

Universidade de São Paulo

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Departamento de Estomatologia, Saúde Coletiva e Odontologia Legal

Gabriela Aparecida Carmozini

Diagnóstico de fratura radicular vertical por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico na presença de implante dentário: a inclinação anteroposterior da mandíbula pode reduzir o impacto dos artefatos?

Ribeirão Preto

2022

GABRIELA APARECIDA CARMOZINI

Diagnóstico de fratura radicular vertical por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico na presença de implante dentário: a inclinação anteroposterior da mandíbula pode reduzir o impacto dos artefatos?

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, na Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Christiano de Oliveira Santos

Ribeirão Preto

2022

GABRIELA APARECIDA CARMOZINI

**Diagnóstico de fratura radicular vertical por meio de tomografia
computadorizada de feixe cônico na presença de implante dentário: a
inclinação anteroposterior da mandíbula pode reduzir o impacto dos artefatos?**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de graduação em
Odontologia da Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto, na Universidade de São
Paulo, como requisito parcial para a obtenção
de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em:

Banca examinadora:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Agradeço a Deus por mais esta realização.

Dedico este trabalho à minha família, que é meu suporte e minha alegria; às minhas amigas e ao meu orientador.

Agradecimentos

A Deus, pela minha vida, minha saúde e por estar ao meu lado em todos os momentos longo do curso e da minha vida.

Aos meus pais Vilma Donizete Geremias Carmozini e Pedro Antônio Carmozini, e ao meu irmão Bruno Antônio Carmozini por serem minha força, minha base, minha alegria e sempre me apoiarem.

Aos meus avós Erce Bícego Carmozini, Vita Barreto Jeremias, Pedro Carmozini e Amadeu Jeremias[†] por sempre acreditarem e rezarem por mim.

Ao Gabriel Moreira Martins e às maravilhosas amizades que fiz ao longo do curso, em especial às minhas duplas Isabella Cristine dos Santos e Giovana Amorim Caixeta e minha amiga Ana Paula Valladares, que sempre estiveram presentes para mim.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Christiano de Oliveira Santos, que nunca me deixou desamparada, sempre me transmitiu muito conhecimento e foi um amigo durante todo o percurso.

Aos meus colegas de pesquisa Thiago Miura Inácio e Arthur Xavier Maseti Mancini.

Agradeço também à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto e todos seus professores e funcionários, que foram fundamentais nesta jornada.

Por fim, gostaria de agradecer à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo financiado do projeto de pesquisa que será apresentado neste trabalho.

"O conhecimento tem um começo, mas não tem fim." (Geeta Iyengar)

RESUMO

A presença de um implante dentário próximo a um dente com suspeita de fratura radicular vertical (FRV) pode dificultar o diagnóstico desta lesão no exame de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), devido à formação de artefatos gerados pelo implante. Sabe-se que, ao alterar o posicionamento da cabeça do paciente para o exame, a direção da projeção dos artefatos pode ser alterada, com potencial impacto sobre a acurácia de diagnóstico na detecção de FRV. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da variação da inclinação anteroposterior da mandíbula em exames de TCFC na detecção de FRV na presença de implante dentário localizado posteriormente no mesmo hemiarco. O estudo foi realizado em aparelho de TCFC OP300 (Intrumentarium, Tuusula, Finlândia) com 90 kVp, 10mA, FOV 4x6cm e voxel de 0,085mm. Foi confeccionado um fantoma contendo uma mandíbula humana e duas vértebras cervicais, incluídas em gelatina balística. Um implante de zircônia foi instalado na região do dente 36 e na região do dente 35 foram inseridos, intercaladamente 20 dentes (com e sem FRV). Foram realizadas aquisições tomográficas em diferentes angulações anteroposteriores (0°, 30° e 45°) para cada dente teste. Os exames foram salvos em ordem aleatória para visualização no software Ondemand3D e avaliados por 3 observadores treinados, por meio de uma escala de 4 pontos em relação à presença de FRV. A concordância interexaminador foi calculada pelo índice de Kappa ponderado. As medidas de acurácia médias (área sob a curva ROC, sensibilidade e especificidade) foram calculadas para cada inclinação anteroposterior e comparadas (ANOVA). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes angulações em relação à área sob a curva ROC. A sensibilidade foi maior para as posições de 30° e 45°. Por outro lado, a especificidade não apresentou diferenças com significância estatística. A concordância interobservador foi excelente para a posição de 0° e significativamente menor para as posições de 30° e 45°. Logo, conclui-se que na presença de um implante dentário na mandíbula localizado posteriormente a um dente com suspeita de fratura radicular vertical, a realização do exame de TCFC com inclinação anteroposterior de 30° ou 45° pode aumentar a sensibilidade para detecção de traços de fratura, contudo, não há alteração significativa na acurácia.

