

Acurácia de radiografias periapicais para diagnóstico de reabsorção cervical invasiva: uma revisão integrativa

Accuracy of periapical radiographs for the diagnosis of invasive cervical resorption: an integrative review

Precisión de las radiografías periapicales para el diagnóstico de la reabsorción cervical invasiva: una revisión integradora

Recebido: 24/04/2023 | Revisado: 05/05/2023 | Aceitado: 08/05/2023 | Publicado: 13/05/2023

Laís Cavalcante Costa de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0589-2594>

Instituto Florence de Ensino Superior, Brasil

E-mail: cavalcantelais19@gmail.com

Lara Cavalcante Costa de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3891-526X>

Instituto Florence de Ensino Superior, Brasil

E-mail: laracavalcante05@gmail.com

Halinna Larissa Cruz Correia de Carvalho Buonocore

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9123-9479>

Instituto Florence de Ensino Superior, Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-9123-9479>

Resumo

A reabsorção cervical invasiva (RCI) é um tipo de reabsorção de origem patológica caracterizada pela invasão da superfície cervical radicular. A avaliação radiológica é essencial para fins de diagnóstico, planejamento e execução do tratamento. A radiografia periapical (RP) é o principal recurso de imagem utilizado, mas apresenta alguns limites em relação à tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a acurácia das RPs para o diagnóstico de RCI em comparação à TCFC. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. As buscas foram realizadas nas bases de dados Pubmed/MEDLINE e Scopus, utilizando descritores e seus sinônimos na língua inglesa como “root resorption”, “diagnosis”, “Cone-Beam Computed Tomography”, “Radiography, Dental”. Foram selecionados seis artigos publicados entre 2016 e 2022 para a análise dos resultados. Os estudos demonstraram valores médios de acurácia das imagens geradas a partir da TCFC variando entre 99% e 99,4%, sensibilidade de 98,7% a 100%, especificidade de 98,1% a 100%, valores preditivos positivos (VPP) de 98,1% a 100%, e negativos (VPN) de 98,7% a 100%. Em comparação, os valores médios de acurácia para diagnóstico da RCI a partir da avaliação por radiografias periapicais variaram de 60% a 87,2%, sensibilidade de 82,1% a 86%, especificidade de 89% a 93,2%, VPP de 48,5% a 91,4% e VPN de 49,4% a 83,7%. As RPs apresentam acurácia significativamente inferior à da TCFC para diagnóstico de RCI, uma vez que alteração anatômica, compressão geométrica e possíveis sobreposições de estruturas anatômicas que podem obscurecer a área de interesse.

Palavras-chave: Reabsorção de dente; Radiografia dentária; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Abstract

Invasive cervical resorption (ICR) is a type of resorption of pathological origin that is characterized by invasion of the cervical root surface. Radiological evaluation is essential for the purposes of diagnosis, planning and implementation of treatment for ICR. Periapical radiography (PR) is the main radiographic investigation used, but it has some limitations in relation to cone beam computed tomography (CBCT). Thus, the aim of this study was to describe the accuracy of PRs for the diagnosis of ICR compared to CBCT. This is an integrative literature review. The searches were carried out in the Pubmed/MEDLINE and Scopus databases, using descriptors and their synonyms in the English language such as “root resorption”, “diagnosis”, “Cone-Beam Computed Tomography”, “Radiography, Dental”. Six articles published between 2016 and 2022 were selected for the analysis of results. Studies have shown mean values of accuracy of images generated from CBCT ranging from 99% to 99.4%, sensitivity from 98.7% to 100%, specificity from 98.1% to 100%, positive predictive values (PPV) from 98.1% to 100%, and negative (VPN) from 98.7% to 100%. In comparison, the mean values of accuracy for diagnosing ICR based on evaluation using periapical radiographs ranged from 60% to 87.2%, sensitivity from 82.1% to 86%, specificity from 89% to 93.2%, PPV from 48.5% to 91.4% and VPN from 49.4% to 83.7%. PRs are significantly less accurate than CBCT for diagnosing ICR,

since anatomical alteration, geometric compression and possible overlapping of anatomical structures that can obscure the area of interest.

Keywords: Tooth resorption; Radiography, dental; Cone Beam Computed Tomography.

