



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Karen Cristina Formigoni

**Acessos endodônticos conservadores: Revisão da
Literatura**

Piracicaba

2020

Karen Cristina Formigoni

**Acessos endodônticos conservadores: Revisão da
Literatura**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Caio Cezar Randi Ferraz

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA APRESENTADA PELA ALUNA KAREN CRISTINA FORMIGONI E ORIENTADA PELO PROF. DR. CAIO CEZAR RANDI FERRAZ.

Piracicaba

2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

F767a Fomigoni, Karen Cristina, 1993-
Acessos endodônticos conservadores : revisão da literatura / Karen Cristina Fomigoni. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2020.

Orientador: Caio Cezar Randi Ferraz.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Cavidade pulpar. 3. Tratamento do canal radicular. 4. Tratamento conservador. I. Ferraz, Caio Cezar Randi, 1973-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Endodontics

Dental pulp cavity

Root canal therapy

Conservative treatment

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Especialista

Data de entrega do trabalho definitivo: 03-02-2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida e ter guiado e iluminado o meu caminho durante esta caminhada. Aos meus pais Luis e Fátima que, com muito carinho e apoio constante, não mediram esforços para que pudesse chegar até aqui. À minha irmã Camila, pelo companheirismo e amizade. Ao meu avô Roberto, por presenciar mais esta conquista em minha vida profissional, além das minhas duas estrelas guia (avó Benedita e avó Aparecida) que mesmo distante sempre me guiaram e estiveram presentes em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. À minha mãe Fátima, que seu cuidado e dedicação me deram a esperança de seguir em frente. Ao meu pai Luis, cuja presença significou segurança e a certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

À minha irmã Camila, pelos conselhos e ajuda durante a minha formação.

Aos meus amigos, pelo incentivo e pelo apoio constante, por estarem presentes em minha vida e por compartilharem comigo esta conquista.

Aos colegas de profissão, com os quais convivi durante esses dois anos. Posso afirmar que a experiência compartilhada com vocês foram as melhores e que de alguma forma, foram essenciais para a minha formação.

À coordenação do curso de Especialização em Endodontia da FOP-Unicamp, pelo empenho e dedicação para que os objetivos desse curso fossem alcançados plenamente.

Agradeço a todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e agora no meu crescimento durante a especialização, em especial ao Professor Dr. Alexandre Augusto Zaia e Dr. Caio Cezar Randi Ferraz, pela orientação e empenho na elaboração desse trabalho.

A todos os funcionários que demonstraram respeito e profissionalismo e que, direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

O tratamento endodôntico é realizado para solucionar doenças pulpares e periapicais. Na odontologia, não existe nenhum outro procedimento que substitua este tipo de tratamento. Dessa forma, em determinadas situações, para manter o dente na cavidade bucal, o tratamento endodôntico é necessário, seguido da reabilitação do dente, seja por meio de restaurações diretas ou indiretas. O tratamento endodôntico consiste na abertura coronária, limpeza, descontaminação e obturação dos canais radiculares. O acesso coronário consiste na remoção de estrutura dental a fim de se acessar os canais radiculares. O desgaste desnecessário das estruturas dentais para a visualização direta dos canais e para facilitar a instrumentação aumentam a chance de fratura dentária. Por conta disso, os acessos coronários devem ser conservadores sem que se prejudique as etapas seguintes. Com os avanços tecnológicos, como a utilização de microscópios operatórios, surgiu discussão quanto a endodontia minimamente invasiva, onde os acessos estão cada vez menores e mais conservadores, com o intuito de manter o máximo de estrutura dentária saudável. O presente estudo tem como objetivo avaliar por meio de revisão da literatura se há vantagens nos acessos endodônticos minimamente invasivos. Alguns estudos mostraram que os acessos endodônticos reduzidos possibilitam maior resistência a fratura se comparado com a abertura coronária convencional, o que é de grande valia para a obtenção do sucesso no tratamento e prolongamento da permanência do dente na cavidade bucal à longo prazo, devido a diminuição à fraturas dentárias. No entanto, por ser um tema recente, há necessidade de mais estudos clínicos para o fortalecimento da prática clínica.

Palavras-chave: Endodontia. Cavidade Pulpar. Tratamento do Canal Radicular. Tratamento conservador.

ABSTRACT

Endodontic treatment is performed to solve pulp and periapical diseases. In dentistry, there is no other procedure to replace this type of treatment. Thus, in specific situations, to keep the tooth in the oral cavity, endodontic treatment is necessary, monitoring the tooth rehabilitation, either through direct or indirect restorations. Endodontic treatment consists of coronary opening, cleaning, decontamination and obtaining root canals. Coronary access consists of removing the dental structure and accessing the root canals. Unnecessary wear on dental structures for direct channel responses and to facilitate an instrument increased the chance of dental fracture. For this reason, coronary accesses must be conservative without prejudice to the steps to be followed. With technological advances, such as the use of surgical microscopes, the discussion on minimally invasive endodontics, where accesses are increasingly smaller and more conservative, in order to maintain the maximum healthy dental structure. The present study aims to assess through literature review if there are advantages in minimally invasive endodontic access. Some studies carried out on reduced endodontic accesses allow greater resistance to fracture, when compared to conventional coronary opening, or what is of great value for successful tests in the treatment and prolongation of the tooth's permanence in the oral cavity in the long term, a limited period. dental fractures. However, as it is a recent topic, there is a need for more clinical studies to strengthen clinical practice.

Keywords: Endodontics. Dental pulp cavity. Root canal therapy. Conservative treatment.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1 Localização dos Canais	12
3.2 Limpeza e Descontaminação dos Canais Radiculares	14
3.3 Fratura do Dente	17
4 DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXO 1 - Verificação de Originalidade e Prevenção de Plágio	33

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é um procedimento realizado para solucionar doenças pulpares e periapicais (Vertucci; Haddix, 2011). Na odontologia, não existe nenhum outro procedimento que substitua o tratamento de canal. Dessa forma, em determinadas situações, para manter o dente na cavidade bucal, o tratamento endodôntico é necessário, seguido da reabilitação do dente, seja por meio de restaurações diretas ou indiretas.

