



A IMPORTÂNCIA DA MAGNIFICAÇÃO NO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO: REVISÃO DE LITERATURA

The Importance of the Magnification in Endodontic Retreatment: Literature Review

Bruna Jaqueline Reis Medeiros¹, Nathália Galvão Nascimento²,
Marcos Botelho Salomão³

RESUMO

A magnificação revolucionou a Odontologia. As lentes de aumento padrão são claramente uma vantagem no retratamento endodôntico, uma vez que, fornecem visibilidade aprimorada aos operadores facilitando no diagnóstico, na preparação precisa dos canais radiculares, possibilitando um tratamento seguro, previsível e mais conservador. Diante disso, este artigo tem como objetivo apresentar a importância da magnificação no retratamento endodôntico por meio de uma revisão de literatura. A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e outubro de 2021, por meio de livros e artigos científicos publicados nas bases de dados Scielo, Lilacs, Pubmed, Medline e Google Acadêmicos. As buscas foram feitas utilizando as palavras-chaves “Microcirurgia”, “Magnificação e Endodontia”, “Magnificação e Retratamento Endodôntico”, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, adotando-se como critério de inclusão um recorte temporal das publicações dos últimos 11 anos (2010-2021) e, como critério de exclusão, as publicações anteriores a 2010. A análise de dados foi realizada de forma descritiva e qualitativa, enfocando a importância da magnificação no retratamento endodôntico. Considera-se que existem muitos desafios para inserir a magnificação na prática clínica, como por exemplo, o custo com equipamentos e capacitação para utilização desses equipamentos (como no caso do Microscópio Operatório), em contrapartida, as vantagens à prática endodôntica superam essas dificuldades, visto que, os equipamentos de magnificação, oferecem conforto ao operador e reduz as chances de falhas e a necessidade de repetição do tratamento.

Palavras-chaves: Microcirurgia, Magnificação e Endodontia, Magnificação e Retratamento. Endodôntico

ABSTRACT

Magnification revolutionized dentistry. Standard magnification lenses are clearly an advantage in endodontic retreatment as they provide improved visibility to operators facilitating diagnosis, accurate preparation of root canals, enabling safe, predictable and more conservative treatment. Therefore, this article aims to present the importance of magnification in endodontic retreatment through a literature review. The research was carried out between the months of August and October 2021, through books and scientific articles published in the Scielo, Lilacs, Pubmed, Medline and Google Academics databases. Searches were performed using the keywords "Microsurgery", "Magnification and Endodontics", "Endodontic Magnification and Retreatment", in Portuguese, English and Spanish, adopting as inclusion criteria a time frame of publications from the last 11 years (2010-2021). And, as an exclusion criterion, publications prior to 2010. Data analysis was performed in a qualitative descriptive manner, focusing on the importance of magnification in endodontic retreatment. It is considered that there are many challenges to insert magnification in clinical practice, such as

¹ Acadêmica do Curso de Bacharelado em Odontologia, pela Faculdade Cathedral.

² Acadêmica do Curso de Bacharelado em Odontologia, pela Faculdade Cathedral.

³ Cirurgião-Dentista, Mestre em Endodontia pela Faculdade São Leopoldo Mandic, Professor Titular da Faculdade Cathedral de Ensino Superior e Coordenador do Curso de Bacharelado em Odontologia da Faculdade Cathedral.

the cost of equipment and training for use (as in the case of the Operative Microscope), on the other hand, the advantages of endodontic practice outweigh these difficulties, since, the magnification equipment, offer comfort to the operator and reduce the chances of failure and the need to repeat the treatment.

Keywords: Microsurgery, Magnification and Endodontics, Endodontic Magnification and Retreatment

1. INTRODUÇÃO

O objetivo precípua do tratamento endodôntico é tratar ou prevenir o desenvolvimento de lesões perirradiculares, cujo sucesso pode ser avaliado com a ausência de doença perirradicular após um período de acompanhamento aceitável (LOPES; SIQUEIRA JR; ELIAS, 2020).

Mesmo com os avanços na qualidade dos materiais, dos instrumentos endodônticos, da diversificação de procedimentos que focam mais nas necessidades clínicas, na preparação e na competência dos profissionais - o que tem possibilitado a entrega de tratamentos endodônticos de alta qualidade de forma imediata e com sucesso a longo prazo - na verdade, isso não impede a falha do tratamento, pois o sistema de canais radiculares é de extrema complexidade, podendo ter muitas variações (SOARES; GOLBERG, 2011).

Assim, o insucesso do tratamento endodôntico, na maioria das vezes, decorre de falhas técnicas, que impossibilitam a realização adequada dos procedimentos intracanaís voltados ao controle e prevenção da infecção. Porém, há casos em que o tratamento segue os mais elevados padrões que norteiam a Endodontia e, mesmo assim, terminam em fracasso. Evidências científicas mostram que a falha do tratamento endodôntico quando executado de forma adequada, está associada a agentes microbianos, que evidenciam infecção endodôntica intrarradicular e extrarradicular, não eliminada ou adequadamente controlada pela cirurgia intracanal (ROÇAS, SIQUEIRA JR., 2020).

A presença de alguns sintomas ou sinais como dor, inchaço e fístula que são detectados durante a continuação de um tratamento ou em um exame clínico de rotina ou mesmo a observação de imagens radiográficas que mostram o aparecimento, manutenção ou aumento das áreas perirradiculares em dentes que foram tratados endodonticamente, em radiografias feitas ao acaso, anos depois, são evidências do fracasso do tratamento. Essa falha no tratamento endodôntico primário, sugere a necessidade de uma nova intervenção em um esforço para melhorar a qualidade do tratamento existente e/ou criar condições biológicas adequadas para o reparo do tecido peridentário (SOARES; GOLBERG, 2011).

O tratamento endodôntico consiste em realizar um novo tratamento, seja porque o anterior falhou ou simplesmente porque se deseja fazer um tratamento mais correto ou adequado, principalmente nos casos em que surge a necessidade de suporte para prótese dentária (LOPES; SIQUEIRA JR; ELIAS, 2020).

