



**UNIVERSIDADE
FERNANDO
PESSOA**

RESULTADOS E FATORES PROGNÓSTICOS DA MICROCIRURGIA ENDODÔNTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA

[Results and Prognostic Factors of Endodontic Microsurgery: Systematic Review]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Rosario Di Franco

Orientador:

Doutor Duarte Nuno Antunes Guimarães

Junho 2025

**RESULTADOS E FATORES PROGNÓSTICOS DA
MICROCIRURGIA ENDODÔNTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

[Results and Prognostic Factors of Endodontic Microsurgery: Systematic Review]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Rosario Di Franco

Orientador:

Doutor Duarte Nuno Antunes Guimarães

Junho 2025

AGRADECIMENTOS

Quero expressar a minha mais sincera gratidão a esta ilustre instituição, a Universidade Fernando Pessoa, pela oportunidade que me foi concedida de realizar este extraordinário percurso académico. Simultaneamente, desejo agradecer a algumas figuras que desempenharam um papel fundamental neste caminho. Tive a honra e o privilégio de fazer parte da comissão do curso de mestrado integrado nos últimos quatro anos, graças ao apoio dos professores e a uma organização irrepreensível. Um agradecimento especial às Professoras Doutora Sandra Gavinha, Doutora Patrícia Manarte e Doutora Augusta Silveira: agradeço-vos profundamente e guardarei no coração as memórias de cada momento deste percurso.

Ao meu orientador, o professor Doutor Duarte Nuno Guimarães, homem que admiro e respeito profundamente tanto no plano profissional como humano, expresso a minha mais sincera gratidão. Foi uma luz orientadora no meu percurso desde a nossa primeira aula juntos. Obrigado. Guardarei com carinho os seus sábios conselhos e todas as memórias que me deixou.

Se tivesse de agradecer a cada pessoa que esteve ao meu lado e me apoiou neste extraordinário caminho, provavelmente nunca terminaria. Alguns estiveram presentes desde o início e depois afastaram-se, outros chegaram mais tarde, e assim por diante. Mas entre aqueles que ficaram ao meu lado e continuam a estar, encontro as pessoas mais queridas. Esta conquista quero dedicá-la, em primeiro lugar, a mim mesmo. Emociono-me ao pensar no que realizei, no que conquistei, quando no início tudo parecia impossível entre dúvidas, medos e incertezas. No entanto, tudo isto foi possível também, e sobretudo, graças a vós.

Um agradecimento especial aos meus pais, pilares inabaláveis da minha vida, que, com os seus sacrifícios, tornaram possível a concretização deste sonho. Sei bem quais foram as renúncias que partilhámos, e o que mais desejo é que um dia os meus filhos valorizem tudo aquilo que farei por eles, tal como eu valorizo imensamente tudo o que fizeram por mim. Amo-vos profundamente.

Um pensamento de gratidão vai também para as minhas irmãs e cunhados, que também foram pilares fundamentais e protagonistas neste percurso, estando sempre ao meu lado. Graças a vós encontrei força para continuar e para lutar. Também contribuíram para esta

realização, e por isso vos serei eternamente grato. Apesar da distância, estivemos sempre unidos e assim será para sempre. Amo-vos.

A todas as pessoas que me apoiaram emocionalmente, como colunas de força em vários momentos desta jornada poucos, mas verdadeiros amigos como o Andrew, o Gaetano e o Filippo. Aos meus colegas, companheiros de casa e cúmplices desta fantástica experiência: o Ivan, o Giovanni, e as longas horas passadas sobre livros infinitos; o meu binómio Pietro amigo e colega com quem partilhei a experiência e, em particular, estes últimos dois anos de risos e trabalho. Obrigado, do fundo do coração, a todos vós.

Finalmente, o meu mais profundo agradecimento vai para o amor da minha vida, a Aurora companheira insubstituível e suporte em quem posso sempre confiar. A ti, meu amor, renovo a minha promessa de apoio incondicional. Juntos enfrentámos todas as dificuldades, superámos todas as incertezas e saímos sempre mais fortes. Começámos este caminho de mãos dadas, temendo o desconhecido, sem imaginar até onde poderíamos chegar. Tenho um orgulho imenso de ti, dos nossos sonhos e do nosso futuro. Foste um pilar imprescindível nesta experiência, o meu porto seguro, a minha pessoa. Foste quem me amparou, quem me incentivou, quem me motivou sempre. Amo-te, meu amor.

Um último agradecimento à vida, à motivação que me guiou e à determinação que me permitiu alcançar este objetivo. Boa vida a todos vós.

RESUMO

Introdução: A periodontite apical (PA) é uma inflamação dos tecidos periapicais causada por agentes endodônticos, podendo levar à perda dentária se não tratada. O tratamento principal é a terapia endodôntica não cirúrgica, embora o seu sucesso varie. Em casos de insucesso, pode ser necessário o retratamento ou a cirurgia apical. A microcirurgia endodôntica moderna tem vindo a melhorar as taxas de sucesso, beneficiando de técnicas avançadas como a CBCT e materiais regenerativos. Apesar dos avanços, a dor pós-operatória e a cicatrização completa continuam a ser desafios. Esta revisão sistemática visa avaliar criticamente os resultados e os fatores prognósticos da microcirurgia endodôntica.

Materiais e métodos: Foi realizada uma pesquisa estruturada nas bases de dados PubMed, Lilacs, Embase, Cochrane Library e Scopus, entre 25 de maio de 2024 e 15 de março de 2025. Estabeleceram-se critérios específicos de inclusão e exclusão, considerando estudos prospetivos, retrospectivos, transversais, comparativos, clínicos, randomizados e controlados, realizados em humanos. A intervenção analisada foi a microcirurgia apical, incluindo resseção apical, curetagem e retro-preenchimento, com o objetivo de eliminar infecções periapicais e reabilitar as estruturas dentárias afetadas. Avaliou-se a taxa de cicatrização, considerando variáveis como dimensão da lesão, género do paciente e arcada dentária envolvida. O estudo foi registado no PROSPERO (CRD420251022076) e seguiu as diretrizes do PRISMA, com avaliação metodológica através da ferramenta do JBI.

Resultados: A pesquisa inicial gerou 168 referências, das quais 10 estudos foram incluídos após triagem rigorosa. A taxa de cura em lesões <5 mm foi de 84%, e apenas 26,7% em lesões >5 mm. A maxila apresentou 82,3% de sucesso, comparada com 78,1% na mandíbula. A dimensão da lesão mostrou-se o fator mais significativo. **Conclusão:** A microcirurgia endodôntica revela-se uma alternativa eficaz à extração dentária, destacando a importância de uma abordagem personalizada e mais investigação futura.