O tratamento endodôntico consiste na abertura coronária, limpeza, descontaminação e obturação dos canais radiculares (Adams, Tomson, 2014; Soares, Goldberg, 2015; Lopes, Siqueira, 2016). Antigamente, os acessos coronários eram realizados de forma que o operador tivesse visão direta dos canais radiculares, ou seja, o desgaste era realizado até que a largura do acesso fosse igual da câmara pulpar (Mamoun, 2016). O desgaste desnecessário das estruturas dentais para a visualização direta dos canais e para facilitar a instrumentação aumentavam a chance de fratura dentária e diminuía os riscos de complicações durante o tratamento endodôntico (Reeh, Messer, Douglas, 1989; Patel, Rhodes, 2007; Gluskin, Peters, Peters, 2014; Yuan et al., 2016). Hoje em dia, com os avanços tecnológicos e a utilização de microscópios na endodontia, surgiu a endodontia minimamente invasiva (Clark, Khademi, 2010; Gluskin, Peters, Peters, 2014; Ahmed, Gutmann, 2015; Bürklein, Schäfer, 2015), onde os acessos estão cada vez menores e mais conservadores, com o intuito de manter o máximo de estrutura dentária saudável, o que depende da habilidade do profissional e uso de equipamentos como o microscópio operatório e ultrassom (Moore et al. 2016). No entanto, há incertezas sobre este tipo de acesso quanto aos benefícios do tratamento endodôntico a longo prazo (Tang; Wu; Smales, 2010; Gluskin, Peters, Peters, 2014). Entretanto, em casos de lesões extensas de cárie, dente já abertos, fratura coronária, dentes com acesso realizado por outros profissionais ou casos de retratamento endodôntico, os acessos conservadores não são possíveis de serem realizados (Fenelon Endodontia).

Para avaliar a influência dos acessos minimamente invasivos na qualidade do preparo químico-mecânico, estudos têm utilizado micro-CT para analisar a anatomia do canal radicular antes e após a instrumentação, assim como o volume de dentina removido e as paredes dos canais não tocados pelos

instrumentos endodônticos (Capar et al., 2014; Zhao et al., 2014; Yang et al., 2016; Amoroso-Silva et al., 2017).

Alguns estudos mostraram que os acessos endodônticos minimamente invasivos possibilitam maior resistência à fratura se comparado com a abertura convencional, o que é de grande valia para a obtenção do sucesso no tratamento e prolongamento da permanência do dente na cavidade bucal à longo prazo, devido a diminuição à fraturas dentárias, mas há um comprometimento na qualidade da instrumentação dos canais radiculares (Krishan et al. 2014), e restos de materiais obturadores podem ficar retidos no teto da câmara pulpar (Clark e Khademi, 2010), causando alteração de cor na coroa do dente (Lenherr et al., 2012).

Considerando o advento da endodontia mecanizada e a utilização cada vez maior da magnificação na endodontia para o sucesso do tratamento endodôntico conservador (Gluskin, Peters, Peters, 2014; Camargo et al., 2015; Ruddle, 2015; Moore et al., 2016), julga-se importante a realização de um estudo por meio de revisão da literatura para avaliar os benefícios de realizar os acessos endodônticos conservadores.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo no presente estudo é realizar a revisão da literatura para avaliar se há benefícios no tratamento endodôntico por meio de acessos conservadores quando comparados aos acessos convencionais na localização dos canais radiculares, na limpeza e descontaminação e na resistência à fratura dental.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Localização dos Canais

O acesso endodôntico tradicional é realizado por meio da remoção total do teto da câmara pulpar, afim de visualizar todos os canais radiculares proporcionando acesso direto do instrumento no canal radicular, melhorando a instrumentação e diminuindo possíveis iatrogenias (Schroeder et al., 2002; Patel e Rhodes, 2007). Com a utilização cada vez maior de microscópio e ultrassom, além de iluminação adequada, a capacidade do cirurgião dentista de identificar a entrada dos canais radiculares em acessos minimamente invasivos aumenta, preservando maior quantidade de dentina (Mamoun, 2016). O tratamento endodôntico com acessos conservadores tem algumas características como: mudança das cúspides de referência durante a odontometria, devido a remoção parcial do teto da câmara pulpar, podendo dificultar também a limpeza da câmara, o que pode favorecer a permanência de material obturador na câmara pulpar (Clark e Khademi, 2010), além de que a prova do cone deve ser realizada individualmente, pois o espaço da câmara é pequeno.

Atualmente, alguns autores tem discutido sobre os acessos endodônticos modernos e suas influências. Patel e Rhodes (2007) elaboraram um estudo cujo objetivo foi localizar a entrada dos canais radiculares de molares superiores apenas visualizando mentalmente a câmara pulpar na face oclusal dos dentes. Reforçaram a importância da iluminação, da magnificação e do acesso em linha reta (removendo todo o teto da câmara pulpar) para evitar iatrogenias. Eles concluíram que para a localização dos canais é necessário um bom equipamento de iluminação e utilização de microscópios, mas principalmente, o profissional deve contar com uma bagagem de experiência clínica e conhecimentos adquiridos ao longo da profissão, sendo fundamental o conhecimento a fundo da anatomia interna e externa dos dentes, e que o formato do acesso endodôntico pode levar ao comprometimento da instrumentação e obturação dos canais radiculares.

Zehnder et al. (2016) realizaram um estudo *in vitro* para verificar a precisão dos acessos guiados com modelos impressos em 3D. Foram selecionados 60 dentes unirradiculares extraídos os quais foram colocados em 6 modelos maxilares. Imagens de TCFC foram combinadas com imagens intraorais usando o software coDiagnostix. O acesso tradicional e guiado foram realizados por 2

operadores. Após os acessos, novas imagens de TCFC foram realizadas, para comparação com as imagens antes do procedimento. Os resultados obtidos foram que todos os canais foram acessíveis por meio do guia e os desvios das cavidades de acesso foram baixos. Com isso concluíram que o guia endodôntico permitiu um acesso preciso até o terço apical e os canais estavam acessíveis após o preparo.

