FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
Especialização em Endodontia

Daniele de Menezes Gusmão Sena
Maria Fernanda Ramos de Faria Paoliello Nicolau

ENDOGUIDE PARA CANAIS CALCIFICADOS:
Uma revisão de literatura

Belo Horizonte
2024

Daniele de Menezes Gusmão Sena
Maria Fernanda Ramos de Faria Paoliello Nicolau

ENDOGUIDE PARA CANAIS CALCIFICADOS:
Uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de especialização em Endodontia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientadora: Profa. Larissa Fernandes Correia Gonzaga.

Belo Horizonte
2024

Daniele de Menezes Gusmão Sena

Maria Fernanda Ramos de Faria Paoliello Nicolau

ENDOGUIDE PARA CANAIS CALCIFICADOS:

Uma revisão de literatura

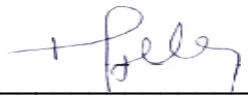
Monografia apresentada ao curso de especialização em Endodontia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia. Como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Área de concentração: Odontologia

Aprovada em 25/03/2024 pela banca constituída pelos seguintes professores:



Profa. Sônia Teresa de Oliveira Lara Mendes



Prof. Marcelo Magelli Decnop Batista

Belo Horizonte, 27 de março de 2024.

RESUMO

Segundo a Associação Americana de Endodontia, a endodontia é a especialidade da odontologia responsável pelo estudo anátomo-funcional da polpa dentária, bem como o tratamento do sistema de canais radiculares. Diversos avanços surgiram com o intuito de se tornar o tratamento mais confortável e superar os desafios clínicos, como calcificações, raízes atrésicas e nódulos pulpares, dentre eles é válido destacar o uso de guia endodôntico. Este trabalho tem por objetivo, realizar uma revisão narrativa da literatura para investigar a eficácia da endodontia guiada na realização do tratamento endodôntico em dentes calcificados. Assim foi realizada uma busca bibliográfica nas bases de dados Medline, Lilacs, Scielo, e Google Acadêmico. Para seleção dos trabalhos, foram utilizados os descritores (Guia endodôntico; tratamento endodôntico minimamente invasivo; tratamento guiado por tomografia; canais calcificados; remoção de retentores intra-radiculares por guia endodôntico.) Pode-se concluir que o uso de TCFC associado ao escaneamento intraoral é o método mais eficaz para se produzir um guia endodôntico preciso, e que ele é capaz de promover o acesso direto a canais calcificados, que apresentam raízes estreitas e são de difícil acesso pelo método convencional, a mão livre, além de reduzir o risco de iatrogenias, como perfurações e desvios promovendo mais segurança e previsibilidade ao tratamento

Palavras-chave: guia endodôntico; canais calcificados; endodontia.

ABSTRACT

According to the American Association of Endodontics, the specialty of endodontics is responsible for the anatomo-functional study of the dental pulp, as well as the treatment of the root canal system. Several advances have emerged with the aim of making treatment more comfortable and overcoming clinical challenges, such as calcifications, atretic roots and pulp nodules, among which it is worth highlighting the use of endodontic guides. This work aims to carry out a narrative review of the literature to investigate the effectiveness of guided endodontics in carrying out endodontic treatment in calcified teeth. For this purpose, a bibliographic search was carried out in the Medline, Lilacs, Scielo and Google Scholar databases. To select the works, the descriptors were used (Endodontic guide; minimally invasive endodontic treatment; tomography-guided treatment; calcified canals; removal of intraradicular retainers by endodontic guide.) We can conclude that the use of CBCT associated with intraoral scanning is the most effective in producing a precise endodontic guide, and that it is capable of promoting direct access to calcified canals, which have narrow roots and are difficult to access using the conventional, free-hand method, in addition to reducing the risk of iatrogenic injuries such as perforations and deviations promoting more safety and predictability of treatment

Key words: guided endodontics; pulp canal obliteration; endodontics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍGLAS

NaOCl - Hipoclorito de sódio

SCR - Sistema de canais radiculares

TCFC - Tomografia computadorizada de feixe cônico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 08

2. METODOLOGIA..... 11

3. REVISÃO DE LITERATURA..... 12

4. DISCUSSÃO..... 19

5. CONSIDERAÇÕESFINAIS..... 22

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 23

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Americana de Endodontia (AAE), o avanço tecnológico na endodontia é constante, iniciando-se com o surgimento dos anestésicos eficazes e a introdução do uso de raio X na primeira metade do século XIX. Essa evolução continua até os dias de hoje por meio da introdução de novas ligas metálicas, sistemas de instrumentação, uso de exames tridimensionais e novas técnicas associadas ao planejamento digital. Todos os avanços apresentam o objetivo de tornar o tratamento endodôntico mais confortável para o paciente e mais prático para o profissional executor (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2023; BORGES, 2022).

