



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Cristian Fernando Sanchez Puetate

Efeitos das estratégias adesivas sobre a adaptação marginal de dois tipos de selamento da dentina do acesso da cavidade endodôntica

Araraquara

2018



UNESP - Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Cristian Fernando Sanchez Puetate

Efeitos das estratégias adesivas sobre a adaptação marginal de dois tipos de selamento da dentina do acesso da cavidade endodôntica

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Odontologia, na Área de Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

Araraquara

2018

Sanchez Puetate, Cristian Fernando

Efeitos das estratégias adesivas sobre a adaptação marginal de dois tipos de selamento da dentina do acesso da cavidade endodôntica / Cristian Fernando Sanchez Puetate. – Araraquara: [s.n.], 2018
36 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

1. Adesivos dentinários 2. Hipoclorito de sódio 3. Infiltração dentária I. Título

Cristian Fernando Sanchez Puetate

Efeitos das estratégias adesivas sobre a adaptação marginal de dois tipos de selamento da dentina do acesso da cavidade endodôntica

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Odontologia

Presidente e orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

2º Examinador: Prof. Dr. Edson Alves de Campos

3º Examinador: Profa. Dra. Juliana dos Reis Derceli

Araraquara, 09 de Março de 2018

DADOS CURRICULARES

Cristian Fernando Sanchez Puetate

NASCIMENTO: 21/01/1988 – Quito – Equador

FILIAÇÃO: Julio Sanchez Zambrano
Rosa Puetate Llerena

2014 - 2015

Especialização em DENTISTICA. (Carga Horária: 855h).
Centro Universitário Ingá, UNINGA, Brasil.
Título: Facetas estéticas.
Orientador: PROF.DR.JUAN CARLOS CASTAÑEDA.

2014 - 2015

Especialização em ENDODONTIA. (Carga Horária: 855h).
Centro Universitário Ingá, UNINGA, Brasil.
Título: Avaliação da extrusão apical do debris promovido pelos sistema rotatórios e reciprocantes.
Orientador: Prof. Dr. Celso Kenji Nishiyama.

2014 - 2015

Aperfeiçoamento em Protese sobre implantes. (Carga Horária: 96h).
Associação Paulista de Cirurgias Dentista, APCD, Brasil.
Título: Protese sobre implante. Ano de finalização: 2015.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Araujo.

2013 - 2014

Aperfeiçoamento em Actualización en endodoncia. (Carga Horária: 96h).
EDUCARAZARE, EDUCARAZARE, Equador.
Título: Actualización en endodoncia. Ano de finalização: 2014.
Orientador: Dr. Carlos Zambrano Nuñez.

2006 - 2011

Graduação em Odontologia.
Universidad Central Del Ecuador, U.CENTRAL, Equador.
Título: Comparación de la exactitud dimensional de impresiones con silicona de adición con 3 técnicas de impresión.
Orientador: Ivan Ricardo Garcia Merino.

AGRADECIMENTOS

A Deus é o ser que me orienta e motiva todos os dias para realizar este sonho, o agradecimento para ele é infinito, eu não sou nada sem a sua bênção.

A meus pais Julio e Rosita por ter lutado todos os dias, ter colocado um tijolo para ajudar a construir os meus objetivos e metas, eles merecem este trabalho com todo o meu amor, porque nunca desvalorizarei seus esforços, eles são minha inspiração diária e meu motor para crescer no dia a dia na profissão.

Agradeço aos meus irmãos, apenas dois seres que de longe tem feito que a minha nostalgia seja afastada e minhas lágrimas sejam alegria, sempre presentes em minha vida, todo o meu esforço é dedicado a vocês com todo o meu coração. Uma menção a toda minha família por sempre estar nos momentos bons e ruins incondicionalmente.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Milton Carlos Kuga, grande professor que soube me orientar e ensinar o melhor caminho para não desistir nesta procura do sucesso.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, por proporcionar toda estrutura, suporte e aprendizado à minha formação. À CNPq (processo 133684/2016-4) pela concessão da bolsa de estudo, que me auxiliou durante a realização do mestrado.

E, finalmente, eu agradeço a cada um dos meus amigos que fizeram parte da convivência diária, pois foram anos cheio de tristezas e alegrias, um ano em que eu aprendi a ser melhor a cada dia com cada um de vocês.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.
(Leonardo da Vinci)

Sanchez-Puetate C. Efeitos das estratégias adesivas sobre a adaptação marginal de dois tipos de selamento da dentina do acesso da cavidade endodôntica [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

RESUMO

O selamento dentinário na câmara pulpar é frequentemente executado após o tratamento endodôntico, o qual é chamado de selamento endodôntico tardio (SET). A irrigação com Hipoclorito de Sódio (NaOCl) tem mostrado uma redução na resistência de união entre o dente e a resina. Porém, uma nova técnica denominada Selamento Endodôntico Imediato (SEI) tem sido proposta. O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia da técnica do SEI, avaliando a adaptação interna de vários sistemas adesivos na dentina. Para isso 48 molares humanos foram instrumentados e distribuídos em seis grupos ($n = 8$), de acordo com o tipo de sistema adesivo utilizado e o momento de execução do SEI sendo esse antes da execução do tratamento endodôntico e SET após o tratamento endodôntico. Nos grupos G1-SBM-SEI / G4-SBM-SET foi utilizado um sistema adesivo “condiciona-e-lava” de três passos (Adper Scotchbond Multi-Purpose-SBM; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), nos grupos G2-CF-SEI / G5-CF-SET sistema adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond-CF; Kuraray, Osaka, Japão) e nos grupos G3-SBU-SEI / G6-SBU-SET) sistema adesivo autocondicionante de passo único (Scotchbond Universal-SBU; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Os dados obtidos na mensuração da penetrabilidade dos sistemas adesivos na dentina, por meio de microscopia confocal a laser, foram inicialmente submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e, na sequência, aos testes de ANOVA e Tukey ($P = 0.05$). Por outro lado, os dados obtidos na análise dos escores atribuídos à continuidade da camada híbrida foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis ($P = 0.05$). Diante da metodologia utilizada, apenas o sistema adesivo autocondicionante de 2 passos (Clearfil) demonstrou menor penetrabilidade na dentina quando utilizado no SEI, porém todos os protocolos de selamento foram similar entre si em relação a continuidade da interface adesiva.

Palavras – chave: Adesivos dentinários. Hipoclorito de sódio. Infiltração dentária.

Sanchez-Puetate C. Effects of adhesive strategies on the marginal adaptation of two types of dentin sealing of endodontic cavity access [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

ABSTRACT

The dentin sealing in the pulp chamber is often performed after the endodontic treatment, which is called late endodontic sealing (SET). Irrigation with sodium hypochlorite (NaOCl) has shown a reduction in bond strength between tooth and resin. However, a new technique called Immediate Endodontic Sealing (SEI) has been proposed. The objective of this study was to compare the efficacy of the SEI technique by evaluating the internal adaptation of several dentin adhesive systems. For this purpose 48 human molars were instrumented and distributed in six groups ($n = 8$), according to the type of adhesive system used and the moment of execution of the SEI, before the endodontic treatment and SET after the endodontic treatment. In the G1-SBM-SEI / G4-SBM-SET groups a conventional three-step adhesive system (Adper Scotchbond Multi-Purpose-SBM; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) was used. In groups G2-CF-SEI / G5-CF-SET was used as a self-etch adhesive system (Clearfil SE Bond-CF; Kuraray, Osaka, Japan) and G3-SBU-SEI / G6-SBU-SET groups was used a single-step self-etch adhesive system (Scotchbond Universal-SBU; 3M ESPE, St Paul, MN, USA). The data obtained in the measurement of the penetrability of dentin adhesive systems by laser confocal microscopy were initially submitted to the Shapiro-Wilk test and then to the ANOVA and Tukey tests ($P = 0.05$). On the other hand, the data obtained in the analysis of the scores attributed to the continuity of the hybrid layer were submitted to the Kruskal Wallis test ($P = 0.05$). Due to the methodology used, only the 2-step self-etching adhesive system (Clearfil) showed lower dentin penetrability when used in SEI, however, all sealing protocols were similar in relation to the continuity of the adhesive interface.

