

APLICAÇÃO DO MICROSCÓPIO OPERATÓRIO EM DIFERENTES SITUAÇÕES DA ENDODONTIA

APPLICATION OF THE OPERATING MICROSCOPE IN DIFFERENT ENDODONTIC SITUATIONS

SIMONE CRISTINA HALMENSCHLAGER. Discente do curso de Odontologia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

MARCOS SÉRGIO ENDO. Professor do curso de Odontologia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

DANIELA FERNANDES CERON. Discente do curso de Odontologia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

SUZIMARA DOS REIS GÉA. Professora do curso de Odontologia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

AGENOR OSÓRIO. Professor do curso de Mestrado da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

RENATA CRISTINA GOBBI DE OLIVEIRA. Professora do curso de Odontologia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá.

Rua Cariovaldo Ferreira, nº 1000, Jardim Aeroporto, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87050-470. E-mail: simonech_87@hotmail.com.

RESUMO

O microscópio operatório proporciona à Endodontia magnificação, luminosidade, 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. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre a aplicação da microscopia operatória na Endodontia. A revisão foi realizada por meio da base de dados Pubmed e Google acadêmico, após a seleção das palavras-chave. Após a leitura dos resumos, foram selecionados aqueles que apresentavam conteúdo relevante e apropriado ao tema da revisão. Pode-se observar que apesar de algumas desvantagens como custo elevado e necessidade de um período de aprendizagem e adaptação, seu uso tem se difundido gradativamente. As principais aplicações são: localização de canais com câmara pulpar calcificada e canais extras, diagnóstico de fissuras e fraturas radiculares, desobturação de canais, remoção de instrumentos fraturados e em casos cirúrgicos. Outra função que se pode atribuir ao microscópio quando adaptado a uma câmera fotográfica é a da documentação. Conclui-se que o uso mais frequente do microscópio operatório tem mostrado que sua utilização proporciona a Endodontia uma melhora significativa na visão, magnificação e na iluminação do campo operatório, permitindo uma melhor previsibilidade e consequentemente contribuído para o sucesso da terapia endodôntica.

PALAVRAS-CHAVE: Microscopia. Tratamento do Canal Radicular. Endodontia.

ABSTRACT

The operating microscope provides endodontics with magnification, brightness, ergonomics and clinical documentation. It is a tool that offers excellence for the diagnosis and treatment of conventional clinical situations and especially complex cases. This paper's aim was to review the literature on the application of operative microscopy in endodontics. The review was performed using the Pubmed and Google Academic database, after keyword selection. After reading the abstracts, we selected those that presented relevant and appropriate content to the review's theme. Despite some disadvantages such as high cost and need for a period of learning and adaptation, its use has been spreading gradually. The main applications are: localization of channels with calcified pulp chamber and extra channels, diagnosis of cracks and root fractures, openness of channels, removal of fractured instruments and in surgical cases. Another function that can be assigned to the microscope when adapted to a camera is the documentation. It is concluded that the more frequent use of the operating microscope has shown that its use provides endodontics with a significant improvement in vision, magnification and illumination of the operative field, allowing better predictability and consequently contributing to the success of endodontic therapy.

KEYWORDS: Microscopy. Root Canal Treatment. Endodontics.

INTRODUÇÃO

Os procedimentos clínicos dentro da especialidade da Endodontia dependem da sensibilidade tátil do operador. Em algumas situações específicas o tratamento pode se tornar complexo, pelo fato do profissional trabalhar em um campo escuro, tendo apenas o auxílio radiográfico. A radiografia proporciona o diagnóstico e possibilita a realização do tratamento, entretanto, nem sempre oferece uma precisão, devido ao fato de que o mesmo nos apresenta apenas duas dimensões de um objeto tridimensional (LOPES; SIQUEIRA, 2004).

No ano de 1977, um médico especialista em microcirurgia de ouvido e também cirurgião dentista, Baumann, propôs pela primeira vez a utilização da microscopia operatória. O cirurgião dentista questionava as razões da classe odontológica não empregar essa tecnologia, visto que já era utilizada pela classe médica. Baumann, afirmou que a luz do microscópio favorece a visualização das estruturas da cavidade oral, obtendo-se então muito mais clareza (LOPES; SIQUEIRA, 2004). Em 1992, Gary Carr, fez a primeira publicação da utilização da microscopia operatória, inserindo dentro da especialidade de Endodontia, promovendo então um grande avanço para a especialidade (CARR, 1992).

O microscópio permite ao clínico, ver melhor, sentir melhor e pensar melhor, definindo um nível de precisão e potencial de excelência nos procedimentos clínicos (WEST, 2006). A ampliação da imagem proporcionada pelo microscópio operatório supera em muito a das lupas de magnificação, sendo então, uma das suas principais características. A iluminação do microscópio é conhecida como coaxial, eliminando assim a formação de sombras e facilitando a iluminação das regiões mais profundas do canal radicular. Podemos ter duas fontes de luz, do tipo halógena ou do tipo led. A iluminação branca é a mais recomendada, visto que uma iluminação amarela não transmite qualidade. A intensidade da iluminação é controlada por um reostato, ou seja, ele é responsável por conduzir energia elétrica e cabos de fibra óptica conectam as fontes de luz ao microscópio (SOUZA-FILHO et al., 2015).