Palavras-chave: fratura radicular vertical. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Artefatos.

ABSTRACT

The presence of a dental implant close to a tooth with suspected vertical root fracture (VRF) can make it difficult to diagnose this lesion in the cone beam computed tomography (CBCT) exam, due to the formation of artifacts generated by the implant. It is known that, by changing the position of the patient's head for the examination, the direction of projection of artifacts can be changed, with a potential impact on the diagnostic accuracy in detecting VRF. Thus, the objective of this study were to evaluate the impact of the variation of the anteroposterior inclination of the mandible in CBCT exams in the detection of VRF in the presence of dental implant located posteriorly in the same hemiarch. The study was carried out in a CBCT OP300 device (Instrumentarium, Tuusula, Finland) with 90 kVp, 10mA, 4x6cm FOV and 0.085mm voxel. A phantom was made containing a human mandible and two cervical vertebrae, embedded in ballistic gelatin. A zirconia implant was installed in the region of tooth 36 and in the region of tooth 35, 20 teeth were inserted interspersed (with and without VRF). Tomographic acquisitions were performed at different anteroposterior angles (0°, 30° and 45°) for each test tooth. The exams were saved in random order for viewing in the Ondemand3D software and evaluated by 3 trained observers, using a 4-point scale in relation to the presence of VRF. Inter-examiner agreement was calculated using the weighted Kappa index. Mean accuracy measures (area under the ROC curve, sensitivity and specificity) were calculated for each anteroposterior slope and compared (ANOVA). There was no statistically significant difference between the different angulations regarding the area under the ROC curve. Sensitivity was greater for the 30° and 45° positions. On the other hand, the specificity did not show differences with statistical significance. Interobserver agreement was excellent for the 0° position and significantly lower for the 30° and 45° positions (poor and moderate, respectively). Therefore, it is concluded that in the presence of a dental implant in the mandible located behind a tooth with suspected vertical root fracture, CBCT examination with an anteroposterior inclination of 30° or 45° can increase the sensitivity for detection of fracture traces, however, there is no significant change in accuracy.

Key-words: Vertical root fracture. Cone beam computed tomography. Artifacts.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Desenho esquemático do fantoma	15
Figura 2: Dente unirradicular	15
Figura 3: Suportes de isopor	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Medidas de acurácia e concordância interobservador nas diferentes angulações	17
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE: Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

FOV: field of view (campo de visão)

FORP: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

FRV: fratura radicular vertical

Kvp: quilovolts

mA: miliamperes

TC: tomografia computadorizada

TCFC: tomografia computadorizada de feixe cônico

USP: Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DESENVOLVIMENTO	14
2.1 METODOLOGIA.....	14
2.1.1 <i>Confecção do fantoma</i>	14
2.1.2 <i>Aquisição e avaliação dos exames tomográficos</i>	16
2.1.3 <i>Cálculos e análise estatística</i>	16
2.2 RESULTADOS	17
2.3 DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A fratura radicular vertical (FRV) consiste em uma lesão traumática que acomete a raiz dentária no sentido vestibulo-lingual ou mesio-distal, principalmente em dentes previamente submetidos ao tratamento endodôntico (Chang et al., 2016; Fox et al., 2018). As FRVs ocorrem primariamente em respostas às forças de cunhagem no interior do canal radicular, que quando excessivas, podem levar à fratura radicular longitudinal, com grau variável e progressivo de separação dos fragmentos (Fox et al., 2018; Ozer, 2010).

Devido à dificuldade de diagnóstico e tratamento, a FRV representa um desafio clínico para os profissionais na área da Odontologia. Uma vez que o diagnóstico de FRV é estabelecido, o prognóstico é desfavorável ao dente, de forma que a FRV representa a terceira causa mais frequente de indicação de exodontia. Desta forma, um diagnóstico correto é fundamental para evitar a extração dentária desnecessária (Chang et al., 2016; Gaêta-Araujo et al., 2017; Fox et al., 2018).