Keywords: Dentinary adhesives. Sodium hypochlorite. Tooth infiltration.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
4 MATERIAL E MÉTODO	16
4.1 Grupos	16
4.1.1 Protocolo da abertura coronária	17
4.1.2 Protocolo do tratamento endodôntico	18
4.1.3 Protocolo de selamento endodôntico	19
4.2 Preparo dos Espécimes para Análise em Microscopia Confocal por Varredura Laser (MCVL)	19
4.3 Preparo dos Espécimes para Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)	20
4.4 Análise Estatística	22
5 RESULTADO	23
5.1 Penetrabilidade Dentinária do Sistema Adesivo	23
5.2 Avaliação da Continuidade da Camada Híbrida	24
6 DISCUSSÃO	26
7 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXO A Esquema representativo na imagem da Microscopia confocal por varredura laser (MCVL)	34
ANEXO B – Certificado de Comitê de Ética	35

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é a desinfecção da câmara pulpar e dos canais radiculares infectados, para que o terço apical dos condutos seja vedado posteriormente de uma maneira eficiente¹. No entanto, o selamento coronal com um adequado tratamento restaurador é extremamente importante para o sucesso do tratamento endodôntico, aumentando a probabilidade de recuperação dos tecidos apicais lesionados num processo de periodontite apical².

A formação de uma inadequada camada híbrida entre as estruturas dentais e o material restaurador, assim como a ausência de um selamento eficaz entre a restauração final e o remanescente dental, podem afetar negativamente o resultado final do sucesso do tratamento endodôntico³.

A adesão à dentina pode ser afetada por vários fatores, entre eles irrigantes químicos utilizados durante o preparo de canais radiculares, os quais podem alterar a composição química dos mesmos e afetar a sua interação com os materiais restauradores utilizados para a vedação coronal final⁴⁻⁸.

O hipoclorito de sódio (NaOCl), irrigante universal utilizado em endodontia, tem como função eliminar microrganismos e seus subprodutos além de facilitar a remoção de tecido necrótico e detritos de dentina no interior do sistema de canais radiculares em concentrações variam de 0,5% a 5,25%⁹.

No entanto, a utilização dessa solução de irrigação apresenta uma redução sobre a resistência de união entre o dente e a resina pois, como já demonstrado na literatura, elevadas concentrações de NaOCl assim como uma exposição prolongada ao mesmo diminuí a capacidade de ligação ao substrato dentinário, devido aos seus efeitos proteolíticos e desproteinizantes, que danificam a estrutura do colágeno dentinário⁹.

Quanto ao selamento da câmara pulpar após o tratamento endodôntico, tem sido demonstrado que a modificação da técnica de Selamento Imediato da dentina para a técnica do Selamento Endodôntico Imediato (SEI) apresenta resultados promissores como De Rose et al.¹⁰ expuseram.

O Selamento Imediato da dentina é uma técnica na qual a camada híbrida da dentina mostra-se eficiente com vários benefícios em restaurações indiretas, pois veda a dentina recentemente cortada reduzindo a microfiltração, sensibilidade dentinária, protege o complexo da câmara pulpar, permite o desenvolvimento de

uma junção amelodentinária livre de estresse e leva a uma melhor adaptação da restauração subsequente^{3,11-15}.

Esta nova técnica aplicada na endodontia chamada Selamento Endodôntico Imediato (SEI), é caracterizada pela formação de uma camada híbrida na câmara pulpar, prevenindo que os antissépticos, geralmente o NaOCl, provoque danos indesejados, protegendo a matriz dentinária; bem como a resistência de união da restauração após endodontia, evitando a micro infiltração de bactérias e assim melhorando a previsibilidade do tratamento restaurador e endodôntico¹⁰.

Para realização da técnica SEI, requer-se a utilização de adesivos adequados, atualmente estão disponíveis 3 tipos para simplificar a ligação ao substrato dental: autocondicionante de 1 passo (self-etching single-bottle), autocondicionante de 2 passos (self-etching 2-bottle) e o condiciona-e-lava de 3 passos (3-step, etch-and-rinse)¹⁶.

A câmara pulpar é composta por uma dentina profunda, na qual vários sistemas adesivos apresentam menor força de união; nesta região o diâmetro dos túbulos apresenta-se maior e sua quantidade é elevada, o que acaba sendo um grande desafio para a formação de uma camada híbrida e união ao substrato dentinário^{3,17}.

O uso de uma resina flow, em combinação com sistemas adesivos, fornecem um selamento mais eficiente e resistente que uma única camada de adesivo, sendo recomendado seu uso imediatamente após a preparação da cavidade no dente, formando na superfície uma camada híbrida e uma película hermética^{18,19}.

Portanto, idealmente seria interessante realizarmos o selamento do substrato dentinário o mais precocemente possível. Entretanto, há dúvidas de qual o momento mais adequado para executarmos este procedimento, bem como se o tipo de estratégia de adesão utilizada teria influência nos resultados finais.

Com o propósito de esclarecer estas dúvidas, achamos oportuno avaliar se o selamento da dentina deverá ser realizado antes ou após o tratamento endodôntico dos canais radiculares, assim como se os diferentes tipos de estratégias adesivas exercem influência na adaptação final da restauração estética, utilizando resinas bulk-fill.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos sobre a interface de adesão da restauração bulk-fill e a dentina da câmara pulpar de dentes tratados endodonticamente, através de Microscopia confocal por varredura laser (MCVL) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) em função do:

1. Momento de realização do selamento endodôntico

1.1. Selamento endodôntico imediato - SEI (antes do tratamento endodôntico);

1.2. Selamento endodôntico tardio - SET (após o tratamento endodôntico).

2. Tipo de sistema adesivo utilizado

2.1. Condiciona-e-lava de 3 passos (ácido + primer + adesivo)

2.2. Autocondicionante de 2 passos (ácido/primer + adesivo)

2.3. Autocondicionante de 1 passo (ácido/primer/adesivo)

3 REVISÃO DA LITERATURA

A elaboração desta revisão de literatura, sem a pretensão de esgotar o assunto, teve como finalidade abordar algumas das pesquisas mais relevantes que precederam este estudo, com ênfase no uso de sistemas adesivos na dentina da câmara pulpar.

A falta de selamento da dentina da câmara pulpar, pode ocorrer devido à micro-infiltração de microorganismos orais levando à falhas no tratamento de canal. As pesquisas realizadas avaliando o selamento do esmalte e dentina na região coronal é ampla entretanto a avaliação sobre a adesão de resina às paredes da câmara pulpar ainda é insuficiente.

Belli et al.³ avaliaram a influência da irrigação NaOCl na resistência de união de dois sistemas adesivos em diferentes terços das paredes da câmara pulpar. Os pesquisadores realizaram um corte horizontal da câmara pulpar para dividir a mesma em 2 metades (superior e inferior) e os segmentos dos dentes foram divididos em subgrupos de tratamento. As câmaras pulpares foram tratadas com C & B Metabond (Parkell) ou One-Step (Bisco), com ou sem pré-tratamento de NaOCl 5% e então realizadas quatro medições para avaliar a resistência de união em diferentes regiões da câmara pulpar (assoalho, parede, teto e divertículo pulpar).

Os dados do estudo demonstraram que o selamento da câmara pulpar com o adesivo One-Step gerou maior resistência de união em todas as regiões da câmara pulpar, exceto no assoalho, em comparação com o adesivo C & B Metabond, indicando que a resistência de união dos sistemas adesivos é favorável em várias regiões da câmara pulpar.

Wang e Spencer²⁰ fizeram um estudo no qual teve como objetivo avaliar a formação da camada híbrida utilizando 3 sistemas adesivos autocondicionantes através de técnicas distintas, fornecendo informações sobre a morfologia, qualidade e condição química das interfaces adesiva. Dezoito terceiros molares humanos não erupcionados, foram aleatoriamente divididos nos grupos experimentais e submetidos a aplicação de um adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond) e dois adesivos autocondicionantes de um passo (One-Up Bond F e Prompt L-Pop). As amostras foram analisadas com espectroscopia micro-Raman e microscopia eletrônica de varredura (MEV) onde foi verificado diferença na

profundidade de desmineralização da dentina desses três sistemas adesivos autocondicionantes, determinando diferentes espessuras da camada híbrida.

