



ENDODONTIA GUIADA - INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS E PRÁTICAS CLÍNICAS: REVISÃO DE LITERATURA

GUIDED ENDODONTICS - INTEGRATION OF TECHNOLOGIES AND CLINICAL PRACTICES: LITERATURE REVIEW

Fernanda Farias de SOUZA

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: fernandafariasff2410@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-1714-9373>

Wallace William Soares DAMASCENO

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: wallacewilliam.damasceno@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-7918-1605>

Ricardo Kiyoshi YAMASHITA

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: ricardo.yamashita@unitpac.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2976-8406>

RESUMO

A endodontia, voltada à remoção de bactérias do sistema de canais radiculares, enfrenta desafios em casos de calcificação, que dificultam o acesso e limpeza adequados. Tradicionalmente, métodos como brocas de haste longa são utilizados, mas apresentam riscos de falhas. O estudo visa analisar a endodontia guiada, suas aplicações em canais calcificados, técnicas envolvidas e vantagens, como precisão no acesso e preservação dental, além de discutir desvantagens, como custos elevados. Foi realizada uma revisão de literatura com seleção sistemática de artigos entre 2020 e 2024, com base nas bases de dados PubMed, Scopus e Google Acadêmico, utilizando critérios rigorosos de inclusão e exclusão. A endodontia guiada melhora a precisão no tratamento de canais radiculares, reduzindo erros e desgastes desnecessários. Além disso, minimiza o tempo de cadeira e diminui a exposição à radiação, beneficiando profissionais e pacientes. Apesar das vantagens, como eficiência e segurança, o alto custo e limitações em anatomias complexas podem restringir sua aplicação. A técnica representa um avanço significativo, mas deve ser avaliada caso a caso pelos profissionais.

Palavras-Chave: Endodontia guiada. Tomografia. Calcificação.

ABSTRACT

Endodontics, focused on the removal of bacteria from the root canal system, faces challenges in cases of calcification that hinder proper access and cleaning. Traditionally, methods such as long-shank drills are used, but they carry risks of failure. This study aims to analyze guided endodontics, its applications in calcified canals, the techniques involved, and its advantages, such as precision in access and dental preservation, while also discussing disadvantages like high costs. A literature review was conducted with a systematic selection of articles from 2020 to 2024, based on the databases PubMed, Scopus, and Google Scholar, using strict inclusion and exclusion criteria. Guided endodontics improves precision in root canal treatment, reducing errors and unnecessary wear. Furthermore, it minimizes chair time and decreases radiation exposure, benefiting both professionals and patients. Despite the advantages of efficiency and safety, the high cost and limitations in complex anatomies may restrict its application. The technique represents a significant advancement, but it should be evaluated on a case-by-case basis by professionals.

Keywords: Guided endodontics. Tomography. Calcification.

INTRODUÇÃO

O foco principal do tratamento endodôntico é eliminar as bactérias através da limpeza, modelagem e preenchimento dos canais radiculares. A correta limpeza, modelagem e irrigação têm mostrado reduzir de forma significativa e, por vezes, eliminar as bactérias presentes nos canais. Diversas pesquisas indicam que as principais razões para falhas em tratamentos endodônticos estão relacionadas à complexidade da instrumentação (Souza, 2017).

Para obter êxito no tratamento endodôntico, é fundamental possuir alguns requisitos, como: compreensão detalhada da anatomia interna e externa do dente, análise cuidadosa dos exames radiográficos, abertura correta da cavidade de acesso, bem como exploração e instrumentação apropriadas nos canais radiculares (Vertucci,

2005), a fim de garantir sua limpeza, remodelação e obturação eficazes (Valdívia et al., 2015).

Em alguns casos, o acesso ao canal radicular torna-se difícil, principalmente quando há calcificação grave no terço cervical da raiz do dente. A Associação Americana de Endodontistas (AAE) considera os casos que apresentam calcificação da cavidade pulpar ou canais que não podem ser visualizados por meio de radiografias como os mais desafiadores. Essa calcificação é caracterizada pela deposição de tecido calcificado ao longo da parede do canal, resultante do envelhecimento fisiológico ou de influências externas como fricção, cárie dentária, procedimentos restauradores prévios e trauma. Com isso, o espaço do canal radicular pode desaparecer parcial ou totalmente (Santos, 2019).