Entretanto, é sabido que a maioria dos procedimentos odontológicos são realizados em consultórios com iluminação inadequada, que dificulta o cirurgião-dentista enxergar com acuidade e precisão em certos procedimentos (JIVANESCU; FAUR; ROTAR, 2021). Nas últimas décadas, a odontologia não só ganhou conhecimento científico e clínico, mas também fez grandes avanços tecnológicos. Devido à natureza complexa de alguns tratamentos, os profissionais ao tentaram melhorar seu campo de visão de trabalho e, com a Micro-Odontologia, com imagens ampliadas em áreas de difícil acesso, possibilitando a observação, diagnóstico e tratamento de problemas que não são visíveis a olho nu, auferindo maior segurança nos mais diversos tipos de procedimentos odontológicos (PERRIN; NEUHAUS; LUSSI, 2014).

A magnificação fornece a ampliação das estruturas dentárias na odontologia, sendo imprescindível durante o exame visual e um recurso valioso, posto que aumenta a acuidade

visual do profissional, auxiliando-o das técnicas, possibilitando procedimentos mais seguros e precisos, agregando valor ao trabalho dos Cirurgiões-Dentistas (WAJNGARTEN, 2018; GUIMARÃES *et al.* 2020).

Mediante ao exposto, esta revisão de literatura tem como objetivo descrever a importância do uso da magnificação no retratamento de canal radicular. Acredita-se que este estudo poderá contribuir com acadêmicos e Cirurgiões-Dentistas, acerca do reconhecimento da magnificação em odontologia e sua aplicação clínica, por se tratar de um evento recente no campo odontológico e que abre novos horizontes na área de diagnóstico e tratamento permitindo que o trabalho seja realizado com a máxima precisão e segurança, alcançando resultados mais previsíveis e satisfatórios.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRATAMENTO ENDODÔNTICO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é manter o dente em forma e função adequada (ALAKABANI; FAUS-LLÁCER; FAUS-MATOSSES, 2018). Nesse sentido, a endodontia inclui vários tratamentos que são definidos e selecionados por diferentes etiologias e diagnósticos, com intuito de reparar as estruturas da polpa, dos tecidos apicais e perradiculares com alterações e, seus efeitos no organismo (LEONARDO; LEONARDO, 2012).

Assim, o tratamento das alterações pulpare, inicia-se por meio de etapas acerca das características da dor, sendo realizado de forma não-padronizada e, considerando diversas variáveis (condições patológicas do elemento dentário e suas estruturas, tecnologias disponíveis, etc.) (LEONARDO; LEONARDO, 2012), tendo como objetivo a eliminação de bactérias do canal radicular e propiciar uma obturação impenetrável (SHAIK, *et al.*, 2019).

O diagnóstico clínico deve ser realizado com o auxílio das técnicas de palpação (tratamento da região apical), percussão vertical e horizontal (leves batidas no elemento dentário), mobilidade dentária e sondagem periodontal (CHIESA; ARAUJO FILHO; CABREIRA, 2020).

O diagnóstico diferencial da área afetada pode ser feito pelo teste de detecção da presença de fístula, o qual consiste em inserir um cone de guta-percha no ponto onde o periodonto interage com a cavidade oral com cuidado, para que ele faça o trajeto até de o local de origem da lesão (GAMBIM; LEAL, 2019). Exames radiográficos e/ou computadorizados também são necessários para o diagnóstico, uma vez que a polpa é circundada por paredes de dentina, impedindo sua visualização no atendimento clínico. (LEONARDI, *et al.*, 2011).

A biossegurança (assepsia e antisepsia) é uma etapa importante na endodontia, para o controle da infecção. O dente deve receber o isolamento absoluto durante o tratamento, bem como deve ser realizada a antisepsia do campo operatório constituindo princípios em fundamentais no tratamento (LEONARDO, 2017). A etapa seguinte é a abertura coronária, o conhecimento da anatomia dentária interna é fundamental para a perfeita execução do processo de sanificação e modelagem do canal radicular (ESTRELA, 2013).

O preparo mecânico do canal radicular (preparo mecânico, químico-mecânico ou biomecânico) é uma das etapas mais importantes no tratamento endodôntico, visto que tem a responsabilidade de eliminar ou reduzir o número de microrganismos presentes no sistema de canais radiculares (SOARES; GOLDBERG, 2011). Assim, o preparo biomecânico visa à limpeza do canal radicular e contribuindo para a construção de um canal cirúrgico que esteja apto a receber a medicação intracanal (SANTOS *et al.*, 2021). Em combinação com o

cimento endodôntico, o canal radicular é preenchido com guta-percha. A obturação é constituída em sua maior parte pela guta-percha (GRECCA; SANTOS, 2020).

O sucesso do tratamento endodôntico não cirúrgico depende da eliminação completa da infecção que compromete a função dentária (SHAIK, et al., 2019). Em todas as situações clínicas, deve-se evitar dentro do possível a perda do dente. As características de sucesso do tratamento (ausência de dor, regressão de periodontite apical, espaço do canal radicular e coronário completamente obturado, e dente em função) devem ser avaliadas ao longo do tempo. Nos casos de dúvida, entre sucesso ou fracasso, a pode ser feita por tomografia computadorizada de feixe cônico (ESTRELA *et al.*, 2014).

2.3 RETRATAMENTO ENDODÔNTICO

Quando ocorre falha na terapia de canal radicular primária, as lesões periapicais podem ser tratadas novamente com ou sem cirurgia. Trata-se do retratamento do canal radicular o qual envolve a remoção dos materiais obturadores do canal radicular do dente, seguida da limpeza, modelagem e obturação dos canais (DEL FABRO *et al.*, 2016). Logo, o acesso ao sistema de canais radiculares deve ser alcançado a fim de tratar a terminação do canal, para que as deficiências no tratamento anterior sejam corrigidas (DUCAN; CHONG, 2011).

