



ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de
Estudos Acadêmicos

Manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias: abordagens contemporâneas e evidências atuais

Surgical management of refractory periapical lesions: contemporary approaches and current evidence

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3417

ARK: 57118/JRG.v9i20.3417

Recebido: 20/05/2026 | Aceito: 25/05/2026 | Publicado *on-line*: 26/05/2026

Raquel Helena Rodrigues Rapozo¹

<https://orcid.org/0009-0002-0839-1432>

Universidade de Rio Verde - UniRV

E-mail: rr_helena@hotmail.com

Andreza Calazans Rodrigues²

<https://orcid.org/0009-0008-1295-2312>

INCO25

E-mail: calazansand@gmail.com

Claudiony Henrique Dantas de Sousa Azevedo³

<https://orcid.org/0009-0009-8338-8525>

UNIFIP- Centro Universitário De Patos - PB

E-mail: claudionyskynet@gmail.com

Victoria Caroline da Silva⁴

<https://orcid.org/0000-0002-7091-6749>

Universidade Christus

E-mail: victoriacsilva@outlook.com

Franciely Ferrari⁵

<https://orcid.org/0009-0007-8796-0299>

UNIPAR

E-mail: drafranciely.ferrari@gmail.com



Resumo

As lesões periapicais refratárias representam importante desafio clínico na Endodontia, especialmente nos casos em que o tratamento endodôntico convencional e o retratamento ortógrado não promovem reparo satisfatório dos tecidos perirradiculares. Nesse contexto, a microcirurgia endodôntica contemporânea consolidou-se como alternativa terapêutica relevante, impulsionada pelos avanços tecnológicos e pelo desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas. O presente estudo teve como objetivo revisar as evidências científicas atuais acerca do manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias, com ênfase nas abordagens contemporâneas da microcirurgia endodôntica, fatores prognósticos, biomateriais e métodos diagnósticos associados. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida por meio de levantamento

¹ Cirurgiã-Dentista

² Endodontista

³ Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial e Implantodontia. Professor do Curso de Pós-Graduação em Implantodontia e Prótese da FACOPE-UPPER ODONTO - RECIFE-PE

⁴ Mestranda em Ciências Odontológicas

⁵ Odontologia



bibliográfico nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO, considerando estudos publicados entre 2018 e 2025. Foram incluídos artigos relacionados à cirurgia parodontológica, microcirurgia endodôntica, biomateriais biocerâmicos, fatores prognósticos e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Os estudos analisados demonstraram elevadas taxas de sucesso clínico e radiográfico associadas à microcirurgia endodôntica moderna, especialmente quando empregadas magnificação operatória, preparo retrógrado ultrassônico e materiais biocerâmicos, como o agregado trióxido mineral (MTA). Além disso, a CBCT mostrou-se ferramenta relevante no planejamento cirúrgico e no acompanhamento pós-operatório, permitindo avaliação tridimensional mais precisa das estruturas periapicais. Entretanto, observou-se importante heterogeneidade metodológica entre os estudos, envolvendo diferenças nos critérios de sucesso, tempo de acompanhamento e protocolos cirúrgicos utilizados. Conclui-se que a microcirurgia endodôntica contemporânea apresenta resultados promissores no manejo das lesões periapicais refratárias, contribuindo para maior previsibilidade terapêutica e preservação dentária, embora ainda sejam necessários estudos clínicos mais padronizados e de longo prazo para fortalecimento das evidências científicas disponíveis.

Palavras-chave: Lesões periapicais refratárias; Microcirurgia endodôntica; Biomateriais biocerâmicos; Cirurgia parodontológica; CBCT.

