



CURSO DE ODONTOLOGIA

Henrique Bartz Eicholz

ACESSO CIRURGICO MINIMAMENTE INVASIVO: REVISÃO DE LITERATURA

SANTA CRUZ DO SUL

2024

Henrique Bartz Eicholz

ACESSO CIRURGICO MINIMAMENTE INVASIVO: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da
Universidade de Santa Cruz do Sul como requisito parcial
para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof.^a Magda de Sousa Reis

Santa Cruz do Sul

2024

*Dedico o trabalho aos meus pais,
Leandro Diedrich Eicholz e Jenifer Bartz Eicholz;
Ao meu irmão, Arthur Bartz Eicholz;
A minha namorada, Ana Paula Pereira Reiznautt;
E aos meus avós..
Obrigado por acreditarem em mim.
O trabalho é nosso.*

RESUMO

O tratamento endodôntico tem avançado com a introdução de técnicas minimamente invasivas, visando a preservação máxima da estrutura dentária saudável. O presente trabalho realizou uma revisão de literatura com o objetivo de explorar as vantagens e desafios do acesso endodôntico minimamente invasivo (MIECs) em comparação às técnicas tradicionais, levando em consideração a adoção da técnica por profissionais e estudantes de graduação. A cavidade de acesso é crucial para o sucesso do tratamento endodôntico, permitindo adequada instrumentação, irrigação e obturação dos canais radiculares. Tradicionalmente, a abordagem focava em um acesso amplo e direto, mas removia grande quantidade de dentina, aumentando o risco de fraturas. As MIECs buscam reduzir essa perda dentinária e melhorar a resistência do dente, utilizando tecnologias avançadas, como microscópios operatórios e ultrassons. Apesar das evidências de que as MIECs podem favorecer a preservação estrutural e reduzir complicações futuras, a revisão constatou que a adoção generalizada da técnica enfrenta desafios práticos significativos. A necessidade de equipamentos específicos e o treinamento adequado representam barreiras para muitos profissionais e estudantes de odontologia. Além disso, estudos de longo prazo ainda são insuficientes para confirmar de forma definitiva os benefícios das MIECs em relação à durabilidade e resistência dos dentes tratados. Conclui-se que, embora promissora, a técnica de acesso minimamente invasivo deve ser adotada com cautela e utilizada por capacitação adequada e disponibilidade tecnológica, para assegurar o equilíbrio entre preservação dentária e eficácia terapêutica.

Palavras-Chave: Acesso endodôntico. Cavidade pulpar. Minimamente invasivo.

ABSTRACT

Endodontic treatment has advanced with the introduction of minimally invasive techniques aimed at maximizing the preservation of healthy dental structure. This study conducted a literature review to explore the advantages and challenges of minimally invasive endodontic access (MIECs) compared to traditional techniques, considering the adoption of the technique by professionals and undergraduate students. The access cavity is crucial for the success of endodontic treatment, allowing for adequate instrumentation, irrigation, and obturation of root canals. Traditionally, the approach focused on a broad and direct access, but it removed a significant amount of dentin, increasing the risk of fractures. MIECs seek to reduce this dentin loss and improve the tooth's resistance by using advanced technologies, such as operating microscopes and ultrasonics. Despite evidence suggesting that MIECs can promote structural preservation and reduce future complications, the review found that widespread adoption of the technique faces significant practical challenges. The need for specific equipment and proper training represents barriers for many dental professionals and students. Furthermore, long-term studies are still insufficient to definitively confirm the benefits of MIECs regarding the durability and resistance of treated teeth. It is concluded that, although promising, the minimally invasive access technique should be adopted cautiously and utilized with adequate training and technological availability to ensure a balance between tooth preservation and therapeutic effectiveness.

