

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ALINE FRANCIELI SEVERO BUENO e ANDRESSA CASTRO DE
QUEIROZ
ÁLIA REGINA NEVES DE P. PORTO**

**INFLUÊNCIA DA CAVIDADE DE ACESSO CONSERVADOR NAS
FRATURAS CORONÁRIAS**

Rio de Janeiro

2020

INFLUÊNCIA DA CAVIDADE DE ACESSO CONSERVADOR NAS FRATURAS CORONÁRIAS

INFLUENCE OF CONSERVATIVE ACCESS CAVITY ON CORONARY FRACTURES

Aline Francieli Severo Bueno

Aluna de graduação do curso de Odontologia da UniSãoJosé

Andressa Castro de Queiroz

Aluna de graduação do curso de Odontologia da UniSãoJosé

Ália Regina Neves de P. Porto

Professora de Endodontia da UniSãoJosé e Mestre em Endodontia

RESUMO

O tratamento endodôntico é uma das terapias que apresenta maior resolutividade para as doenças pulpares e periapicais, porém as cavidades de acesso endodôntico convencionais podem causar efeitos biomecânicos indesejáveis, aumentando o risco à fratura, por desgastar muita estrutura dental com a intenção de facilitar a instrumentação do canal radicular. Com o intuito de manter o máximo possível de estrutura dentária saudável, surgiu a endodontia minimamente invasiva, que vem quebrando os paradigmas pré-estabelecidos pela endodontia convencional, buscando manter o máximo possível de estrutura dentária saudável. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de mostrar a significância do tratamento endodôntico minimamente invasivo para a endodontia atual, por meio de uma revisão da literatura, utilizando a base eletrônica de dados Pubmed. Estudos encontrados mostram que a preservação de tecido dental promovida por essa técnica, possibilita de fato maior resistência a fratura se comparado com a convencional, o que é de grande valia para a obtenção de sucesso no tratamento e prolongamento da permanência do dente na cavidade bucal à longo prazo.

Palavras-chave: Endodontia, tratamento conservador, canal radicular

ABSTRACT

Endodontic treatment is one of the therapies that has greater resulivity for pulp and periapical diseases, however conventional endodontic access cavities can cause undesirable biomechanical effects, increasing risk of fracture, by wearing too much of the dental structure with facilitates root canal instrumentation. In order to maintain the dental structure as healthy as possible, minimally invasive endodontics arose, and has been breaking the pre established paradigms by conventional endodontics, seeking to maintain as healthier a dental structure as possible. This work was carried out with the intention of showing the significance of minimally invasive endodontic treatment for the current endodontic, trough a literature review, using the "Pubmed" eletronic database. Studies have shown that the preservation of dental tissue promoted by this technique, actually allows greater fracture resistance compared to conventional treatment. What is of great value for obtaining success in the treatment and in the long-term permanence of tooth in the oral cavity.

Key-words: Endodontics, conservative treatment, root canal.

INTRODUÇÃO:

A endodontia é o ramo da Odontologia que trata das lesões e doenças da polpa dentária, que se trata de um pequeno tecido em forma de fio que se localiza na parte interna (canal) do dente. Popularmente, endodontia também é chamada de “tratamento de canal”. Esse tratamento consiste na remoção da polpa que pode estar vivo, sadio, inflamado, infectado ou necrosado.

A importância da cavidade de acesso no tratamento endodôntico é fundamental para o sucesso do mesmo, pois nos permite visualizar os condutos radiculares e assim dar início ao preparo químico-cirúrgico, limpeza, modelagem e obturação do sistema de canais radiculares.

Os procedimentos realizados na odontologia atualmente visam extinguir ou reverter o quadro patológico de forma que se preserve o máximo de estrutura dental íntegra, visando a melhoria do prognóstico e manutenção do elemento dentário em questão com funcionalidade. Tendo em vista essas considerações, a endodontia minimamente invasiva busca tratar a doença mantendo a máxima integridade dos tecidos dentais, assim como sua força e função em longo prazo. Sendo assim, o profissional habilitado deve aprimorar seus conhecimentos teóricos e práticos para adequar-se as novas exigências do tratamento conservador, para isso é imprescindível lançar mão de modalidades de ampliação de imagens, softwares específicos assim como uma boa iluminação para se obter sucesso na técnica de instrumentação empregada (GLUSKIN; PETERS; PETERS, 2014).

O acesso minimamente invasivo vem quebrando paradigmas pré-estabelecidos pela endodontia convencional, buscando manter o máximo possível de estrutura dentária saudável, o que se torna mais viável por meio do uso cada vez mais frequente do microscópio eletrônico operatório, possibilitando um melhor prognóstico (YUAN et. al., 2016), desde que se leve em consideração outros quesitos importantes como um bom diagnóstico, conhecimento da anatomia dental, e uma instrumentação e obturação criteriosas. O acesso endodôntico minimamente invasivo, é obtido por meio de uma abertura idealmente planejada e realizada na coroa do dente visando a mínima remoção de dentina, e assim explorar os canais radiculares que serão submetidos aos procedimentos de limpeza, modelagem e obturação do sistema de canais, contribuindo,

assim, para o êxito do tratamento. Essa técnica de acesso conservador visa, diminuir as fraturas em dentes tratados endodônticamente.

