

Felipe Henrique Barbosa Ribeiro¹
Belizane das Graças Oliveira Maia^{2,3}
Francielle Silvestre Verner¹
Rafael Binato Junqueira¹

¹Departamento de Odontologia, Instituto de Ciências da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, Brasil.

²Programa de Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, Brasil.

³Odontologia, Núcleo da Saúde, Universidade Vale do Rio Doce - UNIVALE Brasil.

✉ **Belizane Maia**

Rua Vereador Joaquim Firmino, 670,
Centro, Sardoá, Minas Gerais
CEP: 39728-000
📧 belizanemaia@gmail.com

Submetido: 02/12/2019
Aceito: 03/05/2020

RESUMO

Introdução: A Endodontia é uma área constantemente contemplada com inovações tecnológicas e científicas que visam tornar o tratamento do canal radicular cada vez mais eficiente. No entanto, os procedimentos clínicos necessários para a resolução de casos complexos, tais como calcificações severas de canais e a remoção de pinos de fibra de vidro insatisfatórios podem comprometer a viabilidade do elemento dental. Neste contexto, surgiu a Endodontia guiada, ou endoguide, que associa tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), escaneamento intraoral e impressão tridimensional (3D) ao tratamento endodôntico. Esta técnica permite que, por meio de guias acrílicos fixados em boca, uma broca de acesso cavitário seja guiada no interior do canal, impedindo eventuais desvios e remoção desnecessária de dentina, assegurando um acesso com excelência. **Objetivo:** Revisar a literatura atual sobre o uso do endoguide, destacando sua técnica de realização, indicações, limitações, vantagens e desvantagens. **Materiais e Métodos:** Foram analisados artigos científicos completos, em língua inglesa, obtidos na base de dados PubMed, publicados entre 2013 e 2020, utilizando-se as palavras-chave endoguide ou guided endodontics. **Resultados:** O endoguide se mostrou eficaz, independente do grau de habilidade e experiência do operador, permitindo o acesso a dentes com canais obliterados, com o mínimo de desgaste dentinário, evitando desvios e aumentando as chances de sucesso do tratamento endodôntico. As principais desvantagens são o alto custo e a dificuldade de instalação na região posterior da boca. **Conclusão:** O endoguide representou um grande avanço na Endodontia atual, oferecendo eficiência, preservação de estrutura dental e economia de tempo clínico na resolução de casos complexos.

Palavras-chave: Calcificações da Polpa Dentária; Endodontia; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Dentina Secundária; Cavidade Pulpar.

ABSTRACT

Introduction: Endodontics is a specialty in Dentistry constantly contemplated with technological and scientific innovations, aiming to make root canal treatment more efficient. However, some clinical procedures to resolve complex cases, such as severe calcifications and the removal of glass fiber posts, can compromise the viability of teeth. In this context, Guided Endodontics, or endoguide, emerged, meaning an association between cone beam computed tomography (CBCT), intraoral scanning and three-dimensional (3D) printing, with endodontic treatment. This technique allows, through acrylic guides fixed in the mouth, a cavity access drill to be guided inside the canal, preventing eventual deviations and unnecessary dentin wear, ensuring an excellent access. **Purpose:** To review the current literature on the use of the endoguide, highlighting its advantages, disadvantages, and the procedure for performing it. **Materials and Methods:** Complete scientific articles in English, obtained from PubMed database, published from 2013 to 2020 were analyzed, using "endoguide" or "guided endodontics" as keywords. **Results:** The endoguide proved to be effective, regardless of the skill and experience of the operator, allowing access to teeth with obliterated canals, with minimal dentin wear, avoiding deviations and increasing the success rates of endodontic treatment. The main disadvantages are the high cost and the difficulty of installation in the posterior region of the mouth. **Conclusion:** The endoguide represented a huge advance in current Endodontics and has much to offer, preserving dental structure and saving clinical time in solving complex cases.

Key-words: Dental Pulp Calcification; Endodontics; Cone-beam Computed Tomography; Secondary Dentin; Dental Pulp Cavity.



