

**FACETE**

**EDUARDA SCHRAMM**

**DIFERENTES PROTOCOLOS NA REMOÇÃO DOS CIMENTOS ENDODÔNTICOS  
NAS PAREDES DA DENTINA CONTAMINADA APÓS OBTURAÇÃO  
“REVISÃO DA LITARATURA”**

**Curitiba/PR  
2022**

**FACSETE**

**EDUARDA SCHRAMM**

**DIFERENTES PROTOCOLOS NA REMOÇÃO DOS CIMENTOS ENDODÔNTICOS  
NAS PAREDES DA DENTINA CONTAMINADA APÓS OBTURAÇÃO  
“REVISÃO DA LITARATURA”**

Monografia apresentada ao curso de especialização *Lato Sensu* da Faculdade FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia

Orientador: Prof. M.e. Luiz Gonzaga Cavalcanti Neto

Curitiba/PR

2022



*Aos meus pais e noivo, fonte da minha inspiração.*

## **RESUMO**

Resíduos de cimento podem afetar a adesão de materiais restauradores. Visando a importância do selamento coronário, o objetivo deste estudo foi avaliar através de revisão de literatura os protocolos de limpeza da dentina coronária e/ou radicular contaminada com diversos grupos de cimento endodôntico, uma vez que a escolha do melhor protocolo é diretamente proporcional as características químicas e físicas dos cimentos. Foi realizada busca eletrônica na base de dados PubMed. Não foram aplicadas restrições de idioma ou data. Estudos elegíveis foram os que apresentaram relevância diante do tema, atualidade e coerência textual. A análise mostrou uma influência significativa dos cimentos, que reduziram a resistência de união de materiais restauradores. Nenhum protocolo removeu completamente os resíduos de cimento da superfície dentinária.

**Palavras-chave:** Cavidade de acesso, cimento endodôntico, contaminação, dentina, limpeza, odontologia restauradora, odontologia adesiva, pino de canal radicular

## **ABSTRACT**

Sealer residues on dentin can affect bonding to restorative materials. Aiming at the importance of coronal sealing, the objective of this study was to evaluate, through literature review, the protocols for cleaning coronal and/or root dentin contaminated with different groups of root canal sealer, since the choice of the best protocol is directly proportional to the chemical and physical characteristics of sealers. An electronic search was performed on the PubMed database. No language or publication date restrictions were applied. Eligible studies were those that were relevant to the topic, topicality and textual coherence. The analysis showed a significant influence of sealers, which reduced the bond strength of restorative materials. No protocol completely removed sealer residues from the dentin surface.

**Keywords:** Access cavities, Root canal sealer, contamination, dentine, cleaning, restorative dentistry, adhesive dentistry, fiber post

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>07</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>09</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## INTRODUÇÃO

O selamento da coroa dentária influencia o resultado a longo prazo do tratamento endodôntico. O objetivo da restauração é evitar a infiltração bacteriana da cavidade oral, resistir às forças mastigatórias, ser estética e prevenir fraturas dos remanescentes dentários. Dentes tratados endodonticamente frequentemente requerem restaurações extensas ou reconstruções envolvendo sistemas adesivos, resinas compostas e retentores intrarradiculares (Zang *et al.*, 2021; Bronzato *et al.*, 2016, Peters *et al.*, 2000).

Durante a obturação do sistema de canais radiculares, resíduos dos cimentos permanecem sobre a dentina em região de câmara pulpar, podendo comprometer a longevidade das restaurações. A adesão dos sistemas adesivos é afetada negativamente quando a superfície dentinária é impregnada por óleos, agentes hemostáticos, material restaurador temporário ou resíduos de cimento endodôntico (Topçuoğlu *et al.*, 2015, Jordão-Basso *et al.*, 2016, Kuga *et al.*, 2013).

Por esses motivos, vários métodos químicos e/ou mecânicos são propostos para a limpeza da dentina contaminada. A maioria envolve o uso de solventes orgânicos, sendo o etanol a substância mais recomendada. As soluções de limpeza disponíveis comercialmente possuem água em sua composição, enquanto alguns cimentos endodônticos contêm resinas, como epóxi ou metacrilato, que são pouco solúveis em água (Kuga *et al.*, 2013, Morais *et al.*, 2018).

A limpeza ideal é melhor selecionada mediante a avaliação das propriedades físicas e químicas dos cimentos utilizados. Essas propriedades variam bastante entre os cimentos de óxido de zinco e eugenol, cimentos à base de resina epóxi e cimentos à base de silicato tricálcico (Fucong Tian *et al.*, 2021).

O objetivo desse estudo foi avaliar através de revisão de literatura, em artigos selecionados eletronicamente na base de dados PubMed até o ano de 2022, a

eficácia dos protocolos de limpeza da dentina contaminada com diferentes grupos de cimentos endodônticos.

## **PROPOSIÇÃO**

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura por meio de artigos científicos. A seleção do material foi realizada utilizando a base de dados PubMed. Foram selecionados artigos entre os anos de 2000 e 2021. Os critérios de inclusão foram a relevância diante do tema, atualidade, coerência textual e pesquisas com foco nos protocolos de limpeza/remoção dos resíduos de diferentes cimentos endodônticos na região de coroa e raiz dentária.



## REVISÃO DE LITERATURA

Peters *et al.*, (2000) avaliaram o efeito do eugenol na adaptação marginal de restaurações classe V em resina composta com e sem estresse termomecânico. Foram utilizados pré-molares humanos extraídos para o estudo, os dentes foram divididos em 5 grupos experimentais. As cavidades dos grupos 1 e 5 atuaram como controles e não foram contaminadas com eugenol. As cavidades dos grupos 2 ao grupo 4 foram impregnadas com cimento à base de eugenol (Tubli-Seal, Kerr Sybron, Salerno, Itália) e limpas usando uma combinação de diferentes técnicas: Grupo 2, jateamento com óxido de alumínio ( $50\mu\text{ AlO}_2$ , Microetcher, Danville Inc, San Ramon, Califórnia, EUA); Grupo 3, acabamento com ponta diamantada de granulação fina (# 5250, Intensiv); Grupo 4, acabamento com ponta diamantada de granulação fina combinado com bolinha de algodão com álcool 25%. Apenas os grupos 1 ao 4 foram armazenados com Ketac Fil (Espe, Seefeld, Alemanha) por 6 semanas. As cavidades foram limpas, restauradas (Syntac Classic, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e submetidas a tensões termomecânicas. O grupo 3 foi o único método efetivo na remoção de cimento residual e a adaptação marginal da restauração foi semelhante ao grupo controle 5.