Abstract

Refractory periapical lesions represent an important clinical challenge in Endodontics, particularly in cases where conventional root canal treatment and orthograde retreatment fail to promote adequate periradicular tissue healing. In this context, contemporary endodontic microsurgery has emerged as a relevant therapeutic alternative, driven by technological advances and the development of minimally invasive techniques. This study aimed to review the current scientific evidence regarding the surgical management of refractory periapical lesions, emphasizing contemporary microsurgical approaches, prognostic factors, biomaterials, and associated diagnostic methods. This is a narrative literature review conducted through bibliographic searches in the PubMed/MEDLINE, Scopus, and SciELO databases, considering studies published between 2018 and 2025. Articles related to endodontic surgery, endodontic microsurgery, bioceramic materials, prognostic factors, and cone-beam computed tomography (CBCT) were included. The analyzed studies demonstrated high clinical and radiographic success rates associated with modern endodontic microsurgery, especially when operative magnification, ultrasonic retrograde preparation, and bioceramic materials such as mineral trioxide aggregate (MTA) were employed. Furthermore, CBCT proved to be an important tool for surgical planning and postoperative follow-up, allowing more accurate three-dimensional evaluation of periapical structures. However, significant methodological heterogeneity was observed among the studies, involving differences in success criteria, follow-up periods, and surgical protocols. It can be concluded that contemporary endodontic microsurgery presents promising outcomes in the management of refractory periapical lesions, contributing to greater therapeutic predictability and tooth preservation, although further standardized long-term clinical studies are still necessary to strengthen the currently available scientific evidence.

Keywords: Refractory periapical lesions; Endodontic microsurgery; Bioceramic materials; Endodontic surgery; CBCT.



INTRODUÇÃO

A periodontite apical representa uma condição inflamatória dos tecidos perirradiculares desencadeada principalmente pela infecção microbiana do sistema de canais radiculares. Mesmo diante dos elevados índices de sucesso do tratamento endodôntico convencional, algumas lesões persistem após a terapia inicial ou retratamento, caracterizando as chamadas lesões periapicais refratárias. Nessas situações, a permanência da infecção intrarradicular, infecções extrarradiculares, presença de biofilmes bacterianos, cistos verdadeiros, materiais extruídos e alterações anatômicas complexas podem comprometer o reparo tecidual e favorecer a manutenção da lesão periapical (KARAMIFAR; TONDARI; SAGHIRI, 2020). Embora a etiologia dessas lesões seja relativamente bem estabelecida na literatura, ainda existem divergências quanto aos mecanismos biológicos envolvidos na persistência do processo inflamatório e na resposta aos diferentes tratamentos propostos.

Historicamente, a cirurgia parendodôntica foi indicada como alternativa terapêutica nos casos em que o retratamento ortógrado se mostrava inviável ou insuficiente para promover a reparação periapical. Entretanto, os avanços tecnológicos observados nas últimas décadas modificaram significativamente os princípios e os resultados desse procedimento. A introdução da microcirurgia endodôntica, associada ao uso de microscopia operatória, pontas ultrassônicas, tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e materiais biocerâmicos, proporcionou maior precisão operatória, abordagem minimamente invasiva e melhores índices de sucesso clínico e radiográfico (SETZER; KRATCHMAN, 2022). Ainda assim, parte da literatura destaca que os resultados clínicos podem variar de acordo com fatores anatômicos, condição periodontal, experiência do operador e critérios metodológicos empregados nos estudos.

Atualmente, a microcirurgia endodôntica é considerada uma abordagem relevante no manejo das lesões periapicais persistentes. Estudos recentes demonstram taxas de sucesso frequentemente superiores às observadas nas técnicas cirúrgicas convencionais, sobretudo quando recursos tecnológicos modernos são empregados adequadamente. Além disso, fatores como preparo retrógrado ultrassônico, utilização de materiais biocerâmicos — especialmente o agregado trióxido mineral (MTA) — e magnificação operatória têm sido associados a melhores padrões de cicatrização periapical e preservação dentária (KOHLI et al., 2018; PINTO et al., 2020). Contudo, a interpretação desses índices deve ser realizada com cautela, considerando a heterogeneidade dos desenhos metodológicos, tempos de acompanhamento e critérios clínicos e radiográficos utilizados para definição de sucesso terapêutico.

