

Estudo comparativo da eficiência de limas rotatórias na limpeza de canais simulados (ProTaper Next x X-Gray)

Comparative study of file efficiency rotatories in cleaning simulated channels (ProTaper Next x X-Gray)

Estudio comparativo de eficiencia de limas rotatorios en canales simulados de limpieza (ProTaper Next x X-Gray)

Recebido: 31/10/2022 | Revisado: 09/11/2022 | Aceitado: 11/11/2022 | Publicado: 18/11/2022

Matheus Bomfim Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8569-3779>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: matheusg_07@hotmail.com

Adolfo de Matos de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4421-660X>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: adolfofdecarvalho@outlook.com

Edeilton Santana de Oliveira Júnior e Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6766-8855>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: edeiltonbezerra@hotmail.com

Murillo Freitas Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6237-1294>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: murillofmatos@hotmail.com

Karen Tavares Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3429-5121>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: karentavaresf@outlook.com

Alberto Costa Porto Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7268-7978>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: albertoportojr@hotmail.com

Resumo

A limpeza e modelagem dos canais radiculares são etapas fundamentais que influenciam diretamente no sucesso do tratamento endodôntico. O objetivo do estudo foi comparar a eficiência de modelagem das limas rotatórias ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e X-Gray (TDK, China) na instrumentação de canais radiculares simulados. Foram utilizados vinte blocos de acrílico (IM do Brasil, São Paulo, Brasil), divididos em dois grupos com dez blocos de acrílico cada, sendo, grupo 1 – PTN; grupo 2 – XG. Os blocos foram preenchidos com tinta nankin preta (Acrilex, China). Em seguida, foi realizada a patência dos canais simulados em bloco de acrílico com uma lima K #10. Imagens do pré e pós-instrumentação foram obtidas para posterior sobreposição e comparação analítica em software de imagem Adobe PhotoShop CS5.1 (Adobe System, San José, EUA). Para análise estatística foram realizados os testes Shapiro-Wilk e Mann Whitney. Resultados: Não houve diferenças significativas na comparação PTN e XG. Conclui-se que tanto o instrumento ProTaper Next, tanto X-Gray, apresentaram preparos semelhantes em termos de conservação, modelagem e transporte dos canais.

Palavras-chave: Canal radicular; Endodontia; Instrumentos endodônticos.

Abstract

The cleaning and shaping of root canals are fundamental steps that directly influence the success of endodontic treatment. The aim of the study was to compare the modeling efficiency of ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) and X-Gray (TDK, China) rotary files in simulated root canal instrumentation. Twenty acrylic blocks were used (IM do Brasil, São Paulo, Brazil), divided into two groups with ten acrylic blocks each, being, group 1 – PTN; group 2 - XG. The blocks were filled with black ink (Acrilex, China). Then, the simulated canals were patted on an acrylic block with a #10 K-file. Pre- and post-instrumentation images were obtained for further overlay and analytical comparison in Adobe PhotoShop CS5.1 imaging software (Adobe System, San José,

USA). For statistical analysis, the Shapiro-Wilk and Mann Whitney tests were performed. Results: There were no significant differences when comparing PTN and XG. It is concluded that both the ProTaper Next and X-Gray instruments presented similar preparations in terms of conservation, modeling and transport of the canals.
Keywords: Root canal; Endodontics; Rotary instruments.

Resumen

La limpieza y conformación de los conductos radiculares son pasos fundamentales que influyen directamente en el éxito del tratamiento de endodoncia. El objetivo del estudio fue comparar la eficiencia de modelado de las limas rotatorias ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y X-Gray (TDK, China) en instrumentación de conducto radicular simulado. Fueron utilizados veinte bloques acrílicos (IM do Brasil, São Paulo, Brasil), divididos en dos grupos con diez bloques acrílicos cada uno, siendo, grupo 1 – PTN; grupo 2 - XG. Los bloques se rellenaron con tinta negra (Acrilex, China). Luego, los canales simulados fueron golpeados en un bloque de acrílico con una lima K #10. Se obtuvieron imágenes previas y posteriores a la instrumentación para una mayor superposición y comparación analítica en el software de imágenes Adobe PhotoShop CS5.1 (Adobe System, San José, EE. UU.). Para el análisis estadístico se realizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Mann Whitney. Resultados: No hubo diferencias significativas al comparar PTN y XG. Se concluye que tanto el instrumento ProTaper Next como el X-Gray presentaron preparaciones similares en cuanto a conservación, modelado y transporte de los conductos.
Palabras clave: Canal raíz; Endodoncia; Instrumentos rotatorios.