O uso de brocas de haste longa e insertos ultrassônicos é uma prática comum nesse tipo de procedimento. Contudo, essas técnicas apresentam um elevado risco de falhas, mesmo quando realizadas com auxílio de microscópio cirúrgico para melhorar a visualização. A apicectomia surge como uma opção alternativa para o tratamento endodôntico de canais calcificados, mas a identificação do canal obliterado e a limpeza adequada da área contaminada após a ressecção radicular são tarefas desafiadoras, tornando esse procedimento cirúrgico uma escolha secundária (Martin e Azeredo, 2014).

Sendo assim, surge a endodontia guiada. Nesse método, um guia é confeccionado combinando informações detalhadas sobre a anatomia interna do dente obtidas por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) com o escaneamento digital intraoral para fabricação de moldes acrílicos em impressora 3D para terapia endodôntica (Anderson, Wealleans, Ray, 2018; Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjorndal, 2019). Esta técnica permite que a broca seja guiada pela estrutura dentária até atingir a porção não calcificada do canal radicular, evitando desvios, desgastes desnecessários e perfurações. Isso pode resultar em um prognóstico satisfatório em longo prazo (Kuhl et al., 2015; Ozan et al., 2009; Zehnder et al., 2016).

Com a miniaturização dos instrumentos tradicionais utilizados nas técnicas endodônticas guiadas, este método também pode ser aplicado em dentes com raízes delgadas, como incisivos inferiores (Connert, 2019), e permite poupar a estrutura coronal e radicular mesmo quando utilizado por profissionais pouco experientes

situações (Maia et al., 2019). Sendo a endodontia uma especialidade majoritariamente coberta por inovações tecnológicas, novas técnicas têm sido estudadas e utilizadas como alternativa nessas situações (Rabi et al., 2019).

O objetivo deste trabalho acadêmico é analisar de forma abrangente a endodontia guiada, enfocando suas aplicações no diagnóstico e tratamento de canais calcificados. Serão exploradas as etapas do procedimento, destacando as técnicas envolvidas e as tecnologias utilizadas. Além disso, o estudo visa identificar e discutir as vantagens da endodontia guiada, como a precisão no acesso e a preservação da estrutura dental, assim como suas desvantagens, incluindo os custos elevados e limitações em casos de anatomia complexa. Por meio dessa análise, o trabalho pretende fornecer uma visão crítica que auxilie profissionais da área a tomar decisões informadas sobre a adoção dessa abordagem em suas práticas clínicas.

METODOLOGIA

Para a realização da revisão de literatura sobre endodontia guiada, adotou-se uma metodologia sistemática com o intuito de reunir e analisar evidências relevantes publicadas entre os anos de 2020 e 2024. Inicialmente, definiu-se um objetivo claro: avaliar inovações, técnicas e resultados clínicos na área de endodontia guiada. A seleção dos artigos foi pautada em critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos originais, como ensaios clínicos e revisões sistemáticas, que abordassem diretamente técnicas e tecnologias em endodontia guiada. Foram excluídos artigos que não tratassem do tema central, bem como opiniões ou editoriais que não apresentassem dados empíricos. Apenas publicações em inglês, português ou espanhol foram consideradas.

As fontes de dados consultadas incluem as bases de dados PubMed, Scopus, e Google Acadêmico. A busca foi estruturada utilizando palavras-chave como "endodontia guiada", "calcificação" e "tecnologia em endodontia", aplicando operadores booleanos "and" e "or" para refinar os resultados. O processo de seleção foi realizado em duas etapas: primeiro, realizou-se a leitura de títulos e resumos para identificar artigos relevantes; em seguida, fez-se a leitura completa dos textos selecionados, garantindo que atendessem aos critérios estabelecidos. Ao final, foram selecionados oito artigos que compõem a base da revisão.

