

ENDODONTIA GUIADA ESTÁTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

STATIC GUIDED ENDODONTICS: A LITERATURE REVIEW

LORENZON, Amanda Virena¹,

CIDADE, Fernanda Helaine²

¹Unidade Central de Educação FAI Faculdades - UCEFF/Itapiranga, SC, Brasil

Autor correspondente: Amanda Virena Lorenzon

(e-mail: amandavlorenzongmail.com)

Declaração de inexistência de conflito de interesses: Não há

RESUMO

A endodontia é uma área que vem sendo contemplada com inovações tecnológicas que visam facilitar o tratamento e auxiliar em um prognóstico mais preciso. A introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), aliada ao planejamento digital e à impressão 3D, possibilitou o surgimento da Endodontia Guiada (EG), cuja proposta é realizar acessos mais seguros, conservadores e eficazes. Essa técnica pode ser dividida em, endodontia guiada estática que utiliza guias físicas confeccionadas por impressoras 3D e a endodontia guiada dinâmica, que orienta o profissional em tempo real por meio de softwares de navegação. Ambas muito eficazes em casos de canais calcificados, anatomias complexas, remoção de pinos, porém com execuções totalmente distintas, mas indicações semelhantes. São discutidas suas indicações de uso e suas limitações bem como a diferença na execução das duas técnicas. Contudo, ainda apresentam limitações, como restrições anatômicas e alto custo. Este trabalho tem como objetivo analisar, por meio da revisão da literatura, a aplicabilidade, os benefícios e as limitações da endodontia guiada, destacando seu impacto na precisão e previsibilidade dos tratamentos endodônticos complexos.

Palavras-chave: Endodontia guiada; Endodontia guiada estática; Tratamento do canal radicular; Tomografia computadorizada de feixe cônico; Impressão 3D

ABSTRACT

Endodontics is a field that has been increasingly enhanced by technological innovations aimed at facilitating treatment and supporting a more precise prognosis. The introduction of cone-beam computed tomography (CBCT), combined with digital planning and 3D printing, has enabled the emergence of Guided Endodontics (GE), which aims to perform safer, more conservative, and effective access procedures. This technique can be divided into static guided endodontics, which uses physical guides produced by 3D printers, and dynamic guided endodontics, which provides real-time guidance to the clinician through navigation software. Both approaches are highly effective in cases of calcified canals, complex anatomies, and post removal, although they involve entirely different procedures while having similar indications. Their applications, limitations, and differences in execution are discussed. However, they still

present constraints, such as anatomical restrictions and high costs. This study aims to analyze, through a literature review, the applicability, benefits, and limitations of guided endodontics, highlighting its impact on the accuracy and predictability of complex endodontic treatments.

Keywords: Guided endodontics; Static guided endodontics; Root canal therapy; Cone-beam computed tomography (CBCT); 3D printing.

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico na odontologia, foi possível o desenvolvimento de novas técnicas de acesso endodôntico com o objetivo de facilitar e aumentar a eficácia dos tratamentos e também preservar o máximo de estrutura dental para um melhor prognóstico clínico.¹

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) desempenha um papel fundamental na endodontia ao permitir a localização precisa dos canais radiculares. Quando associada a tecnologias de planejamento virtual para a confecção de cavidades guiadas, viabilizou o desenvolvimento da Endodontia Guiada (EG), cuja proposta é otimizar o acesso endodôntico preservando ao máximo a estrutura dental saudável.²

O acesso com métodos convencionais utilizando brocas ou pontas ultrassônicas associadas com o auxílio de lupas ou microscópio cirúrgico odontológico permite a localização dos canais radiculares e a posterior realização do tratamento endodôntico.³ No entanto, esse método pode apresentar riscos como perfuração radicular e remoção excessiva de estrutura dental hígida, o que pode comprometer a longevidade do dente.⁴ Além disso, o tempo de localização dos canais tende a ser maior, sabendo-se que o operador pode enfrentar dificuldades para localizar e executar o procedimento com segurança.⁴

A endodontia guiada envolve o planejamento digital para a localização e navegação no canal radicular, e pode ser dividida em Endodontia Guiada Estática (EGE) e Endodontia Guiada Dinâmica (EGD).⁴ A EGE utiliza guias físicas estáticas, confeccionadas a partir da sobreposição de imagens tomográficas com escaneamentos intraorais ou modelos de gesso digitalizados, processadas por computador e produzidas por impressoras 3D. No planejamento virtual a broca deve ser alinhada para que atinja a parte

possível visualizar o canal utiliza-se o ápice radicular como referência para o trajeto da broca.³ A broca é inserida com movimentos de vaivém até que atinja o bordo da guia, indicando que a perfuração foi concluída.³ Essas guias direcionam a broca de forma retilínea, reduzindo o risco de perfurações radiculares e podem ser apoiadas em dentes, mucosa ou osso, conforme a necessidade clínica.⁴