O uso da microscopia operatória na endodontia vem auxiliar no diagnóstico e determinação de extensão de fraturas verticais e fissuras, localização e manipulação de canais atrésicos, melhor acabamento na abertura coronária, remoção de instrumentos fraturados, localização de canais extranumerários, tratamento de trepanações, avaliação da irrigação, preparo, obturação e selamento coronário, remoção de material obturador em retratamentos e remoção de pinos intrarradiculares (BUHRLEY et al., 2002; MOUNCE et al., 1993). Shubbar et al. (2017) relataram que o uso de microscópio cirúrgico dental desempenhou um papel crucial na exploração da anatomia interna do caso apresentado em seu estudo. Nagmode et al. (2017) em seu relato de caso, apresentaram o tratamento endodôntico de um caso incomum de canino inferior com duas raízes e três canais. Ele também destaca a necessidade de uso de microscópio operatório e ultrassom em localizar os orifícios do canal.

O microscópio operatório trouxe grandes benefícios para a Endodontia não cirúrgica e também para cirurgias parendodônticas, melhorando o resultado dos tratamentos realizados. Entretanto, o emprego do microscópio operatório em pacientes deve ser introduzido aos poucos, pois a curva de aprendizagem é longa. Além disso, o alto custo do equipamento, de seus acessórios e do instrumental necessário para a sua utilização são considerados fatores desfavoráveis a sua aquisição (FEIX et al., 2010; LEONARDO et al., 2005).

METODOLOGIA

Realizou-se um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e Google Acadêmico nos anos de 2004 a 2019, utilizando-se termos em inglês indexados no "Medical Subject Heading Terms" (Mesh Terms –MeSH). Para a seleção inicial dos artigos, utilizando os operadores booleanos AND e OR, foi estabelecida a seguinte sequência de pesquisa: ("endodontics" OR "root canal therapy" OR "root canal treatment") AND ("optical microscope" OR "surgical operating microscope" OR "operating microscope"). Após leitura dos resumos, foram separados aqueles que apresentavam conteúdo relevante e apropriado ao tema da revisão, os quais foram lidos na íntegra e resumidos.

REVISÃO DE LITERATURA

A publicação do estudo de Gary Carr em 1992 serviu como base a outros pesquisadores para se aprofundarem no assunto e contribuir para a aplicação da microscopia operatória na Odontologia (CARR, 2010; MOUNCE, 2006). Desde então o uso do microscópio operatório vem possibilitando aos Endodontistas tratarem casos complexos não cirúrgicos ou cirúrgicos.

Magnificação e iluminação

O profissional precisa conhecer os componentes básicos do microscópio, para então fazer o uso adequado do mesmo. A magnificação de um microscópio é determinada pelo poder da ocular, pela distância focal da binocular, pelo fator de mudança de magnificação e pela distância focal das lentes da objetiva. As oculares estão localizadas na cabeça do microscópio, montadas no tubo do binóculo, e possuem no lado em que o operador irá repousar os olhos uma borracha que pode ser dobrada para baixo caso o operador faça uso de óculos. A binocular inclinável possui a função de sustentar as oculares e permitir um ajuste para a distância interpupilar de cada usuário. A distância interpupilar é calculada por meio do afastamento ou aproximação das oculares, estando em boa distância quando o objeto a ser examinado aparecer único no campo. Recomenda-se o uso de binoculares

inclináveis para que se possa manter a postura correta durante o atendimento e de objetiva de 200 mm, pois essa distância permite uma manipulação adequada dos instrumentais clínicos e, ainda, mantém certa proximidade do objeto (RESENDE et al., 2008).

A magnificação do microscópio é ajustável e seus diferentes níveis podem ser aplicados a etapas e procedimentos durante o tratamento endodôntico cirúrgico ou não. A magnificação baixa (2x a 8x), é aplicada a uma visão geral do campo operatório, anestesia local e isolamento absoluto, magnificação média (8x a 16x), é utilizada nas principais etapas e procedimentos, já a magnificação alta (16x a 25x), serve para verificar minuciosamente as estruturas e documentar os menores detalhes, no entanto, há uma curva de aprendizado, e a magnificação média e alta exige que o operador diminua a velocidade do procedimento a fim de evitar complicações e ações não intencionais em estruturas anatômicas menores (CAMARGO et al., 2019).

Aplicação da microscopia

O maior impacto dessa inovação tecnológica foi causado pelo fato de o microscópio operatório dar ao endodontista condições de ver, com ampliação de até 20 vezes, todos os aspectos internos e profundos do sistema de canais radiculares que antes não passavam de imaginação. Isso se verificou tanto na Endodontia convencional (abertura coronária, preparo químico-cirúrgico, retratamento, tratamento de perfurações e remoção de instrumentos fraturados) quanto nas cirurgias perirradiculares, manuseio dos tecidos moles, osteotomia, curetagem da lesão, ressecção radicular, retropreparo e retro-obturação (FEIX et al., 2010).

Abertura coronária

Lançando mão de um microscópio com ampliação de 6x e 8x ou maior, combinada com iluminação coaxial durante a abertura de acesso endodôntico de um molar superior proporciona-se uma abertura de acesso facilitada e conservadora, podendo então, desbridar canais e tecido pulpar calcificado e identificando estruturas anatômicas microscópicas que podem estar presente na polpa (MAMOUN, 2016).