INTRODUÇÃO

O complexo dentino-pulpar pode reagir a fatores como cáries, envelhecimento e traumas, através da obliteração do espaço pulpar pela deposição de dentina.¹ Mesmo sendo um processo fisiológico, existem casos onde a polpa pode se tornar necrótica, provocando o surgimento de uma patologia periapical, requerendo intervenção endodôntica. Nesses casos, o acesso e a instrumentação podem ser um desafio, aumentando-se as chances de desgaste desnecessário de dentina saudável e de acidentes durante o preparo.²

Neste contexto, surgiu a Endodontia guiada ou endoguide, que se tornou possível devido à associação entre a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), escaneamento digital, modelos acrílicos confeccionados em impressora 3D, brocas previamente projetadas e o tratamento endodôntico. Permite que a broca de acesso seja guiada pela estrutura dentária, evitando desvios e desgastes desnecessários.³ Deste modo, dentes até então considerados de acesso quase impossível, passaram a ter alternativa de tratamento.

Além de atuar como ferramenta de acesso em canais calcificados, o endoguide trouxe outra grande vantagem: permitir a remoção eficiente e segura dos pinos de fibra de vidro em casos de retratamento. A remoção convencional desses retentores estéticos, por desgaste com brocas, pode gerar trincas, fraturas e desgaste excessivo, aumentando as chances de insucesso.^{4,5}

A Endodontia guiada também apresenta limitações, como a necessidade de equipamentos de alta tecnologia para confeccionar os guias de acrílico, o que pode gerar um aumento no custo do tratamento. Além disso, o diâmetro das brocas utilizadas no preparo não é adequado para dentes com raízes finas, como os incisivos inferiores, e a complexidade do procedimento pode gerar medo no paciente ou em profissionais menos experientes.⁴⁻⁶

Considerando a importância desta nova tecnologia no cenário da Endodontia contemporânea e sua crescente utilização, o objetivo no presente estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre o endoguide na atualidade, abordando a técnica, suas aplicações, vantagens e desvantagens.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão da literatura científica, buscando-se por artigos completos, em língua inglesa, na base de dados PubMed, publicados entre os anos de 2013 e 2020 e utilizando-se as palavras-chave "endoguide" e "guided endodontics", sem restringir o tipo de estudo.

REVISÃO DE LITERATURA

Kfir et al⁶ relataram o tratamento de um dente invaginatus. A paciente apresentava radiolucidez nos ápices dos dentes 11 e 12, sem histórico de dor. Constatou-se que o dente 11 apresentava invaginação, o que explicaria a lesão em um dente com polpa vital, sem cárie ou histórico de trauma. Para tratar o caso, optou-se pela Endodontia guiada para abordar a invaginação e viabilizar a desinfecção. Foi realizado exame de TCFC e posterior confecção do guia acrílico, o qual guiaria o trajeto da broca no dente. Após três sessões clínicas concluiu-se a obturação. A paciente se apresentava assintomática e com a lesão cicatrizada após 1 ano. Os autores concluíram que casos de dentes invaginados são complexos e o uso de guias acrílicos podem ajudar muito no tratamento.

Zubizarreta-Macho et al⁷ relataram um caso de uma paciente portadora de abscesso periapical no dente 22 após tratamento endodôntico convencional. O dente foi diagnosticado com invaginação tipo 2 e o ápice estava fraturado, em virtude de um trauma. Para retratar o dente foi escolhido o endoguide. Realizou-se a TCFC; o guia foi planejado e impresso. O acesso foi bem-sucedido, o dente instrumentado e obturado. Foi realizada cirurgia parendodôntica para remover o fragmento apical. Na preservação de 18 meses, a paciente se apresentava assintomática e com regressão da lesão periapical. Os autores concluíram que o endoguide é preciso e conservador, mesmo em dentes com malformações, além de reduzir o número de sessões clínicas.