Keywords: Endodontic access. Pulp chamber. Minimally invasive.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Cavidades de Acesso
CEC	Cavidade Endodôntica Conservadora
MIE	Endodontia Minimamente Invasiva
MIECs	Cavidades de Acesso Endodôntico Minimamente Invasivas
OMI	Odontologia Minimamente Invasiva
TEC	Cavidade Endodôntica Tradicional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Acesso Endodôntico.....	11
2.2 Acesso Tradicional.....	12
2.3 Acesso Conservador	12
2.4 Acesso minimamente invasivo	12
2.5 Desvantagens do acesso minimamente invasivo	13
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 Tipo de Pesquisa	15
3.2 Seleção do Material Bibliográfico	15
4 DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é uma prática consolidada na odontologia, tendo como um de seus pilares fundamentais o preparo adequado da cavidade de acesso ao sistema de canais radiculares. A cavidade de acesso desempenha um papel essencial no sucesso do procedimento, permitindo a instrumentação, irrigação e obturação eficazes, essenciais para o controle da infecção e a preservação da integridade dentária (Kapetanaki, Dimopoulos, Gogos *et al.*, 2021; Marvaniya *et al.*, 2022; Vieira *et al.*, 2020). Tradicionalmente, o formato dessas cavidades era padronizado com o objetivo de proporcionar acesso direto e visibilidade ideal aos canais radiculares, mesmo que isso implicasse em considerável remoção da estrutura dentária saudável. Esta abordagem, embora eficaz para garantir a completa eliminação do tecido pulpar infectado, não priorizava a preservação da estrutura dental remanescente, aumentando o risco de fraturas dentárias e outras complicações a longo prazo (Ballester *et al.*, 2021; Shabbir *et al.*, 2021; Isufi *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, com o avanço das tecnologias e técnicas odontológicas, o conceito de odontologia minimamente invasiva (OMI) tem ganhado relevância, incluindo o desenvolvimento de cavidades de acesso endodôntico minimamente invasivas (Ballester *et al.*, 2021; Augusto *et al.*, 2020).

Essas cavidades visam preservar o máximo possível da estrutura dentária saudável, reduzindo o tamanho da abertura de acesso, a conicidade do preparo e o diâmetro apical dos canais (Ballester *et al.*, 2021; Chan *et al.*, 2022; Lima *et al.*, 2020; Corsentino *et al.*, 2018). O uso de tecnologias avançadas, como microscópios operatórios, ultrassons e exames tomográficos, tem permitido que esses procedimentos sejam realizados com maior precisão e segurança.

Apesar dos avanços tecnológicos e de ocorrer alarde em torno das evidências promissoras de que as MIECs podem aumentar a resistência dentária e melhorar os resultados clínicos, ainda há carência de dados científicos robustos que justifiquem sua implementação generalizada na prática clínica (Silva *et al.*, 2020; Ballester *et al.*, 2021). Por outro lado, muitos profissionais e estudantes de odontologia continuam a seguir os padrões tradicionais de preparo de cavidade, provavelmente devido à falta de treinamento adequado e sistemático para aplicar técnicas e instrumentos que produzam menos desgaste dentinário e sejam menos invasivas e em função do custo em instrumentais e equipamentos necessários para tal finalidade (Silva *et al.*, 2020; Ballester *et al.*, 2021).

Este estudo se propôs a investigar, por meio de uma revisão da literatura, os principais fatores que influenciam a adoção da técnica de acesso endodôntico minimamente invasivo. Especificamente, buscou-se compreender quais as vantagens e desafios do acesso endodôntico minimamente invasivo (MIECs) em comparação às técnicas tradicionais, levando em consideração a adoção da técnica por profissionais e estudantes de graduação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das etapas cruciais para o sucesso do tratamento endodôntico é a preparação adequada do acesso à câmara pulpar e ao sistema de canais radiculares. A cavidade de acesso preparada de forma adequada é essencial para procedimentos como localização, medição, preparo químico-mecânico e obturação dos canais radiculares.

O preparo inadequado da cavidade pode dificultar o manuseio dos canais radiculares, resultando em possíveis fraturas de instrumentos, alterações indesejadas na anatomia original do canal e outros problemas iatrogênicos. Nesses casos, a infecção pode persistir, levando ao insucesso do tratamento (Kapetanaki, Dimopoulos, Gogos *et al.*, 2021).

Dessa forma, preparo da cavidade de acesso endodôntico é fundamental para a instrumentação e preenchimento eficazes do canal radicular. Durante décadas, a forma da cavidade de acesso foi padronizada para cada tipo de dente, seguindo os princípios de forma de conveniência e extensão para prevenção. O objetivo principal dessa abordagem era remover completamente a câmara pulpar para proporcionar acesso e visibilidade adequados aos orifícios dos canais radiculares, reduzindo o risco de erros. No entanto, pouca atenção foi dada à preservação do tecido dentário (Ballester *et al.*, 2021). Com o avanço da tecnologia ao longo do tempo, o uso de procedimentos menos invasivos tornou-se cada vez mais comuns (Shabbir *et al.*, 2021).