Canais calcificados

A sensação tátil proposta pelo microscópio é precisa, podendo o cirurgião dentista associar diferenças ao trabalhar na sensação tátil, do que em situações microscópicas nas profundidades de penetração da broca na câmara pulpar, podendo então, distinguir melhor entre três níveis básicos de penetração da broca em uma câmara pulpar calcificada: Penetração no nível do teto da câmara, no nível da própria câmara pulpar e no nível do assoalho da câmara. O microscópio e iluminação coaxial facilitam a identificação das diferenças de cor e textura do tecido pulpar, da calcificação pulpar e do assoalho da câmara que é frequentemente mais suave e mais branca que os tecidos pulpares, já o tecido pulpar calcificado apresenta uma cor castanha ou amarelo escuro, marrom, tendo uma textura ondulada, porém pode ser confundido com o assoalho da câmara, se ambos possuírem a mesma cor e textura. O dentista pode identificar tecido pulpar calcificado observando quantidades microscópicas de debris orgânicos moles abaixo de uma camada suspeita de tecido pulpar calcificado após o tecido ter sido lascado ultrassonicamente (KOCH et al., 1997; MAMOUN, 2016; NAHMIAS, 1997). A combinação do microscópio operatório (DOM) e a pontas ultrassônicas (US), pode ajudar a identificar canais obliterados. O microscópio oferece ampliação e iluminação, já as pontas ultrassônicas permitem

trabalhar com mais segurança e profundidade, podendo assim, evitar iatrogenias (TOUBES et al., 2017).

Fissuras e fraturas dentárias

O uso do microscópio operatório pode ser de grande ajuda no diagnóstico de fraturas dentárias. Nesses casos, após ter sido removida a restauração antiga com o uso de azul de metileno, a linha de fratura pode ser facilmente evidenciada. Quando o profissional suspeitar de uma fratura vertical o diagnóstico pode ser feito pela observação da parede interna do canal radicular, eliminando a necessidade de cirurgia exploratória para examinar a superfície externa da raiz (CASTELLUCCI, 2003). Além de fraturas dentárias o microscópio nos permite também visualizar fissuras que podem ser coronal e encontradas após remoção de uma restauração; uma vez que o dente foi acessado pode-se encontrar fissuras no teto da câmara pulpar. Para ter uma boa visibilidade, é importante o controle da secagem da dentina quando se usa o microscópio operatório. Se a dentina estiver muito seca, a textura aparece branca como giz, e a fratura não é visível. Além disso, se a dentina estiver muito úmida, molhada, a reflexão do líquido irrigante poderá mascarar a linha de fratura. O microscópio é também um método eficaz para a detecção de fissuras radiculares. Enquanto fissuras coronais pode muitas vezes ser tratada por uma coroa bem adaptada, fissuras radiculares determinam o prognóstico do dente; fraturas radiculares não detectados em grandes restaurações fixas podem iniciar complicações significativas (KHAYAT, 1998).

Anatomia e morfologia dos canais radiculares

O microscópio operatório por meio de sua magnificação, mostra detalhes anatômicos do assoalho da câmara pulpar e da entrada dos canais radiculares, de modo a permitir que se faça uma excelente abertura coronária (LOPES; SIQUEIRA, 2004). Também tem grande valor para identificar a presença de fusão ou não entre os canais mesiais de molares inferiores. O estudo de Leonardi et al. (2006) avaliou a anatomia de molares inferiores quanto à existência ou não dessa fusão por intermédio do microscópio operatório. Foram analisados 51 molares inferiores; após localização, exploração desses canais com limas manuais #10 e #15 e esvaziamento até que aparecessem no forame apical, constataram-se um índice de fusão de 51% (26 amostras) e um índice de não fusão de 49% (25 amostras), os quais demonstram que o microscópio foi de grande valia para ampliá-la e tornar mais segura a observação de Baldassari-Cruz et al. (2002) localizaram canais adicionais em molares superiores num total de 82% dos casos estudados com uso do microscópio operatório. Stropko (1999) localizou em 73% dos dentes empregando microscópio. Gorduysus et al. (2001) observaram sem muita dificuldade o orifício do canal, em 93% dos dentes. Esses dados confirmaram a validade do uso do microscópio operatório para a localização do canal radicular.

Segundo Chowdhry et al. (2018), o dentista deve se familiarizar com o microscópio operatório para obter melhores tratamentos. Em seu relato de caso, é discutido o tratamento endodôntico de um primeiro molar superior (dente 26) com 7 cúspides, 5 raízes e 6 canais radiculares e destaca o papel do uso rotineiro do microscópio operatório e da tomografia computadorizada de feixe cônico durante o tratamento endodôntico. Neste relato, enfatizou a possibilidade de sucesso no tratamento utilizando a microscopia, que no caso veio a contribuir para identificar e tratar todos os canais radiculares. Outro estudo demonstrou que o microscópio operatório e a tomografia computadorizada cone beam são importantes para localizar e identificar os canais. A tomografia é indicada como um método acessório na

identificação inicial da morfologia interna dos primeiros molares superiores (BARATTO, 2009). A não localização de um canal adicional e conseqüentemente a falta de tratamento endodôntico pode ser um dos motivos do paciente continuar tendo dor após tratamento. Numa reintervenção, ao examinar o assoalho da câmara pulpar com o microscópio em alta magnificação, é possível localizar esse canal (KIM, 2004).