Buchgreitz et al¹ avaliaram o grau de precisão do acesso em dentes com canais calcificados, utilizando um guia endodôntico confeccionado através de TCFC associada ao escaneamento óptico. Em blocos de acrílico, 48 dentes foram montados, tomografados e o guia em acrílico foi construído, com um orifício-guia metálico para guiar a broca. Para averiguar o grau de desvio do preparo, foi definido como distância máxima 0,7mm para a maior distância aceita entre o ponto-alvo apical e o caminho da broca pelo dente, com base no raio da broca (0,6mm) e do canal radicular (0,1mm). Os acessos foram efetuados e os resultados mostraram que a distância média entre o caminho de perfuração e o alvo foi significativamente menor que os 0,7mm estabelecidos, sendo na faixa de 0,36mm. Os autores concluíram que a utilização do guia permitiu um caminho de perfuração preciso, demonstrando a eficácia da técnica em casos de obliteração do canal.

Zenhder et al² avaliaram in vitro o uso da impressão 3D como guia de acesso aos canais radiculares. Foram usados 60 dentes unirradiculares, extraídos de humanos, colocados em 6 modelos que simulariam mandíbula e maxila. Foi realizada TCFC inicial dos dentes. Os guias endodônticos foram planejados

em software para que se adaptassem aos modelos e servissem de guia para o acesso aos canais. O acesso ao canal foi executado por dois operadores experientes. Foi realizada nova tomografia dos dentes, comparando o exame inicial com o final, para se averiguar o desvio do planejado. Os resultados mostraram que todos os dentes acessados com o endoguide apresentaram mínimos desvios, cerca de 0,16 a 0,21mm. A média de desvio angular da broca foi de apenas 1,81°. Os autores concluíram que o endoguide possibilitou um acesso preciso ao terço apical, possibilitando a localização e instrumentação de todos os canais.

Krastl et al⁴ relataram um caso de um paciente com sintomatologia dolorosa, calcificação pulpar e lesão periapical no dente 11. Devido à dificuldade do acesso e risco de erros, optou-se por utilizar o endoguide. Foi realizada a TCFC e construído um guia, através do qual o canal foi acessado com uma broca específica. O canal foi obturado em outra sessão. Após 15 meses, o paciente estava assintomático e a lesão periapical havia regredido completamente. Os autores concluíram que o endoguide é eficaz em casos de calcificação do canal, sendo um método seguro e viável.

Van der Meer et al⁸ relataram três casos nos quais foi utilizado o endoguide para tratar dentes com calcificação pulpar. Através da TCFC, foi construído o guia para direcionar a broca. Os acessos foram realizados intercalando-se com acompanhamento por microscópio para averiguar eventuais desvios, fato não ocorrido. Procedeu-se a instrumentação, medicação intracanal e obturação. Os autores concluíram que o tratamento endodôntico guiado permitiu um excelente resultado na resolução de casos de calcificação, em menor tempo, inclusive por profissionais menos experientes e que o custo do processo tende a cair no futuro.

Connert et al³ avaliaram a efetividade do endoguide em dentes da região anterior da mandíbula, fazendo uso de instrumentos miniaturizados. Sessenta dentes mandibulares foram tomografados e inseridos em 10 modelos. Os guias foram confeccionados em impressora 3D e dois operadores realizaram os acessos. Uma nova tomografia pós-operatória foi sobreposta ao plano virtual obtido antes do acesso, com vista a avaliar a relação entre o desvio previsto e o obtido. Os resultados coletados provaram que os desvios foram mínimos, cerca de 0,12 a 0,13mm e não houve diferença significativa entre os operadores. Os autores concluíram que a Endodontia microguiada forneceu um acesso preciso ao canal calcificado de dentes com raízes finas, com desvio mínimo do trajeto, independente do grau de habilidade do operador.

