

A INFLUÊNCIA DO SELAMENTO CORONÁRIO NO SUCESSO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

The influence of coronary sealing in the success of endodontical treatment

Karoline Dias Rodrigues¹, Simone Soares Marques Paiva²

¹Discente do Curso de Graduação em Odontologia do Unifeso – Teresópolis – RJ, ²Especialista e Mestre em Endodontia e Doutora em Ciências Microbiológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo

O sucesso do tratamento endodôntico está interligado à capacidade de selamento da restauração coronária provisória, que busca impedir a infiltração bacteriana e a recontaminação do sistema de canais radiculares. Em contrapartida, a obturação do canal radicular tem o objetivo de vedá-lo por completo, impedindo a infiltração de fluidos contaminados aos tecidos perirradiculares. Foram estabelecidos como objetivos deste trabalho analisar a relação do selamento coronário com o sucesso na terapia endodôntica. Os objetivos específicos são verificar os materiais adequados para o vedamento coronário, apresentando as consequências das falhas no selamento coronário, e discutir a importância da qualidade da obturação versus o selamento coronário. Concluiu-se que todos os materiais provisórios não são capazes de prevenir totalmente a microinfiltração, porém, o cimento de ionômero de vidro e o Bioplic são materiais que apresentam os melhores resultados, sendo assim materiais de escolha para um selamento temporário. E as restaurações definitivas devem ser realizadas o mais rápido possível para não comprometer o sucesso da terapia endodôntica. Para se obter sucesso no tratamento endodôntico faz-se necessário uma obturação do sistema de canais radiculares com boa densidade e preenchimento, porém, a restauração coronária é tão importante quanto a qualidade da obturação do SCR.

Palavras-chave: Restauração dentária temporária, Infiltração marginal, Tratamento endodôntico.

Abstract

The success of endodontic treatment is interconnected to sealing ability of the temporary restoration coronary, which seeks to prevent bacterial infiltration and recontamination of the root canal system. In contrast, the root canal obturation has to objective to seal it completely, preventing the infiltration of contaminated fluids to the periradicular tissues. It's were objectives stated for this study being the main goal, to analyze the relationship between the sealing coronary and success in endodontic therapy; and the specific objectives, to verify the adequate materials for the sealing coronary, presenting the consequences of sealing coronary failures and, to discuss a importance of the quality of the obturation versus the sealing coronary. It was concluded that all provisional materials are not able to totally prevent microleakage, but glass ionomer cement and Bioplic are materials that present the best results, thus being, the best materials of choice for a temporary time. And the definitive restorations should be realized as fast as possible, to not to compromise the success of endodontic therapy. In order to be successful in endodontic treatment, the obturation of canal is required, with good canal filling and density, but coronary restoration is as important as obturation of the RCS.

Keywords: Temporary dental restoration. Marginal infiltration. Endodontic treatment.

INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma especialidade da Odontologia responsável pela prevenção e pelo tratamento das alterações pulpares e de suas repercussões nas estruturas periodontais. A lesão perirradicular é uma doença essencial-

mente microbiana, causada pela ação de microrganismos que invadem e colonizam o sistema de canais radiculares (SCR). Entre os objetivos do tratamento endodôntico estão a limpeza, desinfecção e cura dos tecidos periapicais, com o consequente restabelecimento funcional dos dentes envolvidos. O sucesso das terapias pulpares está ligado, principalmente,

com a desinfecção e, em seguida, obturação do SCR de forma que haja um vedamento capaz de agir como uma barreira mecânica à percolação de fluidos no interior do canal e a eliminação de espaços vazios (LOPES; SIQUEIRA, 2010). Para que não ocorra infiltração de bactérias para o canal deve ser realizado um selamento coronário (SALAZAR-SILVA; PEREIRA; RAMALHO, 2004).

A infiltração coronária é definida como uma passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons da cavidade bucal para o interior do dente, via interface material restaurador e tecido dental. Tal situação pode ocorrer como resultado da presença de lacunas marginais entre o material restaurador e as paredes cavitárias. Estas lacunas são produzidas de diversas formas: por contração de polimerização, levando à falha localizada na interface tecido-restauração; pela tendência da restauração em deslocar da parede cavitária quando ocorre contração de polimerização; como resultado de inadequado umedecimento ou espalhamento ao longo da parede cavitária durante inserção de material; ou por diferenças no coeficiente de expansão térmica entre a estrutura dental e o material restaurador quando passam por alterações de temperatura (HAKIMEH *et al.*, 2000).

Além disso, a infiltração coronária pode ser uma importante causa de falha do tratamento endodôntico. Em algumas situações, a obturação dos canais radiculares pode entrar em contato com irritantes da cavidade bucal, por exemplo: quando infiltrações ocorrem em restaurações provisórias ou permanentes; devido ao desgaste, fratura ou perda destas restaurações; quando há demora na colocação da restauração permanente ou quando ocorre fratura coronária do dente. Em tais circunstâncias, microrganismos podem invadir e colonizar o sistema de canais radiculares e se a obturação endodôntica não impedir a infiltração de saliva e se os mesmos alcançaram os tecidos perirradiculares, pode induzir ou perpetuar doenças perirradiculares (SIQUEIRA *et al.*, 2000).

A persistência de microrganismos ou a reinfecção do SCR durante e após o tratamento endodôntico são os fatores mais importantes para seu insucesso. A reinfecção do SCR entre sessões pode ocorrer pela coroa dentária, por isso, o selamento coronário com material res-

taurador provisório deve ser eficiente em impedir a penetração de saliva e seus contaminantes. Pode ser considerado insucesso no tratamento do SCR a incapacidade de remover todas as bactérias durante o tratamento endodôntico ou invasão de bactérias no SCR em um momento posterior (HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002).

A relevância desse estudo consiste em conhecer os materiais para restauração temporária em relação as suas vantagens, desvantagens e durabilidade no sucesso da terapia endodôntica e apresentar, para o clínico, o melhor material para selamento provisório antes da restauração definitiva, além de alertar os pacientes que não basta realizar o tratamento de canal, é preciso finalizá-lo com a restauração definitiva.

Partindo da importância do selamento coronário, foi estabelecido, como objetivo principal deste trabalho, analisar a relação do selamento coronário com o sucesso na terapia endodôntica. Os objetivos específicos incluíram verificar os materiais adequados para o vedamento coronário, apresentando as consequências das falhas no selamento coronário, e discutir a importância da qualidade da obturação versus o selamento coronário.