Canais radiculares não encontrados podem resultar em falha endodôntica. Um quarto canal adicional oculto pode ser encontrado em até 93,5% dos casos em molares superiores (KULILD; PETERS, 1990). A capacidade de ampliação que o microscópio proporciona e o uso de equipamentos de precisão para guiar o acesso são capazes de aumentar a taxa de sucesso do tratamento. Stropko (1999) revelou que quando a microscopia e ultrassom foram utilizados juntos, a chance de encontrar os canais méso-palatinos aumentou para 93%. O conhecimento da morfologia anatômica do primeiro molar inferior geralmente apresenta dois canais mesiais, no entanto, o relato de caso de Lu-Qun et al. (2013), traz dois casos em que o primeiro molar inferior apresenta três canais mesiais e dois distais.

Desobturação

Em estudo sobre as técnicas de desobturação dos canais, mostrou-se a eficácia do uso do microscópio operatório com iluminação coaxial juntamente com o ultrassom para remoção da guta-percha e do cimento obturador. Nesse trabalho, inicialmente se aplicaram as técnicas de desobturação convencional usando solventes, limas e brocas Gates Glidden e de Largo. Após o procedimento, os dentes foram separados em dois grupos (controle e experimental). Ao observar os dentes do grupo experimental com o microscópio e detectar restos de guta-percha e cimento nos canais, utilizaram-se pontas ultrassônicas para fazer a remoção desses resíduos. Os dentes dos dois grupos sofreram um corte longitudinal ao longo das faces linguais e vestibulares. A porcentagem de guta-percha e cimento remanescente no grupo controle foi de 25,21%, e no grupo experimental, 9,31%. Essa diferença significativa entre os dois grupos evidencia a importância do microscópio e de pontas ultrassônicas para a limpeza e a completa remoção dos resíduos nos canais observados (MELLO, 2009).

Fraturas de instrumentos endodônticos

Durante a limpeza e a modelagem do sistema de canais radiculares, uma sobrecarga nos instrumentos, ou um incorreto manuseio, pode ocasionar a fratura das limas no interior do canal. Quando a lima fratura no ápice a sua remoção fica mais complicada, às vezes impossível, mas quando o fragmento está localizado mais coronalmente a solução é tentar desprendê-lo das paredes de dentina com uma lima tipo K #08 ou #10. Em tais casos o microscópio se mostra muito útil, pois guia o profissional nessa conduta, permitindo a visualização do fragmento dentro do canal, onde se pode observar a presença do espaço entre o instrumento e as paredes do canal e a mobilidade do fragmento. Dessa maneira, o instrumento fraturado pode ser removido, minimizando os danos na dentina circundante (WONG, 1997). Um trabalho confirma que o uso do microscópio juntamente com o ultrassom apresenta melhor resultado na remoção dos instrumentos fraturados quando se compara aos métodos manuais. A localização do fragmento e a forma do canal radicular influenciam o sucesso do manejo de instrumentos fraturados. Ultrassom sob a visualização de um microscópio operacional é um método eficaz de remoção (GENCOGLU, 2009).

Possíveis fracassos em tratamentos endodônticos são atribuídos a incompetência na localização, limpeza e modelagem ou obturação do sistema de canal radicular completo e a falta de conhecimento morfológico e suas variações. No

relato de caso de Jadhav et al. (2014), foi apresentado uma mulher de 38 anos de idade, asiática com boa saúde, que foi encaminhada por outro colega por ter fraturado uma lima no interior do canal radicular. A falta de amparo por um microscópio operatório no primeiro tratamento fez com que passasse despercebido um terceiro canal na raiz distal, o instrumento fraturado encontrava-se no canal MV. Devido ao fragmento fraturado optou-se pela manobra de ultrapassagem, empregando o microscópio a fim de melhorar a visualização do campo operatório e manter as estruturas radiculares. Neste caso não se obteve a remoção do fragmento e os canais foram obturados na segunda tentativa. Às vezes, a remoção de um instrumento fraturado é impossível. Nestes casos, ultrapassar o instrumento sob ampliação é uma alternativa válida, que pode levar a um resultado favorável como apresentado.

Endodontia cirúrgica

Por mais que se faça um tratamento endodôntico ou retratamento rigoroso, a periodontite apical pode persistir, causando então a destruição do ligamento periodontal, cimento, osso alveolar e dentina. Entretanto, se o tratamento cirúrgico for realizado com o auxílio de microscópio operatório, ressecção da raiz, retropreparo com pontas ultrassônicas e materiais para retrobturação biocompatíveis, pode alcançar mais de 90% de sucesso (CAMARGO et al., 2019). A Odontologia tem se reinventado após a utilização da microscopia, os procedimentos endodônticos cirúrgicos foram revolucionados pela incorporação do microscópio associado ao uso de pontas ultrassônicas, microinstrumentos e materiais seladores biocompatíveis, transformando a apicectomia clássica na microcirurgia parendodôntica moderna (RUBINSTEIN, 1999). Cada passo da Endodontia cirúrgica é beneficiado pela alta magnificação e pela iluminação. A curetagem periapical fica facilitada, pois a margem óssea pode ser examinada para uma perfeita remoção de tecido (KHAYAT, 1998).