Resumen

La reabsorción cervical invasiva (RCI) es un tipo de reabsorción de origen patológico que se caracteriza por la invasión de la superficie radicular cervical. La evaluación radiológica es fundamental a efectos de diagnóstico, planificación e implementación del tratamiento de la ICR. La radiografía periapical (PR) es la principal investigación radiográfica utilizada, pero tiene algunas limitaciones en relación con la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue describir la precisión de los PR para el diagnóstico de ICR en comparación con CBCT. Esta es una revisión integradora de la literatura. Las búsquedas se realizaron en las bases de datos Pubmed/MEDLINE y Scopus, utilizando descriptores y sus sinónimos en idioma inglés como “root resorción”, “diagnóstico”, “Cone-Beam Computed Tomography”, “Radiography, Dental”. Se seleccionaron para el análisis de resultados seis artículos publicados entre 2016 y 2022. Los estudios han mostrado valores medios de precisión de imágenes generadas a partir de CBCT que van del 99 % al 99,4 %, sensibilidad del 98,7 % al 100 %, especificidad del 98,1 % al 100 %, valores predictivos positivos (VPP) del 98,1 % al 100% y negativo (VPN) del 98,7% al 100%. En comparación, los valores medios de precisión para el diagnóstico de RCI basados en la evaluación mediante radiografías periapicales oscilaron entre el 60 % y el 87,2 %, la sensibilidad entre el 82,1 % y el 86 %, la especificidad entre el 89 % y el 93,2 %, el VPP entre el 48,5 % y el 91,4 %. y VPN del 49,4% al 83,7%. Los PR son significativamente menos precisos que el CBCT para el diagnóstico de ICR, ya que la alteración anatómica en 3D, la compresión geométrica y la posible superposición de estructuras anatómicas pueden oscurecer el área de interés.

Palabras clave: Resorción dentaria; Radiografía dental, Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

1. Introdução

A reabsorção radicular é um processo resultante da ação de células clásticas, gerando perdas aos tecidos mineralizados do dente (Patel, Kanagasingam, Ford, 2009). Na porção radicular dos dentes - cemento e dentina - há uma proteção formado por uma barreira que impede a migração de células clásticas para esses tecidos (Lopes, Siqueira Junior, 2010). A reabsorção cervical invasiva (RCI) é considerada um tipo de reabsorção de origem patológica que se caracteriza pela invasão da superfície cervical radicular, abaixo do epitélio juncional, por um tecido fibrovascular proveniente do ligamento periodontal (Rotondi, Waldon, Kim, 2020). A RCI tornou-se mais prevalente nos últimos anos e é frequentemente detectada em estágios avançados. O diagnóstico precoce é crucial para melhorar o prognóstico dos resultados do tratamento (Liakh et al., 2023).

A etiologia da RCI é desconhecida, porém existem fatores predisponentes já detectados, entre eles: tratamento ortodôntico, traumatismo dental, clareamento interno, procedimentos cirúrgicos, terapia periodontal, bruxismo, higiene oral incorreta ou inexistente, defeito anatômico na junção cimento-esmalte. Todavia, há casos em que esses fatores não são necessários para a manifestação dessa condição (Heithersay, 1999).

A primeira classificação de RCI foi definida por Heithersay em 1999, fundamentando-se no grau de destruição dentinária, sendo observados o tamanho e proximidade com o canal radicular, analisadas através de radiografias periapicais (RPs) (Heithersay, 1999). A fim de superar limitações da classificação anterior, em 2018, Patel e colaboradores apresentaram uma classificação tridimensional, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), levando em consideração a altura da lesão (extensão corono-apical), extensão circunferencial e proximidade com o canal radicular (Patel et al., 2018a). Ambas as classificações podem se complementar, porém não incluem o aspecto reparador da RCI. Desta forma, Patel e seus colaboradores, ainda em 2018, criaram mais uma classificação pautada no estágio evolutivo durante o início da reabsorção, sua progressão e estágio reparador Patel et al., 2018b). Os três estágios podem ocorrer simultaneamente em áreas distintas de um mesmo dente (Mavridou et al., 2016).

As manifestações clínicas da RCI variam de acordo com a sua localização e grau de progressão. Em seu estágio inicial comumente é assintomática (Sousa et al., 2021). A interpretação radiográfica é decisiva para o diagnóstico de reabsorção cervical invasiva e a dificuldade em distinguir reabsorção cervical invasiva de reabsorção interna representa um desafio

(Tronstad, 1988; Patel et al., 2007). Um diagnóstico preciso é essencial tanto para o tratamento do dente e prognóstico, enquanto o diagnóstico errado pode resultar em tratamento inadequado e perda dentária (Vasconcelos et al., 2012).

A TCFC é considerada o exame mais preciso para o diagnóstico diferencial da RCI, uma vez que permite uma avaliação das suas reais dimensões. Contudo, é imprescindível reconhecer suas desvantagens, como maior dose de radiação X e custo. Muitas vezes a RCI é diagnosticada por meio de radiografias de rotina, por frequentemente não apresentar sinais ou sintomas patognomônicos. Assim, as RPs são a principal fonte deste achado (Vasconcelos et al., 2012). Embora apresentem facilidade técnica e menor exposição ao paciente, esses exames de imagem podem não indicar as verdadeiras dimensões das lesões (Vasconcelos et al., 2012; Kim et al., 2003).