Toubes et al⁹ descreveram o tratamento de quatro casos de calcificação radicular utilizando TCFC, radiografia digital, microscopia cirúrgica e pontas ultrassônicas. Quatro dentes anteriores foram selecionados, radiografados e acessados com auxílio da microscopia. Quando não era possível a localização

do canal, a tomografia era usada como guia para direcionar instrumentos rotatórios. Em todos os casos, foi possível o acesso ao canal. O uso da microscopia e da tomografia foi determinante para o sucesso alcançado, sendo fundamental para a determinação da angulação da penetração da broca, assegurando um bom acesso sem danificar tecido dentário desnecessário. Em relação ao endoguide, os autores relataram que, apesar de sua eficiência comprovada, este requer o uso de equipamentos caros de alta tecnologia e o diâmetro das brocas dificulta seu uso em dentes com raízes finas, como os incisivos inferiores. A necessidade de um pequeno procedimento cirúrgico para sua implantação pode ser de difícil execução por profissionais inexperientes. Por fim, os autores concluíram que a calcificação dos canais é um problema que pode ser solucionado com uso de técnicas adequadas e das novas tecnologias que têm surgido na área endodôntica.

Mena-Alves et al¹⁰ descreveram um caso clínico de um paciente com evaginação classe V (polpa necrosada e lesão periapical) em estágio avançado no dente 21, com presença de fístula. Foi realizada uma TCFC e confeccionou-se um guia de acesso endodôntico em uma impressora 3D. O acesso foi realizado e o tratamento endodôntico concluído. A paciente foi acompanhada e, após um ano, constatou-se a completa regressão da lesão periapical. Os autores ressaltaram a eficácia da TCFC na obtenção de informações sobre a anatomia interna de dentes com malformações e que o uso do guia permitiu uma cavidade de acesso minimamente invasiva.

Lara-Mendes et al¹¹ relataram o caso de um dente com calcificação pulpar, histórico de traumatismo há 13 anos, ausência de resposta aos testes de vitalidade e resposta positiva à percussão. Foi proposto o uso da Endodontia guiada, com a confecção do modelo tridimensional o qual guiou o acesso ao dente, com o mínimo de dano à estrutura dentária e à borda incisal. Um ano pós-tratamento, o dente e os tecidos periodontais estavam normais. Os autores concluíram que a Endodontia guiada otimizou o tratamento, possibilitando um acesso conservador, seguro e previsível apesar da presença de um canal radicular severamente calcificado.

Lara-Mendes et al¹² descreveram o caso clínico de uma paciente apresentando dor e lesões periapicais nos dentes 27 e 28, os quais apresentavam calcificações pulpares, complicando a realização do tratamento endodôntico convencional. O endoguide foi utilizado para direcionar a broca no interior do canal radicular até ultrapassar a calcificação. Após 14 dias de medicação intracanal foi realizada a obturação final. Os autores concluíram que o endoguide em molares superiores se mostrou uma técnica rápida, segura e previsível e de baixo risco de falhas em casos de calcificação.

Shi et al¹³ relataram o caso de uma paciente que apresentava patologia periapical no dente 46,

acompanhada de calcificação pulpar. Já havia passado por uma tentativa de Endodontia convencional. Após a realização da TCFC foi confeccionado um guia endodôntico em uma impressora 3D que permitiu o acesso aos canais através da área calcificada. O tratamento endodôntico foi concluído e após seis meses, a paciente estava assintomática, com grande redução da periapicopatia. Os autores concluíram que a Endodontia guiada é um método seguro, eficaz e previsível para tratar canais calcificados.

Reich et al¹⁴ relataram dois casos de pré-molares obliterados que já haviam passado por tentativa de intervenção endodôntica. Em ambos os casos, optou-se por usar o endoguide para acessar os canais e o tratamento endodôntico foi finalizado. Os autores concluíram que o endoguide cumpriu bem sua função, embora não deva ser empregado para qualquer caso e nem deva ser eleito como primeira opção, mas, se usado corretamente permite um acesso rápido até mesmo por profissionais com menor experiência.

