

ANÁLISE COMPARATIVA DE DOIS APARELHOS ULTRA-SÔNICOS NA REMOÇÃO DE PINOS INTRARADICULARES

COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO ULTRASONIC INSTRUMENTS FOR INTRARADICULAR POST REMOVAL

Helena Pereira Machado Carvalhais¹
Kátia Lucy de Melo Maltos¹
Maria Leticia Ramos-Jorge²
Renata Cristina de Freitas Garcia³
Roseane Barbieri Camargos³
Saul Martins de Paiva⁴
Tulimar Pereira Machado Cornacchia⁵

RESUMO

A remoção de pino intraradicular pode dificultar o retratamento endodôntico. O método ultra-sônico é considerado o mais conservador, pois permite a preservação da estrutura dental remanescente. Os aparelhos ultra-sônicos Enac (Osada Eletric Co., Japão) e Jet Sonic Four Plus (Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), ambos com efeito piezoelétrico foram avaliados pela sua eficácia. Dentes humanos incisivos e caninos extraídos foram tratados endodonticamente e receberam pinos pré-fabricados Unimetric (Dentsply/Maillefer, Suíça), fixados com cimento resinoso autopolimerizável (Jeneric/Penton, ISA). O tempo gasto para a remoção de cada pino foi cronometrado. O Enac apresentou um tempo médio de 4,33 minutos para incisivos e 7,08 minutos para caninos ($p>0,05$) e o Jet Sonic Four Plus, um tempo médio de 3,86 minutos para incisivos e 6,54 minutos para caninos ($p>0,05$). Concluiu-se que os dois aparelhos ultra-sônicos testados foram eficazes na remoção de pinos, sem a necessidade de métodos adicionais, e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada.

Descritores: Retratamento de canal radicular, ultrassom

INTRODUÇÃO

Em caso de insucesso, o retratamento endodôntico pode ser dificultado se pinos intraradiculares estiverem presentes. Diferentes dispositivos e aparelhos destinados a permitirem novo acesso e esvaziamento do canal radicular têm sido utilizados em detrimento do emprego de terapêutica eminentemente cirúrgica¹.

Dentre os métodos e procedimentos sugeridos para a remoção dos pinos intra-radulares, estão a tração, o ultrassom, o desgaste através de brocas, e a combinação destes. Na remoção de pinos intraradulares, deve-se dar preferência aos métodos que preservam as estruturas dentais, como os dois primeiros, que são conservadores. A remoção por desgaste restringe-se aos casos especiais, uma vez que promove acentuada perda de estrutura dental. Neste contexto, o uso da vibração ultrasônica tem ganhado destaque, pois além de ser considerado um

¹ Professora da disciplina de Endodontia – FOUFG

² Professora da Pós-Graduação – FOUFG – Bolsista Prod. - Capes

³ Especialista em Endodontia – FOUFG

⁴ Coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia – FOUFG

⁵ Professora da disciplina de Materiais Dentários – FOUFG

método seguro e confortável para o paciente, minimiza os riscos de fratura e perfurações^{2,3,4,5,6}.

O propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a eficácia de dois aparelhos ultra-sônicos na remoção de pinos intraradiculares.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo piloto

Foi realizado um estudo piloto para determinar o tipo de pino intraradicular e cimento a serem utilizados. Comparou-se pinos metálicos fundidos e pré-fabricados Unimetric fixados com cimentos fosfato de zinco e resinoso. Por necessitarem de maior tempo para remoção pelo ultrassom, os pinos Unimetric fixados com cimento resinoso foram os escolhidos.

Seleção, preparo e inclusão das amostras

Foram utilizados 24 dentes humanos permanentes extraídos – incisivos e caninos. Seccionou-se a porção coronária horizontalmente com um disco de carborundum (Dentorium, New York, USA), de modo que o comprimento das raízes fosse padronizado em 15 mm do ápice à junção amelo-cemento^{4,7}. O tratamento endodôntico foi realizado e o limite apical da obturação foi 0,5 mm aquém do ápice radiográfico. Cada raiz foi incluída em um bloco de resina de presa lenta (RCP 112 cristal, Casa da resina - Brasil) em tubos de PVC com 0,5 polegada de diâmetro e dois cm de altura. Para que ficassem centralizadas verticalmente, foram fixadas a um suporte em cera utilidade (Wilson – Polidental Indústria e Comércio Ltda. São Paulo, Brasil) previamente confeccionado. Um período de 24 horas foi respeitado para total presa da resina.

