

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Análise de protocolos de desobturação de canais radiculares para colocação de pino

Analysis of root canal desobturation protocols for post placement

Lorena de Mello Alcântara Garrido¹
Marco Antônio Hungaro Duarte¹
Milena Ferraro Martins¹
Índia Olinto de Azevedo Queiroz¹
Ana Grasiela Limoeiro¹
Clovis Monteiro Bramante¹

Autor para correspondência:

Ana Grasiela Limoeiro
Rua Nestor Ribeiro, 812 – Centro
CEP 45200-280 – Jequié – BA – Brasil
E-mail: grasielalimoeiro@gmail.com

¹ Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo – Bauru – SP – Brasil.

Data de recebimento: 1.º dez. 2023. Data de aceite: 20 dez. 2023.

Palavras-chave:

adesão; dentina;
Endodontia; ultrassom.

Resumo

Introdução: A remoção inadequada do material obturador e a limpeza ineficiente podem comprometer a adesão e a retenção do pino intracanal e comprometer a previsibilidade da restauração final. **Objetivo:** Avaliar a limpeza das paredes do canal após a remoção do material obturador usando ultrassom e compará-la com os métodos convencionais realizados com brocas. **Material e métodos:** Quarenta incisivos centrais superiores foram preparados e obturados com guta-percha e cimento. Em seguida, o material obturador foi removido e os espécimes foram divididos em quatro grupos: Grupo GLM: broca Gates Glidden + broca Largo + ativação manual dinâmica; Grupo C: pontas Clearsonic; Grupo CEC: pontas Clearsonic em conjunto com EasyClean; Grupo CI: pontas Clearsonic em conjunto com Irrisonic. Selecionou-se um dente de cada grupo para análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os 36 dentes restantes foram escaneados com microtomografia computadorizada (micro-CT)

antes e depois da remoção da obturação. Os dados foram submetidos a análise estatística com testes paramétricos e não paramétricos. **Resultados:** Houve uma diferença estatística na remoção do material obturador entre os grupos GLM e C; GLM e CEC; C e CI ($p < 0,05$). Maior quantidade de material obturador remanescente permaneceu no canal radicular com o grupo GLM e menor quantidade no grupo C ($p < 0,05$). A análise de MEV mostrou que o grupo C promoveu melhor limpeza do que o grupo GLM ($p < 0,05$). Não foi encontrada diferença entre todos os grupos com relação ao desgaste da dentina ($p > 0,05$). **Conclusão:** Todos os protocolos foram considerados seguros para os incisivos superiores. Entretanto o Clearsonic foi mais eficiente tanto na remoção do material obturador quanto na limpeza das paredes do canal.

Keywords:

adhesion; dentin;
Endodontics;
ultrasound.

Abstract

Introduction: Inadequate removal of the filling material and inefficient cleaning can compromise the adhesion and retention of the intracanal post and jeopardize the predictability of the final restoration. **Objective:** To evaluate the cleaning of the canal walls after removal of the filling material using ultrasound and compare it with conventional methods performed with drills. **Material and methods:** Forty maxillary central incisors were prepared and filled with gutta-percha and cement. The filling material was then removed and the specimens were divided into four groups: Group GLM: Gates Glidden drill + Largo drill + dynamic manual activation; Group C: Clearsonic tips; Group CEC: Clearsonic tips in conjunction with EasyClean; Group CI: Clearsonic tips in conjunction with Irrisonic. One tooth from each group was selected for scanning electron microscopy (SEM) analysis. The remaining thirty-six teeth were scanned with micro-computed tomography (micro-CT) before and after the filling was removed. The data was subjected to statistical analysis using parametric and non-parametric tests. **Results:** There was a statistical difference in the removal of filling material between groups GLM and C; GLM and CEC; C and CI ($p < 0.05$). A greater amount of filling material remained in the root canal in the GLM group and a smaller amount in the C group ($p < 0.05$). SEM analysis showed that group C promoted better cleaning than group GLM ($p < 0.05$). No difference was found between all groups with regard to dentin wear ($p > 0.05$). **Conclusion:** All protocols were considered safe for maxillary incisors. However, Clearsonic was more efficient both in removing the filling material and in cleaning the canal walls.