REVISÃO DE LITERATURA

Entende-se que o sucesso do tratamento endodôntico, ao longo do tempo, é, também, resguardado pelo selamento coronário, preservando o canal radicular de possíveis contaminações reincidentes (TORABINEJAD; UNG e KETTERING, 1990). Visto por este lado, o selamento coronário é de grande importância no tratamento endodôntico e as restaurações temporárias devem possuir características de impedir a contaminação do SCR, promovendo um vedamento adequado quando corretamente utilizadas (BEGOTKA; HARTWEL, 1996). O sucesso do tratamento endodôntico é determinado pelo acesso aos condutos, preparo, limpeza, modelagem, desinfecção e obturação hermeticamente e tridimensional de todo o SCR (LOPES; SIQUEIRA, 2010).

De acordo com Gencoglu *et al.* (2010), o sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à restauração coronária provisória, bem como com o período em que o

dente obturado permanece com a mesma. A qualidade da técnica da restauração provisória é tão importante quanto a qualidade técnica da obturação do canal, pois a mesma garante a saúde periapical.

Foram avaliados por Ricucci *et al.* (2011) 470 pacientes, 816 dentes e 1369 canais endodonticamente tratados por um período de cinco anos, em que estudaram alguns fatores que podem influenciar ou não a terapia do tratamento endodôntico. Alguns dos fatores mais significativos foram a presença de periodontite apical e o limite da obturação radicular. Constataram, ainda, que a qualidade da restauração coronária não afeta o resultado da terapia endodôntica.

QUANTO A INFILTRAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais restauradores provisórios são utilizados para vedar o acesso de fluidos, microrganismos e toxinas aos canalículos dentinários expostos ou à entrada do canal radicular, quando existe envolvimento endodôntico. Dessa forma, torna-se de extrema importância a capacidade seladora do material provisório utilizado. Durante a terapia endodôntica, muitas vezes há necessidade da realização de mais de uma sessão, devido a dificuldades anatômicas, dentes com alto grau de inflamação e dentes com necrose pulpar, implicando a colocação de um material selador provisório de uma sessão para outra. Sendo assim, o selamento coronal hermético torna-se imprescindível para impedir a contaminação do canal radicular, prevenindo a infecção, possibilitando a ação da medicação utilizada como curativo de demora (PAULA *et al.*, 1994; BONETTI FILHO; FERREIRA; LOFFREDO, 1998).

Siqueira (2001) definiu que o material temporário deve apresentar estabilidade dimensional, adesividade, baixa solubilidade, elevada resistência mecânica e atividade antibacteriana, eliminando microrganismos provenientes da microinfiltração coronária.

Materiais como Cavit®, Cimpat® e o Coltosol® são materiais temporários de natureza hidráulica e são basicamente compostos de sulfato de cálcio, que quando postos em contato com a saliva reagem quimicamente e aderem à dentina como consequência da expansão

higroscópica linear, resultando, assim, num bom selamento da cavidade dentária. No entanto, como a umidade penetra gradativamente no material restaurador, acaba gerando uma diminuição à força de adesão do material ao decorrer do tempo (OGURA; KATSUUMI, 2008). O Material Restaurador Intermediário (IRM®) é uma composição reforçada à base de óxido de zinco e eugenol (IRM, 2016); o XTEMP LC® é um monocomponente, fotoativado, não contém eugenol em sua composição e libera flúor. Adere à dentina, toma presa rapidamente na cavidade e expande ligeiramente durante o processo de presa, garantindo vedação hermética (NOVA DFL, 2011). O BIOPLIC® é um material restaurador provisório fotopolimerizável, não tem necessidade de realizar o condicionamento ácido ou utilizar adesivo dentinário, após ativação por luz visível (aparelho fotopolimerizador), endurece adquirindo uma consistência borrachoide, absorve água da saliva, realizando uma pressão negativa na parede da cavidade e garantindo uma eficiente capacidade seladora (BIOPLIC, 2013).

O cimento ionômero de vidro (CIV) é um material de destaque dentro da Odontologia por sua propriedade de adesão à estrutura dentária e liberação de flúor, fazendo dele um material ideal para selamento cavitário e prevenção de cáries. Apresenta facilidade de manipulação, boa estética e propriedades mecânicas. A liberação de flúor proporciona, ao material, ação anticariogênica. Possui expansão térmica semelhante à dentina, eliminando a sensibilidade pós-operatória (PEREIRA *et al.*, 1999).

Widerman, Eames e Serene (1971) realizaram um estudo avaliando as propriedades físicas e biológicas do Cavit. Observaram que este material apresenta alta expansão linear, a qual é aparentemente causada pela absorção de água e que provavelmente produz seu efeito de selamento. Os autores alertaram que, nos testes de infiltração, o corante esteve visível em todo o fundo do material em vez de apenas nas suas interfaces, indicando absorção de corante e não infiltração.

Gilles, Huget e Stone (1975), ao estudarem as implicações da variação térmica na estabilidade dimensional dos cimentos de óxido de zinco eugenol não modificado, do IRM, do Cavit e da Guta-percha, notaram que o conteúdo de água parece afetar significativamente a

estabilidade dimensional dos materiais experimentados. No ciclo de variação térmica (52°C - 22°C) a que foram submetidos os materiais, o Cavit apresentou a menor alteração dimensional linear, esclarecendo, assim, a capacidade do Cavit de impedir o ingresso de corantes e bactérias nos experimentos de microinfiltração. Os autores concluíram, ainda, que materiais que absorvem água rapidamente podem expandir marcadamente em ambientes aquosos, como na cavidade oral.

Pólo *et al.* (1996) avaliaram, em um estudo com 42 dentes unirradiculares, a capacidade de selamento cervical promovida por dois tipos de cimentos temporários e a união dos mesmos. As cavidades de acesso foram seladas nas seguintes condições: Grupo I) IRM, Grupo II) Cimpat Branco e Grupo III) selamento duplo Cimpat Branco mais IRM. Os dentes foram analisados segundo a infiltração por corante azul de metileno. Os autores concluíram que a menor infiltração ocorreu no II, com 2,00mm; quanto ao Grupo I ocorreu 6,04mm e o Grupo III 4,49mm. Sendo assim, Cimpat Branco foi o material que resistiu melhor a infiltração coronária.