Palavras-chave: “Microcirurgia apical”; “Prognóstico”; “Fator de risco”; “Microcirurgia endodôntica”; “Periodontite apical”; “Fatores prognósticos”

ABSTRACT

Introduction: Apical periodontitis (AP) is an inflammation of the periapical tissues caused by endodontic agents and may lead to tooth loss if left untreated. The main treatment is non-surgical endodontic therapy, although its success may vary. In cases of failure, retreatment or apical surgery may be required. Modern endodontic microsurgery has improved success rates, benefiting from advanced techniques such as CBCT and regenerative materials. Despite these advances, postoperative pain and complete healing remain challenging. This systematic review aims to critically assess the outcomes and prognostic factors of endodontic microsurgery. **Materials and Methods:** A structured search was conducted in the PubMed, Lilacs, Embase, Cochrane Library and Scopus databases between 25 May 2024 and 15 March 2025. Specific inclusion and exclusion criteria were established, considering prospective, retrospective, cross-sectional, comparative, clinical, randomized and controlled studies conducted in humans. The intervention analyzed was apical microsurgery, including apical resection, curettage, and retrograde filling, aiming to eliminate periapical infections and rehabilitate affected dental structures. The healing rate was assessed, taking into account variables such as lesion size, patient gender, and the dental arch involved. The study was registered in PROSPERO (CRD420251022076) and followed PRISMA guidelines, with methodological assessment using the JBI tool. **Results:** The initial search generated 168 references, of which 10 studies were included after rigorous screening. The healing rate for lesions <5 mm was 84%, and only 26.7% for lesions >5 mm. The maxilla showed an 82.3% success rate compared to 78.1% in the mandible. Lesion size proved to be the most significant factor. **Conclusion:** Endodontic microsurgery is an effective alternative to tooth extraction, highlighting the importance of a personalized approach and the need for further research.

Keywords: "Apical microsurgery"; "Prognosis"; "Risk factor"; "Endodontic microsurgery"; "Apical periodontitis"; "Prognostic factors".

ÍNDICE GERAL

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. MATERIAIS E MÉTODOS | 5 |
| 2.1. Estratégia de Pesquisa e Processo de Coleta de Dados..... | 5 |
| 2.2. Critérios de inclusão, critérios de exclusão e elegibilidade | 5 |
| 2.2.1. Triagem e seleção de estudos | 6 |
| 2.2.2. Dados do estudo | 6 |
| 2.3. Risco de viés de cada estudo..... | 7 |
| 2.4. Seleção de estudos e diagrama de fluxo | 9 |
| 3. RESULTADOS | 11 |
| 3.1. Estudos selecionados | 11 |
| 3.2. Resultados quantitativos dos estudos..... | 13 |
| 3.3. Avaliação de qualidade dos estudos incluídos | 19 |
| 4. DISCUSSÃO..... | 21 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 25 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1 Fluxograma PRISMA para revisões sistemáticas (Page et al., 2021) | 9 |
|---|---|

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 Resultados de qualidade dos estudos de acordo com a ferramenta de avaliação JBI..... | 8 |
| Tabela 2 Detalhes dos estudos incluídos (n=10) | 11 |
| Tabela 3 Taxas de cicatrização em função das dimensões das lesões. O valor p foi indicado para cada informação | 14 |
| Tabela 4 Comparação das taxas de cicatrização entre maxila e mandíbula O valor p foi indicado para cada informação | 15 |
| Tabela 5 Análise das Taxas de Cicatrização por Género. O valor p foi indicado para cada informação | 17 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS OU ACRÓNIMOS

| | |
|-----------------|--|
| 2D | Duas Dimensões |
| 3D | Três Dimensões |
| APC | Concentrados Plaquetários Autólogos |
| AS | Cirurgia Apical |
| CBCT | Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (do inglês Cone Beam Computed Tomography) |
| EUA | Estados Unidos da América |
| MESH | Sistema de Palavras-Chave na Área da Saúde (do inglês Medical Subject Heading) |
| mm | Milímetro |
| MTA | Agregado de Trióxido Mineral |
| n | Número |
| PA | Periodontite Apical |
| PICO | População, Intervenção, Comparação, Resultado |
| PRISMA | Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (do inglês Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) |
| PROSPERO | Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (do inglês International Prospective Register of Systematic Reviews) |
| PRP | Plasma Rico em Plaquetas |
| RCT | Terapia Endodôntica Não Cirúrgica |
| SCR | Sistema de canais radiculares |
| TCFC | Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico |
| TENC | Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico |

1. INTRODUÇÃO

A periodontite apical (PA) é uma inflamação que afeta os tecidos periapicais, geralmente causada por agentes etiológicos de origem endodôntica. Trata-se de uma condição que pode levar à perda do dente se não for tratada de forma precoce, apresentando sintomas clínicos como dor, inchaço e, em casos mais graves, comprometimento da funcionalidade dentária. Além dos efeitos locais, a PA pode ter um impacto sistêmico, influenciando os níveis periféricos de mediadores e marcadores inflamatórios no sangue, destacando a importância de um tratamento adequado (Liu et al., 2021).

O tratamento preferencial para a PA é a terapia endodôntica não cirúrgica (RCT), que visa eliminar os microrganismos do sistema de canais radiculares (SCR) através de uma combinação de técnicas químicas e mecânicas, seguida do preenchimento do canal para criar um ambiente biológico propício à cicatrização (Liu et al., 2021). No entanto, o sucesso do RCT, que varia entre 54% e 88%, não é garantido em todos os casos, especialmente na presença de anatomias radiculares complexas ou infecções persistentes (Restrepo-Restrepo et al., 2019).

Estudos epidemiológicos indicam que uma percentagem significativa, entre 33% e 60%, dos dentes submetidos a tratamento endodôntico ainda apresenta sinais radiográficos de periodontite apical. As possíveis causas incluem infecções primárias persistentes, infecções secundárias após o tratamento, fraturas verticais da raiz ou defeitos no cimento radicular. (Liao et al., 2018).

Nos casos de insucesso do tratamento inicial, pode ser realizado um retratamento endodôntico ou cirurgia apical (AS) (Restrepo-Restrepo et al., 2019; Ng et al., 2011).

O retratamento endodôntico não cirúrgico é frequentemente considerado a primeira opção para tratar uma lesão endodôntica que não cicatriza (Malagise et al., 2021).

Contudo, certas limitações podem torná-lo inviável, como obstrução do canal radicular, presença de materiais irreversíveis ou sintomas persistentes, como dor, inchaço ou fístulas, que não se resolvem mesmo após um tratamento preciso (Liao et al., 2018).

Por estas razões, a cirurgia apical é uma opção válida quando o retratamento não cirúrgico não é viável ou eficaz (Pallarés-Serrano et al., 2021).

Por outro lado, o tratamento cirúrgico é considerado mais invasivo, com um tempo de

recuperação prolongado e maior incidência de complicações pós-operatórias, sendo a dor uma das mais comuns. Os pacientes submetidos à cirurgia endodôntica relatam frequentemente maior desconforto, uso mais intensivo de analgésicos e perda de produtividade laboral em comparação com abordagens não cirúrgicas. Fatores como idade, gênero, localização do dente e aspectos técnicos do procedimento, incluindo o desenho do retalho e o número de dentes tratados, podem influenciar a intensidade da dor. Além disso, o trauma cirúrgico, muitas vezes associado à remoção de osso denso ou em excesso, pode aumentar os mediadores inflamatórios, agravando a dor. No entanto, técnicas específicas, como o uso de fresas afiadas e pressão controlada durante a osteotomia, podem reduzir significativamente essas complicações (Malagise et al., 2021; Iqbal et al., 2007).

Com o advento de técnicas microcirúrgicas modernas, como o uso de microscópios operatórios ou endoscópios com pontas ultrassônicas para uma preparação precisa do ápice radicular e materiais de obturação retrogradados biocompatíveis, o sucesso do tratamento melhorou significativamente, alcançando taxas de sucesso entre 90% e 94% após 1-2 anos de seguimento (Pallarés-Serrano et al., 2021).