Torres et al¹⁵ relataram o caso de uma paciente com o dente 22 obliterado, apresentando lesão periapical. Realizada a TCFC, confeccionou-se um guia acrílico, o qual guiou a broca até atingir o ponto alvo. Com o acesso completo, foi realizada a terapia endodôntica normal. Após 6 meses, a lesão periapical havia regredido completamente. Segundo os autores, dentes com obliterações só devem ser tratados se apresentarem alguma sintomatologia. Concluiu-se que, com o endoguide, mesmo em casos complexos de calcificação, as chances de erros e desvios são mínimas.

Maia et al¹⁶ relataram 3 casos clínicos nos quais se utilizou o endoguide, com realização prévia de tomografia, construção dos guias, seleção da broca e terapia endodôntica na mesma sessão. Após 15 dias, todos estavam sem dor, apresentando cura completa em 1 ano. Os autores concluíram que, embora requeira um detalhado planejamento, o endoguide se mostra seguro e eficaz, reduzindo erros e aumentando as chances de sucesso.

Maia et al¹⁷ reportaram o caso de um paciente com pino de fibra de vidro (PFV) no dente 22 que necessitava ser removido. Este procedimento pode ser complicado, uma vez que os PFV se encontram firmemente aderidos ao dente, sua remoção pode acarretar desvios, perfurações, fraturas, dentre outras consequências que podem piorar o caso. Foi realizada uma TCFC, um guia de acesso foi construído e a broca foi selecionada. O guia foi implantado, o acesso e a remoção do pino realizados com sucesso. Os autores concluíram que a Endodontia guiada possibilitou a remoção do PFV, com o mínimo de desgaste da estrutura dental melhorando o prognóstico em longo prazo.

Schwindling et al¹⁸ descreveram o caso de um paciente com um dente fraturado acima da linha da gengiva, contendo um PFV fraturado em seu interior e apresentando radiolucidez periapical. Foi

confeccionado um guia de acrílico que direcionou a broca durante a remoção do pino. O dente foi obturado e reabilitado proteticamente. Os autores destacaram que o endoguide permitiu a remoção do PFV sem desvios ou perdas excessivas de dentina. Salientaram que os casos devem ser devidamente selecionados, visto que o paciente precisa ser submetido a tomografias, cuja dose de radiação é mais elevada que em radiografias periapicais. Além disso, torna-se mais difícil irrigar o acesso durante a abertura coronária. Concluiu-se que o endoguide é uma boa técnica e que, se melhorada, aumentaria ainda mais as possibilidades de sucesso da Odontologia restauradora.

Connert et al¹⁵ compararam o endoguide e a Endodontia convencional em relação à detecção de canais, grau de desgaste dentinário e tempo de procedimento. Para tal, confeccionaram seis conjuntos idênticos (três de mandíbula e três de maxila) contendo incisivos com canais calcificados confeccionados em impressora 3D. Os modelos passaram por tomografia para posterior confecção do guia acrílico. Sob condições clínicas simuladas, 3 operadores com diferentes níveis de experiência prepararam cavidades de acesso com a técnica convencional e com o endoguide. A soma da perda de estrutura dos três operadores no acesso convencional foi de 49 milímetros, enquanto no endoguide foi de apenas 9 milímetros. A duração do procedimento foi de 21,8 minutos para a técnica convencional e de 11 minutos para a técnica guiada. Na técnica convencional, 10 dos 24 canais foram acessados, enquanto na Endodontia guiada foram 22 dos 24. Os autores concluíram que, nos parâmetros avaliados, o endoguide se mostrou mais eficiente que o protocolo convencional independente da experiência do operador, apesar de apresentar limitação de acesso em regiões posteriores, além de gerar uma maior temperatura local e não ser tão efetivo em raízes mais finas.