Rover (2017) relatou em seu estudo que o acesso minimamente invasivo preconiza a mínima remoção de dentina, para aumentar a resistência à fratura do dente. Com o objetivo de avaliar a influência desse tipo de acesso na localização dos canais, na eficácia da instrumentação e na resistência à fratura de molares superiores, foram selecionados 30 primeiros molares superiores, por meio de imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT) e divididos em dois grupos de acordo com o tipo de acesso endodôntico, sendo acesso endodôntico tradicional e minimamente invasivo. Cada grupo foi composto por 12 dentes que apresentaram MV2 e 3 dentes que não apresentaram o MV2. A localização dos canais radiculares foram realizadas de 3 maneiras: 1- visão direta dos canais, 2- acesso com o auxílio de microscópio e 3- acesso com o auxílio de microscópio e desgastes com insertos ultrassônicos. Após realizado os acessos endodônticos, os dentes foram instrumentados com as limas Reciproc. A análise do volume dos canais foi realizada antes e após a instrumentação e o percentual de debris acumulados após o preparo dos canais foi calculado. As imagens pré e pós instrumentação foram mensuradas utilizando o software Image J. Os resultados obtidos foram que no grupo do acesso endodôntico tradicional, foi possível localizar todos os canais das amostras nas etapas de 1 a 3 em 73,33%, 80% e 86,67%, respectivamente, enquanto que no grupo de acesso endodôntico minimamente invasivo, foi possível localizar os canais nas etapas de 1 a 3 em 26,67%, 33,33% e 80%, respectivamente. Com isso, concluiu-se que o acesso tradicional localizou mais canais radiculares nas etapas 1 e 2 ($p < 0,05$) se comparado ao acesso minimamente invasivo. Na etapa 3, não houve diferença significativa na localização dos canais com acesso tradicional e minimamente invasivo ($p > 0,05$). Após todas as etapas, em 2 amostras do grupo de acesso tradicional e em 3 do grupo minimamente invasivo não foi possível a localização do MV2 ($p > 0,05$). Não houve diferenças significativas no percentual das áreas intocadas e no percentual de debris acumulados após a instrumentação entre os grupos, o qual reforça o estudo de Moore et al. (2016), onde não foram observadas diferenças significativas entre os grupos após a instrumentação dos

canais radiculares. O acesso endodôntico minimamente invasivo comprometeu a localização dos canais radiculares nos primeiros molares superiores quando não foi utilizado microscópio e ultrassom, além de influenciar negativamente a instrumentação do canal palatino nos molares superiores, não foi capaz de aumentar a resistência à fratura.

Zubizarreta et al. (2020) analisaram em seu estudo a precisão de duas técnicas guiadas por computadores no desempenho do acesso endododôntico em comparação ao acesso tradicional. Foram selecionados 30 incisivos inferiores, distribuídos em 3 grupos, sendo grupo A: acessos endodônticos guiados por meio de sistema de navegação estática auxiliado por computador; grupo B: acessos endodônticos guiados por meio de sistema de navegação dinâmica auxiliado por computador; grupo C: acessos endodônticos tradicionais (grupo controle). As cavidades de acesso endodôntico do grupo A foram realizadas com um modelo desenvolvido no software de planejamento de implantes 3D, baseado em TCFC pré-operatória e imagens 3D extraoral da superfície e as cavidades de acesso endodôntico do grupo B foram planejadas e realizadas pelo sistema de navegação dinâmica. Após os acessos endodônticos serem realizados, novas imagens de TCFC forma realizadas e o grau de precisão entre as cavidades foram analisados no software de planejamento terapêutico e por meio do teste t de Student. Os resultados obtidos foram que não houve diferenças estatísticas entre os grupos A e B nos níveis coronal ($p=0,6542$), apical ($p=0,9144$) ou angular ($p=0,0724$), porém houve diferenças significativas entre as duas técnicas de navegação auxiliadas por computadores e o grupo C nos níveis coronal ($p<0,0001$), apical ($p<0,0001$) e angular ($p<0,0001$). Com isso, os acessos guiados por computadores permitiram um desempenho preciso na localização dos canais radiculares, sendo que o grupo B apresentou cavidades de acesso endodôntico mais precisas do que o grupo A; e o grupo controle apresentou um caso de perfuração na raiz e 2 canais radiculares não localizados, visto que a anatomia pode ter contribuído para o ocorrido.

3.2 Limpeza e Descontaminação dos Canais Radiculares

Alguns estudos tem utilizado micro-CT para avaliar como o acesso endodôntico minimamente invasivo pode interferir no preparo dos canais radiculares (Krishan et al., 2014; Eaton et al., 2015; Moore et al., 2016).

Com a finalidade de observar a eficácia da instrumentação em relação aos tipos de acessos endodônticos, Mannan, Smallwood e Gulabivala (2001) realizaram um estudo com 30 dentes anteriores superiores e unirradiculares, os quais foram divididos em três grupos: cavidade de acesso no cíngulo, acesso convencional na face palatina e acesso na incisal. Os dentes foram divididos em vestibular e palatina para a remoção do tecido pulpar, o canal radicular foi pintado com uma tinta preta permanente e as duas metades unidas novamente. Foi realizado a instrumentação dos canais radiculares e, em seguida, os dentes foram avaliados quanto a coloração da tinta remanescente. Os resultados obtidos foram que em nenhuma das cavidades de acesso houve remoção completa da tinta, ou seja, a instrumentação não foi eficiente em toda a parede interna do canal radicular. O acesso na incisal, em linha reta, foi o que teve a maior superfície interna do canal radicular instrumentado e a cavidade de acesso no cíngulo foi a que apresentou maior deficiência na instrumentação. Então, concluíram que independente da cavidade de acesso endodôntico, algumas áreas do canal radicular permanecerão sem ser instrumentadas.

Peters et al. (2001) observaram as variações dos canais radiculares após serem instrumentados por meio de microtomografia computadorizada. Foram analisados 18 canais de 6 molares superiores in vitro. Os canais foram digitalizados antes e após a instrumentação com diferentes instrumentos, sendo eles: Ni-Ti K-Files, Lightspeed, ProFile.04 e instrumentos rotatório GT; as amostras foram medidas no corte transversal antes e após a instrumentação. Observaram que 35% ou mais das paredes dos canais permaneceram intocadas após a instrumentação. Eles concluíram que a anatomia do canal radicular foi determinante na instrumentação, mais do que a técnica empregada e o instrumental utilizado.

Em 2013, Malterud fez um estudo com o objetivo de reduzir a quantidade de tecido dentário perdido durante o tratamento endodôntico, sem comprometer a limpeza e instrumentação dos canais radiculares, por meio de uma ponta laser Er:YAG (Fotona D.D.), que é uma transmissão fotoacústico induzido por fótons (PIPS). Durante a irrigação, o laser provoca uma turbulência dentro do canal, proporcionando limpeza e descontaminação até mesmo nos canais laterais e túbulos dentinários, e detritos são empurrados para fora do canal. A eficácia da técnica tem sido comprovada por meio de estudos microscópios.