A busca por melhores recursos para o diagnóstico da RCI visa obter informações mais confiáveis em face da complexidade da patologia, principalmente por não apresentar nenhum sinal ou sintoma até sua forma mais grave. Assim, é importante considerar a aplicação de métodos precisos, com maior conforto e segurança ao paciente durante a avaliação, diminuição do tempo e custos investidos. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a acurácia das RPs para o diagnóstico de RCI em comparação à TCFC.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura. Esta se caracteriza por um método robusto de investigação e avaliação crítica a partir de um compilado de evidências sobre a temática abordada. Este tipo de revisão é pautado na definição de critérios para coleta de dados, análise crítica e apresentação dos resultados (De Sousa et al., 2018). O método é constituído pelas seguintes etapas: 1) identificação do tema e seleção de hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou pesquisa de literatura; 3) definição das informações extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) análise e interpretação dos resultados e, 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento (De Sousa et al., 2018).

Para direcionar as buscas, a seguinte questão norteadora da pesquisa foi formulada: “Em comparação à TCFC, quão acuradas são as RPs para diagnóstico de reabsorção cervical invasiva?”. Assim, o plano sistemático para a execução desta revisão integrativa foi estruturado em três etapas. Na primeira etapa, foi realizado o levantamento bibliográfico nas seguintes bases de dados: Pubmed/Medline e Scopus. Para tal, foram realizados cruzamentos, no modo “AND/OR”, com os seguintes descritores em língua inglesa: (1) “root resorption”; (2) “diagnosis”; (3) “Cone-Beam Computed Tomography”; (4) “Radiography, Dental”. As buscas foram realizadas de acordo com o seguinte algoritmo de pesquisa: [(root resorption) + (diagnosis)] + (Cone-Beam Computed Tomography) OR (Radiography, Dental). O algoritmo de pesquisa gerou as sintaxes de pesquisa eletrônica que foram aplicadas a cada banco de dados.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão para elegibilidade dos trabalhos: artigos em inglês publicados nos últimos cinco anos, ensaios clínicos ou laudos realizados in vivo, em humanos, utilizando os exames de imagem como ferramentas diagnósticas, trabalhos que incluíram a investigação de lesões em glândulas salivares e que incluísse laudo histopatológico ou diagnóstico da lesão rastreada. Artigos em outros idiomas, estudos realizados em animais ou in vitro, e estudos sem diagnóstico das lesões detectadas foram excluídos.

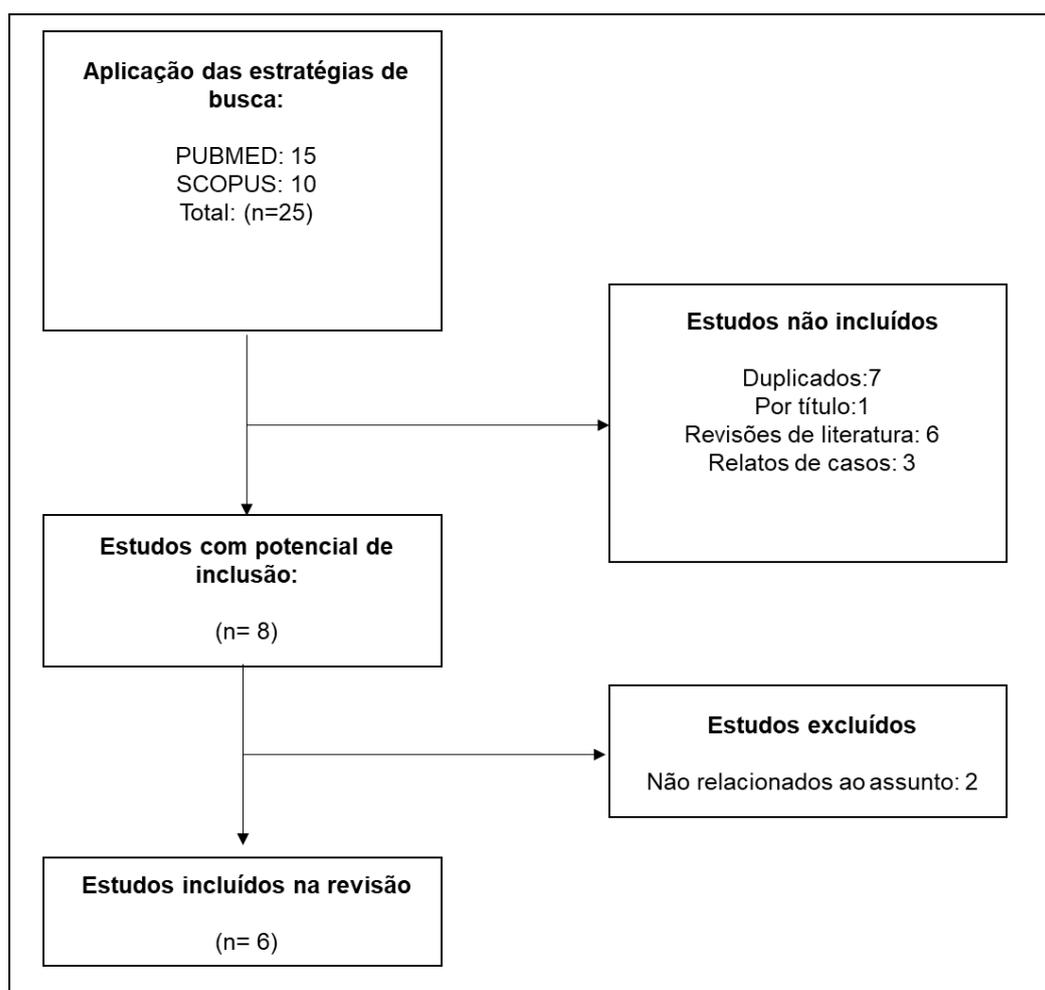
Na etapa seguinte da revisão, foi realizada a leitura dos resumos dos artigos selecionados que contemplavam os critérios de inclusão. Estes critérios foram aplicados inicialmente no título e, posteriormente, nos resumos selecionados. Na terceira etapa da revisão, os artigos foram lidos na íntegra e foi construída uma tabela consolidada com as informações levantadas nesse processo como: identificação do estudo, delineamento, objetivos, amostra avaliada, principais resultados e