A infiltração do corante azul de metileno em restaurações temporárias foi avaliada por Gekelman *et al.* (1999). Os autores utilizaram: IRM, Cimpat, Guta-percha associado ao Cimpat e Cimpat com IRM. Foram separados e divididos 40 molares com os materiais citados. Os resultados foram estatisticamente significantes, mostrando que a microinfiltração foi em média de 95,5% quando usado o IRM; 34,1% na Guta-percha e Cimpat; 25,34% no Cimpat isolado; e 50,11% quando usado Cimpat e IRM. Concluíram que o IRM foi ineficiente na prevenção da microinfiltração coronária, entretanto, o Cimpat promoveu melhor selamento. Apontaram que o uso de uma camada de Guta-percha sob o Cimpat não contribuiu de forma alguma para aumentar a qualidade do selamento da restauração.

Barthel *et al.* (1999) avaliaram 103 dentes humanos quanto à capacidade de diferentes materiais seladores temporários em prevenir a penetração de bactérias. Dentes obturados tiveram suas coroas seladas com: Cavit, IRM, CIV, Cavit + CIV ou IRM + CIV respectivamente. A seguir, colônias de *Streptococcus mutans* foram inseridas sobre a coroa, enquanto a

parte apical do dente ficava em contato com meio estéril. A turbidez era indicativo da penetração de bactérias no sentido coroa-ápice. O estudo mostrou que só o CIV e o IRM + CIV conseguiram prevenir a penetração de bactérias para o periápice dos canais obturados por um período de um mês.

Tewari e Tewari (2002) avaliaram a microinfiltração coronária em cavidades de acesso endodôntico restauradas com cimentos de óxido de zinco e eugenol: OZE e Kalzinol. Foram utilizados 80 molares sem cáries. Os espécimes receberam acessos endodônticos e foram divididos em dois grupos, de acordo com o material restaurador temporário empregado. As restaurações foram confeccionadas com aproximadamente 4 a 5 mm de profundidade. Os espécimes foram mantidos em 100% de umidade relativa e 10 espécimes de cada grupo foram submetidos à infiltração por corante em intervalos de 1,2,4 ou 7 dias. Os resultados demonstraram diferenças estatisticamente significantes no primeiro e no segundo dia. O cimento OZE exibiu completa penetração antes do segundo dia, enquanto o Kalzinol obteve penetração completa após o quarto dia. Os autores concluíram que os cimentos de óxido de zinco e eugenol não promovem um selamento coronário adequado.

Silveira (2003) testou IRM, Coltosol e Bioplic quanto a sua microinfiltração, utilizando a solução de sulfato de níquel a 5% em intervalos de três e quatorze dias em setenta e dois pré-molares unirradiculares. Após serem lavados, foram submetidos a ciclagens térmicas (5, 37 e 60 °C), os elementos dentários foram clivados no sentido mesiodistal e os resultados observados pela coloração vermelha (formação do complexo ni-dimetilglioxima) na mecha de algodão, medida em lupa estereomicroscópica. Concluiu-se que, nos dois intervalos de tempo, o IRM apresentou os piores resultados, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre o Coltosol e o Bioplic.

Carvalho *et al.* (2004) realizaram um estudo utilizando 60 pré-molares humanos hígidos, divididos em cinco grupos experimentais, conforme o material selador provisório empregado, sendo eles: Bioplic, Coltosol, XTemp LC, IRM, Coltosol + Ação das substâncias químicas, e dois grupos-controle. Os resultados obti-

dos indicaram que todos os materiais restauradores temporários avaliados permitiram certo grau de infiltração, sendo o Coltosol aquele que apresentou o menor índice. Constatou-se, também, que as substâncias químicas auxiliares empregadas durante o preparo químico mecânico podem influenciar no selamento marginal.

Marques *et al.* (2005) restauraram temporariamente espécimes com os materiais Bioplic, Coltosol, CIV e Resina Composta Fotopolimerizável, termociclados a 125 ciclos de 5^o a 55°C, com tempo de imersão de 15 segundos e, após a impermeabilização das raízes, foram corados em solução azul de metileno. Todos os seladores testados apresentaram infiltração coronária, sendo que o Coltosol e Bioplic foram os mais eficazes, apresentando comportamento homogêneo no que se refere ao grau de infiltração.

Laustsen *et al.* (2005) realizaram um estudo com 32 molares humanos nos quais foram preenchidos nas proximais com CIV e depois na oclusal com Coltosol ou OZE. Os mesmos foram mantidos em água a 37°C por um período de 20 dias. O número de linhas de infração aumentou nos dentes preenchidos com Coltosol. Entre os dias 8 e 16, sete dos 16 dentes preenchidos com Coltosol apresentaram fratura. Dentes preenchidos com OZE não mostraram aumento no número de linhas de infração e nenhum apresentou fratura. A expansão higroscópica do Coltosol em uma cavidade pode levar à deflexão da cúspide, desenvolvimento de infração e fratura. As forças mastigatórias agravarão in vivo esta condição desfavorável. Chegaram à conclusão, com este estudo, que o material Coltosol não é recomendado para restauração temporária, exceto por poucos dias.

Fachin, Perondi e Grecca (2007) avaliaram cinquenta e dois molares superiores, em que cinquenta dentes foram abertos até a câmara pulpar, e divididos aleatoriamente: Grupo 1 foi restaurado utilizando Bioplic; Grupo 2 foi restaurado utilizando Cimpat rosa; Grupo 3 foi restaurado usando OZE; Grupo 4 usando Guta-percha. Dois dentes hígidos formaram o grupo controle negativo e dois dentes acessados e sem restauração foram o grupo controle-positivo. A raiz e o ápice dos dentes foram selados com esmalte e todas as amostras imersas em azul de metileno a 2%. A maior infiltração ocorreu nos grupos 3 e 4, e as menores

ocorreram no grupo 1 e 2 com diferença significativa entre os grupos. Estes autores chegaram à conclusão de que o Cimpat rosa e o Bioplic são materiais favoráveis no selamento coronário durante tratamento endodôntico.

