfície interna do osso cortical ou perfuração dessa.

Neste estudo foi observada a concordância de 97,25% entre os avaliadores de que, por meio das RPs observadas, há sinais radiográficos visíveis de osseointegração quando os implantes foram instalados bem justapostos à perfuração (simulação de osseointegração). Nas RPs em

que foram instalados os implantes imediatamente (Figura 8), o padrão trabecular nas imagens se encontrava sem nenhuma alteração ou radiolucidez na região peri-implantar na maioria das imagens. Até mesmo nos implantes em que houve suspeita de leve invasão da cortical no momento da perfuração óssea por meio da análise da TCFC observou-se que a osseointegração foi considerada presente pela maioria dos avaliadores.

Nos resultados obtidos sobre a avaliação das imagens radiográficas após a ampliação da perfuração em 0,1 mm e a reinstalação dos implantes (simulando a ausência de osseointegração), foi observada concordância de 83% entre os três avaliadores de que havia sinais radiográficos visíveis de osseointegração, enquanto na realidade a justaposição das superfícies osso/implante não existia, o que demonstra ser um resultado equivocado do diagnóstico radiográfico de osseointegração.

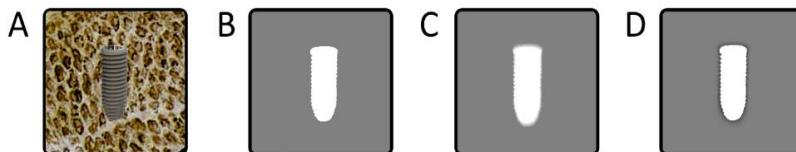
A diminuição da concordância diagnóstica dos avaliadores de 97,25% para 83,5% em relação à visualização de osseointegração após a ampliação da perfuração em 0,1 mm demonstra que em alguns casos foi possível visualizar o espaço existente entre a superfície osso/implante. Essa visualização pode, talvez, ser justificada pelo fato de que durante a ampliação da perfuração em 0,1 mm a invasão da superfície interna da cortical óssea pode ter ocorrido. Para comprovar essa hipótese, a realização de uma TCFC da mandíbula seca com as perfurações deveria ter sido considerada antes do reimplante.

Como exemplo, na imagem do implante 6 (Figura 10), com osseointegração simulada, os avaliadores responderam que ela estava presente. No entanto, após a ampliação da perfuração (Figura 11, implante 18) e a simulação de ausência de osseointegração, esta já foi considerada duvidosa por dois dos três avaliadores. A partir desses experimentos, os resultados obtidos corroboram com o estudo de Bender e Seltzer (2003), o qual descreveu que áreas de rarefação ósseas são visíveis em exames radiográficos apenas se houver invasão do osso cortical, pois as trabéculas ósseas visíveis nas RPs são as que estão na junção do osso medular e cortical. Seguindo esse raciocínio, quando no presente estudo a perfuração óssea foi ampliada, possivelmente deve ter tocado em osso cortical e assim a imagem de ausência de osseointegração ficou visível nas imagens radiográficas. Se somente as trabéculas ósseas medulares fossem ampliadas, como era o objetivo inicial deste estudo, muito provavelmente o padrão ósseo em RPs não fosse alterado e as imagens com e sem ampliação da perfuração dos implantes não tivessem diferença significativa.

A utilização de imagens tridimensionais, como a TCFC, pode oferecer mais informações sobre a região peri-implantar, podendo também diagnosticar defeitos ósseos nas direções vestibular e lingual/palatal que nas RPs (2D) não é possível. No entanto, essa capacidade pode ser prejudicada por artefatos inerentes à técnica de imagem. Uma imprecisão das medidas na TCFC pode ser encontrada devido a artefatos de imagem causados por estruturas metálicas de implantes dentários, que podem obscurecer a avaliação detalhada da interface implante/tecido ósseo e até resultar em radiolucidez semelhante a fantasmas em torno dos implantes dentários, o que pode imitar uma patologia peri-implantar (RITTER et al., 2014; SCHULZE; BERNDT; D'HOEDT, 2010).