Roberts *et al.*, (2009) através de uma pesquisa *ex vivo* examinaram diferentes protocolos de limpeza da dentina contaminada com cimento AH Plus (Dentsply Caulk, Milford, DE) e influência na resistência de união de dois adesivos autocondicionantes (Clearfil SE Bond e Clearfil Tri-S Bond, Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japan). 40 terceiros molares humanos extraídos foram preparados. No grupo controle positivo (G0) as superfícies não foram contaminadas com cimento. Os grupos experimentais foram contaminados e limpos com algodão seco (G1), algodão saturado em etanol 95% (G2) ou bolinha de algodão saturada com Endosolv R (Septodont USA, New Castle, DE) (G3). Após a remoção do cimento, as superfícies

dentinárias foram condicionadas com os sistemas adesivos. As amostras foram submetidas à microtração para avaliação da resistência de união. Os resíduos de AH Plus que permaneceram na câmara pulpar reduziram a resistência de união dos adesivos autocondicionantes. O protocolo de limpeza com Endosolv R revelou eficiência na limpeza do cimento sem interferir na força de adesão, mas possui caráter teratogênico.

Demiryürek *et al.*, (2009) realizaram pesquisa sobre o efeito de diferentes tratamentos da superfície do canal radicular para remoção de resíduos de cimento endodôntico e a influência na força de adesão dos pinos intrarradiculares. Incisivos humanos extraídos foram obturados com AH Plus (Dentsply De Trey, Alemanha). Os dentes foram submetidos a 6 protocolos de limpeza da dentina radicular: Grupo 1: Irrigação com hipoclorito de sódio a 5%; Grupo 2: Tratamento com etanol; Grupo 3: Acetato de etila e agente de limpeza à base de acetona (Sikko Tim, Voco, Alemanha); Grupo 4: irrigação com EDTA 17%; Grupo 5: Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 segundos; e Grupo 6: Condicionamento com ácido cítrico a 10% por 15 segundos. Os pinos de fibra foram cimentados com cimento resinoso autocondicionante (Panavia F 2.0; Kuraray Co Ltd, Osaka, Japão). Foi realizado teste de resistência de união, push-out. Os resultados revelaram que a maior resistência de união foi obtida no grupo 3, Sikko Tim. Os métodos de limpeza da superfície aumentaram a resistência de união à dentina quando comparados ao grupo controle. O condicionamento com ácidos não é recomendado quando um sistema adesivo autocondicionante é usado.

Demiryürek *et al.*, (2010) avaliaram os efeitos de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união do pino de fibra de vidro cimentado com cimento resinoso adesivo (Panavia F 2.0, Kuraray Medical, Okayama, Japão). Incisivos centrais humanos extraídos foram divididos em 4 grupos: grupo 1: controle, obturados com cone de guta-percha (sem cimento); grupo 2: cimento à base de resina (AH Plus, Dentsply De Trey, Alemanha); grupo 3: cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill, Produits Dentaires SA, Vevey, Suíça); grupo 4: cimento à base de hidróxido de cálcio o (Sealapex; Kerr, Romulus, MI). Os pinos foram cimentados e testes push-out foram realizados. Em análise de microscopia

eletrônica de varredura foi observado que todos espécimes foram cobertos com Smear Layer e detritos após o preparo do espaço do pino. O grupo controle teve a maior média de resistência de união. Os filetes tratados com Sealapex apresentaram maior resistência de união e com Endofill apresentaram a menor resistência de união. Não foi encontrado diferença significativa entre Endofill e AH Plus.

Cecchin *et al.*, (2011) tiveram como objetivo avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso autoadesivo. Os canais radiculares de caninos superiores humanos extraídos foram obturados de acordo com os cinco grupos: Grupo 1: grupo controle, apenas com cones de guta-percha (sem cimento); Grupo 2: AH Plus cimento à base de resina epóxi (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha); Grupo 3: Epiphany autocondicionante à base de resina (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT, EUA); Grupo 4: Sealer 26 à base de hidróxido de cálcio (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil); e Grupo 5: Endomethasone N à base de óxido de zinco eugenol (Septodont, Saint-Maur-Dês-Fossés, França). Após o preparo, o espaço do pino foi limpo com solução de digluconato de clorexidina a 0,2%. Foi feita a cimentação do pino de fibra de vidro (Angelus, Londrina, PR, Brasil) manualmente com o cimento resinoso autoadesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Os resultados do teste de push-out não mostraram diferença significativa entre os grupos: controle, AH Plus, Epiphany e Sealer 26. O Endomethasone N apresentou valores de resistência de união significativamente menores que os outros grupos de cimento.

Kuga *et al.*, (2013) pesquisaram a eficiência de diferentes solventes na remoção de resíduos de cimento à base de resina epóxi (AH Plus, Dentsply Caulk, Milford, DE) das paredes dentinárias de incisivos bovinos. As coroas foram impregnadas com uma camada de AH Plus e divididas aleatoriamente em quatro grupos, de acordo com a solução de limpeza: G1, álcool isopropílico; G2, etanol 95%; G3, solução de acetona; G4, solução de acetato de amila. Amostras de controle negativo não receberam AH Plus e amostras de controle positivo receberam, mas não foram limpas. As superfícies dentinárias foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura e nenhuma das soluções de limpeza foram

capazes de remover completamente o AH Plus, podendo interferir na adesão de materiais restauradores. A solução de acetato de amila foi significativamente melhor que o etanol 95% e o álcool isopropílico, mas não foi melhor que a solução de acetona em remover o AH Plus da dentina.

Topçuoğlu *et al.*, (2015) pesquisaram a resistência de união de adesivos à dentina em superfícies contaminadas com AH Plus (Dentsply Caulk, Milford, DE) e limpas com solventes de guta-percha. Cinco técnicas de limpeza foram empregadas: T1, bolinha de algodão, T2, clorofórmio, T3, óleo de laranja, T4, eucalipto e T5, etanol 95%. Em todas as superfícies dentinárias de molares humanos extraídos o cimento AH Plus foi adicionado, exceto para o grupo controle não contaminado. Após a limpeza, foi aplicado o adesivo autocondicionante Clearfil SE bond (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japan) ou o sistema adesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent AG, Schaan/Liechtenstein) e a resina composta Filtek Supreme XT (3M ESPE, St. Paul, MN). Foram realizados testes de resistência de união à microtração. A análise por microscopia eletrônica de varredura demonstrou que nenhum dos solventes foi capaz de remover completamente o cimento da superfície dentinária. Entre os grupos experimentais, o etanol 95% apresentou a maior resistência e o T4 apresentou a menor resistência de união, comparando aos demais grupos.