Preparo dos canais radiculares para pinos

Os preparos dos canais para receber os pinos intraradiculares foram realizados com cada bloco estabilizado em um torno (Excellent, Índia). Utilizou-se o Sistema Unimetric (Dentsply – Maillefer Instruments SA, Ballaigues Suíça), seguindo rigorosamente as instruções do fabricante. As obturações de guta-percha foram removidas com a broca tipo Largo número 2 (Dentsply – Maillefer Instruments SA, Ballaigues Suíça) em baixa rotação. Os canais foram preparados com uma broca de diâmetro e comprimento da ponta ativa compatíveis com o pino 308L, previamente selecionado, ficando então com

12 mm de comprimento. Preencheu-se o canal radicular com solução de EDTA a 17% (Lenza Farmacêutica, Belo Horizonte, Brasil) por cinco minutos, seguido pela irrigação de hipoclorito de sódio a 5,25% (Lenza Farmacêutica, Belo Horizonte, Brasil) e água destilada (Lenza Farmacêutica, Belo Horizonte, Brasil). Promoveu-se a secagem com pontas de papel absorvente (Tanariman Industrial Ltda., Brasil).

Cimentação

Os canais radiculares foram preenchidos com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos e lavados abundantemente com água por 30 segundos. Removeu-se o excesso com pontas de papel absorvente⁸. Com um aplicador descartável, friccionou-se o adesivo (Prime & Bond 2.1 – Dentsply, São Paulo, Brasil) nas paredes dos canais radiculares e aguardou-se 30 segundos. Removeu-se o excesso com um jato de ar e procedeu-se a fotopolimerização por 10 segundos. Repetiu-se essa manobra como recomendado pelo fabricante. Aplicou-se o sistema adesivo nos pinos da mesma maneira anteriormente citada. Quantidades iguais de base e catalisador do cimento resinoso auto-polimerizável (Cement-it C&B - JenericÒ/Pentron incorporated, USA) foram misturados em um bloco de manipulação, até se obter uma cor uniforme, de acordo com as instruções do fabricante. Introduziu-se o cimento no conduto com uma sonda endodôntica (Odous, São Paulo, Brasil). O pino, também coberto pelo cimento, foi posicionado no canal e rosqueado em sentido horário, utilizando-se a chave própria do sistema, até conseguir-se o travamento (Figura 1). Logo em seguida foi dado um quarto de volta em sentido anti-horário para diminuir a tensão nas paredes dentinárias⁹. Esperou-se cinco minutos para a presa final do cimento. Os blocos foram então levados à estufa a 37°C e 100% de umidade por sete dias.

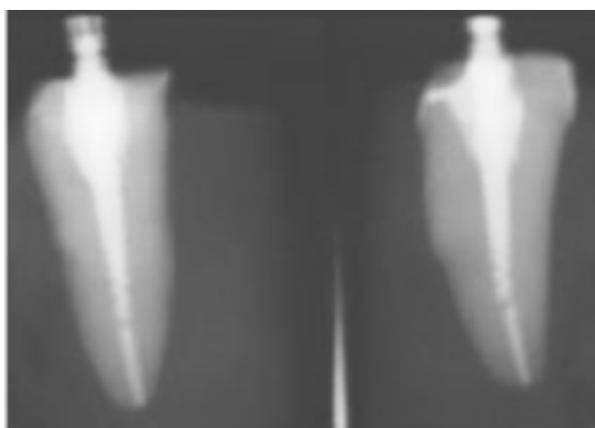


Figura 1. *Raízes dentais tratadas endodonticamente e com pinos intraradiculares fixados*

Remoção dos pinos

Os 24 dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, para cada aparelho a ser testado: Enac (Osada Electric Co., Japão) e Jet Sonic Four Plus (Gnatus, Ribeirão Preto, Brasil) O bloco de resina foi estabilizado em um torno. A ponta (CT4) do aparelho de ultrassom foi posicionada perpendicularmente ao pino, sem tocar a estrutura dental. Foi acionada a potência máxima e, sob abundante irrigação, a ponta foi aplicada em diferentes faces do pino. Procurou-se maximizar o som audível pelo ajuste da posição e pressão da ponta dos aparelhos nos pinos^{3,4}. Estes procedimentos foram realizados por um único operador. O tempo de remoção, medido por outro operador, por meio de um cronômetro, foi considerado quando o pino se movimentou no interior do canal radicular ou foi passível de ser retirado com a chave do Sistema Unimetric.

Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o teste *t-student* ($p < 0,05$), uma vez que os dados estavam normalmente distribuídos e apresentaram homocedasticidade pelo teste de Levene ($p > 0,05$).

RESULTADOS

Os tempos necessários para remoção dos pinos foram bastante variados independentemente do aparelho utilizado. Com o aparelho Enac, o tempo dispendido para remoção dos pinos variou de 1,98 a 13,1 minutos com média de 5,53 minutos. Para o aparelho Jet Sonic Four Plus a variação foi entre 47 segundos e 10,8 minutos e média de 5,05 minutos (Tabela 1). Considerando os grupos de dentes, a média de tempo gasto para a remoção dos pinos nos incisivos foi de 4,33 e 3,86 minutos e para os caninos foi de 7,08 e 6,54 minutos para o Enac e Jet Sonic Plus, respectivamente (Tabela 2). Apesar da média de tempo ser menor no grupo Jet Sonic Plus, esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabela 1. Média de tempo e desvio-padrão para a remoção dos pinos intraradiculares

Aparelho ultrassônico	Média de tempo em minutos (DP)	Número de dentes	p
Enac	5,53 (3,90)	12	0,755
Jet Sonic Four Plus	5,05 (3,38)	12	

Tabela 2. Média de tempo e desvio-padrão para a remoção dos pinos intraradiculares por grupos de dentes

Aparelho ultrassônico	Grupos de dentes	Média de tempo em minutos (DP)	Número de dentes	p
Enac		4,33	6	0,832
Jet Sonic Four Plus	Caninos	7,08	6	
Enac		3,86	6	0,729
Jet Sonic Four Plus	Incisivos	6,54	6	

DISCUSSÃO

Neste estudo foram comparados os aparelhos ultrassônicos Enac e Jet Sonic Four Plus, de efeitos piezoelétricos e frequência em torno de 30.000 hertz. Uma das vantagens da piezoelectricidade é que as vibrações são frias, isto é, a energia oferecida aos cristais de quartzo se transforma em sua quase totalidade em energia mecânica, não se observando liberação de calor secundário. A sua aplicação se dá por meio da transmissão de oscilações para o retentor intraradicular com o objetivo de fragmentar o cimento presente entre o pino e a dentina, facilitando a sua remoção^{1,3,7}. Outra vantagem é que a sintonização da peça de mão com o gerador é automática e que a direcionalidade das vibrações é perfeita, ou seja, ocorrem em um só plano longitudinal, não causando qualquer tipo de agressão ao esmalte dental¹⁰.

A escolha do ultrassom Enac se baseou no fato de ser muito utilizado e aceito pelos profissionais, mostrando-se eficaz na remoção de pinos e núcleos. Sua desvantagem é ser importado e por isso, ter alto custo e assistência técnica precária. O Jet Sonic Four Plus é um aparelho que, de acordo com o seu fabricante¹⁰, tem as mesmas propriedades do Enac. Além disso, por ser nacional, seu custo é mais baixo e possui melhor assistência

técnica, havendo, no entanto necessidade de trabalhos que comprovem sua eficácia.

Os dois aparelhos ultrassônicos testados foram efetivos na remoção dos pinos intraradiculares não necessitando de métodos adicionais. O aparelho Jet Sonic Four Plus mostrou-se ligeiramente superior (média de tempo de 5,05 minutos) ao Enac (5,53 minutos), não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles. As variações observadas quanto ao tempo necessário para a remoção dos pinos com o ultrassom Enac em relação a outros trabalhos citados na literatura ^{2,3,4} provavelmente devem-se às diferentes metodologias utilizadas.

O tempo necessário para a remoção dos pinos intraradiculares foi maior para o grupo dos caninos do que para o grupo dos incisivos, o que poderia ser atribuído às variações na morfologia do canal radicular, como já mencionado por Standlee et al ¹¹.

No presente estudo procurou-se maximizar a retenção, tanto na seleção do tipo de pino como do agente cimentante. Os pinos pré-fabricados Unimetric associados ao cimento resinoso autopolimerizável foram utilizados, já que no estudo piloto apresentaram maior resistência à remoção quando comparados com aqueles fixados com cimento de fosfato de zinco. Estes achados estão de acordo com Duncan e Pameijer ¹² que concluíram que os pinos pré-fabricados de titânio fixados com cimentos resinosos são mais difíceis de serem removidos do que aqueles fixados com cimento fosfato de zinco.