Introdução

Dentes com destruição extensa ou perda completa da estrutura coronária requerem o uso de um pino intrarradicular para manter a restauração ou reabilitação coronária [14]. Durante o preparo do canal radicular para a colocação do pino, a remoção completa do material obturador e a limpeza das paredes do canal podem promover o desgaste da estrutura dentária e alterar a anatomia interna dos canais radiculares, resultando no enfraquecimento

do dente remanescente. Além disso, é importante enfatizar que esse procedimento geralmente é realizado com brocas que promovem o desgaste da dentina e causam o acúmulo de detritos [5]. A remoção inadequada do material obturador e a limpeza ineficiente que deixa detritos podem comprometer a adesão e a retenção do pino intracanal e comprometer a previsibilidade da restauração final [19]. Portanto, é importante usar protocolos que permitam a remoção do material

obturador e a limpeza das paredes dentinárias sem danificar a estrutura dentária. Para isso, são usados rotineiramente instrumentos de baixa rotação, como as brocas Gates Glidden e Largo [1], instrumentos mecanizados de níquel-titânio, instrumentos aquecidos [4], solventes e ultrassom com insertos especiais [12].

O ultrassom é usado na Endodontia para ativar soluções de irrigação, limpar e remover material obturador residual e detritos de dentina durante tratamentos e retratamentos endodônticos [7].

O Clearsonic (Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, Brasil) é uma ponta ultrassônica com 16 mm de comprimento e uma extremidade ativa em forma de seta (0,5 mm x 0,6 mm). De acordo com o fabricante, promove a remoção da guta-percha e do cimento durante o retratamento endodôntico e permite a limpeza em áreas de difícil acesso do canal radicular sem muito desgaste na estrutura do dente.

Irrisonic (Helse) é uma ponta ultrassônica projetada para ativar a solução de irrigação e promover a limpeza das paredes do canal radicular e a exposição dos túbulos dentinários. A Irrisonic tem um comprimento de 18 mm e um diâmetro de ponta equivalente a uma lima manual K #20, com uma conicidade de 0,01.

O Easy Clean (Bassi/Easy Equipamentos, Belo Horizonte, Brasil), outro instrumento também usado para ativar irrigantes, é de plástico, com diâmetro de 0,25 mm e conicidade de 0,04, utilizado em um movimento recíprocante ou rotação contínua. Foi observada uma melhora na remoção da *smear layer* na região apical de molares [11] e de detritos do interior das regiões de istmo [9] com o Easy Clean.

O uso do ultrassom para a remoção da obturação, especialmente no preparo do canal radicular, ainda não está claro, especialmente em termos de sua eficiência na preservação da estrutura da dentina e na limpeza do material obturador das paredes do canal radicular.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a limpeza das paredes do canal após a remoção do material obturador usando ultrassom durante o preparo para pino e compará-la com os métodos convencionais realizados com brocas. As hipóteses nulas testadas foram: 1) a remoção do material obturador e a limpeza das paredes do canal radicular com brocas e ultrassom são semelhantes; 2) o método de preparo com ultrassom promove o mesmo desgaste dentinário que as brocas.

Material e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana local (CAAE: 94430318.0.0000.5417). Anteriormente, fez-se um estudo piloto em dez dentes para determinar o tamanho da amostra. O tamanho da amostra foi calculado usando o G* Power 3.1 para Mac (Heinrich Heine), selecionando o teste Wilcoxon-Mann Whitney da família de testes T. O tamanho do efeito no presente estudo foi determinado (=1,65). O erro de tipo alfa de 0,05, uma potência beta de 0,95 e uma relação N2/N1 de 1 também foram determinados. Um total de dez amostras por grupo foi determinado como o tamanho ideal para detectar diferenças significativas. Usaram-se 11 amostras e foi considerado um risco de 10% de perda de amostras. Selecionaram-se 44 incisivos centrais superiores de indivíduos saudáveis com comprimento e anatomia semelhantes. Os dentes foram imersos em uma solução de timol a 0,1% e armazenados em *freezer*. Em seguida, foram cortados horizontalmente na região cervical com IsoMet (LowSpeedSaw, Buehler Ltd), e a raiz (comprimento: 12 mm) foi obtida.