Em alguns casos, o exame clínico combinado com radiografias pode oferecer informações importantes que indicarão possível presença de FRV, quando sinais e sintomas clínicos clássicos estão presentes, como presença de bolsa periodontal estreita e profunda, dor, inchaço e radiolucência periapical e/ou lateral associada à raiz; contudo, outros fatores devem ser levados em consideração para a confirmação do diagnóstico (Edlund et al., 2011).

Devido à limitação das radiografias periapicais em relação à sobreposição de imagens, as FRV só são visíveis nestes exames se o feixe central de raio-X estiver paralelo à linha de fratura; caso contrário, não será possível visualizar a fratura, principalmente se esta estiver nos estágios primários, ou seja, sem deslocamento de fragmentos. Para resolver esta questão, pode-se utilizar duas ou mais radiografias em diferentes angulações a fim de tentar coincidir o feixe central do raio-X com a linha de fratura. Entretanto, esta possibilidade de alinhamento do feixe com a linha de fratura é limitada, particularmente quando a fratura longitudinal tem um sentido mesio-distal (Neves et al., 2014; Talwar et al., 2016).

Métodos alternativos devem ser explorados para melhorar o diagnóstico de FRV (Talwar et al., 2016). A tomografia computadorizada (TC), lançada na década de

1970, revolucionou o campo das imagens médicas. A TC emprega radiação X e algoritmos complexos de reconstruções, eliminando as sobreposições de imagens e permitindo a aquisição de secções em arranjo tridimensional, que podem ser reconstruídas e reformatadas em diferentes planos (Bernardes et al., 2009). Apesar dos avanços desta tecnologia, algumas limitações ainda impedem o seu emprego mais amplo na Odontologia, como alta dose de radiação e custo dos aparelhos (Bernardes et al., 2009).

No final da década 1990, uma nova tecnologia foi apresentada: a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) (Bernardes et al., 2009). Comparada à TC convencional, a TCFC utiliza doses de radiação mais baixas, tem menor custo e boa resolução de contraste dos tecidos mineralizados (Chang et al., 2016; Neves et al., 2014). Desta forma, a TCFC tem sido cada vez mais utilizada na Odontologia, particularmente nas áreas de implantodontia, cirurgia, endodontia e ortodontia (Lindfors et al., 2017).

Uma das limitações da TCFC, que também é encontrada na TC, é a formação de artefatos (Neves et al., 2014). Artefatos são discrepâncias entre o que aparece na imagem após a reconstrução dos dados e o objeto avaliado (Jacobs et al., 2018; Fontenele et al., 2018) e podem impedir a visualização ou mesmo induzir erros de interpretação. Artefatos causados por materiais de alta densidade ou alto número atômico são comuns devido à presença frequente de materiais intrabuciais como materiais restauradores e obturadores, bráquetes ortodônticos e implantes. Esses materiais causam diferentes tipos de artefatos, sendo o mais comum o endurecimento de feixe (Neves et al., 2014; Jacobs et al., 2018). O fenômeno de endurecimento de feixe acontece quando essas estruturas de alto número atômico atuam como um filtro, que aumentam a energia média do feixe de radiação que chega ao detector, resultando na produção de um erro na reconstrução de dados (Fontenele et al., 2018). Esses artefatos são visualizados como estruturas lineares, faixas escuras e sombras dispostas ao longo da projeção (Fontenele et al., 2018; Luckow et al., 2011).

Os materiais intracanaís, utilizados para a obturação do sistema de canais radiculares e para a sustentação do material restaurador em dentes com reduzida estrutura remanescente, como a guta-percha e os pinos intrarradiculares, produzem artefatos na imagem da TCFC que podem levar a resultados falso positivos na avaliação de FRV (Gaêta-Araujo et al., 2017). Assim como implantes dentários em

regiões próximas aos dentes com suspeita de fratura radicular podem proporcionar uma dificuldade adicional ao diagnóstico; principalmente os implantes de zircônia.

Desta forma, a justificativa para este estudo baseia-se na seguinte pressuposição: alterações na inclinação da cabeça do paciente no momento da aquisição dos exames de TCFC podem influenciar na formação de artefatos e favorecer algumas tarefas de diagnóstico na presença de implantes dentários (Lucklow et al., 2011).