A remoção adequada de materiais obturadores dos canais radiculares é o objetivo fundamental dos procedimentos de retratamento (ROSSI-FEDELE; ALYAHMED, 2017). Trata-se do componente integral do retratamento não cirúrgico do canal radicular. A técnica ou combinação de técnicas utilizadas para remover a gutapercha costuma ser uma questão de preferência pessoal ou ditada pela situação clínica (DUCAN; CHONG, 2011).

Existem várias técnicas disponíveis voltadas a remoção desse preenchimento, as quais apresentam graus variados de eficácia e tempo de execução variável (ALAKABANI; FAUS-LLÁCER; FAUS-MATOSSES, 2018).

A presença de dor contínua, esporádica, e/ou desconforto, associada ao aspecto de uma imagem radiolúcida em DTE pode ser sugestivo de fracasso da terapêutica endodôntica (ESTRELA *et al.*, 2014). Essas características correlacionam-se aos achados no estudo realizado por Mustafa *et al.* (2021) com um total de 250 pacientes de ambos os sexos na cidade saudita de Al-Kharj, onde foi constatado que a falha do tratamento endodôntico corresponde a dor, sensibilidade à pressão, trato sinusal e radioluscência periapical.

A condição anatômica também deve ser considerada um fator na complexidade do retratamento endodôntico, pois a interação de canais e canalículos, áreas com anormalidades, presença de istmo e espaços não alcançados pela instrumentação mecânica tornam-se favoráveis a retenção de microrganismos (MURAKAMI, 2019).

A complexa anatomia do sistema de canais radiculares dificulta a ação dos instrumentos e agentes químicos nos procedimentos endodônticos, principalmente nos casos de infecções persistentes (SHAIK *et al.*, 2019; LEONARDO, 2017). Muitas vezes os tratamentos endodônticos são realizados na obscuridade, tendo como auxiliar no diagnóstico e no tratamento a radiografia, que por sua vez não é tão precisa, por mostrar apenas duas dimensões de um objeto tridimensional (FEIX *et al.*, 2010).

Uma miríade de fatores tem sido implicada na falha do tratamento endodôntico. Desbridamento mecânico inadequado, persistência de bactérias nos canais e ápice, má qualidade de obturação, extensão superior e inferior da obturação do canal radicular e vazamento coronário são algumas das causas comumente atribuíveis de falha (TABASSUM; KHAN, 2016).

2.4 MAGNIFICAÇÃO

Antes de adentrar no assunto sobre magnificação na Endodontia, é importante definir seu significado. Diz o Dicionário Collins define magnificação como o ato ou processo de ampliar algo⁴. Segundo DeRose e Doppler (2018) magnificação é a relação entre o tamanho de um objeto em uma imagem produzida por um sistema óptico e o tamanho real do próprio objeto. Assim, a magnificação tem um propósito útil apenas quando a resolução mostra detalhes de um objeto não observado a olho nu.

2.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA MAGNIFICAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Conforme relatado no editorial de J.H. McQuillen publicado em 1870, a magnificação já era utilizada na Odontologia desde 1847, representada por uma lupa para realizar exames, avaliações e procedimentos dentários (abertura da cavidade, preparações, etc.). Em 1907, Dr. Shirley W. Bowles de Washington, DC, após uma apresentação para a *District of Columbia Dental Society* publicou um artigo na *Dental Cosmos* abordando a nova adaptação do uso do microscópio na odontologia (GUTMANN, 2017). O Quadro 1 apresenta a linha do tempo da Magnificação na Odontologia, proposta por Mohan e Gundappa, (2013):

Quadro 1 - Contexto histórico da Magnificação

1876	A magnificação foi introduzida na odontologia
1922	Nylen, primeira cirurgia ocular realizada sob um microscópio
1950	Barraquer, começou a usar microscópio em cirurgia de córnea
1960	Jacobsen & Suarez, obtiveram 100% de permeabilidade na sutura de vasos sanguíneos de 1 mm de diâmetro para anastomose
1960	A microcirurgia era padrão em muitas especialidades, como neurologia e oftalmologia
1964	Anton van Leeuwenhoek, construiu o primeiro microscópio de lentes compostas
1970 e 1980	Publicação dos primeiros artigos sobre o uso de microscópio na Odontologia Odontológica
1978	Apotheker & Jako, apresentaram pela primeira vez o microscópio cirúrgico à odontologia.
1986	A microcirurgia tem sido praticada em endodontia
1990	Início do uso sistemático de microscópios cirúrgicos, que passou a ser aplicado nas diferentes especialidades odontológica, como a Cirurgia Periodontal
1992	Carr, publicou um artigo descrevendo o uso de um microscópio cirúrgico durante procedimentos endodônticos
1993	Shanelec & Tibbetts, apresentaram um curso de educação continuada em microcirurgia periodontal na reunião anual da American Academy of Periodontology
1994	Os primeiros microscópios foram usados rotineiramente na odontologia restauradora
1999	A American Association of Endodontists exigiu que todos os alunos de pós-graduação em endodôntica fossem proficientes em microscópio.
2002	A Academy of Microscope Enhanced Dentistry é formada
2005	Várias escolas de Odontologia integram microscópios em programas de graduação

⁴ Disponível em: < <https://www.collinsdictionary.com/pt/dictionary/english/magnification> >

Fonte: Adaptado de Gundappa e Mohan, 2013, p. 13.

Conforme demonstrado no quadro acima, o uso de magnificação, em particular microscópios operacionais, tiveram um salto na Odontologia nos últimos 20 anos, tornando-se bastante populares (GUTMANN, 2013).

É importante destacar que o primeiro microscópio cirúrgico introduzido por Apotheker era mal configurado e ergonomicamente difícil de usar, com apenas 1 aumento, sendo posicionado em uma base de mesa e mal balanceada, contendo somente com binóculos retos, uma distância focal fixa de 250mm, com iluminação angular, não obteve ampla aceitação, e sua produção foi cessada pelo fabricante (CARR. MURGEL, 2010).