Krishan et al. (2014) tiveram como objetivo avaliar o impacto da cavidade conservadora no canal radicular, na eficácia da instrumentação e resistência à fratura em incisivos superiores, pré-molares e molares inferiores (n=20/tipo). Foram realizadas tomografias computadorizadas e acessos conservadores e tradicionais (n=10/grupo/tipo). Os dentes foram instrumentados com a lima WaveOne usando como irrigação o hipoclorito de sódio a 1,25% e após o tratamento, foram realizadas novas imagens tomográficas. A proporção da parede do canal intocada e o volume de dentina removido em cada tipo de dente foi analisado por meio do teste T. Os dentes instrumentados e intactos foram carregados para fraturar no tron Universal Testing Machine e os dados foram analisados com análise unidirecional de variância e teste de Tukey. Os resultados obtidos foram: a proporção média de paredes intocadas foi significativamente maior ($p<0,04$) apenas nos canais distais dos molares com acesso conservador em comparação ao acesso tradicional; o volume de dentina removida nos acessos conservadores foram significativamente menores ($p<0,003$); a carga média em fraturas de dentes com acesso conservador foi significativamente maior ($p<0,05$) do que em dentes com acesso tradicional em pré-molares e molares. Nesses dois tipos de dentes, o acesso conservador não teve diferença significativa do grupo controle. Com isso, concluíram que embora o acesso conservador tenha sido associado ao risco de comprometimento dos instrumentos somente nos canais distais dos molares, houve conservação de dentina coronal nos 3 tipos de dentes, benefício que aumentou a resistência à fratura em pré-molares e molares inferiores.

Gluskin, Peters e Peters (2014) relataram que o maior desafio do tratamento endodôntico é a anatomia dos canais radiculares. Para um bom tratamento endodôntico é necessário domínio da anatomia interna e externa dos canais radiculares, domínio da técnica e utilização de instrumentos modernos com a finalidade de manter estrutura suficiente para a resistência do dente.

Krishan et al. (2014) observaram uma desvantagem do acesso minimamente invasivo no preparo do canal distal em molares inferiores. Eaton et al. (2015) verificaram em seu estudo desvio da anatomia original nos molares inferiores com acesso minimamente invasivo; porém Moore et al. (2016) relataram que não houve diferenças significativas na eficácia da instrumentação de molares superiores com acessos minimamente invasivos.

3.3 Fratura do Dente

Dentes tratados endodonticamente são mais vulneráveis a fraturas do que dentes vitais (Sornkul, Stannard, 1992; Khan et al., 2015), independente do tipo de acesso endodôntico (Krishan et al., 2014; Al Amri et al., 2016; Moore et al., 2016) e do tipo de reabilitação posterior ao tratamento endodôntico (Tang, Wu, Smales, 2010; Saridag et al., 2015; Scotti et al., 2016). Um dos principais fatores de risco que aumenta a fratura de dentes tratados endodonticamente está associado a perda de tecido dentário. O acesso tradicional em molares demanda grande remoção de dentina, o que pode fragilizar o dente e reduzir a resistência à fratura (Clark, Khademi, 2010; Tang, Wu, Smales, 2010). Kishen (2006) reforça que a preservação das estruturas durante o tratamento é fundamental para a manutenção do dente em função a longo prazo na cavidade bucal.

Reeh, Messer e Douglas (1989) relataram em seu trabalho que a redução da rigidez causada pelo tratamento endodôntico está diretamente relacionado ao acesso endodôntico. Assim, Panitvisai e Messer (1995) fizeram um estudo para verificar a influência do preparo e acesso endodôntico na deflexão de cúspides em molares com cavidades MO e MOD. Foram utilizados 13 molares inferiores, divididos em dois grupos, sendo 6 dentes com preparo cavitário MO e 7 dentes com preparo cavitário MOD, sendo realizado em seguida o acesso endodôntico e remoção de toda a dentina remanescente entre a câmara pulpar e a caixa proximal. Os dentes foram colocados em um anel de nylon o qual foi conectado a uma máquina onde cada dente foi submetido a uma força semelhante a da dentição humana. O resultado obtido foi que após a realização de acesso endodôntico, a deflexão das cúspides aumentaram de 2 a 3 vezes. Então, concluíram que a perda da estrutura dentária ocasionou aumento considerável na deflexão de cúspides.

Com o intuito de manter a maior quantidade de dentina coronal durante os acessos endodônticos, Al-Omiri e Al-Wahadni (2006) estudaram a relação da preservação da dentina coronal com a resistência a fratura de dentes restaurados com núcleos de diversos sistemas pré fabricados. Foram selecionados 270 dentes unirradiculares, os quais foram divididos em 4 grupos: grupo A sem dentina coronal, grupo B com 2mm de dentina coronal remanescente, grupo C com 3mm de dentina coronal remanescente e grupo D com 4mm de dentina coronal remanescente. Cada grupo era composto por 30 dentes, subdivididos em subgrupos de 10, sendo um

restaurado com pino de fibra de carbono, outro com pino de fibra de vidro e outro com pinos de metal titânio Radix. As amostras foram montadas na máquina de ensaio universal Instron (Instron 1195, Instron Limited, High Wycombe, Buckinghamshire, Reino Unido), onde foi aplicado uma carga na superfície lingual do dente para obter a força para a fratura. Os resultados obtidos foram que as cargas médias para fratura foram aumentando de acordo com os grupos A, B, C e D. Assim, concluíram que a quantidade de dentina remanescente está diretamente relacionada com o aumento da carga necessária para fratura; mesmo que estatisticamente insignificante, a presença de dentina coronal promove aumento da resistência à fratura.

Ree e Schwartz (2010) relataram que é necessário manter a maior quantidade de estrutura dentária coronal e radicular durante o tratamento endodôntico para evitar o enfraquecimento do dente. O acesso endodôntico deve ser realizado com cautela para preservar a maior quantidade de dentina cervical e a remoção do teto da câmara pulpar deve ser o suficiente para ter acesso aos canais radiculares sem comprometer a instrumentação. Eles concluíram que a manutenção da dentina cervical, aumenta a durabilidade do tratamento restaurador.