REVISÃO DE LITERATURA

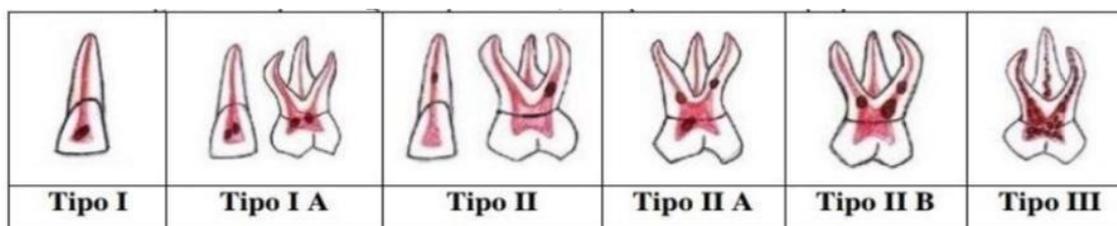
Calcificação Pulpar

A origem da calcificação pulpar ainda é pouco compreendida. No entanto, lesões no suprimento neurovascular da polpa em resposta a algum tipo de dano parecem estimular a formação de tecido mineralizado, levando à obliteração dos condutos. A calcificação começa na câmara pulpar e avança pelas paredes dos canais ao longo do tempo (Mccaabe e Dummer, 2012). Estudos analisaram a relação entre a presença de calcificação pulpar e alguns fatores locais. Foi observada uma maior associação com atrições dentárias (18,18%) e doença periodontal (16,41%), em comparação com cárie (6,23%) e tratamento ortodôntico (6,66%) (Bains et al., 2014).

A maior parte das calcificações pulpares não apresenta sintomas e é classificada com base na sua localização e forma. O principal método utilizado para diagnóstico tem sido a radiografia intraoral e panorâmica, mas a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) proporciona detalhes superiores (Chaves et al., 2022).

As calcificações pulpares foram agrupadas em categorias conforme os seguintes tipos: Tipo I (cálculo único na câmara pulpar), Tipo IA (vários cálculos na câmara pulpar), Tipo II (cálculo único no canal radicular), Tipo IIA (vários cálculos no canal radicular), Tipo IIB (cálculos presentes tanto na câmara pulpar quanto no canal radicular) e Tipo III (cálculo que se estende de forma contínua da câmara pulpar ao canal radicular). Esses cálculos são mais frequentes em molares, mas podem aparecer em qualquer tipo de dente. Assim, é importante ressaltar que, ao contrário das categorias mencionadas, a calcificação da polpa dentária pode ser observada tanto na câmara pulpar quanto nas raízes dos dentes (Santos, 2019).

Figura 1 – Classificação das calcificações



Fonte: Satheeshkuman et al., 2013.

Uma outra classificação categoriza os tipos de calcificações como coronais, radiculares ou ambas, com dois subtipos baseados na extensão: parcial ou completa (Mello-Moura et al., 2017).

A presença de calcificação na polpa pode dificultar o acesso de instrumentos e soluções irrigantes ao longo de todo o canal radicular, comprometendo a desinfecção adequada (Mendes et al., 2019). Nesses casos, é necessário realizar a remoção mecânica da estrutura calcificada. No entanto, esse procedimento, quando executado de maneira tradicional, pode acarretar riscos, como perfuração ou desvio das paredes do canal radicular (Suehara et al., 2015). Por essa razão, o tratamento endodôntico em canais calcificados é bastante desafiador, mesmo para profissionais mais experientes (Wicher, Vissink, Gulabilava, 2015).

Diagnóstico

Em casos de dentes com calcificação, a presença ou ausência de sintomas está relacionada ao nível de mineralização dos canais. Geralmente, a resposta a estímulos térmicos pode ser normal ou inexistente, dependendo da fase da calcificação. Em geral, esses dentes não apresentam sensibilidade à percussão (Campos, 2016). Na análise radiográfica, nota-se a ausência de imagem radiopaca na câmara pulpar e nos canais radiculares, aparecendo apenas uma imagem radiolúcida que representa o canal calcificado. Essa calcificação pode ocorrer tanto na parte coronária quanto na radicular (Medeiros, 2017).

Quanto ao diagnóstico por imagem, a precisão na identificação da calcificação pulpar é maior com radiografias interproximais ou periapicais do que com radiografias panorâmicas. Contudo, como a radiografia panorâmica oferece uma única visualização de ambos os arcos dentários, pode ser utilizada como uma ferramenta inicial válida para detectar calcificações (Movahhendam, Haghnegahdar, Owii, 2018).

Nesse cenário, a Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB) possibilita a obtenção de imagens tridimensionais dos tecidos mineralizados da região maxilofacial, com mínima distorção e uma quantidade de radiação consideravelmente menor em comparação à tomografia computadorizada convencional (Scarf, Farman, Sokovic, 2006).