Destarte, a Odontologia reconheceu recentemente a praticidade e os benefícios do tratamento de tecidos orais lesionados em níveis elevados de aumento e investiu no aprimoramento das suas ferramentas de magnificação (ALDOSARI, 2021; DOPPALAPUDI; BURUGAPALLI, 2020). Assim como o microscópio cirúrgico, as lupas binoculares foram usadas pela primeira vez na odontologia durante a primeira metade do século XX. Ela possui lentes oculares de prisma para atingir a estereopsia, foi desenvolvida inicialmente por Westien e modificada por von Zehender. Posteriormente, a empresa Carl Zeiss apresentou uma lupa binocular com uma distância de trabalho de 25 cm, que abriu as portas para a microcirurgia moderna (MA; FEI, 2021).

2.4.2 A MAGANIFICAÇÃO NA ENDODONTIA

A endodontia está confinada a um espaço operacional estreito, dada a minúscula anatomia da cavidade pulpar, exigindo maior acuidade visual (LOW; DOM; BAHARIM, 2018; MONEA *et al.*, 2015). Em contrapartida, a prática da endodontia requer precisão e grande atenção aos detalhes (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2016).

Em razão disso, essa área tem testemunhado significativos avanços tecnológicos nas últimas décadas, principalmente no que se refere a evolução da visualização nos tratamentos (SRINIVASAN; DHANAVEL; RAYAPUDI, 2020).

Assim, a Endodontia contemporânea consiste em uma ciência peculiarmente baseada em evidências, atrelada aos avanços tecnológicos em diagnóstico, equipamentos e técnicas cirúrgicas modernas, tendo como principais resultados maior segurança no planejamento e previsibilidade tangível do tratamento (GUIMARÃES *et al.*, 2020). Em razão disso, a magnificação está se tornando cada vez mais comum, devido a busca contínua pelo aprimoramento da visualização do campo cirúrgico (DEL FABBRO *et al.*, 2009).

A importância da magnificação está embasada cientificamente na Odontologia, de tal forma que o seu uso proporcionou à Endodontia uma melhora significativa na visão e na iluminação do campo operatório, oferecendo trabalhos de melhor qualidade com proporcionais índices de sucesso nos tratamentos (FEIX, *et al.*, 2009).

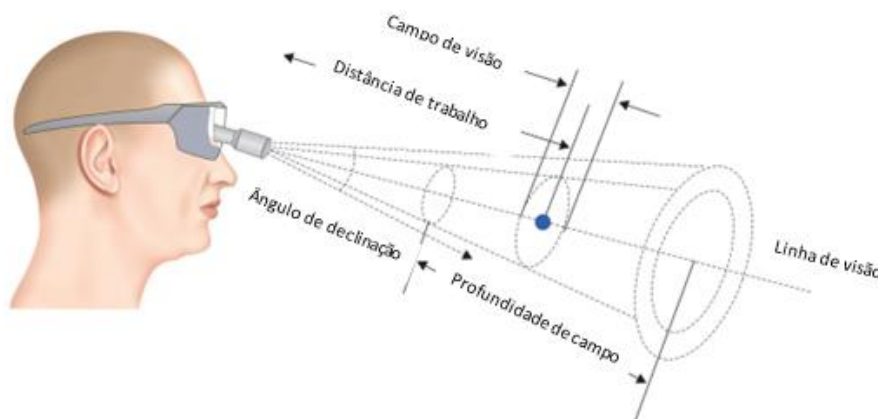
A endodontia oral geralmente requer uma escala de aumento completa de 3x ou mais (GOLDSTEP; GEORGE FREEDMAN; AFRASHTEHFAR, 2017). Embora o tratamento endodôntico seja geralmente baseado no sentido tátil, o uso de um microscópio cirúrgico o torna realizável sob inspeção visual direta de todo o comprimento do canal em grande ampliação, as possibilidades de ampliação são muito maiores (4x- 40x) (KOENIG, 2020).

2.4.2.1 Principais Dispositivos de Magnificação Usados na Endodontia

Ao longo dos anos, muitos dispositivos de ampliação foram introduzidos na endodontia por serem mais práticos e convenientes para aplicação, como lupas e microscópio cirúrgico odontológico (LOW; DOM; BAHARIN 2018). Nesse sentido, o uso de lupas foi inserido nos procedimentos odontológicos para solucionar as dificuldades com proximidade,

profundidade de campo reduzida e cansaço ocular causado ao tentar aproximar objetos difíceis de serem visualizados a olho nu. Assim, essa ferramenta oferece profundidade de campo através do seu sistema de lentes. (Figura 1)

Figura 1 - Recursos de lupa de ampliação



Fonte: Aldosari, 2021, p. 311, adaptado de James T and Gilmore, 2010.

Os ajustes de ampliação podem ser categorizados em três níveis: 1) ampliação baixa (3x - 8x) - apropriado para exame da orientação odontológica e posicionamento da broca ou ponta ultrassônica possui amplo campo de visão que permite comparações da referência anatômica adjacente. Este nível de ampliação é usado em lupas votadas aos casos simples, mas que ainda assim, podem ser executados com competência; 2) ampliação média (8x - 16x) - normalmente usado em procedimentos endodônticos não cirúrgicos e cirúrgicos, fornece um campo de visão e profundidade de campo aceitáveis, sendo utilizada realizar procedimentos complexos, como reparo de perfuração, recuperação de instrumentos separados e procedimento cirúrgico que requer maior precisão e exatidão; 3) Grande ampliação (16x - 30x) empregada principalmente para exames e inspeções de anatomias minuciosas, por exemplo, orifício de canal calcificado e fissuras minúsculas. Oferece um campo de visão diminuto, podendo ocorrer perda imediata de foco após pequenos movimentos. A variação sutil de cor entre a dentina secundária e terciária em dentes com metamorfose calcificada pode ser distinguida neste nível (LOW; DOM; BARRIN, 2018).

Em relação ao aumento, as Galileianas têm lentes de ampliação máxima de ~3,25x. As Keplerianas ou prismáticas, podem pesar duas vezes mais que as Galileanas e, possuem barris de lupa muito mais longos e são normalmente usados para ampliações de 3x+. Ambas as lupas, estão disponíveis através da lente (through-the-lens, TTL) ou dobráveis (GOLDSTEP; GEORGE FREEDMAN; AFRASHTEHFAR, 2017). (Figuras 2 e 3)

Figura 2 – Lupa Prisma



ampli.
diagn

Fonte: Srinivasan; Dhanavel; Rayapudi, 2020, p. 22.