Materiais como o titânio, que têm o módulo de elasticidade significativamente mais baixo que o aço inoxidável, tendem a absorver as vibrações ultrassônicas de maneira menos eficaz. Isso pode resultar em um período prolongado ou exigência de maior energia para sua remoção. Somado a isso, a natureza viscoelástica dos cimentos de resina composta tende a absorver a energia transmitida ao pino. Esses cimentos são menos frágeis e podem ser menos susceptíveis à micro-fratura como os cimentos de fosfato de zinco ³.

Os pinos pré-fabricados Unimetric são classificados, segundo a sua forma de retenção, como ativos, devido ao rosqueamento que sofrem durante a inserção. As roscas penetram nas paredes de dentina auxiliando na retenção, mas induzindo maior tensão nas paredes do preparo do que os pinos com retenção passiva. Por isso foram fixados no interior do canal radicular utilizando-se a chave própria do sistema, girando em sentido horário, até obtenção do seu travamento nas paredes dentinárias. Para reduzir a concentração de tensão lateral e apical, girou-se um quarto de volta no pino em sentido anti-horário, o que não

causa o afrouxamento do pino, como preconizado por Caputo e Standlee⁹.

Para promover a limpeza do canal radicular foi utilizada uma associação de solução de EDTA a 17% seguida de hipoclorito de sódio a 5,25% e gel de ácido fosfórico a 37%. A aplicação destas substâncias na dentina não apenas remove a *smear-layer*, mas também expõe os túbulos dentinários e produz micro-porosidades nas paredes do canal favorecendo a adesão micro-mecânica. A resistência ao deslocamento dos pinos pode ser atribuída primariamente a esse tipo de adesão. Permite ainda a redução do efeito adverso do eugenol presente nas pastas obturadoras do sistema de canais radiculares no processo de polimerização dos cimentos resinosos^{8,13}.

Tem sido relatada a influência do comprimento dos pinos na sua retenção¹⁴. Smith⁶ realizou um estudo para determinar a efetividade da vibração ultrasônica piezoelétrica na remoção de pinos fraturados, sob condições clínicas. Observou uma correlação positiva entre o tempo (média de 2,05 minutos) e o comprimento do fragmento (média de 3,8 mm). O autor atribui esse tempo consideravelmente menor que em outros estudos *in vitro*, às condições não ideais da cimentação dos pinos em pacientes ou ao cimento utilizado, uma vez que não foi possível identificá-lo.

Assim, com o objetivo de se oferecer maior resistência à remoção, o presente estudo foi realizado em raízes retas de dentes unirradiculares, padronizadas com 15 mm do ápice à junção amelo-dentinária, de modo a permitir a confecção de pinos intra-radulares de 12 mm, comprimento acima da média descrita na literatura (4 mm³, 9 mm¹⁵, 7 mm², e 10 mm⁴). É importante salientar que como o propósito do trabalho não foi avaliar o selamento apical, o remanescente de guta-percha foi menor que os 4mm preconizados por Abramovitz et al.¹⁶ e Leles et al.¹⁷.

A ponta do aparelho de ultra-som foi posicionada perpendicularmente ao pino sem tocar a estrutura dental. A potência máxima foi acionada e sob irrigação abundante a ponta foi aplicada em diferentes faces do pino, circunscrevendo-o^{2,3}. Pécora¹⁸ descreveu que a vibração ultrasônica, quando atravessa um tecido é absorvida e pode elevar a temperatura local, causando alterações biológicas. A ponta vibradora não deve entrar em contato direto com a estrutura dental por tempo prolongado, devido ao desconhecimento do potencial de dano que pode ser causado aos tecidos de sustentação do dente. Esforços foram feitos para a maior transferência de energia ajustando-se a posição e a pressão da ponta do aparelho no pino, por meio da maximização do som audível^{3,4}.

Segundo o manual de instrução do fabricante Gnatus¹⁰, uma das vantagens da piezoelectricidade é que as vibrações são frias, isto é, a energia oferecida aos cristais de quartzo se transforma em sua quase totalidade em energia mecânica (mais de 90%), não se observando nenhuma liberação de calor secundário. Desta maneira, a peça de mão não se esquenta. Embora este fato tenha sido observado durante a utilização do Jet Sonic Four Plus, ocorreu aquecimento da ponta ativa dos dois aparelhos, justificando o uso de irrigação abundante. No presente estudo não se detectou a presença de fraturas radiculares ao exame macroscópico, contrariando os achados de Altshul et al².

