



# Diagnóstico de reabsorção cervical invasiva em dentes próximos a implantes dentários: um estudo *ex-vivo*

**Palavras-Chave:** Tomografia computadorizada de feixe cônico; Artefatos de imagem; Reabsorção cervical invasiva; Endodontia; Implante dentário.

**Autores:**

**Quezia Vasconcelos Bastos Varela, FOP - UNICAMP**

**Matheus Barros Costa (co-orientador), FOP - UNICAMP**

**Thamiles Gonzales Rodrigues Passos, FOP - UNICAMP**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Deborah Queiroz de Freitas (orientadora), FOP - UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

As reabsorções dentárias são caracterizadas pela perda de tecido mineral das estruturas dos dentes por fatores fisiológicos, patológicos ou idiopáticos. A reabsorção cervical invasiva (RCI) se desenvolve na superfície mais externa da região cervical dos dentes e pode ter seu desenvolvimento iniciado nas faces livres ou proximais da região cervical. O local do início da lesão é conhecido como porta de entrada, e geralmente é observado nas faces proximais (Patel et al., 2018).

A RCI é considerada uma forma agressiva de reabsorção, que pode se propagar para as regiões mais apicais ou coronais dos dentes afetados (Mavridou et al., 2016; Patel et al., 2018). Porém, se a RCI for diagnosticada no seu estágio inicial, melhor será o prognóstico, já que haverá uma menor perda de tecidos dentários (Patel et al., 2018). Estudos comprovaram que a detecção da RCI é mais acurada nos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) (Vaz de Souza et al., 2017; Cunliffe et al., 2021).

Apesar de suas vantagens, a TCFC apresenta uma desvantagem inerente à técnica: a formação de artefatos de imagem. Os artefatos de imagem são definidos como uma deterioração da imagem tomográfica, sendo que os do tipo *beam hardening* são caracterizados pela formação de estrias hiperdensas e/ou hipodensas nas imagens de TCFC que não fazem parte do objeto escaneado. São causados pela presença de materiais de alta densidade e número atômico dentro ou fora da região escaneada (Schulze et al., 2011; Candemil et al., 2018), como implantes, materiais endodônticos e restauradores, o que é muito comum na cavidade bucal.

A presença dos artefatos de imagem pode dificultar ou impedir a avaliação de algumas condições, como fraturas radiculares e reabsorções radiculares internas (Neves et al., 2014; Freitas et al., 2019; Gaêta-Araujo et al., 2020). Considerando-se que a presença de artefatos pode dificultar alguns tipos de diagnóstico e que é comum pacientes apresentarem na cavidade bucal materiais odontológicos

, que produzem artefatos, o objetivo no presente estudo foi avaliar a influência dos artefatos de imagem gerados por implante dentário no diagnóstico de RCI em dentes adjacentes a esse.

## METODOLOGIA:

Foram selecionados 23 dentes unirradiculares, hígidos, sem patologias ou anomalias pré-existentes confirmadas através de radiografia periapical. Os dentes foram seccionados no sentido longitudinal, dividindo as faces vestibular e lingual, através de uma cortadeira e um disco diamantado (Isomet 1000, Buehler Ltda., EUA)(Figuras 1 e 2).

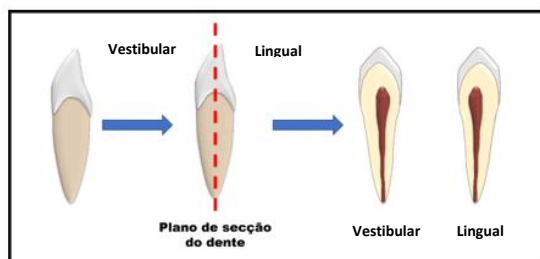


Figura 1: Vista coronal do dente canino, com o plano de secção (em vermelho).



Figura 2: Faces vestibular e lingual divididas após a secção com o disco diamantado.

Os 23 dentes foram divididos em dois grupos: o grupo com RCI (10) e grupo controle (13). Os dentes do grupo com RCI foram submetidos a um protocolo de reabsorção radicular simulada (Da Silveira et al., 2014), que foi adaptada para a simulação de RCI. As reabsorções foram simuladas na altura da junção cimento-esmalte, na porção distal de ambas as faces vestibular e lingual .