Logo, o objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto da variação da inclinação anteroposterior da mandíbula em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na detecção de fratura radicular vertical (FRV) na presença de implante dentário localizado posteriormente no mesmo hemiarco.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

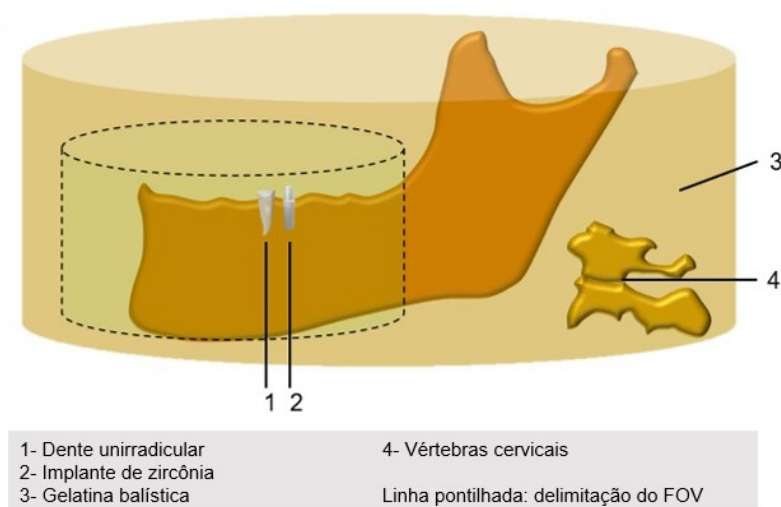
A amostra foi composta por exames tomográficos de um fantoma contendo uma mandíbula com um implante dentário de zircônia e dentes unirradiculares com (n=10) e sem (n=10) fratura radicular vertical (FRV). Foram realizados 3 exames tomográficos para cada dente avaliado, variando-se a inclinação do plano oclusal do fantoma em 0°, 30° e 45° em relação ao plano horizontal, totalizando uma amostra de 60 exames tomográficos.

2.1.1 Confecção do fantoma

Uma mandíbula parcialmente edêntula e duas vértebras cervicais (C1 e C2) humanas evisceradas, oriundas do Laboratório de Anatomia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP), foram inclusas em gelatina balística para simular a atenuação dos raios X causada pelos tecidos moles (Figura 1).

Um implante de zircônia de 3.3mm x 12mm (Pure Ceramic – Straumann, Basel - Switzerland) foi previamente instalado na mandíbula, na região correspondente ao dente 36. Na região edêntula correspondente ao dente 35, realizou-se um preparo do alvéolo onde foram inseridos, de forma alternada, os dentes unirradiculares com e sem FRV para a aquisição dos exames tomográficos.

Figura 1: Desenho esquemático do fantoma.



Fonte: Oliveira-Santos, Christiano (2021)

Os vinte dentes unirradiculares (figura 2) foram oriundos do Biobanco de Dentes da FORP-USP (adquiridos em 2014, utilizados em pesquisa prévia – CAAE 35385314.1.0000.5419). Para realização das FRV (n=10), foi utilizada a máquina de ensaio universal Instron® (Canton, MA, EUA), com uma célula de força de 500 newtons (N) e velocidade de 01 mm/min. Foi introduzida uma ponta metálica cônica na entrada do canal radicular. A máquina era interrompida automaticamente ao ocorrer a fratura. Por meio de visualização direta e transiluminação com o auxílio de um aparelho de diodo emissor de luz (UltraLume 5; Ultradent Products Inc., UT, EUA), os dentes fraturados foram inspecionados para confirmar a presença de fratura.

Figura 2: Dente unirradicular.