Segundo De Man et al. (1999) e Schulze et al. (2011), o problema dos artefatos de imagem nas TCFCs, causado pelas estruturas metálicas dos implantes dentários, pode afetar a qualidade da imagem devido a efeitos como o endurecimento do feixe, a dispersão, o ruído quântico e a fome de fótons. Esses efeitos estão relacionados com defeitos na absorção e em desvios dos raios X devido à presença do material metálico, levando a projeções de dados defeituosos, podendo provocar raios brilhantes que irradiam do objeto metálico, aumentando o tamanho do implante e causando o aparecimento de bandas radiolúcidas peri-implantares (Figura 12). É evidente que isso dificulta o diagnóstico tridimensional, especialmente em locais em que é fundamental observar o osso peri-implantar, como na análise da osseointegração.

Figura 12 – Esquema ilustrando artefatos de imagens em TCFC: (A) Imagem simulando um implante dentário instalado em osso, (B) Imagem simulando como deveria ficar a TCFC, com os bordos do implante nítidos e sem artefatos, (C) Imagem simulando uma TCFC com artefato, irradiando brilho e aumentando o tamanho do implante, e (D) Imagem simulando uma TCFC com artefato de uma banda radiolúcida peri-implantar



A dose de radiação na TCFC é maior quando comparada com a imagem convencional de RPs que já estão estabelecidas no diagnóstico de rotina na prática odontológica. Na grande maioria dos casos, a RP é recomendada como a ferramenta radiográfica padrão para diagnóstico de

defeitos peri-implantes, ficando a TCFC como uma possível imagem complementar para a construção do diagnóstico definitivo. Segundo os estudos de Bender et al. (2017), a TCFC só pode ser uma modalidade de imagem adicional em casos complexos, não devendo ser incorporada no protocolo padrão de rotina para diagnóstico peri-implantar radiográfico (AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY, 2013; DULA et al., 2014; SCHULZE et al., 2004).

Com este estudo piloto foi possível revisar os procedimentos de pesquisa propostos (metodologia) e descobrir pontos fracos antes da realização da pesquisa propriamente dita, com uma amostra maior. O primeiro ponto identificado foi durante a instalação dos implantes, um guia cirúrgico deve ser feito para facilitar a instalação dos implantes no local correto, não deixando a instalação ocorrer com a mão livre somente utilizando como guia as imagens tomográficas, como foi realizado neste estudo. O guia cirúrgico deve evitar repetições do procedimento, a colocação de implantes em locais inadequados e o desperdício de material. Outro ponto seria a realização de TCFC da mandíbula seca após a ampliação das perfurações para analisar o contato da perfuração com a cortical óssea e permitir comparações com a TCFC inicial, o que não pôde ser feito no presente estudo.

Mesmo com uma pequena amostra, o presente estudo mostrou que as RPs não são efetivas na análise do tecido ósseo localizado na interface implante/tecido ósseo de implantes instalados exclusivamente em osso medular, não sendo capazes de evidenciar alterações ósseas na interface implante/tecido, ou seja, se houve osseointegração ou não do implante. Como visto, mesmo quando foi ampliada a perfuração e ficaram soltos os implantes no osso, simulando a não osseointegração, 83% dos avaliadores responderam que a osseointegração havia ocorrido pelas imagens de RPs.

Como citado anteriormente, na literatura já está estabelecido que, além de sua maior dose de radiação, a imagem da TCFC também não é indicada para análise da osseointegração, pois essa região peri-implantar sofre a sobreposição de artefatos criados pelo metal do implante, mascarando muitas vezes a realidade, não podendo confirmar o diagnóstico peri-implantar e conseqüentemente a osseointegração.

7 CONCLUSÃO

Com este estudo chegou-se à conclusão de que as RPs são capazes de evidenciar alterações ósseas na interface implante/tecido ósseo somente se o implante tocar a superfície interna do osso cortical. Caso os implantes sejam instalados apenas em osso medular, as RPs não têm valor diagnóstico na preservação do caso, não conseguindo identificar osseointegração. Portanto, a efetividade das RPs na análise do tecido ósseo localizado na interface implante/tecido ósseo depende da existência de contato da superfície interna do osso cortical ou não.