Paralelamente, o avanço dos métodos diagnósticos por imagem permitiu avaliações mais precisas das estruturas periapicais e do processo de reparo ósseo após a intervenção cirúrgica. Nesse contexto, a CBCT passou a desempenhar papel fundamental tanto no planejamento quanto no acompanhamento pós-operatório, oferecendo visualização tridimensional das lesões e maior sensibilidade diagnóstica quando comparada às radiografias bidimensionais convencionais. Essa tecnologia possibilita identificar defeitos ósseos, fraturas radiculares, extensão das lesões e padrões de cicatrização com maior confiabilidade clínica (SHARMA et al., 2022). Apesar dessas vantagens, aspectos relacionados ao custo, maior exposição à radiação e ausência de padronização universal dos critérios tomográficos ainda são frequentemente discutidos na literatura.



Diante desse cenário, torna-se relevante compreender as abordagens cirúrgicas contemporâneas aplicadas ao tratamento das lesões periapicais refratárias, bem como analisar criticamente as evidências científicas atuais relacionadas aos fatores prognósticos, biomateriais e resultados clínicos da microcirurgia endodôntica. Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura acerca do manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias, enfatizando os avanços técnicos, os recursos tecnológicos empregados e as evidências científicas disponíveis sobre a efetividade dessas abordagens terapêuticas, considerando também suas limitações e desafios clínicos.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências científicas atuais acerca do manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias, com ênfase nas abordagens contemporâneas da microcirurgia endodôntica, fatores prognósticos, biomateriais e métodos diagnósticos associados.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio da consulta de artigos científicos publicados em bases de dados reconhecidas internacionalmente, incluindo PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO. Foram selecionados estudos publicados no período de 2018 a 2025, considerando revisões sistemáticas, meta-análises, revisões narrativas, consensos clínicos, estudos prospectivos, retrospectivos e ensaios clínicos relacionados à cirurgia pararendodôntica e ao tratamento de lesões periapicais persistentes.

Para a busca bibliográfica, utilizaram-se descritores em inglês previamente indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), tais como: “endodontic microsurgery”, “apical surgery”, “periapical lesions”, “persistent apical periodontitis”, “root-end surgery”, “retrograde filling”, “bioceramic materials” e “cone-beam computed tomography”. Os descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, de acordo com a necessidade da estratégia de busca.

Foram incluídos estudos que abordassem diretamente o manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias, técnicas contemporâneas de microcirurgia endodôntica, avaliação prognóstica, biomateriais e métodos de diagnóstico e acompanhamento pós-operatório. Foram excluídos artigos duplicados, estudos com acesso incompleto, publicações não relacionadas ao tema central da pesquisa, além de trabalhos com enfoque exclusivamente laboratorial sem aplicabilidade clínica relevante para os objetivos desta revisão.

Após a seleção dos estudos, realizou-se leitura exploratória, seletiva e analítica dos artigos incluídos, permitindo a organização das informações em categorias temáticas relacionadas à etiologia das lesões refratárias, indicações cirúrgicas, evolução das técnicas microcirúrgicas, uso de biomateriais, métodos de imagem, fatores prognósticos e taxas de sucesso clínico e radiográfico. A análise e discussão dos dados foram conduzidas de forma descritiva e crítica, buscando sintetizar as principais evidências científicas disponíveis sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A persistência das lesões periapicais após o tratamento endodôntico convencional permanece como um dos principais desafios da Endodontia contemporânea. Embora o tratamento ortógrado apresente elevados índices de sucesso, parte dos casos evolui com manutenção da inflamação periapical, caracterizando as