Ferraz *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a microinfiltração coronária de três materiais restauradores temporários utilizados em Endodontia: Bioplic, IRM e Coltosol. Foram selecionados 40 dentes pré-molares inferiores íntegros, recém-extraídos, armazenados em solução salina e divididos em quatro grupos. Obedecendo a seguinte ordem: Grupo I - Bioplic associado ao sistema adesivo; Grupo II - Bioplic; Grupo III - IRM e Grupo IV - Coltosol. Após vinte minutos do preenchimento das cavidades, os dentes foram imersos em solução de Rodamina B 1% e armazenados em estufa a 37°C por 24 horas, procedendo-se à ciclagem térmica por sete dias, procurando simular os desequilíbrios térmicos que ocorrem na boca com a ingestão de alimentos quentes e frios. No presente estudo, constatou-se que, no grupo I, foram observados menores índices de infiltração, seguido do grupo II, grupo IV e grupo III. Na análise comparativa entre os grupos, foi detectada diferença estatisticamente significativa entre os grupos I e III, I e IV, II e III. O IRM foi o cimento que apresentou os maiores valores de infiltração. Todos os materiais testados permitiram infiltração marginal na interface restauração/tecido dental, sendo que o Bioplic associado ao sistema adesivo apresentou os menores valores de infiltração.

Bitencourt, Britto e Nabeshima (2010) avaliaram o selamento de dois cimentos temporários à base de resina: Fill Magic Tempo e Bioplic. Utilizaram-se 24 terceiros molares, dos quais 22 foram abertos até a câmara pulpar, resultando numa cavidade classe I, e divididos aleatoriamente: o grupo 1 foi restaurado com uso de Fill Magic Tempo (n = 10) e o grupo 2 foi restaurado utilizando Bioplic (n = 10). O grupo controle negativo não teve a câmara aberta (n = 2) e o grupo controle positivo foi aberto, porém, não foi restaurado (n = 2). A raiz e o ápice dos dentes foram impermeabilizados com esmalte e todas as amostras foram imersas em azul de metileno a 2% e mantidas a 37°C por 72 h. Como resultado, a maior parte das amostras apresentou 1 mm de infiltração, sendo 50% no

G1 e 60% no G2; 10% de G1 e 20% de G2 infiltraram 2 mm; e 10% de ambos os grupos 3 mm, e somente o grupo controle positivo obteve infiltração total, ou seja, não se encontrou diferença significativa entre os materiais testados. Pode-se concluir que ambos os materiais à base de resina proporcionaram resultados satisfatórios no selamento periférico durante tratamento endodôntico.

Parron *et al.* (2014) utilizaram pré-molares humanos extraídos, nos quais foram realizadas cavidades coronárias padronizadas com 6mm de profundidade. Os grupos foram divididos de acordo com os cimentos restauradores provisórios, sendo eles: Grupo I: Bioplic; Grupo II: Bioplic + Coltosol; Grupo III: Maxxion R (cimento ionômero de vidro); Grupo IV: Maxxion R + Coltosol; Grupo V: Coltosol; Grupo controle. A leitura foi realizada a cada 24h, durante 30 dias. No grupo dos dentes restaurados com Maxxion R, foi observado um período de 26 dias sem infiltração, o que pode ser justificado pela adesão do CIV a dentina, bem como pelo fato deste ter o coeficiente de expansão térmica e linear semelhante ao tecido dentário. Como resultado, pôde notar-se que houve infiltração em todos os grupos ao final dos 30 dias e os grupos I e IV apresentaram 50% de infiltração. Os grupos IV e V apresentaram infiltração em cinco dias e o grupo III, em 26 dias. Com isso, pode-se notar que a associação entre os cimentos restauradores provisórios não impediu, nem diminuiu a infiltração marginal de *Enterococcus faecalis*. Embora a associação do Coltosol com outros materiais não tenha diminuído ou impedido a infiltração marginal, deve-se considerar importante a realização do selamento duplo, pois, clinicamente, se um dos materiais se desadaptar e soltar-se, o outro permanecerá logo abaixo, protegendo a obturação endodôntica ou a medicação intracanal.

QUANTO A QUALIDADE DA OBTURAÇÃO DO CANAL

O papel desempenhado pelos microrganismos na etiologia das doenças inflamatórias perirradiculares é de fundamental importância. O tratamento endodôntico deve focar-se tanto na eliminação dos microrganismos como na prevenção de infiltrações de toxinas da flora

oral e de novos microrganismos que penetram nos tecidos perirradiculares. É possível obter sucesso removendo todo tecido infectado e impedindo a entrada de fluidos e bactérias através de uma adequada obturação tanto radicular quanto coronária de novos microrganismos nos canais radiculares. O extravasamento apical pode não ser o fator mais importante que leva ao fracasso do tratamento endodôntico; em contrapartida, a infiltração coronária é muito mais provável que seja a principal determinante da falha clínica (HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002; ELDENIZ *et al.*, 2006).

A obtenção do adequado selamento apical do canal radicular é considerada um fator primordial no tratamento (SIQUEIRA *et al.*, 2000). Por isso, o propósito da obturação é selar toda a extensão da cavidade endodôntica, desde a sua abertura coronária até o seu término apical, ou seja, o material obturador deve preencher todo o espaço ocupado anteriormente pela polpa, proporcionando um selamento tridimensional. Uma obturação defeituosa, com espaços vazios em seu interior, propicia a penetração e a multiplicação de microrganismos e o conduto passará a comportar-se como foco de infecção, criando reações inflamatórias perirradiculares peculiares aos dentes infeccionados (ALVARES, 1991; DE DEUS *et al.*, 2006).

Siqueira *et al.* (2004) afirmaram que o preenchimento definitivo e adequado do canal com material obturador elimina espaços vazios, mantendo o estado de desinfecção obtido após o preparo químico-cirúrgico e pela medicação intracanal (quando usada), além de reduzir os riscos de recontaminação. Sendo assim, a obturação deve selar vestígios irritantes, que podem permanecer depois de realizado o preparo químico-cirúrgico, impedindo a sua saída para os tecidos perirradiculares.

Apesar de todos os recentes avanços na obturação endodôntica adesiva, a Guta-percha (GP) e cimentos endodônticos ainda são os materiais obturadores mais utilizados. Por possuir estabilidade dimensional e ser impermeável à fluidos, o aumento na densidade de GP durante a obturação do canal radicular é rotineiramente indicado. Portanto, a densidade de GP ou porcentagem de área obturada com GP (PGP) é considerada um parâmetro de mensuração da

qualidade da obturação do canal radicular (WU; FAN; WESSELINK, 2000; TAY; PASHLEY, 2007).

Para aumentar a PGP é necessária a compactação da GP. Diversas técnicas de compactação da GP têm sido propostas, no entanto, a condensação lateral a frio da GP se destaca como a técnica mais ensinada e praticada mundialmente. Além de ser o método de escolha para muitos clínicos, a condensação lateral é a técnica padrão contra a qual novos métodos de obturação são testados (XU *et al.*, 2007).

