

# Avaliação *in vitro* da influência da lima patência na manutenção do comprimento de trabalho

*In vitro evaluation of the influence of patency file in maintaining the working length*

Jaqueline Alves Yamaji BARROSO<sup>a</sup>, Joana Yumi Teruya UCHIMURA<sup>a</sup>, Marcos Sergio ENDO<sup>a\*</sup>,  
Nair Narumi Orita PAVAN<sup>a</sup>, Alfredo Franco QUEIROZ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, UEM – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da lima patência na manutenção do comprimento de trabalho (CT) durante o preparo coroa-ápice, utilizando o sistema oscilatório em canais artificiais de acrílico. **Material e método:** Foram utilizados 30 cubos de acrílico: a) grupo 1 (n=10): sem a lima patência e preparo no CT (CT=16 mm); b) grupo 2 (n=10): com a lima patência K#10, comprimento de patência de 17 mm e preparo no CT; c) grupo 3 (n=10): sem a lima patência, uso de uma lima K#10 em 16 mm para recapitulação e preparo no CT. Água destilada foi utilizada como solução irrigadora. O resultado foi analisado estatisticamente pelos testes de Levene e Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ), pelos quais se tornou possível observar a perda do comprimento de trabalho após a instrumentação, em diferentes abordagens, em relação à lima patência. **Resultado:** Os resultados obtidos demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 3 quando comparados ao grupo 2; entretanto, ao comparar-se o grupo 1 com o grupo 3, estes apresentaram semelhanças estatísticas. O grupo 2 foi o único que conservou o CT após a instrumentação em 16 mm, enquanto os grupos 1 e 3 apresentaram uma perda de até 2 mm do CT. **Conclusão:** Conclui-se que a lima patência em 1 mm além do CT mostrou-se eficaz na manutenção do seu comprimento durante o preparo do canal radicular.

**Descritores:** Endodontia; lima de patência; patência apical.

## Abstract

**Objective:** This study aimed to evaluate the influence of patency file in maintaining the working length (WL) for the crown-down preparation using oscillating system in artificial canals of acrylic. **Material and method:** Thirty acrylic cubes were divided: a) Group 1 (n=10): without patency file and it were prepared in CT (CT=16 mm); b) Group 2 (n=10): with the patency #10 K-file, patency length of 17 mm and it were prepared in CT; and c) Group 3 (n=10): without patency file, using a #10 K-file in 16 mm for recapitulation and it were prepared in CT. Distilled water was used as irrigating solution. The results were statistically analyzed by the Levene and the Kruskal-Wallis test ( $p \leq 0.05$ ), where it observed the loss of WL after instrumentation in different approaches to patency file. **Result:** The results showed a statistically significant difference between groups 1 and 3 compared to group 2, however the group 1 be compared in relation to these 3 showed statistical similarities. Group 2 was the one who saved the WL after instrumentation in 16 mm, while group 1 and 3 showed a loss of up to 2 mm WL. **Conclusion:** It was concluded that the patency file at 1 mm beyond the WL was effective in maintaining its length during root canal preparation.

**Descriptors:** Endodontics; patency file; apical patency.

## INTRODUÇÃO

No preparo do canal radicular, especificamente em seu terço apical, pode acidentalmente ocorrer a compactação de raspas de dentina, bem como de fragmentos pulpare, que causam bloqueio deste conduto<sup>1,2</sup> e, conseqüentemente, a perda no comprimento de trabalho (CT)<sup>3,4</sup>. Tal fato ocorre durante o tratamento endodôntico, especialmente com profissionais menos experientes, e causa a formação de um tampão apical<sup>1</sup>. Para evitar tais problemas, é

necessário que o canal seja preparado em toda a sua extensão, respeitando a sua anatomia e a trajetória original. O forame deve se manter patente durante todo o preparo do canal, o que, além de remover as substâncias necróticas suspensas, favorecerá a ação na região apical, pois irá permitir a atuação das substâncias irrigadoras sobre as bactérias que subsistam no meio, inclusive nas ramificações apicais<sup>3,5</sup>.

Para minimizar o acúmulo de debris na região apical e a perda do CT, realiza-se a patência apical<sup>3,6-10</sup>. Esta manobra é justificada por razões mecânicas e biológicas, visto que o terço apical do canal radicular é mantido livre de debris pela utilização de uma lima de pequeno diâmetro através do forame apical, bem como tem o potencial de preservar a anatomia original do forame<sup>3,11</sup>.