O maior desafio da endodontia é a grande variação anatômica encontrada no sistema de canais radiculares (SCR), juntamente com as mais diversas alterações da cavidade pulpar que podem tornar o tratamento inviável. Por isso, o conhecimento sobre a formação, estrutura e função dos tecidos dentários é de extrema importância para que se possa obter um bom prognóstico e um excelente resultado pós-tratamento (BORGES, 2022).

A calcificação pulpar pode se desenvolver como consequência do envelhecimento fisiológico (JOHNSTONE E PARASHOS, 2015; KIEFNER *et al.*, 2016), estresses externos como atrito, cárie (SAYEGH *et al*.,1968), procedimentos restauradores anteriores (FLEIG *et al*., 2016), bem como traumatismo dentário (ANDREASEN E KAHLER, 2015; QASSEM et al., 2015; BUCHGREITZ *et al.,*2015). Nos casos de lesões de luxação, é relatada a possível ocorrência em 15% a 40% dos pacientes (NIKOUI *et al*., 2003; ANDREASEN *et al*., 1987; CONNERT et al., 2016), podendo afetar tanto a polpa quanto as estruturas de suporte do dente (DIANGELIS *et al*., 2012; KRASTL *et al.,* 2016). A movimentação ortodôntica também pode induzir a calcificação por interferir no suprimento sanguíneo (TAVARES *et al.,* 2018).

O processo de calcificação geralmente começa na porção coronária do canal radicular e é seguido pelo estreitamento gradual em direção apical (SMITH *et al.,* 1982). Essa resposta pulpar é caracterizada por deposição de tecido duro no espaço do canal radicular, sendo considerada um sinal de cura. Estes dentes geralmente são assintomáticos e não apresentam alterações periapicais radiográficas. A coroa do dente afetado, quando comparada com os dentes adjacentes normais, pode apresentar a coloração mais escura, amarelada ou acinzentada pela diminuição da translucidez ocasionada pela presença de uma maior espessura de dentina. Na ausência de sinais e sintomas o tratamento endodôntico não é indicado. No entanto, o desenvolvimento de necrose pulpar e alterações periapicais pode ocorrer como uma complicação tardia após vários anos sem intercorrências (JACOBSEN *et al.,* 1977; KRASTL *et al.,* 2016). Sendo assim, o tratamento do canal radicular é proposto apenas quando a periodontite apical (PAI) se desenvolve (ROBERTSON *et al.,* 1996) ou na presença de sinais e sintomas, como dor à percussão. De acordo com a American Association of Endodontists (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2010) o tratamento de dentes com calcificação pulpar pode ser uma tarefa desafiadora uma vez que são classificados como de dificuldade elevada.

Buscando aprimorar a segurança das intervenções endodônticas, a utilização da imagem tridimensional (3D) pode ser uma ferramenta incrivelmente valiosa. Em 2015, a Association of Endodontists (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2010) Oro Maxilo Facial atualizaram suas recomendações referentes ao uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A TCFC é, agora, recomendada na área da endodontia, desempenhando um papel essencial no diagnóstico, planejamento e execução de tratamentos endodônticos graças à sua capacidade de revelar com precisão a morfologia das raízes dentárias e localizar canais radiculares calcificados (ABELLA *et al.,* 2014; PATEL *et al.,* 2015).

Neste contexto, surgiu a endodontia guiada, por meio da associação entre a TCFC e o escaneamento digital, seja ele de modelos ou da própria superfície da arcada. Através de softwares de união e planejamento se torna possível realizar a confecção de uma guia impressa em impressora 3D, que apresenta com precisão o exato ponto de perfuração para localização de canais radiculares, e a remoção segura e precisa de pinos de fibra de vidro (RIBEIRO *et al*., 2020; PATRIOTA *et al.,* 2020; ZEHNDER *et al.,* 2016; BUCHGREITZ *et al*., 2016; VAN DER MEER *et al*., 2016; KRASTL *et al.,* 2016). O planejamento virtual e a orientação no acesso aos

canais radiculares calcificados podem facilitar significativamente o tratamento endodôntico de casos complexos, garantindo a máxima preservação da estrutura dentária e minimizando o risco de acidentes, como perfurações e desvios (KRASTL *et al.,* 2016).

Diante disso, o objetivo do presente estudo é realizar uma revisão narrativa da literatura para investigar a eficácia da endodontia guiada na realização do tratamento endodôntico em dentes calcificados.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho de revisão da literatura analisou artigos, relatos de caso clínico, monografias e capítulos de livros nas bases de dados Medline, Lilacs, Scielo, e Google Acadêmico. Para seleção dos trabalhos, foram utilizados os descritores (Guia endodôntico; tratamento endodôntico minimamente invasivo; tratamento guiado por tomografia; canais calcificados; remoção de retentores intra-radiculares por guia endodôntico.). A busca foi limitada a publicações de língua portuguesa, inglesa e espanhol. Para inclusão dos artigos, foi realizada a leitura de títulos e resumos, seguida pela leitura dos artigos, e as com divergências foram sanadas após reuniões de consenso.