O protocolo adaptado consistiu na utilização de uma broca esférica diamantada 1010 (KG Sorensen, Cotia, Brasil), com a qual foi feito um desgaste de 0,25 mm em formato de triângulo, com a base voltada para o conduto radicular. Subsequente, as cavidades preparadas foram submetidas ao desgaste químico com ácido nítrico a 5% por 3 ciclos de 24 horas de ação do ácido nos tecidos dentários (Figura 3) para causar indefinição das bordas da lesão. Após realizadas as reabsorções do grupo com RCI, todos os dentes, incluindo os do grupo controle, tiveram suas duas faces coladas com cola à base de cianocrilato (3M, Maplewood, EUA).

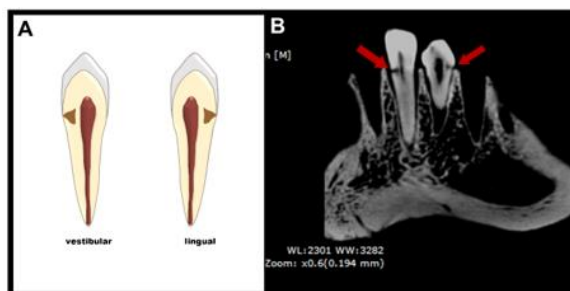


Figura 3: A: esquema ilustrativo do local e formato da lesão de RCI simulada; B: Reconstrução sagital de TCFC com a RCI simulada durante estudo piloto para definição do protocolo (setas vermelhas).

Em uma mandíbula seca, foi instalado um implante dentário de zircônia (4 mm de diâmetro x 11 mm de altura, Neodent Brasil, Curitiba, Brasil) na região de primeiro pré-molar inferior direito. O alvéolo anterior ao implante (correspondente ao dente canino inferior direito) serviu como sítio para inserção dos dentes do estudo.

A mandíbula foi inserida em um recipiente de plástico preenchido com água para simulação da atenuação da radiação pelos tecidos moles (Figura 4). Os exames foram adquiridos no aparelho OP300 Maxio (Instrumentarium, Tuusula, Finlândia) com o seguinte protocolo de aquisição: FOV de 5 x 5 cm, 90 kV, 8 mA, voxel of 0.125 mm. Foram obtidos exames com os dentes do grupo controle e com RCI, com a presença e ausência do implante dentário no alvéolo adjacente. Ao final, foram obtidos 46 exames (23 dentes x 2 condições de artefato – sem e com implante dentário) que foram exportados no formato DICOM.

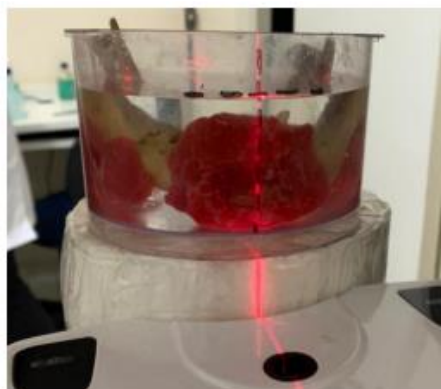


Figura 4: Recipiente de plástico contendo o phantom posicionado no aparelho OP300 para aquisição dos exames.

Os exames foram distribuídos de maneira aleatorizada para 5 radiologistas pré-calibrados para serem avaliadas no software de imagem OnDemand 3D (Cybermed Inc., Seoul, Coréia), que julgaram a presença ou ausência de RCI utilizando uma escala de 5 pontos (1: ausência; 2: provável ausência; 3: incerto; 4: provável presença; 5: presença). Os avaliadores podem fazer uso de filtro, alterar brilho e contraste e zoom.

As respostas dos avaliadores foram comparadas ao padrão-ouro (conhecimento da condição “sem” ou “com RCI”) para obtenção da área sob a curva ROC (*receiver operating characteristic*) (AUC), sensibilidade e especificidade para cada avaliador e condição (sem e com implante). Para análise dos dados, foi utilizado o teste t de Student para comparar os grupos “sem” e “com” implante. A análise foi realizada no software SPSS (versão 23.0, IBM, Armonk, EUA), com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A tabela 1 apresenta os resultados de AUC, sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de RCI na ausência e presença do implante. É possível observar que a presença do implante diminuiu significativamente os valores de diagnóstico ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1 – Média (desvio-padrão) dos valores de AUC, sensibilidade e especificidade, de acordo com a condição do implante

Implante	AUC	Sensibilidade	Especificidade
Sem	0,84 (0,08)	0,75 (0,17)	0,90 (0,04)
Com	0,49 (0,04)	0,50 (0,12)	0,52 (0,13)
p valor*	0,002	0,030	0,012