Diversos métodos de análise da capacidade seladora da obturação têm sido propostos, sendo os mais comumente empregados a penetração de corantes, a penetração bacteriana, o transporte de fluidos (TF) e, mais recentemente, a penetração de glicose (PG). Os métodos de TF e PG visam a quantificar a passagem de fluidos pela falha na obturação, indicando, por meio do volume de fluido quantificado, se o calibre total das falhas na obturação é de pequeno ou grande porte. Supostamente, um grande volume de falhas permitiria a passagem de mais bactérias e toxinas em direção ao ápice radicular (XU *et al.*, 2005).

O sucesso do tratamento endodôntico é avaliado com base na análise radiográfica e na ausência de sintomas e sinais clínicos durante a preservação do elemento dentário (BENENATI; KHAJOTIA, 2002). Não é sempre que a presença de uma lesão periapical vai indicar um fracasso no tratamento endodôntico porque o reparo ainda pode estar ocorrendo. Por esta razão, devemos ter cautela ao avaliar apenas uma imagem radiográfica (LOFTUS; KEATING; MCCARTAN, 2005).

Swartz, Skidmore e Griffin (1983) avaliaram 1007 dentes com 1770 canais quanto ao sucesso ou fracasso. Todos os 1007 casos foram concluídos no Departamento de Endodontia na *West Virginia University School of Dentistry* usando técnicas padronizadas. Os casos foram considerados com sucesso quando os seguintes critérios foram atendidos: ausência de dor ou inchaço; desaparecimento de qualquer sintomatologia; sem perda de função ou prova radiográfica de lesão perirradicular. Foram utilizados os seguintes critérios para determinar as falhas: presença de dor, inchaço ou traumatismo sinusal; perda de função; lesão perirradicular que aumenta de tamanho ou não. Uma

avaliação bem-sucedida foi registrada em 89,66% dos 1770 canais tratados. Os autores concluíram que a presença de uma restauração adequada é necessária para restaurar a eficiência mastigatória, prevenir fraturas e selar a câmara pulpar. A taxa de falha foi quase duas vezes maior em casos sem uma restauração adequada em comparação com casos devidamente restaurados. Pode-se observar que a restauração imprópria leva mais à perda de dentes endodonticamente tratados do que à falha real da terapia endodôntica.

Durante um período de um ano, Vire (1991) avaliou 116 dentes com tratamento endodôntico a fim de verificar o fracasso da terapia, podendo ser falhas de origem protética, periodontal e endodôntica. Os dados coletados foram: radiografia periapical, qual dente foi extraído, a idade do paciente, a data em que a endodontia foi finalizada, a data em que foi colocada a coroa, se aplicável e o motivo para exodontia. O objetivo foi determinar por que os dentes com tratamento endodôntico foram extraídos. O autor pode chegar aos seguintes resultados: 59,4% dos casos eram falhas protéticas devido, principalmente, à fratura de coroa. As falhas periodontais alcançaram 32% e apenas 8,6% apresentavam fracasso devido ao tratamento endodôntico.

Ray e Trope (1995) avaliaram a relação da qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular através da radiografia periapical em casos de dentes tratados endodonticamente. Os dentes foram categorizados de acordo com a qualidade radiográfica da obturação endodôntica e restauração coronária da seguinte forma: bom preenchimento endodôntico, pobre preenchimento endodôntico, boa restauração (restauração selada), pobre restauração (restauração com sinais radiográficos de saliências: margens abertas ou deterioração recorrente). A aparência radiográfica do terço apical das raízes e as estruturas circundantes foram avaliadas e caracterizadas da seguinte forma: ausência de inflamação perirradicular (se o contorno, largura e estrutura do ligamento periodontal era normal ou ligeiramente ampliado, se um excesso de material de preenchimento estava presente), presença de inflamação perirradicular. Esse trabalho demonstrou que um tratamento endodôntico de alta qualidade oferece um melhor prognóstico

do que um tratamento mal realizado. No entanto, os resultados indicam que deve ser dada maior ênfase na conclusão da restauração coronária como meio de garantir resultados do tratamento endodôntico. Pode-se concluir que a qualidade da técnica de restauração coronária foi significativamente mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico.

Uma causa geralmente sugerida para falha na terapia do canal radicular é a percolação apical ou microinfiltração devido a um selamento apical inadequado. Isso permite que fluidos, proteínas e bactérias periapicais tenham acesso ao canal radicular. Através deste intercâmbio, uma resposta inflamatória é iniciada, resultando, frequentemente, em sinais radiográficos e clínicos de falha do tratamento endodôntico. As bactérias muitas vezes contaminam a porção apical da raiz infectada. Se esta parte do canal não for adequadamente limpa, a lesão periapical pode não curar mesmo se outras partes do canal radicular foram limpas adequadamente. Por outro lado, se a porção apical do canal radicular não é devidamente obturada, os resíduos de bactérias podem se multiplicar e causar uma falha endodôntica porque os fluidos de tecido que se percolam no canal radicular apical podem fornecer-lhes com nutrição. Portanto, uma alta qualidade de limpeza e vedação da porção apical do canal radicular é essencial para o sucesso. Um outro fator a ser observado para a obtenção do sucesso do tratamento endodôntico é o limite apical da obturação, ou seja, a distância existente entre o material obturador e o ápice dental. De acordo com diferentes autores, esse limite pode variar de 0,0 a 2,0 mm do ápice radiográfico (DE DEUS, 1992; LEONARDO; LEAL, 1998; COHEN *et al.*, 2000).

A recontaminação do SCR por infiltração coronária ocorrerá através de: dissolução seladora por saliva, percolação de saliva na interface entre as paredes do vedante e do canal radicular e/ou entre o cimento e Guta-percha. Além disso, vazios e outras falhas menores na obturação, que muitas vezes não são detectados radiograficamente, podem ser responsáveis para a recontaminação rápida do SCR. Alguns estudos (TORABINEJAD; UNG; KETTERING, 1990; SIQUEIRA *et al.*, 1999) revelaram que, independentemente da técnica de obturação ou do material de preenchimento empregado, a

recontaminação completa do canal radicular pode ocorrer após um curto período de exposição microbiana. Uma vez que o selamento coronário está perdido, microrganismos, seus produtos e outros irritantes da saliva podem chegar aos tecidos perirradiculares através de canais laterais ou forames apicais, e assim comprometer o resultado do tratamento do canal radicular.