Altmann *et al.*, (2015) através de revisão sistemática de literatura realizaram metanálise sobre a influência do eugenol na resistência de união de pinos cimentados no canal radicular. Foi realizada busca eletrônica sistemática nas bases de dados PubMed, Scopus, Lilacs e Web of Science. Os estudos incluídos foram os que avaliaram a resistência de união, através de testes de push-out, imediata a cimentação do pino intrarradicular e comparado ao grupo controle sem eugenol. A análise global mostrou influência significativa do eugenol, que reduziu a resistência de união dos pinos de fibra cimentados aos canais radiculares com cimento resinoso, independentemente do tipo de sistema adesivo ou cimento resinoso utilizado. Os autores ressaltam que os protocolos de limpeza da dentina radicular com etanol e brocas aparentemente removem os excessos de cimento endodôntico sem causar efeitos negativos na resistência de união, porém esses procedimentos

não removeram as moléculas de eugenol da dentina, o que prejudicaria a adesão dos materiais restauradores.

Bronzato *et al.*, (2016) investigaram o efeito de diferentes métodos para remover cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol (Endomethasone N, Septodont, Saint-Maur-Des-Fossés, França) da câmara pulpar e a interferência na resistência de união do adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond (Kuraray, Kurashiki, Japão) a dentina. Coroas de incisivos bovinos foram cortadas para expor a câmara pulpar, o cimento Endomethasone N foi preparado e aplicado nas amostras. Foram divididos quatro grupos de acordo com os métodos de limpeza: G1, sem contaminação do cimento em dentina (controle), G2, bolinhas de algodão saturadas com hipoclorito de sódio 0,9%, G3, bolinhas de algodão saturadas em etanol 70%, G4, bolinha de algodão saturada com hipoclorito de sódio 0,9% seguido de ponta diamantada removendo 250 µm de dentina. Foi aplicado o sistema adesivo Clearfil SE Bond e a resina composta Z250 (3M ESPE, St Paul, MN) para em seguida realizar o teste de microtração. Os grupos experimentais G3 e G4 obtiveram valores semelhantes ao controle G1, apesar de serem semelhantes, o grupo G3 é suficiente para obter um valor alto na resistência de união, não necessitando o uso de pontas diamantadas que reduzem a estrutura dental saudável. A resistência de união no grupo G2 foi significativamente menor em relação aos demais grupos.

Jordão-Basso *et al.*, (2016) tiveram como objetivo avaliar o efeito do condicionamento ácido na superfície dentinária quando realizado imediatamente ou sete dias após a remoção do cimento endodôntico com dois solventes: etanol 95% ou xilol. Fragmentos de coroas de incisivos bovinos foram contaminados com cimento à base de resina epóxi (AH Plus; Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha) e divididos em 4 grupos, de acordo com o protocolo de limpeza da dentina e o tempo de condicionamento com ácido fosfórico 37%: G1, etanol 95% e condicionamento ácido imediato; G2, xilol e ataque ácido imediato; G3, etanol 95% e ataque ácido após 7 dias; e G4, xilol e ataque ácido após 7 dias. Imagens de microscopia eletrônica de varredura foram obtidas e outros fragmentos dos dentes foram preparados de forma semelhante para pontuar e comparar a persistência de resíduos de cimento na dentina através imagens de Espectroscopia de raios-X por

dispersão em energia. O grupo G4 apresentou os túbulos dentinários mais abertos e com menos resíduos de cimento à base de resina epóxi na superfície dentinária. Os autores atribuíram que o efeito melhorado do condicionamento ácido após sete dias da remoção com o solvente seja pelo fato de o tempo de presa final do AH Plus ser relativamente longo.

Morais *et al.*, (2018) avaliaram os efeitos do condicionamento ácido na superfície dentinária quando realizado imediatamente ou 7 dias após a remoção de cimento à base de silicato de cálcio (MTA Fillapex; Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, PR, Brazil) com Xilol ou Etanol 95%. No primeiro estudo, coroas bovinas foram impregnadas com o cimento MTA Fillapex e divididas em 6 grupos: Grupo 1: etanol 95% e condicionamento ácido imediato (Condac 37, FGM Produtos Odontológicos Ltda., Joinville, SC, Brazil). Grupo 2: Xilol e ataque ácido imediato. Grupo 3: etanol e condicionamento ácido após 7 dias. Grupo 4: Xilol e ataque ácido após 7 dias. Grupo 5: ataque ácido, não foi aplicado cimento na superfície dentinária. Grupo 6: remoção com bolinha de algodão. A análise da persistência de resíduos foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura. No segundo estudo, foi utilizado microscópio confocal a laser para avaliação da formação da camada híbrida. No terceiro estudo, foram feitos testes de microtração para avaliar a influência dos protocolos de remoção na resistência de união do sistema adesivo de condicionamento e enxágue (Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE, St. Paul, MN). A persistência de resíduos afetou negativamente a formação da camada híbrida, o grupo 3 apresentou maior extensão da camada híbrida perdendo apenas para o grupo 5. O grupo 2 obteve maior persistência de resíduos. O grupo 2 e 6 apresentaram menor resistência à união do adesivo à dentina.

Galoza *et al.*, (2018) avaliaram a ação de diversos protocolos de remoção de resíduos de cimento à base de resina epóxi (AH Plus; Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha) e seus efeitos na resistência de união do sistema adesivo de condicionamento e enxágue Scotchbond Multi-Purpose (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Cinco grupos foram avaliados a partir de incisivos bovinos extraídos: G1 bolinha de algodão embebida em etanol 95%, G2 bolinha de algodão seguido de microabrasão com micropartículas de vidro contendo gel de clorexidina 2%, G3

bolinha de algodão com solução de formamida, G4 bolinha de algodão com solução de formamida seguido de microabrasão com micropartículas de vidro em gel de clorexidina 2%, G5 não foi realizado nenhum tratamento de limpeza. As amostras foram analisadas em microscopia de varredura para avaliar a persistência de resíduos. Nenhum protocolo removeu completamente o cimento AH Plus e a microabrasão imediata apresentou maior dispersão dos resíduos causando maior obstrução na abertura dos túbulos dentinários. O condicionamento com ácido fosfórico 37% realizado após sete dias do protocolo de limpeza das superfícies, favoreceu a adesão do sistema adesivo de condicionamento e enxágue. A resistência de união no teste de cisalhamento foi semelhante em todos os grupos.