Tomografia Computadorizada

Os recursos radiográficos bidimensionais, como as radiografias periapicais, servem como ferramentas complementares no diagnóstico por imagem durante o tratamento endodôntico (Durack e Patel, 2012). Esses métodos são muito eficazes para a análise das estruturas dentárias, sendo especialmente úteis na identificação de reabsorções dentais, na visualização de lesões periapicais, e na detecção de fraturas radiculares, entre outras condições. No entanto, esses recursos também têm suas limitações, como a dificuldade em capturar lesões que envolvem osso esponjoso e a sobreposição de imagens. Tais fatores podem resultar em distorções anatômicas e inconsistências nos tratamentos (Bender, 1982).

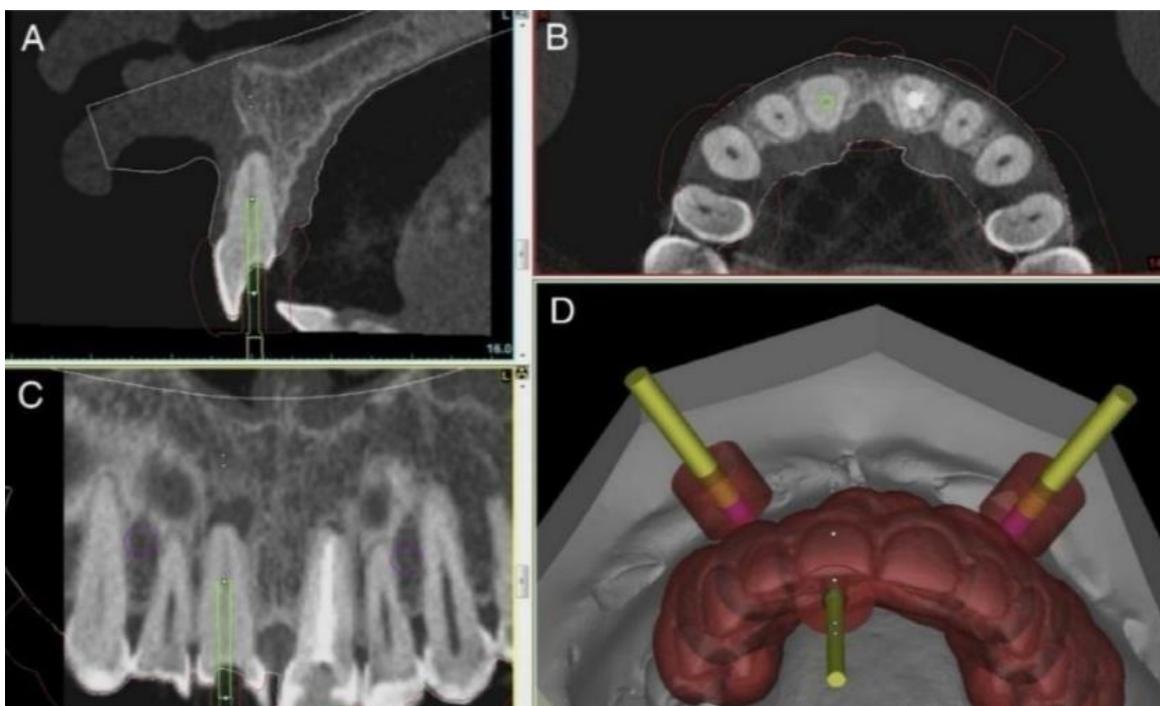
Nessa situação, a tomografia computadorizada se apresenta como uma inovação tecnológica destinada a superar as limitações das radiografias tradicionais, oferecendo profundidade em três dimensões e permitindo a visualização em cortes da imagem 3D. Dessa forma, esse método é especialmente útil em casos complexos onde as radiografias não oferecem informações adequadas (Durack e Patel, 2012).

Primeiramente, realiza-se uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) detalhada da região de interesse, com alta resolução, para visualizar o estado endodôntico, a configuração, o número canais radiculares e, mais importante, para estimar um comprimento de trabalho e um comprimento de perfuração específico para cada canal. Simultaneamente, utiliza-se um scanner intraoral ou a digitalização de um molde de gesso por meio de um scanner de laboratório, gerando uma varredura digital da superfície (Connert, Weiger, Krastl, 2022).