conclusão.

3. Resultados

Considerando os moldes propostos pela metodologia deste estudo, a busca eletrônica retornou 25 artigos a partir das palavras-chaves descritas anteriormente. Após a seleção manual, por meio de leitura dos títulos e resumos, foram descartados aqueles que não se encaixavam nas propostas da revisão integrativa. (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa.



Fonte: Autoras (2023).

A partir do processo de seleção, foram selecionados 6 artigos científicos, publicados. A consolidação das principais informações contidas em cada artigo foi descrita no Quadro 1, sendo ordenadas de acordo com o ano de publicação. Todos os estudos foram publicados entre 2016 e 2022, sendo dois estudos de acurácia, um estudo in vivo, um estudo retrospectivo, um estudo prospectivo e uma revisão sistemática.

A partir da análise dos artigos, os estudos demonstraram valores médios de acurácia das imagens geradas a partir da TCFC variando entre 99% e 99,4%, sensibilidade de 98,7% a 100%, especificidade de 98,1% a 100%, valores preditivos positivos (VPP) de 98,1% a 100%, e negativos (VPN) de 98,7% a 100%. Em comparação, os valores médios de acurácia para diagnóstico da RCI a partir da avaliação por radiografias periapicais variaram de 60% a 87,2%, sensibilidade de 82,1% a 86%, especificidade de 89% a 93,2%, VPP de 48,5% a 91,4% e VPN de 49,4% a 83,7%.

Quadro 1 - Síntese dos artigos incluídos na revisão integrativa.

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivos	Amostra	Resultados	Conclusões
Patel et al., 2016	Estudo in vivo	Avaliar se houve diferença entre as radiografias periapicais (RPs) e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na detecção, avaliação e gerenciamento de reabsorção cervical interna. O objetivo secundário foi determinar se as radiografias de paralaxe trariam benefício adicional em comparação com uma única PR.	Os dados de PR e TCFC foram coletados para 115 dentes (98 pacientes) diagnosticados consecutivamente com RCI.	<ul style="list-style-type: none"> A sensibilidade geral (0,86) e especificidade (0,89) de RPs foi significativamente menor do que a imagem por TCFC ($p < 0,001$). RPs tinham uma capacidade limitada para detectar com precisão o tamanho (0,75), propagação circunferencial (0,60) e localização de RCI em comparação com imagens por TCFC ($p < 0,001$). As RPs também subestimaram o tamanho da lesão. Diferenças significativas ($P < 0,001$) foram aparentes nos planos de tratamento formado quando PRs foram avaliados versus imagens de TCFC Radiografias por paralaxe mostraram não ter nenhum efeito adicional benefício em comparação com uma única radiografia. 	RPs têm limitações significativas na detecção, avaliação e planejamento de tratamento de RCI quando comparados com imagens de TCFC. Uma varredura TCFC deve ser considerada antes da gestão de uma RCI potencialmente restaurável.
De Sousa et al., 2017	Estudo de acurácia	Comparar a eficácia diagnóstica de 2 unidades tomográficas (TCFC) com radiografias periapicais para a detecção e classificação de lesões simuladas de reabsorção cervical invasiva	Lesões de RCI simuladas foram criadas em 13 dentes mandibulares de 3 mandíbulas humanas secas	<ul style="list-style-type: none"> A acurácia para radiografia e os tomógrafos Kodak e Morita foram 0,872, 0,99 e 0,994, respectivamente A sensibilidade e a especificidade para ambos os tomógrafos foram significativamente melhores do que a radiografia ($p < 0,001$). Não houve diferença estatística entre a sensibilidade e especificidade dos 2 tomógrafos. A porcentagem de diagnósticos corretos de acordo com o tipo de dente foi de 87,4% para o tomógrafo Kodak, 88,3%, para o tomógrafo Morita e 48,5% para radiografia. As lesões foram identificadas corretamente de acordo à superfície do dente em 87,8% no tomógrafo Kodak, 89,1% no tomógrafo Morita e 49,4% casos em RPs. 	Ambos os tomógrafos testados foram igualmente precisos no diagnóstico de RCI e significativamente melhores do que a radiografia periapicais.
Goodell, Mines, Kersten, 2018	Estudo retrospectivo	Comparar planos de tratamento para RCI desenvolvido a partir de radiografias periapicais (RP) e imagens de TCFC.	30 dentes com RCI (25 pacientes) e 10 dentes controle sem RCI.	<ul style="list-style-type: none"> Todos os 30 casos de RCI foram identificados por TCFC e 29 por RP. Os exames de TCFC diferiram daqueles desenvolvidos com radiografias em 56,7% dos casos. Os examinadores recomendaram o reparo RCI na maioria dos casos (59,8% das imagens de TCFC e 56,7% das radiografias 	Os planos de tratamento mudaram entre a imagem de RP e TCFC na maioria de casos avaliados. Se a TCFC estiver disponível, pode ajudar a orientar o tratamento/ planejamento para casos de RCI.
Lo Giudice et al., 2018	Estudo de acurácia	Avaliar a precisão da TCFC em comparação com as radiografias intraorais convencionais usadas em procedimentos endodônticos.	101 pacientes com tratamentos endodônticos anteriores com a	<ul style="list-style-type: none"> As duas investigações radiológicas concordam estatisticamente em 100% dos casos no grupo de pacientes sem nenhum sinal endodôntico. No grupo de pacientes com patologia endodôntica detectada com TCFC, a reabsorção cervical (2,7%) nem sempre foi visível na radiografia intraoral. 	Alguns sinais radiológicos importantes adquiridos pela TCFC nem sempre são visíveis na radiografia periapical. Além