Preparo do canal radicular

O comprimento de trabalho (CT) foi definido em 11 mm, e o canal radicular foi preparado com instrumentos rotatórios ProTaper Universal F4 e F5 (Dentsply, Maillefer, Ballagues, Suíça), acionados por um motor endodôntico (X-Smart, Dentstply) em rotação contínua a uma velocidade de 250 rpm e um torque de 1,4 Ncm. Para cada instrumento, o canal radicular foi irrigado com 5 ml de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% (Asfer Ind. Química Ltda.). Em seguida, os canais foram irrigados com 3 ml de EDTA a 17% (Biodinâmica) usando uma seringa plástica de 5 ml e uma agulha Endo-Eze (Ultradent Products) e ativados com uma lima #20 K (Dentsply). Os canais radiculares foram então irrigados com 5 ml de água deionizada, secos com pontas de papel estéreis (Dentsply) e obturados com um cone de guta-percha tamanho F5 (Dentsply) e Sealer 26 (Dentsply) com a técnica da condensação lateral ativa e a compactação vertical da guta-percha aquecida. Em seguida, eles foram armazenados em uma estufa a 37°C e 100% de umidade por 10 dias.

Todos os dentes foram escaneados com micro-CT (SkyScan 1174v2). Os parâmetros definidos

para o escaneamento foram: 50 kV/ 800 μ A, 360°, resolução de 16,82 μ m e câmera de 1304 x 2014. Dividiram-se os dentes aleatoriamente em quatro grupos experimentais (n = 10) com base no procedimento de remoção da guta-percha.

Grupos experimentais

Grupo GLM – broca Gates Glidden + broca Largo + ativação manual: o material obturador foi removido com a broca Gates Glidden #3 (Dentsply) (8 mm), seguida pela broca Largo #1 (Dentsply) em baixa rotação. Manteve-se a obturação no terço apical (3 mm). Após a remoção, o protocolo de limpeza final foi realizado da seguinte forma: o canal radicular foi irrigado com 5 ml de NaOCl a 1%, seguido de água deionizada e 3 ml de EDTA a 17%, que foi ativado manualmente três vezes por 20 segundos cada com a lima K 20/02 (Dentsply). Realizou-se uma irrigação final com 5 ml de água deionizada. A solução de irrigação foi renovada durante cada ciclo de ativação. Os canais foram secos com pontas de papel estéreis.

Grupo C – Clearsonic: o material obturador foi removido com a ponta Clearsonic usando o dispositivo ultrassônico NSK (NSK Multitask Ultrasound System, Nakanishi Inc.) na função endo e configuração de potência 2, de acordo com as recomendações do fabricante. O protocolo de limpeza final foi efetuado por três ciclos de 20 segundos de ativação ultrassônica com um dispositivo ultrassônico (NSK) usando uma ponta Clearsonic ajustada para baixa potência. A cada ativação, a solução de irrigação era renovada. A irrigação final foi feita com 5 ml de água deionizada, e os canais foram secos com pontas de papel estéreis.

Grupo CEC – Clearsonic + Easy Clean: o mesmo protocolo do grupo C foi realizado para a remoção da guta-percha. Entretanto, para o protocolo de limpeza final, as soluções irrigadoras foram ativadas em rotação contínua com o instrumento Easy Clean, tamanho 25/04, conectado a um motor endodôntico (X-Smart Plus) com velocidade de operação de 800 rpm e torque de 2 N/cm. A ativação ocorreu por três ciclos de 20 segundos cada, e a solução de irrigação foi renovada a cada vez.

Grupo CI – Clearsonic + Irrisonic: a remoção da guta-percha foi realizada de forma semelhante à do grupo C. O protocolo de limpeza final foi feito ativando as soluções de irrigação com o Irrisonic acoplado a um dispositivo ultrassônico (NSK) no modo endo e com uma potência de 2 a cada vez. A cada ativação, a solução de irrigação era renovada, e o protocolo utilizado foi de três vezes por 20 segundos.

Após a remoção do material obturador e do protocolo de limpeza final, os dentes foram escaneados com micro-CT, usando os parâmetros descritos anteriormente, para medir a porcentagem de desgaste da dentina e o material de obturação remanescente nas paredes do canal radicular. Posteriormente, todas as imagens foram reconstruídas no *software* (NRecon v.1.6.3; Bruker-micro-CT) e analisadas no *software* CTan (CTanv1.11.10.0, SkyScan).