A TCFC é salva no formato de arquivo DICOM, enquanto a varredura digital resulta em um arquivo de estereolitografia (STL). Com o uso de um software especializado, os dados da TCFC são sobrepostos à varredura digital da superfície, permitindo a criação de um modelo virtual em 3D (Nayak et al., 2018; Santiago et al., 2022). Com o modelo virtual do dente, gera-se uma imagem em escala real de uma broca, com dimensões específicas, que será alinhada à parte visível do canal radicular. Caso a visualização do canal radicular na TCFC não seja viável, o alvo escolhido será o ápice do dente (Connert, Weiger, Krastl, 2022; Nayak et al., 2018).

Uma manga guia é elaborada de forma virtual e inserida no processo de planejamento, para depois ser unida ao guia impresso, com o objetivo de direcionar os movimentos da broca na preparação do orifício (Lara-Mendes et al., 2018).

Figura 2 - Etapas do Planejamento: Imagem de TCFC do incisivo central superior direito mostrando calcificação pulpar severa e periodontite apical. A-C: Planejamento virtual para endodontia guiada. D: Digitalização do modelo, ajustada ao modelo 3D e à representação virtual da broca.



Fonte: Tavares et al.,2018.

Adicionalmente, o sistema de navegação dinâmica, uma tecnologia baseada em computador, oferece ao profissional de saúde feedback em tempo real sobre a trajetória de perfuração que está sendo realizada durante o procedimento. Esse sistema emprega diversas câmeras e dispositivos de rastreamento de movimento que estão conectados à peça de mão odontológica e ao paciente. Ele compara continuamente a trajetória atual com a trajetória de perfuração planejada, utilizando um software especializado nas imagens (Dabrowski et al., 2022).

A TCFC tornou-se essencial em casos complexos de tratamentos endodônticos, pois facilita o diagnóstico de lesões periapicais e fraturas radiculares verticais, além de auxiliar no planejamento pré-operatório e na identificação da anatomia dos canais radiculares (Palhares e Pimenta., 2022). Por outro lado, a tecnologia de impressão 3D permite um design preciso e um posicionamento adequado, além de melhorar a comunicação antes do procedimento. Dessa forma, essa tecnologia tem sido cada vez mais utilizada nas clínicas para obter resultados de tratamento mais eficazes.

Endodontia Guiada

A abertura é iniciada com a remoção do esmalte utilizando uma broca diamantada até que a dentina fique exposta. Em seguida, uma broca microguiada personalizada, com diâmetro de 1,3 mm e comprimento de 20 mm, é utilizada a uma velocidade média de 10.000 rpm, com movimentos de bombeamento, para acessar o canal radicular, sendo orientada pelo modelo impresso. Este procedimento é realizado com uma peça de mão de baixa rotação a 10.000 rpm.

A broca é posicionada de forma inclinada, permitindo que sua ponta alcance o ápice radiograficamente visível do dente 12 (Zehnder, 2015). Radiografias convencionais são realizadas para verificar se a angulação da preparação está correta. De acordo com o plano virtual, a cavidade de acesso é finalizada quando a broca atinge a manga, caracterizando o guia endodôntico (Connert, 2017).

Uma vez dominado o desafio do acesso, o profissional poderá se beneficiar de uma limpeza mais eficiente, modelagem e preenchimento do sistema de canais radiculares, possibilitando a conclusão do tratamento endodôntico de forma adequada. Esse processo é considerado simples, diminuindo a complexidade para o operador, o que permite que até profissionais menos experientes consigam realizá-lo, já que não exige o uso de um microscópio operatório ou técnicas complexas, favorecendo a preservação da estrutura dental (Mendes, 2018).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A endodontia guiada tem revolucionado a prática odontológica, oferecendo uma série de vantagens que aprimoram tanto a eficiência do tratamento quanto a experiência do paciente. Uma das principais características dessa abordagem é a estrutura do guia, que possibilita que a broca de perfuração seja angulada de maneira precisa. Isso não apenas minimiza o risco de perfurações indesejadas nos canais radiculares, mas também garante que o desgaste do dente seja reduzido ao mínimo necessário. Assim, a preservação da estrutura dental é priorizada, contribuindo para melhores resultados a longo prazo (Ribeiro, 2019).

Outra vantagem significativa da endodontia guiada é a redução do tempo de cadeira (Paquete et al., 2018). Com um processo mais direto e eficaz, os dentistas

podem realizar os tratamentos de forma mais rápida, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes. Menos tempo em tratamento significa uma experiência mais confortável para o paciente e uma agenda mais eficiente para o dentista. Além disso, a simplicidade dessa técnica permite que até mesmo profissionais menos experientes consigam realizá-la com segurança e eficácia (Mendes et al., 2018). Isso democratiza o acesso a tratamentos de qualidade, garantindo que mais pacientes possam se beneficiar de abordagens avançadas sem a necessidade de uma vasta experiência prévia.