Os critérios de inclusão foram trabalhos relacionados ao uso de guia endodôntico para acesso de canais em dentes calcificados. Foram excluídos todos os estudos que não abordavam o tema principal ou não estavam escritos nos idiomas incluídos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Zehnder *et al.* (2016), a fim de apresentar um novo método utilizando modelos impressos em 3D para obter acesso guiado aos canais radiculares e avaliar sua precisão in vitro, desenvolveram um ensaio clínico. Sessenta dentes humanos extraídos foram colocados em seis modelos de forma a simular a maxila. Os exames tomográficos pré-operatórios foram combinados com exames intrabucais usando o software coDiagnostixTM. Cavidades de acesso, anilhas e modelos para orientação foram virtualmente planejados. Após o preparo das cavidades realizou-se a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e o escaneamento intraoral, aplicados ao planejamento virtual e feita a prototipagem da guia. A precisão era medida calculando o desvio das cavidades preparadas em três dimensões e ângulos. Como resultado, todos os canais radiculares foram acessados após o preparo da cavidade com Endodontia Guiada, a média de desvio de angulação foi de 1,81°. Os autores concluíram que a Endodontia Guiada permite um bom acesso da cavidade até o terço apical da raiz utilizando modelos impressos para orientação.

A calcificação do sistema de canais radiculares, devido a dentinogênese acelerada, pode tornar-se um desafio para o tratamento endodôntico. Por esse motivo, Van der Meer *et al*. (2016), descreveram a aplicabilidade da tecnologia de manuseamento digital 3D para acesso de canais calcificados durante o tratamento do canal radicular com o intuito de minimizar iatrogenias. Foi realizado o planejamento de tratamento endodôntico digital para dentes anteriores com canal radicular gravemente calcificado, com o auxílio de um software de computador, baseado em TCFC e escaneamento intraorais da dentição. Com base nessas imagens, foram criadas guias para o tratamento endodôntico planejado por meio de design digital e prototipagem rápida para fabricação. Com isso, as guias personalizadas permitiram uma localização do canal descomplicada e previsível. Os autores concluíram que a endodontia guiada possibilita a localização confiável e previsível dos canais radiculares calcificados, além de facilitar tratamentos endodônticos difíceis com pouco custo adicional.

Krastl *et al.* (2016), apresentaram um avanço para o tratamento de dentes com calcificação do canal pulpar que necessitavam de tratamento endodôntico. Os autores realizaram um relato de caso e para realização do estudo foi escolhido um paciente de 15 anos que apresentava um histórico de trauma e dor no incisivo central superior direito. O dente apresentava sinais de periodontite apical, mas por causa da calcificação do canal, a localização do canal radicular foi considerada complicada e correlacionada a um alto risco de perfuração. Assim, foi realizado um planejamento do tratamento por meio da endodontia guiada. Após 15 meses, o paciente estava clinicamente assintomático, sem dor à percussão. A radiografia não apresentou nenhuma patologia apical. Portanto, os autores concluíram que a endodontia guiada abordada mostrou ser um método seguro e clinicamente viável para localizar canais radiculares e evitar a perfuração radicular em dentes com calcificação.

Buchgreitz *et al*. (2016), realizaram um estudo a fim de avaliar a precisão de um procedimento de preparo de dentes com canais calcificados (PCO) utilizando uma guia baseada em uma TCFC com o escaneamento de superfície. Para isso, foram montados 48 dentes em blocos de acrílico. Após criada a simulação do acesso da perfuração, os blocos foram escaneados e fundidos com uma TCFC, e assim feito uma guia até a dentina. A distância média entre a trajetória de perfuração e o alvo foi significativamente menor que 0,7 mm, e a hipótese nula H0: l = 0,7 foi rejeitada. Os autores concluíram que o uso combinado de TCFC e o escaneamento superfície para a construção precisa de uma guia leva a uma trajetória de perfuração com precisão. A técnica atual pode ser uma ferramenta valiosa para a negociação da calcificação parcial ou completa do canal.

Connert *et al.* (2017), com o intuito de tratar dentes com calcificações do canal radicular e raízes estreitas, avaliaram a precisão da endodontia guiada em dentes anteriores inferiores, utilizando instrumentos miniaturizados. Para a realização da técnica foram usados sessenta dentes anteriores inferiores distribuídos em dez modelos, após a prototipagem da guia, essa foi utilizada para direcionar a broca no canal radicular calcificado. Foram realizadas análises estatísticas descritivas, e foram calculados intervalos de confiança de 95% para ambos os operadores e para cada aspecto medido, não houve diferença significativa entre os dois operadores. Portanto, concluíram que a endodontia guiada possibilita uma técnica precisa, rápida e segura, independente do operador.