			documentação radiográfica relativa (pré-operatório, pós-operatório e radiografia intraoral de acompanhamento) que foram submetidos à triagem por TCFC por motivos cirúrgicos.	<p>Caso contrário, a positividade na radiografia intraoral sempre foi confirmada na TCFC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma área radiolúcida foi detectada no exame de TCFC em 46%, enquanto o exame de raio X intraoral foi positivo apenas em 18%. 	disso, a TCFC é considerada um exame de nível II e pode ser utilizada para solucionar questões diagnósticas, essenciais para o manejo adequado dos problemas endodônticos.
Singh et al., 2021	Estudo clínico prospectivo	Comparar a precisão diagnóstica da RP e da TCFC na detecção de patologias de origem endodôntica usando o padrão ouro de visualização cirúrgica direta.	Setenta e quatro pacientes (112 dentes) foram submetidos a exame radiográfico por radiografia periapical e TCFC	<ul style="list-style-type: none"> • Não houve diferenças significativas entre as duas modalidades de imagem para defeitos de reabsorção radicular e fraturas radiculares e fraturas radiculares. • No entanto, a TCFC detectou com precisão lesões periapicais, perfurações radiculares e defeitos ósseos apicomarginais. A precisão geral da TCFC variou de 91% a 96% em detecção de deiscência e fenestração da placa cortical vestibular 	A TCFC teve uma maior precisão diagnóstica em patologias endodônticas complexas em comparação com PR. No entanto, a TCFC falhou em diagnosticar defeitos ósseos apicomarginais em 33% dos dentes.
Tay et al., 2022	Revisão sistemática	Avaliar como os planos de tratamento mudaram quando a TCFC foi usada na tomada de decisão do tratamento endodôntico.	Dezesseis dos estudos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão para extração e análise de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Quinze estudos relataram mudanças no plano de tratamento com imagens de TCFC. • Cinco estudos relataram alterações em 45 – 66,7% dos casos, mas não mencionaram opções específicas de tratamento. • Dos 11 estudos restantes, 10 estudos relataram alterações em 24,3 – 56% dos casos e mudanças nas opções de tratamento, enquanto um estudo relatou nenhuma mudança significativa no plano de tratamento após o exame tomográfico ser introduzido. • Com a TCFC, os clínicos eram mais propensos a prescrever outras intervenções que incluíam tratamento endodôntico e extrações. 	Embora a evidência atual fosse heterogênea, ficou claro que a TCFC oferecia mais informações do que a radiografia periapical. Isso influenciou na decisão do tratamento endodôntico e em casos mais complexos.

Fonte: Autoras (2023).

4. Discussão

Os achados destes estudos sugerem que as RPs apresentam acurácia inferior e, conseqüentemente, limitações significativas para o diagnóstico de RCI em comparação à TCFC. Essas limitações estão relacionadas a uma representação bidimensional de estruturas tridimensionais e muitas vezes dá informações insuficientes informações sobre a dimensão, extensão e posição da lesão (Rodrigues et al., 2021; Velvart, Hecker, Tillinger, 2001). Contudo, as RPs ainda representam o exame de investigação de rotina para a formulação do diagnóstico, a planejamento do tratamento e a avaliação do sucesso (Tyndall, Rathore, 2008).