Já Tang, Wu, Smales (2010) relataram que a fratura de dentes tratado endodonticamente são um dos principais motivos de exodontias. Os autores observaram que o tipo de dente tratado endodonticamente influencia na resistência a fratura, ou seja, a força necessária para fraturar molares é 30% maior do que a força para fraturar os pré molares. Em conclusão, a remoção em excesso da estrutura dentária durante o acesso endodôntico e instrumentação dos canais radiculares comprometerá mecanicamente a dentina, deixando o dente susceptível a fratura.

Visando os acessos minimamente invasivos, Gluskin, Peters, Peters (2014) defendem a preservação da dentina cervical para um bom prognóstico do dente a longo prazo, após realizarem uma revisão da literatura onde questionaram o acesso endodôntico tradicional, pois a remoção de dentina de maneira excessiva pode ocasionar falhas no dente. Após a análise da literatura, concluíram que a preservação de maior quantidade de dentina cervical é a maneira mais eficiente no reforço estrutural de dentes tratados endodonticamente.

Al Amri et al. (2016) desenvolveram um estudo com objetivo de avaliar *in vitro* a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com acessos conservadores utilizando diversos materiais e técnicas restauradoras indiretas. Foram selecionados 72 primeiros molares inferiores, extraídos por doença periodontal nos últimos 3 meses, com os seguintes critérios de seleção: coroas similares e raízes com ápices fechados, ausência de trincas, livre de cárie ou qualquer defeito. Os dentes foram limpos manualmente com pedra pomes e examinados com uma unidade de fibra óptica para garantir ausência de fissuras, micro fissuras e lesões de cárie, e foram armazenados em solução salina a temperatura ambiente para evitar a desidratação. Os dentes foram divididos em 6 grupos com 12 amostras cada. Grupo 1: controle (não tratado endodônticamente; dente sadio, sem nenhuma restauração); Grupo 2: cavidade endodôntica conservadora e restauração de amálgama; Grupo 3: restauração em resina composta; Grupo 4: cerâmica inlay; Grupo 5: cerâmica onlay; Grupo 6: coroa de zircônia. Foi realizado um teste de fratura em todos os dentes usando uma carga estática. Com isso, os autores concluíram que os dentes restaurados com resina composta e coroa de zircônia apresentaram maior resistência à fratura, sem diferença significativa entre eles ($p < 0,05$), quando comparado com os outros grupos; dentes restaurados com cerâmica inlay, tiveram menor resistência à fratura do que os dentes dos outros grupos ($p < 0,05$); todas as técnicas restauradoras testadas levaram a uma redução significativa na resistência à fratura; e os molares com coroas apresentaram fraturas favoráveis entre os cinco grupos. É necessário considerar o tipo de fratura na avaliação da resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. Embora os resultados deste estudo *in vitro* tenham mostrado variações entre as técnicas testadas em dentes tratados endodonticamente com acesso conservador, são necessários estudos clínicos controlados a longo prazo para confirmar esses achados *in vitro*.

Moore et al. (2016) com o objetivo de demonstrar a importância do acesso endodôntico na resposta biomecânica em molares superiores, realizaram um estudo onde selecionaram molares humanos, maduros e intactos, sem fratura preexistente e dividiram em 3 grupos com 10 dentes cada, sendo que o primeiro grupo foi realizado acesso endodôntico convencional com brocas cônicas diamantadas em alta rotação, seguido de tratamento endodôntico; o segundo grupo foi realizado o acesso endodôntico conservador em alta rotação com o auxílio do Endoguide,

seguido de tratamento endodôntico; e no terceiro grupo os dentes permaneceram intactos. Os dentes dos dois grupos instrumentados foram submetidos a tomografia computadorizada. Outro grupo de 28 dentes foi selecionado para avaliar a deformação axial antes e após a instrumentação dos canais, sendo que 14 dentes tiveram acesso endodôntico convencional e 14 dentes tiveram o acesso endodôntico conservador, sendo todos restaurados em seguida. Os resultados obtidos foram que teve um aumento de 23% na resistência à fratura dos molares com acesso conservador quando comparado ao acesso tradicional, sem comprometimento da instrumentação quando analisado na tomografia computadorizada; não houve diferenças significativas na eficácia da instrumentação entre os grupos de acesso tradicional e conservador em molares superiores. Os dentes que permaneceram intactos apresentaram maior resistência a fratura quando comparado aos demais grupos. Com isso, os autores concluíram que dentes com acesso conservador não influenciaram de maneira negativa na instrumentação e resposta biomecânica após o tratamento endodôntico.

Yuan et al. (2016) em seu estudo compararam o efeito biomecânico causado pelo tratamento endodôntico com acesso minimamente invasivo e acesso convencional. A amostra foi composta por molares inferiores sem cárie, analisados por meio de software Mimics (Materialise, Leuven, Bélgica), sendo as imagens obtidas por meio de micro TC. As amostras foram divididas em 2 grupos, sendo um grupo com preparo minimamente invasivo e o outro grupo com preparos convencionais. Foram realizadas forças oclusais semelhantes a da mastigação e cargas laterais na face lingual a 45% do longo eixo do dente, por meio de softwares, onde observou-se que as áreas de tensões foram menores onde foi feito um acesso minimamente invasivo, tanto na oclusal quanto na cervical, o que aumentou a resistência à fratura. Segundo os autores, quando é realizado um acesso minimamente invasivo durante o tratamento endodôntico, maior quantidade de dentina cervical é preservada o que diminui o risco de fratura, contribuindo para a longevidade e função do dente na cavidade bucal.

Plotino et al. (2017) desenvolveram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a resistência à fratura de raízes e dentes restaurados com acesso endodôntico tradicional, cavidade endodôntica conservadora e cavidade endodôntica ultraconservadora ou “ninja”. Pré-molares e molares superiores e inferiores foram selecionados e divididos em 4 grupos: controle (dentes intactos), dentes com acesso

endodôntico tradicional, cavidade endodôntica conservadora e ninja. A carga máxima na fratura e o padrão da fratura (restaurável ou não restaurável) foram registrados. As cargas de fratura foram comparadas estatisticamente e os dados foram examinados com análise de variância (teste T) para comparações múltiplas. Os resultados obtidos foram que a carga média na fratura do acesso endodôntico tradicional foi significativamente menor do que no acesso endodôntico conservador, ninja e grupo controle para todos os tipos de dentes ($p < 0,05$), ou seja, a resistência à fratura é menor; nenhuma diferença foi observada entre tratamento endodôntico conservador, ninja e dentes íntegros ($p > 0,05$); fraturas não restauráveis foram significativamente mais frequente nos grupos tradicional, conservador e ninja do que no grupo controle em cada tipo de dente ($p < 0,05$). Eles concluíram que os dentes com acesso tradicional apresentaram menor força de fratura do que os dentes com acesso conservador ou ninja; o acesso da cavidade endodôntica ninja não aumenta a resistência à fratura dos dentes em comparação ao acesso conservador; dentes intactos (do grupo controle) mostraram fraturas mais restauráveis que os dentes com acessos tradicional, conservador e ninja; os grupos com acessos tradicional, conservador e ninja apresentaram maior número de fraturas não restauráveis ($p < 0,05$).