Buchgreitz et al¹⁹ relataram o caso de um paciente com os canais palatino e mesiovestibular do dente 16 obliterados, associado a lesão periapical. Os autores tentaram acessar os canais da forma convencional e como não obtiveram sucesso, decidiram utilizar o endoguide. Uma tomografia foi feita, seguida da construção do guia de acrílico. Como o espaço posterior era reduzido para o uso do endoguide, os autores fizeram uma modificação, adaptando um pino no lugar da broca, o qual marcava o local do acesso em azul. Foi construído diretamente na boca um guia de resina fotopolimerizável que após a retirada do endoguide deixava o caminho a ser seguido pela broca no material. O acesso foi realizado e o canal localizado. O mesmo protocolo foi repetido para o outro canal e o dente foi obturado. Após dois anos, o paciente se encontrava com resolução total da lesão apical. Concluiu-se que o endoguide é eficaz e que, com tal modificação proposta, pode ser ainda mais útil em populações mais idosas, que têm menor grau de abertura bucal, bem como em

molares convencionais.

Casadei et al²⁰ descreveram um caso de calcificação pulpar onde a tentativa de realizar um tratamento convencional causou uma perfuração radicular. A paciente apresentava dor e fistula no dente 15 após várias tentativas de Endodontia e, uma delas havia resultado numa perfuração. A paciente foi submetida a TCFC e confeccionou-se o guia acrílico. O guia foi instalado em boca e o acesso foi realizado com broca apropriada. O canal foi instrumentado, medicado, a perfuração foi selada com MTA e o canal foi obturado. Após um ano, a lesão periapical havia regredido e não havia sintomatologia dolorosa. Os autores concluíram que o endoguide é uma técnica previsível, eficiente e que não exige grande experiência do profissional, além de assegurar ótimos resultados em longo prazo.

Nayak et al²¹ estudaram o planejamento e confecção de guias endodônticos através da fabricação aditiva por impressoras 3D. O orifício guia e a estrutura de suporte são as duas partes essenciais do guia endodôntico. O orifício de orientação tem diâmetro específico e é responsável pela orientação da broca, que seguirá o caminho de perfuração decidido durante o planejamento, enquanto a estrutura de suporte do guia fornecerá aderência e apoio nos dentes. A intenção é fabricar um caminho de orientação ideal, combinando-se os dados da TCFC e do escaneamento intraoral. Após o teste do guia em boca para verificar sua adaptação, o acesso poderá ser realizado e o tratamento endodôntico finalizado. Os autores concluíram que o dispositivo é seguro, eficiente, capaz de reduzir chances de desvios e perfurações, embora requeira bons laboratórios de tomografia e de impressão para assegurar um resultado confiável.

Moreno-Rabié et al²² avaliaram, por meio de uma revisão sistemática, as aplicações clínicas, a acurácia e limitações da Endodontia guiada e concluíram que se trata de uma técnica altamente precisa e bem-sucedida. No entanto, destacaram que estudos com um maior número de pacientes e estudos experimentais padronizados são necessários para se obter conclusões significativas.

DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico convencional em dentes portadores de calcificações pulpares, de pinos de fibra de vidro ou alterações morfológicas, como a invaginação/evaginação, pode ser bastante trabalhoso e complexo.^{1,2,16-20} Atualmente, o desenvolvimento de tecnologias como a TCFC, o escaneamento intraoral e a impressão 3D possibilitaram o surgimento do endoguide, através do qual se torna possível direcionar a broca de acesso à região de interesse, de modo a evitar eventuais desvios e desgastes desnecessários.^{1-3,16,22}

Extensas áreas de calcificações pulpares aumentam a probabilidade de desvios e trepanação

durante a terapia convencional, podendo comprometer a viabilidade do elemento dental em longo prazo.²⁰⁻²¹ Por outro lado, a estrutura do guia endodôntico permite que a broca seja angulada de tal forma que o acesso ocorra sem risco de perfuração do canal,¹⁻³ além de assegurar que o desgaste dentinário seja o mínimo necessário. Assim, torna-se possível acessar o dente de forma mais rápida, eficiente e segura, possibilitando dar sequência à terapia endodôntica convencional, independentemente do grau de habilidade e experiência do operador.^{3,5,8,12-15}