Considerando que um teste diagnóstico deve fornecer o resultado positivo nos indivíduos com a doença (sensibilidade) e negativo nos indivíduos sem a doença (especificidade), ser seguro, simples, confiável e de fácil execução (Obuchowski, McCLISH, 1997), exames com acurácia maior que 70% evidenciam a validade para diagnóstico de alterações (Dancey, Reidy, Rowe, 2012). Patel et al. (2016) observaram 60% de precisão das RPs no diagnóstico adequado de RCI, em contraste aos achados prévios de De Sousa et al. (2017), que verificaram uma acurácia de 87,2% das RPs em determinar a presença de RCI.

Em consonância à grande variação dos valores de acurácia, os estudos demonstraram valores inferiores de sensibilidade e VPP quando comparados à especificidade e VPN das RPs para diagnóstico de RCI, o que as coloca como um coadjuvante valioso aos exames clínicos e tomográficos. Esses resultados apontam para uma menor eficácia do teste em identificar e diferenciar as lesões, podendo subestimar os casos. A plausibilidade deste achado pode estar relacionada à compressão de estruturas tridimensionais, distorção geométrica e ruído anatômico obscurecendo a clareza diagnóstica da região de interesse (Singh et al., 2021).

Em um estudo in vivo, foram demonstradas sensibilidade de 86% e especificidade de 89% (Patel, Patel, 2016). Este estudo mostrou que as PRs tinham uma menor sensibilidade e especificidade para detectar RCI do que a TCFC. Esse achado é importante porque o diagnóstico precoce e o tratamento subsequente da RCI demonstraram melhorar o prognóstico (Patel, Patel, 2016). As radiografias mostraram uma capacidade inferior de avaliar o tamanho, localização e propagação circunferencial da RCI em comparação com à TCFC13. Houve também uma tendência das RPs subestimarem o tamanho da lesão. Os resultados deste estudo clínico refletem achados de estudos ex vivo anteriores que avaliaram reabsorções externas e observações clínicas feitas durante o tratamento (Durack et al., 2011; Royal, 1994).

A RCI é comumente um achado acidental, diagnosticada ao exame clínico ou radiográfico de rotina (Gulsahi et al., 2011). Ao exame clínico, não é evidente em seus estágios iniciais, sendo visualizada apenas quando o tecido de granulação adquire maiores proporções e passa a ser percebido pela transparência do dente na região afetada, apresentando coloração rósea-avermelhada (Sousa et al., 2021; Gulsahi et al., 2011). Ao exame radiográfico, a RCI se apresenta como uma radiolucidez pouco ou bem definida (Schwartz, Robbins, Rindler, 2010). As lesões podem variar de uma área radiolúcida bem definida, bastante óbvia, para lesões mal definidas e com bordas irregulares que por vezes se assemelham à cárie dental ou ao efeito burnout (Schwartz, Robbins, Rindler, 2010). Nas fases mais iniciais, podem ser simétricas, mas as lesões com maiores tamanhos e tempo de evolução tendem apresentar uma certa assimetria. Somado a isso, a partir da área inicial da reabsorção, podem se expandir tanto para o sentido apical como para coronal (Schwartz et al., 2010).

Os estudos sugerem que a TCFC é recomendada para pacientes que precisam confirmar o diagnóstico e adquirir informações de maior precisão sobre a extensão das lesões, diferentes opções de tratamento e prognóstico de casos mais avançados (Patel, 2007; Consolaro, 2012). A TCFC apresenta algumas vantagens para o uso odontológico como possibilidade de realização de exames de regiões parciais com campos de visão restritos, rapidez para a realização e reconstrução do exame e redução dos artefatos metálicos (Estevez et al., 2010). Para avaliação de RCI, a TCFC apresenta como vantagem a visualização precisa da extensão do defeito reabsortivo nas três dimensões. É possível ainda avaliar a relação de profundidade do defeito em

relação ao canal radicular, a real extensão do mesmo para lingual ou palatina e a viabilidade de restaurar o dente antes que outro tratamento seja realizado (Estevez et al., 2010). Contudo, a TCFC apresenta como desvantagem o custo elevado do exame e uma maior dose de radiação recebida pelo paciente. Não tendo disponível um exame que permite a visualização nas três dimensões, em muitas situações, a decisão final de tratamento e prognóstico do caso só deve ser tomada a partir da exposição cirúrgica do defeito da RCI (Estevez et al., 2010).