4 DISCUSSÃO

O objetivo final do tratamento endodôntico é devolver a função ao dente e mantê-lo na cavidade bucal e o objetivo biológico é remover as bactérias e eliminar lesões periapicais (Estrela et al., 2008). Uma das grandes preocupações dos pacientes que realizam o tratamento endodôntico é a perda do dente, pois muitos acreditam que o mesmo enfraquece após o tratamento (Camargo et al., 2015). Segundo Yuan et al. (2016), o acesso minimamente invasivo promove a diminuição das tensões geradas quando comparado ao acesso tradicional, pois há maior preservação de dentina, o que diminui o risco de fratura do dente após o tratamento endodôntico, ou seja, a dentina remanescente contribui para um bom prognóstico, longevidade e manutenção do dente em função pós tratamento (Panitvisai, Messer, 1995; Clark e Khademi, 2010; Krishan et al., 2014; Yuan et al., 2016; Moore et al., 2016; Plotino et al., 2017).

Diversos autores defendem a preservação da estrutura dentária com a utilização dos acessos minimamente invasivos (Reeh, Messer, Douglas, 1989; Kim et al., 2013; Pawar, Pawar, Kokate, 2014; Gluskin, Peters, Peters, 2014; Yuan et al., 2016), mas Patel e Rhodes (2007) defendem o acesso tradicional. O provável motivo da divergência é que os autores que defendem o acesso tradicional acreditam que o acesso conservador pode comprometer a instrumentação, resultando em acúmulo de restos pulpares e de material obturador, o que poderia ocasionar escurecimento do dente (Clark e Khademi, 2010), além da possibilidade de não localizar algum canal. Esse conceito vem sendo mudado já que a preservação de estrutura dentária tem sido aumentada devido ao avanço tecnológico, com equipamentos de magnificação e instrumentos flexíveis, permitindo assim, acessos mais conservadores (Kim et al., 2013; Malterud, 2013; Pawar, Pawar, Kokate, 2014), mas ainda é necessário estudos que demonstrem o impacto do acesso endodôntico na instrumentação dos canais radiculares (Plotino et al., 2017).

Além do acesso conservador, surgiu o acesso ultraconservador ou “ninja”, cujo objetivo foi preservar ainda mais estrutura dentária e aumentar a resistência à fratura, mas foi observado que não há vantagens adicionais em relação a esse tipo de acesso, porém é necessário estudos clínicos a respeito desse assunto para que se possa analisar e comparar os resultados (Plotino et al., 2017).

O acesso endodôntico está diretamente relacionado ao sucesso do tratamento endodôntico, pois esta etapa influencia a qualidade desde da limpeza até da obturação dos canais radiculares. Por isso, é necessário um bom planejamento, com base em exames clínicos e radiográficos, domínio da técnica e conhecimento anatômico, bem como o uso da tecnologia disponível a nosso favor (Patel, Rhodes, 2007). O sucesso do tratamento endodôntico é avaliado através do acompanhamento radiográfico (Trope et al., 1999), sendo que o dente deve estar selado permanentemente e em função, com ausência de sinais e sintomas (Estrela et al., 2008; Chugal et al., 2017). Independente do tipo de acesso, a limpeza e descontaminação dos canais radiculares devem ser priorizadas, pois se não for realizada corretamente, o tratamento endodôntico estará comprometido.

Aparentemente um acesso minimamente invasivo poderá causar prejuízos na descontaminação do canal radicular, já que não há estudos com uma resposta objetiva da quantidade de desgaste necessário para a limpeza e descontaminação dos canais radiculares, pois ainda sim haverão áreas que permanecerão sem ser instrumentadas independente do acesso coronário (Mannan, Smallwood e Gulabivala, 2001; Krishan et al., 2014). Mas, alguns estudos (Gluskin, Peters, Peters, 2014) relataram que o acesso minimamente invasivo não influenciou negativamente no sucesso do tratamento. Porém, é necessário novas pesquisas utilizando testes microbiológicos para comprovar a afirmação.

A bibliografia pesquisada não mostrou ensaios clínicos randomizados sobre os benefícios da endodontia minimamente invasiva, porém Rodrigues et al. (2017) afirmaram que a instrumentação do terço apical é importante para a descontaminação e manutenção da saúde periapical. É necessário evitar o desgaste excessivo durante o acesso e instrumentação dos canais radiculares para que não ocorra redução da resistência à fratura e o tratamento endodôntico não seja comprometido (Rundquist, Versluis, 2006). Mesmo que preserve estrutura dentária durante o acesso e instrumentação, mas a desinfecção não ocorrer de forma adequada, o tratamento endodôntico não terá sucesso (Rodrigues et al., 2017).

Existem instrumentais capazes de realizar uma boa descontaminação dos canais radiculares, mesmo quando for realizado acesso conservador. Alguns autores estudaram o Self-Adjusting File (SAF), um instrumento auto-ajustável, que permite uma instrumentação minimamente invasiva. Isso só é possível com a utilização de instrumentais modernos e flexíveis, como os instrumentos de NiTi (Kim et al., 2013;

Pawar et al., 2014). Com o surgimento do instrumento auto-ajustável (SAF), o qual se adapta a anatomia interna do canal radicular, com menor desgaste de dentina, é necessário mais estudos para comprovar a sua eficácia sem comprometer a limpeza e descontaminação dos canais radiculares.