Oliveira *et al.*, (2019) pesquisaram a resistência de união entre o pino de fibra de vidro e a dentina radicular após protocolos de limpeza para remover o eugenol da dentina. Raízes de incisivos bovinos foram obturadas com cimento à base de óxido de zinco e eugenol Endofill (Dentsply Maillefer, Petropolis, RJ, Brazil ) e divididas nos seguintes grupos, de acordo com o protocolo de limpeza empregado: G0, sem obturação (controle negativo), G1, soro fisiológico (controle positivo), G2, etanol 70%, G3, acetona e G4, álcool isopropílico. O sistema adesivo de condicionamento total Adper Scotchbond Multi-Purpose (3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Os pinos de fibra de vidro (Angelus, Londrina, PR, Brazil) foram modelados com resina composta Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) e cimentados com cimento resinoso dual RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Cada raiz foi cortada transversalmente e posicionada para realização do teste de push-out. Os resultados mostraram que o etanol 70% pode ser um bom protocolo de limpeza para remover o eugenol da dentina, pois seu uso pode superar a baixa resistência de união causada pela presença do eugenol.

Peters *et al.*, (2020) realizaram estudo com objetivo de comparar a eficácia do removedor AH Plus Cleaner (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha) com outros agentes removedores de cimento e a influência na resistência de união do adesivo dentinário universal, de duas etapas, Prime&Bond active (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Alemanha) e a resina bulkfill SDR (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Alemanha). Superfícies dentinárias de molares humanos extraídos foram

impregnadas com o cimento AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha) e divididas em 4 grupos, de acordo com os agentes de limpeza: A1: bolinha de algodão seco, A2: bolinha de algodão saturada em etanol 95%, A3: removedor AH Plus Cleaner e A4: preparo da superfície com ponta diamantada de granulação fina. No grupo controle positivo as superfícies dentinárias não foram contaminadas com cimento. Posteriormente, foi aplicado o adesivo Prime&Bond active e a resina SDR. Os espécimes foram submetidos ao teste de microtração. Os resultados mostraram não haver diferenças estatísticas significativas entre os agentes de limpeza. O AH Plus Cleaner, composto por etanol e butanol terciário, foi o que teve MPa médio mais próximo ao controle positivo. O agente de limpeza da câmara pulpar mostrou não ser crucial quando um adesivo de condicionamento ácido e enxágue é usado.

Zhekov *et al.*, (2020) realizaram estudo para revisar as técnicas e materiais utilizados na remoção de cimentos biocerâmicos em casos de retratamento endodôntico não cirúrgico. Os autores fizeram através de revisão de literatura um levantamento geral de dados científicos disponíveis usando o mecanismo de busca Pubmed e outras fontes. Um total de 20 artigos foram encontrados e os resultados divididos de acordo com o método utilizado na desobturação do canal radicular. Os estudos mostraram que as limas manuais e mecânicas não são eficientes na remoção completa do material obturador e que o uso de insertos ultrassônicos aplicados na porção reta do canal principal aumentam a eficácia da remoção do cimento, assim como o uso de transmissão fotoacústica iniciada por fótons. No entanto, o uso de solventes como clorofórmio e óleo de laranja, não são eficazes na remoção dos cimentos biocerâmicos. A remoção completa do cimento biocerâmico não foi observada em nenhum dos casos, não havendo um protocolo clínico eficaz descrito até o momento.

Eymirli *et al.*, (2019) Avaliaram a capacidade de penetração do cimento à base de silicato tricálcico (EndoSequence BC Sealer; Brasseler USA, Savannah, GA) nos túbulos dentinários com ou sem o uso de cones de guta-percha, com conicidades 0.2 e 0.4 (EndoSequence BC Point; Brasseler USA, Savannah, GA), e comparar o tempo necessário na remoção da obturação selecionada. Incisivos humanos hígidos extraídos foram usados no estudo. Os espécimes foram divididos



em 3 grupos, de acordo com o método de obturação testado: Grupo 1: Obturação apenas injetando o cimento EndoSequence BC Sealer; Grupo 2: cimento EndoSequence BC Sealer + EndoSequence BC Point 0.2; Grupo 3: cimento EndoSequence BC Sealer + EndoSequence BC Point 0.4. As análises foram feitas com um microscópio confocal de varredura a laser. Após 2 semanas os canais foram desobturados usando o sistema de retratamento ProTaper (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) sem uso de solvente. O uso do BC Sealer com o BC Point 0.4 foi o que obteve maior área de penetração tubular, não havendo diferença estatística entre o grupo 1 e 2. O grupo 2 e 3 tiveram o mesmo tempo de desobturação da raiz e o grupo 1 não foi possível remover até o comprimento de trabalho.

Crozeta *et al.*, (2020) Tiveram como objetivo avaliar técnicas complementares de limpeza após a remoção de materiais obturadores de canais radiculares ovais durante a técnica de retratamento endodôntico. Raízes distais de molares inferiores extraídos foram obturadas com guta-percha e 2 tipos de cimentos: AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) e o BC Sealer (Brasseler USA, Savannah, GA, EUA). A remoção do material obturador foi feita com lima R50 (50.05) (VDW GmbH, Munique, Alemanha) até atingir o comprimento de trabalho. Duas técnicas complementares de limpeza foram empregadas para cada grupo de cimento: T1: inserto ultrassônico R2 Flatsonic (Helse Ultrasonic, São Paulo, SP, Brasil) e T2: com instrumento XP-endo Finisher R (Martensite-Austenite Electropolish Flex, FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça). Microtomografias computadorizadas foram realizadas. As menores quantidades de material obturador foram encontradas no grupo de cimento BC Sealer em comparação ao grupo AH Plus. Já na técnica complementar de limpeza, as menores quantidades de material obturador foram encontrados em T1. A técnica T2 com XP endo Finisher R reduziu significativamente a porcentagem de material obturador remanescente apenas nas obturações com AH Plus. Nenhuma das técnicas foram capazes de remover completamente o material obturador.

Peña Bengoa *et al.*, (2020) tiveram como objetivo avaliar o a limpeza com ultrassom (ponta ultrassônica R2-Flatsonic, Helse Ultrasonics, Santa Rosa de Viterbo, Brazil) do espaço intrarradicular de canais ovais obturados com cimento à

base de resina epóxi (AH PLUS, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) ou cimento biocerâmico (Bio-C Sealer, Angelus, Londrina, Brazil) e a influência dessa limpeza na resistência de união de pinos de fibra de vidro. Cinquenta pré-molares humanos hígidos foram selecionados para o estudo. Os dentes foram tratados endodonticamente e divididos em 5 grupos: A1: guta-percha + AH Plus e limpeza ultrassônica do espaço do pino; A2: Guta-percha + Bio-C Sealer e limpeza ultrassônica do espaço do pino; B1: Guta-percha + AH Plus e preparo do espaço do pino, B2: Guta-percha + Bio-C Sealer e preparo do espaço do pino; C: grupo controle. Nas amostras preenchidas com cimento AH Plus, aquelas limpas com pontas ultrassônicas apresentaram valores de resistência de união maior do que aquelas preparadas apenas com as brocas para pinos. As amostras cimentadas com Bio-C Sealer apresentaram valores significativamente menores do que as cimentadas com AH Plus, independentemente do uso de ultrassom.