Embora o sucesso em lesões periapicais maiores, com perda das placas corticais vestibulares e linguais, tenha sido historicamente baixo, estudos recentes documentaram taxas mais elevadas de sucesso devido à incorporação de princípios microcirúrgicos endodônticos modernos (Dhamija et al., 2024).

As diretrizes de qualidade da Sociedade Europeia de Endodontia sugerem um seguimento mínimo de 4 anos para lesões radiotransparentes após tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC) e cirúrgico (European Society of Endodontology, 2006; Dhamija et al., 2024). A evidência de seguimento a médio e longo prazo é mais limitada, embora se reporte que as taxas de cicatrização diminuem para 78%-81,5% após 5-10 anos de seguimento (Von Arx Prof et al., 2019).

Essas técnicas avançadas, juntamente com ferramentas de diagnóstico como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), permitiram intervenções mais precisas e conservadoras, reduzindo os tempos de recuperação e as complicações pós-operatórias (Dhamija et al., 2024).

A CBCT é considerada uma ferramenta mais eficaz do que as radiografias periapicais na avaliação da cicatrização após cirurgia perirradicular, permitindo uma análise detalhada

em três planos (coronal, sagital e axial), bem como alterações volumétricas. No entanto, poucos estudos avaliaram a cicatrização de lesões periapicais completas utilizando tanto avaliações 2D quanto 3D. Embora altas taxas de sucesso tenham sido reportadas nas análises 2D, apenas 20%-42% apresentaram cicatrização completa e reformação da placa cortical com CBCT após um ano (Dhamija et al., 2020; Dhamija et al., 2024).

As técnicas regenerativas têm sido propostas para melhorar os resultados da cirurgia perirradicular, como demonstrado em diversos estudos. O uso combinado de membranas de colagênio e hidroxiapatite tem sido associado a resultados significativamente melhores na cirurgia endodôntica. Entre os estudos disponíveis, apenas seis analisaram a cicatrização de lesões periapicais completas, utilizando técnicas e critérios radiográficos diferentes, com avaliações 2D ao final de um ano de seguimento (Dhamija et al., 2024; Parmar et al., 2019).

O uso de concentrados plaquetários autólogos (APC) tem sido proposto como uma alternativa a materiais de aloenxerto ou xenoinxerto para lesões apicomarginais e transpassantes (Arpitha et al., 2023).

Apesar dos avanços, a dor pós-operatória e o sucesso a longo prazo permanecem desafios. A literatura apresenta resultados variáveis, com diferenças atribuídas a fatores como a técnica utilizada, o período de seguimento e a complexidade dos casos tratados. Além disso, a integração de abordagens regenerativas, como o uso de biomateriais ou concentrados plaquetários, representa uma perspectiva promissora para melhorar os resultados terapêuticos.

O objetivo desta revisão sistemática é oferecer uma avaliação abrangente dos resultados e fatores prognósticos da microcirurgia endodôntica na prática odontológica. Esta investigação foi motivada pela ausência de uma revisão sistemática que analisasse especificamente os resultados da microcirurgia endodôntica, comparando casos tratados com a mesma técnica, períodos de seguimento semelhantes e níveis de complexidade equivalentes. Estudos clínicos e pré-clínicos sugerem o benefício potencial desta técnica. No entanto, a ausência de uma síntese sistemática dos dados tem dificultado uma avaliação completa da sua eficácia e segurança por parte dos médicos dentistas.

Assim, esta revisão sistemática tem como objetivo preencher essa lacuna na literatura, proporcionando uma análise crítica e atualizada das evidências disponíveis sobre a utilização da microcirurgia endodôntica. Os resultados desta revisão serão de grande

relevância para orientar a prática clínica e apoiar os médicos dentistas na escolha das melhores opções de tratamento.

A questão de pesquisa desta revisão sistemática foi formulada utilizando a estratégia PICO (população, intervenção, comparação, resultado), sendo: a questão de pesquisa aplicada a este trabalho- " A cirurgia e a microcirurgia apical apresentam vantagens clinicamente significativas em comparação com a extração dentária?".

População: Pacientes com patologias periapicais onde as técnicas tradicionais ortógradas não são aplicáveis.

Intervenção: Cirurgia e microcirurgia apical para patologias periapicais associadas a quistos, anatomia complexa do canal, infecções extrarradiculares e resultados insatisfatórios após retratamentos não cirúrgicos.

Comparação: Comparação da resolução das patologias periapicais após cirurgia e microcirurgia apical com a extração dentária.

Resultado: Verificar se a cirurgia e microcirurgia apical para patologias periapicais apresentam vantagens clínicas significativas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática e o protocolo de estudo foi registrado no banco de dados do International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) sob o código CRD420251022076 e seguimos as recomendações dos Itens de Relatório Preferenciais para Revisão Sistemática e Meta-Análise (PRISMA) (Page et al., 2021). A pergunta de pesquisa aplicada a este trabalho foi: " A cirurgia e a microcirurgia apical apresentam vantagens clinicamente significativas em comparação com a extração dentária?"

2.1. Estratégia de Pesquisa e Processo de Coleta de Dados

A pesquisa metódica foi realizada usando MEDLINE/PubMed, Lilacs, Embase, Cochrane, Scopus até 15 de maio de 2025. A estratégia de pesquisa incluiu as seguintes palavras-chave e termos MESH, "Apical microsurgery"; "Prognosis"; "Apical surgery"; "Risk factor"; "Endodontic microsurgery"; "Apical periodontitis"; "Prognostic factors". Os seguintes termos foram unidos por operadores booleanos ("AND", "OR"), de acordo com a relevância da pergunta de pesquisa. Os termos de pesquisa foram incluídos no título e/ou no resumo e foram adequadamente modificados para cada banco de dados.

2.2. Critérios de inclusão, critérios de exclusão e elegibilidade

Foram incluídos apenas estudos prospectivos, retrospectivos, transversais, comparativos, clínicos, randomizados e controlados, realizados em seres humanos, que avaliaram e compararam a resolução de patologias periapicais após cirurgia apical, microcirurgia apical e extração dentária. Além disso, apenas artigos redigidos em inglês e publicados nos últimos 18 anos (de 2007 a Outubro de 2024) foram considerados para esta revisão.

Os estudos foram coletados e analisados de acordo com a estratégia PICO:

População: Pacientes com patologias periapicais onde as técnicas tradicionais ortógradas não são aplicáveis;

Intervenção: Cirurgia e microcirurgia apical para patologias periapicais associadas a quistos, anatomia complexa do canal, infecções extrarradiculares e resultados insatisfatórios após tratamentos não cirúrgicos;

Comparação: Comparação da resolução das patologias periapicais após cirurgia e microcirurgia apical com a extração dentária;

Resultado: Verificar se a cirurgia e microcirurgia apical para patologias periapicais apresentam vantagens clínicas significativas.

Outros tipos de pesquisa publicada além daqueles considerados nos critérios de inclusão, como revisões sistemáticas e metanálise, estudos em animais, estudos com espaço temporal superior a 11 anos, estudos que não forneceram os dados necessários para nossa pesquisa, foram excluídos.