\* de acordo com o teste t de Student

AUC: área sob a curva ROC

Os resultados demonstram que a formação de artefatos pelo implante influenciou negativamente o diagnóstico de RCI, tanto na detecção da RCI (sensibilidade), como na identificação da sua ausência (especificidade). Esses efeitos são causados por duas condições relacionadas à presença de artefatos, que podem mascarar condições presentes, levando a um diagnóstico falso negativo, ou mimetizar condições, levando a um diagnóstico falso positivo. Esse último efeito foi também observado por Freitas et al. (2019) ao estudarem a influência de artefatos produzidos por implante vizinho a dentes com fraturas radiculares verticais; a especificidade foi diminuída pela presença do implante, fato que os autores atribuíram ao fato dos artefatos mimetizarem as fraturas. De maneira similar, parece que as áreas hipodensas oriundas dos artefatos mimetizaram a RCI no presente estudo.

Considerando a natureza tridimensional da TCFC, estudos prévios demonstraram que essa modalidade de imagem é superior à radiografia periapical (Vaz de Souza et al., 2017; Cunliffe et al., 2021). No entanto, diante dos achados do presente estudo, parece importante avaliar se fatores que objetivamente diminuem a expressão dos artefatos em TCFC, como fatores de exposição do aparelho e de reconstrução (Fontenele et al., 2018; Freitas et al., 2018), podem melhorar a acurácia de diagnóstico da RCI quando artefatos são produzidos na região do dente a ser avaliado.

## CONCLUSÕES:

O diagnóstico de RCI é negativamente influenciado por artefatos produzidos por um implante adjacente.

## BIBLIOGRAFIA

1. Mavridou AM, Pyka G, Kerckhofs G, Wevers M, Bergmans L, Gunst V. A novel multimodular methodology to investigate external cervical tooth resorption. 2016;287–300.
2. Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. *Int Endod J.* 2018;51(11):1205–23.
3. Patel S, Foschi F, Condon R, Pimentel T, Bhuva B. External cervical resorption: part 2 – management. *Int Endod J.* 2018;51(11):1224–38.

4. Vaz de Souza D, Schirru E, Mannocci F, Foschi F, Patel S. External Cervical Resorption: A Comparison of the Diagnostic Efficacy Using 2 Different Cone-beam Computed Tomographic Units and Periapical Radiographs. *J Endod.* 2017;43(1):121–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.09.008>
5. Cunliffe J, Al-Hadidi A, Sawair FA, Mahasneh SA. Comparison of imaging modalities in the diagnosis of external cervical resorption (ECR): an in-vitro study. *Odontology.* 2021;(0123456789).
6. Schulze R, Heil U, Groß D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in CBCT: A review. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2011;40(5):265–73.
7. Freitas DQ, Vasconcelos TV, Noujeim M. Diagnosis of vertical root fracture in teeth close and distant to implant: an in vitro study to assess the influence of artifacts produced in cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2019;23(3):1263–70.
8. Candemil AP, Salmon B, Freitas DQ, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Oliveira ML. Metallic materials in the exomass impair cone beam CT voxel values. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2018;47(6):2–4.
9. Neves FS, Freitas DQ, Campos PSF, Ekestubbe A, Lofthag-Hansen S. Evaluation of cone-beam computed tomography in the diagnosis of vertical root fractures: The influence of imaging modes and root canal materials. *J Endod.* 2014;40(10):1530–6.
10. Fontenele RC, Nascimento EHL, Vasconcelos T V., Noujeim M, Freitas DQ. Magnitude of cone beam CT image artifacts related to zirconium and titanium implants: Impact on image quality. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2018;47(6).
11. Freitas DQ, Fontenele RC, Nascimento EHL, Vasconcelos TV, Noujeim M. Influence of acquisition parameters on the magnitude of cone beam computed tomography artifacts. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2018;47(8).
- Gaêta-Araujo H, Nascimento EHL, Oliveira-Santos N, Pinheiro MCR, Coelho-Silva F, Oliveira-Santos C. Influence of adjacent teeth restored with metal posts in the detection of simulated internal root resorption using CBCT. *Int Endod J.* 2020;53(9):1299–306.
12. Da Silveira PF, Vizzotto MB, Montagner F, Silveira HLD Da, Silveira HED Da. Development of a new in vitro methodology to simulate internal root resorption. *J Endod.* 2014;40(2):211–6.
13. Landis JR, Koch GG. Landis and Koch. Agreement of categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159–74.