Por último, a endodontia guiada elimina a necessidade de múltiplos disparos radiográficos durante a localização e o acesso aos canais. Essa redução na quantidade de radiação exposta ao paciente é um ponto positivo importante, uma vez que a proteção da saúde do paciente deve ser uma prioridade em qualquer procedimento. Com menos radiações e um processo mais seguro e eficiente, a endodontia guiada se destaca como uma escolha moderna e confiável para o tratamento de problemas endodônticos (Maia et al., 2019).

A endodontia guiada, apesar de suas vantagens, apresenta algumas desvantagens que merecem consideração. Um dos principais desafios são os custos elevados do tratamento, que podem ser um obstáculo para muitos pacientes (Paquete et al., 2018). Além disso, essa técnica pode não ser tão eficaz em dentes com raízes finas, onde a precisão do acesso é crucial (Ribeiro, 2019). A presença do guia ocupa um espaço considerável na arcada do paciente, tornando o processo de irrigação da cavidade mais complexo e potencialmente menos eficiente. Além disso, a necessidade de acesso a canais calcificados, especialmente em regiões de curvatura, pode ser um obstáculo. A broca deve ser introduzida em linha reta na parte do canal, o que limita a flexibilidade do tratamento e pode dificultar o acesso em casos mais desafiadores (Mendes et al., 2018).

Outro ponto a ser destacado é a dificuldade de utilização em áreas posteriores da arcada dentária. O espaço reduzido nessas regiões limita a movimentação da broca de acesso e do guia endodôntico, tornando o procedimento mais complicado e menos acessível. Isso pode impactar negativamente a experiência do profissional e do paciente. Indivíduos que apresentam abertura limitada da boca também podem encontrar essa técnica como uma contraindicação. A dificuldade em manter a boca

aberta durante o tratamento pode dificultar a aplicação da endodontia guiada, aumentando o risco de desconforto e complicações (Mendes et al., 2018).

Por fim, a técnica guiada exige que vários dentes sejam isolados ao mesmo tempo para garantir a estabilidade do guia. Essa necessidade pode complicar o planejamento e a execução do tratamento, aumentando o tempo e o esforço envolvidos (Torres, 2018). Diante dessas desvantagens, é essencial que dentistas e pacientes avaliem cuidadosamente as opções de tratamento, levando em conta as especificidades de cada caso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A endodontia guiada representa um avanço significativo na prática odontológica, especialmente no tratamento de canais calcificados. Ao permitir um acesso mais preciso aos canais radiculares, essa técnica reduz a necessidade de desgaste excessivo da estrutura dental, minimizando o risco de perfurações e outras complicações. A utilização da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) e da impressão 3D contribui para um planejamento mais detalhado e seguro, melhorando os resultados clínicos e o prognóstico dos tratamentos endodônticos

Além disso, a redução do tempo de tratamento é uma das principais vantagens dessa abordagem, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes. Ao facilitar o acesso e o preparo dos canais, a endodontia guiada permite um tratamento mais rápido e menos invasivo, com menor exposição à radiação, uma vez que diminui a necessidade de múltiplos disparos radiográficos. Essas características tornam essa técnica uma opção atraente para tratamentos endodônticos complexos.

No entanto, é importante reconhecer as limitações da endodontia guiada. O custo elevado dos materiais e equipamentos envolvidos pode ser uma barreira para muitos pacientes e clínicas. Além disso, essa técnica pode apresentar desafios em casos de anatomias dentárias mais complexas, especialmente em áreas posteriores da arcada, onde o espaço limitado pode dificultar a utilização do guia e da broca.

Em síntese, a endodontia guiada oferece benefícios claros em termos de precisão, eficiência e segurança no tratamento de canais calcificados. No entanto, é necessário que os profissionais avaliem cuidadosamente as vantagens e desvantagens

dessa abordagem, considerando as especificidades de cada caso e a viabilidade econômica, a fim de oferecer o melhor tratamento possível aos seus pacientes.

REFERÊNCIAS

ALBÉFARO, Kennedy. **Eficiência do endoguide para tratamento de canais calcificados**. Unifacig Centro Universitário, 2020.