Microscopia eletrônica de varredura - MEV

Para o MEV (JEOL JSM 6610LV), uma amostra de cada grupo foi selecionada aleatoriamente, clivada, desidratada a 37°C por 7 dias e fixada em “cotos” com esmalte incolor Risqué (Risqué, São Paulo, Brasil) e metalizada com ouro em um metalizador (Desk IV Denton Vaccum). As imagens foram obtidas com aumento de 1000x, e três imagens (terço cervical, médio e apical dos dentes) foram usadas para análise. Atribuíram-se escores para a limpeza da parede do canal radicular. Escore 1: 0-25% dos túbulos dentinários obstruídos; escore 2: 26-50% dos túbulos dentinários obstruídos; escore 3: 51-75% dos túbulos dentinários obstruídos; escore 4 > 75% dos túbulos dentinários obstruídos. A análise das imagens foi realizada por três examinadores pré-calibrados pelo método de avaliação cega.

Análise estatística

Recorreu-se ao *software* GraphPad Prism 9.0 para análise estatística. Os testes Anova, Tukey e T-Student foram empregados para dados paramétricos e comparações entre grupos e dentro dos grupos. Os testes de Kruskal-Wallis e Dunn foram usados para dados não paramétricos. O nível de significância aplicado foi de 5%.

Resultados

A porcentagem de material obturador remanescente após os protocolos de limpeza consta da tabela I. Todos os grupos foram capazes de reduzir o volume de material obturador, mas uma redução maior foi observada nos grupos C e CEC em comparação com o grupo GLM (p < 0,05). Além disso, o grupo C promoveu uma quantidade menor de material obturador em comparação com o grupo CI (p < 0,05).

Tabela I - Média e desvio padrão do volume (mm³) do material de preenchimento antes e depois dos procedimentos de remoção

Groups	Volume antes do procedimento de remoção	Volume depois do procedimento de remoção	% material obturador residual
GLM	6.82(1.94) ^A	0.78(0.58) ^B	10.98 (6.99) ^a
C	6.31(1.70) ^A	0.10(0.23) ^B	2.00 (4.74) ^b
CEC	7.38(2.16) ^A	0.16(0.12) ^B	2.15 (1.49) ^{bc}
CI	6.52(1.33) ^A	0.24(0.11) ^B	3.92 (2.00) ^{ac}

Letras maiúsculas indicam uma diferença significativa intragrupo (antes x depois do procedimento de remoção) ($p < 0,05$). Letras minúsculas indicam diferenças nos volumes entre os grupos ($p < 0,05$)

O teste kappa mostrou concordância entre os diferentes períodos de estudo (0,75) e entre os pesquisadores (0,5). Imagens representativas em MEV dos terços cervical, médio e apical do grupo C após o protocolo de limpeza final podem ser encontradas na figura 1. O grupo C apresentou paredes mais limpas, com pouco material obturador remanescente, em comparação com o grupo GLM ($p < 0,05$). Todos os grupos que ativaram a solução irrigadora com ultrassom obtiveram melhor limpeza, porém entre eles o grupo C teve menos material obturador na superfície da dentina ($p < 0,05$) (tabela II).

Tabela II - Mediana, mínimo e máximo dos escores atribuídos à limpeza das paredes do canal radicular

Grupo	Mediana	Mínimo	Máximo
GLM	4 ^a	4	4
C	2 ^b	1	3
CEC	4 ^{ab}	2	4
CI	3.5 ^{ab}	2	4

Letras menores indicam uma diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$)

A média e o desvio padrão do volume de dentina (mm³) antes e depois da remoção do material obturador, bem como a porcentagem de dentina removida dos canais radiculares, estão expostos na tabela III.