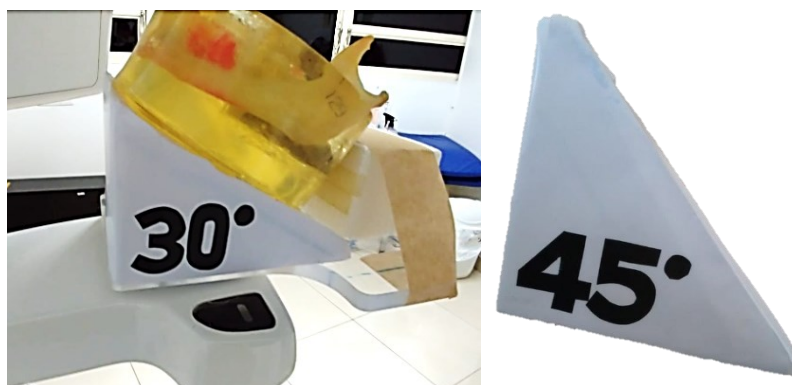


Fonte: Oliveira-Santos, Christiano (2021)

2.1.2 Aquisição e avaliação dos exames tomográficos

A amostra foi composta por 60 exames de TCFC, obtidas em aparelho OP300 (Instrumentarium, Tuusula, Finlândia), de acordo com os seguintes parâmetros: 90 kVp, 10mA, FOV 4x6cm, voxel 0,085mm. Cada dente inserido na região correspondente ao dente 35 foi escaneado três vezes, variando-se a inclinação do plano oclusal: 0°, 30° e 45° em relação ao plano horizontal, no sentido anteroposterior. Para determinar as angulações da mandíbula em 30° e 45°, um suporte angulado foi confeccionado em isopor para manter o fantoma em posição padronizada para os exames (Figura 3).

Figura 3: Suportes de isopor.



Fonte: Aparecida Carmozini, Gabriela (2021)

Os exames foram salvos com números aleatórios, após reorientação dos planos axiais, coronais e sagitais para o alinhamento com o longo eixo do dente a ser avaliado. Três avaliadores treinados (um radiologista, um doutorando e um graduando), cegos à presença ou ausência das FRV e das inclinações do fantoma, avaliaram as imagens por meio do software OnDemand3D (Cybermed Inc, Seul, República da Coreia do Sul), em ambiente com iluminação reduzida e em monitor médico de 24" (Eonis Black 2224, Barco Inc., Kortrijk, Bélgica). Para analisar as reconstruções multiplanares, os observadores não tinham restrições quanto ao ajuste de brilho, contraste e zoom. A análise das imagens seguiu uma escala de 4 pontos: (1) FRV definitivamente ausente; (2) FRV provavelmente ausente; (3) FRV provavelmente presente; (4) FRV definitivamente presente.

2.1.3 Cálculos e análise estatística

As concordâncias interexaminador foram calculadas por meio do teste Kappa ponderado. As áreas sob a curva ROC (receiver operating characteristics) (Az), sensibilidades e especificidades foram calculadas para avaliar a acurácia do

diagnóstico de acordo com as diferentes inclinações. O teste ANOVA foi utilizado para comparar os valores obtidos para as diferentes inclinações, por meio do software PASW Statistic (Versão 17.0; SPSS Ins, Chicago, IL). Foi estabelecido nível de significância em $p < 0.05$.

2.2 RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes angulações em relação à área sob a curva ROC. A sensibilidade foi maior para as posições de 30° e 45°. Por outro lado, a especificidade não apresentou diferenças com significância estatística. A concordância interobservador foi excelente para a posição de 0° e significativamente menor para as posições de 30° e 45° (ruim e moderada, respectivamente).

Tabela 1: Medidas de acurácia e concordância interobservador nas diferentes angulações.

	0°	30°	45°
Área sob a curva ROC	0,825	0,796	0,799
Sensibilidade (%)	50	70*	70*
Especificidade (%)	100	80	80
Concordância (índice de Kappa ponderado)	0,752	0,380*	0,401*

*Diferença estatisticamente significativa em relação à posição do plano oclusal em 0°

Fonte: Oliveira-Santos, Christiano (2021)

2.3 DISCUSSÃO

A área sob a curva ROC, calculada com base na escala de 4 pontos, expressa uma medida de acurácia de diagnóstico que considera, além dos falso-positivos/negativos e verdadeiro-positivos/negativos, o grau de confiança do avaliador para determinada tarefa de diagnóstico. Neste estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as diferentes angulações (0°, 30° e 45°) para o diagnóstico de FRV em TCFC, mostrando que independente da inclinação, a acurácia do diagnóstico foi similar. Também não houve diferença estatisticamente significativa para a especificidade. Por outro lado, houve um aumento estatisticamente significativo na sensibilidade, mostrando que os observadores foram mais capazes de diagnosticar com mais frequência a presença de FRV quando ela realmente estava presente, nas inclinações maiores.