2.2.1. Triagem e seleção de estudos

Os artigos identificados através dos termos de pesquisa foram exportados para o software Mendeley Desktop Reference Manager v2.94.0 para verificação de duplicados. Numa primeira fase, foi realizada uma triagem inicial dos títulos e resumos dos registros, considerando os critérios de inclusão e exclusão, os objetivos desta investigação e a abordagem PICO. Os estudos que passaram por esta triagem inicial foram posteriormente avaliados quanto à elegibilidade e integrados na síntese qualitativa após a análise do texto completo. A cada estudo elegível foi atribuído um número de identificação.

2.2.2. Dados do estudo

A análise bibliométrica foi realizada registrando os autores, o ano de publicação e o tipo de estudo. A metodologia de exame incluiu os objetivos, materiais e métodos e resultados dos estudos incluídos. Como no nosso estudo, foi incluída a taxa de cicatrização após cirurgia ou microcirurgia apical, tendo em conta vários fatores, como a dimensão da lesão, o gênero do paciente e a arcada dentária afetada.

A análise destes parâmetros permitiu avaliar de forma mais precisa a influência de cada um deles no sucesso do tratamento. A dimensão da lesão desempenha um papel crucial na taxa de cicatrização, pois lesões maiores podem exigir um período de recuperação mais longo e apresentar um prognóstico mais incerto.

Além disso, foi considerada a possível influência do gênero, analisando se existem diferenças significativas na resposta biológica ao procedimento cirúrgico. Por fim, foi estudado o impacto da arcada dentária envolvida, uma vez que a morfologia e a

localização do dente podem influenciar a complexidade da intervenção e o resultado final. Com esta abordagem, procuramos fornecer uma visão mais abrangente e detalhada sobre os fatores que podem influenciar o sucesso da cirurgia apical, contribuindo para uma melhor tomada de decisão clínica e para o aperfeiçoamento das técnicas utilizadas. Para a análise qualitativa também foram coletadas algumas variáveis dos estudos, como o grupo controle do estudo projetado, a dimensão da amostra e a intervenção técnica.

2.3. Risco de viés de cada estudo

O risco de viés de estudos analíticos quantitativos e avaliação de qualidade foi realizado para cada estudo usando a ferramenta de avaliação crítica das revisões sistemáticas do JBI, que difere de acordo com o tipo de estudo (estudo de coorte, estudo caso-controle, série de casos, ensaio clínico randomizado controlado e estudo quase experimental) em 9 até 12 questões para cada estudo (das quais a resposta pode ser: sim, não, não está claro, não aplicável). A pontuação final para cada estudo foi obtida usando a fórmula: Quantidade de sim x 100/nº de questões, um valor que permite a classificação de estudos >75%=baixo risco de viés, 45% a 75%=risco médio de viés e <45%=alto risco de viés. Os resultados de qualidade dos estudos estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1

Resultados de qualidade dos estudos de acordo com a ferramenta de avaliação JBI.

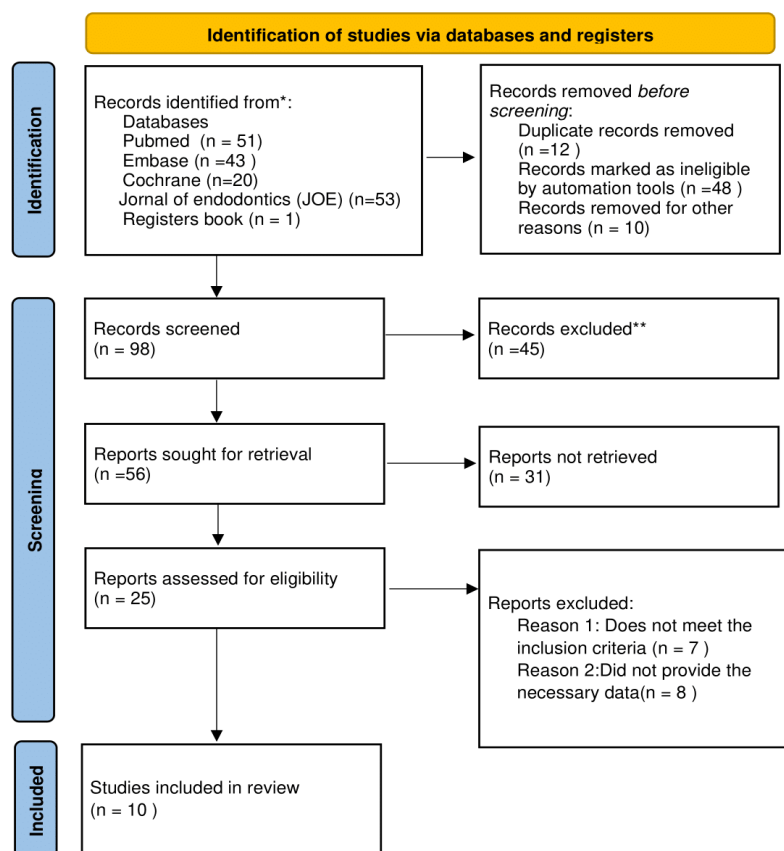
| | Autor | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 | %yes | Risk bias |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|------------|-------------|------------------|
| 1 | Bi et al. (2022) | Yes | Yes | Yes | No | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Yes | (-) | (-) | 80% | Low risk |
| 2 | Liu et al. (2021) | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Yes | Yes | Yes | No | No | Yes | (-) | 73% | Moderate risk |
| 3 | Malagise et al. (2021) | Yes | Yes | Yes | No | No | Yes | Yes | Yes | No | Yes | (-) | (-) | 80% | Low risk |
| 4 | Pallarés-Serrano et al. (2021) | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Yes | Yes | Yes | No | No | Yes | (-) | 82% | Low risk |
| 5 | Liao et al. (2018) | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | (-) | 100% | Low risk |
| 6 | Azim et al. (2021) | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Not applicable | Yes | (-) | 82% | Low risk |
| 7 | Restrepo-Restrepo et al. (2019) | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Yes | Yes | Yes | Yes | No | Yes | (-) | 82% | Low risk |
| 8 | Dhamija et al. (2024) | Yes | Yes | Yes | No | No | Yes | No | No | Yes | No | (-) | (-) | 50% | Moderate risk |
| 9 | Dong et al. (2024) | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | (-) | (-) | 100% | Low risk |
| 10 | Salah et al. (2024) | No | No | No | No | No | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | (-) | (-) | 50% | Moderate risk |

2.4. Seleção de estudos e diagrama de fluxo

Um total de 168 referências preliminares foram identificadas pesquisando os bancos de dados eletrônicos (Figura 1). Após a exclusão de duplicações (n=12), de referências marcadas como inelegíveis por ferramentas de automação (n =48) e referências removidos por outros motivos (n = 10), 98 artigos foram selecionados para avaliação do título e 53 artigos foram submetidos à leitura do *abstract* e discussão. Após a triagem, 25 artigos foram examinados em texto integral. Sete artigos foram excluídos por não atender aos critérios de inclusão e oito artigos porque não forneceram os dados necessários ou os resultados de interesse não foram medidos. Dez estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão para coleta de dados qualitativos e quantitativos. Os estudos selecionados e suas principais características estão resumidos na tabela 2.