Figura 3 – Lupa Galileana



Fonte: Garjado, 2020, p. 09.

Além das tradicionais lupas fixas, as quais não possuem opções de ajustes, as demais categorias de possuem algumas características a serem consideradas no sistema de aumento, quanto maior, peso, maior distância de trabalho, menor distância de trabalho, o objetivo mais curto ou mais largo. Nesse contexto, é importante diferenciar as lupas galileanas e keplerianas (por serem comumente as mais utilizadas). As lupas Galileanas são mais leves, permitem uma postura quase reta e oferecem ergonomia aprimorada – os Dentistas com mais de 40 anos podem compensar suas deficiências visuais relacionadas à idade ao usar este tipo de lupa. Já a lupa kepleriana, com sua construção ótica superior, melhora o desempenho visual para Dentistas de todas as idades. As vantagens ópticas têm o custo de restrições ergonômicas devido ao peso dessas lupas (PERRIN *et al.*, 2016).

É importante destacar que a faixa normal de ampliação em odontologia é de 2X a 6X. Se a ampliação for superior a 5X, as lupas tendem a ficar pesadas e um microscópio seria uma melhor opção (SINGLA; GIRDHAR; TANWAR, 2018). O microscópio é altamente superior visual e ergonomicamente, sendo indispensável para o controle visual dos tratamentos endodônticos (PERRIN *et al.*, 2016).

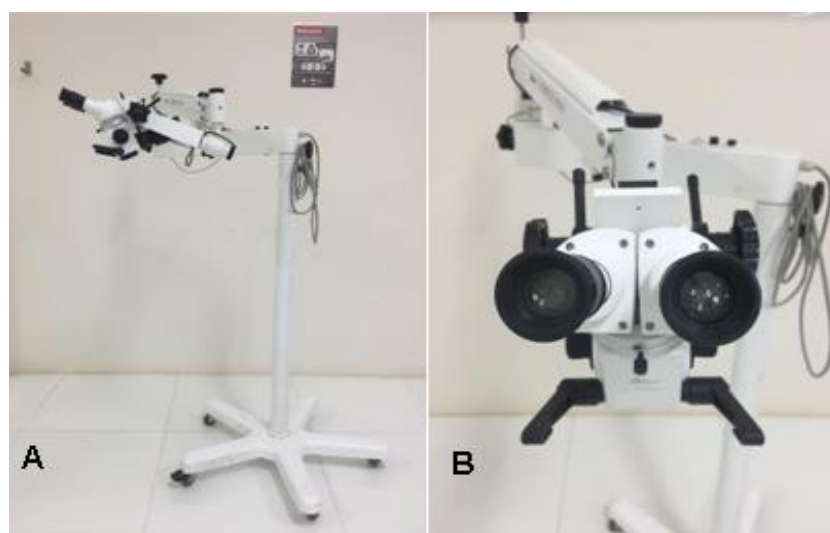
Também conhecido como microscópio cirúrgico ou microscópio operacional, por ser especificamente projetado para o uso em um ambiente cirúrgico, especialmente necessário para a microcirurgia (MA; FEI, 2021).

A ampliação por si só não é suficiente para obter um campo de visão claro e completo da área a ser tratada. Por isso, os microscópios incorporam uma poderosa fonte de luz (led ou xenônio), que é transmitida pelo mesmo caminho por onde observamos, resultando na iluminação perfeita da área de trabalho, por mais profunda e escura que seja (ESTRADA; LÓPEZ, 2018).

O microscópio cirúrgico agora mudou fundamental e radicalmente a forma como a endodontia e as cirurgias podem ser realizadas, proporcionando melhor ampliação de 3x a 30x (SRINIVASAN; DHANAVEL; RAYAPUDI, 2020). Conforme a ampliação aumenta, a profundidade e o diâmetro do campo de visão do campo operacional diminuem (DAS; DAS, 2013).

Existem muitos tipos e marcas comerciais de Microscópio Operatório (MO) desde os mais simples com três etapas fixas de ampliação e mobilidade padrão regulada por freios de fricção até aqueles com um zoom progressivo motorizado com total mobilidade e estabilizador magnético. Entretanto, todos eles têm visão estereoscópica, iluminação coaxial e um dispositivo de fixação estável em comum, que aumentam a capacidade de diagnóstico e facilitam o trabalho (MEJÍA, 2015). (Figura 4)

Figura 4 – Microscópio Cirúrgico



Indubitav
visualização clari
e ergonomia ap

s, como
bilidade
tipos de

cirurgias (MA; FEI, 2021). Vejamos no Quadro 2 as principais diferenças entre a lupa e o microscópio cirúrgico odontológico.

Quadro 2 - Principais diferenças entre a lupa e microscópio cirúrgico odontológico

Recursos	Lupa	Microscópio Cirúrgico Odontológico
Portabilidade de custos	Mais barato	Significativamente mais caro
	Portátil e leve Permite a prática em vários locais	Os microscópios de mesa são portáteis, mas ocupam espaço e são muito pesados para deslocar. Enquanto os microscópios montados são fixados no teto ou na parede
Adaptabilidade do usuário	Mais fácil	Curva de aprendizado mais íngreme
Ergonomia	Pode ser necessária uma leve inclinação da cabeça, dependendo do grau de declinação da lente	Postura corporal perfeitamente neutra
Nível de Magnificação	Razoável, mas fixo e limitado ($2,5 \times$ - $8,0 \times$)	Um nível mais alto de ampliação está disponível e pode ser ajustado ($3 \times$ - $30 \times$)
A linha de visão e cansaço visual	A linha de visão convergente que leva ao olho tensão durante um longo período de uso	Uma linha de visão paralela permitindo músculos oculares mais relaxados

Fonte: Low; Dom; Baharin 2018, p. 612.