Apesar dos preparos minimamente invasivos em endodontia estarem sendo enfocados na Odontologia, muitos profissionais se opõe pelo fato de requererem maior habilidade profissional bem como a utilização de microscopia e instrumental de níquel-titânio (MOORE et. al., 2016).

Assim, o presente trabalho procura elucidar o cirurgião-dentista sobre reduzir as possíveis fraturas coronárias na execução do tratamento endodôntico moderno. O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar através da revisão de literatura a influência da cavidade de acesso conservador nas fraturas coronárias.

Enquanto os objetivos específicos são determinar a influência da endodontia minimamente invasiva, relacionada ao preparo de acesso endodôntico, na resistência a fratura dos elementos tratados e determinar a influência da endodontia minimamente invasiva relacionada à modelagem do canal radicular, no que diz respeito a resistência do elemento dentário.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um dos grandes receios dos pacientes que são submetidos a procedimentos endodônticos é a perda do elemento dentário, pois a grande maioria tem a visão de que o dente fica enfraquecido pós-tratamento (CAMARGO; JÚNIOR; FILHO, 2015). Durante muitas décadas a cirurgia de acesso endodôntico foi realizada por meio de um acesso em linha reta em direção aos condutos radiculares, o que por vezes levava a um desgaste excessivo de estrutura dental, passível de causar enfraquecimento do dente e diminuição da sua resistência à fratura (REEH, MESSER; DOUGLAS; 1989; GLUSKIN; PETERS; PETERS, 2014; YUAN et. al., 2016).

Muitos autores defendem a preservação de estrutura dentária com a utilização da endodontia minimamente invasiva (REEH; MESSER; DOUGLAS, 1989; KIM et. al., 2013; MALTERUD, 2013; PAWAR; PAWAR; KOKATE, 2014; GLUSKIN;

PETERS; PETERS, 2014; YUAN et. al., 2016), já outros (PATEL; RHODES, 2007), defendem o acesso endodôntico em linha reta.

Essa discordância se dá provavelmente devido ao fato de que os autores que defendem um acesso convencional, acreditam que o acesso conservador pode acarretar o comprometimento da instrumentação, o que vem sendo pregado por diversas décadas na odontologia. Esse paradigma vem sendo quebrado devido à busca pela preservação da estrutura dentária, cada vez mais difundida em todas as áreas da odontologia, e pelo avanço tecnológico que possibilitou o surgimento de instrumentais que não precisam necessariamente realizar sua função em linha reta, devido a sua alta flexibilidade, permitindo preparos de acesso menos amplos do que os que eram feitos à algumas décadas atrás (KIM et. al., 2013; PAWAR; PAWAR; KOKATE, 2014; MALTERUD 2013). Mas, para utilização dessa nova abordagem na endodontia, é necessário que se estude também o impacto dessa técnica na instrumentação dos canais (PLOTINO et. al., 2017).

Diferente de Patel e Rhodes (2007), diversos autores acreditam na efetividade da endodontia minimamente invasiva como forma de melhorar o prognóstico endodôntico, buscando formas de “driblar” a necessidade de acesso em linha reta se baseando no avanço dos instrumentos atualmente utilizados (KIM et. al., 2013; PAWAR; PAWAR; KOKATE, 2014; MALTERUD 2013).

O que é adequado, pois há estudos que mostram que o acesso cavitário minimamente invasivo promove uma diminuição das tensões geradas se comparado ao acesso cavitário convencional (YUAN et. al., 2016), quando lançamos mão desse tipo abordagem em endodontia, há uma maior preservação de dentina, promovendo uma diminuição do risco de fratura posteriormente ao tratamento endodôntico, o que nos mostra que essa dentina remanescente contribui de forma positiva para a melhoria no prognóstico, longevidade e manutenção da função do elemento dentário tratado (PANITVISAI; MESSER, 1995; KRISHAN et. al., 2014; YUAN et. al., 2016; MOORE et. al., 2016; PLOTINO et. al., 2017) embora esse tipo de cavidade dificulte o acesso visual dos canais pelo profissional (YUAN et. al., 2016), esse problema é amenizado devido à utilização cada vez mais frequente dos microscópios operatórios, que passa a ser ferramenta de trabalho indispensável para os endodontistas, na atualidade.

Analisando a importância do preparo do canal, onde se deve ter sempre o cuidado de não remover estrutura intracanal de forma demasiada para não enfraquecer a estrutura do dente (SAITER et. al., 2011), devemos ter em mente que existe a necessidade de que durante este preparo se faça o alargamento apical para que a instrumentação seja efetiva e promova a redução significativa de microrganismos (RODRIGUES et. al., 2017), pois o principal objetivo da terapêutica endodôntica é a remoção de microrganismos do canal radicular e dos tecidos perirradiculares, se a desinfecção não ocorrer de forma adequada, mesmo que se tenha preservado muita estrutura dentinária, o tratamento endodôntico estará fadado ao insucesso. Tendo em vista as considerações, devemos dar mais ênfase, na endodôntia minimamente invasiva, ao acesso cavitário, onde há uma maior alteração e perda de estrutura dentinária, o que pode causar comprometimento do dente tratado em longo prazo.