Segundo Kim et al. (2006), o microscópio operatório pode otimizar todas as etapas de uma microcirurgia parendodôntica, incluindo descolamento do retalho, osteotomia, apicectomia, identificação do ápice radicular, observação da superfície remanescente da raiz, retropreparo, obturação retrógrada e sutura. A relevância nos resultados da microcirurgia parendodôntica moderna, comparada com a técnica tradicional, é sem dúvidas mais positiva e as taxas de sucesso dessas terapias possuem mais vantagens. O microscópio na microcirurgia parendodôntica só vem a contribuir, possibilitando uma melhor visualização na hora da osteotomia e contribuindo para distinção de osso circundante e ápice radicular, sendo que o osso é macio, branco e sangra quando passa uma sonda endodôntica, já a raiz é mais dura, escura e amarelada; e se mesmo assim ainda houver dificuldade de diferenciar o ápice radicular os tecidos adjacentes, pode-se empregar o corante azul de metileno na região da osteotomia e aumentar a magnificação (CAMARGO et al., 2019).

Perfuração

Pontius et al. (2013) citou o uso do microscópio operatório em seu estudo ao qual o objetivo deste foi investigar retrospectivamente a evolução clínica de 70 reparos de perfuração realizados por 6 especialistas em endodontia e pôde concluir que a localização da perfuração, a condição coronária da restauração, foram fatores que significativamente afetaram o resultado e isso foi possível com a ajuda do microscópio operatório. O reparo da perfuração radicular tem sido historicamente uma modalidade de tratamento imprevisível, com uma taxa inaceitavelmente alta de falha clínica. O aumento da ampliação e a fonte de luz dupla do microscópio são inestimáveis para diagnosticar e localizar com precisão o local exato da perfuração (COHEN et al., 2007; INGLE et al., 2008).

Documentação

Outro aspecto na prática odontológica que tem sido intensificado pelo uso do microscópio operatório é a documentação. Ele possui uma unidade em que podem ser adaptados uma câmera fotográfica, uma câmera de vídeo e um videoprinter. As gravações não só auxiliam o dentista legalmente, mas também podem ser utilizadas para atuar na educação de pacientes, que na maioria entendem melhor a comunicação visual (KOCH, 1997). Quando finalizado o tratamento, uma imagem impressa a partir do vídeo pode ser um complemento da radiografia final, podendo também digitalizar diferentes imagens durante a cirurgia e depois imprimir numa só cópia. As cópias podem ser empregadas para educação do paciente, documentação legal, seguro, docência ou intercâmbio entre profissionais (RUBINSTEIN, 1999).

Receptividade do microscópio operatório

O período de ajuste é mais acentuado para dispositivos com maior ampliação (BALDASSARI, 2002). O uso eficiente do microscópio requer tratamento avançado. Muitos procedimentos endodônticos são executados na ampliação de 10 a 15, sendo que alguns requerem uma ampliação tão alta quanto 30. Operar confortavelmente nessas ampliações requer acomodação para novas habilidades que não foram ensinadas no decorrer dos anos nas escolas de odontologia. Em 1995, a Associação Americana de Endodontistas recomendou formalmente a comissão de credenciamento dental a American Dental Association, que o treinamento em microscopia fosse incluído nos novos padrões para especialidades avançadas, programa de especialidade em endodontia. Entretanto, só em 1997 foi aceito as novas normas, obrigando o treinamento em microscopia (CARR, 2010).

Desvantagens

Diversas desvantagens relatadas são o período de aclimatação do novo ambiente de trabalho, o alto custo do dispositivo de ampliação e seus acessórios relacionados, etapas adicionais para o controle de infecções, bem como uma possível lesão aguda no local de trabalho (LOW, 2018). Os custos da lupa e do microscópio são considerados impraticáveis, particularmente em países em desenvolvimento. O sistema de iluminação separado que precisa ser anexado com a lupa e instrumentos microcirúrgicos também pode incorrer em um custo adicional. Geralmente, o microscópio é significativamente mais caro do que a lupa, devido a vários projetos ópticos que proporcionam níveis substancialmente maiores de ampliação sem causar fadiga ocular (APOTHEKER, 1991; SITBON, 2014).

Apesar de tantas qualidades o microscópio pode ser responsável por infecção cruzada dentro do consultório, quando o operador resolve tocar ou alterar sua magnificação durante o tratamento, para evitar essa possível contaminação o assistente pode ajudar a reposicionar a lupa ou a alça da cabeça, se necessário. Lesões podem ocorrer devido à passagem descuidada de agulhas e arquivos de anestesia e irrigação. As habilidades de passe devem ser bem coordenadas entre o clínico e o assistente para evitar lesões. Além disso, o cuidado é vital quando os médicos trazem irrigação ou agulhas anestésicas para o paciente. Para evitar ferimentos ao passar os instrumentos, os médicos devem espreitar as oculares ou lupas do microscópio. Os movimentos da mão do operador durante a troca de instrumentos devem ser limitados apenas aos punhos e dedos para reduzir a perda de foco no campo visual (LOW et al., 2018).

DISCUSSÃO

É consenso entre os autores que o microscópio operatório revolucionou a Endodontia e trouxe inúmeras vantagens, por propiciar maior iluminação e magnificação do campo operatório, sendo que na especialidade de endodontia os procedimentos são realizados na obscuridade e dependem da sensibilidade tátil do operador (LOPES; SIQUEIRA, 2004).

De acordo com Khayat (1998), diversas modalidades de tratamento que não eram possíveis no passado, tornam-se confiáveis e previsíveis com o microscópio; A visibilidade aprimorada propiciou a realização de vários procedimentos endodônticos. Visto que tudo isso é possível devido a magnificação, que vem acrescentar ao trabalho do operador, possibilitando um aumento de até 20 x (CAMARGO et al., 2019; KIM, 2004; KOCH, 1997).