chamadas lesões periapicais refratárias. Segundo Karamifar, Tondari e Saghiri (2020), a permanência de microrganismos no sistema de canais radiculares, especialmente organizados em biofilmes resistentes, representa um dos principais fatores associados à persistência da doença periapical. Além disso, fatores como cistos verdadeiros, infecções extrarradiculares, extrusão de materiais obturadores, fraturas radiculares e alterações anatômicas complexas podem dificultar o reparo tecidual e comprometer a resposta aos tratamentos convencionais (KARAMIFAR; TONDARI; SAGHIRI, 2020). Setzer e Kratchman (2022) ressaltam ainda que limitações anatômicas, presença de instrumentos fraturados, calcificações severas e alterações iatrogênicas frequentemente tornam o retratamento ortógrado inviável ou associado a risco elevado de desgaste estrutural dentário (SETZER; KRATCHMAN, 2022).

Diante dessas limitações, a cirurgia parendodôntica consolidou-se como alternativa terapêutica importante para preservação dentária em casos selecionados. Historicamente, as técnicas cirúrgicas convencionais apresentavam resultados inconsistentes, frequentemente relacionados à limitada visualização operatória, preparos apicais inadequados e uso de materiais com baixa capacidade de vedamento. Entretanto, o desenvolvimento da microcirurgia endodôntica promoveu mudanças significativas nesse cenário. O uso de microscopia operatória, magnificação, iluminação aprimorada, pontas ultrassônicas e materiais biocerâmicos permitiu maior precisão cirúrgica e abordagens menos invasivas (SETZER; KRATCHMAN, 2022). Wang et al. (2025), em consenso recente sobre microcirurgia apical, destacam que essas tecnologias contribuíram para aumento expressivo das taxas de sucesso clínico, além da redução de complicações pós-operatórias e melhora da capacidade de preservação dentária (WANG et al., 2025). Ainda assim, os autores ressaltam que os resultados permanecem dependentes da adequada seleção dos casos, experiência do operador e controle dos fatores periodontais e restauradores envolvidos.

As evidências analisadas nesta revisão demonstram que a microcirurgia endodôntica contemporânea apresenta resultados superiores às técnicas cirúrgicas tradicionais em diferentes contextos clínicos. Kohli et al. (2018), em meta-análise envolvendo estudos clínicos sobre cirurgia endodôntica, observaram taxas de sucesso significativamente maiores na microcirurgia moderna quando comparada às abordagens convencionais, especialmente pela utilização de preparo retrógrado ultrassônico associado a materiais biocerâmicos como MTA e SuperEBA (KOHLI et al., 2018). De forma semelhante, Pinto et al. (2020), em revisão sistemática e meta-análise, identificaram taxas elevadas de sucesso e sobrevida dentária em acompanhamentos de longo prazo, variando entre 79% e 100%, reforçando a relevância da microcirurgia como alternativa conservadora à exodontia (PINTO et al., 2020). Contudo, ambos os estudos destacam importante heterogeneidade metodológica entre os trabalhos analisados, incluindo diferenças nos critérios de avaliação clínica e radiográfica, períodos de acompanhamento e definições de sucesso terapêutico, o que limita comparações diretas entre os resultados disponíveis.

Além da técnica cirúrgica, diversos fatores prognósticos demonstraram influência significativa nos resultados da microcirurgia endodôntica. Ng e Gulabivala (2023) observaram associação entre menor taxa de reparo periapical e condições como perda completa da cortical óssea vestibular, reduzida espessura dentinária apical remanescente, inadequação do retropreparo e comprometimento restaurador coronário (NG; GULABIVALA, 2023). Liu et al. (2021) também identificaram fatores relacionados ao insucesso terapêutico, incluindo idade avançada, fraturas incompletas, maior proporção coroa-raiz e tratamentos previamente considerados inadequados (LIU et al.,



2021). Paralelamente, Sarnadas et al. (2021), em revisão sistemática e meta-análise, demonstraram que dentes com perda de inserção periodontal apresentaram menores taxas de sucesso cirúrgico, evidenciando que o prognóstico dessas intervenções depende não apenas da técnica empregada, mas também das condições periodontais e estruturais do elemento dentário (SARNADAS et al., 2021). Esses achados reforçam o caráter multifatorial do sucesso terapêutico nas cirurgias parodontais contemporâneas.