As pesquisas realizadas para comparar a deflexão do dente tratado endodonticamente foram realizadas em dentes que não foram restaurados (Reeh, Messer e Douglas, 1989; Panitvisai e Messer, 1995; Al-Omiri e Al-Wahadni, 2006; Krishan et al., 2014; Moore et al., 2016; Yuan et al., 2016; Plotino et al., 2017), ou seja, a vulnerabilidade da fratura pode estar relacionada a restauração definitiva ou sua correta indicação, e não necessariamente ao tipo de acesso endodôntico.

O tratamento endodôntico minimamente invasivo consiste em aberturas coronárias pequenas, com mínimo desgaste possível, para aumentar a resistência à fratura do dente. Mas este tipo de acesso só é possível com o auxílio de microscópio, ultrassom e tomografia computadorizada. Entretanto, em casos de lesões extensas de cárie, dente já abertos, fratura coronária, dentes com acesso realizado por outros profissionais ou casos de retratamento endodôntico, os acessos conservadores não são possíveis de serem realizados (Fenelon Endodontia).

Novas tecnologias, como a tomografia computadorizada influenciam na qualidade do diagnóstico, planejamento e tratamento. Uma grande variedade de instrumentos endodônticos têm sido desenvolvidos. Os avanços tecnológicos contribuíram para a revisão dos conceitos e para o desenvolvimento de um novo protocolo do tratamento endodôntico (Estrela et al., 2008).

Alguns estudos relataram que a fratura de dentes tratados endodonticamente estão associados à perda de estrutura dentária devido à cárie, desgaste dos acessos cavitários e limpeza e descontaminação dos canais radiculares. Como resultado, a perda de dentina incluindo estruturas anatômicas como cúspides, sulcos e teto da câmara pulpar pode resultar em fraturas dentárias após a restauração final (Al Amri et al., 2016).

O acesso tradicional remove estrutura dentária para obter acesso direto às embocaduras dos canais e facilitar a limpeza, modelagem, obturação, além de evitar complicações. Recentemente, Clark e Khademi (2010) modificaram o design da cavidade endodôntica para minimizar a remoção de estrutura dentária.

Como a endodontia minimamente invasiva é um tema recente, há necessidade de mais estudos clínicos para o fortalecimento da prática clínica, a fim de analisar o modo como este tipo de acesso pode influenciar no sucesso do tratamento endodôntico a longo prazo (Rover, 2017). Sendo assim, os profissionais devem agir cuidadosamente e de forma criteriosa para evitar iatrogenias e manter o dente tratado endodonticamente em função (Gluskin, Peters, Peters, 2014).

5 CONCLUSÃO

Só é possível realizar os acessos minimamente invasivos em dentes íntegros, sem acesso prévio realizado por outro profissional e com o auxílio da magnificação.

Quando comparado aos acessos endodônticos conservadores, os acessos minimamente invasivos possuem maior preservação de estrutura dentária sadia, o que favorece o aumento da resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente e a manutenção do dente em função a longo prazo, porém a localização e instrumentação dos canais podem ser comprometidas.

Considerando o acesso endodôntico minimamente invasivo um assunto atual, há escassez de estudos clínicos, sendo necessário a realização de novos estudos para a consolidação da prática clínica, para avaliar a influência desse tipo de acesso na localização e instrumentação dos canais radiculares, fratura de instrumentos e do dente.

REFERÊNCIAS

- Adams N, Tomson PL. Access cavity preparation. *Br Dent J.* 2014 Mar;216(6):333-9.
- Ahmed, H. M. A.; Gutmann, J. L. Education for prevention : A viable pathway for minimal endodontic treatment intervention. *ENDO (Lond Engl)* 2015;9(4):283–285.
- Al Amri MD, Al-JohanyS, Sherfudhin H, Al Shammari B, Al Mohefer S, Al Saloum, M,Al Qarni H. Fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars with conservative access cavity and different restorative techniques: An in vitro study. *Aust Endod J.* 2016 Dec;42(3):124-131
- Al-Omiri MK, Al-Wahadni AM. An ex vivo study of the effects of retained coronal dentine on the strength of teeth restored with composite core and different post and core systems. *Int Endod J.* 2006 Nov;39(11):890-9.
- Amoroso-Silva P, Alcalde MP, Hungaro Duarte MA, De-Deus G, Ordinola-Zapata R, Freire LG, Cavenago BC, De Moraes IG. Effect of finishing instrumentation using NiTi hand files on volume, surface area and uninstrumented surfaces in C-shaped root canal systems. *Int Endod J.* 2017 Jun;50(6):604-611.
- Bürklein S, Schäfer E. Minimally invasive endodontics. *Quintessence Int.* 2015 Feb;46(2):119-24.
- Camargo JMP, Junior MP, Filho MS. Acesso minimamente Invasivo. In: Filho MSH. *Endodontia de vanguarda.* São Paulo: Napoleão, 2015, 90, 80-111.
- Capar ID, Ertas H, Ok E, Arslan H, Ertas ET. Comparative study of different novel nickel-titanium rotary systems for root canal preparation in severely curved root canals. *J Endod.* 2014 Jun;40(6):852-6.
- Chugal N, Mallya SM, Kahler B, Lin LM. Endodontic Treatment Outcomes. *Dent Clin North Am.* 2017 Jan;61(1):59-80.

Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. *Dent Clin North Am.* 2010 Apr;54(2):249-73.

Clark D, Khademi JA.A. Case Studies in Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. *Dent Clin North Am.* 2010 Apr;54(2):275-89.

Eaton JA, Clement DJ, Lloyd A, Marchesan MA. Micro-computed tomographic evaluation of the influence of root canal system landmarks on access outline forms and canal curvatures in mandibular molars. *J Endod.* 2015 Nov;41(11):1888-91.

Estrela C, Leles CR, Hollanda AC, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* 2008;19(1):34-9.

Gluskin AH, Peters CI, Peters OA. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. *Br Dent J.* 2014 Mar;216(6):347-53.

Fenelon Endodontia. Brasília/DF [acesso em 2019/10/29]. Disponível em: <https://www.fenelonendodontia.com.br/preparo-conservador-evite-desgastes-desnecessarios/>

Khan S, Inamdar MN, Munaga S, Ali SA, Rawtiya M, Ahmad E. Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Filled with Gutta-Percha and Resilon Obturating Material: An In Vitro Study. *J Int Oral Health.* 2015;7(Suppl 2):21-5.

Kim HC, Sung SY, Ha JH, Solomonov M, Lee JM, Lee CJ, Kim BM. Stress generation during self-adjusting file movement: minimally invasive instrumentation. *J Endod.* 2013 Dec;39(12):1572-5.