Este mesmo estudo também demonstrou que a infiltração do sistema adesivo variou de ~1, 1-2, 2-3 μm nos grupos submetidos ao tratamento com Clearfil SE Bond, One-Up Bond F e Prompt L-Pop, respectivamente, e que as fibrilas de colágeno presentes nas interfaces não foram totalmente encapsuladas nos três adesivos autocondicionantes testados.

Os resultados provenientes da análise da espectroscopia de Raman mostraram que o Prompt L-Pop foi o sistema mais agressivo, onde a dentina foi desmineralizada em torno de 2 μm em profundidade, enquanto o Clearfil SE, apenas desmineralizou parcialmente a dentina atingindo a mesma em torno de 1 μm em profundidade. Estes pesquisadores concluíram que o sistema adesivo autocondicionante de um passo é mais agressivo produzindo interfaces mais complexas, comparado ao sistema adesivo de dois passos.

Com o objetivo de avaliar a resistência de união de 4 sistemas adesivos (Clearfil SE Bond, Prompt L-Pop, Prime&Bond NT, e Scotchbond Multi Purpose) nas paredes mesiais da câmara pulpar após a irrigação com NaOCl a 5%, Ozturk e Ozer⁷ preparou câmaras pulpares de quarenta terceiros molares humanos, com e sem irrigação de NaOCl 5% e então restaurou as mesmas utilizando resina composta e os sistemas adesivos citados acima.

Foram confeccionados 3 palitos ($1 \pm 0.03 \text{ mm}^2$) da parede mesial da câmara pulpar e então os mesmos foram submetidos ao teste de resistência de união no qual como resultado geral, a aplicação de NaOCl diminuiu os valores de resistência de união de todos os sistemas adesivos. Nos grupos sem o uso do NaOCl tanto o Clearfil SE Bond e Prompt L-Pop mostraram maiores valores na resistência de união se comparado aos demais sistemas adesivos. Já nos grupos submetidos a irrigação o NaOCl, o sistema adesivo Clearfil SE Bond foi o que apresentou os melhores resultados referentes a resistência de união.

Com os dados deste estudo os pesquisadores concluíram que os sistemas adesivos autocondicionantes apresentam maior taxa de sucesso se comparado aos demais tipos de sistema adesivo na parede dentinária da câmara pulpar e que o NaOCl reduz a resistência da união da interface adesiva.

Já no estudo de Santos et al.²¹ foi avaliado a influência de irrigantes endodônticos na adesão à dentina da câmara pulpar de setenta coroas de incisivos

bovinos, os quais foram divididos em sete grupos, de acordo com a solução irrigante utilizada: cloreto de sódio a 0,9% (controle); 5,25% de NaOCl; 5,25% NaOCl + EDTA 17%; clorexidina 2%; clorexidina 2% + 17% EDTA; clorexidina gel 2%; e clorexidina gel 2% + 17% EDTA. Após a irrigação, foi aplicado o Clearfil SE Bond à dentina da câmara pulpar, seguido pela confecção da restauração com resina Filtek Z250. Após realizados os testes de resistência de união foi observado uma redução significativa quando a irrigação foi associada ao NaOCl, enquanto que a irrigação com clorexidina não apresentou efeitos na interface adesiva. Com isso pode-se concluir que os irrigantes endodônticos afetam de maneira diferente a resistência de união da resina composta restauradora à dentina da câmara pulpar.

Mareending et al.⁹ investigaram as alterações mecânicas, químicas e estruturais da dentina radicular humana após exposição à diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (1%; 5% e 9%). Neste estudo foi observado que a imersão em 1% de NaOCl não causou uma queda significativa no módulo de elasticidade ou valores de resistência à flexão em comparação com a água, enquanto a imersão em hipoclorito a 5% e 9% reduziu esses valores pela metade ($P < 0,05$). A exposição a NaOCl 5% tornou a superfície da dentina intertubular permeável e a avaliação na MEV, mostrou que os espécimes parcialmente desmineralizados apresentaram deterioração da matriz orgânica o qual foi dependente da concentração do NaOCl. As micrografias eletrônicas retratadas revelaram que o hipoclorito em qualquer uma das concentrações testadas não alterou os componentes da dentina inorgânica. Com estes dados foi possível concluir que a concentração da solução de hipoclorito afeta as propriedades mecânicas da estrutura dentinária através da dissolução dos componentes orgânicos da dentina.

Com o objetivo de analisar a capacidade de uma resina fluida como selador da câmara coronária de dentes tratados endodonticamente, Ebert et al.²² instrumentaram raízes de 80 molares com lima K 60 (Dentsply Maillefer) e realizaram a obturação dos canais através da técnica de cone único de gutta-percha 55.02 (Dentsply Maillefer) com cimento endodôntico (AH plus, DeTrey Dentsply). Após a remoção do cimento residual com álcool, estes dentes foram divididos em grupos segundo 4 diferentes pré-tratamentos (sem pré-tratamento; broca de diamante de alta velocidade refrigerada; condicionamento ácido com H₃PO₄ 37% durante 10 s; broca diamantada e condicionamento ácido). Realizada a obturação destes dentes, foi aplicado o sistema adesivo Syntac (Ivoclar Vivadent) e duas

camadas consecutivas de resina fluida Tetric Flow (Ivoclar Vivadent). Em seguida os dentes foram restaurados com cimento de ionômero de vidro simulando uma restauração provisória e submetidos a ensaios de simulação mastigatória (200.000 ciclos / 50 N) e termociclagem mecânica (2880 ciclos entre 5°C e 55°C) para verificar a capacidade de selamento da câmara coronária frente aos diferentes tipos de preparo.

Concluiu-se que para o selamento adesivo do assoalho da câmara pulpar, a técnica de condicionamento ácido combinada com uma resina fluida mostrou resultados promissores. No entanto, uma restauração estabilizadora deve ser colocada o mais breve possível.

Em 2015, De Rose et al.¹⁰ realizaram um estudo avaliando uma nova abordagem restauradora, denominada Selamento Endodôntico Imediato (SEI), o qual teve como principal objetivo verificar se esta técnica é eficaz na adaptação interna do selamento da câmara pulpar e avaliar a influência da viscosidade da resina utilizada como agente selador da dentina. 40 terceiros molares foram preparados com cavidades padrão tipo Classe II (MO) e divididos em 4 grupos experimentais de acordo com a técnica utilizada, e viscosidade da resina que foi utilizada para o selamento (Grupo 1: SEI + resina de baixa viscosidade; grupo 2: SEI + resina de alta viscosidade; grupo 3: SET + resina de baixa viscosidade; e grupo 4: SET + resina de alta viscosidade). Então foram realizadas análises em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e verificada a adaptação interna da interface dente/resina com base na porcentagem de uma margem contínua da interface.

Os resultados deste estudo demonstraram que a viscosidade da resina não afetou a adaptação interna nos grupos do SEI ou SET ($p > 0,005$), e que os grupos do SEI apresentaram adaptação interna significativamente maior ($p = 0,000$) comparados aos grupos do SET. Segundo os autores, este resultado provavelmente ocorre devido à proteção do esmalte e da dentina frente os efeitos prejudiciais do NaOCl. Os autores ainda relatam que a técnica do SEI poderia diminuir a micro infiltração coronal, que é uma das principais causas de insucesso do tratamento endodôntico.

4 MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido à Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, parecer 2.220.165. Quarenta e oito molares inferiores humanos com dimensões e anatomia similares, verificado visual e radiograficamente, foram obtidos do Banco de Dentes da FOAr/UNESP. Os dentes selecionados apresentam dimensão mínima na junção amelo-cementária de 6,0 mm, no sentido vestíbulo-lingual, e 8,0 mm no sentido mésio-distal.