So-Yehon *et al.* (2017) Os autores realizaram um relato de caso que descreve a aplicabilidade e uma técnica cirúrgica que faz o uso de uma guia para guiar a osteotomia e facilitar a localização do ápice em um molar inferior com uma tábua óssea espessa na vestibular. Uma mulher de 57 anos visitou a clínica dos autores com dor no dente 36 e foi diagnosticada com periodontite apical sintomática neste dente previamente tratado. O retratamento não cirúrgico foi realizado. No entanto, 2 anos depois, o paciente relatou dor no mesmo dente e foi observada uma lesão periapical. Foi planejada a cirurgia endodôntica na raiz mesial do dente e, após a obtenção das imagens da TCFC e do escaneamento de superfície, foram transferidos para software de planejamento cirúrgico de implantes e sobrepostas as imagens. No modelo, uma broca foi projetada para atingir o ápice radicular mesial do dente. A guia cirúrgica foi então impressa em impressora tridimensional através de um projeto auxiliado por computador/computer-aided (CAD/CAM), que minimizou a extensão da osteotomia e permitiu direcionamento do ápice neste caso. Não houve complicações pós-operatórias. Os autores concluíram que o guia é útil em cirurgia endodôntica para casos complicados.

Lara-Mendes *et al.* (2018), realizaram um relato de caso a fim de descrever uma técnica da endodontia guiada para facilitar o acesso aos canais radiculares que apresentam calcificações pulpares. O caso tratava-se de um paciente de 61 anos que se apresentou com dor na região superior de molar esquerdo. Os segundos e terceiros molares esquerdos apresentaram sinais de periodontite apical confirmados pelas TCFC. Foi utilizado escaneamento de superfície para planejar o acesso aos canais calcificados. As guias foram confeccionadas por meio de protocolo rápido de digitação e permitiu a orientação correta de uma broca cilíndrica para acessar. Por fim, os autores observaram uma redução drástica das lesões periapicais assim como a ausência de sintomas de dor após 3 meses. Os autores concluíram que a técnica endodôntica guiada em molares superiores demonstrou ser uma terapia rápida, segura e previsível e pode ser considerada uma excelente opção para o acesso de canais radiculares calcificados, evitando falhas em tratamentos complexos.

Connert *et al.* (2018), demonstraram uma nova abordagem de tratamento minimamente invasivo para localização de canais radiculares em incisivos inferiores com calcificação e periodontite apical. Através de um relato de caso, de um paciente do sexo masculino, 51 anos, com histórico de trauma e dor nos incisivos centrais inferiores, apresentando resposta positiva à percussão e as coroas com uma

coloração amarelada. Com auxílio de exames clínicos e radiográficos foi constatada calcificação severa dos canais radiculares e sinais de periodontite apical, assim indicada a realização da endodontia guiada. Primeiramente, foi realizado o planejamento virtual da cavidade de acesso, depois do uso da guia para acesso e orientação da broca até o terço apical da raiz. Dessa forma, concluiu-se o tratamento convencional do canal radicular. Contudo, concluíram que o preparo de cavidades de acesso minimamente invasivas ao terço apical da raiz nos incisivos inferiores é possível com a técnica de Endodontia Guiada.

Anderson *et al.* (2018), buscaram realizar uma revisão bibliográfica a fim de revisar todas as aplicações atuais da impressão 3D em endodontia e especular sobre direções futuras para pesquisa e uso clínico dentro da especialidade. Foi feita uma pesquisa bibliográfica do PubMed, Ovid e Scopus realizada usando os seguintes termos: estereolitografia, impressão 3D, prototipagem rápida assistida por computador, guia cirúrgico, cirurgia endodôntica guiada, acesso endodôntico guiado, manufatura aditiva, prototipagem rápida, autotransplante rápido prototipagem e CAD CAM. A literatura endodôntica sobre impressão 3D foi limitada a relatos de casos e estudos pré-clínicos. As soluções documentadas para os desafios endodônticos incluíram acesso guiado com calcificação do canal pulpar, aplicações em autotransplante, planejamento pré-cirúrgico e modelagem educacional e localização precisa de locais de perfuração de osteotomia. Os autores concluíram que a medida que o conhecimento avança, os programas de pós-graduação em endodontia devem considerar a implementação da impressão 3D em seus currículos. Além disso, direções de pesquisas futuras devem incluir avaliações de resultados clínicos de tratamentos empregando objetos impressos em 3D.

Lara-Mendes *et al.* (2018), propuseram, através de um relato de caso, um acesso endodôntico modificado eliminando o comprometimento das bordas incisais. Para isso, utilizou imagens de TCFC e escaneamento intraoral. Para realização da técnica, foi escolhido um paciente de 26 anos que relatava dor na região anterior da maxila com traumatismo dentário. O exame radiográfico demonstrou calcificação do incisivo lateral superior esquerdo com um leve espessamento no espaço do ligamento periodontal apical. O acesso endodôntico guiado foi planejado e realizado o tratamento endodôntico convencional. 1 ano após o término do tratamento, a paciente apresentou-se assintomático e com a região apical dentro dos limites da normalidade. Portanto, a endodontia possibilitou um acesso conservador sem

prejuízos ao dente na borda incisal de forma segura e rápida, mesmo sendo de um canal radicular extremamente calcificado. Os autores concluíram que a terapia endodôntica guiada otimiza o tratamento.