Em todas as áreas, desde a exposição da cavidade de acesso e preparo até a obturação tridimensional e o manejo pós-endodôntico, o microscópio oferece grandes vantagens em relação ao trabalho sem a ampliação adequada. Existem algumas desvantagens, principalmente nos estágios iniciais, o que demanda treinamento específico. Outras desvantagens incluem o custo inicial relativamente alto de equipamentos e instrumentos, a necessidade de capacitação das equipes auxiliares para adequação aos novos paradigmas de tratamento e posturas do operador, pode demandar custos (DAS; DAS, 2013).

2.4.2.2 O Uso da Magnificação no Retratamento Endodôntico

Dependendo de a sensação tátil do dentista retirar o material obturador do canal, não é suficiente para limpá-lo. Portanto, faz-se necessário o emprego de iluminação e, uma boa ampliação para que os detalhes possam ser facilmente observados e os problemas possam ser resolvidos com grandes expectativas (KINJRAWI; ABDULLAH, 2017).

Os 21 artigos inseridos na revisão de Lins *et al.*, (2013) indicaram que uma ampliação maior ajuda o acesso coronário e a localização dos canais para identificar e interpretar as complexidades da anatomia dos canais radiculares, a remoção de núcleos e instrumentos fraturados intracoronários, para minimizar o trauma de cirurgias em tecidos moles e duros, e detectar fraturas e microfraturas. Verificou-se que seu uso proporcionou à Endodontia uma

melhora significativa na visão do campo operatório, oferecendo trabalhos de melhor qualidade e maior índice de sucesso.

Rocha et al. (2016) relatam em seu ensaio clínico que a magnificação e luminosidade com o uso do microscópio proporcionaram boa visão do campo operatório e a facilitando o manuseio do ultrassom para a remoção da resina residual na câmara pulpar, com preservação do remanescente dentário, bem como refinamento do acesso e remoção da massa obturadora da câmara pulpar.

O relato de caso proposto por Wu *et al.*, (2011) envolveu 345 dentes com 546 canais radiculares que não manejados com sucesso pelos métodos convencionais, recebendo, assim, a terapia sob Microscópio Cirúrgico Odontológico, com instrumentos ultrassônicos pelos mesmos endodontistas. Um total 406 canais foram realizados com sucesso com uma taxa de 74,4%; 246 dentes foram tratados com sucesso com uma taxa de 71,3%. As taxas em cada categoria de canais radiculares complexos foram: 74,0% para canais calcificados, 72,3% para canais bloqueados por instrumentos quebrados, 82,5% para canais perdidos e 72,7% para perfurações de canal.

Santos *et al.* (2014) apresentou um caso clínico de retratamento endodôntico realizado em um pré-molar inferior esquerdo (elemento 34) com dois canais de difícil localização e, possuidor de restauração protética e fístula por vestibular. A avaliação realizada com microscópio operatório constatou a presença de outro canal, o qual foi tratado e obturado junto ao existente. Após 12 meses, novo exame radiográfico foi feito e constatou-se normalidade radiográfica e assintomatologia. Os autores concluíram que em casos mais complexos e com anatomia atípica, é necessário o uso do microscópio operatório para ajudar a identificar um canal adicional e garantir o sucesso do tratamento.

Já se passaram mais de 30 anos desde que os dentistas levantaram a questão do uso de microscópios cirúrgicos odontológicos na Odontologia Restauradora, identificando os benefícios da ampliação nas etapas de diagnóstico e tratamento. O crescimento é evidente nos últimos anos, talvez pela familiaridade dos dentistas com os microscópios odontológicos, que já se tornaram dotação implícita para os endodônticos. A iluminação de fibra óptica é o fator chave que complementa a ampliação oferecida pelo microscópio para que os tratamentos possam agora ser realizados em condições de segurança aumentadas e em condições de qualidade significativamente mais alta do que no passado (BUD *et al.*, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão de literatura foi realizada por meio de livros e artigos científicos publicados nas bases de dados Scielo, Lilacs, Pubmed, Medline e Google Acadêmicos. A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e outubro de 2021. As buscas foram feitas utilizando as palavras-chaves “Microcirurgia”, “Magnificação e Endodontia”, “Magnificação e Retratamento Endodôntico”, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. Foram encontrados 82 artigos acerca do uso da magnificação na odontologia e, selecionados 42 artigos. Também foram inseridos 06 livros, 01 Dissertação e 01 Tese de Doutorado, totalizando um amostral de 50 publicações. Como critério de inclusão, foi adotado um recorte temporal das publicações dos últimos 11 anos (2010-2021). E, como critério de exclusão, todas as publicações anteriores ao ano de 2010. A análise de dados foi realizada de forma descritiva qualitativa, enfocando a importância da magnificação no retratamento endodôntico.

4 DISCUSSÃO

O tratamento do canal radicular é uma prática odontológica que exige muita habilidade e paciência, além de técnica cuidadosa para se obter bons resultados. O campo em que

atuamos é muito pequeno, o que dificulta a visão do dentista, que deve ser guiado por sua sensibilidade tátil, dificultando ainda mais a realização do tratamento com sucesso e aumentando o risco de insucesso. Por isso, hoje, com o auxílio dos avanços, recomenda-se o uso de técnicas de ampliação para nos ajudar a realizar esse tratamento com mais facilidade. O método convencional de ampliação eram as lupas (ou lentes de aumento) que proporcionavam inúmeras vantagens, mas que foram superadas pelos microscópios operativos (ESTRADA; LÓPEZ, 2018).

A literatura mostra que a habilidade do operador melhora à medida que sua visão do campo ganha clareza e precisão, ambos os recursos podem ser fornecidos pelo microscópio cirúrgico, aliado ao fato de possibilitar diagnósticos mais precisos juntamente com melhora do prognóstico, o que permite evitar possíveis complicações. Em certos casos, o microscópio pode significar a diferença entre o sucesso do tratamento ou o fracasso clínico (NALLELY *et al.*, 2021).

O uso da ampliação na Endodontia se justifica pela qualidade da iluminação, pela riqueza dos detalhes e pela possibilidade de tratamentos mais conservadores (GUIMARÃES *et al.* 2020).