Sabe-se que com uma maior preservação de tecido saudável, iremos ter também maior contribuição para o reforço do dente submetido a tratamento endodôntico, e um prognóstico satisfatório à longo prazo, pois sabe-se que nenhum material substitui a estrutura dentária nessa região (GLUSKIN; PETERS; PETERS, 2014), tendo sempre o cuidado para que essa prática não comprometa a desinfecção do sistema de canais radiculares.

A endodontia minimamente invasiva surge como uma tentativa de mudar conceitos pré-estabelecidos pela endodontia convencional com o objetivo de promover maior retenção de tecido saudável durante procedimentos endodônticos e melhorar o prognóstico do elemento dentário, diminuindo o risco de fratura, que é frequente após esse tipo de abordagem. Para que os conceitos de endodontia minimamente invasiva se difundam e passe a ser cada vez mais utilizada, é necessário mais estudos que evidenciem sua eficácia clínica, de tal forma que seja comprovado cientificamente que essa nova abordagem não causará o comprometimento de um dos mais importantes objetivos do tratamento endodôntico, o controle da microbiota endodôntica. Uma vez, que a endodontia parece se fortalecer também com o tratamento em sessão única, a qual dispensa o uso da medicação

intracanal (TOIA, 2017), o que poderia requerer uma ampliação maior da modelagem do canal no terço apical (SANTOS, 2016).

METODOLOGIA

O método que foi utilizado no presente trabalho é à revisão integrativa, que está incluso simultaneamente pesquisas experimentais e não experimentais da literatura, o qual compreende as seguintes etapas: identificação do tema em questão e formulação da questão de pesquisa, elaboração dos critérios de inclusão e exclusão de artigos encontrados, edificação de instrumento para coleta de dados relevantes dos artigos encontrados, avaliação e análise dos artigos previamente selecionados, interpretação e discussão dos resultados obtidos e apresentação da revisão (MATA, MADEIRA; 2010).

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados, resumos disponíveis nas bases de dados escolhidas, disponibilidade dos mesmos na íntegra, e que abrangesse o tema em questão.

Para um melhor entendimento do assunto estudado no presente trabalho, dividimos o resultado da pesquisa bibliográfica em dois tópicos, o primeiro relacionando a Endodontia minimamente invasiva e cirurgia de acesso endodôntico; e o segundo, relacionado com a Endodontia minimamente invasiva e a modelagem dos canais.

ENDODONTIA MINIMAMENTE INVASIVA E CIRURGIA DE ACESSO ENDODÔNTICO

Muito se tem discutido, recentemente, acerca do acesso endodôntico que vem sendo realizado, nesse contexto, há um estudo que Panitvisai e Messer (1995) realizaram uma pesquisa visando determinar a influência do preparo e acesso endodôntico na deflexão de cúspides em molares com cavidades MO (mesiooclusal) e MOD (mesio-ocluso-distal). Os pesquisadores utilizaram treze dentes molares humanos mandibulares e hígidos que foram divididos em dois grupos, um com seis dentes onde foi feito preparo cavitário MO e em seguida acesso endodôntico, e o segundo grupo com sete dentes onde foi feito o preparo cavitário

MOD e sem seguida acesso endodôntico, em ambos os grupos foi removida toda dentina remanescente entre a caixa proximal e a câmara pulpar. Os espécimes foram montados em um anel de nylon que foi conectado a uma máquina de ensaio servo-hidráulica (modelo 810; MTS Systems, Eden Prairie, MN), onde cada dente foi submetido a uma carga em rampa de 20N/s durante 5 segundos por meio de uma esfera de carga de aço (diâmetro, 9,53 milímetros), gerando uma carga máxima de 100N, que está dentro da carga fisiológica ao qual é submetida à dentição humana. A deflexão cuspal foi medida por meio de um transformador diferencial de corrente contínua (DCDT - modelo 7DCDT-050, Hewlet-Packard, Rockvie, MD).

Os resultados mostraram que em ambos os grupos o movimento cuspal aumentou de 2 a 3 vezes após realização de acesso endodôntico. Concluiu-se que a perda de estrutura dentária ocasionou um aumento considerável na deflexão de cúspides.