REFERÊNCIAS

ADELL, R. Tissue integrated prostheses in clinical dentistry. **International Dental Journal**, v. 35, n. 4, p. 259-265, 1985.

ADELL, R. et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International Journal of Oral Surgery**, v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981.

AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY (AAP). Peri-implant mucositis and periimplantitis: A current understanding of their diagnoses and clinical implications. **J Periodontol**, v. 84, n. 4, p. 436-443, 2013.

ANGELOPOULOS, C.; AGHALOO, Tara. Imaging technology in implant diagnosis. **Dent Clin North Am.**, v. 55, n. 1, p. 141-158, 2011.

BASSI, F. et al. Case report surgical treatment of peri-implantitis: A 17-year follow-up clinical case report. **Case Reports in Dentistry**, 2015.

BEAN, L. R. Comparison of bisecting angle and paralleling methods of intraoral radiology. **J Dent Educ**, v. 33, n. 4, p. 441-445, 1969.

BENDER, I. B.; SELTZER, S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. **The Journal of the American Dental Association**, v. 62, p. 82-90, 1961.

BENDER, I. B.; SELTZER, S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. **Journal of Endodontics**, v. 29, n. 11, p. 707-712, 2003. Discussion 701.

BENDER, I. B. et al. Correlation of three-dimensional radiologic data with subsequent treatment approach in patients with peri-implantitis: A retrospective analysis. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 37, n. 4, p. 481-489, 2017.

BENIC, G. I. et al. In vitro assessment of artifacts induced by titanium dental implants in cone beam computed tomography. **Clinical Oral Implants Research**, v. 24, n. 4, p. 378-383, 2013.

BORNSTEIN, M. M. et al. Cone beam computed tomography in implant dentistry: A systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 9, p. 55-77, 2014.

BRAGGER, U. et al. Image processing for the evaluation of dental implants. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Staneham, v. 21, p. 208-212, Nov. 1992.

BRANEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. **Prótesis Tejido-Integradas: La oseointegración em la Odontologia Clinica**. Quintessenz Verlags-GmbH, 1987. p. 11-76.

CANHOTA, C. et al. Qual a importância do estudo piloto? In: _____. **Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica**. Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.

CAULIER, H. et al. The relationship of some histologic parameters, radiographic evaluations, and Periotest measurements of oral implants: An experimental animal study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 12, p. 380-386, 1997.

CAVALCANTI, M. G. et al. Radiologic interpretation of bone striae: An experimental study in vitro. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics**, v. 88, n. 3, p. 353-357, 1999.

CHOPRA, A. et al. Evaluation of osseointegration in implants using digital orthopantomogram and cone beam computed tomography. **J Contemp Dent Pract**, v. 17, n. 11, p. 953-957, 2016.

DE MAN, B. et al. Metal streak artifacts in X-ray computed tomography: A simulation study. **IEEE Transactions on Nuclear Science**, v. 46, p. 691-696, 1999.

DULA, K. et al. SADMFR guidelines for the use of conebeam computed tomography/digital volume tomography. **Swiss Dent J**, v. 124, p. 1169-1183, 2014.

FREDERIKCSEN, N. L. Diagnostic imaging in dental implantology. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 80, p. 540-554, 1995.

GARCÍA-GARCÍA, M. et al. Accuracy of periapical radiography in assessing bone level in implants affected by peri-implantitis: A cross-sectional study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 43, n. 1, p. 85-91, 2016.

GOAZ, P. W.; WHITE, S. C. **Oral radiology**: principles and interpretation. 3rd ed. St. Louis (MO): Mosby, 1994.

GOLUBOVIC, V. et al. Accuracy of cone-beam computed tomography to assess the configuration and extent of ligature-induced peri-implantitis defects: A pilot study. **Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 16, n. 4, p. 349-354, 2012.