Em 1989, Buchanan<sup>7</sup> já definia a lima patência como um instrumento de pequeno diâmetro, como uma lima tipo K flexível, #10, #15 e/ou #20, levada passivamente através da constrição apical do canal radicular, sem alargá-lo. A patência apical tem, como objetivos: transmitir ao clínico, através da sensibilidade tátil, antecipadamente, a direção da curvatura do canal; levar a solução irrigadora em regiões profundas; evitar a ocorrência de acúmulo de raspas de dentina durante o tratamento, e minimizar a possibilidade de formação de degraus<sup>6,11</sup>.

Na concepção de Schilder<sup>12</sup>, a limpeza e a modelagem do sistema de canais radiculares são conseguidas pela dilatação e constante recapitulação, a fim de se criar um preparo cônico contínuo, regular, sem obstrução e sem degrau ou transporte apical. Um canal bem preparado requer que seu forame apical não seja transportado, rasgado, perfurado ou bloqueado. Assim, para obtenção de um forame patente, limpo e fácil de ser obturado, autores defendem a realização da patência apical<sup>6,13</sup>.

O propósito da patência apical é manter o acesso ao forame e evitar o bloqueio apical que altera o CT, podendo prejudicar o sucesso do tratamento endodôntico, principalmente nos casos de necrose pulpar e lesão periapical crônica. Alguns autores defendem que a limpeza mecânica do forame é desnecessária, porque eles acreditam que a irrigação e as medicações intracanaís são capazes de fazer isso<sup>3</sup>. Entretanto, a literatura tem mostrado que, apesar de todos os esforços, raspas de dentina são compactadas inadvertidamente na porção apical do canal durante a instrumentação e formam um tampão de dentina<sup>2</sup>. O preparo do canal apical, sem dúvida, é crucial e, algumas vezes, difícil de ser devidamente atingido durante o tratamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da lima patência na manutenção do comprimento de trabalho (CT) durante o preparo coroa-ápice, utilizando o sistema oscilatório em canais artificiais de acrílico.

## MATERIAL E MÉTODO

### Seleção das Amostras

Foram utilizados 30 cubos de acrílico pré-fabricados e padronizados (Dentsply International Inc., York, PA), com 17 mm de comprimento.

A obtenção do comprimento de trabalho (CT) foi verificada pela visualização direta da ponta da lima K#10 (Maillefer Instruments, Ballaigues, Suíça) na saída do cubo de acrílico, com auxílio de uma lupa. Após a retirada da lima K#10 do interior do cubo, realizou-se a mensuração desta com régua milimetrada e, assim, estabeleceu-se o CT, 1 mm aquém do comprimento total do cubo (CT=16 mm).

### Divisão dos Grupos

As amostras foram encapadas por uma fita adesiva preta, mantendo a abertura lateral do canal artificial, na região apical.

Recorreu-se a três formas distintas de preparo do canal com a técnica coroa-ápice e auxílio do sistema oscilatório (NSK, Tóquio, Japão), e em nenhuma delas realizou-se o pré-alargamento do terço cervical e médio. O contra-ângulo oscilatório foi empregado com quatro bicadas para cada lima (Maillefer Instruments, Ballaigues, Suíça) durante a instrumentação e, a cada troca de lima, o canal foi irrigado com 2 mL de água destilada. Um único operador realizou todos os procedimentos experimentais.

Os cubos foram divididos em três grupos:

- Grupo 1 ( $n=10$ ): sem a lima patência. A instrumentação foi realizada na sequência de #40, #35, #30, #25, determinando a lima anatômica inicial (#20) no CT (16 mm) e a lima memória #25;
- Grupo 2 ( $n=10$ ): com a lima patência (K#10) e comprimento de patência (CP) de 17 mm. A instrumentação foi realizada na sequência de #40, #10 (CP), #35, #10 (CP), #30, #10 (CP), #25, #10 (CP), determinando a lima anatômica inicial (#20) no CT (16 mm), intercalado com a lima #10 (CP) até a lima memória #25;
- Grupo 3 ( $n=10$ ): sem a lima patência e recapitulação com lima K#10 no CT (16 mm). A instrumentação foi realizada na sequência de #40, #10 (CT), #35, #10 (CT), #30, #10 (CT), #25, #10 (CT), determinando a lima anatômica inicial (#20) no CT (16 mm), intercalado com a lima #10 (CT) até a lima memória #25.