Estudos demonstraram a importância da manutenção de estrutura dentária, nesse sentido, Al-Omiri e Al-Wahadni (2006), com o intuito de observar os efeitos da preservação de dentina coronária na resistência a fratura de dentes restaurados com núcleos de diferentes sistemas pré-fabricados, os autores realizaram uma pesquisa onde utilizaram 270 dentes uniradiculares previamente selecionados. Os espécimes foram divididos em quatro grupos: sendo o grupo A sem dentina coronal, e os grupos B, C e D com 2, 3 e 4mm de altura de dentina coronal remanescente, respectivamente. Cada grupo continha trinta dentes, que foram divididos em subgrupos de dez, sendo um restaurado com pinos de fibra de carbono (C-Post, Bisco Inc., Schaumburg, IL, EUA), outro com pino de fibra de vidro (GF, J. Morita, Irvine, CA, USA), e o último com pinos de metal titânio Radix (Radix-Anker-Standard; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). As amostras foram então montadas em uma máquina de ensaio universal Instron (Instron 1195, Instron Limited, High Wycombe, Buckinghamshire, Reino Unido), onde foi aplicada uma carga na superfície lingual do dente para testar a resistência à fratura, e registrada a força (N) até a fratura. O tipo de falha foi registrada fotograficamente. Os resultados obtidos por meio de análise estatística de cada grupo mostrou que as cargas de fratura médias foram 462,5; 619,2; 660,63 e 758,7 N, para os grupos A, B, C e D

respectivamente. Sendo assim, a quantidade de dentina remanescente foi relacionada com o aumento da quantidade de carga necessária para a fratura. Foi concluído que, apesar de estatisticamente insignificante, a presença de dentina coronal retida (férula) proporcionou um aumento da resistência a fratura.

Com o objetivo de orientar a preparação de cavidades de acesso em dentes molares, assim como identificar e evitar complicações potenciais, Patel e Rhodes (2007) realizaram um estudo utilizando molares superiores onde buscou encontrar as entradas dos canais visualizando mentalmente a câmara pulpar, a angulação e rotação do dente, se houver, bem como alterações de forma e de cor que possam ajudar a identificar a possível entrada do canal radicular. Os autores abordaram a importância de boa iluminação e ampliação, assim como um acesso em linha reta, removendo todo o teto da câmara pulpar, para que se possa evitar danos iatrogênicos e aos instrumentais. Os autores chegaram à conclusão de que para a identificação precisa dos canais se faz necessário o uso de uma iluminação de qualidade bem como equipamentos especializados que cooperam para identificação dos canais radiculares em molares, porém o que mais deve ser enfatizado para o sucesso do tratamento endodôntico é a experiência clínica e o conhecimento adquirido a partir da prática profissional, onde é fundamental o conhecimento da anatomia interna e externa do dente, e que o desenho da cavidade de acesso pode levar ao comprometimento da instrumentação e obturação do canal.

No sentido de revelar uma visão de forma geral a cerca dos preparos minimamente invasivos, um novo paradigma que vem sendo mostrado pela endodontia, Gluskin, Peters e Peters (2014), por meio da abordagem de dados clínicos e laboratoriais, fez uma revisão da literatura onde questionou o preparo ao acesso endodôntico convencional, apresentando com um acesso invasivo de forma demasiada que pode levar o dente a falha estrutural. Os autores defendem a conservação da integridade da estrutura da dentina pericervical como tendo grande importância para um bom prognóstico a longo prazo. Por meio desse levantamento da literatura os autores concluíram que a manutenção da dentina pericervical é o método mais eficaz para o reforço de dentes tratados, pois defendem que nenhum material artificial compensa a estrutura perdida nessa região.

Com o intuito de avaliar o impacto da cavidade endodôntica conservadora (CEC) no canal radicular, na instrumentação e na resistência a fratura de diferentes grupos dentários, os autores Krishan et. al. (2014) realizaram um estudo onde utilizaram 90 dentes humanos hígidos e maduros, entre eles incisivos centrais maxilares, segundos pré-molares mandibulares e primeiros pré-molares mandibulares. Foram feitas micro-tomografia computadorizada (mCT 40, Scanco Medical, Bruttisellen, Suíça) dos dentes que seriam preparados com CEC, os exames utilizados foram utilizados para o planejamento da trajetória de acesso aos canais de forma a remover menor estrutura dentária. As CEC foram perfuradas com brocas diamantadas (F392-016, Axis Dental, Coppell, TX) em alta rotação. O acesso aos incisivos foi feito 1mm palatino a borda incisal e estendido apicalmente ao longo eixo do dente; o acesso aos pré-molares foi feito 1mm para vestibular a fossa central e estendido apicalmente, preservando parcialmente o teto da câmara pulpar; o acesso nos molares foi feito mesial a fossa central e estendido apical e distalmente mantendo parte do teto da câmara pulpar. Após a instrumentação e limpeza dos canais, foi novamente realizada micro-tomografia computadorizada para observar a forma do canal depois da realização dos procedimentos endodônticos. A dimensão da área de parede do canal intocado e do volume de dentina removida foi alcançada com software customizado (IPL, Scanco Medical, Bräutisellen, Suíça). A seguir os dentes sofreram uma força compressiva que foi aplicada por meio de um cabeçote cruzado esférico até que ocorresse falha, a carga da fratura foi registrada em Newtons (N). Os resultados obtidos mostraram que a proporção da área de parede do canal intocado foi estatisticamente maior ($p < 0,04$) nos canais distais dos molares com CEC do que com tratamento endodôntico convencional; já o volume de dentina removida foi significativamente menor ($p < 0,003$) em todos os dentes do grupo com CEC; nos molares e pré-molares a carga média de fratura foi significativamente maior ($p < 0,05$) onde foi realizado acesso endodôntico convencional. Os autores concluíram que apesar de ter havido comprometimento da instrumentação somente no terço apical dos canais distais dos molares onde foi feito CEC, houve uma maior preservação de dentina coronal nos três grupos dentários, o que melhorou a resistência à fratura nos molares e pré-molares.