Outro aspecto amplamente discutido na literatura refere-se ao papel dos biomateriais na regeneração e cicatrização periapical. Montero-Miralles et al. (2021) destacam que materiais biocerâmicos, especialmente o agregado trióxido mineral (MTA), apresentam propriedades biológicas favoráveis, elevada capacidade de vedamento e potencial de indução do reparo tecidual, sendo atualmente considerados referência nos retropreparos apicais (MONTERO-MIRALLES et al., 2021). Além disso, o uso de enxertos ósseos e membranas pode contribuir para regeneração em defeitos ósseos extensos ou situações com necessidade de regeneração tecidual guiada. Entretanto, os autores também observam ausência de consenso definitivo sobre protocolos clínicos ideais e superioridade absoluta entre os diferentes biomateriais disponíveis. Zheng et al. (2024), ao investigarem uma abordagem cirúrgica simplificada associada à obtenção ortógrada com materiais biocerâmicos, verificaram resultados promissores quanto à vedação apical e reparo tecidual em dentes unirradiculares curtos (ZHENG et al., 2024). Contudo, os próprios autores reconhecem a necessidade de estudos clínicos adicionais com amostras maiores e acompanhamentos prolongados para validação definitiva da técnica proposta.

No âmbito diagnóstico, a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) passou a exercer papel fundamental no planejamento cirúrgico e acompanhamento pós-operatório das lesões periapicais refratárias. Sharma et al. (2022), em revisão sistemática, observaram que a CBCT apresenta maior sensibilidade na detecção de defeitos ósseos e avaliação da cicatrização periapical quando comparada às radiografias convencionais bidimensionais (SHARMA et al., 2022). A tecnologia permite visualização tridimensional das estruturas anatômicas, favorecendo a identificação de fraturas radiculares, extensão real das lesões e relação com estruturas anatômicas adjacentes. Apesar dessas vantagens, permanecem discussões relacionadas à ausência de padronização universal dos critérios tomográficos, maior custo operacional e necessidade de ponderação quanto à exposição à radiação ionizante.

De maneira geral, os estudos analisados demonstram que a microcirurgia endodôntica contemporânea representa importante alternativa terapêutica no manejo das lesões periapicais refratárias, especialmente em situações nas quais o retratamento convencional apresenta limitações técnicas ou prognóstico desfavorável. Entretanto, a literatura evidencia que os resultados clínicos permanecem influenciados por múltiplos fatores biológicos, anatômicos, restauradores e periodontais, além da heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis. Dessa forma, embora os avanços tecnológicos tenham ampliado significativamente as possibilidades terapêuticas da cirurgia parodontal, a interpretação das elevadas taxas de sucesso relatadas deve ocorrer de forma crítica e contextualizada, considerando as limitações metodológicas presentes na literatura atual.



CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, observa-se que a microcirurgia endodôntica contemporânea representa uma importante alternativa terapêutica no manejo das lesões periapicais refratárias, especialmente em situações nas quais o retratamento endodôntico convencional apresenta limitações técnicas, anatômicas ou prognósticas. Os avanços relacionados ao uso da microscopia operatória, pontas ultrassônicas, tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e biomateriais biocerâmicos contribuíram para procedimentos mais conservadores, precisos e biologicamente favoráveis, ampliando as possibilidades de preservação dentária.

Os estudos incluídos nesta revisão demonstraram elevadas taxas de sucesso clínico e radiográfico associadas à microcirurgia endodôntica moderna. Entretanto, verificou-se significativa variabilidade metodológica entre os trabalhos analisados, especialmente quanto aos critérios de avaliação de sucesso, períodos de acompanhamento e métodos diagnósticos utilizados. Além disso, fatores relacionados à condição periodontal, integridade estrutural do elemento dentário, qualidade restauradora e características anatômicas exerceram influência relevante sobre o prognóstico cirúrgico.