Já a EGD faz uso de câmeras de rastreamento fixadas no paciente e na peça de mão, que, em conjunto com a TCFC e softwares de navegação, orientam em tempo real o trajeto da broca por meio de uma tela de computador, oferecendo ao operador visibilidade em tempo real durante o procedimento.^{5,6} Tornando possível os ajustes intraoperatórios ou mudanças no plano de tratamento, a irrigação ideal é mantida e a visão do campo operatório é relativamente superior quando comparada a EGE.⁷

Atualmente, a EG tem se mostrado eficaz em diversas intervenções endodônticas, como no tratamento de canais radiculares calcificados, remoção de Agregado de Trióxido Mineral (MTA), recuperação de limas fraturadas, tratamento de dentes com anatomia complexa e remoção de pinos de fibra de vidro.⁸ Canais calcificados podem ter uma obliteração pulpar (OP) total que é caracterizada por canais que não são possíveis de visualizar, ou parcial que são significativamente estreitos, mas visíveis.² Ainda que a OP indique vitalidade pulpar ela pode levar a necrose.² O tratamento endodôntico, contudo, só é indicado quando há sinais clínicos ou radiográficos de patologia pulpar ou periapical.¹

Diante dos desafios clínicos relacionados à localização dos canais radiculares, a EG surge como uma alternativa favorável. Sua aplicação tem se mostrado altamente eficaz em casos de difícil acesso aos condutos, proporcionando maior previsibilidade e reduzindo significativamente o risco de insucessos.⁹ Se destaca como uma técnica para localização e preparo de canais calcificados, anatomias complexas e ainda remoção de materiais intraradiculares.⁴ No entanto, essas técnicas também apresentam limitações, a EGE não é indicada para canais curvos, enquanto a EGD exige do profissional habilidades específicas para trabalhar com visão indireta, alternando entre a

técnicas demandarem de um custo mais elevado.²

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar, por meio da revisão da literatura, a aplicabilidade, os benefícios e as limitações das técnicas de endodontia guiada estática, destacando seu potencial para transformar a abordagem de casos complexos em endodontia de forma tecnológica, precisa e cada vez mais acessível.

MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com ênfase na Endodontia Guiada Estática. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar. Para a pesquisa, utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) combinados com palavras-chave livres, incluindo: “Endodontia” (Endodontics), “Tratamento do Canal Radicular” (Root Canal Therapy), “Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico” (Cone-Beam Computed Tomography), “Cirurgia Guiada por Imagem” (Image-Guided Surgery), “Impressão 3D” (3D Printing), além dos termos livres “Endodontia Guiada” (Guided Endodontics) e “Endodontia Guiada Estática” (Static Guided Endodontics). Combinados com os operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos artigos publicados entre 2019 e 2025, disponíveis em texto completo, nos idiomas inglês e português, que abordassem a aplicação da endodontia guiada estática em casos clínicos, bem como revisões de literatura e estudos experimentais relacionados ao tema. Excluíram-se editoriais, cartas ao editor, dissertações, teses e trabalhos que não apresentavam relevância direta com a endodontia guiada estática.

A seleção dos artigos ocorreu em duas etapas: inicialmente, pela leitura de títulos e resumos para a triagem preliminar e, em seguida, pela leitura integral dos trabalhos que atenderam aos critérios estabelecidos. Os dados extraídos foram organizados em quadros e discutidos de forma descritiva, considerando aplicabilidade clínica, vantagens, limitações e diferenças entre as técnicas. Por fim utilizou-se um total de 17 artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ARTIGO	TÉCNICA DO ESTUDO	APLICABILIDADE	BENEFÍCIOS	LIMITAÇÕES TÉCNICAS
Lara-Mendes et al., 2019	Estática	Calcificação severa, pinos, perfuração, desvios	Redução de tempo, acesso preciso, pós-operatório sem dor	Custo elevado, má adaptação do guia, não indicada em canais curvos apicais
Ribeiro et al., 2020	Estática	Calcificação, pinos, retratamentos, malformações	Direciona a broca, evita desgastes, economiza tempo	Exige TCFC, impressora 3D, custo alto, difícil instalação em dentes posteriores, risco de aquecimento, não indicado para raízes dentárias finas
Connert et al., 2022	Estática	Calcificação, pinos, MTA, dens invaginatus	Alta precisão, minimamente invasiva, reduz tempo clínico	Custo alto, não indicada em raízes curvas, difícil em dentes posteriores, poucos estudos a longo prazo
Kulinkovych-Levchuk et al., 2022	Estática	Acessos conservadores, calcificações, osteotomia, pinos	Acesso linear, menor perda de tecido	Não aplicável em curvos, precisa de mais estudos de qualidade