2.1 Acesso Endodôntico

A cavidade de acesso endodôntico é considerada o primeiro passo do tratamento endodôntico. Os objetivos da preparação de acesso foram estabelecidos há muito tempo. Eles incluem a remoção das cáries, exposição da câmara pulpar, localização de todos os orifícios dos canais e a busca por garantir um acesso direto à entrada dos canais, ao mesmo tempo em que se preserva a estrutura dentária remanescente (Shabbir *et al.*, 2021).

A padronização dos acessos endodônticos segue diretrizes específicas quanto ao contorno ideal de cada tipo dentário, visando atingir uma forma de conveniência e extensão que contribua para a prevenção de complicações. O objetivo central dessa abordagem é proporcionar uma exposição completa da câmara pulpar, permitindo acesso e visibilidade otimizados aos canais radiculares. Com essa abertura ampla da câmara, busca-se minimizar a ocorrência de erros durante o procedimento, facilitando o tratamento endodôntico (Ballester *et al.*, 2021).

2.2 Acesso Tradicional

Na Cavidade de Acesso Tradicional (TradAC) dos dentes posteriores, é realizada a remoção completa do teto da câmara pulpar, seguida pela obtenção de um acesso em linha reta aos orifícios dos canais, com paredes axiais suavemente divergentes, de modo que todos os orifícios possam ser vistos dentro da forma de contorno. Nos dentes anteriores, o acesso em linha reta é obtido pela remoção do teto da câmara pulpar, dos cornos pulpares e pela extensão da cavidade de acesso lingual até a borda incisal (Silva *et al.*, 2020).

2.3 Acesso Conservador

Na Cavidade de Acesso Conservadora (ConsAC) dos dentes posteriores, o preparo geralmente se inicia na fossa central da superfície oclusal e se estende com paredes axiais suavemente convergentes em direção à superfície oclusal, apenas na medida necessária para detectar os orifícios dos canais, preservando parte do teto da câmara pulpar. Nos dentes anteriores, esse acesso envolve deslocar o ponto de entrada do cingulo em direção à borda incisal, na superfície lingual ou palatina, criando uma pequena cavidade em forma de triângulo ou oval, preservando os cornos pulpares e a máxima quantidade de dentina pericervical (Silva *et al.*, 2020).

2.4 Acesso minimamente invasivo

As cavidades de acesso endodôntico minimamente invasivas (MIECs) são descritas como aberturas para acessar o sistema de canais radiculares, com o objetivo de preservar a estrutura dentária saudável e evitar a remoção desnecessária de dentina, aumentando assim a resistência contra fraturas dentárias (Chan *et al.*, 2022).

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse em projetos de Cavidades de Acesso (CA) mais conservadores. Essa tendência se baseia principalmente na suposição de que a preservação da estrutura dentária durante o preparo endodôntico da cavidade de acesso melhora a resistência dos dentes à fratura (Ballester *et al.*, 2021).

A definição da Endodontia Minimamente Invasiva (MIE) pode sofrer variações, mas envolve três aspectos principais:

- 1) a preparação do acesso
- 2) a conicidade da preparação do canal

3) o tamanho apical.

O principal objetivo da técnica empregada para efetuar a endodontia minimamente invasiva é remover apenas a quantidade necessária de estrutura dentária em cada uma dessas áreas e realizar um tratamento endodôntico de forma eficaz com o máximo de preservação de estrutura dentária (American Association Of Endodontists, 2020).

No preparo tradicional da cavidade endodôntica (TEC), a remoção cuidadosa da estrutura dentária é recomendada para evitar possíveis complicações durante o tratamento endodôntico. A perda de dentina e de estruturas anatômicas, como cúspides, cristas marginais e o teto da câmara pulpar, pode aumentar o risco de fratura do dente após a restauração final. Diferentemente da preparação TEC, a preparação conservadora da cavidade endodôntica (CEC) é uma abordagem minimamente invasiva, permitindo a preservação de estruturas dentárias, como a dentina pericervical (Özyürek *et al.*, 2018).