Observou-se ainda que os biomateriais biocerâmicos, particularmente o agregado trióxido mineral (MTA), apresentam papel importante na vedação apical e no estímulo ao reparo tecidual, embora a literatura ainda não estabeleça consenso absoluto sobre protocolos clínicos ideais e superioridade definitiva entre os diferentes materiais disponíveis. Da mesma forma, a utilização da CBCT demonstrou benefícios significativos no planejamento cirúrgico e na avaliação pós-operatória, apesar das limitações relacionadas ao custo, exposição à radiação e ausência de padronização universal dos critérios tomográficos.

Dessa forma, conclui-se que o manejo cirúrgico das lesões periapicais refratárias deve ser conduzido de maneira individualizada, considerando fatores biológicos, anatômicos, periodontais e restauradores envolvidos em cada caso clínico. Embora a literatura atual evidencie resultados promissores para a microcirurgia endodôntica contemporânea, permanece necessária a realização de estudos clínicos com metodologias mais padronizadas e acompanhamentos de longo prazo, a fim de fortalecer o nível de evidência científica e aprimorar os protocolos terapêuticos aplicados à cirurgia parendodôntica.



Referências

- IQBAL, A. et al. Endodontic surgery and post-treatment apical periodontitis: a systematic review. *The Open Dentistry Journal*, v. 18, p. e18742106296829, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2174/0118742106296829240513095047>.
- KARAMIFAR, K.; TONDARI, A.; SAGHIRI, M. A. Endodontic periapical lesion: an overview on the etiology, diagnosis and current treatment modalities. *European Endodontic Journal*, v. 5, n. 2, p. 54-67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14744/eej.2020.42714>.
- KOHLI, M. R. et al. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature—Part 3: comparison of endodontic microsurgical techniques with 2 different root-end filling materials. *Journal of Endodontics*, v. 44, n. 11, p. 1617-1626, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.012>.
- LIU, S.-Q. et al. Outcomes and prognostic factors of apical periodontitis by root canal treatment and endodontic microsurgery—a retrospective cohort study. *Annals of Palliative Medicine*, v. 10, n. 5, p. 5027-5045, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21037/apm-20-2507>.
- MONTERO-MIRALLES, P. et al. Biomaterials in periapical regeneration after microsurgical endodontics: a narrative review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 13, n. 9, p. e935-e940, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.58651>.
- NG, Y.-L.; GULABIVALA, K. Factors that influence the outcomes of surgical endodontic treatment. *International Endodontic Journal*, v. 56, Suppl. 2, p. 116-139, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13896>.
- PINTO, D. et al. Long-term prognosis of endodontic microsurgery—a systematic review and meta-analysis. *Medicina*, v. 56, n. 9, p. 447, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina56090447>.
- SARNADAS, M. et al. Impact of periodontal attachment loss on the outcome of endodontic microsurgery: a systematic review and meta-analysis. *Medicina*, v. 57, n. 9, p. 922, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina57090922>.
- SETZER, F. C.; KRATCHMAN, S. I. Present status and future directions: surgical endodontics. *International Endodontic Journal*, v. 55, Suppl. 4, p. 1020-1058, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13783>.
- SHARMA, G. et al. Comparison of healing assessments of periapical endodontic surgery using conventional radiography and cone-beam computed tomography: a systematic review. *Imaging Science in Dentistry*, v. 52, n. 1, p. 1-9, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5624/isd.20210195>.
- TEH, L. A. Endodontic microsurgery on a persistent periapical lesion. *Cureus*, v. 15, n. 7, e41250, 2023. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.41250>.
- WANG, H. et al. Expert consensus on apical microsurgery. *International Journal of Oral Science*, v. 17, n. 1, p. 2, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00334-8>.
- ZHENG, C. et al. A novel simplified approach for endodontic retrograde surgery in short single-rooted teeth. *BMC Oral Health*, v. 24, p. 150, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03879-6>.