Clinicamente, é impossível determinar se todo o SCR é recontaminado após a exposição à saliva. Portanto, do ponto de vista clínico, exposição coronária da obturação do canal radicular à saliva por um período de tempo relativamente curto (30 dias ou mais) pode ser considerado uma indicação para retratamento. Além disso, quando o preenchimento do canal radicular é completo, uma restauração temporária coronária é colocada até a provisão da restauração permanente (HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002). A restauração temporária deve ser substituída o mais breve possível com a restauração definitiva (SMITH; SETCHELL; HARTY, 1993).

DISCUSSÃO

De acordo com Siqueira *et al.* (2000); Gencoglu *et al.* (2010) e Lopes e Siqueira (2010), quando o tratamento endodôntico falha, a causa é geralmente devido à infecção intracanal resistente ao tratamento realizado ou microrganismos que invadiram o canal posteriormente ao tratamento, através da infiltração coronária da obturação endodôntica.

Independentemente do material obturador utilizado e da qualidade da técnica de obturação realizada, se a porção coronária do dente não estiver devidamente selada com materiais que tenham uma forte união à estrutura dentária e que sejam resistentes, o tratamento endodôntico estará inevitavelmente condenado a falhar (DE DEUS, 1992; HAKIMEH *et al.*, 2000; HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002).

Também é reconhecido que um componente essencial de todos os tratamentos endodônticos é o fornecimento de um selamento coronário completo durante todas as fases de tratamento e após a conclusão do tratamento do canal radicular. Os sistemas de canais radi-

culares podem ser recontaminados se o selamento do material provisório é afetado (HOMMEZ; COPPENS e DE MOOR, 2002).

A literatura revisada está repleta de trabalhos que enfatizam a importância do selamento coronário no sucesso do tratamento endodôntico (TORABINEJAD; UNG e KETTERING, 1990; BEGOTKA; HARTWEL, 1996; HOMMEZ; COPPENS e DE MOOR, 2002; SALAZAR-SILVA; PEREIRA e RAMALHO, 2004; LOPES; SIQUEIRA, 2010). Em contrapartida, o estudo de Ricucci et al. (2011) posiciona-se em sentido oposto, concluindo que a qualidade da restauração coronária não guarda influência no sucesso do tratamento endodôntico.

A infiltração marginal coronária se destacou como uma das mais importantes e preocupantes causas do insucesso endodôntico, por comprometer o selamento hermético dos canais radiculares (TORABINEJAD; UNG; KETTERING, 1990; RAY; TROPE, 1995; BEGOTKA; HARTWEL, 1996; HOMMEZ; COPPENS e DE MOOR, 2002; ELDENIR *et al.*, 2006). De acordo com Swartz, Skidmore e Griffin (1983), a restauração coronária imprópria leva mais à perda de dentes endodônticamente tratados do que à falha real da terapia endodôntica. Somando-se a estes, os estudos de Vire (1991) comprovaram que a maior taxa dos insucessos endodônticos foi causada por falhas protéticas (59,4%), seguido por problemas periodontais (32%), ficando a minoria (8,6%) por conta de falhas endodônticas propriamente ditas. Vale salientar que nesta mesma linha de pesquisa Ray e Trope (1995) observaram que boas restaurações estavam significativamente mais relacionadas com ausência de inflamação periapical (radiograficamente) do que bons tratamentos endodônticos; no entanto, deve ser dada maior ênfase na conclusão da restauração coronária como meio de garantir resultados satisfatórios do tratamento endodôntico.

Para evitar a recontaminação, inúmeros materiais são encontrados na literatura, sendo empregados como material provisório: Cavit, Cimpat Branco, Cimpat Rosa, Coltosol, IRM, XTEMP LC, Guta-percha, CIV, OZE, Kalzinol, Bioplic, Resina Composta Fotopolimerizável, Fill Magic Tempo e Maxxion R. (WIDERMAN; EAMES; SERENE, 1971; GILLES; HUGET; STONE, 1975; TORABINEJAD; UNG; KETTERING, 1990; PÓLO *et al.*, 1996; BARTHEL *et*

al., 1999; GEKELMAN *et al.*, 1999; WU; FAN; WESSELINK, 2000; HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002; TEWARI; TEWARI, 2002; SILVEIRA, 2003; CARVALHO *et al.*, 2004; LAUSTSEN *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2005; FACHIN *et al.*, 2007; TAY; PASHLEY, 2007; OGURA; KATSUUMI, 2008; FERRAZ *et al.*, 2009; BITENCOURT; BRITTO; NABESHIMA, 2010; PARRON *et al.*, 2014).

De acordo com Torabinejad, Ung e Kettering (1994), Siqueira et al. (1999), a recontaminação completa do canal radicular pode ocorrer dentro de um período curto de contato, aproximadamente 30 dias, independente da técnica de obturação ou do material de restauração utilizado, o que pode ser considerado indicação de retratamento do canal radicular, pois microrganismos e irritantes da saliva podem chegar aos tecidos perirradiculares através das falhas de selamento coronário e assim comprometer o resultado do tratamento endodôntico.

De acordo com os estudos de Pólo et al. (1996), Gekelman et al. (1999) e Fachin, Perondi e Grecca (2007) Cimpat Branco e Cimpat Rosa foram os materiais que resistiram melhor à infiltração coronária, promovendo melhor selamento durante a terapia endodôntica. Em contrapartida, Gilles, Huget e Stone (1975) alegam que o Cavit foi o material que apresentou menor expansão linear, logo, o Cavit é o material que melhor impede a infiltração de corantes e bactérias para o interior do canal. Porém, Widerman, Eames e Serene (1971) alertam que esse material pode absorver o corante.

Barthel *et al.* (1999) chegaram à conclusão, em sua pesquisa, que somente o CIV e o IRM + CIV conseguiram prevenir a penetração de bactérias por um período de um mês nos canais radiculares. Em contrapartida, nos estudos realizados por Pólo et al. (1996), Gekelman et al. (1999), Silveira (2003), Ferraz et al. (2009), o IRM apresentou o maior grau de infiltração, comparado aos demais materiais utilizados. Embora este material não tenha apresentado o melhor selamento, alguns autores sugerem que é indiscutível a resistência deste material aos esforços mastigatórios, motivo pelo qual foi recomendado em cavidades extensas, ou como selamento duplo após a inserção de uma camada de selamento provisório a base

de óxido de zinco e sulfato de cálcio, tais como Cimpat, Coltosol e Cavit.