Figura 1

Fluxograma PRISMA para revisões sistemáticas (Page et al., 2021)



Legenda: n - número

3. RESULTADOS

3.1. Estudos selecionados

Tabela 2

Detalhes dos estudos incluídos (n=10).

| Autor | Ano | Tipo de estudo | Amostra F | Amostra M | Idade média | Técnica utilizada | Localização | | N | Follow-up | |
|-------|-------------------------|----------------|--------------------------------|-----------|-------------|-------------------|---|--|--|------------|-----------|
| | | | | | | | Maxilares | Mandibulares | | | |
| 1 | Bi et al. | 2022 | Caso clínico | 27 | 71 | 41,5 | Microcirurgia apical com apicectomia. Materiais obturadores da raiz: (Dentsply Caulk, Milford, DE, Untied States). | Não especificado | Não especificado | 98 dentes | > 6 meses |
| 2 | Liu et al. | 2021 | Estudo de Coorte Retrospectivo | 14 | 20 | 29,78 | Microcirurgia endodôntica; Materiais obturadores da raiz: ProRoot MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Svizzera) ou IRM (Caulk Co., Ltd., Densply International, Milford, DE, USA). | Não especificado | Não especificado | 34 | 1 anos |
| 3 | Malagise et al. | 2021 | Caso clínico | 111 | 62 | 50,16 | Microcirurgia endodôntica; Materiais obturadores da raiz: EndoSequence Root Repair Material; | / | / | 173 dentes | 1 anos |
| 4 | Pallarés-Serrano et al. | 2021 | Estudo retrospectivo | 70 | 41 | 49,6 | Microcirurgia endodôntica; Materiais obturadores da raiz: Agregado de trióxido mineral (MTA). | 79 | 32 | 111 | 7 anos |
| 5 | Liao et al. | 2018 | Estudo retrospectivo | 134 | 53 | 40 | Cirurgia apical com apicectomia | Anteriores: 149 - Premolares: 33 - Molares: 12 | Anteriores: 17 - Premolares: 8 - Molares: 15 | 224 dentes | 1 anos |

Resultados e fatores prognósticos da microcirurgia endodôntica: revisão sistemática

| Autor | Ano | Tipo de estudo | Amostra F | Amostra M | Idade média | Técnica utilizada | Localizaçã | | N | Follow-up | |
|-------|--------------------------|----------------|---|-----------------------------|------------------------------|-------------------|---|--|----|------------|------------|
| | | | | | | | Maxilares | Mandibulares | | | |
| 6 | Azim et al. | 2021 | Estudo de coorte | 54 | 29 | 56,15 | Cirurgia endodôntica; Materiais obturadores da raiz: Agregado de trióxido mineral (MTA); Material de regeneração: aloenxerto liofilizado (Alloss; material cirúrgico ACE, Brockton, MA, EUA) e uma membrana de colágeno reabsorvível (conFORM; material cirúrgico ACE). | 57 | 26 | 83 | 18,8 meses |
| 7 | Restrepo-Restrepo et al. | 2019 | Estudo de coorte observacional | 82 | 43 | 31,25 | Cirurgia endodôntica | 60 | 65 | 125 dentes | 4 anos |
| 8 | Dhamija et al. | 2024 | Ensaio clínico randomizado e controlado | 8 | 16 | 30 | Microcirurgia endodôntica; | 36 | 8 | 44 | 5 anos |
| 9 | Dong et al. | 2024 | Estudo randomizado controlado | Grupo 1: 74; Grupo 2: 75 | Grupo 1: 36; Grupo 2: 36; | / | Microcirurgia endodôntica; Materiais obturadores da raiz: - Grupo 1: aplicação combinada de iRoot BP Plus Root Repair Material (BP-RRM); - Grupo 2: iRoot SP Injectable Root Canal Sealer (SP-RCS) | Anteriores: 156; Premolares: 32; Molares: 33 | | 221 dentes | 12 meses |
| 10 | Salah et al. | 2024 | Estudo randomizado controlado | Grupo 1: 16; Grupo 2: 14 | Grupo 1: 12; Grupo 2: 14; | 35 | Cirurgia apical com apicectomia. Materiais obturadores da raiz: -Grupo I: Enchimento radicular MTA ~ -Grupo II: Preenchimento radicular TotalFill | / | | 56 dentes | 12 meses |

Dez estudos analisaram os resultados obtidos com a cirurgia e a microcirurgia apical. Desses, seis estudos analisaram especificamente a microcirurgia apical, enquanto os quatro restantes avaliaram os efeitos da cirurgia apical convencional. A taxa de sucesso e a cicatrização foram avaliadas com base em múltiplos fatores, incluindo o gênero dos pacientes, a arcada dentária tratada, o tipo de dente envolvido e a dimensão da lesão periapical. Além disso, os estudos procuraram identificar possíveis correlações entre essas variáveis e a taxa de sucesso do tratamento, fornecendo uma visão mais abrangente sobre os prognósticos e os critérios que podem influenciar os resultados clínicos a longo prazo.

3.2. Resultados quantitativos dos estudos

Os dados apresentados na Tabela 3 avaliam as taxas de cicatrização considerando as dimensões das lesões, com base em diversos estudos. A seguir, destacam-se os aspectos mais relevantes.

Para lesões com até 5 mm, verificou-se uma taxa de cura de 84%, conforme apontado por Pallarés-Serrano et al. (2021), demonstraram que lesões de até 12 mm apresentam uma taxa de cura de 48,5 enquanto aquelas que superam esse tamanho registram uma percentagem de cura que cai para 27,8% em lesões superiores a essa medida Dong et al. (2024) relataram que lesões inferiores a 10 mm apresentam uma taxa de cura expressiva de 93,2%, enquanto aquelas que ultrapassam essa dimensão têm uma recuperação de apenas 5,7%, evidenciando uma diferença considerável.

A análise estatística revelou discrepâncias significativas entre os grupos avaliados, conforme indicado pelos valores de p . Foi identificada uma diferença estatisticamente relevante ($p < 0,05$) ao comparar grupos com base no tamanho das lesões.

Esses achados indicam que a dimensão da lesão é um fator determinante na taxa de cicatrização. Lesões menores tendem a apresentar melhores prognósticos, enquanto as de maior tamanho estão associadas a uma recuperação significativamente reduzida. Essa informação é essencial para nortear estratégias de tratamento mais eficazes.

Tabela 3

Taxas de cicatrização em função das dimensões das lesões. O valor p foi indicado para cada informação.

| Artigo | Dimensão da lesão | | | | p-value |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| | Curado n (%) | Não curado n (%) | Curado n (%) | Não curado n (%) | |
| Pallarés-Serrano et al. (2021) | ≤5 mm: 68 (84) | ≤5 mm: 13 (16) | >5 mm: 22 (73,3) | >5 mm: 8 (26,7) | 0.526* |
| Liao et al. (2018) | ≤12 mm: 97 (48,50) | ≤12 mm: 103 (51,5) | >12 mm: 9 (26,47) | >12 mm: 25 (73,53) | p < 0,05** |
| Restrepo-Restrepo et al. (2019) | ≤10 mm: 62 (57,9) | ≤10 mm: 45 (42,1) | >10 mm: 5 (27,8) | >10 mm: 13 (72,2) | 0.018** |
| Dong et al. (2024) | ≤10 mm: 124 (93,2) | ≤10 mm: 9 (6,8) | >10 mm: 83 (94,3) | >10 mm: 5 (5,7) | 0.787* |

* $p > 0,05$

** $p < 0,05$

Os resultados também foram obtidos a partir da análise das taxas de cicatrização em relação à arcada dentária, conforme apresentado na Tabela 4. Os dados indicam diferenças nas taxas de cura entre os grupos da maxila e da mandíbula, conforme apontado por diversos estudos.