A fim de elucidar a influência do acesso endodôntico na resposta biomecânica em molares superiores, Moore et. al. (2016), realizaram um estudo onde os autores selecionaram molares humanos, maduros e intactos, com ausência de fratura pré-existente, os dividiu em 3 grupos com 10 dentes; o primeiro grupo foi tratado endodonticamente realizando um acesso endodôntico convencional com brocas cônicas diamantadas em alta rotação; o segundo foi tratado endodôntico realizando um acesso endodôntico conservador com Endoguide (EG1A; SSWhite Dental, Lakewood, NJ) em alta rotação, fazendo a perfuração na fossa central e ampliando apenas o necessário para a localização dos canais onde preservou-se dentina pericervical e uma parte do teto da câmara pulpar; no terceiro grupo os espécimes permaneceram intactos. Os dentes do primeiro e do segundo grupo foram instrumentados. Em seguida, os canais instrumentados foram capturados com tomografia computadorizada e seu volume reconstruído em 3D e analisado através de um software de morfométrica em 3D. Outro grupo de 28 dentes foi selecionado e fixado com adesivo cianoacrilato em cilindros de resina acrílica, os dentes foram então submetidos a uma força incidente em 30° do seu longo eixo, em ciclos entre 50N e 150N, a tensão gerada foi observada por meio de medidores de tensão e os valores convertidos através de um software, onde foi analisado a deformação axial em dois momentos, antes e depois da instrumentação dos canais, sendo o acesso cavitário de 14 dentes feito de forma convencional, e de outros 14 de forma conservadora, sendo todos restaurados em seguida. Observou-se um aumento de resistência a fratura dos molares dos espécimes com acesso cavitário conservador se comparado aos dentes com acesso cavitário tradicional de 23% sem que houvesse comprometimento da instrumentação que foi analisado por microtomografia computadorizada, sendo que os espécimes que se mantiveram intactos apresentaram uma maior resistência a fratura se comparado aos demais grupos. Os autores concluíram que os dentes tratados de forma mais conservadora não influenciaram de forma negativa na instrumentação e resposta biomecânica após o tratamento endodôntico.

Outra preocupação dos estudiosos, tem sido os efeitos biomecânicos causados pela ação do tratamento endodôntico, levando isto em consideração, Yuan

et. al. (2016) compararam tais efeitos biomecânicos decorridos da preparação endodôntica minimamente invasiva com a preparação em linha reta de forma convencional. Foram empregados molares mandibulares sem cárie, os que foram analisados por meio de software Mimics (Materialise, Leuven, Bélgica), sendo as imagens obtidas por meio de micro tomografia-computadorizada, em seguida foi obtido o modelo sólido em 3D. As amostras foram divididas em dois grupos, um com preparo minimamente invasivo, onde a área de acesso foi de aproximadamente 3,2mm²; e outro com preparos convencionais, onde a área de acesso foi de aproximadamente 13,7 mm²; sendo respectivamente, o volume total das cavidades de aproximadamente 43,7mm³ e 109,3mm³. Foi verificada as variações de tensões quando os espécimes foram submetidos a cargas verticais de 250N na fossa central semelhante a carga mastigatória vertical, e cargas laterais por lingual em 45° do longo eixo do dente, por meio de softwares, onde se viu que as áreas de tensão foram menores onde foi feito um preparo cavitário minimamente invasivo, tanto na superfície como na região cervical, aumentando a resistência a fratura. De acordo com os pesquisadores quando se é feito um preparo minimamente invasivo durante o tratamento endodôntico, onde se preserva maior quantidade de dentina cervical, há um decréscimo do risco de fratura, o que nos mostra que essa dentina contribui para longevidade e função do elemento dentário em questão. Tendo em vista o destaque que a endodontia minimamente vem ganhando atualmente, alguns dos grandes estudiosos em endodontia, Plotino et. al., (2017), realizaram um estudo para comparar a resistência a fratura de dentes onde foi realizado cavidade endodôntica tradicional (CET), cavidade endodôntica conservadora (CEC), e acesso endodôntico ultraconservador ou "ninja" (CEN). Utilizaram molares e pré-molares humanos e hígidos que foram divididos em quatro grupos (n=10), da seguinte forma: grupo 1, dentes intactos ou grupo controle, grupo 2, CET, grupo 3, CEC; grupo 4, CEN. Foram feitas tomografias computadorizada dos espécimes com um scanner CBCT (Kodak 9000 3D; Carestream Health, Inc, Marnela-Vallée, França) com uma resolução espacial de 200µm, imagens estas que serviram para o planejamento do acesso cavitário de cada grupo e então os preparos foram feitos com broca diamantada em alta rotação. Os acessos do grupo