### Documentação Fotográfica e Análise Estatística

Com uma câmera fotográfica digital (Canon T3I) lente macro 100x, foram registrados *slides* fotográficos de cada etapa deste estudo. A análise estatística foi realizada utilizando os testes de Levene e de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADO

Foi utilizado o teste de Levene para verificar a normalidade dos dados, sendo estes não paramétricos. Desta forma, realizou-se uma análise descritiva dos dados com resultado em mediana e uma análise comparativa através do teste de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados obtidos demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, quando comparados ao grupo 2; entretanto, ao comparar-se o grupo 1 com o grupo 3, estes apresentaram semelhanças estatísticas. Na Tabela 1, observa-se que o grupo 2 foi o único que conservou o CT após a técnica de instrumentação em 16 mm, enquanto os grupos 1 e 3 apresentaram uma perda de até 2 mm do CT (Figura 1).

**Tabela 1.** Análise comparativa entre os grupos G1 ( $n=10$ ), G2 ( $n=10$ ) e G3 ( $n=10$ ), e seus valores de mediana do comprimento obtido após o preparo do canal radicular

	Mediana
Grupo 1	14,0 <sup>a</sup>
Grupo 2	16,0 <sup>b</sup>
Grupo 3	14,5 <sup>a</sup>

Teste de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ). <sup>a,b</sup> Letras diferentes indicam diferença estatística entre grupos.



**Figura 1.** Avaliação visual sobre a compactação de raspas e a perda do comprimento de trabalho.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo confirmaram a importância do uso da lima patência no preparo de canais artificiais. Através da análise estatística do teste Kruskal-Wallis, foi possível verificar que o grupo 1 demonstrou resultados entre 14 e 18 mm, constatando que, em 80% (n= 8), houve compactação de dentina de 2 mm na região do terço apical, com um resultado insatisfatório, não atingindo o CT (16 mm). O grupo 2 com a técnica da lima patência, 1 mm além do CT, apresentou resultado constante de 16 mm em 100% dos casos, mostrando sucesso na manutenção do seu CT. E, no grupo 3, houve variação de 13 a 16 mm, observando bloqueio apical novamente; o resultado se tornou semelhante ao grupo 1 em 80% (n=8) das amostras, as quais obtiveram mediana de 14,5 mm, com compactação dentinária de 1,5 mm.

Os resultados finais do preparo dos canais artificiais foram comprometidos, pois houve o acúmulo de raspas e a perda do CT nas técnicas sem a utilização da lima patência. Em canais com necrose pulpar, em que se comprova a presença de micro-organismos, é imprescindível que o canal dentinário e cementário seja alcançado, com intuito de que a terapêutica seja eficaz<sup>3,14</sup>. Então, a patência apical confirma seu objetivo mecânico, na manutenção do CT, assim como sua finalidade biológica, pela limpeza apical que elimina a infecção estabelecida no canal cementário<sup>3</sup>. Outrossim, observou-se que a patência com a lima K#15 mostrou-se favorável na redução bacteriana no grupo em que aplicou-se a medicação intracanal<sup>15</sup>.

Uma das razões alegadas para a não utilização da patência apical é a possível extrusão de raspas ao longo do forame apical<sup>4,16-18</sup>, condição relacionada principalmente à dor pós-operatória<sup>19</sup>, além de causar injúrias aos tecidos periapicais<sup>20,21</sup>. O conceito da patência é controverso para alguns profissionais<sup>8</sup>. Entretanto, na prática, o que se observa é o não acúmulo de detritos, restos orgânicos infectados ou não, causado pelo preparo do canal. O acúmulo deste material permanecerá em contato com os tecidos periapicais, atuando como estimulantes imunológicos. Cailleateau, Mullaney<sup>11</sup> relataram que este procedimento é ensinado em 50% das escolas de Odontologia nos Estados Unidos. Na outra metade, essa técnica não é ensinada, com o argumento de que a patência apical poderá deslocar os resíduos

de dentina compactada contra o periápice, injuriando o ligamento periodontal, sem promover melhor reparação.