As lupas na magnificação podem ser clinicamente vantajosas por que: 1) reconhecem aprimoradamente detalhes que simplificam o diagnóstico e melhoram os resultados clínicos; 2) os tecidos duros e moles podem ser analisados detalhadamente, permitindo um diagnóstico precoce e favorecendo um tratamento mais conservador; 3) exigem que o operador se posicione de maneira mais ergonômica, reduz a tensão no pescoço e nas costas e melhora a produtividade, aumentando o conforto e; 4) reduzem a fadiga visual, contribuindo para uma prática clínica mais eficaz e satisfatória (GOLDSTEP; GEORGE FREEDMAN; AFRASHTEHFAR, 2017).

Em especial, o microscópio operatório fornece a “Endodontia magnificação, iluminação, ergonomia e documentação clínica”. É uma ferramenta que oferece a excelência para o diagnóstico e tratamento de situações clínicas convencionais e principalmente de casos complexos (HALMENSCHLAGER *et al.*, 2019, p. 187).

O microscópio óptico fornece à clínica capacidade máxima para iluminação e ampliação, e a capacidade de tratar casos que antes eram considerados "intratáveis" ou prognósticos comprometidos. As vantagens relatadas no uso do microscópio óptico para endodontia convencional, inclui habilidade aprimorada para visualização e localização dos condutos radiculares, possibilitando a limpeza e secagem de forma mais eficiente, por meio da identificação dos detalhes anatômicos apicais (ESTRELA *et al.*, 2014; AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2020; SHAIKHLI *et al.* 2020).

Incontestavelmente, a magnificação se tornará o padrão de atendimento odontológico em um futuro próximo, dado que os benefícios a longo prazo, pelo uso da magnificação na odontologia superam algumas deficiências encontradas pelo não uso (DOPPALAPUDI; BURUGAPALLI, 2020).

5 CONCLUSÃO

Considera-se que existem muitos desafios para inserir a magnificação na prática clínica, como por exemplo, o custo com equipamentos e capacitação para utilização (como no caso do Microscópio Operatório), em contrapartida, as vantagens à prática endodôntica superam essas dificuldades, uma vez que, os equipamentos de magnificação, oferecem conforto ao operador e reduz as chances de falhas e a necessidade de repetição do tratamento. Portanto, é extremamente importante que os Endodontistas façam uso dos recursos de magnificação em suas práticas diárias, dado os inúmeros benefícios (realçados nessa revisão)

tanto na terapêutica primeira quanto no retratamento, possibilitando a obtenção de melhores resultados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDOSARI, M. Dental magnification loupes: an update of the evidence. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 22, n. 3, p. 311-315, 2013.

ALAKABANI, T. F. FAUS-LLÁCER, V.; FAUS-MATOSES, V. Evaluation of the time required to perform three retreatment techniques with dental microscope and ultrasonic activation for removing filling material from the oval root canal. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**. v.10, n.8, p. 810-814, aug., 2018.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. The Dental Operating Microscope in Endodontics. **Endodontics Colleagues for Excellence**. Chicago, 2016.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. **Treatment standards**. Chicago: American Association of Endodontists, 2020. 26 p.

BUD, M. et al. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. **Medicine and Pharmacy Reports**. v. 94, n. 1, oct., p. 22-27, 2021.

CHIESA, W. M. M.; ARAUJO FILHO, W. R.; CABREIRA, M. S. **Diagnóstico em Endodontia**. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. Endodontia: Biologia e técnica. 4ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. Cap. 5, p. 93-156.

COLLINS DICTIONARY. **Definition of magnification**. Disponível em:<<https://www.collinsdictionary.com/pt/dictionary/english/magnification>> Acesso em: 06 de maio de 2021.

DAS, U. K.; DAS, S. D. Dental operating microscope in endodontics-a review. **Journal of Dental and Medical Sciences**. v. 5, n. 6, p. 01- 08. mar./apr., 2013.

DEL FABBRO, M. et al.; Endodontic Procedures for retreatment of Periapical Lesions. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. v. 10, n. 10, p.1858-1465, oct., 2016.

DEROSE, J. A.; DOPPLER, M. Guidelines for understanding magnification in the modern digital microscope era. **Cambridge University Press**. v. 26, n. 4, p. 20-33, jul., 2018.

DOPPALAPUDI, N.; BURUGAPALLI, R. K. Benefits of utilization of magnification in dentistry: a review. **Dental Research and Oral Health**. v.3, p. 121-128, aug., 2020.

DUCAN, H. F.; CHONG, B. S. Removal of root filling materials. **Endodontic Topics**. v.19, n. 1, p. 33 - 57, may, 2011.

ESTRADA, M. M.; LÓPEZ, B. A. Uso de magnificación como elemento esencial de la práctica endodóntica diaria: ergonomía y mejora de resultados. **El Dentista Moderno**. p. 33-40, jul./ago., 2018.

ESTRELA, C. **Endodontia laboratorial e clínica**. São Paulo: Artes Médicas, 160 p. 2013.

ESTRELA, C. et al. Caracterização do tratamento bem-sucedido do canal radicular. **Brazilian Dental Journal**. v. 25, n. 1, p. 3-11, jan., 2014.

FEIX, L. M. et al. Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. **Revista Sul Brasileira de Odontologia**. v.7, n. 3, p. 340-8, jul/set., 2010.

GAMBIM, D. J.; LEAL, L. O. Diagnóstico e prognóstico de lesões endoperiodontais: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Periodontology**, v. 29, n. 01, mar., 2019.

GARJADO, M. J. M. **Enseñanza de la magnificación en endodoncia. revisión narrativa**. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Talca. Talca, 2020.

GODSTEP, F.; AFRASHTEHFAR, K. I.; FREEDMAN, G. Fatores cruciales a considerar al seleccionar sus lupas - Fatores críticos a considerar ao seleccionar suas lupas. **Investigación Clínica**, v. 105, p. 20-27, may., 2017.