4.1 Grupos

Os quarenta e oito molares inferiores foram distribuídos em seis grupos (n = 8, cada), de acordo com o momento de execução do selamento endodôntico e tipo de sistema adesivo utilizado:

G1-SBM-SEI: sistema adesivo “condiciona-e-lava” de 3 passos e selamento endodôntico imediato. Inicialmente o substrato dentinário foi condicionado com ácido fosfórico a 37% (Condac; FGM, Joinville, SC, BR), por 20 segundos, lavados com jatos de água por 20 segundos e controlado sua umidade com cone de papel absorvente (Tanari, Petrópolis, RJ, BR). Em seguida, o sistema adesivo (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado em toda a superfície dentinária da câmara pulpar, conforme recomendações do fabricante. Após a aplicação, o sistema adesivo foi fotoativado com sistema LED com 1.200 mW/cm² (Bluephase; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) por 10 segundos.

G2-CF-SEI: sistema adesivo autocondicionante de 2 passos e selamento endodôntico imediato. Inicialmente foi aplicado o primer (Clearfil SE Bond; Kuraray, Osaka, Japão) com auxílio de um microbrush. Após a sua dispersão com jatos de ar por 10 segundos, foi aplicado o adesivo (Clearfil SE Bond; Kuraray, Osaka, Japão) e submetido à fotoativação com sistema LED com 1.200 mW/cm² (Bluephase; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) por 10 segundos.

G3-SBU-SEI: sistema adesivo autocondicionante de 1 passo e selamento endodôntico imediato. O sistema adesivo dentinário (Scotchbond Universal; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado com auxílio de um microbrush, disperso com jatos de ar por 10 segundos e submetido à fotoativação com sistema LED com 1.200

mW/cm² (Bluephase; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), por 10 segundos.

G4-SBM-SET: sistema adesivo “condiciona-e-lava” de 3 passos e selamento endodôntico tardio. Similar ao G1, porém o selamento endodôntico foi realizado imediatamente após a conclusão do tratamento endodôntico.

G5-CF-SET: sistema adesivo de 2 passos e selamento endodôntico tardio. Similar ao G2, porém o selamento endodôntico foi realizado imediatamente após a conclusão do tratamento endodôntico.

G6-SBU-SET: sistema adesivo de 1 passo e selamento endodôntico tardio. Similar ao G3, porém o selamento endodôntico foi realizado imediatamente após a conclusão do tratamento endodôntico.

4.1.1 Protocolo da abertura coronária

Após as superfícies dos dentes estarem limpas, foi confeccionado uma cavidade mésio-distal, classe II, com margens proximais localizadas 1,0 mm acima da junção amelo-cementária a fim de padronizar o acesso coronário dos dentes a serem tratados endodonticamente. Em seguida, o teto da câmara pulpar foi removido com uma fresa com carbeto de tungstênio (EndoBur; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), utilizando uma caneta de alta rotação, o tecido pulpar foi cuidadosamente retirado com uma colher de dentina (No 31W Hu-Friedy) e a parede da câmara pulpar limpa com uma fresa com carbeto de tungstênio (Endo-Z; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça).

Todas as cavidades foram preparadas com as seguintes características: 4 mm de largura vestibulo-lingual, 4 mm de profundidade oclusal, 2 mm de largura da caixa proximal na direção mesio-distal, e 3 mm de largura no istmo oclusal sendo todas as paredes com aproximadamente 15° divergência. As cavidades foram preparadas utilizando uma broca diamantada (3080) e o polimento final com broca de granulação fina (3025).

Nos grupos 1, 2 e 3 as paredes internas e o assoalho da câmara pulpar foram limpas durante 5 segundos com uma bola de algodão estéril embebida em 95% de etanol. Os canais secos com cones de papel absorvente (Protaper F3; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Foram utilizados cones de guta-percha (Protaper F1; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) cortados 4 milímetros da ponta, para bloquear e proteger a entrada do adesivo aos canais. Em seguida, foi usado o protocolo de

selamento cavitário, seguido da preparação e o protocolo de irrigação dos canais com a obturação final. A cavidade foi restaurada com resina bulk-fill (Opus Bulk-Fill; FGM, Joinville, SC, Brazil).

Para os grupos 4, 5 e 6, primeiramente foi realizado o protocolo de preparo dos canais, a irrigação e a obturação do canal (AH Plus; DeTrey Dentsply GmbH, Konstanz, Alemanha). Em seguida, as paredes internas e o assoalho da câmara pulpar foram limpas durante 5 segundos com um algodão estéril embebido com etanol a 95% para remover o excesso de cimento da obturação e seco com jato de ar. Foi aplicado o protocolo de selamento da cavidade seguido da restauração final com resina bulk-fill (Opus Bulk-Fill; FGM, Joinville, SC, Brazil).

4.1.2 Protocolo do tratamento endodôntico

O tratamento radicular foi realizado inicialmente utilizando uma lima K (No 10, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) usando um gel lubrificante (Glyde File Prep, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). O comprimento útil de trabalho é obtido através da introdução de uma lima K (No 10; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até ter seu aparecimento no ápice do dente. Em seguida, esta medida foi ajustada com um recuo de 1 milímetro.

A confecção do batente foi confirmado pela introdução de uma lima K (No 15; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até a constrição apical. Em seguida, foram utilizados instrumentos rotatórios (ProTaper Universal; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) de acordo com as recomendações do fabricante, seguindo a sequência até o instrumento ProTaper F3. Cada canal foi irrigado com 2.5 mL de NaOCl a 2.5% (Asfer, São Bernardo dos Campos, SP, Brasil) durante 1 minuto, a cada mudança de instrumento, seguindo por irrigação com 2 mL de EDTA 17% (Biodynamics, Ibiporã, PR, Brasil) durante 1 minuto, e por fim irrigação com 2 mL de NaOCl a 2,5%. Em seguida, os canais foram secos com cone de papel absorventes estéril (ProTaper F3; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Por fim foram utilizados cones de guta percha (Protaper F3; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com cimento obturador à base de resina epóxi (AH Plus; DeTrey Dentsply GmbH, Konstanz, Alemanha) e utilizada a técnica de cone único. O excesso de guta percha foi removido com uma ponta de corte (Heat Touch'n; Sybron Endo, Orange, CA, EUA) a 1 mm abaixo do nível amelo- cementário.

4.1.3 Protocolo de selamento endodôntico

Prévio ao SET/SEI, todos os adesivos/primers foram preparados com 0.04mg de rodamina B para 0.4ml de adesivo/primer, para o análise na microscopia confocal de varredura a laser²³.

Nos grupos 1 e 4 foi utilizado o sistema adesivo “condiciona-e-lava” de três passos (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), para os Grupos 2 e 5 um sistema adesivo autocondicionante dois passos (Clearfil SE Bond; Kuraray, Osaka, Japão) e para grupos 3 e 6 um sistema adesivo autocondicionante de passo único (Scotchbond Universal; 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) para selar toda a câmara pulpar (dentina e esmalte).

O assoalho e as paredes internas da cavidade foram cobertas com uma camada de material compósito de cerca de 0,5 mm de espessura, com uma resina de baixa viscosidade (Filtek Z350 XT Flow; 3M, Dubai, United Arab Emirates), a qual foi verificada e padronizada com uma sonda de Williams para uniformizar a espessura da parte média da resina (em posição paralela e perpendicular). Para a polimerização da resina foi usado um sistema LED com 1,200 mW/cm² de acordo com as recomendações do fabricante. Por fim, o dente foi restaurado com resina bulk-fill (Opus Bulk-Fill; FGM, Joinville, SC, Brazil) seguindo as indicações do fabricante.

4.2 Preparo dos Espécimes para Análise em Microscopia Confocal por Varredura Laser (MCVL)

Os espécimes foram seccionados com disco para corte de tecidos duros (Isomet; Buehler Ltda., Lake Bluff, Illinois, EUA) na horizontal, 2mm abaixo da junção cimento - esmalte. Um segundo e terceiro corte foram realizados no sentido vestibulo-lingual obtendo dois segmentos de 2mm de espessura. Em seguida foi escolhido o melhor segmento para ser analisado no MCVL e depois ser armazenado em água deionizada.

Foi realizado análise de penetrabilidade do sistema adesivo na dentina, marcando 10µm de extensão da região cervico-oclusal, mensurando no software Image J. Uma média aritmética foi calculada para cada espécime.