Connert *et al.* (2019) realizaram um estudo in vitro a fim de comparar cavidades de acesso endodôntico em dentes com canais radiculares calcificados, preparados com a técnica convencional e uma abordagem endodôntica guiada em relação à detecção de canais radiculares, perda de substâncias e duração do tratamento. Para isso, seis conjuntos de modelos de incisivos superiores e inferiores foram produzidos com impressão tridimensional onde simularam canais radiculares com calcificação. Foram fabricadas placas para preparações de acesso guiado com base em escaneamento de superfície e conjuntos de dados tomográficos computadorizados de feixe cônico. Sob condições clínicas simuladas, 3 operadores com diferentes níveis de experiência prepararam cavidades de acesso em cada dente com a técnica convencional e endodontia final guiada. A localização do canal foi bem-sucedida em 10 de 24 casos (41,7%) usando a técnica convencional e 22 de 24 casos (91,7%) com a abordagem guiada. O tratamento foi mais rápido com a endodontia guiada. O sucesso da abordagem guiada não foi influenciado pela experiência do operador. Os autores concluíram que a endodontia guiada permite uma localização e negociação mais rápida e previsível dos canais radiculares calcificados.

Moreno-Rabie *et al*. (2020) realizaram uma revisão sistemática acerca do novo conceito de endodontia guiada a fim de apresentá-la como um método eficaz para obter resultados seguros e confiáveis durante vários tratamentos endodônticos. Em uma revisão foram abordadas as aplicabilidades clínicas, precisão e limitações do tratamento endodôntico guiado. Todos os artigos descreveram o preparo da cavidade de acesso guiado e a cirurgia como sendo técnicas altamente precisas e bem-sucedidas ao comparar o caminho perfurado com o tratamento planejado. Os autores concluíram que são necessários mais estudos com um número maior de pacientes para obter conclusões significativas.

Lima *et al.* (2021) realizaram um estudo de relato de caso com o propósito de descrever um tratamento endodôntico guiado. Um paciente do sexo feminino, 40 anos, procurou atendimento na Clínica Odontológica com queixa de “dente escurecido.” O exame radiográfico revelou canal radicular altamente calcificado no dente 21, com presença de lesão periapical. Assim, foi indicada a técnica com guia

endodôntico, a fim de localizar com segurança o canal radicular. Uma vez localizado, o canal foi preparado e obturado de forma convencional, dentro das limitações apresentadas pela formação excessiva de dentina. Os autores concluíram que a endodontia guiada é considerada uma técnica segura e precisa, facilitando o acesso e permitindo um tratamento endodôntico seguro, ágil e com boa previsibilidade. Porém, por se tratar de uma tecnologia recente, ela necessita de mais estudos clínicos e revisões sistemáticas, garantindo uma maior evidência científica e firmando seu uso na prática clínica.

Vieira *et al.* (2021) após uma revisão de literatura, apresentaram o tratamento do sistema de canal radicular calcificado através da endodontia guiada, como uma ótima aliada para a realização de alguns casos. Foi realizada uma associação entre tomografia computadorizada e escaneamento intraoral digital, posteriormente prototipagem de uma guia através de impressão 3D. A Endodontia guiada é uma alternativa eficaz e necessária para solucionar casos mais complexos, como tratamento de canais radiculares calcificados, microcirurgias endodônticas, mesmo havendo algumas limitações nesta técnica, se tornam irrelevantes diante dos benefícios. Os autores concluíram que no tratamento de canais calcificados pode ser auxiliada pela TCFC, de forma conservadora, reduzindo riscos, permitindo o tratamento do canal radicular, tal como preservando-o na cavidade bucal.

Lara-Mendes *et al*. (2022), descreveram a endodontia guiada para tratar um caso de periodontite apical aguda em um dente que apresentava calcificação pulpar. Foi apresentado um caso clínico de um paciente do sexo feminino de 29 anos, que apresentava dor situada na região do incisivo central superior esquerdo e relatou outras tentativas de tratamento endodôntico no dente, o que foi confirmado nos exames radiográficos. Devido a uma discrepância entre as informações geradas no localizador apical e as imagens radiográficas, uma TCFC foi pedida ao paciente. Na avaliação das imagens TCFC, foi observada perfuração do dente e imagem sugestiva de reabsorção óssea periapical. Com isso, foi feito um planejamento para um acesso guiado realizado para a recuperação do trajeto do canal radicular, com o intuito de realizar uma endodontia convencional. Os autores concluíram que a endodontia guiada é precisa na resolução de casos complexos e na solução de acidentes como desvios e perfurações.

Coelho *et al.* (2022) apresentaram um relato de caso de Endodontia Guiada como uma possibilidade de resolução para casos de Calcificação do Canal Radicular. Um paciente do sexo feminino de 21 anos compareceu à Clínica Odontológica de Ensino da Faculdade Evangélica de Goianésia, relatando como queixa principal a pigmentação amarelada na coroa do elemento 11. Através dos testes de vitalidade pulpar e exame de imagem, pôde-se diagnosticar a calcificação do canal radicular. Optou-se pela técnica da guia endodôntica como tratamento. Os autores concluíram que a técnica é um método bem documentado e é reconhecido pela praticidade, eficiência e altos índices de sucesso. O tempo de trabalho é reduzido, pouco desgaste dentário, e prognóstico favorável.