Tabela III - Média e desvio padrão da quantidade (mm³) de dentina remanescente antes e depois da remoção da obturação e da porcentagem de desgaste da dentina

Grupo	Antes	Depois	% desgaste da dentina
GLM	176.70 (34.1) ^{Aa}	147.66 (32.8) ^{Ba}	16.0 (11.26) ^a
C	174.15 (38.6) ^{Aa}	143.71 (31.7) ^{Ba}	16.6 (10.92) ^a
CEC	151.61 (16.0) ^{Aa}	135.04 (14.0) ^{Ba}	10.7 (7.04) ^a
CI	172.41 (22.2) ^{Aa}	154.75 (25.1) ^{Ba}	10.5 (5.12) ^a

Letras maiúsculas indicam uma diferença significativa intragrupo (antes x depois dos procedimentos de remoção) ($p < 0,05$). Letras minúsculas indicam diferenças nos volumes entre os grupos antes e depois dos procedimentos de remoção e porcentagem de desgaste da dentina ($p < 0,05$)

Houve uma redução significativa no volume de dentina em todos os grupos ($p < 0,05$). Entretanto não foi observada diferença na porcentagem de redução entre eles ($p > 0,05$) (figura 1).

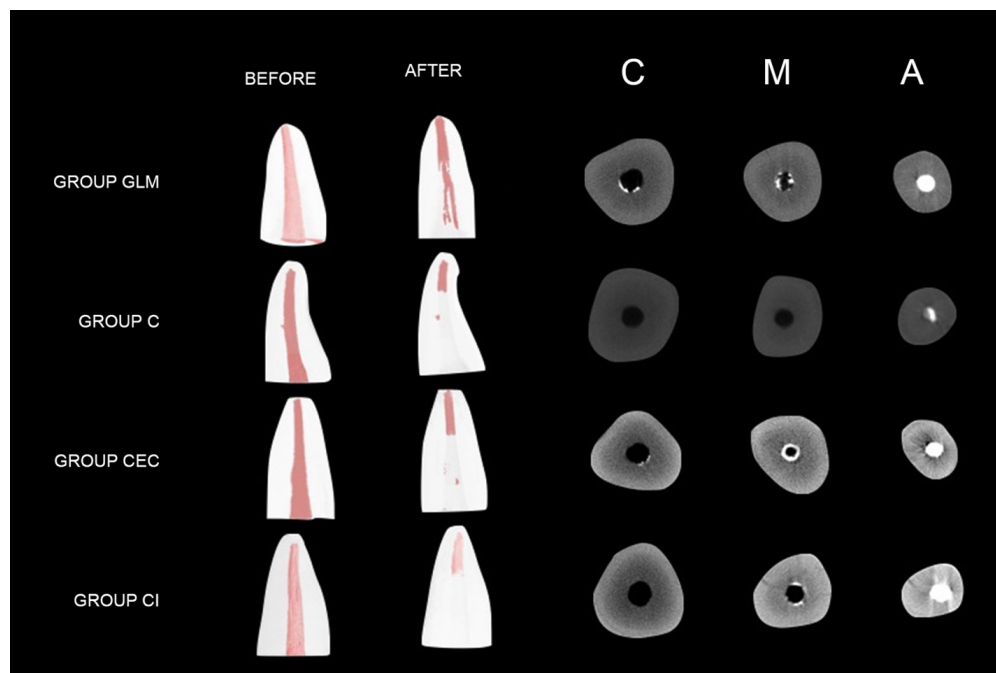


Figura 1 - Imagem representativa dos canais radiculares antes e depois da remoção do material obturador

Legenda: Gates Glidden e Largo (GLM), Clearsonic (C), Clearsonic e Easy Clean (CEC) e Clearsonic e Irrisonic (CI)

Discussão

Um dos desafios do preparo para pino é a remoção do material obturador (guta-percha e cimento) das paredes do canal radicular e a limpeza, pois os restos de material obturador deixados inadvertidamente podem interferir na polimerização, o que pode afetar a resistência de união do pino à dentina radicular [5, 20].