CONCLUSÕES

- Os aparelhos ultrassônicos Enac e Jet Sonic Four Plus mostraram-se eficazes para a remoção de pinos intraradiculares.
- Os tempos necessários para remoção dos pinos intra-radiculares foram muito variados, tanto com o aparelho Enac quanto com o Jet Sonic Four Plus, sendo este último ligeiramente superior, apesar de não haver diferença significativa entre eles.

ABSTRACT

Intraradicular post removal may bring difficulties to the endodontic retreatment. The ultrasonic method is considered the most conservative. Therefore, it allows the preservation of the remaining dental structure. Enac (Osada Electric Co., Japan) and Jet Sonic Four Plus (Gnatus, Ribeirão Preto, Brazil), both with piezoelectric effect, were evaluated according to their efficacy. Extracted human incisive and canine teeth were treated endodontically, receiving prefabricated Unimetric (Dentsply/Mallefer Instruments SA, Switzerland) fixed with autopolymerised resinous Cement-it (Jeneric/Penton, USA). The time spent for the post removal was registered. The Enac presented a mean time of 4,33 minutes for incisive teeth and 7,08 minutes for canine teeth ($p>0,05$); and, the Jet Sonic Four Plus, a mean time of 3,86 minutes for incisive teeth and 6,54 minutes for canine teeth ($p>0,05$). The conclusion was that both ultrasonic equipments tested were efficient in intraradicular post removal, with no need of additional methods; and no significant statistical difference was observed.

Keys words: *intraradicular post, retreatment, ultrasound*

REFERÊNCIAS

1. Estrela C, Biffi JCG, Dirceu RF. Tratamento do insucesso endodôntico. In: Estrela C, Ciência Endodôntica. São Paulo: Artes Médicas; 2004: 657-797.
2. Altshul JH, Marshall G, Morgan LA, Baumgartner JC. Comparison of dentinal crack incidence and of post removal time resulting from post removal by ultrasonic or mechanical force. *J Endodon* 1997; 23(11): 683-6.
3. Buoncristiani J, Seto BG, Caputo AA. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *J. Endodon.* 1994; 20(10), 486-9.
4. Dixon EB, Kaczkowski PJ, Nicholls JI, Harrington GW. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *J. Endodon.* 2002; 28(2): 111-15.
5. Kreef KV, Jordan RD, Madison S, Aquilino S. Using ultrasonic scalers to remove fractured root posts. *J. Prosthet. Dent.* 1986; 55(1): 46-49.
6. Smith BJ. Removal of fractured posts using ultrasonic vibration: an in vivo study. *J. Endodon.* 2001; 27(10): 632-4.
7. Berbert A, Tanomaru Filho M, Ueno AH, Bramante CM, Ishikiriyama A. The influence of ultrasound in removing intraradicular posts. *Int. Endod. J.* 1995; 28(2): 100-2.
8. Tjan AHL, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. *Quintessence Int.* 1992; 23(12):839-44.
9. Caputo AA, Standlee JP. Restoration of endodontically involved teeth. In: *Bio-mechanics in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence Books, 1987: 185-203.
10. Gnatus. Manual de instalação e manutenção-periféricos. Código: 30001786-1. Aprovação 15/04/98. 59p.
11. Standlee, J.P., Caputo, A A, Hanson, E.C. Retention of endodontic dowels: effect of cement, dowel length, diameter, and design. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. St. Louis, v.39, n.4, p.401-405, Apr.1978.
12. Duncan JP, Pameijer CH. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: an in vitro study. *J. Prosthet. Dent.* 1998; 80(4): 423-8.
13. Burns DR, Douglas HB, Moon PC. Comparison of the retention of endodontic posts after preparation with EDTA. *J. Prosthet. Dent.* 1993; 69(2): 262-6.
14. Schwartz R, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J. Endodon.* 2004; 30(5): 289-301.
15. Johnson WT, Leary JM, Boyer DB. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth *J. Endodon.* 1996; 22(9): 487-9.
16. Abramovitz L, Lev R, Fuss Z, Metzger Z. The unpredictability of seal after post space preparation: a fluid transport study. *J. Endodon.* 2001; 27: 292-5.
17. Leles CR, Souza JB, Busato ALS. Princípios das restaurações com retenção intra-radicular. In: Estrela C, Ciência Endodôntica. São Paulo: Artes Médicas; 2004: 991-1009.
18. Pécora JD, Guerisoli DMZ. Ultra-som. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/us01.htm> (2000 fev.18).