A maior dificuldade de limpeza do canal radicular encontra-se no terço apical, também conhecido como zona crítica apical. Esta região está em íntimo contato com os tecidos periapicais<sup>22</sup> e o sucesso do tratamento endodôntico pode estar comprometido pela ocorrência da perda de CT, de degraus, zips e perfurações<sup>6,11</sup>. Em longo prazo, o tampão dentinário, nos casos de polpas necrosadas, infectadas por micro-organismos, poderá comprometer a reparação tecidual, dificultando o acesso pelo sistema imunológico<sup>23</sup>. Assim, considera-se, nesses casos de necrose pulpar, a importância do estabelecimento da patência apical, para evitar a perda do CT, eliminar a infecção presente no canal cementário<sup>24</sup> e também proporcionar o alcance das soluções irrigadoras e da medicação intracanal nessa região livre de debris<sup>3,15</sup>. Por outro lado, nos casos de polpa vital, emprega-se a patência apical exclusivamente para prevenir a formação de raspas dentinárias compactadas no terço apical, formando um *plug* que interfere no CT; ademais o remanescente tecidual pulpar não tem potencial de reparação e pode tornar-se necrótica após o preparo e a obturação<sup>3</sup>.

Com o objetivo de realizar uma correta limpeza e modelagem dos canais radiculares, além de diminuir o tempo operatório e, conseqüentemente, evitar a fadiga do paciente e do profissional, sistemas automatizados foram introduzidos na Endodontia. Dentre esses sistemas, destacam-se os aparelhos automatizados de movimentos oscilatórios. Apesar disso, mesmo com os avanços das propriedades físicas das limas e diferentes técnicas de instrumentação, um dos problemas com que ainda nos deparamos é a formação do tampão apical de raspas de dentina<sup>25</sup>. A presença deste tampão poderá acarretar a perda do CT, assim como iatrogenias relacionadas à presença de degrau e perfurações. Assim, com a finalidade de reduzir esses possíveis riscos, a realização da patência apical mostra-se satisfatória<sup>3,7,11</sup>.

Durante a execução deste estudo, constatou-se que o sistema oscilatório pode promover a perda ou a diminuição da sensibilidade tátil do endodontista, necessitando assim de conhecimento anatômico e experiência para manuseio do mesmo. Fatores, como a anatomia complexa de canal radicular, têm se mostrado limitantes na penetração de soluções irrigadoras no terço apical. Estudos mostraram que a manutenção da patência apical com uma lima K#10 melhora o alcance dos irrigantes no terço apical de canais radiculares<sup>3,6,11,15</sup>. A irrigação é um fator crucial para o sucesso do preparo do canal radicular. Em nosso estudo, foi possível observar, através da transparência do canal artificial, que a solução irrigadora elimina raspas do terço apical, alcançando o forame artificial.

Cailleateau, Mullaney<sup>11</sup> relataram, em uma pesquisa conduzida em 53 escolas de Odontologia nos Estados Unidos, que 24 dos correspondentes ensinam algum conceito de lima patência; 42% ensinam o uso da lima #10, 33% da lima #15 e 25% da lima #20. Em um estudo de Goldberg, Massone<sup>8</sup>, foi avaliado o transporte produzido no forame apical pelo uso de limas K#10, #15, #20 e #25 como lima patência; entretanto, os autores observaram que, quando uma lima #20 foi utilizada, a possibilidade de transportar o forame apical aumentou para 56,6% (17 dos 30 espécimes). De acordo com

nossos resultados, foi possível verificar através da avaliação visual a perda do CT pelo acúmulo de raspas nos grupos sem o uso da lima patência. Utilizou-se sistematicamente uma lima K#10 para manter a patência apical, pois, sendo um instrumento de menor diâmetro, seu resultado mostrou-se satisfatório em 100% dos espécimes.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso da lima patência em 1 mm além do CT mostrou-se eficaz na manutenção do seu comprimento durante o preparo do canal radicular.