A dentina pericervical é responsável pela transferência da carga oclusal, e a sua preservação pode, potencialmente, aumentar a resistência à fratura (Shabbir *et al.*, 2021). Outro fator amplamente reconhecido como influente na integridade estrutural dos dentes tratados endodonticamente é a quantidade de dentina pericervical remanescente e o tamanho do preparo apical, que são significativamente impactados pelo protocolo de modelagem adotado e devem ser levados em consideração ao planejar estratégias de preservação dentária. Em particular, o tamanho do preparo apical está fortemente associado ao risco de formação de fissuras apicais e, futuramente, de fratura radicular vertical. Portanto, o conceito atual da endodontia minimamente invasiva destaca a importância de uma modelagem mecânica mínima e uma preparação bioquímica cuidadosa (Saber *et al.*, 2020).

2.5 Desvantagens do acesso minimamente invasivo

A principal dificuldade em realizar o acesso endodôntico minimamente invasivo está na localização dos canais radiculares. Ao reduzir o tamanho do acesso outras etapas subsequentes do tratamento podem ser comprometidas, dificultando ou até impedindo a identificação dos orifícios dos canais e os procedimentos de limpeza, modelagem e obturação dos mesmos (Silva *et al.*, 2020).

A técnica de acesso endodôntico minimamente invasivo exige habilidades, experiências avançadas e tecnologias necessárias. O mal preparo ao longo de todo o canal radicular, incluindo principalmente o teto da câmara pulpar, é um obstáculo que pode prejudicar a instrumentação ao longo de toda a anatomia original do canal, ocasionando erros iatrogênicos,

curvaturas indesejadas, perfuração do canal e extrusão apical (Silva *et al.*, 2020; Shabbir *et al.*, 2021; Chan *et al.*, 2022).

A reversão da periodontite apical depende principalmente de uma desinfecção químico-mecânica eficaz do espaço do canal radicular, que é realizada por meio da cavidade de acesso. No entanto, o acesso incorreto pode aumentar o risco de complicações iatrogênicas, como canais não localizados, desvios e fraturas de instrumentos. Além disso, o teto residual da câmara pulpar pode dificultar a remoção de restos pulpares, detritos dentinários, sangue, materiais obturadores e outros resíduos, o que pode causar descoloração dentária e favorecer o crescimento microbiano (Silva *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2020; Shabbir *et al.*, 2021).

Outro aspecto relevante para a endodontia com acesso minimamente invasivo é a magnificação utilizada durante o ato operatório. Atualmente o uso de lentes de ótima qualidade ou mesmo um microscópio operatório são indispensáveis para tratamentos de elevada complexidade, entre elas a realização das MIECs. A qualidade de ampliação e iluminação proporcionada pelo MO oferece vantagens significativas em termos de visibilidade e ergonomia para o operador. O MO possibilita a visualização direta de toda a câmara pulpar, facilitando a identificação de pontos anatômicos, como os sulcos de desenvolvimento no assoalho da câmara pulpar (Chan *et al.*, 2022).

Os instrumentos ultrassônicos também desempenham um papel fundamental como coadjuvantes na preparação das MIECs, pois possibilitam um desbridamento eficiente, a remoção precisa e seletiva de obstruções, como cálculos pulpares, e permitem a inspeção visual direta do assoalho da câmara pulpar. Além disso, potencializam a ação das soluções irrigadoras durante o procedimento (Chan *et al.*, 2022). Um exemplo de sistema de irrigação dos canais radiculares é o Endovac, que utiliza uma micro cânula operando por pressão apical negativa. Além de seu propósito principal de promover a limpeza dos canais, esse sistema também tem a função de reduzir a ocorrência de acidentes operatórios associados ao extravasamento de solução irrigadora, permitindo uma limpeza e desinfecção eficazes do conduto radicular (Cardoso Vianna *et al.*, 2022).

O uso de ferramentas de magnificação, como o microscópio cirúrgico, combinado com a tecnologia ultrassônica, permite uma cavidade de acesso (CA) mais conservadora sem comprometer a detecção precisa dos orifícios dos canais radiculares. Da mesma forma, um acesso mais conservador exige, direta e potencialmente, o emprego de tecnologias adequadas para sua realização (Ballester *et al.*, 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

O presente estudo constituiu-se de uma revisão de literatura.

3.2 Seleção do Material Bibliográfico

A revisão de literatura teve caráter bibliográfico baseado na coleta de dados sobre o tratamento endodôntico tradicional, conservador e minimamente invasivo. Os artigos selecionados para análise estavam compreendidos entre os anos de 2018 a 2024, escritos na língua portuguesa e inglesa publicados em revistas nacionais e internacionais.