CET foram feitos da forma convencional; o acesso do grupo CEC nos pré-molares foi feito na fossa central e a cavidade estendida apicalmente, mantendo parte do teto da câmara pulpar, os molares foram acessados mesialmente a fossa central, e a cavidade estendida apicalmente e distalmente mantendo parte do teto da câmara; no grupo CEN os pré-molares e molares foram acessados da mesma forma que no grupo anterior, porém, mantendo a maior quantidade possível do teto da câmara pulpar, o acesso foi feito de forma oblíqua em direção à fossa central dos orifícios do canal radicular no plano oclusal. Os dentes foram digitalizados novamente, como já descrito, e então calculou-se a porcentagem do volume de esmalte e dentina coronal removidos após acesso endodôntico. Os dentes foram endodonticamente tratados, restaurados, e submetidos a cargas para testar a resistência à fratura em uma máquina de ensaio (LR30K, Lloyd Instruments Ltd, Fareham, Reino Unido). Os resultados mostraram que a carga média na fratura para CET foi significativamente menor do que para a CEC, CEN e grupo controle para todos os tipos de dentes ($p < 0,05$), não houve diferença significativa entre os grupos CEC e CEN, porém, é necessário estudos clínicos adicionais para determinar a eficácia da instrumentação.

ENDODONTIA MINIMAMENTE INVASIVA E MODELAGEM DOS CANAIS

Para observar a influência de procedimentos endodônticos na perda de resistência à carga, Reeh, Messer e Douglas (1989) realizaram um estudo onde foram selecionados e preparados quarenta e dois pré-molares hígidos, que foram conectados a medidores de tensão (calibre tipo CEA-06-032UW-120; MicroMeasurements, Raleigh, NC) na superfície lingual, logo acima da junção amelocementária. Os dentes foram montados em anéis de nylon, deixando 2mm da superfície da raiz exposta. Os medidores foram conectados ao medidor de tensão Sistema (Sistema 2100, Micro Medições), então foi aplicada uma carga controlada por meio de uma máquina de ensaio servo-hidráulico MTS 858 (MTS Systems, Eden Prairie, MN) e foi descarregado a uma taxa de 37 Newtons (N) por segundo durante 3 segundos, promovendo assim uma carga máxima de 111N, que está dentro do limite fisiológico para dente humano. Em seguida foi gerada uma curva de

deformação-tensão antes de haver alteração do espécime, e depois de forma sequencial, após cada procedimento, realizados em duas sequencias (1ª sequência: instrumentação endodôntica, obturação, e um preparo de cavidade MOD; 2ª sequência: preparo da cavidade oclusal, preparo de cavidade de duas superfícies, preparo de cavidade MOD, cavidade de acesso, instrumentação endodôntica e obturação). A carga e a descarga foram reproduzidas cinco vezes. Os resultados mostraram que procedimentos endodônticos implicaram na diminuição de apenas 5% da rigidez do dente; já o preparo oclusal de aproximadamente um terço da distância intercuspal gerou 20% de diminuição da rigidez, e o preparo MOD resultou em redução de 63% da rigidez. Concluiu-se que a redução da rigidez causada pelo tratamento endodôntico é totalmente fornecido pela abertura de acesso. Devido à busca por um tratamento cada vez mais eficaz, Mannan, Smallwood e Gulabivala (2001), analisaram em seu estudo a influência da localização e do design da cavidade de acesso no grau e distribuição da superfície do canal radicular instrumentado, em dentes anteriores superiores e unirradiculares. Os autores utilizaram trinta dentes anteriores superiores, que foram divididos em três grupos: cavidade de acesso cingulo lingual, cavidade de acesso lingual convencional, e cavidade de acesso linha incisal. Os dentes foram divididos em duas metades, uma bucal e uma palatina para remoção do remanescente pulpar, de modo que pudessem ser remontados. As paredes do canal foram pintadas com uma camada de tinta preta permanente, uniformemente, e em seguida remontados. Foi feito a instrumentação e em seguida as paredes do canal foram analisadas quanto à coloração de tinta residual. Como resultado, os pesquisadores observaram que nenhuma das cavidades de acesso permitiu o contato do instrumento endodôntico com toda a parede interna do canal radicular. Na cavidade de acesso incisal realizada em linha reta foi visto uma maior superfície do canal radicular instrumentada, e a cavidade de acesso do cingulo lingual foi a que apresentou maior déficit de instrumentação. Podendo concluir que independentemente do desenho da cavidade de acesso, haverá áreas que permaneceram sem ser instrumentadas. Vendo que a anatomia do canal radicular pode variar a depender da técnica utilizada durante o tratamento endodôntico, Peters et. al. (2001) observou,

por meio de microtomografia computadorizada de alta resolução, as variações de forma do canal radicular após o seu preparo. Os autores fizeram medições de amostras de cortes transversais dos canais antes e após sua preparação. Foram analisados dezoito canais de seis molares superiores in vitro, os canais foram digitalizados antes e depois de serem instrumentados com diferentes instrumentais que são eles: K-Files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), Lightspeed (Lightspeed Inc, San Antonio TX, USA), ProFile.04 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), calculou-se a diferença de volume e de área de superfície. A diferença de volume variou entre 0,64mm³ e 2,86mm³, enquanto a diferença de área variou entre 0,72mm² e 9,66mm². Os autores observaram que a anatomia do canal influenciou mais na variação da geometria do que os instrumentais e a própria técnica empregada.