De acordo com a pesquisa de Pallarés-Serrano et al. (2021), a taxa de cura na maxila foi de 82,3%, enquanto na mandíbula esse índice foi ligeiramente menor, atingindo 78,1%. Os valores de p obtidos foram 0,77 para a maxila e 0,09 para a mandíbula, sugerindo que não há uma diferença estatisticamente significativa entre as duas regiões, visto que, em geral, um valor de p inferior a 0,05 é considerado como indicativo de significância estatística.

O estudo conduzido por Liao et al. (2018) identificou taxas de cura de 46,24% para a maxila e 37,89% para a mandíbula. O valor de p correspondente, 0,613, também indica a ausência de uma diferença estatisticamente relevante entre as taxas de cicatrização nesses locais.

Da mesma forma, Restrepo-Restrepo (2019) relatou taxas de recuperação de 63,3% para a maxila e 44,6% para a mandíbula, com um valor de P de 0,92, reforçando a inexistência de uma diferença estatisticamente significativa. No estudo de Azim et al. (2021),

observou-se uma taxa de cura de 87,7% na maxila e 80,7% na mandíbula, com um valor de p de 0,404, o que novamente aponta para a falta de significância estatística.

De maneira geral, embora existam variações nas taxas de cura entre a maxila e a mandíbula nos diferentes estudos analisados, os valores de p elevados sugerem que essas diferenças não são estatisticamente significativas. Isso indica que a localização na arcada dentária pode não ser um fator determinante para a taxa de cicatrização dos pacientes avaliados, aspecto que deve ser considerado na interpretação dos resultados e no planejamento de futuras abordagens clínicas.

Tabela 4

Comparação das taxas de cicatrização entre maxila e mandíbula O valor p foi indicado para cada informação.

| Artigo | Arcada dentária | | | | P-value |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------|
| | Maxilla | | Mandibula | | |
| | Curado n (%) | Não curado n (%) | Curado n (%) | Não curado n (%) | |
| Pallarés-Serrano et al. (2021) | 65 (82,3) | 14 (17,7) | 25 (78,1) | 7(21,9%) | Maxila: 0.77* Mandibula: 0.09* |
| Liao et al. (2018) | 89 (46,24) | 105 (53,76) | 17 (37,89) | 23 (62,11) | 0,613* |
| Restrepo-Restrepo et al. (2019) | 38 (63,3) | 22 (36,7) | 29 (44,6) | 36 (55,4) | 0,92* |
| Azim et al. (2021) | 50 (87,7) | 7 (12,3) | 21 (80,7) | 5 (19,3) | 0,404* |

Os dados apresentados na Tabela 5 analisam as percentagens de cicatrização entre pacientes do género masculino e feminino em diferentes estudos, além dos valores de p , que indicam a significância estatística das observações.

Essa tabela reúne diversos pesquisadores e seus achados, apresentando a distribuição dos pacientes curados e não curados em ambos os géneros, acompanhada do respetivo valor p .

No estudo conduzido por Pallarés-Serrano et al (2021)., verificou-se que 84,3% das pacientes do género feminino obtiveram cura, enquanto 15,7% não tiveram sucesso no processo de cicatrização. Entre os homens, a taxa de cura foi de 75,6%, com 24,4% não recuperados. O valor p encontrado foi de 0,263, indicando que não há diferença

estatisticamente significativa entre os grupos.

Já na pesquisa de Liao et al. (2018), os índices de recuperação foram de 49,7% e 33,85% entre os géneros, demonstrando uma distribuição mais equilibrada. O valor p de 0,0417 sugere uma diferença estatisticamente significativa entre as taxas de cura entre homens e mulheres neste estudo.

Restrepo-Restrepo et al. (2019), apontaram uma taxa de cicatrização de 57,3% entre as mulheres, com um valor p de 0,245, que não indica uma diferença relevante entre os grupos.

Os dados de Dong et al. (2024) al. revelaram uma taxa de cura elevada, em torno de 90% no geral, sendo bastante semelhante entre os géneros. O valor p de 0,236 confirma a ausência de significância estatística.

No estudo de Liu et al. (2021), embora com uma amostra reduzida, observaram-se taxas de cicatrização de 92,9% e 95%, com um valor p de 0,378, novamente sem indicação de diferenças estatísticas relevantes.

Por fim, Azim et al. (2021) registaram uma taxa de cura de 90,7% entre as mulheres e 75,9% entre os homens, com um valor p de 0,046, sugerindo significância estatística para essa diferença.

De forma geral, os resultados indicam que o impacto do género na cicatrização varia entre os estudos. Algumas pesquisas, como as de Liao et al. (2018) e Azim et al. (2021), apontam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. No entanto, outros estudos não encontraram essa relação, demonstrando a necessidade de mais investigações para esclarecer a influência do género nos processos de cicatrização.

Tabela 5

Análise das Taxas de Cicatrização por Género. O valor p foi indicado para cada informação.

| Artigo | Genero | | | | P-value |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|----------|
| | F | | M | | |
| | Curado n (%) | Não curado n (%) | Curado n (%) | Não curado n (%) | |
| Pallarés-Serrano et al. (2021) | 59 (84,3) | 11 (15,7) | 31 (75,6) | 10 (24,4) | 0,263* |
| Liao et al. (2018) | 84 (49,70) | 85 (50,30) | 22 (33,85) | 43 (66,15) | 0,0417** |
| Restrepo-Restrepo et al. (2019) | 47 (57,3) | 35 (42,3) | 20 (46,5) | 23 (53,5) | 0,245* |
| Dong et al. (2024) | 142 (95,3) | 7 (4,7) | 65 (90,3) | 7 (9,7) | 0,236* |
| Liu et al. (2021) | 13 (92,9) | | 19 (95) | | 0,378* |
| Azim et al. (2021) | 49 (90,7) | 5 | 22 (75,9) | 7 | 0,046** |

* $p > 0,05$

** $p < 0,05$

Concluindo a análise dos dados apresentados, os resultados demonstram de forma clara que tanto a dimensão da lesão quanto outras variáveis influenciam significativamente as taxas de cicatrização dos tratamentos avaliados.

Em primeiro lugar, a análise das taxas de cura em função da dimensão das lesões (Tabela 3) revela uma tendência marcante: lesões de menor dimensão apresentam percentagens de cicatrização muito superiores em comparação com lesões maiores. Por exemplo, as lesões de até 5 mm atingiram uma taxa de cura de 84%, enquanto lesões superiores a 5 mm caíram para 26,7% de sucesso. Estudos complementares reforçaram esta tendência, evidenciando que, conforme a dimensão aumenta, a probabilidade de recuperação diminui significativamente. Esses achados sugerem que o tamanho da lesão é um fator crítico a ser considerado no prognóstico e na estratégia terapêutica, indicando que intervenções precoces ou abordagens mais específicas podem ser necessárias para lesões de maior dimensão.

Em relação à localização da lesão (Tabela 4), a análise comparativa entre maxila e mandíbula mostrou que, apesar de pequenas variações entre os estudos, as diferenças nas

taxas de cicatrização não se revelaram estatisticamente significativas. Os valores de p obtidos em cada estudo sugerem que, independentemente da arcada dentária tratada, os índices de cura mantêm-se relativamente semelhantes. Assim, a localização nas arcadas não parece ser um fator determinante isoladamente, embora deva sempre ser considerada em conjunto com outros parâmetros clínicos.