Soares *et al.* (2022) realizaram uma Revisão de Literatura onde foram analisados 29 casos, entre os anos de 2015 a 2022. Como resultado, os autores observaram que nos últimos anos, a endodontia guiada surgiu como um método para o tratamento de dentes calcificados e patologia periapical. Isso se deve ao fato de que a endodontia de canais calcificados é complexa e desafiadora. Além de ser um procedimento difícil e demorado. Com isso, a endodontia guiada facilita o acesso endodôntico dos canais calcificados, com a mínima remoção de dentina hígida e um menor risco de perfurações radiculares.

Chaves *et al.* (2023) realizaram uma busca literária com o intuito de revisar os padrões de calcificação do canal radicular relacionados aos traumatismos dentários mais frequentemente relatados na literatura científica. O intuito dos autores foi ajudar o profissional na orientação, diagnóstico, planejamento do tratamento e definição do prognóstico. Os resultados mostraram que a calcificação pulpar produz um cenário clínico em que os canais devem ser localizados em porções mais apicais de raízes progressivamente estreitas. Além disso, ela é responsável por até 75% das perfurações durante a tentativa de localização e negociação dos canais. Os autores concluíram que o uso da endodontia guiada tem se disseminado nos últimos anos e a técnica tem se mostrado eficaz, permitindo melhor orientação durante a cirurgia de acesso e, a máxima preservação de estrutura dentária, embora na prática isso não parece ocorrer. Outra conclusão a que chegaram foi de que a calcificação do canal pulpar pode ser considerada um sinal de cura em dentes traumatizados, no entanto, devido ao potencial da polpa entrar em necrose após o trauma, a terapia endodôntica é amplamente discutida.

4. DISCUSSÃO

A evolução tecnológica na área odontológica tem proporcionado avanços significativos, e a Endodontia Guiada, fundamentada no uso de tecnologias como a impressão 3D e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), emerge como uma abordagem promissora para superar desafios frequentes no tratamento de canais radiculares, especialmente em casos de calcificação pulpar. Nesta discussão, exploraremos uma série de estudos recentes que investigam a aplicação clínica, eficácia e limitações da Endodontia Guiada, desde seu desenvolvimento e validação até sua implementação em relatos de caso e revisões sistemáticas. Ao agrupar esses estudos conforme suas similaridades, examinaremos as tendências evidenciadas na literatura e, ao mesmo tempo, abordaremos possíveis discordâncias, contribuindo para uma compreensão mais abrangente desse campo inovador e seu impacto na prática endodôntica contemporânea.

Connert et al. (2019) realizaram um estudo in vitro comparando cavidades de acesso endodôntico preparadas com técnicas convencionais e endodontia guiada. A endodontia guiada permitiu uma localização e negociação mais rápida e previsível dos canais radiculares calcificados.

Os estudos de Moreno-Rabie et al. (2020), Vieira et al. (2021), abordaram revisões e as tendências futuras para esta técnica, demonstrando que a mesma a vem se consolidando como uma técnica eficaz e uma alternativa para tratamento de canais radiculares que apresentam difícil acesso pelas técnicas convencionais.

Os estudos de Lima et al. (2021), Lara-Meneses et al. (2022), Coelho et al. (2022), Soares et al. (2022) e Chaves et al. (2023), desenvolveram estudos de caso e relatos de experiência, onde também puderam confirmar a aplicabilidade da técnica para resolução de casos complexos, com redução de intercorrências como desvios, perfurações, além de possibilitar que tratamentos considerados difíceis apresentassem uma resolutividade mais simples e precisa.

Os estudos de Zehnder et al. (2016), Van der Meer et al (2016), Krast et al. (2016) e Buchgreitz et al. (2016) abordaram o desenvolvimento e a validação da técnica evidenciando sua capacidade de permitir acesso preciso a canais calcificados, reduzindo desgastes em comparação com abordagens convencionais. Essa abordagem, utilizando modelos impressos em 3D, representou uma transição significativa na busca por métodos menos invasivos.

Zehnder et al. (2016) introduziram um novo método utilizando modelos impressos em 3D para obter acesso guiado aos canais radiculares, demonstrando sua precisão in vitro. Essa abordagem permitiu o acesso até o terço apical da raiz, utilizando modelos impressos para orientação. A precisão da técnica foi comprovada com um desvio médio de angulação de 1,81°. Enquanto Van der Meer et al. (2016) exploraram a aplicabilidade da tecnologia de manuseamento digital 3D para acesso de canais calcificados, utilizando planejamento digital para criar guias personalizadas. A técnica mostrou-se eficaz na localização confiável e previsível dos canais radiculares calcificados, minimizando iatrogenias. O mesmo pode ser confirmado por Krastl et al. (2016) que em seu relato de caso destacou a segurança e viabilidade clínica da técnica, evitando a perfuração radicular e obtendo sucesso após 15 meses de acompanhamento.