Nesse contexto, com o objetivo de analisar a importância de se determinar o diâmetro anatômico da região apical durante a preparação do canal e também analisar como o alargamento dos terços médio e cervical influenciam na escolha do instrumental, Saiter et. al. (2011), realizaram uma revisão da literatura, onde analisou artigos científicos encontrados em periódicos, onde concluíram que é necessário uma execução criteriosa por parte do profissional, para que não amplie demasiadamente e de forma indiscriminada a região apical, sobretudo em dentes com complexa anatomia, para que se evite o enfraquecimento da estrutura dental, de forma a favorecer a terapia endodôntica e restauradora. Kim et. al. (2013) estudaram o estresse produzido durante a instrumentação com uma lima auto ajustável, o *Self-Adjusting File* (SAF), que permite uma instrumentação minimamente invasiva. Os pesquisadores compararam de forma matemática o estresse gerado durante o movimento de três instrumentos distintos de Níquel-titânio (NiTi), ProFile (20/0.6), ProTaper (F1) e SAF (1,5mm) que é um instrumento oco, composto por um entrelaçado de fios de NiTi, e que se adapta ao canal radicular sem cortar a parede do mesmo e sem comprometer a qualidade de instrumentação. Foi simulado a variação do padrão de tensão em alguns pontos da dentina no interior do canal radicular, e observou-se que quando o canal radicular é instrumentado com ProTaper ou ProFile, são geradas de 8 a 10 vezes mais

tensões do que quando se utiliza o SAF, apresentando também um menor desgaste de dentina. Os autores concluíram que o SAF produz mínimas concentrações de tensões na dentina do canal radicular, reduzindo a possibilidade de defeitos dentinários e rachaduras da raiz da região apical. Ainda nessa ordem de idéias, Malterud (2013) estudou a endodontia biomimética minimamente invasiva como sendo o futuro da endodontia, e como uma forma de minimizar a quantidade de estrutura dentária perdida para se obter um acesso endodôntico. Esse estudo mostra uma forma de minimizar a quantidade de tecido dentário perdido durante o tratamento endodôntico, mas sem comprometer a limpeza e instrumentação dos canais radiculares, por meio de uma ponta laser Er: YAG (Fotona D.D.), que é um streaming fotoacústico induzido por fótons (*PIPS*). Essa tecnologia permite por meio da criação de uma turbulência tridimensional durante a irrigação, o bombeio de detritos para fora dos canais, proporcionando a limpeza e desinfecção em toda a extensão do canal radicular, alcançando também os canais laterais, túbulos dentinários e anastomoses. Os autores mostraram que estudos microscópicos já validaram a eficácia da técnica de *PIPS* na remoção de bactérias presentes no interior dos túbulos dentinários. Levando em consideração a necessidade de instrumentais cada vez mais modernos na endodontia, Pawar, Pawar e Kokate (2014) analisaram em seu estudo a utilização da lima auto ajustável, na endodontia minimamente invasiva. É essencial a promoção de limpeza química e mecânica durante os procedimentos endodônticos, que foi, nos últimos anos facilitado pelo surgimento de instrumentais produzidos em Níquel-Titânio (NiTi), que aumentaram as taxas de sucesso do tratamento. A lima auto-ajustável, é um instrumento composto por uma malha de NiTi, que é oco e se adapta as três dimensões do canal, se apresenta como um cilindro pontiagudo de 1,5 mm ou 2,0 mm de diâmetro, com paredes finas e composto de 120- μ m de espessura promovendo ao mesmo tempo a modelagem e limpeza. O SAF é utilizado com peça de mão vibratória (RDT3, ReDent-Nova, Ra'anana, Israel), capaz de produzir 5000 vibrações/min a amplitude de 0,4 milímetros. Foi concluído que o SAF é um advento de grande importância para a endodontia minimamente invasiva, que também pode contribuir para o sucesso no

tratamento endodôntico de canais ovais e achatados. Gluskin, Peters e Peters (2014), mostraram em seu trabalho que um desafio para se obter um bom resultado do tratamento endodôntico é a anatomia dos canais radiculares, que apresentam alta complexidade, sendo necessário que os instrumentos endodônticos utilizados para realização do preparo dos mesmos, sejam cada vez mais melhorados, propiciando formas mais centradas, diminuição das oscilações e dos esforços rotacionais, e que preservem maior quantidade de dentina durante a preparação intracanal, para que se mantenha resistência suficiente no remanescente dentário.