Devroey *et al.*, (2020) fizeram estudo *in vitro* para analisar os diferentes protocolos de limpeza da cavidade de acesso contaminada com cimento endodôntico. Molares humanos extraídos foram obturados com cimento AH Plus (Dentsply Sirona, York, PA, EUA). Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em um controle (limpeza com spray de ar/água) e cinco grupos de teste, Grupo 1: remoção com bolinha de algodão com etanol 70%; Grupo 2: microbrush saturado em etanol 70%; Grupo 3: polimento a ar (Prophyflex 3, KaVo, Alemanha) por 10 s. Grupo 4: microbrush com etanol 70% e polimento a ar; Grupo 5: limpeza com broca esférica (Nº. 010, Komet, Alemanha) em contra-ângulo. Dez molares foram obturados com cimento biocerâmico (BioRoot™ RCS, Septodont, França) e limpos somente com spray de ar/água. Todos os protocolos de limpeza, menos spray de ar/água, reduziram a quantidade de cimento AH Plus na cavidade de acesso, mas nenhum deles removeu totalmente. As maiores reduções de resíduos foram observadas no Grupo 2 (92%) e Grupo 4 (94%) que obtiveram melhor desempenho do que o Grupo 1 (58%), Grupo 5 (69%) e Grupo 3 (64%). O cimento biocerâmico foi mais facilmente removido usando apenas spray de ar/água, devido às suas propriedades polares.

Fucong Tian *et al.*, (2021) fizeram estudo comparativo entre os diferentes métodos de remoção de cimento e a influência na adesão do adesivo autocondicionante, de duas etapas, Clearfil Protect Bond (Kuraray Noritake Dental Inc., Tóquio, Japão). Molares humanos hígidos extraídos foram coletados e preparados, dois cimentos foram utilizados para simular a contaminação em dentina, um à base de resina epóxi (AH Plus, Dentsply Sirona, York, PA, EUA) e outro à base de óxido de zinco e eugenol (Pulp Canal Sealer, Kerr Endodontics, Brea, CA, EUA). Três métodos de remoção de cimento foram propostos: MT1: bolinha de algodão seco; MT2: bolinha de algodão com etanol 70%; MT3: microbrush com surfactante Katana™ Cleaner (Kuraray Noritake Dental Inc., Tóquio, Japão). A dentina de dentes não contaminados serviu como controle. Cada superfície foi preparada com o adesivo autocondicionante. Após os testes de tração e análise das amostras em microscopia eletrônica de varredura, foi observado que para superfícies contaminadas com o cimento AH Plus tanto o etanol quanto o Kanata™ Cleaner restauraram a resistência de união ao seu nível original. No grupo Pulp Canal Sealer a maior resistência de união foi na seguinte ordem: dentina não contaminada, Katana™ Cleaner, etanol e bolinha de algodão.

Zang *et al.*, (2021) tiveram como objetivo avaliar o êxito da limpeza com ultrassom na remoção de resíduos de cimento a base de resina epóxi (AH Plus, Dentsply Sirona, York, PA, EUA) em superfícies dentinárias e a sua influência na força de adesão a materiais restauradores. Segmentos de incisivos bovinos extraídos foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos. Grupo controle: não contaminado; Os grupos experimentais foram contaminados com o cimento AH plus e divididos de acordo com os diferentes protocolos de limpeza empregados: Grupo acetona: bolinhas de algodão saturadas em acetona 99,5% foram usadas para remover o cimento. Grupo ultrassom: remoção com ponta ET-20 D com aparelho ultrassônico (P5 Newtron, Satelec Acteon, Merignac, França). Grupo acetona combinado com ultrassom: a limpeza foi feita com bolinha de algodão saturada em acetona, seguida de ponta ultrassônica. Todos os segmentos foram preparados com adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond®, Kuraray Noritake Dental Inc). O teste de resistência a microtração foi feito a partir de segmentos construídos com adesivo

Clearfil SE Bond e a resina composta (Clearfil AP X, Kuraray Noritake Dental Inc., Tóquio, Japão). A limpeza feita com ponta de ultrassom apresentou maior resistência de união da dentina ao adesivo autocondicionante.

Kosan *et al.*, (2021) tiveram como objetivo investigar diferentes protocolos de limpeza do canal radicular com relação a resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados com adesivo autocondicionante mais compósito resinoso ou cimento resinoso autoadesivo. Dentes anteriores humanos extraídos foram obturados com guta-percha e AH Plus (Dentsply De Trey, Alemanha). Após a obturação do canal foi feito o preparo do espaço para o pino de fibra de vidro. Três protocolos de limpeza dentinária foram empregados: PT1: Etanol 99%; PT2: AH Plus Cleaner (Dentsply De Trey, Alemanha); PT3: enxágue com água destilada. Os pinos foram cimentados com cinco sistemas de cimentação: Futurabond U (Voco; Cuxhaven, Alemanha); Clearfil DC Bond (Kuraray Noritake; Okayama, Japão); Gradia Core SE Bond (GC Europe NV; Leuven, Bélgica); LuxaBond Universal (DMG; Hamburgo, Alemanha); e RelyX Unicem 2 (3M; Minnesota, EUA). Testes de push-out foram realizados imediatamente e depois de 6 meses do armazenamento dos fragmentos. Em relação à interação do material de cimentação e o protocolo de limpeza da dentina o PT1 ( $16,5 \pm 6,9$  MPa) revelou resistência de união média significativamente maior do que PT3 ( $14,5 \pm 5,7$  MPa). O etanol (99%) pode ser recomendado como protocolo de limpeza da dentina para os sistemas de cimentação investigados.