Para expandir as pesquisas foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: PubMed, ResearchGate e Research, Society and Development, Portal de Periódicos da CAPES, Scielo e Google.

Os termos para pesquisa em inglês foram “minimally invasive endodontics (MIE)”, “endodontic access”, “endodontics”, “conservative endodontic cavity” e em português: “endodontia minimamente invasiva (MIE)”, “acesso endodôntico”, “endodontia” e “cavidade endodôntica conservadora”. A seleção do material bibliográfico incluiu desde revisões sistemáticas, artigos, estudos de casos, teses e dissertações.

4 DISCUSSÃO

A evolução das técnicas endodônticas, particularmente no que se refere ao desenvolvimento da Odontologia Minimamente Invasiva (OMI), tem sido um tema amplamente discutido na literatura. A transição do acesso endodôntico tradicional para abordagens conservadoras e minimamente invasivas traz inúmeros benefícios, mas também desafios consideráveis que precisam ser analisados de forma crítica.

De acordo com Kapetanaki *et al.* (2021), o preparo adequado da cavidade de acesso é essencial para a execução de todas as etapas do tratamento endodôntico, como a instrumentação, irrigação e obturação dos canais radiculares. No entanto, as cavidades de acesso tradicionalmente mais amplas, embora eficazes, estão associadas a um maior risco de fraturas dentárias a longo prazo devido à remoção excessiva de dentina (Ballester *et al.*, 2021; Shabbir *et al.*, 2021). Essa questão tem impulsionado a adoção de cavidades de acesso conservador e minimamente invasivas, que, conforme relatado por Ballester *et al.* (2021), visam preservar ao máximo a estrutura dentária saudável.

O conceito de Endodontia Minimamente Invasiva (MIE) é fundamentado na preservação da dentina, especialmente da dentina pericervical, crucial para a resistência do dente (Shabbir *et al.*, 2021). Porém, este tipo de preservação é possível com o uso de tecnologias avançadas, como microscópios operatórios e ultrassons, que proporcionam uma visualização e desgastes dentinários mais precisos, permitindo intervenções menos agressivas (Chan *et al.*, 2022). Ao preservar essa estrutura, as MIECs podem reduzir a incidência de fraturas dentárias, um problema comum em tratamentos endodônticos tradicionais (Ozyürek *et al.*, 2018).

Apesar dos benefícios evidentes da MIE, alguns estudos ressaltam que a adoção generalizada desta técnica ainda enfrenta obstáculos práticos. Silva e colaboradores (2020) destacam a falta de dados científicos robustos que comprovem de forma conclusiva que a técnica MIE supera as técnicas tradicionais em termos de sucesso a longo prazo. Além disso, o custo elevado dos equipamentos e a necessidade de treinamento especializado são fatores que dificultam a ampla implementação da técnica em consultórios odontológicos. E associa-se ao fato de que muitos profissionais ainda utilizam o preparo tradicional, mais pela familiaridade e acessibilidade do que pela preferência técnica (Silva *et al.*, 2020).

Outro ponto discutido na literatura é o risco de complicações iatrogênicas durante a realização de MIECs. Conforme relatado por Silva *et al.* (2020) e Shabbir *et al.* (2021), o tamanho reduzido da cavidade de acesso pode comprometer a localização dos canais radiculares, dificultando a instrumentação, a limpeza e a obturação adequadas. Isso aumenta o

risco de erros como fraturas de instrumentos, desvios de canais e extrusões apicais (Chan *et al.*, 2022). Além disso, a preservação excessiva do teto da câmara pulpar pode dificultar a remoção completa de detritos e tecidos pulpares remanescentes, o que favorece o desenvolvimento de infecções secundárias e a descoloração dentária (Silva *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2020).

Portanto, a implementação da técnica de acesso endodôntico minimamente invasivo exige um equilíbrio cuidadoso entre a preservação da estrutura dentária e a garantia de um tratamento eficaz e seguro. Embora as MIECs sejam promissoras, elas apresentam desafios que requerem maior treinamento técnico e a utilização de tecnologias avançadas. Como enfatizado por Ballester *et al.* (2021), é fundamental que mais estudos clínicos de longo prazo sejam conduzidos para avaliar o impacto dessas abordagens na resistência dentária e no sucesso do tratamento endodôntico.