4.3 Preparo dos Espécimes para Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

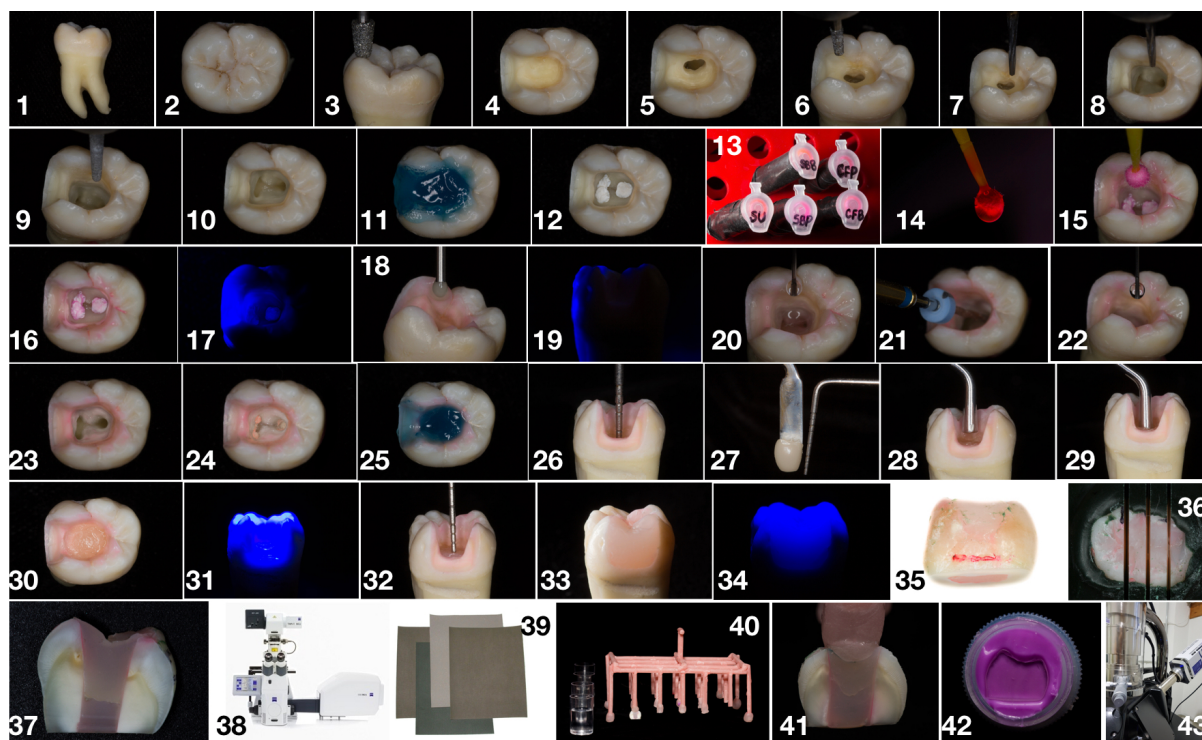
Os segmentos utilizados no MEV foram polidos com lixa de carbeto de silício com granulação 600 e 1200. Os espécimes foram ultra-sonicamente limpos, em água deionizada por 3 minutos, para remover detritos provenientes do “lixamento”.

Em seguida, os segmentos foram imersos em solução de ácido clorídrico 18% (HCl 5N) por 30 segundos, para remoção da *smear layer* superficial, lavagem por 30 segundos com água deionizada, seguido da imersão em hipoclorito de sódio a 5% por 10 minutos, para remoção de todo colágeno não infiltrado pelo sistema adesivo e posterior lavagem por 30 segundos²⁴.

Este procedimento parcialmente desmineraliza e desproteíza o substrato do dente, permitindo que os *tags* de resina e a camada híbrida possam ser observadas. Impressões de silicone de adição (Express XT light body; 3M ESPE - Brasil) foram tomadas e posteriormente, foram obtidas réplicas em resina epóxi (Epofix, Stuers, Rodovre, Dinamarca).

Em seguida, as réplicas foram montadas em *stubs* de alumínio e levados ao metalizador para receberem cobertura de ouro-paládio. Os espécimes foram examinados em microscopia eletrônica de varredura (JSM 6400v, JEOL Co.,Tokyo, Japan) com uma variedade de ampliações.

Nas imagens obtidas da região média do segmento, na interface dente – restauração, foi utilizada uma medida descritiva de 0 a 3 para avaliar a continuidade da camada híbrida. Assim, "0" representou a continuidade da camada híbrida em todos os terços da imagem capturada, isto é, uma ausência de fissuras em todos os terços; "1" representava uma continuidade em dois terços; "2" representava uma continuidade em pelo menos um terço; e "3" indicou que todos os terços apresentaram uma descontinuidade na camada ou fissuras híbridas²⁵.

Esquema 1 – Protocolo ilustrativo da metodologia

1) Dentes selecionados. 2) Dimensão mínima de 6,0 mm, no sentido vestibulo-lingual, e 8,0 mm no sentido méso-distal. 3 e 4) Confecção da cavidade méso-distal utilizando uma broca diamantada (3080). 5-10) Remoção do teto da câmara pulpar e refinamento das paredes com uma fresa Endo-Z. 11-17) Adesivos/primers preparados com 0.04mg de rodamina B para 0.4ml de adesivo/primer para o protocolo de selamento cavitário SEI/SET. 18-19) Camada de resina de baixa viscosidade e polimerização usando um sistema LED com 1,200 mW/cm². 20-24) Protocolo do tratamento endodôntico com irrigação do NaOCl 2.5% e EDTA 17%. 25) Limpeza e camada adesiva final. 26-34) Cavidade restaurada com resina bulk-fill. 35-37) Secção horizontal abaixo da junção cimento-esmalte e corte dos segmentos de 2mm de espessura. 38) Microscopia confocal por varredura laser. 39) Polimento com lixa de carbeto de silício com granulação 600 e 1200 e limpeza ultra-sonica. 40-41) Desmineralização e desproteínização do substrato dentário. 42) Réplicas em resina epóxi. 43) Microscopia eletrônica de varredura.

Fonte: Arquivo pessoal do autor

4.4 Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o software, versão 17 SPSS (IL SPSS Inc., Chicago, EUA). As variáveis dependentes foram o tipo de técnica SEI e SET, e o tipo de sistema adesivo (convencional de três passos - SBM, autocondicionante de dois passos - CF, autocondicionante de um passo - SBU). Os dados obtidos na mensuração da penetrabilidade dos sistemas adesivos na dentina, por meio de microscopia confocal a laser, foram inicialmente submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e, na sequência, aos testes de ANOVA e Tukey ($P = 0.05$). Por outro lado, os dados obtidos na análise dos escores atribuídos à continuidade da camada híbrida dos sistemas adesivos na dentina do acesso da cavidade endodôntica foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis ($P = 0.05$).

5 RESULTADO

5.1 Penetrabilidade Dentinária do Sistema Adesivo

G2 - CF - SEI, demonstrou menor penetrabilidade na dentina da câmara pulpar que os demais grupos ($P < 0.05$) que, por sua vez, apresentaram similares resultados entre si ($P > 0.05$). A tabela 1 demonstra a média e desvio padrão (em micrômetros) da penetrabilidade dentinária dos sistemas adesivos, em função do protocolo de selamento endodôntico da dentina do acesso da cavidade endodôntica.