Ainda nesse contexto, com o objetivo de verificar a influência do tamanho do preparo apical realizado empregando instrumentais de NiTi na desinfecção de dentes tratados que apresentavam periodontite apical, Rodrigues et. al. (2017) realizaram um estudo onde foi utilizado quarenta e três dentes onde havia sido feito tratamento endodôntico de periodontite apical, mas que necessitavam de retratamento, a presença de microrganismos nos canais foi verificada por meio da retirada de uma amostra (S1) com cones de papéis. Os espécimes foram divididos em 2 grupos, um com vinte dois dentes onde a substância irrigadora foi hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% e outro com 21 dentes onde a substância irrigadora foi uma solução salina estéril (soro fisiológico). Os canais foram então instrumentados com o Sistema Twisted File Adaptative (TFA, SybronEndo, Orange, CA). Após a utilização do primeiro instrumento foi retirada mais uma amostra (S2), como descrito anteriormente; depois do terceiro instrumento do sistema TFA foi retirada uma terceira amostra (S3); uma quarta amostra (S4) foi retirada do grupo da solução salina após uma irrigação final com NaOCl a 1%. A análise do material foi feita através da extração do DNA das quatro amostras, que foi submetido a uma reação em cadeia de polimerase em tempo real quantitativa, para determinar os níveis de estreptococos totais e bactérias. Os resultados mostraram que haviam bactérias presentes em todas as amostras S1; independente do irrigante, houve redução de bactérias após a instrumentação com o primeiro e com o terceiro instrumento; mas, a ampliação do terço apical com o terceiro instrumento provocou uma redução bacteriana significativamente maior se comparado com o primeiro instrumento;

também após a utilização do terceiro instrumento, o NaOCl apresentou uma ação significativamente mais eficaz do que o soro fisiológico. Após a análise dos resultados foi possível concluir que a ampliação apical, de fato, promove uma melhoria na desinfecção do canal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise do levantamento literário realizado nesse trabalho, pode-se concluir que:

Os preparos endodônticos minimamente invasivos promovem maior preservação de estrutura dentária sadia, se comparado com os preparos endodônticos convencionais, sendo capaz de promover o aumento da resistência a fratura, que pode promover a manutenção do elemento tratado em função na cavidade bucal à longo prazo. Dessa forma, se faz necessário o uso da tecnologia atualmente utilizada para o tratamento endodôntico para permitir o adequado acesso aos canais radiculares.

Apesar de inegável a busca cada vez mais frequente do conservadorismo na odontologia atual, mas quando se fala da modelagem ao canal radicular, se deve dar prioridade a redução da microbiota existente no canal e nos tecidos perirradiculares, mesmo que para isso seja necessário uma ampliação do canal e um maior desgaste nas paredes internas do mesmo, embora se acredita que esse desgaste irá contribuir para diminuição da resistência do dente, porém a desinfecção deve ser priorizada, pois, se esta não for realizada de forma adequada o tratamento endodôntico estará fadado ao insucesso.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, J.M.P.; JUNIOR, M.P.; FILHO, M.S. Acesso minimamente Invasivo. In: FILHO, M.S.H. **Endodontia de vanguarda**. São Paulo: Napoleão, 2015, 90, 80-111.

GLUSKIN, A.H.; PETERS, C.I.; PETERS, O.A. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. **Br Dent J**, v.216, n.6 , p.347-53, mar; 2014.

CLARK, D.; KHADEMI, J. Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. **Dent Clin North Am**, v.54, n2, p.275-89, apr, 2010.

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**, v.40, n.8, p. 1160-6, aug, 2014.

SANTOS, L.M.R.C. **Avaliação do sucesso do tratamento endodôntico a partir do limite apical de instrumentação – série de casos**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

TOIA, C.C. **Tratamento endodôntico em sessão única x múltiplas sessões: correlação do sucesso após 1 ano de tratamento com níveis de endotoxinas, carga microbiana e sinais/sintomas** 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2017.

VERTUCCI, F.J.; HADDIX, J.E. Tooth Morphology and access cavity preparation. In: HARGREAVES, K.N.; COHEN, S.; BERMAN, L.H. **Cohen's Pathways of the Pulp**. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier, 2011, 136-222.

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 straightline preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. **Eur J Oral Sci**, v.124, n.6, p.591-596, dec, 2016.

RODRIGUES, R.C.V.; ZANDI, H.; KRISTOFFERSEN, A.K.; ENERSEN, M.; MDALA, I.; ØRSTAVIK, D.; RÔÇAS, I.N.; SIQUEIRA, J.F. JR. Influence of the apical

preparation size and the irrigant type on bacterial reduction in root canal-treated teeth with apical periodontitis. **J Endod**, v17, p. 60-67, may, 2017.

REE, M.; SCHWARTZ, R.S. The endo-restorative interface: current concepts. **Dent Clin North Am**, v.54, n.2, p.345-374, apr, 2010.