		de fibra de vidro		
Santiago et al., 2022	Estática	Molar mandibular com calcificação distrófica	Acesso seguro mesmo em abertura limitada, canais obliterados, planejamento digital	Necessidade de TCFC, curva de aprendizado do operador, não aplicável em urgência
Nabavi et al., 2022	Estática	Canais calcificados, malformações anatômicas, microcirurgias periapicais	Fácil uso, não requer treinamento, menor tempo clínico	Necessidade de estudos clínicos maiores
Iqbal et al., 2023	Estática e dinâmica	Obliteração pulpar, microcirurgia endodôntica, remoção de pinos de fibra de vidro e dentes com morfologia incomum	Maior precisão e previsibilidade no acesso, técnica minimamente invasiva, menor tempo de atendimento clínico e não depende totalmente do operador em técnicas estáticas	Necessidade de TCFC, restrita a canais retos, curva de aprendizado na navegação dinâmica e falta de estudos clínicos a longo prazo

Wei et al., 2023	Estática e dinâmica	Calcificação severa, uso por clínicos e endodontistas	Mais previsível, reduz riscos, técnica minimamente invasiva	Custo alto, difícil em posteriores, não indicada em canais curvos, experiência do operador, poucos ensaios clínicos
Heberle Oliveira et al., 2023	Estática	Canais calcificados, <i>dens evaginatus</i> , canais de difícil acesso	Técnica simples, pouco investimento de consultório, não exige microscópio	Manter adequada irrigação, erros no escaneamento e distorções na impressão do molde
Torres et al., 2024	Estática	Endodontia guiada vs manual	98,3% sucesso guiado, sem perfuração	Não randomizado, necessidade de correção manual em alguns casos
Puri et al., 2024	Estática	Canais calcificados e remoção de pinos de fibra de vidro	Alta taxa de sucesso na localização de canais calcificados, menor perda de tecido, melhor prognóstico	Desvio médio de 0,46 mm, falta de acompanhamento dos pacientes, difícil utilização em dentes posteriores

Vallejo Lara et al., 2024	Estática	Canais calcificados	96% de sucesso, previsível e seguro em canais calcificados	Custo alto, risco em canais curvos, alto consumo de tempo
Huth et al., 2024	Estática, dinâmica e manual	Acesso a canais radiculares de dentes desafiadores	Estática mais precisa, manual mais rápida	Necessidade de treinamento com dispositivos de navegação dinâmica
Bansal et al., 2025	Estática	Canais calcificados (obliterados)	Mantém anatomia dental, maior chance de localizar canais	Técnica limitada a canais retos
Samiei et al., 2025	Estática e dinâmica	Retratamento, remoção de pinos de fibra	Maior precisão, menor desgaste	Poucos estudos in vitro comparativos
Shafagh et al., 2025	Estática	Remoção de pinos de fibra	Menos desvios sagitais e horizontais	Necessidade de TCFC, erros em escaneamento, dados clínicos limitados
Li et al., 2025	Estática	Acesso de canais calcificados	Desvio mínimo (0,14–0,35 mm), abordagem confiável	A guia estática suportada por dentes necessita ser removida durante a substituição da luva metálica,

				introduzindo um potencial viés
--	--	--	--	--------------------------------

O tratamento endodôntico em dentes com calcificações pulpare, anomalias anatômicas e pinos de fibra de vidro tende a ser mais complexo,² apresentando altas taxas de falhas e prognóstico duvidoso, mesmo quando realizado por profissionais experientes.¹ Nesse contexto, endodontia guiada surge como uma grande aliada da TCFC fornecendo uma variada possibilidades de tratamentos e diagnósticos endodônticos.^{2,1,10} Trata-se de uma técnica simples e precisa, que se apresenta como uma excelente alternativa em situações desafiadoras na endodontia.¹ Quando comparada com as técnicas convencionais, permite redução do tempo clínico e maior segurança no tratamento de casos com calcificações radiculares e malformações anatômicas.¹¹