AMERICAN Association of Endodontists, American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. AAE and AAOMR joint position statement: use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update. **J Endod**. 2015;41(9):1393-6.

ANDERSON J, WEALLEANS J, RAY J. Endodontic applications of 3D printing. **Int Endod J**. 2018;51(9):1005-18.

BAINS, SK.; BHATIA, A.; SINGH, HP.; BISWAL, SS.; KANTH, S.; NALIA, S. Prevalence of coronal pulp stones and its relation with systemic disorders in northern Indian central Punjabi population. **ISRN Dent**. 2014; 2014:617590.

BENDER I.B. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. **J Endodv**. 8.161-170, 1982.

BUCHGREITZ J, BUCHGREITZ M, BJORNDAL L. Guided root canal preparation using cone beam computed tomography and optical surface scans - an observational study of pulp space obliteration and drill path depth in 50 patients. **Int Endod J**. 2019;52(5):559-68.

CAMPOS M. Canais calcificados: abordagem em endodontia. **Universidade Fernando Pessoa, Porto**, v. 1, n. 1, p. 1-43, 2016.

CHAVES, H. G. Set al. O uso da endodontia guiada para remoção de pino de fibra de vidro: relato de caso clínico. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022.

CONNERT et al., Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional- printed Teeth. **J Endod**. p. 1-5, 2019.

CONNERT T. Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth. **Journal of endodontics**, v. 43, pág. 787– 90, 2017.

CONNERT, T.; WEIGER, R.; KRASSTL, G. Present status and future directions – Guided endodontics. **Int Endod J**, v. 55, n. 4, p. 995-1002, Jan. 2022.

Dąbrowski W, Puchalska W, Ziemiński A, Ordyniec-Kwaśnica I. Guided Endodontics as a Personalized Tool for Complicated Clinical Cases. **Int J Environ Res Public Health** [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Apr 21];19(16).

ENDODONTIA GUIADA - INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS E PRÁTICAS CLÍNICAS: REVISÃO DE LITERATURA. Fernanda Farias de SOUZA; Wallace William Soares DAMASCENO; Ricardo Kiyoshi YAMASHITA. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 54. VOL. 01. Págs. 359-373. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

DURACK C., PATEL S. Cone beam computed tomography in endodontics. **Braz Dent J.** v. 23, p.179-191, 2012.

Kühl S, Payer M, Zitzmann NU, Lambrecht JT, Filippi A. Technical accuracy of printed surgical templates for guided implant surgery with the coDiagnostiX™ software. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2015;17(Suppl 1):e177-82.

LARA-MENDES, S. T. O. et al. Guided endodontic access in maxillary molars using cone-beam computed tomography and computer-aided design/computer-aided manufacturing system: A case report. **J Endod**, v. 44, n. 5, p. 875-879, May 2018.

LAURINDO, Maysa et al. Endodontia guiada por tomografia computadorizada de feixe cônico: aplicações clínicas e direções futuras. **Cadernos UniFOA**, ed. 54, 2024.

MAIA, et al., Case Reports in Maxillary Posterior Teeth by Guided Endodontic Access. A Case Report. American Association of Endodontists. **J Endod.** p. 1-5, 2019.

MARTIN, G.; AZEREDO, R. A. Análise do preparo de canais radiculares utilizando a diafanização. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 43, n. 2, p. 111-118, 2014.

MCCABE, PS.; DUMMER, PMH. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. **Int Endod**, v.45, p.177-197, 2012.

MEDEIROS, Felipe Bruno Gomes. **Calcificações pulpares** - características clínicas, imagenológicas e morfológicas: revisão sistemática. 2017. Monografia (Graduação) - Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MELLO MOURA, CV.; SANTOS, AMA.; BONINI, GAVC.; ZARDETO, CGDC.; MOURANETO, C.; WANDERLEY, MT. Pulp Calcification in Traumatized Primary Teeth – Classification, Clinical and Radiographic Aspects. **J Clin Pediatr Dent**, v.41, n.6, p.467- 471, 2017.

MENDES, et al., Guided endodontics as an alternative for the treatment of severely calcified root canals. **Dental Press Endod.** p. 15-20, 2019.

MENDES, et al., Guided Endodontic Access in Maxillary Molars Using Conebeam Computed Tomography and Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing System. A Case Report. American Association of Endodontists. **J Endod.** p. 1-5, 2018.

MENDES L. A new approach for minimally invasive access to severely calcified anterior teeth using the guided endodontics technique, **JOE**, v.44, n.10, oct. 2018.