Apesar das limitações mencionadas, as radiografias intraorais, como as RPs convencionais e digitais, são as modalidades mais comumente empregadas para exame endodôntico na rotina clínica, pela facilidade da técnica e aquisição da imagem, além da menor dose requerida para o exame (Singh et al., 2021). Para reduzir as limitações, o uso de PRs com sistemas digitais e possibilidade de ajuste de contraste e brilho da imagem podem melhorar o rendimento diagnóstico da imagem (Sakhdari et al., 2015). Uma técnica de paralelismo e um dispositivo de direcionamento de feixe podem proporcionar radiografias mais precisas possíveis (Creanga et al., 2015). É importante ainda destacar que a dose efetiva de uma TCFC é maior do que a RP. As varreduras de TCFC devem ser otimizadas de forma que a exposição do paciente à radiação ionizante seja mantida "tão baixa quanto razoavelmente possível" (princípio ALARA (Patel et al., 2015; Farman, 2005). Portanto, o benefício potencial da imagem tomográfica deve superar os riscos potenciais (Farman, Farman, 2005).

Apesar dos estudos compilados nesta revisão serem indexados em bases de dados confiáveis e exibirem achados relevantes para a temática, suas limitações devem ser mencionadas. Todos os estudos apresentam pequenas amostras, o que dificulta a realização de análises estatísticas mais robustas para a verificação da acurácia de um método diagnóstico. Além disso, as diversas metodologias de avaliação aplicadas dificultam a comparação e a padronização. Outra limitação é representada pelo tipo estudo. Um dos artigos que compuseram esta revisão eram do tipo retrospectivo, o que repercutiu na perda de informações, redução da amostra e dificuldade de comparação entre os achados. Contudo, um estudo era do tipo prospectivo, o que permite a avaliação das mesmas características na RP e na TCFC para o diagnóstico de RCI. Tem-se ainda uma revisão sistemática, entendida como padrão-ouro de evidência e utilizada como ferramenta para obtenção de informação para decisões e intervenções em saúde.

5. Considerações Finais

As RPs correspondem a um método de diagnóstico por imagem comumente utilizada na rotina clínica para o diagnóstico de RCI, dada a sua facilidade técnica e dose reduzida. Contudo, este método apresenta acurácia significativamente inferior à da TCFC, uma vez que alteração anatômica 3D, compressão geométrica e possíveis sobreposições de estruturas anatômicas que podem obscurecer a área de interesse. Para contornar essa limitação, o uso de radiografias intraorais em diferentes projeções pode aumentar a possibilidade de um diagnóstico correto em comparação com uma única radiografia.

A TCFC é, portanto, indispensável em todos os casos em que se observa discrepância entre o exame clínico e as evidências diagnósticas que podem ser contestadas ao exame radiográfico intraoral. É essencial que a dose de radiação seja mantida "no nível mais baixo razoavelmente obtido" e que a janela de exposição seja limitada apenas à região de interesse.

Estudos futuros se fazem necessários para reduzir as fontes de viés e variabilidade no que diz respeito ao diagnóstico e monitoramento da RCI por meio dos exames de imagem. A definição de critérios e pontuação dos achados observados nas RPs em comparação à TCFC podem impactar, especialmente, no aumento da sensibilidade, a fim de contornar as limitações inerentes à técnica.

Referências

Consolaro, A. (2012). Critérios para análise de trabalhos sobre reabsorções dentárias na movimentação dentária induzida: uma proposta de guia e cuidados. *Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas*.