Inicialmente desenvolvidos para a instalação de implantes, os guias 3D passaram a ser utilizados na endodontia com o propósito de acessar diretamente os canais radiculares.^{11,5} Diversos estudos destacam as vantagens dessa abordagem, que proporciona maior previsibilidade e bons prognósticos.¹² Estudos relataram alta taxa de sucesso na localização de canais calcificados com a endodontia guiada.^{2,5,12} Um relato de caso também evidencia a eficácia da técnica em incisivos inferiores com obliteração pulpar, muito bem sucedida.¹²

Estudos *in vitro*, demonstraram que endodontia guiada estática apresenta maior precisão na localização de canais radiculares em comparação a técnicas com microscópios odontológicos, além de promover menor desgaste de tecido dentário em relação ao acesso realizado à mão livre.¹³ Outros trabalhos confirmam sua efetividade em canais calcificados, ressaltando ser uma técnica altamente eficaz e simples por dispensar o uso de microscópio e ainda diminuir o tempo clínico e aumentar a segurança do procedimento.^{1,12,14}

A literatura também destaca a importância da correta adaptação do guia para garantir um adequado acesso endodôntico,¹ além de apontar que brocas com hastes cilíndricas oferecem maior estabilidade ao guia do que as cônicas.¹

Os parafusos de fixação estabilizam a guia, motivo este que dispensa o uso de suporte digital.¹ Embora seja possível utilizar essa técnica em dentes posteriores, a abertura bucal limitada pode prejudicar a instalação do guia e limitar o acesso.^{1,10} Por outro lado, casos relatados afirmam a viabilidade da endodontia guiada, em situações de limitação da abertura bucal, através de um bom planejamento na confecção do guia.^{2,15}

Além disso, a endodontia guiada demonstrou ser eficaz na preservação da estrutura dental em molares superiores, quando comparado a técnicas convencionais de acesso.¹² Brocas de menor diâmetro preservam mais tecido e o uso de pontas ultrassônicas associadas com guias endodônticos são uma ótima opção para dentes pequenos e que exigem uma preservação minuciosa da estrutura dental.¹² Entretanto, um estudo observou que a endodontia guiada estática pode ser impraticável em dentes posteriores com abertura bucal limitada, situação em que a endodontia guiada dinâmica se mostra vantajosa por ser possível realizar ajustes em tempo real.¹² Uma comparação entre endodontia guiada dinâmica, estática e a técnica à mão livre evidenciou que a navegação estática oferece o preparo cavitário mais preciso, enquanto a técnica a mão livre apresenta os desvios de ângulo mais altos. Quanto à preservação de substância dentária, a técnica dinâmica foi a que mais preservou, seguida da estática e, por último, a técnica à mão livre.⁷ Outro estudo constatou que o grupo de acesso aos canais manualmente, resultou em diversos erros como perfurações e remoção excessiva de tecido dentário, quando comparado com o uso da endodontia guiada estática.²

Outra aplicação relevante da endodontia guiada é a remoção de pinos de fibra de vidro em dentes previamente tratados, sendo o terceiro procedimento mais comum realizado com a técnica.¹⁶ Relatos de casos destacaram o sucesso com o uso da técnica guiada estática na remoção de pinos de fibra de vidro, restando pouco material residual e sem causar danos à estrutura dental, o procedimento evitou a extração do dente.^{8,10,16} Como esses pinos apresentam cor semelhante a dentina e alta adesão, tornando bastante difícil a sua remoção, com a endodontia guiada é possível acessar o canal e remover o pino com mínimo desgaste dental.^{10,16} Estudos laboratoriais também

comprovaram que as guias reduzem significativamente os desvios em relação a técnicas manuais.⁸ Outro estudo quantificou a eficácia da endodontia guiada na remoção de pinos e a taxa de sucesso nos relatos revisados foi de 100%, sugerindo ser uma técnica muito bem sucedida e sem intercorrências.¹²

Outro estudo descreveu sobre *dens invaginatus*, uma malformação dental, onde o acesso foi realizado com o uso da endodontia guiada e de brocas específicas, os autores evidenciaram a importância dessa técnica na resolução desse tipo de caso.¹⁴ Com o uso da endodontia guiada é mais prático e eficaz abordar dentes com malformações, tornando o procedimento satisfatório.^{2,5}