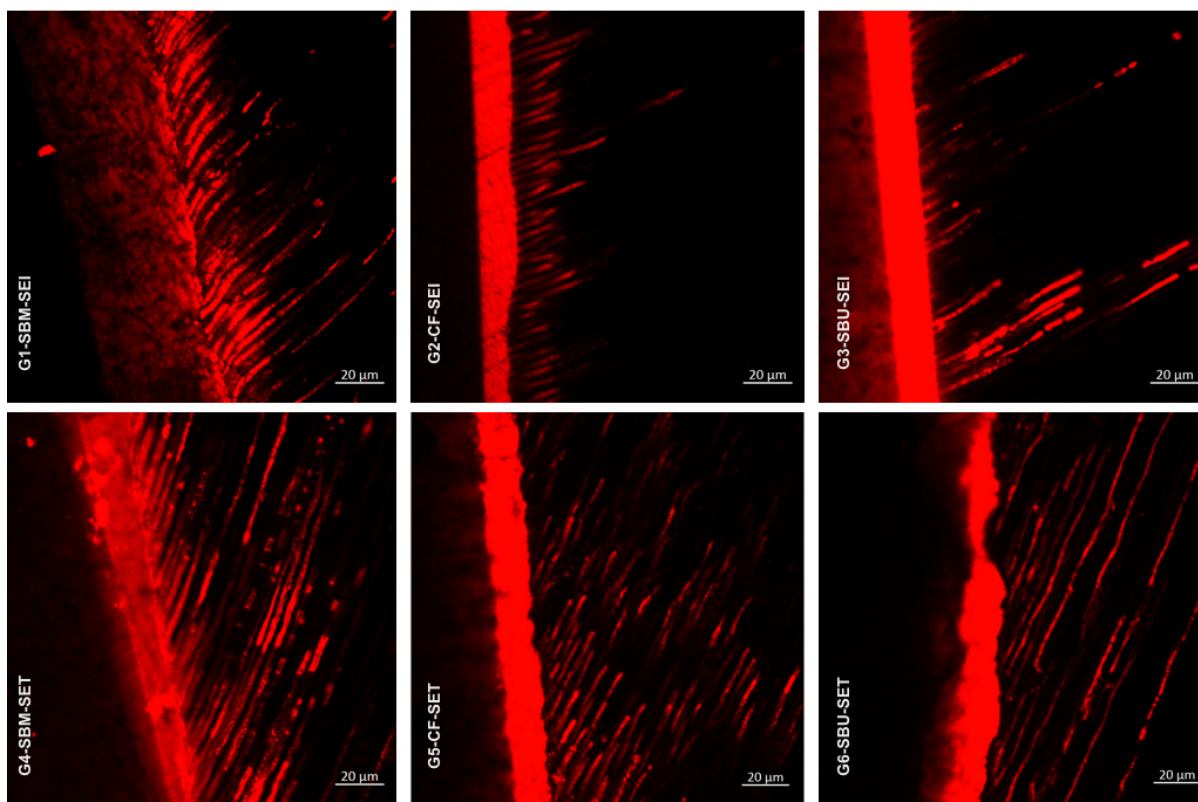
Tabela 1 - Média e desvio padrão (em micrômetros) da penetrabilidade dentinária dos sistemas adesivos, em função do protocolo de selamento endodôntico da dentina do acesso da cavidade endodôntica

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - SBM - SEI ^b	14.30	3.08
G2 - CF - SEI ^a	7.99	1.58
G3 - SBU - SEI ^b	13.37	1.34
G4 - SBM-SET ^b	16.38	3.43
G5 - CF-SET ^b	12.52	1.12
G6 - SBU-SET ^b	15.36	3.80

^{ab}Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ($P < 0.05$). SBM, Scotchbond Multiuso; CF, Clearfil SE Bond; SBU, Scotchbond Universal; SEI, selamento endodôntico imediato; SET, selamento endodôntico tardio.

Fonte: Elaboração própria

Figura 1 - Penetrabilidade dos sistemas adesivos



Padrão de penetrabilidade dos sistemas adesivos, em função do protocolo de selamento endodôntico, na dentina do acesso da cavidade endodôntica.

Fonte: Elaboração própria

5.2 Avaliação da Continuidade da Camada Híbrida

Não houve diferença entre os diferentes sistemas adesivos e protocolo de selamento endodôntico da dentina do acesso da cavidade endodôntica ($P > 0.05$). A tabela 2 demonstra a mediana, valores máximo e mínimo e do primeiro e terceiro quartil dos escores atribuídos à continuidade da camada híbrida, em função do protocolo de selamento endodôntico na dentina do acesso da cavidade endodôntica.

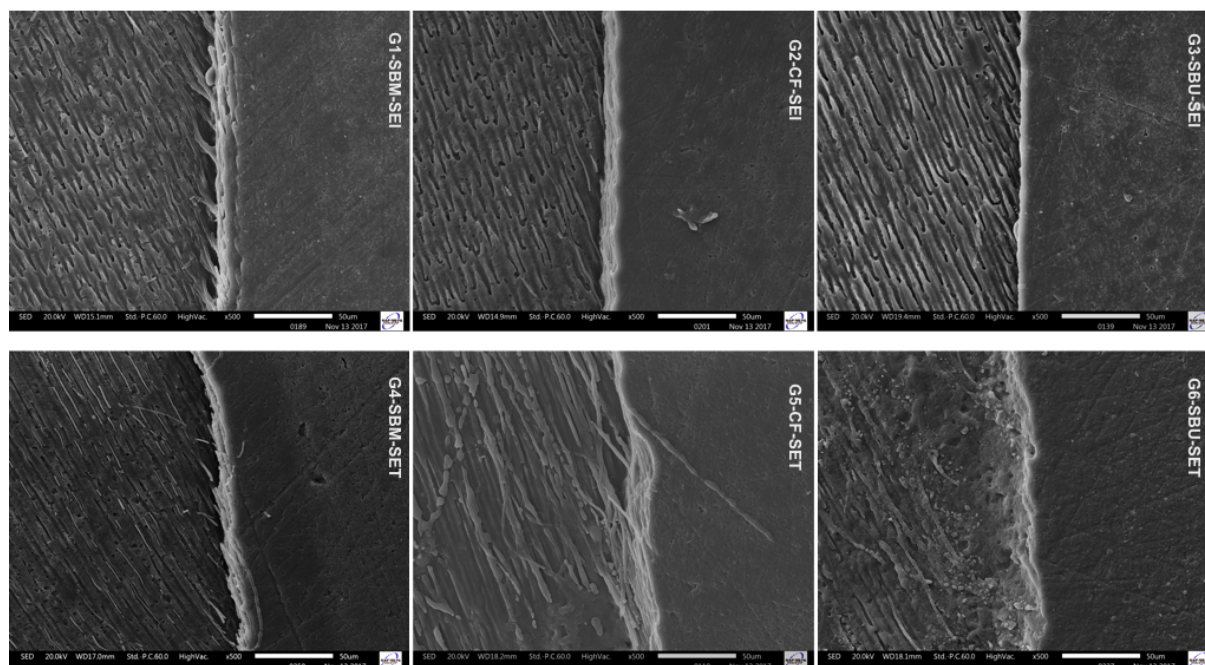
Tabela 2 - Mediana, valores máximo e mínimo e do primeiro e terceiro quartil dos escores atribuídos à continuidade da camada híbrida, em função do protocolo de selamento endodôntico na dentina do acesso da cavidade endodôntica

GRUPO	MEDIANA	MÁXIMO	MÍNIMO	1º E 3º QUARTIL
G1 - SBM-SEI	0	3	0	1,00-10,70
G2 - CF - SEI	1	3	0	1,00-2,50
G3 - SBU - SEI	0.5	1	0	1,65-2,40
G4 - SBM - SET	0	1	0	5,25-14,00
G5 - CF-SET	0	1	0	1,00-4,12
G6 - SBU-SET	0.5	3	0	1,00-2,00

Os valores apresentados pelos grupos analisados foram semelhantes entre si ($P > 0.05$). SBM, Scotchbond Multiuso; CF, Clearfil SE Bond; SBU, Scotchbond Universal; SEI, selamento endodôntico imediato; SET, selamento endodôntico tardio.

Fonte: Elaboração própria

Figura 2 - Continuidade da Camada Híbrida



Padrão de continuidade da camada híbrida do sistema adesivo, em função do protocolo de selamento endodôntico, na dentina do acesso da cavidade endodôntica.

Fonte: Elaboração própria

6 DISCUSSÃO

O sucesso do tratamento dos canais radiculares depende de um adequado preparo químico-mecânico, utilizando apropriados instrumentos e soluções irrigadoras, concluído por meio da obturação dos canais radiculares e a restauração do acesso coronário²⁶.