Com o auxílio do microscópio chegamos a diagnósticos de fraturas radiculares e no detalhamento do assoalho da câmara pulpar e da entrada dos canais radiculares, permitindo que se faça um acesso ideal, com a completa remoção do teto da câmara pulpar (CASTELLUCCI, 2003). Mamoun (2016) menciona que o uso do microscópio proporciona um acesso facilitado e conservador podendo assim, desbridar canais e tecidos calcificados. Toubes et al. (2017), elucida em seu trabalho a combinação do microscópio operatório e insertos ultrassônicos, que podem vir a auxiliar na identificação de canais obliterados, aumentando a previsibilidade do tratamento.

De acordo com Corcoran (2007) e Sempira (2000), com a qualidade visual e com a experiência adquirida pelo uso da magnificação é possível afirmar que são facilitados sobremaneira a localização e o tratamento dos canais adicionais em primeiros e segundos molares superiores. Khayat (1998) e Gorguysus (2001) relatam em seus estudos que com o auxílio do microscópio é possível encontrar com maior facilidade em primeiros e segundos molares superiores o segundo canal mesio vestibular. Baldassari et al. (2002) citam como resultado de seus estudos que o microscópio oferece maior oportunidade ao dentista de detectar orifícios do canal mesiolingual em molares superiores.

A importância do microscópio associado a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), no manejo endodôntico, possibilitando um maior alcance no diagnóstico e tratamento dos canais radiculares (ALRAHABI et al., 2019; BARRATO-FILHO et al., 2009; CHOWDHRY, 2018). Entretanto, Kishan et al. (2018), apresentam um caso incomum com três canais MV, um canal DV e dois canais P, mesmo com a situação inabitual de um canal DV, os autores não sentiram a necessidade do uso da TCFC, no entanto, relatam que o microscópio operatório foi crucial para o tratamento. KULID et al. (1990), descobriram que quase 10% dos canais poderiam ser detectados com o uso do microscópio operatório.

Estudos recentes evidenciam maior sucesso na remoção da guta-percha do interior dos canais radiculares nos casos de desobturação com o uso do microscópio associado ao ultrassom (MELLO, 2009).

Segundo Kim et al. (2006), Khayat (1998) e Rubinstein (1999), a endodontia cirúrgica foi aprimorada com a associação do microscópio operatório, podendo lançar mão do mesmo desde o momento do retalho, remoção do tecido inflamado até a sua sutura, propiciando uma melhor cicatrização, diminuindo a dor pós operatória e trabalhando de uma forma mais conservadora.

Com o uso deste aparato também é possível tratar perfurações com maior precisão, melhorando dessa forma o prognóstico (SABILLÓN, 2006). A introdução do microscópio operatório proporciona o reparo de perfurações de modo não cirúrgico, tornando-se um procedimento mais seguro e mais facilitado (BISWAS et al., 2011).

Outro aspecto importante para a Odontologia é o fato de o microscópio possuir uma unidade onde pode ser adaptada uma câmera de vídeo ou fotográfica que faz gravações que auxiliam na educação dos pacientes e constitui uma fonte de documentação legal e segura (RUBINSTEIN,1999).

Segundo Leonardo et al. (2005), é indiscutível que essa tecnologia trouxe grandes benefícios para a endodontia não cirúrgica e também para a cirúrgica, entretanto o emprego do microscópio em pacientes deve ser introduzido aos poucos, pois a curva de aprendizagem é longa. O melhor é começar com exame clínico e pequenos procedimentos, até adquirir adestramento suficiente para ações de maior complexidade. No entanto, Souza-Filho et al. (2015) considera o uso do microscópio operatório sendo totalmente adaptável ao consultório, e que é um instrumento simples e de fácil manuseio, e cuja utilização rotineira, permite então ao clínico em pouco tempo uma melhora na qualidade dos trabalhos clínicos e na posição ergonômica de trabalho do operador.

Um dos motivos para que não seja frequente o uso do microscópio operatório nos consultórios, vincula-se ao seu alto custo principalmente em países em desenvolvimento. Normalmente o microscópio é mais caro que a lupa, devido a vários projetos ópticos que fornecem ampliações sem causar fadiga ocular (LOW et al., 2018).

Entretanto, mesmo o custo sendo citado como um dos principais motivos para o impedimento do dentista de possuir um microscópio operatório, na verdade, não seria o custo e sim uma falha em entender e implementar as habilidades posicionais e ergonômicas necessárias para utilização do microscópio. O profissional que o utiliza reduz significativamente o tempo do tratamento, trazendo vantagens para o paciente e o próprio clínico. O uso hábil de um microscópio implica em seu uso no procedimento de início ao fim. Trabalhar com microscopia depende de refinamento das habilidades ergonômicas e visuais (CARR, 2010).

Em virtude do que foi mencionado, leva-se em consideração que qualquer objeto de trabalho precisa de um aprendizado, o que demanda tempo e treinamento para o seu manuseio. Subentende-se que esse aperfeiçoamento e rapidez na execução de procedimentos clínicos com o uso da microscopia pode acontecer dentro de um intervalo de três a seis meses, melhorando então a qualidade do trabalho clínico, diminuindo a fadiga, minimizando o estresse, até pelo fato da nova postura de trabalho que é exigida pelo microscópio (SOUZA-FILHO et al., 2015).