Os trabalhos de Connert et al. (2017), Lara-Mendes et al. (2018), Connert et al. (2018), Anderson et al (2018), Lara-Mendes et al. (2018), Connert et al. (2019), abordaram por sua vez relatos de caso clínico e as aplicações clinicas da técnica. Estes trabalhos demonstram que a técnica de guia endodôntico para acesso a canais calcificados apresenta resultados positivos, demonstrando um acesso minimamente invasivo para localização dos condutos.

Um aspecto significativo da Endodontia Guiada abordado por Lara-Mendes (2018) e Tavares et al. (2018) foi a capacidade de realizar a técnica em dentes anteriores sem comprometer a borda incisal, uma informação que ganha relevância na busca por métodos menos invasivos. Este trabalho demonstrou de maneira convincente que o acesso endodôntico guiado em dentes anteriores pode ser conduzido com sucesso, evitando a perda de estrutura dentária incisal. Esta descoberta destaca não apenas a eficácia da técnica em preservar a estética do elemento, mas também sugere possíveis avanços na abordagem da Endodontia Guiada em diferentes regiões dentárias. A abordagem menos invasiva também pode ser demonstrada por Connert et al. (2018) que aplicou a técnica da endodontia guiada em incisivos centrais inferiores calcificados, reforçando a eficácia da endodontia guiada. Esses estudos foram em contramão do que anteriormente era preconizado, que era o acesso em linha reta, paralela ao longo eixo do dente por meio do acesso por borda incisal, sendo este fato evidenciado nos estudos de Zehnder et al. (2016), Van der Meer et al (2016), Krast et al. (2016) e Buchgreitz et al. (2016).

So-Yehon et al. (2017) apresentaram um relato de caso demonstrando a aplicabilidade da endodontia guiada em cirurgia endodôntica, utilizando uma guia para orientar a osteotomia e facilitar a localização do ápice. O uso da guia cirúrgica permitiu uma intervenção precisa e sem complicações pós-operatórias.

Embora diversos aspectos tenham sido abordados, uma preocupação com relação à saúde do paciente foi abordada pelo estudo de Connert et al. (2018) que é o aumento da exposição à radiação para realização da TCFC. Mas sabe-se que a tomografia apresenta maior precisão quando comparado a outras técnicas radiográficas diminuindo a necessidade de novas tomadas radiográficas.

Contudo, com os avanços notáveis e as evidências positivas apresentadas pelos estudos revisados sobre a Endodontia Guiada, é imperativo adotar uma perspectiva crítica para uma compreensão mais abrangente dessa técnica inovadora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Endodontia Guiada, fundamentada em tecnologias avançadas como impressão 3D e TCFC, surge como uma promissora abordagem para superar desafios na odontologia, especialmente em casos de calcificação pulpar. A revisão dos estudos recentes revela avanços notáveis, desde o desenvolvimento até a implementação clínica, destacando a capacidade de acesso preciso a canais calcificados e a transição para métodos menos invasivos. Relatos de casos e revisões indicam resultados positivos, enfatizando a eficácia minimamente invasiva da técnica, inclusive em acessos por palatina, contribuindo para a estética.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. História de especialidades e associações. Blog Virtual. 2023. Disponivel em < https://www.aae.org/specialty/about-aae/aae-history/specialty-association-histories/ > Acesso em 29 de out de 2023.

Ana Clara Ferreira Coelho, Andreynna Gonçalves Vieira, Estela Carvalho Borges, Fabiani Luiza De Paula Moraes, Gabriel Souza Melo, Paulo Vitor Barbosa Alves, Cristiane Santos, Alyne Moreira Brasil. A Endodontia Guiada como solução para os casos de calcificação do canal radicular: relato de caso clínico. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR, Vol.41, n.3, p.40-44, 2022.

Andreasen FM, Kahler B. Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition: clinical implications–a review. J Endod2015;41:299–30
BORGES, Simon Amado et al. UTILIZAÇÃO DO ENDOGUIDE PARA TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE CANAL RADICULAR CALCIFICADO: RELATO DE CASO. 2022.

Buchgreitz J, Buchgreitz M, Mortensen D, Bjørndal L. Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans - an ex vivo study Int Endod J. 2016 Aug;49(8):790-5. doi: 10.1111/iej.12516. Epub 2015 Aug 22. PMID: 26201367.

Chaves, H. G. Dos S.; Moreira, T. P. C.; Figueiredo, B.; Macedo, I. F. A.; Ferreira, I. Da C.; Maia, C. A.; Maia, G. A.; Ferreira, G. Da C.; Silva, V. J. De L.; Nascimento, W. M. Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review C. Research, Society and Development, *[S. l.]*, v. 11, n. 7, p. e36011729293, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29293. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29293. Acesso em: 27 may. 2023.