Embora todos os instrumentos e protocolos utilizados tenham sido projetados especificamente para remover o material obturador, notou-se que, independentemente do protocolo, nenhum deles foi capaz de remover por completo o material residual. Portanto, a primeira hipótese foi rejeitada. Esses resultados concordam com estudos anteriores que também relataram a presença de material residual após a remoção do material obturador do canal radicular [2, 5, 17, 22]. No entanto foram encontradas diferenças entre os protocolos utilizados, uma vez que o uso da ponta Clearsonic foi mais eficaz do que a broca Gates Glidden e Largo em todos os terços avaliados. A comparação do XP-Endo Finisher R com o Clearsonic como método suplementar para a remoção de resíduos de material obturador de canais ovais previamente tratados com Reciproc 50 mostrou que ambos os métodos suplementares resultaram em uma redução significativa dos resíduos de material obturador [22]. O atrito da

broca pode criar uma camada de esfregaço rica em gutapercha e cimento, o que afeta a adesão e a retenção do pino de fibra [19]. Além disso, estudos anteriores já demonstraram o desempenho superior do Clearsonic na remoção do material obturador e na limpeza das paredes do canal radicular [17, 22].

Na presente pesquisa, o uso do Clearsonic, especialmente quando seguido por um protocolo de limpeza final com ativação da solução irrigadora, reduziu o volume de material obturador remanescente. A ativação ultrassônica melhorou a remoção de materiais obturadores após o uso de instrumentos rotatórios, reciprocantes e manuais [2]. A eficácia do Irrisonic e do Easy Clean para a remoção de material obturador residual foi constatada em estudo anterior [18]. O Clearsonic, usado como um agente de limpeza adicional para ativar a solução irrigadora de canais ovais, também foi efetivo na remoção do material obturador [22]. Em contraste, em outro estudo [6] o Irrisonic não melhorou a remoção do material obturador após a utilização de limas rotatórias ou reciprocantes para o preparo do canal radicular. O efeito superior da ponta Clearsonic pode ser em decorrência da combinação da sua ação física e mecânica, pois ela age mecanicamente removendo o material nas áreas que os instrumentos de NiTi não conseguem alcançar [16], melhorando assim a penetração da solução irrigadora. A irrigação é

responsável pela remoção de detritos orgânicos e inorgânicos do canal radicular, e a energia gerada pelos instrumentos ultrassônicos pode promover a formação de ondas ultrassônicas com microfluxo acústico e cavitação, o que também pode melhorar essa remoção [23]. Portanto, considera-se que a falta de desafio anatômico e a não dificuldade de ação mecânica dos instrumentos na limpeza dos incisivos superiores, aliadas ao fato de que a resistência de união do Sealer 26 à dentina radicular foi menor do que as forças geradas pelas ondas ultrassônicas, poderiam explicar tal diferença. A eficácia de sistemas rotatórios e reciprocantes associados à irrigação sônica ou ultrassônica como métodos de limpeza adicionais para canais radiculares ovais não melhorou significativamente a remoção do material obturador [13].

Apesar do uso recomendado do Clearsonic em procedimentos de retratamento, poucos estudos investigaram seu emprego em outros procedimentos endodônticos, como a instrumentação de canais radiculares ovais e a ativação da solução irrigadora [7, 17, 22]. Com base nisso, no presente estudo, usou-se o Clearsonic tanto para remover o material obturador quanto como uma ferramenta adicional para ativar a solução irrigadora. Os resultados evidenciaram que a ativação da solução irrigadora foi melhor com o Clearsonic do que com o Irrisonic e a agitação dinâmica manual; além disso, nenhuma diferença foi observada com o Easy Clean. Tais dados concordam com os de Tavares *et al.* [22], que também recorreram ao Clearsonic como agente de limpeza adicional para a ativação da solução irrigadora em canais ovais e melhoria associada na remoção do material obturador após o procedimento de ativação. Ao contrário do Clearsonic, o Irrisonic tem uma ponta não cortante projetada especificamente para a ativação da solução irrigante e, uma vez usado no centro do canal radicular, não toca as paredes do canal radicular. Com base nisso, levantou-se a hipótese de que o Irrisonic promoveu microfluxo acústico e ondas de cavitação mais fortes do que o Clearsonic e, portanto, produz um efeito “vapor-lock” mais forte, de modo que essas variações que eles provocam durante os procedimentos de ativação poderiam explicar a diferença entre os dois inserts. Em outro estudo [6], houve uma melhora na remoção do material obturador quando o Irrisonic foi usado como um método complementar. O Easy Clean é um dispositivo não cortante feito de plástico ABS que promove o movimento sem o risco de deformar as paredes do canal radicular [11, 18]. Assim, é possível

que o Easy Clean promova ativação semelhante à do Clearsonic sem produzir um efeito de “vapor-lock”, e essa evidência poderia justificar os resultados desta pesquisa. Ressalta-se que estudos precisam ser realizados para verificar essas associações.