CONCLUSÕES

Mediante o resultado da revisão de literatura proposta neste trabalho é possível constatar a possibilidade de melhora nos resultados clínicos empregando o microscópio operatório. Visto que, os profissionais que dele fazem ou fizeram uso e tem certa experiência no aparato, afirmam que a facilidade de operação e os melhores resultados obtidos pela magnificação das estruturas justificam sua utilização pelo clínico na prática diária. Entretanto, quanto ao elevado custo e tempo de treinamento, necessitam-se de mais estudos para apropriar o custo e benefício do produto e tempo e determinação do operador, para que de fato o microscópio operatório possa ser uma realidade na prática clínica diária.

REFERÊNCIAS

ALRAHABI, M. K.; GHABBANI, H. M. Endodontic management of a three-rooted maxillary premolar: A case report. **Journal of Taibah University Medical Sciences**,

v. 14, n. 3, p. 312-316, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1658361219300526>. Acesso em: 10 jun. 2019.

APOTHEKER, H.; JAKO, G. J. A microscope for use in dentistry. **Microsurgery**, v. 3, n. 1, p. 7-10, 1991. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/micr.1920030104>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BALDASSARI-CRUZ, L. A.; LILLY, J. P.; RIVERA, E. M. The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 93, n. 2, p. 190-194, 2002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11862210>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BARATTO FILHO, F. et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 3, p. 337-342, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239908011138>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BUHRLEY, L. J. et al. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 4, p. 324-327, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239905606358>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CAMARGO, J. M. P.; BRAGA, T.; CAMARGO, R. V. The use of the operating microscope associated with the new resources in modern endodontic microsurgery. **Dental Press Endodontics**, v. 9, n. 2, p. 19-28, May./Aug. 2019. Disponível em: <https://www.dentalpresspub.com/br/endo/v09n2/19>. Acesso em: 20 jun. 2019.

CARR, G. B. Microscopes in endodontics. **Journal of the California Dental Association.**, v. 20, p. 55-61, 1992. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1284396> Acesso em: 15 jun. 2019.

CARR, G. B.; MURGEL, C. A. F. The use of the operating microscope in endodontics. **Dental Clinics**, v. 54, n. 2, p. 191-214, 2010. Disponível em: [https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532\(10\)00003-0/abstract](https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532(10)00003-0/abstract). Acesso em: 10 jun. 2019.

CASTELLUCCI, Arnaldo. Magnification in endodontics: the use of the operating microscope. **Endodontic Practice**, v. 6, p. 29-37, 2003. Disponível em: [http://www.endocastellucci.it/pdf/eng/articles/200309%20Magnification%20\(Endod.%20Practice\).pdf](http://www.endocastellucci.it/pdf/eng/articles/200309%20Magnification%20(Endod.%20Practice).pdf). Acesso em: 10 jun. 2019.

CHOWDHRY, P.; REDDY, P.; KAUSHIK, M. Management of a permanent maxillary first molar with unusual crown and root anatomy: a case report. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 43, n. 3, p. e35, 2018. Disponível em: <https://synapse.koreamed.org/search.php?where=aview&id=10.5395/rde.2018.43.e35&code=2185RDE&vmode=FULL> . Acesso em: 1 jul. 2019.

CORCORAN, J.; APICELLA, M. J.; MINES, P. The effect of operator experience in locating additional canals in maxillary molars. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 1, p.

15-17, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239905001238>. Acesso em: 10 jun. 2019.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da polpa**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2007.

FEIX, L. M. et al. Operating microscope in Endodontics: Visual magnification and luminosity. **RSBO**, v. 7, n. 3, p. 340-348, 2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S198456852010000300014&script=sci_abstract&lng=en. Acesso em: 18 jul. 2019.

GENCOGLU, N.; HELVACIOGLU, D. Comparison of the different techniques to remove fractured endodontic instruments from root canal systems. **European Journal of Dentistry**, v. 3, n. 2, p. 90, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2676066/>. Acesso em: 18 jul. 2019.

GÖRDÜYSUS, M. Ö.; GÖRDÜYSUS, M.; FRIEDMAN, S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 11, p. 683-686, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239905604840>. Acesso em: 18 jul. 2019.

INGLE, J. I.; BAKLAND, L. K.; BAUMGARTNER, J. C. (Ed.). **Ingle's endodontics**. 6th ed. Raleigh: Pmph usa, 2008.

JADHAV, G. R. Endodontic management of a two rooted, three canaled mandibular canine with a fractured instrument. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 17, n. 2, p. 192, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4001281/>. Acesso em: 5 ago. 2019.

KHAYAT, B. G. The use of magnification in endodontic therapy: the operating microscope. **Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD**, v. 10, n. 1, p. 137-144, 1998. Disponível em: <https://europepmc.org/abstract/med/9582669>. Acesso em: 18 jul. 2019.

KIM, S.; BAEK, S. The microscope and endodontics. **Dental Clinics North America**, v. 48, n. 1, p. 11-18, 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15066504>. Acesso em: 18 jul. 2019.

KIM, S.; KRATCHMAN, S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 7, p. 601-623, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239905001858>. Acesso em: 18 jul. 2019.

KOCH, K. The microscope. Its effect on your practice. **Dental Clinics of North America**, v. 41, n. 3, p. 619-626, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9248695>. Acesso em: 18 jul. 2019.

KULID, J. C.; PETERS, D. D. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 7, p. 311-317, 1990. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239906819400>. Acesso em: 18 jul. 2019.