## RESULTADOS

**Tabela 1. Protocolos de limpeza dos cimentos à base de resina epóxi**

Estudo	Melhor protocolo de limpeza
1. Fucong <i>et al.</i> , 2021	Katana™ Cleaner
2. Zang <i>et al.</i> , 2021	Acetona c/ ou s/ Inseto de ultrassom
3. Kosan <i>et al.</i> , 2021	Etanol 99%
4. Crozeta <i>et al.</i> , 2020	Inseto de ultrassom
5. Devroey <i>et al.</i> , 2020	Etanol 70% c/ ou s/ polimento a ar
6. Peña Bengoa <i>et al.</i> , 2020	Inseto de ultrassom
7. Peters <i>et al.</i> , 2020	Nenhum
8. Galoza <i>et al.</i> , 2018	Etanol 95% e Endosolv R
9. Jordão-Basso <i>et al.</i> , 2016	Xilol
10. Topçuoğlu <i>et al.</i> , 2015	Etanol 95%
11. Kuga <i>et al.</i> , 2013	Acetona e acetato de amila
12. Cecchin <i>et al.</i> , 2011	Nenhum
13. Demiryurek <i>et al.</i> , 2010	Não realizou protocolo
14. Demiryurek <i>et al.</i> , 2009	Sikko Tim (acetona)
15. Roberts <i>et al.</i> , 2009	Endosolv R

**Tabela 1.** Os estudos 2, 11 e 14 apresentaram melhor resultado com o solvente acetona. Outros três estudos, 2, 4 e 6, foi com o uso do inserto de ultrassom. Quatro estudos, 3, 5, 8 e 10, com o uso do etanol. Os estudos 7 e 12 nenhum protocolo foi efetivo. Dois estudos, 8 e 15, tiveram Endosolv R como protocolo efetivo. O estudo 11 usou acetado de amila, o 9 usou xilol, no estudo número 5 foi usado o polimento a ar e o estudo número 1 o surfactante Katana™ Cleaner. Apenas um estudo, de número 12, não realizou protocolo.

**Tabela 2. Protocolos de limpeza dos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol**

Estudo	Melhor protocolo de limpeza
1. Fucong <i>et al.</i> , 2021	Katana™ Cleaner
2. Oliveira <i>et al.</i> , 2019	Etanol 70%
3. Bronzato <i>et al.</i> , 2016	Etanol 70% e ponta diamantada
4. Altmann <i>et al.</i> , 2015	Álcool e Brocas
5. Cecchin <i>et al.</i> , 2011	Nenhum
6. Demiryurek <i>et al.</i> , 2010	Não realizou protocolo
7. Peters <i>et al.</i> , 2000	Refinamento c/ Ponta diamantada

**Tabela 2.** Total de 3 três estudos, 2, 3 e 4, usaram o etanol/álcool, os estudos 3 e 7 usaram ponta diamantada/broca. O estudo 5 nenhum método foi efetivo, o 6 não usou protocolo, e o estudo 1 teve bom resultado com o surfactante Katana™ Cleaner.

**Tabela 3. Protocolos de limpeza dos cimentos biocânicos**

Estudo	Melhor protocolo de limpeza
1. Fucong <i>et al.</i> , 2021	Enxágue c/ água

2. Crozeta et al., 2020	Inserto de ultrassom
3. Peña Bengoa et al., 2020	Nenhum
4. Zhekov et al., 2020	Inserto de ultrassom
5. Devroey et al., 2020	Spray ar/água
6. Eymirli et al., 2019	Não realizou protocolo
7. Morais et al., 2018	Etanol 95%

**Tabela 3:** Mostraram em 2 estudos, 2 e 4, que foi efetivo o uso do inserto de ultrassom, os estudos 1 e 5 enxágue com ar/água, o estudo 7 teve o etanol como melhor resultado, o estudo 3 nenhum foi efetivo e o 6 não realizou protocolo.

## DISCUSSÃO

Durante a obturação do canal radicular, restos de cimento permanecem sobre a dentina, reduzindo a resistência de união dos materiais restauradores, tal diminuição de adesão pode culminar em infiltração marginal, causar descoloração da coroa e deterioração da camada híbrida (Topçuoğlu *et al.*, 2015; Kuga *et al.*, 2013; Fucong Tian *et al.*, 2021). A adesão entre a dentina e o sistema adesivo ocorre principalmente por embricamento micromecânico resultante das retenções criadas pela desmineralização da dentina e infiltração dos monômeros resinosos, sendo necessário uma superfície limpa para uma boa adesão (Altmann *et al.*, 2015; Galoza *et al.*, 2018).

A maioria dos protocolos de remoção do cimento residual envolve o uso de solventes orgânicos, como o etanol, álcool isopropílico, xilol, eucaliptol, clorofórmio, óleo de laranja, Endosolv R, AH Plus Cleaner, acetona, acetato de amila, acetato de etila e clorexidina (Peters *et al.*, 2020, Jordão-Basso *et al.*, 2016, Topçuoğlu *et al.*, 2015, Roberts *et al.*, 2009, Demiryurek *et al.*, 2009, Oliveira *et al.*, 2019, Kuga *et al.*, 2013, Cecchin *et al.*, 2011). A desvantagem depende do tipo de solvente empregado, o etanol é um solvente fraco devido a sua alta polaridade (Fucong Tian *et al.*, 2021). A acetona foi citada como opção por ser um composto bipolar, mas possui alta capacidade de remover água da dentina, merecendo cuidado, pois seu uso pode afetar negativamente a formação da camada híbrida (Zang *et al.*, 2021; Kuga *et al.*, 2013). A formamida presente na fórmula do Endosolv R possui alta eficácia de limpeza, mas devido ao seu potencial teratogênico não é recomendada, assim como o uso do clorofórmio (Roberts *et al.*, 2009; Galoza *et al.*, 2018; Fucong Tian *et al.*, 2021). Outros solventes podem não estar prontamente disponíveis em um consultório odontológico (Fucong Tian *et al.*, 2021).

Além dos solventes químicos, métodos de ação mecânica e/ou abrasivo têm sido relatados. O jateamento foi empregado em alguns estudos, Galoza *et al.*, (2018)



usaram microabrasão imediata e tiveram efeito negativo na ação dos protocolos de limpeza, já Devroey *et al.*, (2020) usaram polimento a ar e não encontraram diferença estatística significativa. Outro recurso foi o refinamento com ponta diamantada e brocas esféricas, que tiveram altos valores na resistência de união em sistemas adesivos, mas Bronzato *et al.*, (2016) e Devroey *et al.*, (2020) ressaltam que o desgaste da dentina sadia é inevitável. O uso de inserto de ultrassom foi relatado por Zang *et al.*, (2021) e preservou a resistência de união em adesivos autocondicionantes.