Por fim, a análise dos dados segundo o género dos pacientes (Tabela 5) indicou resultados mistos. Alguns estudos reportaram diferenças estatisticamente significativas entre homens e mulheres, enquanto outros não demonstraram tal significância. Esta variabilidade aponta para a possibilidade de que o impacto do género na cicatrização possa depender de fatores adicionais não avaliados ou da interação com outras variáveis, reforçando a necessidade de investigações futuras mais aprofundadas.

Em síntese, os dados analisados confirmam a viabilidade da microcirurgia endodôntica como técnica eficaz para o controlo das infeções periapicais, especialmente a médio prazo, quando aplicadas técnicas e instrumentos microcirúrgicos avançados. Contudo, a dimensão da lesão surge como um fator prognóstico crucial, com lesões de menor dimensão a apresentarem resultados significativamente melhores. Por outro lado, a localização na arcada dentária e o género do paciente, embora relevantes, não demonstraram, na maioria dos estudos, um impacto estatisticamente determinante na taxa de cura.

Estes achados reforçam a necessidade de mais estudos clínicos que permitam avaliar, com maior profundidade, a eficácia desta técnica a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento de protocolos terapêuticos cada vez mais precisos e personalizados.

Assim, este estudo não só consolida as evidências existentes, como também aponta para novas direções de investigação que poderão otimizar os resultados clínicos em microcirurgia endodôntica.

3.3. Avaliação de qualidade dos estudos incluídos

A avaliação detalhada da qualidade metodológica dos estudos é mostrada na tabela 1. Três estudos tinham risco moderado de viés. Nenhum estudo tinha um alto risco de viés. Desses dez estudos, três são estudos de corte, dois são estudos séries de casos, dois estudos retrospectivos e três ensaios clínicos randomizados. Como resultado, as perguntas feitas foram diferentes de acordo com o tipo de estudo, e as respostas para cada pergunta podem ser sim, não, incertas, não aplicáveis.

4. DISCUSSÃO

A análise dos achados desta revisão sistemática sobre cirurgia e microcirurgia endodôntica evidenciam não apenas a complexidade das patologias periapicais, mas também a eficácia das abordagens cirúrgicas em comparação com as opções não cirúrgicas. De acordo com Liu et al. (2021), a periodontite apical (PA) representa uma condição desafiadora e frequentemente dolorosa que, quando não tratada, pode resultar na perda do dente afetado. O estudo ressalta a importância de um tratamento imediato e adequado, especialmente devido à presença comum de dor e sensação de dente alto, numa PA, destacando a urgência em abordar a PA de forma eficaz.

Os resultados da microcirurgia endodôntica, analisados em diversas pesquisas, demonstram taxas de sucesso bastante variáveis. Por exemplo, a revisão sistemática indica que, em lesões periapicais menores que 5 mm, a taxa de cicatrização atinge 84%. No entanto, quando as lesões ultrapassam 5 mm, a taxa de sucesso reduz drasticamente para 26,7%. Essa diferença pode estar associada à maior complexidade das lesões extensas, que frequentemente envolvem fatores como a anatomia radicular complexa e infecções extrarradiculares.

Esses achados reforçam a necessidade de intervenções precoces, sobretudo em lesões maiores. Embora as taxas de sucesso variem conforme a técnica utilizada e as particularidades do paciente, os métodos microcirúrgicos modernos têm demonstrado resultados promissores, com taxas de sucesso entre 90% e 94% após 1 a 2 anos de acompanhamento (Pallarés-Serrano et al., 2021).

De facto, um estudo recente destacando a análise de cicatrização em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) após microcirurgia endodôntica mostrou uma taxa de sucesso geral de 83,3% em lesões periapicais de grande extensão, com uma avaliação semelhante do uso de plasma rico em plaquetas (PRP), que demonstrou ser benéfico na promoção de uma cicatrização mais robusta após 5 anos de acompanhamento (Dhamija et al., 2024).

A literatura também destaca a heterogeneidade dos resultados encontrados entre os diferentes estudos. Essa variação pode ser atribuída a fatores como a técnica cirúrgica empregada, a experiência do profissional e os métodos de avaliação utilizados. Assim, torna-se evidente a necessidade de padronização das abordagens cirúrgicas e a definição

de critérios claros para a inclusão de pacientes em pesquisas, garantindo dados mais consistentes e comparáveis.

Além disso, estudos indicam que exames como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) podem fornecer informações prognósticas adicionais em relação aos exames radiográficos convencionais, permitindo uma avaliação mais detalhada da eficácia do tratamento (Restrepo-Restrepo et al., 2019).

Esta última observação é corroborada pelas descobertas de Dhamija et al. (2024), que utilizaram TCFC para avaliar a cicatrização em lesões periapicais, relatando melhorias significativas nos resultados em acompanhamento de 5 anos, especificamente ao comparar grupos tratados com e sem PRP, destacando o papel essencial da técnica de imagem moderna na prognose endodôntica.

Outro aspecto relevante é a dor pós-operatória. Embora os avanços nas técnicas microcirúrgicas tenham demonstrado melhorias em relação à cirurgia apical convencional, a dor após o procedimento continua sendo um desafio. Estudos sugerem que estratégias eficazes para o controle da dor devem ser implementadas, uma vez que a experiência do paciente desempenha um papel fundamental no sucesso do tratamento. Esse tema requer maior aprofundamento em futuras pesquisas.

Além disso, a incorporação de abordagens regenerativas, como o uso de biomateriais e concentrados plaquetários, representa uma alternativa promissora para otimizar os resultados terapêuticos. A integração dessas tecnologias à prática clínica pode favorecer a cicatrização e a regeneração dos tecidos dentários afetados, elevando as taxas de sucesso da microcirurgia endodôntica.

Em síntese, a microcirurgia endodôntica tem se mostrado uma opção eficaz para o tratamento de patologias periapicais, especialmente em casos em que as técnicas ortógradas não são viáveis.

No entanto, um fator preditivo essencial parece estar relacionado não apenas à complexidade da patologia, mas também à resposta biológica individual do paciente ao tratamento. Mesmo em estudos que relatam taxas de sucesso mais baixas, a ausência de sintomas e a funcionalidade mantida em grande parte dos casos indicam que o tratamento conservador do CR continua sendo uma alternativa viável frente a procedimentos mais invasivos, como a cirurgia perirradicular ou a extração dentária. Esses dados reforçam a importância de uma abordagem terapêutica que leve em consideração tanto as

características da lesão quanto o estado de saúde geral do paciente (Restrepo-Restrepo et al., 2019).

Uma das limitações identificadas foi a variação no tempo de acompanhamento entre os casos analisados. Embora a análise de regressão tenha indicado que um maior período de seguimento não necessariamente melhora os resultados, acompanhamentos mais longos podem favorecer a remodelação óssea e oferecer uma avaliação mais precisa em alguns casos (Azim et al., 2021).

Adicionalmente, o estudo de Dhamija et al. (2024) também reconheceu essa questão, sugerindo que a perda de pacientes ao longo do tempo pode comprometer a interpretação dos resultados, ressaltando a importância de seguimentos mais rígidos.

Outra limitação observada foi a inclusão de múltiplos dentes por paciente na avaliação de fatores prognósticos.