GRECA, F. S.; SANTOS, R. B. Obturação endodôntica. In: **Endodontia pré-clínica : odontologia UFRGS**. 1ª. ed. Porto Alegre : Evangraf, 2020. 136 p.

GUIMARÃES, G. F. et al. A magnificação e sua influência no tratamento endodôntico. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**. v. 30, n.2, pp.65-70 mar./ mai., 2020.

GUNDAPPA, M. MOHAN, R. Magnification tools: Surgical operating microscope and dental loupe in dental practice. **International Journal of Engineering Research and Technology**. v.2, n. 8, p. 14-20, aug., 2013.

GUTMANN, J. L. Historical perspectives on the use of microscopes in dentistry. **Journal of the History of Dentistry**. v. 65, n. 1, p. 20-27, mar./may, 2017.

HALMENSCHLAGER, S. C. et al. Aplicação do microscópio operatório em diferentes situações da endodontia. **Revista UNINGÁ**. v. 56, n. 7, p. 187-201, nov., 2019.

JIVANESCU, A.; FAUR, A. B.; ROTAR, R. N. Can dental office lighting intensity conditions influence the accuracy of intraoral scanning? **Scanning**. v, 27, p. 1-10, may, 2021.

KINJRAWI, L.; ABDULLAH, A. Efficiency of using microscope with ultrasonics in nonsurgical endodontic retreatment. **The International Arab Journal**. v. 8, n. 2, p. 64-68, jun., 2017.

KOENIG, S. R. J. **A importância de novos meios tecnológicos na detecção do segundo canal mesiovestibular em tratamento endodôntico dos primeiros e segundos molares superiores**. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária). Instituto Universitário de Ciências da Saúde – CESPU, Granda, 2020.

LEONARDI, D. P. et al. Pulp and periapical pathologies. **Revista Sul Brasileira de Odontologia**, v. 8, n.4, p. 47-61, 2011.

LEONARDO, R. T.; LEONARDO, M. R. Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**. v. 66, n.3, p. 174-181, 2012.

LEONARDO, R. T. Etapas operatórias do tratamento do sistema de canais radiculares. Leonardo, M. R.; Leonardo, R. T. **Tratamento de canais radiculares: avanços tecnológicos e biológicos de uma endodontia minimamente invasiva em nível apical e periapical**. 2^a. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2017.

LINS, C. C. S. A. et al. Operating microscope in endodontics: A systematic review. **Open Journal of Stomatology**. v3, p.1-5, dec., 2013.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR, J. F.; ELIAS, C. N. Retratamento endodôntico. In: LOPES, H. P. **Endodontia: biologia e técnica**. 5^a. ed. Rio de Janeiro: GEN-Grupo Editorial Nacional, Guanabara Koogan Ltda., 2020. p. 597-623.

LOW, J. F.; DOM, T. N. M.; BAHARIN, S. A. Magnification in endodontics: a review of its application and acceptance among dental practitioners. **European Journal of Dentistry**. v. 12, n. 4, p. 610-616, oct./dec., 2018.

MA, L.; FEI, B. Comprehensive review of surgical microscopes: technology development and medical applications. **Journal of Biomedical Optics**. v.26, n.1, p. jan., 2021.

MONEA, M. et al. The impact of operating microscope on the outcome of endodontic treatment performed by postgraduate students. **European Scientific Journal September**. v. 11, n. 27, p. 305.-311, sept., 2015.

NALLELY, J-D.D. et al. Magnificación en la terapia endodóncica mediante el microscopio operatorio. **Revista de la Asociación Dental Mexicana**. v. 78, n. 3, p. 176-180, may., 2021.

PERRIN, P.; NEUHAUS, K. W; LUSSI, A. The impact of loupes and microscopes on vision in endodontics. **International Endodontic Journal**. v. 47, n. 5, p. 425-429, aug., 2014.

PERRIN, P. et al. Visual acuity and magnification devices in dentistry. **Swiss Dental Journal SSO**. v. 126, n. 3, p. 222-228, mar., 2016.

ROCHA, M. P.et al.Retratamento endodôntico não cirúrgico: relato de caso. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 28, n. 3, p. 270-6, set./dez., 2016.

RÔÇAS, I. N.; SIQUEIRA JR, J. F. Tratamento do fracasso endodôntico. In: LOPES, H. P. **Endodontia: biologia e técnica**. 5^a. ed. Rio de Janeiro: GEN-Grupo Editorial Nacional, Guanabara Koogan Ltda., 2020. p.588-666.

ROSSI-FEDELE, G.; ALY AHMED, H. M. Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 4, p. 520-526, feb., 2014.

SANTOS, S. A. et al. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal no tratamento endodôntico. **e-Acadêmica**, v. 2, n. 2, p. 1-8, jun., 2021.

SHAIK, I. et al. Endodontic management of various canal morphologies in maxillary first molars: a series of four case reports. **Frontiers in Dentistry**. v. 16, n. 3, may/jun., 2019.

SHAYKHLY, B. A. et al. Comparison of a dental operating microscope and high-resolution videoscope for endodontic procedures. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 5, may, 2020.

SINGLA, M.G.; GIRDHAR, D.; TANWAR, U. Magnification in endodontics: a review. **IP Indian Journal of Conservative and Endodontics**, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2018.

SOARES, I. J.; GOLDBERG, F. **Endodontia: técnicas e fundamentos**. 2ª ed. São Paulo: Artmed, 2011. 524 p.

SRINIVASAN, M.; DHANAVEL, C.; RAYAPUDI, J. Evolution of magnifications in endodontics: a review. **Journal Of Scientific Dentistry**, v. 10, n. 1, p. 21-24, jan./jun., 2020.

TABASSUM, S.; KHAN, F. R. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. **European Journal of Dentistry**. v. 10, n. 1, p. 144-147, jan./mar., 2016.

WAJNGARTEN, D. **Efeito da magnificação na postura de trabalho em odontologia**. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas). Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018.

WU, D. et al. The clinical treatment of complicated root canal therapy with the aid of a dental operating microscope. **International Dental Journal**. v. 61, n. 5, p. 261–266, oct., 2011.