1. Introdução

Segundo Peters (2004), o preparo do canal radicular é de extrema importância para o sucesso do tratamento endodôntico, pois a formação cônica produzida pela instrumentação do canal radicular irá facilitar na realização das etapas, como irrigação, aspiração e obturação dos canais radiculares.

Inicialmente, o processo de instrumentação era realizado com o uso de limas manuais de aço inoxidável; no entanto, devido ao seu baixo grau de flexibilidade e sua tendência para criar deformações como transporte apical, zips, retificação dos canais, perfurações e desvios, iniciou-se uma busca por materiais com maior resistência e flexibilidade para composição de instrumentos endodônticos (Bergmans et al. 2003).

No final da década de 80 realizaram-se várias provas mecânicas com instrumentos fabricados em ligas de aço inoxidável e NiTi e concluíram que a liga de Níquel-titânio, possuía efeito de memória e um maior efeito de elasticidade, permitindo o preparo do sistema de canais radiculares com menor risco de fratura do instrumento e menor risco de perfuração em canais curvos. A descoberta da liga de NiTi foi um grande avanço na endodontia e contribuiu para o aparecimento de vários sistemas rotatórios (Ingle et al., 2008).

Uma nova liga de Níquel-Titânio chamada de M-Wire foi criada por meio de um processo termomecânico, possuindo maior resistência a fadiga dos instrumentos endodônticos rotatórios comparados aos convencionais de ligas NiTi (Johnson et al., 2008).

O sistema de instrumentos ProTaper Next apresenta maior propriedade mecânica e física, por sua seção transversal regular proporcionando maior resistência a torção, sendo superior ao sistema convencional de limas em aço inoxidável ou suas antigas versões (Pereira et al., 2013). Além disso, sua constituição em liga de NiTi M-Wire fornece maior resistência a fadiga cíclica, menor extrusão de detritos e maior flexibilidade (Koçak et al., 2015).

O sistema de limas X-Gray (TDK, China), é uma réplica do sistema ProTaper Next, apresentando-se com as mesmas características, sendo indicado também para canais curvos e acentuados (Souza et al., 2022).

Sendo assim, o presente estudo visa comparar a eficiência de duas limas rotatórias (ProTaper Next x X-Gray) tomando por base o desempenho de cada uma das limas durante o processo de instrumentação e sua capacidade de modelagem dos canais radiculares simulados em blocos de acrílico.

2. Metodologia

Foi realizado um estudo experimental, utilizando 16 blocos de acrílico (IM do Brasil, São Paulo, Brasil) com curvatura preenchidos com tinta nankin de cor preta (Acrilex, China), dividindo-se em dois grupos (n=8) separados conforme as limas rotatórias, sendo grupo X-Gray e grupo ProTaper Next. Em seguida os blocos de acrílico foram fotografados registrando-se a anatomia original dos canais simulados, enrolados em papel laminado para evitar influências externas do operador durante a instrumentação e estabilizados num torno (Tornin).

O processo de instrumentação foi iniciado através da patência dos canais radiculares com uma lima K#10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), após isso, o preparo dos canais foram realizados pelo motor endodôntico (Endopen-Schuster), seguindo os métodos indicados pelo fabricante. O comprimento de trabalho (CT), foi estabelecido em 19mm, sendo o comprimento total do dente simulado.

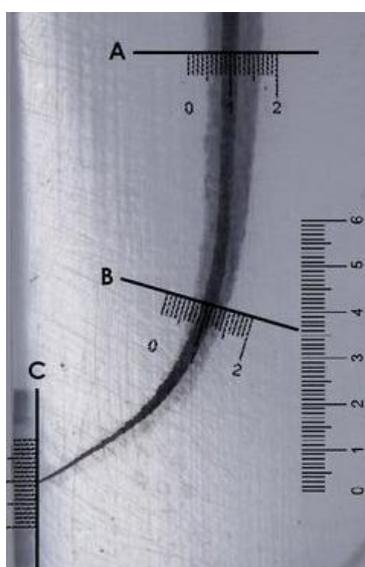
Por se tratar de limas semelhantes, visto que as limas X-Gray serem cópias fiéis as limas ProTaper Next. Para o processo de instrumentação foram utilizadas limas, sendo SX (19/04) responsável pelo pré-alargamento em dois terços do conduto e as limas X1 (17/04) e X2 (25.06) até o CT, sendo realizados em 3 movimentos de entrada e saída do canal. A solução irrigadora aplicada no processo de limpeza dos canais foi 5mL de água destilada com veículo em seringa hipodérmica e agulha Endo-Eze (Ultradent Products, Utah, Estados Unidos) removendo assim os detritos nos blocos. As limas SX foram usadas 1 a cada 4 blocos por grupo, enquanto as demais foram utilizadas 1 a cada bloco.