Outro benefício promovido pela Endodontia guiada é uma nova forma de se abordar dentes com invaginação ou com evaginação.^{6,7,10} Estas malformações dentárias dificultam o sucesso da terapia endodôntica visto que a instrumentação e desinfecção dos canais é mais complexa em virtude da alteração anatômica. Com o uso do endoguide, tornou-se possível acessar essa interface radicular de forma mais prática, assegurando um tratamento satisfatório e eficaz.^{7,10,18}

Quando um paciente possui um pino de fibra de vidro insatisfatório, associado a lesão periapical e que requeira remoção, o endoguide pode ser utilizado. Como estes retentores intrarradiculares apresentam adesão à dentina, alto grau de resistência e cor semelhante à dentina, sua remoção pode se tornar bastante difícil, podendo ocorrer danos à estrutura dental. Neste contexto, o grau de precisão que a Endodontia guiada provê torna possível acessar o canal, remover o retentor e posteriormente realizar o retratamento, de modo eficiente e com mínimo de desgaste dentinário.¹⁷⁻¹⁸

Apesar de todas as utilizações exitosas, o endoguide também apresenta algumas desvantagens. Toubes et al⁹ elucidaram que para sua utilização são necessários equipamentos de alta tecnologia, como TCFC, impressoras e scanners de qualidade,¹⁸⁻²¹ o que pode acarretar custos mais altos, maior exposição à radiação além de não ser indicado para raízes dentárias finas.^{3-5,18} Também o processo de instalação do endoguide em boca pode gerar insegurança em profissionais sem grandes habilidades cirúrgicas.⁹

Deve-se considerar também o espaço que o guia ocupa na arcada do paciente, o que torna o processo de irrigação da cavidade mais complexo. Este fato requer maior cuidado durante a terapia, visto que existe o risco de aquecimento do dente. Deve-se atentar também para o fato que o endoguide é de difícil instalação em regiões posteriores da boca, em virtude do espaço interoclusal ser reduzido, o que pode prejudicar a realização do acesso.^{5,19,22}

Mesmo frente às desvantagens apresentadas, o endoguide trouxe uma grande contribuição à Endodontia, ajudando a solucionar casos complexos que com a terapia convencional requeriam longo tempo clínico e habilidade do operador para sua resolução, ou que muitas vezes não poderiam ser solucionados.^{13,5,20} Futuramente, após melhorias em seu protocolo, o endoguide permitirá a intervenção em dentes considerados perdidos ou de

acesso extremamente difícil, tornando a Endodontia uma ciência cada vez mais precisa e conservadora.

CONCLUSÃO

O endoguide proporcionou um grande avanço à Odontologia. Esta nova ferramenta tem muito a oferecer em termos de eficiência, preservação de estrutura dental e economia de tempo clínico na resolução de casos complexos. Para que este método de intervenção clínica possa ser aperfeiçoado, novos estudos laboratoriais, acompanhamentos de casos longitudinais e ensaios clínicos se fazem necessários.