Segundo Tewari e Tewari (2002), restaurações temporárias seladas com cimentos de óxido de zinco e eugenol, como OZE e Kalzinol, não são bem vedadas, pois em menos de quatro dias obtiveram penetração completa. Fachin et al. (2007) obtiveram os mesmos resultados e acrescentaram que, no caso do óxido de zinco e eugenol, este fato pode ser explicado devido à mudança de volume do material pós-presa, pois o mesmo sofre contração durante a reação de presa, que resulta em menores dimensões e, conseqüentemente, perde sua adaptação marginal.

Laustsen et al. (2005), em seu estudo, observaram que dentes com Coltosol apresentaram fratura e que as forças mastigatórias in vivo agravariam essa situação, pois a umidade penetra gradativamente, não sendo o Coltosol um material de escolha para restauração temporária. Esses resultados obtidos discordam dos autores Carvalho et al. (2004), que relataram que o Coltosol é um material que apresenta menor índice de infiltração, comparado a outros. Silveira (2003) e Marques et al. (2005) relataram que não houve diferenças estatisticamente significantes entre o Coltosol e o Bioplic, havendo um comportamento homogêneo no que se refere ao grau de infiltração.

Segundo Ferraz et al. (2009), o Bioplic associado ao sistema adesivo apresentou menores valores de infiltração. Assim como Fachin et al. (2007) obtiveram o Bioplic e o Cimpat Rosa como os materiais mais favoráveis no selamento coronário durante o tratamento endodôntico e verificaram que a Guta-percha possivelmente resultou em infiltração exacerbada devido à falta de adesão, pois não há nenhuma adesividade à parede dentinária.

Parron et al. (2014) chegaram à conclusão que nenhum material impediu a infiltração marginal, porém, ressaltaram que vale levar em consideração a associação de dois materiais, ou seja, selamento duplo, porque se um dos materiais se desadaptar, o outro material vai se manter estático, protegendo a terapia endodôntica de invasão de fluidos. Em contrapartida, Gekelman et al. (1999) chegaram à conclusão que a utilização de dois materiais para

selar a porção coronária não contribui para aumentar a qualidade do selamento da restauração.

De acordo com os trabalhos discutidos nesta pesquisa, os materiais com os melhores resultados para serem usados como restauração provisória são o cimento ionômero de vidro e o Bioplic; tal fato pode ser justificado pela sua adesão à estrutura dentária (BARTHEL et al., 1999; MARQUES et al., 2005; LAUSTSEN et al., 2005; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; FERRAZ et al., 2009; PARRON et al., 2014).

Um tratamento endodôntico de alta qualidade oferece um melhor prognóstico do que um tratamento mal realizado. Porém, a qualidade da obturação do canal pode não ser o fator mais importante que leva ao fracasso da terapia endodôntica e sim a qualidade da restauração coronária empregada. No entanto, deve ser dada maior ênfase na conclusão da restauração coronária como meio de garantir melhores resultados no tratamento endodôntico (SWARTZ; SKIDMORE; GRIFFIN, 1983; VIRE, 1991; RAY; TROPE, 1995; HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002; ELDENIZ et al., 2006).

CONCLUSÃO

Diante a revisão integrativa de literatura realizada neste estudo, foi possível concluir que:

As restaurações temporárias coronárias bem executadas durante todas as fases de tratamento e após a conclusão da terapia endodôntica são fundamentais para evitar a recontaminação do sistema de canais radiculares e permitir o sucesso do tratamento endodôntico. Uma restauração coronária temporária ausente ou deficiente, durante e após a terapia endodôntica, pode ser mais determinante para a falha do tratamento endodôntico do que a própria qualidade da obturação.

Todos os materiais provisórios, avaliados nesta revisão, não são capazes de prevenir totalmente a microinfiltração, porém, o cimento de ionômero de vidro e o Bioplic são materiais que apresentam os melhores resultados, sendo assim, materiais de escolha para um selamento temporário. E as restaurações definitivas

vas devem ser realizadas o mais rápido possível, no período de 30 dias, para não comprometer o sucesso da terapia endodôntica.

REFERÊNCIAS

ALVARES, S. Endodontia: bases para a prática clínica. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991. p. 23-42.

BARTHEL, C. R. *et al.* Leakage in roots coronally sealed with different temporary fillings. J Endod. New York, v. 25, n. 11, p. 731-734, nov, 1999.

BEGOTKA, B. A.; HARTWELL, G. R. The importance of the coronal seal following root canal treatment. Va Dent J. v. 73, n. 4, p. 8-10, oct/dec, 1996.

BENENATI, F. W.; KHAJOTIA, S. S. A Radiographic Recall Evaluation of 894 Endodontic Cases Treated in a Dental School Setting. J Endod. v. 28, n. 5, p. 391-395, may, 2002.

BIOPLIC. E. I. S. C. Paraná, Brasil: Biodinâmica, 2013. Bula de remédio.

BITENCOURT, P. M. R.; BRITTO, M. L. B.; NABESHIMA, C. K. Avaliação do selamento de dois cimentos provisórios fotopolimerizáveis utilizados em Endodontia. Rev Sul-Bras Odontol. v. 7, n. 3, p. 269-274, jul/set, 2010.

BONETTI FILHO, I.; FERREIRA, F. B. A.; LOFFREDO, L. C. M. Avaliação da capacidade seladora de cimentos provisórios através da infiltração do corante azul-de-metileno: influência do emprego do vácuo. Rev Bras Odontol. v. 55, n. 1, p. 53-56, 1998.

CARVALHO, G. L. *et al.* Avaliação da infiltração marginal em dois cimentos provisórios em dentes com e sem preparo do bisel do ângulo cavo superficial. Ciênc Odontol Bras. v. 7, n. 2, p. 41-46, 2004.

COHEN, B. L. *et al.* An in vitro study of the cytotoxicity of two root canal sealers. J Endod. v. 26, n. 4, p. 228-229, 2000.

DE DEUS, Q. D. Falhas e incidentes no tratamento e obturação dos canais radiculares In:

Endodontia. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. cap. 15, p. 546-562.

DE DEUS, G. *et al.* A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. Int Endod J. v. 39, n. 5, p. 378-383, 2006.

ELDENIZ, A. U. *et al.* Antibacterial Effect of Selected Root-End Filling Materials. J Endod. New York, v. 32, n. 4, p. 345-349, 2006.

FACHIN, E. V. F.; PERONDI, M.; GRECCA F. S. Comparação da capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. Rev Pós-Grad. v. 13, n. 4, p. 292-298, 2007.