Após instrumentação, os blocos já instrumentados foram colocados numa posição previamente estabelecida e fotografados para que as fotografias pré e pós-instrumentação fossem sobrepostas através do Adobe Photoshop CS5.1(Adobe Systema, San José, EUA).

As imagens pré e pós instrumentação foram sobrepostas possibilitando medir a capacidade de centralização do canal, sendo traçadas linhas dividindo o bloco em 3 pontos (Figura 1).

- A- Entrada do Canal
- B- Curvatura
- C- Forame

Figura 1 - Sobreposição de imagens pré e pós instrumentação com os pontos de medição (a) entrada do canal (b) curvatura, c) forame.



Fonte: Autores.

2.1 Avaliação do preparo do Conduto

Com intuito de medir a capacidade de instrumentação do canal, foram traçadas 3 linhas dividindo cada bloco pré e pós-operatórios em 3 pontos denominados terço cervical, terço médio e terço apical. Sendo assim, X1 representa a máxima extensão do movimento do instrumento em determinada direção, e X2 representando a direção oposta, onde Y representará o diâmetro final do preparo do canal. Após isso, foi aplicada a seguinte fórmula total: $X1-X2/Y$.

2.2 Análise Estatística

Foram realizados os testes Shapiro-Wilk, com o objetivo de verificar se os dados apresentados tem uma distribuição semelhante a normal ($p>0,05$) ou não ($p<0,05$). Onde verificou-se que nesse caso as variáveis estão normalmente distribuídas. Quando encontramos normalmente distribuídas, foi lançado mão do teste t para amostras independentes, quando não encontradas distribuídas, foi lançado mão do teste Mann Whitney.

3. Resultados

Dentre os instrumentos utilizados, dois instrumentos fraturaram, sendo uma lima ProTaper Next e uma lima X-Gray. A largura total dos canais em 3 dos pontos de medição diferentes pós instrumentação com ProTaper Next e X-Gray são apresentadas nas Tabelas 1 e 2

Tabela 1 - Largura total (mm) do canal em 3 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 2 instrumentos alternativos.

Ponto de medição	ProTaper Next	X-Gray	P-Value
(A) Entrada do canal	1,11 ± 0,10 ^a	1,08 ± 0,05 ^a	0,349
(B) Curvatura	0,68 ± 0,10 ^a	0,58 ± 0,00 ^a	0,068
(C) Forame	0,34 ± 0,038 ^a	0,08 ± 0,10 ^a	0,090

Os valores são apresentados como médias ± desvios padrão. Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Medição de largura interna e externa (mm) em 3 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 2 instrumentos alternativos.

Instrumento	(A) Entrada do canal		(B) Primeira curvatura		(C) Forame	
	Interno	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo
PTN	0,36±0,07 ^a	0,45±0,09 ^a	0,25±0,05 ^a	0,2±0,08 ^a	0,04±0,05 ^a	0,26±0,37 ^a
XG	0,33±0,05 ^a	0,44±0,05 ^a	0,16±0,09 ^a	0,15±0,08 ^a	0,00±0,00 ^a	0,04±0,05 ^a

Os valores são apresentados como médias ± desvios padrão. Letras diferentes indicam uma diferença estaticamente significativa entre os grupos ($p<0,05$). Fonte: Autoria própria.

A Tabela 3 representa a medida dos valores de transporte independente da direção em 3 pontos de medição. Não ouve diferença significativa entre ProTaper Next e X-Gray.

Tabela 3 - Distância de transporte do canal (mm) em 3 pontos de medição diferentes após preparação do canal com 2 instrumentos alternativos.

Pontos de medição	ProTaper Next	X-Gray	P- Value
(A) Entrada do canal	-0,08±0,10 ^a	-0,10±0,07 ^a	0,630 ^a
(B) Curvatura	0,07±0,12 ^a	0,01±0,22 ^a	0,542 ^a
(C) Forame	-0,28±0,43 ^a	-0,19±0,26 ^a	1,000 ^a

Os valores são apresentados como médias ± desvios padrão. Fonte: Autores.