REFERÊNCIAS

- Buchgreits J, Buchgreits M, Mortensen D, Bjorndal L. Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2016; 49(8):790-5.
- Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kuhl 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.
- Connert T, Zehnder MS, Weiger R, Kuhl S, Krastl G. Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth. *Int Endod J.* 2017; 43(5):787-90.
- Krastl G, Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Kuhl S. Guided endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dent Traumatol.* 2016; 32(3):240-6.
- Connert T, Krug R, Eggmann F, Emsermann I, Elayouti A, Wieger R, Kuhl S, Krastl G. Guided endodontics versus conventional access cavity preparation: a comparative study on substance loss using 3-dimensional-printed teeth. *J Endod.* 2019; 45(3):327-31.
- Kfir A, Telishevsky-strauss Y, Leitner A, Metzger Z. The diagnosis and conservative treatment of a complex type 3 dens invaginatus using cone beam computed tomography (CBCT) and 3D plastic models. *Int Endod J.* 2013; 46(3):275-88.
- Zubizarreta-Macho A, Ferreiroa A, Agustín-Panadero R, Rico-Romano C, Lobo-Galindo AB, Mena-Álvarez J. Endodontic re-treatment and restorative treatment of a dens invaginatus type II through new Technologies. *J Clin Exp Dent.* 2019; 11(6):570-6.
- Van der Meer WJ, Vissink A, NG YL, Gulabivala K. 3D Computer aided treatment planning in endodontics. *J Dent.* 2016; 45:67-72.
- Toubes KMS, Oliveira PAD, Machado SN, Pelosi V, Nunes E, Silveira FF. Clinical approach to pulp canal obliteration: a case series. *Iran Endod J.* 2017; 12(4):527-33.
- Mená-Álvarez J, Rico-Romano C, Lobo-Galindo AB, Zubizarreta-Macho A. Endodontic treatment of dens evaginatus by performing a splint guided access cavity. *J Esthet Restor Dent.* 2017; 29(6):396-402.
- Lara-Mendes STO, Barbosa CFM, Machado VC, Santa-Rosa CC. A new approach for minimally invasive access to severely calcified anterior teeth using the guided endodontics technique. *J Endod.* 2018; 44(10):1578-82.
- Lara-Mendes STO, Barbosa CFM, Santa-Rosa CC, Machado VC. Guided endodontic access in maxillary molars using cone-beam computed tomography and computer-aided design/computer-aided manufacturing system: a case report. *J Endod.* 2018; 44(5):875-9.
- Shi X, Zhao S, Wang W, Jiang Q. Novel navigation technique for the endodontic treatment of a molar with pulp canal calcification and apical pathology. *Aust Endod J.* 2018; 44(1):66-70.
- Reich M, Brullmann D. Guided endodontics: einblick in eine neue therapievariante zur behandlung obliterierter zähne mit apikaler parodontitis. *Quintessenz.* 2018; 69(9):1062-69.
- Torres A, Shaheen E, Lambrechts P, Politis C, Jacobs R. Microguided Endodontics: a case report of a maxillary lateral incisor with pulp canal obliteration and apical periodontitis. *Int Endod J.* 2019; 52(4):540-9.
- Maia LM, Machado VC, Silva NRFA, Júnior MB, Silveira RR, Júnior GM, Sobrinho APR. Case reports in maxillary posterior teeth by guided endodontic access. *J Endod.* 2019; 45(2):214-8.
- Maia LM, Júnior GM, Albuquerque RC, Machado VC, Silva NRFA, Hauss DD, Silveira RR. Three-dimensional endodontic guide for adhesive fiber post removal: a dental technique. *J Prosthet Dent.* 2019; 121(3):387-90.
- Schwindling FS, Tasaka A, Hilgenfeld T, Rammelsberg P, Zenthofer A. Three-dimensional-guided removal and preparation of dental root posts-concept and feasibility. *J Prosthodont Res.* 2019; pii:S1883-1958(18):30403-1.
- Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjorndal L. Guided endodontics modified for treating molars by using an intracoronal guide technique. *J Endod.* 2019; 45(6):818-23.
- Casadei BA, Lara-Mendes STO, Barbosa CFM, Araújo CV, Freitas CA, Machado VC, Santa-Rosa CC. Access to original canal trajectory after deviation and perforation with guided endodontic assistance. *Aust Endod J.* 2019. doi: 10.1111/aej.12360. [Epub ahead of print]

21. Nayak A, Jain PK, Kankar PK. Progress and issues related to designing and 3d printing of endodontic guide. In: Chandrasekhar U, Yang LJ, Gowthaman S (eds) Innovative Design, Analysis and Development Practices in Aerospace and Automotive Engineering (I-DAD 2018). Lecture notes in mechanical engineering. Singapore: Springer; 2019. p.331-337.

22. Moreno-Rabié C, Torres A, Lambrechts P, Jacobs R. Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review. *Int Endod J.* 2020; 53(2):214-31.