LEONARDO, M. Tratamiento de conductos radiculares-principios técnicos y biológicos. **São Paulo. Editorial Artes Médicas**, 2005. Disponível em: http://srvd.grupoa.com.br/uploads/imagensExtra/legado/L/LEONARDO_Mario_Roberto/Endodontia_Vol1/Liberado/Cap_01.pdf. Acesso em: 1 jul. 2019.

LEONARDI, D. P. et al. Estudo da incidência de fusão dos canais mesiais de molares inferiores por meio da análise em microscópio operatório. **Rev Sul-Bras Odontol.**, v. 3, n. 2, p. 44-8, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1530/153013637007.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

LOPES, H. P; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 2. ed. Porto Alegre: Guanabara Koogan, 2004.

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. 04, p. 610-616, 2018. Disponível em: https://www.thiemeconnect.com/products/ejournals/html/10.4103/ejd.ejd_248_18. Acesso em: 18 jul. 2019.

LU, Q. et al. Endodontic treatments of mandibular first molar with middle mesial canal: two case reports. **Chinese Journal Dental Research**, v. 16, n. 1, p. 75-8, 2013. Disponível em: https://cjdr.quintessenz.de/cjdr_2013_01_s0075.pdf. Acesso em: 18 jul. 2019.

MAMOUN, J. S. The maxillary molar endodontic access opening: A microscope-based approach. **European Journal of Dentistry**, v. 10, n. 3, p. 439-446, 2016. Disponível em: https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/___abstract/10.4103/1305-7456.184153. Acesso em: 01 jul. 2019.

MELLO JUNIOR, J. E. et al. Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: part I—an ex vivo study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 108, n. 1, p. e59-e62, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210409002066>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MOUNCE, R. Surgical operating microscopes in endodontics: the quantum leap. **Dentistry Today**, v. 12, n. 9, p. 88-91, 1993. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8940594>. Acesso em: 01 jul. 2019.

MOUNCE, R. The surgical operating microscope: pushing the boundaries of the possible in dentistry. **Dentistry Today**, v. 25, n. 10, p. 108, 110, 112-5, 2006. Disponível em: <https://www.dentistrytoday.com/endodontics/1021-the-surgical-operating-microscope-pushing-the-boundaries-of-the-possible-in-dentistry>. Acesso em: 18 jul. 2019.

NAGMODE, P. S. et al. Endodontic management of mandibular first molars with mesial canal: a case series. **Journal of Conservative dentistry**, v. 20, n. 2, p. 137, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5564242/>. Acesso em: 18 jul. 2019.

NAHMIAS Y, B. P. F. Microscopic endodontics. **Oral Health.**, v. 87, n. 5, p. 31-4, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9462118>. Acesso em: 18 jul. 2019.

PONTIUS, V. et al. Retrospective evaluation of perforation repairs in 6 private practices. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 11, p. 1346-1358, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239913006651>. Acesso em: 18 jul. 2019.

RESENDE, C. do A. et al. A aplicação do microscópio clínico na odontologia. **Revista Odontológica Araçatuba**, v. 29, n. 1, p. 9-12, 2008. Disponível em: https://apcdaracatuba.com.br/revista/volume_29_01_2008/PDF/aplicacao.pdf. Acesso em: 18 jul. 2019.

RUBINSTEIN, R. A.; KIM, S. Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 1, p. 43-48, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239999803987>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SABILLÓN I, J. J. **Uso del microscopio clínico en Endodoncia**. Artículo de revisión Pontificia Universidad Javeriana. 2006. Disponível em: <https://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art-revision/revision-2006/i-a-revision32.html#>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SEMPIRA, H. N.; HARTWELL, G. R. Frequency of second mesiobuccal canals in maxillary molars as determined by use of an operating microscope: a clinical study. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 11, p. 673-674, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009923990560814X>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SHUBBAR, A. et al. Non-surgical retreatment of maxillary lateral incisor with unusual anatomy: a case report and mini review. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 3, p. 381, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5527219/>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SITBON, Y.; ATTATHOM, T.; ST-GEORGES, A. J. Minimal intervention dentistry II: part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. **British Dental Journal**, v. 216, n. 3, p. 125, 2014. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2014.48>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SOUZA FILHO, F. J.; SOARES, A. J. Microscópio clínico odontológico na endodontia contemporânea: por que continuar” enxergando com os dedos. **Endodontia FOPUNICAMP**, 2015. Disponível em: <http://www.oro centro.com.br/files/file-306251074.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

STROPKO, J. J. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 6, p. 446-450, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239999802763>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SUJITH, R. et al. Microscope magnification and ultrasonic precision guidance for location and negotiation of second mesiobuccal canal: An in vivo study. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, v. 4, n. Suppl 3, p. S209, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4304061/>. Acesso em: 18 jul. 2019.

TOUBES, K. M. S. et al. Clinical approach to pulp canal obliteration: A case series. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 4, p. 527, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5722103/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

WONG, R.; CHO, F. Microscopic management of procedural errors. **Dental Clinics of North America**, v. 41, n. 3, p. 455-479, 1997. Disponível em: <https://europepmc.org/abstract/med/9248685>. Acesso em: 18 jul. 2019.

WEST, J. Endodontic update. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 18, n. 5, p. 280-300, Sep. 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1708-8240.2006.00039.x>. Acesso em: 18 jul. 2019.