As propriedades físico-químicas variam amplamente entre os cimentos. Os cimentos à base de resina epóxi, como o AH Plus, são amplamente utilizados na endodontia e são quimicamente distintos das resinas adesivas de metacrilato. A persistência de resíduos deste grupo de cimentos pode afetar negativamente a adesividade de adesivos dentinários, já que as duas classes de resinas não se copolimerizam, permitindo a infiltração bacteriana na câmara pulpar (Roberts *et al.*, 2009; Kuga *et al.*, 2013).

Vários autores citam o conceito “semelhante dissolve semelhante”, ou seja, solventes polares são melhores para dissolver um soluto polar (Roberts *et al.*, 2009; Galoza *et al.*, 2018; Jordão-Basso *et al.*, 2016). Por esse motivo, pesquisas mostram que a limpeza do AH Plus com etanol não é eficaz (Galoza *et al.*, 2018; Roberts *et al.*, 2009; Kuga *et al.*, 2013; Jordão-Basso *et al.*, 2016). O etanol é imiscível ou incompletamente miscível com o componente de resina epóxi (Roberts *et al.*, 2009). Por outro ângulo a resina epóxi é solúvel ou parcialmente solúvel com as soluções de acetona e o acetato de amila, possibilitando a boa ação desses solventes (Kuga *et al.*, 2013; Zang *et al.*, 2021; Demiryurek *et al.*, 2009).

Roberts *et al.*, (2009) relataram que em comparação com o etanol 95%, o Endosolv R foi melhor e mais eficaz para reverter os valores de resistência de união dos adesivos autocondicionantes, porém Galoza *et al.*, (2018) observaram que tanto o Endosolv R quanto o etanol 95% foram eficazes quando um sistema adesivo de condicionamento e enxágue é utilizado. Os sistemas adesivos autocondicionantes são considerados padrão-ouro para comparação com outros sistemas, por promoverem uma desmineralização menos agressiva da dentina (Galoza *et al.*,

2018; Peters *et al.*, 2020; Fucong Tian *et al.*, 2021). Alguns estudos usaram sistemas adesivos de condicionamento e enxágue após a limpeza da dentina e por isso não perceberam diferença estatística entre os diferentes protocolos de limpeza (Peters *et al.*, 2020; Galoza *et al.*, 2018; Jordão-Basso *et al.*, 2016). O resultado pode ser atribuído ao condicionamento com ácido fosfórico 37%, que remove a smear layer (Peters *et al.*, 2020).

Em estudo recente de Fucong Tian *et al.*, (2021), um método alternativo de limpeza com o surfactante Katana™ Cleaner foi proposto na remoção de restos de cimentos à base de resina epóxi e de óxido de zinco e eugenol. O método mostrou ser mais eficaz que o uso do etanol 70% e restaurou a resistência de união de um sistema adesivo autocondicionante. O tensoativo usado no Katana™ Cleaner é um sal MDP e é recomendado na descontaminação do esmalte e dentina, zircônia, compósitos e pinos de fibra contaminados com sangue ou saliva e se mostrou eficaz também na descontaminação de cimentos endodônticos.

Os cimentos à base de óxido de Zinco e Eugenol são amplamente usados na endodontia, devido à sua longa história clínica de sucesso, mas resíduos de eugenol podem permanecer nas paredes dentinárias através da difusão da molécula de eugenol nos túbulos dentinários, interferindo na polimerização de materiais resinosos (Deminyurek *et al.*, 2010; Bronzato *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2019). No entanto, os efeitos do eugenol podem ser minimizados pela limpeza eficaz da dentina, Oliveira *et al.*, (2019), demonstraram em estudo que o etanol 70% foi eficaz na limpeza de resíduos de cimento à base de eugenol, resultando valores de resistência de união semelhante ao grupo controle negativo, que não foi contaminado com cimento. Bronzato *et al.*, (2016) e Kosan *et al.*, (2021), obtiveram resultados semelhantes ao Oliveira *et al.*, (2019), porém na resistência de união da dentina a sistemas adesivos autocondicionantes, mostrando que o protocolo de limpeza com etanol também foi eficaz na remoção de resíduos de eugenol e resultou em resistência de união adequada, sendo recomendado o uso do solvente como pré-tratamento da dentina.

Demiryurek *et al.*, (2010), Cechin *et al.*, (2011) e Altmann *et al.*, (2015) observaram que o cimento à base de eugenol reduziu a resistência de união do

cimento resinoso à dentina radicular. No estudo de Cechin *et al.*, (2011) o protocolo de limpeza do espaço do pino foi com clorexidina 0,2% e não melhorou o resultado na resistência de união, já Demiryurek *et al.*, (2010) não realizaram protocolo adicional de limpeza e demonstraram, por microscopia eletrônica de varredura, que as superfícies radiculares foram cobertas por smear layer e detritos após o preparo do espaço do pino e Altmann *et al.*, (2015) através de revisão sistemática de literatura relataram que o uso de brocas e/ou álcool removeram os restos de cimento da dentina, porém não foram suficientes para remover as moléculas de eugenol da dentina, o que justificaria o resultado do estudo.

Bronzato *et al.*, (2016) apontaram que o cimento de óxido de zinco e eugenol apresenta maior solubilidade que os cimentos à base de resina, fazendo com que o etanol substitua a água da dentina e os monômeros hidrofóbicos penetrem, formando uma camada híbrida mais estável. Oliveira *et al.*, (2019) justificam que como o etanol é um solvente orgânico tem a capacidade de dissolver compostos fenólicos como o eugenol, porém como o etanol 70% contém água destilada, alguns detritos podem permanecer nas paredes de dentina. Fatos que justificariam os resultados obtidos com o uso do etanol no estudo de Altmann *et al.*, (2015).

Recentemente os cimentos à base de silicato tricálcico foram introduzidos e ganharam popularidade (Eymirli *et al.*, 2019). Os biocerâmicos formam hidroxiapatita na presa final e penetram mais profundamente nos túbulos dentinários, embora a penetração tubular seja uma propriedade desejável, as superfícies dentinárias devem estar limpas para uma boa adesão (Peña Bengoa *et al.*, 2020; Eymirli *et al.*, 2019). Devido a característica hidráulica do biocerâmico antes da presa final, podem ser facilmente enxaguados com água (Devroey *et al.*, 2020; Fucong Tian). Morais *et al.* (2018) tiveram bom resultado com o uso do etanol na limpeza da dentina contaminada com cimento biocerâmico, mas a adesão do adesivo de condicionamento e enxágue foi afetada, mesmo fazendo o uso do ácido fosfórico na dentina descontaminada. Outro protocolo como o uso de insertos de ultrassom no preparo do espaço do pino, melhorou a resistência de união em canais obturados com cimento AH Plus, mas não em canais obturados com cimento biocerâmico (Peña Bengoa *et al.*, 2020). Já Zhekov *et al.*, (2020) e Crozeta *et al.* (2020) avaliaram

o uso de insertos ultrassônicos em casos de retratamento e visualizaram redução significativa do cimento biocerâmico no canal radicular. A literatura sobre materiais obturadores biocerâmicos ainda é limitada, informações sobre o efeito da contaminação do cimento à base de silicato tricálcico em adesivos autocondicionantes, em adesivos de condicionamento e enxágue e em cimentação de pinos são necessárias (Peña Bengoa *et al.*, 2020; Fucong Tian *et al.*, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não foi encontrado consenso na literatura sobre a eficácia dos protocolos de limpeza de diferentes grupos de cimento endodôntico na dentina.