- Creanga, A. G., Geha, H., Sankar, V., Teixeira, F. B., McMahan, C. A., & Noujeim, M. (2015). Accuracy of digital periapical radiography and cone-beam computed tomography in detecting external root resorption. *Imaging science in dentistry*, 45(3), 153-158.
- Dancey, C., Reidy, J., & Rowe, R. (2012). *Statistics for the health sciences: a non-mathematical introduction*. Sage Publications.
- De Sousa, L. M. M., Firmino, C. F., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Pestana, H. C. F. C. (2018). Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45-54.
- De Souza, D. V., Schirru, E., Mannocci, F., Foschi, F., & Patel, S. (2017). External cervical resorption: a comparison of the diagnostic efficacy using 2 different cone-beam computed tomographic units and periapical radiographs. *Journal of Endodontics*, 43(1), 121-125.
- Durack, C., Patel, S., Davies, J., Wilson, R., & Mannocci, F. (2011). Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *International endodontic journal*, 44(2), 136-147.
- Estevez, R., Aranguren, J., Escorial, A., de Gregorio, C., De La Torre, F., Vera, J., & Cisneros, R. (2010). Invasive cervical resorption Class III in a maxillary central incisor: diagnosis and follow-up by means of cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics*, 36(12), 2012-2014.
- Farman, A. G. (2005). ALARA still applies editorial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 100, 395-7.
- Farman, A. G., & Farman, T. T. (2005). A comparison of 18 different x-ray detectors currently used in dentistry. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 99(4), 485-489.
- Goodell, K. B., Mines, P., & Kersten, D. D. (2018). Impact of cone-beam computed tomography on treatment planning for external cervical resorption and a novel axial slice-based classification system. *Journal of endodontics*, 44(2), 239-244.
- Gulsahi, A., Gulsahi, K., & Ungor, M. (2007). Invasive cervical resorption: clinical and radiological diagnosis and treatment of 3 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 103(3), e65-e72.
- Heithersay, G. S. (1999). Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quintessence international*, 30(2).
- Kim, E., Kim, K. D., Roh, B. D., Cho, Y. S., & Lee, S. J. (2003). Computed tomography as a diagnostic aid for extracanal invasive resorption. *Journal of endodontics*, 29(7), 463-465.
- Liakh, A., Mitchell, J., Pileggi, R., & Gohel, A. (2023). CBCT analysis of the surface prevalence and classification of invasive cervical resorption. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 135(2), e53.
- Lo Giudice, R., Nicita, F., Puleio, F., Alibrandi, A., Cervino, G., Lizio, A. S., & Pantaleo, G. (2018). Accuracy of periapical radiography and CBCT in endodontic evaluation. *International journal of dentistry*.
- Lopes, H. P., & Siqueira Junior, J. F. (2010). *Endodontia: biologia e técnica*. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 851 p.
- Mavridou, A. M., Hauben, E., Wevers, M., Schepers, E., Bergmans, L., & Lambrechts, P. (2016). Understanding external cervical resorption in vital teeth. *Journal of endodontics*, 42(12), 1737-1751.
- Obuchowski, N. A., & McCLISH, D. K. (1997). Sample size determination for diagnostic accuracy studies involving binormal ROC curve indices. *Statistics in medicine*, 16(13), 1529-1542.
- Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., & Whites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal*, 40(10), 818-830.
- Patel, S., Kanagasingam, S., & Ford, T. P. (2009). External cervical resorption: a review. *Journal of endodontics*, 35(5), 616-625.
- Patel, S., Durack, C., Abella, F., Shemesh, H., Roig, M., & Lemberg, K. (2015). Cone beam computed tomography in endodontics—a review. *International endodontic journal*, 48(1), 3-15.
- Patel, K., Mannocci, F., & Patel, S. (2016). The assessment and management of external cervical resorption with periapical radiographs and cone-beam computed tomography: a clinical study. *Journal of endodontics*, 42(10), 1435-1440.
- Patel, S., Foschi, F., Mannocci, F., & Patel, K. (2018a). External cervical resorption: a three-dimensional classification. *International endodontic journal*, 51(2), 206-214.
- Patel, S., Mavridou, A. M., Lambrechts, P., & Saberi, N. (2018b). External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. *International endodontic journal*, 51(11), 1205-1223.
- Rodrigues, M. A., da Silva, M. R., de Carvalho, A. D. M., Souza, C. C., Rosas, C. A. P., Cardoso, R. M., & da Silva Limoeiro, A. G. (2021). Invasive cervical resorption: case report. *Research, Society and Development*, 10(14), e39101421787-e39101421787.
- Rotondi, O., Waldon, P., & Kim, S. G. (2020). The disease process, diagnosis and treatment of invasive cervical resorption: a review. *Dentistry journal*, 8(3), 64.
- Royal, C. (1994). Guidelines on radiology standards for primary dental care. *Documents of the NRPB*, 5(3), 1-57.
- Sakhdari, S., Khalilak, Z., Najafi, E., & Cheraghi, R. (2015). Diagnostic accuracy of charge-coupled device sensor and photostimulable phosphor plate receptor in the detection of external root resorption in vitro. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 9(1), 18.

Schwartz, R. S., Robbins, J. W., & Rindler, E. (2010). Management of invasive cervical resorption: observations from three private practices and a report of three cases. *Journal of endodontics*, 36(10), 1721-1730.

Singh, N., Yadav, R., Duhan, J., Tewari, S., Gupta, A., Sangwan, P., & Mittal, S. (2021). Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference-A prospective clinical study. *International Endodontic Journal*, 54(9), 1448-1461.

Sousa, J. S. S. S., de Arruda Diniz, L. L., Costa, B. M. B., de Souza, J. A., de Almeida, C. D. P., de Oliveira, N. G., ... & Júnior, P. M. R. M. (2021). Aspectos clínicos da reabsorção cervical invasiva: revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(13), e188101318982-e188101318982.

Tay, K. X., Lim, L. Z., Goh, B. K. C., & Yu, V. S. H. (2022). Influence of Cone Beam Computed Tomography on Endodontic Treatment Planning: A Systematic Review. *Journal of Dentistry*, 104353.

Tronstad, L. (1988). Root resorption—etiology, terminology and clinical manifestations. *Dental Traumatology*, 4(6), 241-252.

Tyndall, D. A., & Rathore, S. (2008). Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 825-841.

Vasconcelos, K. D. F., Nejaim, Y., Haiter Neto, F., & Bóscolo, F. N. (2012). Diagnosis of invasive cervical resorption by using cone beam computed tomography: report of two cases. *Brazilian dental journal*, 23, 602-607.

Velvart, P., Hecker, H., & Tillinger, G. (2001). Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 92(6), 682-688.