A literatura reforça a importância da formação contínua dos profissionais da odontologia e do desenvolvimento de novas metodologias que possam não apenas aumentar as taxas de sucesso, mas também aprimorar a experiência do paciente durante e após o tratamento.

Diante da amplitude desse tema, torna-se evidente a necessidade de mais estudos clínicos multicêntricos para aprofundar a compreensão dos fatores prognósticos na microcirurgia endodôntica e estabelecer diretrizes mais rigorosas para a prática clínica. Dessa forma, a odontologia poderá oferecer tratamentos cada vez mais eficazes e personalizados aos pacientes.

5. CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo enfatiza a importância da microcirurgia endodôntica como uma alternativa significativa e eficaz no tratamento de patologias periapicais, especialmente quando comparada com a extração dentária. A análise abrangente dos dados coletados revela que, embora as taxas de cicatrização sejam variáveis, fatores críticos como o tamanho da lesão e a localização do dente têm um impacto substancial no prognóstico do tratamento. Especificamente, lesões menores tendem a apresentar percentagens de cicatrização mais elevadas, enquanto lesões de maior dimensão enfrentam desafios adicionais que podem comprometer o sucesso terapêutico.

O advento de tecnologias de imagem avançadas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, demonstrou ser vital na avaliação da eficácia das opções de tratamento. Esses métodos modernos fornecem uma visão mais detalhada da anatomia dentária e das alterações periapicais, permitindo aos profissionais aprimorar suas estratégias de tratamento de maneira mais informada.

Aspectos relacionados à dor pós-operatória e à cicatrização completa continuam a ser questões relevantes que demandam uma atenção urgente. É fundamental que sejam implementadas estratégias eficazes para o controle da dor, visto que a experiência do paciente nesse contexto desempenha um papel crucial na percepção global do sucesso do tratamento. O manejo adequado da dor não só melhora a satisfação do paciente, mas também pode influenciar diretamente na adesão ao tratamento e na recuperação.

Existe a necessidade de pesquisas futuras que possam aprofundar a compreensão dos fatores que influenciam os resultados da microcirurgia endodôntica. Isso inclui a investigação de técnicas cirúrgicas adicionais, o desenvolvimento de novos biomateriais e a avaliação de métodos regenerativos que possam melhorar ainda mais a eficácia das intervenções. A personalização dos tratamentos, levando em consideração as características individuais de cada paciente, será essencial para garantir resultados satisfatórios e sustentáveis a longo prazo na prática clínica endodôntica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arpitha, M., Tewari, S., Sangwan, P., & Gupta, A. (2023). Efficacy of mixture of injectable-platelet-rich fibrin and type-1 collagen particles on the closure of through-and-through periapical bone defects: A randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 56(10), 1197–1211. <https://doi.org/10.1111/iej.13954>
- Azim, A. A., Alquira, T., Wang, H. H., & Piasecki, L. (2021). The Buffalo study: Outcome and associated predictors in endodontic microsurgery - a cohort study. *International Endodontic Journal*, 54(3), 301–318. <https://doi.org/10.1111/iej.13419>
- Bi, C., Xia, S. Q., Zhu, Y. C., Lian, X. Z., Hu, L. J., Rao, C. X., Jin, H. B., Shang, X. D., Jin, F. F., Li, J. Y., Zheng, P., & Wang, S. H. (2022). Incidence and risk factor analysis for swelling after apical microsurgery. *World Journal of Clinical Cases*, 10(26), 9303-9309. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i26.9303>
- Dhamija, R., Tewari, S., Sangwan, P., Duhan, J., & Mittal, S. (2020). Impact of Platelet-rich Plasma in the Healing of Through-and-through Periapical Lesions Using 2-dimensional and 3-dimensional Evaluation: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Endodontics*, 46(9), 1167–1184. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.06.004>
- Dhamija, R., Tewari, S., & Gupta, A. (2024). Two- and three-dimensional healing assessment after endodontic microsurgery in through-and-through periapical lesions: 5-year follow-up from a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 57(9), 1180-1199. <https://doi.org/10.1111/iej.14084>
- Dong, X., Su, Q., Li, W., Yang, J., Song, D., Yang, J., & Xu, X. (2024). The outcome of combined use of iRoot BP Plus and iRoot SP for root-end filling in endodontic microsurgery: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 28(3), 188. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05569-7>
- European Society of Endodontology (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*, 39(12), 921–930. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x>
- Iqbal, K., Salam, R. A., Osman, A., & Talib, A. Z. (2007). Underwater image enhancement using an integrated colour model. *IAENG International Journal of Computer Science*, 34(2).
- Liao, W.-C., Lee, Y.-L., Tsai, Y.-L., Lin, H.-J., Chang, M.-C., Chang, S.-F., Chang, S.-H., & Jeng, J.-H. (2018). Outcome assessment of apical surgery: A study of 234 teeth. *Journal of Formosan Medical Association*, 117(1), 1055-1062. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.10.019>
- Liu, S., Chen, X., Wang, X., Liu, W., Zhou, X., & Wang, X. (2021). Outcomes and prognostic factors of apical periodontitis by root canal treatment and endodontic microsurgery-a retrospective cohort study. *Annals of Palliative Medicine*, 10(4), 58. <https://doi.org/10.21037/apm-20-2507>
- Malagise, C. J., Khalighinejad, N., Patel, Y. T., Jalali, P., & He, J. (2021). Severe pain after endodontic surgery: An analysis of incidence and risk factors. *Journal of*

Endodontics, 47(3), 409–414. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.12.012>

- Ng, Y. L., Mann, V., & Gulabivala, K. (2011). A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *International Endodontic Journal*, 44(7), 583–609. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01872.x>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pallarés-Serrano, A., Glera-Suarez, P., Tarazona-Alvarez, B., Peñarrocha-Diago, M., & Peñarrocha-Oltra, D. (2021). Prognostic factors after endodontic microsurgery: A retrospective study of 111 cases with 5 to 9 years of follow-up. *Journal of Endodontics*, 47(3), 399–403. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.09.012>
- Parmar, P. D., Dhamija, R., Tewari, S., Sangwan, P., Gupta, A., Duhan, J., & Mittal, S. (2019). 2D and 3D radiographic outcome assessment of the effect of guided tissue regeneration using resorbable collagen membrane in the healing of through-and-through periapical lesions - a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 52(7), 935–948. <https://doi.org/10.1111/iej.13098>
- Restrepo-Restrepo, F. A., Cañas-Jiménez, S. J., Romero-Albarracín, R. D., Villa-Machado, P. A., Pérez-Cano, M. I., & Tobón-Arroyave, S. I. (2019). Prognosis of root canal treatment in teeth with preoperative apical periodontitis: a study with cone-beam computed tomography and digital periapical radiography. *International Endodontic Journal*, 52(11), 1533-1546. <https://doi.org/10.1111/iej.13168>
- Salah, H. M., Hashem, A. A. R., Mustafa, T., Soliman, A. H., Khallaf, M., & Haddadeen, H. (2024). The impact of root end filling material type and the application of bone graft on healing of periapical tissues after endodontic microsurgery (a clinical randomized controlled trial). *Scientific Reports*, 14(1), 25378. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66033-w>
- von Arx, T., Jensen, S. S., Janner, S. F. M., Hänni, S., & Bornstein, M. M. (2019). A 10-year Follow-up Study of 119 Teeth Treated with Apical Surgery and Root-end Filling with Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of Endodontics*, 45(4), 394–401. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.12.015>