4. Discussão

O presente estudo averiguou a veracidade na capacidade de modelagem em canais curvos dos sistemas ProTaper Next e X-Gray, levando em conta a padronização dos blocos de acrílico, descartando a variação de formas e curvatura presente nos dentes humanos (Keskin et al., 2018).

O uso de blocos de acrílico é muito comum em pesquisas por possibilitar a visualização do interior do canal facilitando a comparação de técnicas de preparo e instrumentos (Dummer et al., 1991; Plaza et al., 2021). No entanto, o uso de canais simulados em blocos de acrílico não possui os mesmos resultados quando comparado ao uso em dentes humanos, pois a resistência do acrílico é diferente da resistência da dentina (Hulsmann et al., 2003).

Segundo recomendação dos dois fabricantes, as limas possuem uso único. Nesse estudo avaliamos a eficiência das limas após o terceiro uso, o que reforça os estudos com objetivo de avaliar se o tratamento térmico dos sistemas que melhoraram a resistência a fadiga clínica e melhora a flexibilidade, diminuindo o risco de fratura após repetidos usos (Shen et al., 2013; Ozyurek et al., 2016; De Menezes et al., 2017; Zanin et al., 2020).

Neste trabalho houve fratura de 2 instrumentos, sendo um ProTaper Next e um X-Gray. Um estudo recente avaliou a resistência a fadiga cíclica desses instrumentos em blocos de acrílico, e foi relatado que existe uma variante de motivos para este incidente, podendo estar associado a condições anatômicas do canal radicular, ângulos e raios de curvaturas, velocidade de rotação, método de esterilização e oscilação da temperatura (De Oliveira et al., 2021).

Por se tratar de instrumentos que apresentam propriedades mecânicas e físicas semelhantes, as limas ProTaper Next e X-Gray, não apresentaram diferença significativa em nenhuma das comparações em nenhum dos terços durante a instrumentação. Um estudo recente realizado com as mesmas limas foi mostrado que não houve diferença significativa entre os grupos na qualidade de preparo dos canais simulados (Ferreira et al., 2022). Não houve diferenças significativas comparando a capacidade de transporte das limas nos pontos analisados. As ligas de fio gold (ProTaper Gold), quando comparadas as ligas de m-wire (ProTaper Next) e as ligas de níquel-titânio convencional (ProTaper Universal), mostraram menos transporte do canal devido a flexibilidade da liga (Gagliardi et al., 2015).

Um trabalho semelhante em dentes extraídos, usando as limas ProTaper Next e Wave One Gold com objetivo de examinar a modelagem dos canais, concluiu que também não houve diferenças significativas na centralização de canais entre as limas, no entanto a Wave One Gold removeu menos dentina (Van Der Vyver et al., 2019).

Um outro estudo semelhante, no qual foram utilizados blocos de acrílico simulando canais para comparar os sistemas W-File que possuem características equivalente a Wave One Gold, teve como resultado que os instrumentos não tiveram diferença entre o transporte do canal, no entanto o sistema W-File apresentou canais mais centralizados e conservadores (Silva et al., 2021).

5. Conclusão

Os dois sistemas de limas rotatórias mostraram eficiência na modelagem e formatação dos canais. Os preparos quando comparados não apresentaram diferenças significativas quanto a centralização e modelagem. Entretanto, é necessário que sejam realizados mais estudos para comparação mais precisa dessas limas.