MOVAHHEDIAN M; Haghnegahdar A; Owii F. How the prevalence of pulp stone in a population predicts the risk for kidney stone. **Iranian endodontic journal**, v.13, n.2, p.246- 250, 2018.

NAYAK A. et al. Computer-aided design-based guided endodontic: A novel approach for root canal access cavity preparation. **Proc Inst Mech Eng H**, v. 232, n. 8, p. 787-795, Aug 2018.

OLIVEIRA NETO, Raimundo et al. Endodontia guiada: uma revisão atualizada de literatura. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 2023 **Jul-Dec**;20(2):420-6.

OZAN O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA, Rosenstiel SF. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. **J Oral Maxillofac Surg**. 2009;67(2):394-401.

PALHARES, T; PIMENTA, V. J. M. Análise comparativa de endodontia guiada estática e dinâmica. Projeto. Curso de odontologia. **Universidade Salgado de Oliveira UNIVERSO**, Belo Horizonte 2022.

PAQUETE, et al., Endodontia guiada na abordagem de canais pulpares calcificados. **Jornal Dentistry Internacional**, p.16-18, 2018.

RABI et al., Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review. **International Endodontic Journal**, 53, p. 214–231, 2019.

RIBEIRO, Felipe Herique Barbosa. **Aspectos Atuais da Endodontia Guiada**. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares. Governador Valadares, 2019.

RAMALHO, Cícero et al. O uso do endoguide no planejamento e tratamento de dentes permanentes calcificados. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.3, p. 12835-12852, 2021.

SANTIAGO, M. C. et al. Guided endodontic treatment in a region of limited mouth opening: a case report of mandibular molar mesial root canals with dystrophic calcification. **BMC Oral Health**, v. 22, n. 1, p.1-11, Feb. 2022.

SANTOS, Cláudia José Alcântara. **Calcificação pulpar e implicações clínicas**. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação apresentado ao Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SATHEESHKUMAR, PS.; MOHAN, MP.; SAJI, S.; SADANANDAN, S.; GEORGE, G. Idiopathic dental pulp calcifications in a tertiary care setting in South India. **J Conserv Dent**, v.16, n.1, p.50-55, jan-feb, 2013.

SCARFE W; Farman A; Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **J can dent assoc**, ottawa, v. 72, no.1, p. 75-80, feb. 2006.

SOARES, Natalia et al. Endoguide: Uma nova abordagem terapêutica para localização e a manipulação dos canais calcificados. **Revista Científica do Tocantins**, v.2, n.2, p.11, 2022.

SOUZA, Antonio et al. Endoguide: planejamento endodôntico para dentes calcificados. **Revista Científica Multidisciplinar da Unef Facere Scientia**, v.1, ed.2, 2022.

SOUZA, M. M. et al. Movimentos Reciprocantes no Preparo Químico Mecânico de Canais Radiculares. **Revista Ciência Atual**. Rio de Janeiro. v 10, n. 2, p. 1-16, 2017.

SUEHARA, et. al., Endodontia microscópica no canal radicular infectado com estrutura calcificada: relato de caso. **Bull Tokyo Dent Coll**. p. 169–175, 2015.

TAVARES, Warley Luciano Fonseca et al. Guided endodontic access of calcified anterior teeth. **Journal of endodontics**, v. 44, n. 7, p. 1195-1199, 2018.

TORRES et al., Microguided Endodontics: a case report of a maxillary lateral incisor with pulp canal obliteration and apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, p. 1-10, 2018.

VALDIVIA et al., Importance of ultrasound use in endodontic access of teeth with pulp calcification. **Dental Press Endod**. p. 67-73, 2015.

VERTUCCI, FRANK J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. **Endodontic Topics**. p. 3–29, 2005.

VIEIRA, Milena; AGUIAR, Pamela. Tratamento endodôntico de canais calcificados com auxílio da endodontia guiada. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE**, v.7.n.10, 2021.

WICHER, J; VISSINK, A; GULABIVALA, K. 3D Computer aided treatment planning in endodontics, **Journal of Dentistry Received**. p. 1-10, 2015.

ZEHNDER M. Endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. **International endodontic journal**, p. 1-7, 2015.

ZEHNDER MS, CONNERT T, WEIGER R, KRSTL G, KÜHL S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. **Int Endod J**. 2016;49(10):966-72.