Em resumo, a literatura sugere que as técnicas minimamente invasivas têm a capacidade de oferecer benefícios claros na preservação da estrutura dentária, mas ainda precisam de mais evidências científicas e maior acessibilidade para se tornarem um protocolo no tratamento endodôntico. O futuro da endodontia parece caminhar na direção de procedimentos cada vez menos invasivos, mas, como Silva *et al.* (2020) sugerem, essa transição deve ser feita com cautela, levando em consideração as limitações técnicas e as habilidades dos profissionais envolvidos e estudantes de graduação.

5 CONCLUSÃO

Diante do estudo realizado foi possível estabelecer as seguintes conclusões: Em comparação com os métodos tradicionais, as cavidades de acesso minimamente invasivas (MIECs) oferecem uma abordagem mais conservadora, preservando a dentina pericervical e outras estruturas dentárias essenciais contribuindo para a maior resistência do dente.

As técnicas minimamente invasivas ainda enfrentam desafios práticos significativos, o custo elevado dos equipamentos necessários para assertividades desta abordagem associado à necessidade de treinamento especializado, são fatores que limitam a sua adoção generalizada entre profissionais e estudantes de odontologia.

A literatura ainda carece de estudos clínicos de longo prazo para avaliar de forma conclusiva os benefícios das MIECs. Essas evidências são fundamentais para justificar a transição segura e embasada das práticas tradicionais para uma abordagem mais conservadora no tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. A new look at the endorestorative interface. *AAE Endodontics: Colleagues for Excellence*, Fall 2020: 1–8.

AUGUSTO, C. M., BARBOSA, A. F. A., GUIMARÃES, C. C., LIMA, C. O., FERREIRA, C. M., SASSONE, L. M., & SILVA, E. J. N. L. A laboratory study of the impact of ultraconservative access cavities and minimal root canal tapers on the ability to shape canals in extracted mandibular molars and their fracture resistance. *International Endodontic Journal*, 53(11), 1516-1529, 2020.

BALLESTER, B., GIRAUD, T., AHMED, H. M., NABHAN, M. S., BUKIET, F., & GUIVARC'H, M. Current strategies for conservative endodontic access cavity preparation techniques—systematic review, meta-analysis, and decision-making protocol. *Clinical Oral Investigations*, 25, 6027–6044, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04080-7>.

BARBOSA, A. F. A., LIMA, C. O., SARMENTO, E. B., CUNHA, G. G. D., SASSONE, L. M., LOPES, R. T., & NOGUEIRA LEAL DA SILVA, E. J. Impact of minimally invasive endodontic procedures on the development of dentinal microcracks. *Journal of Endodontics*, 48(9), 1146–1151, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.05.006>.

CARDOSO VIANNA, THIAGO & LIMA, ALLYNE & SILVEIRA, AMANDA & ARAUJO, PRISCILA. (2022). Uso de irrigação sob pressão negativa durante o preparo químico-cirúrgico dos sistemas de canais radiculares – revisão sistemática. *Research, Society and Development*. 11. e5111824114. 10.33448/rsd-v11i8.24114.

CHAN, M.Y.C.; CHEUNG, V.; LEE, A.H.C.; ZHANG, C.A. Literature review of minimally invasive endodontic access cavities – past, present and future. *European Endodontic Journal*, Hong Kong, 1(1), 1-10, 2022.

CORSENTINO, G., PEDULLÀ, E., CASTELLI, L., LIGUORI, M., SPICCIARELLI, V., MARTIGNONI, M., FERRARI, M., & GRANDINI, S. Influence of access cavity preparation and remaining tooth substance on fracture strength of endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, 44(9), 1416–1421, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.05.012>.

DOS SANTOS MIRANDA, A. R. L., DE MOURA, J. D. M., CALEFI, P. H. S., AMOROSO SILVA, P. A., MARCELIANO-ALVES, M. F. V., LOPES, R. T., VIVAN, R. R., & RODRIGUES, P. A. Influence of conservative endodontic access cavities on instrumentation of oval-shaped straight root canals. *International endodontic journal* 55-1 (2022): 103–112. <https://doi.org/10.1111/iej.13635>

ISUFI A, PLOTINO G, GRANDE NM, TESTARELLI L, GAMBARINI G. Standardization of Endodontic Access Cavities Based on 3-dimensional Quantitative Analysis of Dentin and Enamel Removed. *J Endod.* 2020 Oct;46(10):1495-1500. doi: 10.1016/j.joen.2020.07.015. Epub 2020 Jul 25. PMID: 32721481.