Referências

- Bergmans, L., Van Cleynenbreugel, J., Beullens, M., Wevers, M., Van Meerbeek, B., & Lambrechts, P. (2003). Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments. *International Endodontic Journal*, 36(4), 288-295.
- De Menezes, S. E. A. C., Batista, S. M., Lira, J. O. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2017). Cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, ProDesign R and ProDesign Logic files in curved canals in vitro. *Iranian endodontic journal*, 12(4), 468.
- De oliveira, K. V., Dziadzio, Í. A., Cunico, L. H., Fariniuk, L. F., Tomazinho, F. S. F., Gabardo, M. C. L., & Baratto Filho, F. (2021). Análise da resistência à fadiga cíclica dos sistemas rotatórios ProTaper Next, X File e X Gray. *RSBO*, 18(1), 31-06.
- Dummer, P. M. H., Alodeh, M. H. A., & Al-Omari, M. A. O. (1991). A method for the construction of simulated root canals in clear resin blocks. *International endodontic Journal*, 24(2), 63-66
- Ferreira, K. T., Carvalho, A. de M., Freire, D. C. A. M., Bezerra, E. S. de O. J., Guimarães, M. B., Matos, M. F., & Porto Junior, A. C. . (2022). Comparação da eficiência de dois sistemas rotatórios na modelagem de canais simulados. *Research, Society and Development*, 11(14), e557111436736.
- Gagliardi, J., Versiani, M. A., de Sousa-Neto, M. D., Plazas-Garzon, A., & Basrani, B. (2015). Evaluation of the shaping characteristics of ProTaper Gold, ProTaper NEXT, and ProTaper Universal in curved canals. *Journal of endodontics*, 41(10), 1718-1724
- Hülsmann, M., Gressmann, G., & Schäfers, F. (2003). A comparative study of root canal preparation using FlexMaster and HERO 642 rotary Ni–Ti instruments. *International Endodontic Journal*, 36(5), 358-366.
- Ingle, J. I., et al. (2008). Ingle's Endodontics 6 [EBSCO Academic eBook Collection Complete. 6th ed. Hamilton, ON Maidenhead: McGraw-Hill Education distributor
- Johnson, E., Lloyd, A., Kuttler, S., & Namerow, K. (2008). Comparison between a novel nickel-titanium alloy and 508 nitinol on the cyclic fatigue life of ProFile 25/. 04 rotary instruments. *Journal of endodontics*, 34(11), 1406-1409.
- Keskin, C., Demiral, M., & Saryılmaz, E. (2018). Comparison of the shaping ability of novel thermally treated reciprocating instruments. *Restorative dentistry & endodontics*, 43(2).
- Koçak, M. M., Çiçek, E., Koçak, S., Sağlam, B. C., & Yılmaz, N. (2015). Apical extrusion of debris using ProTaper Universal and ProTaper Next rotary systems. *International endodontic journal*, 48(3), 283-286.
- Özyürek, T. (2016). Cyclic fatigue resistance of Reciproc, WaveOne, and WaveOne Gold nickel-titanium instruments. *Journal of endodontics*, 42(10), 1536-1539.
- Pereira, E. S., Singh, R., Arias, A., & Peters, O. A. (2013). In vitro assessment of torque and force generated by novel ProTaper Next Instruments during simulated canal preparation. *Journal of endodontics*, 39(12), 1615-1619.
- Peters, O. A. (2004). Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *Journal of endodontics*, 30(8), 559-567.
- Shen, Y., Zhou, H. M., Zheng, Y. F., Peng, B., & Haapasalo, M. (2013). Current challenges and concepts of the thermomechanical treatment of nickeltitanium instruments. *Journal of endodontics*, 39(2), 163-172.
- Silva, M. R., de Carvalho, A. D. M., Rodrigues, M. A., Souza, C. C., Rosas, C. A. P., Cardoso, R. M., & da Silva Limoeiro, A. G. (2021). Estudo in vitro da limpeza de canais simulados (Wave One Gold X W-file). *Research, Society and Development*, 10(13), e541101321693-e541101321693.
- Souza, G. L., Rodrigues, M. A., de Carvalho, A. D. M., de Oliveira Júnior, E. S., Matos, M. F., & da Silva Limoeiro, A. G. (2022). Avaliação das características de modelagem dos sistemas ProTaper Next e X-Gray em canais simulados com dupla curvatura. *Research, Society and Development*, 11(8), e10811830662-e10811830662.
- Van Der Vyver, P. J., Paleker, F., Vorster, M., & Francois, A. (2019). Root canal shaping using nickel titanium, M-wire, and gold wire: A micro-computed tomographic comparative study of one shape, ProTaper next, and WaveOne gold instruments in maxillary first molars. *Journal of endodontics*, 45(1), 62-67.
- Weiger, R., Bartha, T., Kalwitzki, M., & Löst, C. (2006). A clinical method to determine the optimal apical preparation size. Part I. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 102(5), 686-691.
- Zanin, E., Langaro, M. C., Pelepenko, L. E., Machado, R. L., Fornari, V. J., & Hartmann, M. S. M. (2020). Resistência à fratura de instrumentos reciprocantes Wave One Gold e W-File. *Full Dentistry In Science*. 11(44), 94-98.