Kishen A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *Endodontic Topics*, (2006); 13(1), 57–83.

Krishan R, Paqué F, Ossareh A, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of Conservative Endodontic Cavity on Root Canal Instrumentation Efficacy and

Resistance to Fracture Assessed in Incisors, Premolars, and Molars. *J Endod.* 2014 Aug;40(8):1160-6.

Lenherr P, Allgayer N, Weiger R, Filippi A, Attin T, Krastl G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *Int Endod J.* 2012 Oct;45(10):942-9.

Lopes H, Siqueira J. *Endodontia. Biologia e Técnica.* 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier 2016. 848 p.

Malterud M. Minimally invasive biomimetic endodontics: the future is here. *Gen Dent.* 2013 Jan-Feb;61(1):8-10.

Mamoun, J. The maxillary molar endodontic access opening: A microscope-based approach. *Eur J Dent.* 2016 Jul-Sep; 10(3): 439–446.

Mannan G, Smallwood ER, Gulabivala K. Effect of access cavity location and design on degree and distribution of instrumented root canal surface in maxillary anterior teeth. *Int Endod J.* 2001 Apr;34(3):176-83.

Moore B, Verdelis K, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars. *J Endod.* 2016 Dec;42(12):1779-1783.

Panitvisai P1, Messer HH. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1995 Feb;21(2):57-61.

Patel S1, Rhodes J. A practical guide to endodontic access cavity preparation in molar teeth. *Br Dent J.* 2007 Aug 11;203(3):133-40.

Pawar AM, Pawar MG, Kokate SR. Meant to make a difference, the clinical experience of minimally invasive endodontics with the self-adjusting file system in India. *Indian J Dent Res.* 2014 Jul-Aug;25(4):509-12.

Peters OA, Laib A, Göhring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod.* 2001 Jan;27(1):1-6.

Plotino G, Grande NM, Isufi A, Ioppolo P, Pedullà E, Bedini R, Gambarini G, Testarelli L. Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs. *J Endod.* 2017 Jun;43(6):995-1000.

Ree M, Schwartz RS. The endo-restorative interface: current concepts. *Dent Clin North Am.* 2010 Apr;54(2):345-74.

Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989 Nov;15(11):512-6.

Rodrigues RCV, Zandi H, Kristoffersen AK, Enersen M, Mdala I, Ørstavik D, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Influence of the apical preparation size and the irrigant type on bacterial reduction in root canal-treated teeth with apical periodontitis. *J Endod.* 2017 Jul;43(7):1058-1063.

Rover G. Influência do acesso endodôntico minimamente invasivo na localização dos canais radiculares, eficácia da instrumentação e resistência à fratura de molares superiores [Dissertação]. Florianópolis/SC: Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina; 2017. Mestrado em Odontologia.

Ruddle CJ. Endodontic Triad for Success: The Role of Minimally Invasive Technology. *Dent Today.* 2015 May;34(5):76, 78-80.

Rundquist BD, Versluis A. How does canal taper affect root stresses? *Int Endod J.* 2006 Mar;39(3):226-37.

Saridag S1, Sari T, Ozyesil AG, Ari Aydinbelge H. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with ceramic inlays and different base materials. *Dent Mater J.* 2015;34(2):175-80.

Scotti N, Forniglia A, Tempesta RM, Comba A, Saratti CM, Pasqualini D, Alovise M, Berutti E. Effects of fiber-glass-reinforced composite restorations on fracture resistance and failure mode of endodontically treated molars. *J Dent.* 2016 Oct;53:82-7.

Schroeder KP, Walton RE, Rivera EM. Straight line access and coronal flaring: effect on canal length. *J Endod.* 2002 Jun;28(6):474-6.

Soares IJ, Goldberg F. *Endodontia. Técnicas e Fundamentos.* 2nd ed. Porto Alegre, RS, BR: Artmed; 2015. 524 p.

Sornkul E, Stannard JG. Strength of roots before and after endodontic treatment and restoration. *J Endod.* 1992 Sep;18(9):440-3.

Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *J Endod.* 2010 Apr;36(4):609-17.

Trope M, Delano EO, Orstavik D. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: single vs. multivisit treatment. *J Endod.* 1999 May;25(5):345-50.

Vertucci FJ, Haddix JE. Tooth Morphology and access cavity preparation. In: Hargreaves K.N, Cohen S, Berman LH. **Cohen's Pathways of the Pulp.** St. Louis, Missouri, USA: Elsevier, 2011, 136-222.

Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J.* 2016 Oct;49(10):966-72.

Zhao D, Shen Y, Peng B, Haapasalo M. Root Canal Preparation of Mandibular Molars with 3 Nickel-Titanium Rotary Instruments: A Micro-Computed Tomographic Study. *J Endod.* 2014 Nov;40(11):1860-4.

Zubizarreta-Macho Á, Muñoz AP, Deglow ER, Agustín-Panadero R, Álvarez JM. Accuracy of Computer-Aided Dynamic Navigation Compared to Computer-Aided Static Procedure for Endodontic Access Cavities: An in Vitro Study. *J Clin Med.* 2020 Jan;9(1). pii: E129.

Yang Y, Shen Y, Ma J, Cao Y, Haapasalo M. A Micro-Computed Tomographic Assessment of the Influence of Operator's Experience on the Quality of WaveOne Instrumentation. *J Endod.* 2016 Aug;42(8):1258-62.

Yuan K, Niu C, Xie Q, Jiang W, Gao L, Huang Z, Ma R. Comparative evaluation of the impact of minimally invasive preparation vs. conventional straight-line preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. *Eur J Oral Sci.* 2016 Dec;124(6):591-596.

ANEXO 1 - Verificação de Originalidade e Prevenção de Plágio.

Acessos endodônticos conservadores: Revisão da Literatura

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

20%	19%	5%	5%
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

FONTES PRIMÁRIAS

1	repositorio.ufsc.br Fonte da Internet	9%
2	repositorio.ufpb.br Fonte da Internet	2%
3	docplayer.com.br Fonte da Internet	1%
4	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet	1%
5	repositorio.ufu.br Fonte da Internet	1%
6	Submitted to Universidade Estadual de Campinas Documento do Aluno	1%
7	Submitted to UNICEUB Documento do Aluno	1%
8	teses.usp.br Fonte da Internet	<1%