KAPETANAKI, I.; DIMOPOULOS, F.; GOGOS, C. Traditional and minimally invasive access cavities in endodontics: a literature review. *Restorative Dentistry and Endodontics*, 1, 1-9, 2021.

LIMA, C. O., BARBOSA, A. F. A., FERREIRA, C. M., AUGUSTO, C. M., SASSONE, L. M., LOPES, R. T., FIDEL, S. R., & SILVA, E. J. N. L. The impact of minimally invasive root canal preparation strategies on the ability to shape root canals of mandibular molars. *International endodontic journal* 53-12 (2020): 1680–1688. <https://doi.org/10.1111/iej.13384>.

LOPES, L. S. B.; COELHO, F. M.; AMARAL, P. A. S.; PEREIRA, L. C. Endodontia minimamente invasiva: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, [S. l.], 10(15), e28101522407, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22407.

NEELAKANTAN, P.; KHAN, K.; NG, H. P. G.; YIP, C. Y.; ZHANG, C.; CHEUNG, G. S. P. Does the Orifice-directed Dentin Conservation Access Design Debride Pulp Chamber and Mesial Root Canal Systems of Mandibular Molars Similar to a Traditional Access Design? *Journal of Endodontics*, New York, 44 (2018).

ÖZYÜREK, T.; ÜLKER, Ö.; DEMIRYÜREK, E.Ö.; YILMAZ, F. The effects of endodontic access cavity preparation design on the fracture strength of endodontically treated teeth: traditional versus conservative preparation. *Journal of Endodontics*, 44(5), 800–805, 2018.

PEREIRA, R. D., LEONI, G. B., SILVA-SOUSA, Y. T., GOMES, E. A., DIAS, T. R., BRITO-JÚNIOR, M., & SOUSA-NETO, M. D. Impact of Conservative Endodontic Cavities on Root Canal Preparation and Biomechanical Behavior of Upper Premolars Restored with Different Materials. *Journal of endodontics*, 47-6 (2021), 989–999. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.03.009>

SABER, S. M., HAYATY, D. M., NAWAR, N. N., KIM, H.-C. The effect of access cavity designs and sizes of root canal preparations on the biomechanical behavior of an endodontically treated mandibular first molar: a finite element analysis. *Journal of Endodontics*, 46, 1675–1681, 2020.

SHABBIR, J., ZEHRA, T., NAJMI, N., HASSAN, A., NAZ, M., PIASECKI, L., & AZIM, A. A. Access cavity preparations: classification and literature review of traditional and minimally invasive endodontic access cavity designs. *Journal of Endodontics*, 47(8), 1229-1244, 2021.

SILVA, E. J. N. L., BARBOSA, A. F. A., ATTADEMO, R. S., LIMA, C. O., DECURCIO, D. A., & PEREIRA, L. A. P. Endodontic accesses: what every endodontist should know. *Dental Press Endodontics*, 11(1), 16-28, 2021.

SILVA, E. J. N. L., PINTO, K. P., FERREIRA, C. M., BELLADONNA, F. G., DE-DEUS, G., DUMMER, P. M. H. et al. Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature. *International Endodontic Journal*, 53(12), 1618–1635, 2020.

SILVA, E. J. N. L., ROVER, G., BELLADONNA, F. G., DE-DEUS, G., DA SILVEIRA TEIXEIRA, C., & DA SILVA FIDALGO, T. K. Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. *Clinical Oral Investigations*, 22(1), 109–118, 2018. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2268-y>.

VIEIRA, G. C. S., PÉREZ, A. R., ALVES, F. R. F., PROVENZANO, J. C., MDALA, I., SIQUEIRA, J. F., JR., & RÔÇAS, I. N. Impact of contracted endodontic cavities on root canal disinfection and shaping. *Journal of Endodontics*, 46(5), 655–661, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.02.002>.

VORSTER, M et al., The effect of different endodontic access cavity designs in combination with WaveOne Gold and TruNatomy on the fracture resistance of mandibular first molars: A nonlinear finite element analysis. *Journal of Endodontics*. 49. 10.1016/j.joen.2023.03.004.