GRÖNDAHL, K.; SUNDÉN, S.; GRÖNDAHL, H. G. Inter-and intraobserver variability in radiographic bone level assessment at Brånemark fixtures. **Clinical Oral Implants Research**, v. 9, p. 243-250, 1998.

JEGER, F. B. et al. Cone beam computed tomography in endodontics: A review for daily clinical practice. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v. 123, p. 661-668, 2013.

LAI, C. S. et al. Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: A radiographic analysis using cone-beam computed tomography. **Eur J Orthod**, v. 35, p. 529-538, 2013.

LANG, N. P.; BERGLUNDH, T.; WORKING GROUP 4 OF SEVENTH EUROPEAN WORKSHOP ON PERIODONTOLOGY. Peri-implant diseases: where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 38, n. 11, p. 178-181, 2011.

MACKEY, A.; GASS, S. Common data collection measures. In: _____. **Second language research**: methodology and design. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99.

MANSON-HING, L. R. On the evaluation of radiographic techniques. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 27, n. 5, p. 631-634, 1969.

QUIRYNEN, M. et al. The reliability of pocket probing around screw-type implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 2, n. 4, p. 186-192, 1991.

RITTER, L. et al. Accuracy of peri-implant bone evaluation using cone beam CT, digital intra-oral radiographs and histology. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 43, n. 6, 2014.

ROOS, J. et al. A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: A 5-year retrospective analysis of the Branemark implant. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 12, n. 4, p. 504-514, 1997.

SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **J Can Dent Assoc**, v. 72, n. 1, p. 75-80, 2006.

SCHULZE, D. et al. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. **Dentomaxillofac Radiology**, v. 33, p. 83-86, 2004.

SCHULZE, R. K.; BERNDT, D.; D'HOEDT, B. On cone-beam computed tomography artifacts induced by titanium implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 21, p. 100-107, 2010.

SCHULZE, R. et al. Artefacts in CBCT: A review. **Dentomaxillofac Radiology**, v. 40, p. 265-273, 2011.

SCHWARTZ-ARAD, D.; HERZBERG, R.; LEVIN, L. Evaluation of long-term implant success. **J Periodontol**, v. 76, n. 10, p. 1623-1628, 2005.

VAN ASSCHE, N. et al. Radiographic detection of artificial intra-bony defects in the edentulous area. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, n. 3, p. 273-279, 2009.

VAN STEENBERGHE, D.; QUIRYNEN, M. Reproducibility and detection threshold of peri-implant diagnostics. **Advances in Dental Research**, v. 7, n. 2, p. 191-195, 1993.

WYATT, C. C. L.; PHAROAH, M. J. Imaging techniques and image interpretation for dental implant treatment. **Int. J. Prosthodont**, v. 11, p. 442-452, 1998.

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO

Análise das imagens radiográficas de implantes instalados na região de corpo mandibular (Figuras 10 e 11) quanto à presença ou não de osseointegração.

Nº do implante	SIM	NÃO
Implante 1		
Implante 2		
Implante 3		
Implante 4		
Implante 5		
Implante 6		
Implante 7		
Implante 8		
Implante 9		
Implante 10		
Implante 11		
Implante 12		
Implante 13		
Implante 14		
Implante 15		
Implante 16		
Implante 17		
Implante 18		
Implante 19		
Implante 20		
Implante 21		
Implante 22		
Implante 23		
Implante 24		

ANEXO – ATA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos **20 (vinte)** dias do mês de **outubro** de **2017**, às **8:00 (oito)** horas, em sessão pública no **auditório da pós graduação CCS** desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pela **Prof.a Kamile Leonardi Dutra Horstmann** e pelos examinadores:

- 1 - **Prof. Dr. Luis André Mendonça Mezzomo,**
- 2 - **Prof. Dr. Cesar Augusto Magalhães Benfatti,**

o aluno **William Heidemann** apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Avaliação radiográfica da osseointegração em implantes posicionados em osso medular: estudo piloto

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela Aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora

Examinador 1

Examinador 2

Aluno