A concordância interobservador foi excelente para a posição de 0°. Contudo, apresentou-se significativamente menor para as posições de 30° e 45°, as quais foram classificadas como ruim e moderada, respectivamente (Landis & Koch, 1977). Sabe-se que as avaliações radiográficas são subjetivas, dependentes de cada observador. A diminuição da concordância interobservador para os exames de 30° e 45° pode ser explicada pela modificação do padrão de imagem com o qual os profissionais são treinados e acostumados a avaliar, tornando sua análise diferente do usual. Para uma melhor avaliação da concordância, faz-se necessário que uma nova análise de parte da amostra seja realizada pelos mesmos observadores, para posterior cálculo da concordância intraobservador. Assim, será possível uma melhor compreensão dos resultados.

O presente estudo avaliou a inclinação da base da mandíbula em relação ao plano horizontal no sentido anteroposterior, visto que, uma vez que o dente e o implante do fantoma estavam localizados na região posterior da mandíbula, esta inclinação poderia favorecer o desvio dos artefatos da região de interesse. Contudo, para casos nos quais o implante e o dente fraturado estiverem localizados na região anterior, a inclinação da base da mandíbula em relação ao plano vertical no sentido latero-lateral provavelmente seria mais indicada. Desta forma, uma sugestão para uma possível continuação desta pesquisa, seria o estudo da melhora na qualidade do diagnóstico para FRV com diferentes inclinações e situações clínicas.

Os exames tomográficos para diagnóstico da FRV foram obtidos através do aparelho tomográfico OP300 Intrumentarium, Tuusula, Finlândia). Para uma análise mais completa do estudo e a realização de comparações entre aparelhos, seria interessante que futuros trabalhos obtivessem a amostra em diferentes aparelhos tomográficos.

Levando em consideração o diagnóstico da FRV, clinicamente pode não ser tão necessário a inclinação da mandíbula do paciente para a realização da TCFC. Pode-se pensar a respeito de fazer dois exames em diferentes angulações para comparação dos exames, podendo gerar uma certeza maior no diagnóstico. Contudo, para que isto seja possível, estudos a respeito da dose efetiva de radiação em diferentes angulações devem ser levados em consideração, priorizando sempre o princípio ALADA (*as low as diagnostically acceptable*), que preconiza uma radiação tão baixa quanto diagnosticamente aceitável.

4 CONCLUSÃO

Na presença de um implante dentário na mandíbula localizado posteriormente a um dente com suspeita de fratura radicular vertical, a realização do exame de TCFC com inclinação anteroposterior de 30° ou 45° pode aumentar a sensibilidade para detecção de traços de fratura, contudo, não há alteração significativa na acurácia geral.

REFERÊNCIAS

Bernardes RA, Moraes IG, Duarte MAH, Azevedo BC, Azevedo JR, Bramante CM. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108(2):270-7.

Chang E, Lam E, Shah P, Azarpazhooh A. Cone-beam Computed Tomography for Detecting Vertical Root Fractures in Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review. *Toronto: Journal Of Endodontics*; 2016;42(2):177-85.

Edlund M, Nair MK, Nair UP. Detection of Vertical Root Fractures by Using Cone-beam Computed Tomography: A Clinical Study. *Florida: Journal Of Endodontics*; 2011;37(6):768-72.

Fontenele RC, Nascimento EHL, Vasconcelos TV, Noujeim M, Freitas DQ. Magnitude of cone beam CT image artifacts related to zirconium and titanium implants: impact on image quality. *San Antonio: Dentomaxilofacial Radiology*; 2018;47(6):20180021.

Fox A, Basrani B, Lam EWN. The Performance of a Zirconium-based Root Filling Material with Artifact Reduction Properties in the Detection of Artificially Induced Root Fractures Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging. *Toronto: Journal Of Endodontics*; 2018;44(5):828-833.

Gaêta-Araujo H, Souza GQS, Freitas DQ, Oliveira-Santos C. Optimization of Tube Current in Cone-beam Computed Tomography for the Detection of Vertical Root Fractures with Different Intracanal Materials. *Ribeirão Preto: Journal Of Endodontics*; 2017;43(10):1668-1673.

Jacobs R, Salmon B, Codari M, Hassan B, Bornstein MM. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. Leuven: BMC Oral Health; 2018;18(1):88.

Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: Time to move from ALARA to ALADA. Imaging Sci Dent. 2015;45(4):263-265.

Lindfors N, Lund H, Johansson H, Ekestubbe A. Influence of patient position and other inherent factors on image quality in two different cone beam computed tomography (CBCT) devices. Jönköping: European Journal Of Radiology Open; 2017;4: 132–137.

Luckow M, Deyhle H, Beckmann F, Dagassan-Berndt D, Muller B. Tilting the jaw to improve the image quality or to reduce the dose in cone-beam computed tomography. Basel: European Journal of Radiology; 2011;80(3):e389-93.

Neves FS, Freitas DQ, Campos PS, Ekestubbe A, Loftbag-Hansen S. Evaluation of Cone-beam Computed Tomography in the Diagnosis of Vertical Root Fractures: The Influence of Imaging Modes and Root Canal Materials. Piracicaba: Journal Of Endodontics 2014 ;40(10):1530-6.

Talwar S, Utneja S, Nawal RR, Kaushik A, Srivastava D, Oberoy SS. Role of Cone-beam Computed Tomography in Diagnosis of Vertical Root Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis. New Delhi: Journal Of Endodontics; 2016;42(1):12-24.

Wanderley VA, Freitas DQ, Haiter-Neto F, Oliveira ML. Influence of Tooth Orientation on the Detection of Vertical Root Fracture in Cone-beam Computed Tomography. Piracicaba: Journal Of Endodontics; 2018;44(7):1168-1172.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Comissão de Graduação

Folha de Informação

Em consonância com a Resolução CoCEX-CoG nº 7.497/2018, informamos que a Comissão de Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP) em sua 509ª Reunião Ordinária, realizada em 02 de maio de 2022, **aprovou**, fundamentando-se na sugestão da Subcomissão para Avaliação dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) da Unidade, **a inclusão deste trabalho na Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da USP (BDTA).**

Cumpre-nos destacar que a disponibilização deste trabalho na BDTA foi autorizada pelos autores (estudante e docente orientador) no formulário de indicação de orientador (conforme anexo).

Ribeirão Preto, 22 de junho de 2022.

Prof. Dr. Michel Reis Messoria
Presidente da Comissão de Graduação
FORP/USP

Ilma. Sra.

Profa. Dra. Maria Cristina Borsato

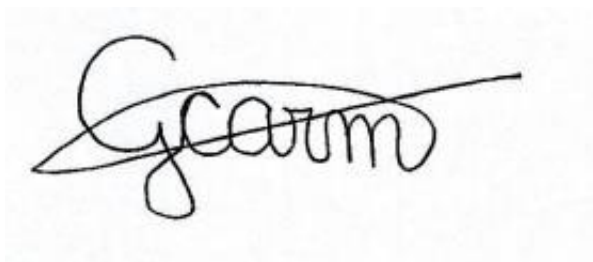
Presidente da Subcomissão para Avaliação dos TCCs da FORP

FORMULÁRIO DE INDICAÇÃO DE ORIENTADOR(A)

<u>DADOS PESSOAIS</u>	
Nome: Gabriela Aparecida Carmozini	
Nº USP: 10349359	Período: 9º período
Telefone de contato: (35) 98802-3485	E-mail USP: gabrielacarmozini@usp.br
<u>INFORMAÇÕES SOBRE O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</u>	
Nome do Orientador(a): Christiano de Oliveira Santos	
Departamento: DESCOL	
Área de conhecimento: Radiologia	
Subárea: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	
<u>MODALIDADE</u>	
Modalidade:	
Pesquisa Científica, Tecnológica e Educacional	
<u>ACEITE DO(A) ORIENTADOR(A)</u>	

Eu, Prof(a). Dr(a). Christiano de Oliveira Santos, aceito ser orientador(a) do(a) aluno(a) supracitado(a), comprometendo-me a orientar, acompanhar e avaliar o desenvolvimento de seu Trabalho de Conclusão de Curso em todas as suas etapas.

Declaramos ter pleno conhecimento do Regulamento dos Trabalhos de Conclusão de Curso da FORP, estando, portanto, cientes de que este TCC poderá ser incluído na Biblioteca Digital de trabalhos Acadêmicos (BDTA) da USP.



Ac. Gabriela Aparecida Carmozini



Prof. Dr. Christiano de Oliveira Santos