No tratamento de materiais fraturados intracanaís, observou-se maior tempo clínico e risco de iatrogenias quando comparado ao uso de microscópio.⁴ Outro estudo demonstrou que a endodontia guiada estática também é eficaz na remoção de materiais intracanaís como o MTA, reforçando sua aplicabilidade em diferentes cenários clínicos.²

Pesquisas clínicas evidenciaram que, em canais calcificados, a endodontia guiada apresentou elevadas taxas de sucesso com canal encontrado em 59 dos 60 dentes, e sem ocorrência de perfurações, tendo apenas 1 canal não encontrado, em contraste com resultados menos favoráveis observados na técnica à mão livre, onde o canal só foi encontrado em 59 dos 73 dentes e resultou em 7 perfurações.⁹

Apesar das inúmeras vantagens da endodontia guiada ela apresenta algumas limitações. O custo elevado, relacionado a equipamentos tecnológicos como scanners, e impressoras 3D ainda é uma barreira importante.¹⁰ Além de não ser recomendado em dentes com raízes muito finas.¹⁰ Também devemos levar em consideração o espaço que o guia ocupa na cavidade oral, o que dificulta a irrigação ideal e pode levar a aquecimento indesejado da estrutura dental,^{2,5,10,14} o que pode resultar em microfissuras e restos de substâncias que interferem no trajeto da broca.^{2,7} Outra limitação se refere a rigidez da broca, impossibilitando o uso em canais curvos,^{1,2,7,16,17} portanto ela deverá ser utilizada apenas na porção reta do canal radicular, evitando que haja modificação no formato natural do canal.²

Na endodontia guiada dinâmica exige-se maior habilidade do operador, já que o procedimento é conduzido com base na observação em monitor, e não diretamente no paciente.^{2,3} Assim o resultado da técnica depende da experiência do profissional, diferentemente da endodontia guiada estática, na qual os resultados tendem a ser mais produtivos independente da habilidade clínica.^{5,11,16}

De modo geral entre as principais vantagens da endodontia guiada, destacam-se a redução do número de sessões clínicas, localização correta dos canais radiculares, a realização de acessos minimamente invasivos, a diminuição dos riscos de perfuração,^{10,12,14,17} redução do tempo de trabalho clínico¹² e a preservação de dentes que, em circunstâncias convencionais, seriam indicados para extração.^{10,14}

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a revisão da literatura sobre a endodontia guiada, pode-se concluir que é uma técnica altamente eficaz para o tratamento de canais com calcificações, malformações anatômicas e presença de pinos intrarradiculares. A técnica, na forma estática, se mostrou eficaz na localização de canais calcificados, na preservação da estrutura dental e na redução do tempo clínico, proporcionando maior segurança e previsibilidade no tratamento.

Apesar das limitações encontradas, como a linha de aprendizado por parte do profissional para realizar endodontia guiada dinâmica, a impossibilidade de aplicar endodontia guiada estática em canais curvos, o alto custo associado a essas técnicas e também a impraticabilidade do uso em tratamento de urgência, pela necessidade de um amplo planejamento prévio. Suas vantagens se destacam por tornar o tratamento seguro e previsível, evitando perfurações, desvios e remoção excessiva do tecido dentário, possibilitando tratar endodonticamente dentes de alta complexidade anatômica.

Assim pode-se concluir que a endodontia guiada é uma técnica que contribui para o aumento da taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos

complexos. No entanto, é necessário novos estudos clínicos longitudinais para avaliar os resultados dessa técnica a longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. Lara-Mendes STO, Barbosa CF, Machado VC. Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais severamente calcificados. *Dent Press Endod.* 2019;29(1):15-20.
2. Kulinkovych-Levchuk K, Pecci-Lloret MP, Castelo-Baz P, Pecci-Lloret MR, Oñate-Sánchez RE. Guided Endodontics: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Oct 26;19(21):13900. doi: 10.3390/ijerph192113900. PMID: 36360780; PMCID: PMC9657991.
3. Connert T, Weiger R, Krastl G. Present status and future directions - Guided endodontics. *Int Endod J.* 2022 Oct;55 Suppl 4:995-1002. doi: 10.1111/iej.13687. Epub 2022 Feb 4. PMID: 35075661; PMCID: PMC9790195.
4. Samiei M, Sabanik P, Tavakkoli Avval S. Guided Endodontics for Non-surgical Root Canal Retreatment: A Systematic Review. *Iran Endod J.* 2025;20(1):e3. doi: 10.22037/iej.v20i1.46903. Epub 2025 Jan 1. PMID: 39935861; PMCID: PMC11808322.
5. Wei X, Du Y, Zhou X, Yue L, Yu Q, Hou B, et al. Expert consensus on digital guided therapy for endodontic diseases. *Int J Oral Sci.* 2023 Dec 6;15(1):54. doi: 10.1038/s41368-023-00261-0. PMID: 38052782; PMCID: PMC10697975.
6. Bansal RK, Bansal M, Garg R, Bansal D. Comparison of tooth substance loss and angle deviation in access cavity preparation using guided endodontics and conventional method in calcified canals - An in vitro study. *J Conserv Dent Endod.* 2025 Jan;28(1):90-95. doi: 10.4103/JCDE.JCDE_533_24. Epub 2025 Jan 13. PMID: 39974687; PMCID: PMC11835359.