FERRAZ, E. G. *et al.* Selamento de cimentos provisórios em Endodontia. RGO. v. 57, n. 3, p. 323-327, 2009.

GEKELMAN, D. *et al.* Microinfiltração de quarto selamentos endodônticos provisórios após termociclagem. Ecler Endodontics. v. 1, n. 1, p. 25-35, jan/abr, 1999.

GENCOGLU, N. *et al.* Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Turkish subpopulation. Eur J Dent. v. 4, n. 1, p. 17-22, 2010.

GILLES, J. A.; HUGET, E. F.; STONE, R. C. Dimensional Stability of temporary nrestoratives. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. v. 40, n. 6, p. 796-800, 1975.

HAKIMEH, S. *et al.* Microleakage of compomer class V restorations: effect of load cycling, thermal cycling, and cavity shape differences. J Prosthet Dent. v. 83, n. 2, p. 194-203, 2000.

HOMMEZ, G. M.; COOPENS, C. R.; DE MOOR, R. J. Peripical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. Int Endod J. v. 35, n. 8, p. 680-689, aug, 2002.

IRM. CORTEZIA, M. Petrópolis: Dentsply, 2016. Bula de remédio.

LAUSTSEN, M. H. *et al.* A temporary filling material may cause cusp deflection, infractions

and fractures in endodontically treated teeth. *Int Endod J.* v. 38, n. 9, p. 653-657, 2005.

LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. Obturação dos canais radiculares. In: *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. 3.ed. São Paulo: Médica Panamericana, 1998. p. 535-545.

LOFTUS, J. J.; KEATING, A. P.; MCCARTAN, B. E. Periapical Status and Quality of Endodontic Treatment in an Adult Irish Population. *Int Endod J.* v. 38, n. 2, p. 81-86, feb, 2005.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR., J. F. *Endodontia: biologia e técnica*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

MARQUES, M. O. A. *et al.* Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários – um estudo in vitro. *Pesq Bras Odontoped Clín Integr.* v. 5, n. 1, p. 47-52, 2005.

OGURA, Y.; KATSUUMI, I. Setting properties and sealing ability of hydraulic temporary sealing materials, *Dent Mater J.* v. 27, n. 5, p. 730-735, 2008.

PARRON, L. F. *et al.* Infiltração marginal microbiana em selamento coronário duplo. *Rev Odontol UNESP, Araraquara*, v. 43, n. 6, nov/dez, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-25772014000600409>. Acesso em: 06 jun. 2017.

PAULA, E. A. S. *et al.* Estudo in vitro da infiltração de alguns materiais seladores provisórios usados em endodontia. *Odontol Mod.* v. 21, n. 5, p. 15-16, 1994.

PEREIRA, I. V. A. *et al.* Liberação de flúor por dois cimentos de ionômero de vidro com relação às proteções por presa – estudo in vitro. *Rev FOB.* v. 7, n. 3/4, p. 21-26, jul/dez, 1999.

PÓLO, I. *et al.* Selamento marginal cervical simples e duplo em endodontia. *Revista da APCD.* v. 50, n. 5, p. 435-439. set/out, 1996.

RAY, H.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal

restoration. *Int Endod J.* v. 28, n. 7, p. 12-18, 1995.

RICUCCI, D. *et al.* A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 112, n. 6, p. 825-842, dec, 2011.

SALAZAR-SILVA, J. R.; PEREIRA, R. C. S.; RAMALHO, L. M. P. Importância do selamento provisório no sucesso do tratamento endodôntico. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* v. 4, n. 2, p. 143-149, mai/ago, 2004.

SILVEIRA G. A. B. Avaliação in vitro da infiltração marginal em três materiais seladores provisórios. 2003. 111 p. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Faculdade de Odontologia de Belo Horizonte.

SIQUEIRA, J. F. *et al.* Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. *J Endod.* v. 25, n. 1, p. 14-16, 1999.

SIQUEIRA JR., J. F. *et al.* Bacterial leakage in coronally unsealed root canals obturated with 3 different techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 90, n. 5, p. 647-650, 2000.

SIQUEIRA JR., J. F. A etiology of root canal treatment failure: why well - treated teeth can fail? *Int Endod J. Oxford*, v. 34, n. 1, p. 1-10, 2001.

SIQUEIRA JR., J. F. *et al.* Selected endodontic pathogens in the apical third of infected root canals: a molecular investigation. *J Endod.* v. 30, n. 9, p. 638-643, 2004.

SMILE NEWS [on-line]. 1.ed. Rio de Janeiro: Nova DFL, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/samsung/Downloads/1353620531DFL_Revista_ART0262%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/samsung/Downloads/1353620531DFL_Revista_ART0262%20(1).pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2017.

SMITH, C. S.; SETCHELL D. J.; HARTY, F. J. Factors influencing the success of conventional root canal therapy - a five year retrospective study. *Int Endod J.* v. 26, n. 32, p. 1-33, 1993.

SWARTZ, D. B.; SKIDMORE, A. E.; GRIFFIN JR, J. A. Twenty Years of Endodontic Success and Failure. *J Endod.* v. 9, n. 5, p. 198-202, mai, 1983.

TAY, F. R.; PASHLEY, D. H. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endod.* v. 33, n. 4, p. 391-398, 2007.

TEWARI, S.; TEWARI, S. Assessment of coronal microleakage in intermediatelu restored endodontic access cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 93, n. 6, p. 716-719, 2002.

TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* v. 16, n. 12, p. 566-569, dec, 1990.

VIRE, D. E. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod.* v. 17, n. 7, p. 338-342, july, 1991.

WIDERMAN, F. H.; EAMES, W. B.; SERENE, T. P. The physical and biologic properties of Cavit. *J Am Dent Assoc.* v. 82, n. 2, p. 378-382, 1971.

WU, M. K.; FAN, B.; WESSELINK, P. R. Diminished leakage along root canals filled with gutta-percha without sealer over time: a laboratory study. *Int Endod J.* v. 33, n. 2, p. 121-125, 2000.

XU, Q. *et al.* A new quantitative method using glucose for analysis of endodontic leakage. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 99, n. 1, p. 107-111, 2005.

XU, Q. *et al.* A quantitative evaluation of sealing ability of 4 obturation techniques by using a glucose leakage test. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 104, n. 4, p. 109-113, 2007.

Contato:

Nome: Karoline Dias Rodrigues
e-mail: karolinedias@live.com