Os cimentos endodônticos reduziram a resistência de união dos materiais restauradores.

Nenhum protocolo removeu completamente os resíduos dos cimentos da superfície dentinária.

A literatura sobre protocolos de limpeza dos materiais biocerâmicos ainda é muito limitada, mais estudos são necessários para apoiar a relevância clínica desse tema.

São necessários mais estudos, incluindo o uso de diferentes grupos de cimentos, sistemas adesivos, solventes e métodos mecânicos.

## REFERÊNCIAS

ALTMANN, A. S. P.; LEITUNE, V.C.B.; COLLARES, F.M. **Influence of Eugenol-based Sealers on Push-out Bond Strength of Fiber Post Luted with Resin Cement: Systematic Review and Meta-analysis.** *Journal of Endodontics*, 9. ed., v.41, p.1418-1423, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.05.014>

BRONZATO, J.D. *et al.* **Effect of cleaning methods on bond strength of self-etching adhesive to dentine.** *Journal of Conservative Dentistry*, 1. ed., v.19, p.26-30, 2016. Disponível em: <https://www.jcd.org.in/text.asp?2016/19/1/26/173189>

CECCHIN, D. *et al.* **Effect of root canal sealers on bond strength of fibreglass posts cemented with self-adhesive resin cements.** *International Endodontic Journal*, 4. ed., v.44, p.314-320, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01831.x>

CROZETA, B.M., *et al.* **Retreatability of BC Sealer and AH Plus root canal sealers using new supplementary instrumentation protocol during non-surgical endodontic retreatment.** *Clinical Oral Investigations*, v.25, p.891-899, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03376-4>

DEMIRYUREK, E.O., *et al.* **Effect of different surface treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin.** *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2. ed., v.108, p.74-80. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.03.047>

DEMIRYUREK, E.O., *et al.* **Effects of three canal sealers on bond strength of a fiber post.** *Journal of Endodontics*, 3. ed., v.36, p.497-501. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.11.014>

DEVROEY, S.; CALBERSON, F; MEIRE, M. **The efficacy of different cleaning protocols for the sealer-contaminated access cavity.** *Clinical Oral Investigations*, 11. ed. v.24, p.4101-4107, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03283-8>

EYMIRLI, A., *et al.* **Dentinal Tubule Penetration and Retreatability of a Calcium Silicate-based Sealer Tested in Bulk or with Different Main Core Material.** *Journal of Endodontics*. 8. ed., v.45, p.1036-1040, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.04.010>

FUCONG, T., *et al.* **Effects of dentine surface cleaning on bonding of a self-etch adhesive to root canal sealer-contaminated dentine.** *Journal of Dentistry*, v.122, Artigo: 103766, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103766>

GALOZA, M. OI. G., *et al.* **Effect of cleaning protocols on bond strength of etch-and-rinse adhesive system to dentin.** *Journal of Conservative Dentistry*, 6. ed, v.21, p.602-606, 2018. Disponível em: <https://www.jcd.org.in/text.asp?2018/21/6/602/245238>

JORDÃO-BASSO, K. C. F., *et al.* **Effect of the time-point of acid etching on the persistence of sealer residues after using different dental cleaning protocols.** *Brazilian Oral Research*, 1. ed., v.30, p.0133-0135, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0133>

KOSAN, E., *et al.* **Root canal pre-treatment and adhesive system affect bond strength durability of fiber posts ex vivo.** *Clinical Oral Investigations*, 6. ed. v.25, p.6419–6434, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03945-1>

KUGA, M. C. *et al.* **Persistence of epoxy-based sealer residues in dentine treated with different chemical removal protocols.** *Scanning*, v.35, p.17-21, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sca.21030>

MORAIS, J. M. P., *et al.* **Effect of the calcium silicate-based sealer removal protocols and time-point of acid etching on the dentin adhesive interface.** *Microscopy Research & Technique*, 8. ed., v.81, p.914-920, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jemt.23056>

OLIVEIRA, E. de, *et al.* **Effect of different protocols of eugenol removal on the bond strength between the fibre post and root dentin.** *Australian Endodontic Journal*, 2. ed., v.45, p. 177-183, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12304>

PEÑA BENGOA, F. *et al.* **Effect of ultrasonic cleaning on the bond strength of fiber posts in oval canals filled with a premixed bioceramic root canal sealer.** *Restorative Dentistry Endodontics*, 2. ed., v.45, p.1-8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e19>

PETERS, O. A., *et al.* **The effect of different sealer removal protocols on the bond strength of AH Plus-contaminated dentine to a bulk-fill composite.** *Australian Endodontic Journal*, 1. ed., v.46, p.5-10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12383>

PETERS, O.; ÖHRING, T.N.G.; LUTZ, F. **Effect of eugenol-containing sealer on marginal adaptation of dentine-bonded resin fillings.** *International Endodontic Journal*, 1. ed., v.33, p.53-59, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2000.00271.x>



ROBERTS, S., *et al.* **The efficacy of different sealer removal protocols on bonding of self-etching adhesives to AH Plus-contaminated dentin**, *Journal of Endodontics*, 4. ed., v.35, p.563-567, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.01.001>

TOPÇUOĞLU, H. S., *et al.* **The bond strength of adhesive resins to AH Plus contaminated dentin cleaned by various gutta-percha solvents**. *Scanning*, 2. ed., v.37, p.138-144, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sca.21190>

ZANG, Hai-Ling; Ai, Sheng-Nan; Liang, Yu-Hong. **Microtensile bond strength to sealercontaminated dentin after using different cleaning protocols**. *Journal of Dental Sciences*, 1. ed., v.17, p.122-127, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.05.016>

ZHEKOV, K. I.; Stefanova, V. P. **Retreatability of Bioceramic Endodontic Sealers: a Review**. *Folia Médica (PlovDiv)*, 2. ed., v.62, p.258-264, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/folmed.62.e47690>