Connert T, Zehnder MS, Amato M, Weiger R, Kühl S, Krastl G. Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique Int Endod J. 2018 Feb;51(2):247-255. doi: 10.1111/iej.12809. Epub 2017 Aug 3. PMID: 28665514.

Connert T, Zehnder MS, Weiger R, Kühl S, Krastl G. Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth J Endod. 2017 May;43(5):787-790. doi: 10.1016/j.joen.2016.12.016. Epub 2017 Mar 11. PMID: 28292595.

Henrique Barbosa Ribeiro F, das Graças Oliveira Maia B, Silvestre Verner F, Binato Junqueira R. Aspectos atuais da Endodontia guiada. hu rev [Internet]. 8º de junho de 2020 [citado 15º de agosto de 2023];46:1-7. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/29153

J. Anderson, J. Wealleans & J. Ray. Endodontic applications of 3D printing. International Endodontic Journal,51, 1005–1018, 2018.

J. Buchgreitz, M. Buchgreitz, D. Mortensen & L. Bjørndal. Preparação da cavidade de acesso guiado usando tomografia computadorizada de feixe cônico e varreduras ópticas de superfície - um estudo ex vivo. International Endodontic Journal, 49, 790-795, 2016.

Krastl G, Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Kühl S. 3D Computer aided treatment planning in endodontics Dent Traumatol. 2016 Jun;32(3):240-246. doi: 10.1111/edt.12235. Epub 2015 Oct 8. PMID: 26449290..
Lara-Mendes STO, Barbosa CFM, Machado VC, Santa-Rosa CC. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology J Endod. 2018 Oct;44(10):1578-1582. doi: 10.1016/j.joen.2018.07.006. Epub 2018 Aug 25. PMID: 30154005.

Lara-Mendes, Sônia T. de O; Barbosa, Camila de Freitas M; Machado, Vinícius HYPERLINK "https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?lang=pt&q=au:%22Machado,%20Vin%C3%ADcius%20C%22"A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique HYPERLINK "https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?lang=pt&q=au:%22Machado,%20Vin%C3%ADcius%20C%22"C. Dent. press endod *; 9(1): 15-20, jan.-mar. 2019.*

LIMA, T. O; ROCHA, A. de O; ANJOS, L. M. dos; SANTOS , R. de M. dos A.; MENESES JÚNIOR, N. S.; MELO, A. E. S. de; COSTA, M. D. Application of Guided Endodontics to locate the calcified root canal with periapical lesion: case report. Research, Society and Development, v. 10, n. 16, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i16.20948. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20948.
M. S. Zehnder, T. Connert, R. Weiger, G. Krastl2 & S. Ku. Endodontia guiada: precisão de um novo método de preparação da cavidade de acesso guiado e localização do canal radicular. Jornal Endodôntico Internacional, 2015.

Milena Vieira, Pamela Freitas Aguiar. Tratamento endodôntico de canais calcificados com auxílio da endodontia guiada. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.10. out. 2021. ISSN - 2675 – 3375
Moreno-Rabie, A. Torres, P. Lambrechts, R. Jacobs. International Endodontic Journal, 53, 214–231, 2020.

Patriota ECR, Amorim VSCM de, Arruda-Vasconcelos R, Louzada LM, Menezes MRA de, Gomes BPF de A, Alves-Silva EG. Efficacy of guided endodontics in treating teeth with radicular calcification: integrative review. RSD [Internet]. 2020Jul.24 [cited 2023Aug.15];9(8):e655986066. Available from: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6066
Sayegh FS, Reed AJ.Calcification in the dental pulp.Oral Surg Oral Med Oral Pathol1968;25:873–82. 5.

Sonia T de O. Lara-Mendes, Camila de Freitas M. Barbosa, Caroline C. Santa-Rosa and Vinıcius C. Machado. Guided Endodontic Access in Maxillary Molars Using

Cone-beam Computed Tomography and Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing System: A Case Report. JOE, 2018.

So-Yeon Ahn, Nam-Hoon Kim, Sunil Kim, Bekir Karabucak, Euiseong Kim. Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing–guided Endodontic Surgery: Guided Osteotomy and Apex Localization in a Mandibular Molar with a Thick Buccal Bone Plate. JOE, 2017.

Thomas Connert, Ralf Krug, Florin Eggmann, Isabel, Emsermann, Ashraf ElAyouti, Roland Weiger, Sebastian Kuhl, Gabriel Krastl. Endodontia Guiada versus Preparação da Cavidade de Acesso Convencional: Um estudo comparativo sobre a perda de substâncias usando dentes com impressão tridimensional J Endod 2019;45:327-33.

Van der Meer WJ, Vissink A, Ng YL, Gulabivala K. J Dent. 2016 Feb; 45:67-72. doi: 10.1016/j.jdent.2015.11.007. Epub 2015 Nov 25. PMID: 26627596.
Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location Int Endod J. 2016 Oct;49(10):966-72. doi: 10.1111/iej.12544. Epub 2015 Oct 3. PMID: 26353942.