O hipoclorito de sódio, que sob a forma de solução se decompõe em hidróxido de sódio e ácido hipocloroso, é universalmente recomendado como o agente de irrigação na Endodontia²⁷. Por outro lado, após a catálise do ácido hipocloroso, ocorre a liberação de oxigênio *singlet*, que pode interferir negativamente sobre o processo de polimerização e adesão dos sistemas adesivos no substrato dentinário²¹, devido a uma indireta interferência sobre os radicais oxidativos imprescindíveis na polimerização da cadeia de metacrilatos, bem como ocupando espaço na matriz de colágeno do substrato dentinário interferindo diretamente na hibridização com o adesivo dentinário²¹.

Uma vez que, a adequada restauração pós-tratamento dos canais radiculares é fundamental para que o caso clínico obtenha sucesso, é interessante que seja realizada o tão breve possível, principalmente utilizando os sistemas adesivos e restaurações estéticas. Ciente de uma possível interferência do hipoclorito de sódio nestas condições, foi crucial avaliarmos se o selamento do acesso coronário deveria ser realizado antes ou após o tratamento endodôntico, com o objetivo de evitar a infiltração cérvico-apical¹⁰.

Em adição a estes comentários, na região mais cervical da coroa dental é observada uma maior permeabilidade do NaOCl na dentina, devido à disposição anatômica dos túbulos dentinários, que são mais amplos e em maior quantidade²⁸. Consequentemente, os efeitos deletérios sobre a adesão dos sistemas adesivos neste local tendem a ser maior, principalmente resultando em menor resistência de união no substrato dentinário²⁹.

No presente estudo foi avaliado a penetrabilidade de diferentes sistemas adesivos utilizando 2 técnicas de selamento dentinário (SEI e SET). Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística na penetrabilidade dos sistemas adesivos à dentina da câmara pulpar nos diferentes protocolos avaliados, independente da técnica utilizada, exceto com o sistema adesivo Clearfil, que apresentou menor penetrabilidade na técnica SEI se comparado com a técnica SET.

O resultado pode ter ocorrido devido à sua composição química e a estratégia de uso, pois este sistema adesivo é classificado como autocondicionante de dois passos, composto por monômeros de resina ácida, monômeros hidrofílicos (HEMA) e dimetacrilatos funcionais³⁰, que não necessitam de condicionamento ácido prévio, devido ao condicionamento simultâneo da dentina por meio da dissolução da *smear layer* e hidroxiapatita, pelo próprio do sistema adesivo, formando uma camada híbrida^{31,32}.

Este sistema difere do sistema adesivo de 3 passos, que precisam de condicionamento ácido total da dentina, provocando a remoção total da *smear layer* e a desobliteração dos túbulos dentinários para que a camada híbrida seja formada³³.

A composição básica da *smear layer* é hidroxiapatita e colágeno modificado³⁴. Uma vez que, sua morfologia é determinada pelo tipo de instrumento utilizado e pela região da dentina onde é formada³⁵, acreditamos que a composição inicial da *smear layer* produzida imediatamente após o acesso endodôntico, seja diferente daquela formada após a conclusão do tratamento endodôntico, fazendo com que a penetrabilidade do sistema adesivo autocondicionante de 2 passos (Clearfil SE Bond) tenha comportamento diferente diante das técnicas do SEI ou do SET.

No presente estudo, foi avaliada a continuidade da camada híbrida em microscopia eletrônica de varredura (MEV), por meio de escores²⁵, devido algumas vantagens como menor variação técnica e fácil reprodução, possibilidade de avaliação das interfaces adesivas em várias magnificações sem que ocorra destruição dos espécimes, além da facilidade para avaliar o desempenho dos sistemas adesivos³⁶. A utilização da MEV como metodologia para avaliar qualitativamente a continuidade da camada híbrida foi escolhida devido às limitações que a técnica de avaliação de resistência de união implicaria, tais como dificuldade técnica em obter espécimes³⁷.

Em nossa metodologia, para analisar os *tags* proporcionado pelo sistema adesivo e a camada híbrida, assim como as possíveis fissuras e desadaptação da interface adesiva foi necessário realizar uma desmineralização e desproteinização do substrato dentário²⁴. No protocolo utilizado por De Rose et al.¹⁰ estes procedimentos não foram realizados no preparo dos espécimes e demonstraram que o SEI apresentou uma melhor adaptação interna, quando comparado à técnica SET. Esta observação difere dos nossos resultados, que evidenciaram que ambas as

técnicas de selamento da dentina, e usando diferentes tipos de sistemas adesivos, não interferiram na continuidade da camada híbrida. Acreditamos que a metodologia por nós utilizada tenha exercido efeitos sobre os resultados, porém demonstrando de modo mais fiel ao que ocorre clinicamente.

Em contrapartida, esta continuidade da camada híbrida pode também sofrer interferência pela irrigação do canal radicular com a solução irrigadora de NaOCl, o qual tem a capacidade de alterar os componentes orgânicos do tecido dentinário⁹, como previamente discutido³⁸. A utilização da técnica SEI poderia evitar esta interferência e assim minimizar a micro infiltração na interface adesiva o qual levaria a um insucesso do tratamento restaurador.¹⁰

Os resultados dado presente estudo reafirmam os argumentos de De Rose et al.¹⁰, devido ao fato de não apresentar resultados desfavoráveis na penetrabilidade dos diferentes sistemas adesivos testados, sugerindo utilização de qualquer estratégia no selamento dentinário, sendo o sistema adesivo de passo único o de mais fácil manipulação e praticidade, ainda mais após todo tempo clínico empregado para realização do tratamento endodôntico.

Estudos adicionais são necessários, para avaliar o desempenho ao longo do tempo das restaurações finais, após realização do tratamento endodôntico, e se o emprego desta técnica (SEI) realmente é justificável na prática clínica.

7 CONCLUSÃO

Diante da metodologia utilizada, podemos concluir que apenas o sistema adesivo autocondicionante de 2 passos (Clearfil SE Bond) demonstrou menor penetrabilidade na dentina quando utilizado no SEI, porém todos os protocolos de selamento foram similar entre si em relação a continuidade da interface adesiva.

REFERÊNCIAS

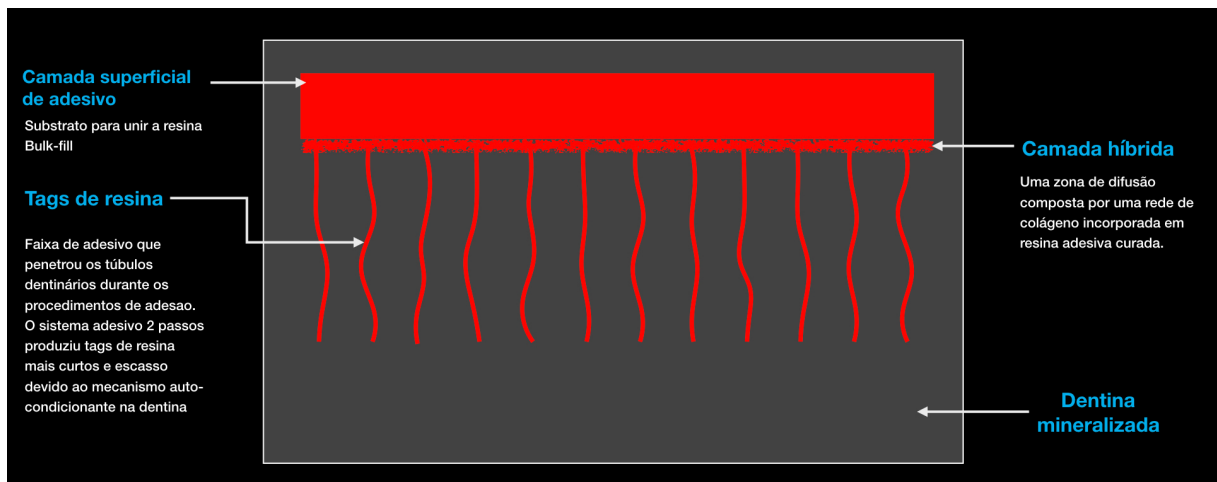
1. Barthel CR, Moshonov J, Shuping G, Orstavik D. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. *Int Endod J*. 1999; 32(5): 370–5.
2. Gillen BM, Looney SW, Gu L-S, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod*. 2011; 37(7):895–902.
3. Belli S, Zhang Y, Pereira P, Ozer F, Pashley D. Regional bond strengths of adhesive resins to pulp chamber dentin. *J Endod*. 2001; 27(8): 527–32.
4. Inoue S, Murata Y, Sano H, Kashiwada T. Effect of NaOCl treatment on bond strength between indirect resin core-buildup and dentin. *Dent Mater J*. 2002; 21(4):343–54.
5. Kataoka H, Yoshioka T, Suda H, Imai Y. Dentin bonding and sealing ability of a new root canal resin sealer. *J Endod*. 2000; 26(4):230–5.
6. Morris M, Lee K, Agee K, Bouillaguet S, Pashley D. Effects of sodium hypochlorite and rc-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod*. 2001; 27(12):753–7.
7. Ozturk B, Ozer F. Effect of NaOCl on bond strengths of bonding agents to pulp chamber lateral walls. *J Endod*. 2004; 30(5):362–5.
8. Shindo K, Kakuma Y, Ishikawa H, Kobayashi C, Suda H. The influence of orifice sealing with various filling materials on coronal leakage. *Dent Mater J*. 2004; 23(3):419–23.
9. Marending M, Luder HU, Brunner TJ, Knecht S, Stark WJ, Zehnder M. Effect of sodium hypochlorite on human root dentine – mechanical, chemical and structural evaluation. *Int Endod J*. 2007; 40(10):786–93.
10. De Rose L, Krejci I, Bortolotto T. Immediate endodontic access cavity sealing: fundamentals of a new restorative technique. *Odontology*. 2015; 103(3):280–5.
11. Duarte S, de Freitas CRB, Saad JRC, Sadan A. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent*. 2009; 102(1):1–9.

12. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent*. 1992; 17(1):13–20.
13. Stavridakis MM, Krejci I, Magne P. Immediate dentin sealing of onlay preparations: thickness of pre-cured Dentin Bonding Agent and effect of surface cleaning. *Oper Dent*. 2005; 30(6):747–57.
14. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*. 2005; 94(6):511–9.
15. Magne P, So W-S, Cascione D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent*. 2007; 98(3):166–74.
16. Ito S, Tay FR, Hashimoto M, Yoshiyama M, Saito T, Brackett WW, et al. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesives on dentin bonding. *J Adhes Dent*. 2005; 7(2):133–41.
17. Pereira P, Okuda M, Sano H, Yoshikawa T. Effect of intrinsic wetness and regional difference on dentin bond strength. *Dent Mater*. 1999; 15: 46-53.
18. Jayasooriya PR, Pereira PNR, Nikaido T, Tagami J. Efficacy of a resin coating on bond strengths of resin cement to dentin. *J Esthet Restor Dent*. 2003; 15(2):105-13.
19. Nikaido T, Koh Y, Satoh M, Takakura H, Inokoshi S. Effect of temporary filling materials on adhesion of dual cured resin cement to low viscosity resin. *J Jpn Dent Mater*; 1993; 12: 655-661.
20. Wang Y, Spencer P. Physicochemical interactions at the interfaces between self-etch adhesive systems and dentine. *J Dent*. 2004; 32(7):567–79.
21. Santos JN, Carrilho MR de O, De Goes MF, Zaia AA, Gomes BPF de A, Souza-Filho FJ de, et al. Effect of chemical irrigants on the bond strength of a self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J Endod*. 2006; 32(11):1088–90.
22. Ebert J, Löffler C, Roggendorf MJ, Petschelt A, Frankenberger R. Clinical adhesive sealing of the pulp chamber following endodontic treatment: influence of thermomechanical loading on microleakage. *J Adhes Dent*. 2009; 11(4):311–7.
23. Bim Júnior O, Cebim MA, Atta MT, Machado CM, Francisconi-Dos-Rios LF, Wang L. Determining optimal fluorescent agent concentrations in dental adhesive resins for imaging the tooth/restoration interface. *Microsc Microanal*. 2017; 23(1):122–30.

24. Pinzon LM, Powers JM, O'Keefe KL, Dusevish V, Spencer P, Marshall GW. Effect of mucoprotein on the bond strength of resin composite to human dentin. *Odontology*. 2011; 99(2):119–28.
25. Abou-Id LR, Morgan LFSA, Silva GAB, Poletto LT de A, Lanza LD, Albuquerque R de C. Ultrastructural evaluation of the hybrid layer after cementation of fiber posts using adhesive systems with different curing modes. *Braz Dent J*. 2012; 23(2):116–21.
26. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod*. 1975; 1(7):238–42.
27. Zehnder M. Root Canal Irrigants. *J Endod*. 2006; 32(5):389–98.
28. Ten Nanci A. Cate's oral histology: development, structure, and function. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2008.
29. Spencer P, Wang Y. Adhesive phase separation at the dentin interface under wet bonding conditions. *J Biomed Mater Res*. 2002; 62(3):447–56.
30. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*. 2011; 27(1):1–16.
31. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Five-year clinical effectiveness of a two-step self-etching adhesive. *J Adhes Dent*. 2007; 9(1):7–10.
32. Osorio R, Pisani-Proenca J, Erhardt MCG, Osorio E, Aguilera FS, Tay FR, et al. Resistance of ten contemporary adhesives to resin–dentine bond degradation. *J Dent*. 2008; 36(2):163–9.
33. Perdigão J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*. 2007; 51(2):333–57.
34. Eick J, Cobb C, Chappell R, Spencer P, Robinson S. The dentinal surface: its influence on dentinal adhesion. Part I. *Quintessence Int*. 1991; 22(12):967–77.
35. Gwinnett AJ. Smear layer: morphological considerations. *Oper Dent Suppl* 1984; 3:3–12.
36. Krejci I, Lutz F. In-vitro test results of the evaluation of dental restoration systems. Correlation with in vivo results. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 1990; 100(12):1445–9.
37. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater*. 2010; 26(2):e100–21.

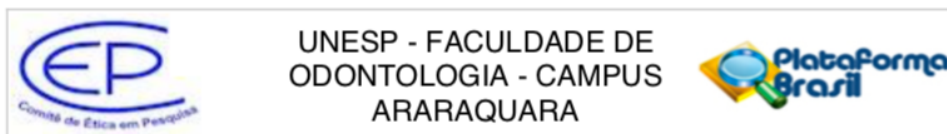
38. Sim TP, Knowles JC, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J*. 2001 Mar;34(2):120–32.

ANEXO A – Esquema representativo na imagem da Microscopia confocal por varredura laser (MCVL)



Fonte: Elaboração própria

ANEXO B – Certificado de Comitê de Ética



Continuação do Parecer: 2.220.165

Outros	esclarecimento.pdf	14:00:46	Milton Carlos Kuga	Aceito
Outros	Autorizacao_Laboratorio_Dentistica.pdf	26/06/2017 13:59:39	Milton Carlos Kuga	Aceito
Outros	Declaracao_nao_Ressarcimento.pdf	26/06/2017 13:59:00	Milton Carlos Kuga	Aceito
Outros	Autorizacao_Laboratorio_endodontia.pdf	26/06/2017 13:57:39	Milton Carlos Kuga	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto2.pdf	26/06/2017 13:13:21	Milton Carlos Kuga	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/06/2017 18:20:17	Milton Carlos Kuga	Aceito
Outros	Declaracao_Banco_de_dentes.pdf	11/05/2017 11:26:27	Milton Carlos Kuga	Aceito
Declaração do Patrocinador	Despesas_do_projeto.pdf	11/05/2017 10:09:39	Milton Carlos Kuga	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracao_Devolucao_de_mat_biolog. pdf	11/05/2017 10:05:49	Milton Carlos Kuga	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	11/05/2017 09:56:35	Milton Carlos Kuga	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 15 de Agosto de 2017

Assinado por:
Lígia Antunes Pereira Pinelli
(Coordenador)

Endereço: HUMAITA 1680
Bairro: CENTRO
UF: SP Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3301-6459 CEP: 14.801-903
E-mail: cep@foar.unesp.br

Não autorizo a reprodução deste trabalho até 09 de Março de 2020

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 09 de Março de 2018

Cristian Fernando Sanchez Puetate