Não foi encontrada diferença entre a ativação com Irrisonic e Easy Clean ou agitação dinâmica manual na limpeza das paredes do canal radicular. Esses dados concordam com os de Rodrigues *et al.* [18], que também não encontraram diferença entre o Irrisonic e o Easy Clean na remoção de material obturador residual. Em contrapartida, Bernardes *et al.* [2] indicaram que a ativação ultrassônica melhorou a remoção do material obturador. Os resultados do presente trabalho podem ser correlacionados com estudos que avaliaram a remoção de resíduos de dentina do canal radicular e do istmo com o Irrisonic e o Easy Clean em cinemática rotatória ou recíprocante e não encontraram diferença significativa entre eles; além disso, ambas as ativações foram mais eficazes do que a técnica de irrigação convencional [3, 9]. É importante enfatizar que esses estudos usaram a técnica de irrigação convencional, enquanto aqui se realizou a ativação para todos os grupos. Além disso, o efeito “vapor-lock” [23] e o material plastificado pelo calor de fricção das brocas poderiam bloquear os túbulos e afetar a limpeza. Em conjunto, esses fatos podem ser a razão pela qual não há diferença entre o Irrisonic e a agitação manual.

Pesquisas descreveram a importância da quantidade de dentina removida durante o preparo do dente, pois a remoção excessiva pode enfraquecer o dente, [8] reduzindo sua estabilidade mecânica e resistência à fratura, além de aumentar o risco de perfuração durante o procedimento [10, 21]. Portanto, a espessura de dentina remanescente após o preparo do espaço para pinos não deve ser inferior a 1 mm [21]. Neste estudo, a segunda hipótese foi aceita, haja vista que não foi encontrada diferença entre as brocas e o Clearsonic em termos de remoção de dentina. De-Deus *et al.* [7] estudaram o desempenho de limpeza e modelagem da ponta do Clearsonic como ferramenta adicional no preparo de canais radiculares ovais. Segundo os autores, em comparação com o Reciproc R40, a ponta Clearsonic promoveu uma maior redução de paredes não instrumentadas do canal radicular e, conseqüentemente, uma maior quantidade de dentina removida, uma vez que essa ponta entrou em contato mais forte com as paredes do canal radicular. No entanto a ponta Clearsonic não foi capaz de alterar a anatomia interna das paredes.

A propósito, o tipo de inserto ultrassônico e o tempo de ativação proporcionado pelo acionamento da irrigação ultrassônica podem favorecer a remoção de pequenas quantidades de dentina [15]. Logo, acredita-se que esse fato, aliado ao tipo e às características da ponta Clearsonic com seção transversal em forma de seta para remoção simultânea do material obturador e corte nas paredes do canal radicular, bem como ao diâmetro e à anatomia dos incisivos superiores, pode justificar os resultados encontrados.

Conclusão

Com base nos resultados e conforme as limitações deste estudo laboratorial, conclui-se que a ponta Clearsonic foi mais eficaz na remoção do material obturador do que a combinação das brocas Gates Glidden e Largo. Além disso, nenhum dos métodos foi capaz de remover completamente o material obturador do canal radicular. A ativação ultrassônica também melhorou a limpeza da parede do canal radicular, sobretudo quando a ponta Clearsonic foi usada como uma ferramenta adicional para tal finalidade. Além disso, não foram observadas diferenças em termos de desgaste da dentina.

Conflito de interesses

Os autores negam qualquer conflito de interesses.