## REFERÊNCIAS

1. Al-Omari MA, Dummer PM. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *J Endod.* 1995 Mar;21(3):154-8. PMID:7561660. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)80443-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80443-7).
2. Beeson TJ, Hartwell GR, Thornton JD, Gunsolley JC. Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus profile. 04 Taper series 29. *J Endod.* 1998 Jan;24(1):18-22. PMID:9487860. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(98\)80206-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(98)80206-9).
3. Souza RA. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. *Braz Dent J.* 2006;17(1):6-9. PMID:16721456. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402006000100002>.
4. Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, Macorra JC. Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. *J Endod.* 2009 Feb;35(2):189-92. PMID:19166770. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.11.014>.
5. Sanchez JA, Duran-Sindreu F, Matos MA, Carabaño TG, Bellido MM, Castro SM, et al. Apical transportation created using three different patency instruments. *Int Endod J.* 2010 Jul;43(7):560-4. PMID:20456517. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01710.x>.
6. Flanders DH. Endodontic patency. How to get it. How to keep it. Why it is so important. *N Y State Dent J.* 2002 Mar;68(3):30-2. PMID:11989335.
7. Buchanan LS. Management of the curved root canal. *J Calif Dent Assoc.* 1989 Apr;17(4):18-25, 27. PMID:2481012.
8. Goldberg F, Massone EJ. Patency file and apical transportation: an *in vitro* study. *J Endod.* 2002 Jul;28(7):510-1. PMID:12126377. <http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200207000-00005>.
9. Izu KH, Thomas SJ, Zhang P, Izu AE, Michalek S. Effectiveness of sodium hypochlorite in preventing inoculation of periapical tissues with contaminated patency files. *J Endod.* 2004 Feb;30(2):92-4. PMID:14977304. <http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200402000-00007>.
10. Tinaz A, Alacam T, Uzun O, Maden M, Kayaoglu G. The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod.* 2005 Jul;31(7):533-5. PMID:15980716. <http://dx.doi.org/10.1097/01.don.0000152294.35507.35>.
11. Cailleteau JG, Mullaney TP. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation and obturation techniques in United States dental schools. *J Endod.* 1997 Jun;23(6):394-6. PMID:9545951. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(97\)80191-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(97)80191-4).
12. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974 Apr;18(2):269-96. PMID:4522570.
13. Yu DC, Tam A, Schilder H. Patency and envelope of motion -- two essential procedures for cleaning and shaping the root canal systems. *Gen Dent.* 2009 Nov-Dec;57(6):616-21. PMID:19906613.
14. de Souza-Filho FJ, Benatti O, de Almeida OP. Influence of the enlargement of the apical foramen in periapical repair of contaminated teeth of dog. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987 Oct;64(4):480-4. PMID:3477772. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(87\)90157-5](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(87)90157-5).
15. Moreira ALB, Gadê Neto CR, Dametto FR, Sant'Anna GR, Carvalho RA. Eficácia das manobras de desbridamento no preparo químico-mecânico quanto à desinfecção no terço apical em molares humanos. *Rev Odontol UNESP.* 2016 Jan-Feb;45(1):27-32. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.05015>.
16. Martin H, Cunningham WT. The effect of endosonic and hand manipulation on the amount of root canal material extruded. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982 Jun;53(6):611-3. PMID:6954443. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(82\)90350-4](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(82)90350-4).
17. Fairbourn DR, McWalter GM, Montgomery S. The effect of four preparation techniques on the amount of apically extruded debris. *J Endod.* 1987 Mar;13(3):102-8. PMID:3471831. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(87\)80174-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(87)80174-7).
18. Lambrianidis T, Tosounidou E, Tzoanopoulou M. The effect of maintaining apical patency on periapical extrusion. *J Endod.* 2001 Nov;27(11):696-8. PMID:11716084. <http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200111000-00011>.
19. Siqueira JF Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J.* 2003 Jul;36(7):453-63. PMID:12823700. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.2003.00671.x>.
20. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J.* 1998 Nov;31(6):384-93. PMID:15551606. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.00184.x>.
21. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J.* 1998 Nov;31(6):394-409. PMID:15551607. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.00183.x>.
22. Simon JHS. The apex: how critical is it? *Gen Dent.* 1994 Jul-Aug;42(4):330-4. PMID:7835670.
23. Holland R, Souza V, Nery MJ, Mello W, Bernabé PF, Otoboni JA Fo. Tissue reactions following apical plugging of the root canal with dentin chips. A histologic study in dog's teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980 Apr;49(4):366-9. PMID:6928584. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90149-8](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(80)90149-8).
24. Lomçali G, Sen BH, Cankaya H. Scanning electron microscopic observations of apical root surfaces of teeth with apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.* 1996 Apr;12(2):70-6. PMID:9028200. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-9657.1996.tb00100.x>.

25. Patterson SM, Patterson SS, Newton CW, Kafrawy AH. The effect of an apical dentin plug in root canal preparation. J Endod. 1988 Jan;14(1):1-6. PMID:3162929. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(88\)80234-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(88)80234-6).

## CONFLITOS DE INTERESSE

---

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## \*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Marcos Sergio Endo, Departamento de Odontologia, UEM – Universidade Estadual de Maringá, Av. Mandacarú, 1550, 87020-900 Maringá - PR, Brasil, e-mail: [marcossendo@gmail.com](mailto:marcossendo@gmail.com)

Recebido: Junho 2, 2016

Aprovado: Novembro 25, 2016