Hickel R, Schwendicke F, Reymus M. Comparing accuracy in guided endodontics: dynamic real-time navigation, static guides, and manual approaches for access cavity preparation - an in vitro study using 3D printed teeth. *Clin Oral Investig*. 2024 Mar 14;28(4):212. doi: 10.1007/s00784-024-05603-8. PMID: 38480541; PMCID: PMC10937753.

8. Shafagh S, Adel M, Sabzpai A. Guided Removal of Long and Short Fiber Posts Using Endodontic Static Guides: A Case Report. *Clin Case Rep*. 2025 Apr 18;13(4):e70438. doi: 10.1002/ccr3.70438. PMID: 40256752; PMCID: PMC12008037.

9. Torres A, Dierickx M, Lerut K, Bleyen S, Shaheen E, Coucke W, Pedano MS, Lambrechts P, Jacobs R. Clinical outcome of guided endodontics versus freehand drilling: A controlled clinical trial, single arm with external control group. *Int Endod J*. 2025 Feb;58(2):209-224. doi: 10.1111/iej.14157. Epub 2024 Nov 6. PMID: 39503826; PMCID: PMC11715140.

10. Ribeiro FHB, Oliveira Maia BG, Verner FS, Junqueira RB. Aspectos atuais da Endodontia guiada. *HU Rev*. 2020;46(1):1-7. doi:10.34019/1982-8047.2020.v46.29153.

11. Nabavi S, Navabi S, Mohammadi SM. Management of Pulp Canal Obliteration in Mandibular Incisors with Guided Endodontic Treatment: A Case Report. *Iran Endod J*. 2022;17(4):216-219. doi: 10.22037/iej.v17i4.38381. PMID: 36703694; PMCID: PMC9868992.

12. Puri A, Abraham D, Gupta A. Impact of Guided Endodontics on the Success of Endodontic Treatment: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Cureus*. 2024 Sep 7;16(9):e68853. doi: 10.7759/cureus.68853. PMID: 39381454; PMCID: PMC11459592.

13. Li J, Hu Y, Ma Z, Liu H, Cao L, Wei X. Accuracy of static-guided endodontics for access cavity preparation with pulp canal obliteration: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):933. Published 2025 Jun 6. doi:10.1186/s12903-025-06275-w.

14. Oliveira DH, Guerim PH, Bello M, Buligon M, Marin JA, Marquezan P, Marquezan F. Endodontia guiada: tecnologia aplicada na resolução de tratamentos de canais calcificados. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2023;27(1):447-59. doi:10.25110/arqsaude.v27i1.20239105.
15. Santiago MC, Altoe MM, de Azevedo Mohamed CP, de Oliveira LA, Salles LP. 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*. 2022 Feb 11;22(1):37. doi: 10.1186/s12903-022-02067-8. PMID: 35148745; PMCID: PMC8832717.
16. Iqbal A, Sharari TA, Khattak O, Chaudhry FA, Bader AK, Saleem MM, Issrani R, Almaktoom IT, Albalawi RFH, Alserhani EDM. Guided Endodontic Surgery: A Narrative Review. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Mar 29;59(4):678. doi:10.3390/medicina59040678. PMID: 37109636; PMCID: PMC10145231.
17. Vallejo Lara SV, Mazón Baldeón GM, Vallejo Lara JS, Badillo Conde BC, Caguana Yáñez LR. Endodoncia guiada sobre conductos calcificados utilizando tomografía computarizada. *Rev Haban Cienc Méd [Internet]*. 2024 May 8 [cited 2025 Jul 24];22(6):e5647. Available from: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5647>