Referências

- Attam K, Talwar S. A laboratory comparison of apical leakage between immediate versus delayed post space preparation in root canals filled with Resilon. *Int Endod J.* 2010;43(9):775-81.
- Bernardes RA, Duarte MA, Vivan RR, Alcalde MP, Vasconcelos BC, Bramante CM. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *Int Endod J.* 2016;49(9):890-7.
- Cesario F, Duarte MA, Duque JA, Alcalde MP, Andrade FB, Reis So MV et al. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. *J Conserv Dent.* 2018;21(4):383-7.
- Chen G, Chang, YC. Effect of immediate and delayed post space preparation on apical leakage using three root canal obturation techniques after rotary instrumentation. *J Form Med Assoc.* 2011;110(7):454-9.
- Coniglio I, Magni E, Goracci C, Radovic I, Carvalho CA, Grandini S et al. Post space cleaning using a new nickel titanium endodontic drill combined with different cleaning regimens. *J Endod.* 2008;34(1):83-6.
- da Rosa RA, Santini MF, Cavenago BC, Pereira JR, Duarte MA, Só MV. Micro-CT Evaluation of Root Filling Removal after Three Stages of Retreatment Procedure. *Braz Dent J.* 2015;26(6):612-8.
- De-Deus G, Simões-Carvalho M, Belladonna FG, Cavalcante DM, Portugal LS, Prado CG et al. Arrowhead design ultrasonic tip as a supplementary tool for canal debridement. *Int Endod J.* 2020;53(3):410-20.
- Duarte MA, Bernardes RA, Ordinola-Zapata R, Vasconcelos BC, Bramante CM, Moraes IG. Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and orifice shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. *Brazilian Dental J.* 2011;22(1):28-31.
- Duque JA, Duarte MA, Canali LC, Zancan RF, Vivan RR, Bernardes RA et al. Comparative effectiveness of new mechanical irrigant agitating devices for debris removal from the canal and isthmus of mesial roots of mandibular molars. *J Endod.* 2017;43(2):326-31.
- Ghoddusi J, Bagherpour A, Mahmudabadi F, Forghani M, Sarmad M. Residual dentin thickness of bifurcated maxillary premolars following two post space preparation methods. *Iran Endod J.* 2013;8(3):94-8.
- Kato AS, Cunha RS, Bueno CE, Pelegri RA, Fontana CE, De Martin AS. Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2016; 42(4):659-63.
- Keleş A, Arslan H, Kamalak A, Akçay M, Sousa-Neto MD, Versiani MA. Removal of filling materials from oval-shaped canals using laser irradiation: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2015;41(2):219-24.
- Martins MP, Duarte MA, Cavenago BC, Kato AS, Bueno CE. Effectiveness of the ProTaper Next and Reciproc systems in removing root canal filling material with sonic or ultrasonic irrigation: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2017;43(3):467-71.

14. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *J Endod.* 2012;38(4):432-5.
15. Retsas A, Koursoumis A, Tzimpoulas N, Boutsioukis C. Uncontrolled removal of dentin during in vitro ultrasonic irrigant activation in curved root canals. *J Endod.* 2016;42(10):1545-9.
16. Rivera-Peña ME, Duarte MA, Alcalde MP, Andrade FB, Vivan RR. A novel ultrasonic tip for removal of filling material in flattened/oval-shaped root canals: a microCT study. *Braz Oral Res.* 2018;32:e88.
17. Rivera-Peña ME, Duarte MA, Alcalde MP, Furlan RD, Só MV, Vivan RR. Ultrasonic tips as an auxiliary method for the instrumentation of oval-shaped root canals. *Braz Oral Res.* 2019;33:e011.
18. Rodrigues CT, Duarte MA, Guimarães BM, Vivan RR, Bernardineli N. Comparison of two methods of irrigant agitation in the removal of residual filling material in retreatment. *Braz Oral Res.* 2017;31:e113.
19. Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2004;97(3):381-7.
20. Silva NR, Rodrigues MP, Bicalho AA, Deus RA, Soares PB, Soares CJ. Effect of magnification during post space preparation on root cleanliness and fiber post bond strength. *Braz Dent J.* 2019;30(5):491-7.
21. Souza EM, Nascimento LM, Filho EM, Alves CM. The impact of post preparation on the residual dentin thickness of maxillary molars. *The J Prosth Dent.* 2011;106(3):184-90.
22. Tavares SJ, Gomes CC, Marceliano-Alves MF, Guimarães LC, Provenzano JC, Amoroso-Silva P et al. Supplementing filling material removal with XP-Endo Finisher R or R1-Clearsonic ultrasonic insert during retreatment of oval canals from contralateral teeth. *Aust Endod J.* 2021;47(2):188-94.
23. van der Sluis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J.* 2007;40(6):415-26.