

Avaliação da capacidade de limpeza de dois sistemas rotatórios de níquel-titânio: ProTaper Universal e ProDesign S tratado termicamente

Ana Grasiela da Silva **LIMOEIRO**¹
 Antônio Henrique **BRAITT**²
 Evaldo Almeida **RODRIGUES**³
 Gladyvan Rabelo **BRAITT**⁴
 Carlos Eduardo da Silveira **BUENO**⁵

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2178-3713.4.2.034-039.oar>

RESUMO

Introdução: a finalidade da instrumentação endodôntica é promover a limpeza e modelagem do canal radicular, preparando-o para posterior obturação definitiva. **Objetivo:** o objetivo desse estudo foi avaliar, *in vitro*, a qualidade da limpeza de blocos de canais simulados, instrumentados por dois sistemas rotatórios de níquel-titânio. **Métodos:** foram utilizados 20 blocos de acrílico (canais simulados), que foram separados em dois grupos com 10 cada. Foi injetada tinta nanquim nos canais simulados, os quais foram cobertos com papel laminado, para não haver influência na instrumentação. Os blocos do Grupo 1 foram instrumentados utilizando-se a sequência operatória original do

sistema ProTaper Universal, até o instrumento F3; para irrigação foram utilizados 5ml de solução salina a cada troca de instrumento. Os blocos do Grupo 2 foram instrumentados pelo sistema ProDesign S, tratados termicamente até o instrumento 30.05 e, também, irrigados com 5ml de solução salina. Após o término das instrumentações, os blocos foram fotografados e analisados, quanto à limpeza, por três mestres em Endodontia. **Conclusão:** nas condições experimentais em que essa pesquisa foi conduzida, não se evidenciou nenhuma diferença estatística na capacidade de limpeza entre os dois sistemas estudados.

Palavras-chave: Instrumentos odontológicos. Preparo de canal radicular. Endodontia.

Como citar este artigo: Limoeiro AGS, Braitt AH, Rodrigues EA, Braitt GR, Bueno CES. Evaluation of the cleaning ability of two rotatory nickel-titanium systems: ProTaper Universal and ProDesign S heat-treated. *Dental Press Endod.* 2014 May-Aug;4(2):34-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2178-3713.4.2.034-039.oar>

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

¹Mestranda em Endodontia, SLMandic.

²Mestre em Endodontia, SLMandic. Professor, FUNORTE.

³Mestre em Odontologia, UFBA. Professor, FUNORTE.

⁴Professora, FUNORTE.

⁵Pós-doutor em Endodontia, UNICAMP. Professor, SLMandic.

Recebido: 10/02/2014. Aceito: 14/02/2014.

Endereço para correspondência: Ana Grasiela Limoeiro
 Rua Ezequiel Batista, 266 – Centro – Iguai/BA
 CEP 45.280-000 – E-mail: grasielalimoeiro@gmail.com

Introdução

O objetivo do preparo do canal radicular é dar forma e limpar o sistema de canais radiculares sem criar iatrogenias ou eventos como a compactação de *debris*, formação de degraus, transportes, perfurações ou fraturas de instrumentos¹. Os conceitos de limpeza e modelagem introduzidos por Schilder¹ — dando especial atenção à anatomia inicial do canal radicular, buscando um preparo cônico afunilado e manutenção do forame em sua posição original — representaram um grande avanço na terapia endodôntica. Além dos objetivos mecânicos, Schilder salientou os objetivos biológicos: evitar empurrar material, necrótico ou não, além do forame apical durante a instrumentação; executar o preparo biomecânico de canais unitários em sessão única; criar espaço suficiente para a medicação intracanal.

Embora o sucesso do tratamento endodôntico dependa de vários fatores, a limpeza e a modelagem são fundamentais para que haja reparação dos tecidos periapicais. Esses procedimentos são realizados pela ação dos instrumentos e da substância irrigadora auxiliar, sendo considerados uma importante fase do tratamento endodôntico².

O sucesso endodôntico deriva da obturação definitiva e hermética do canal radicular, possibilitada por seu adequado preparo, quando se procura obter o máximo de limpeza e uma melhor modelagem. Entretanto, em certas ocasiões, o canal radicular encontra-se visivelmente curvo, sendo esse um detalhe anatômico que dificulta a adaptação dos instrumentos à parede dentinária. A transposição desse obstáculo está subordinada ao conhecimento, ao domínio técnico, ao adestramento profissional, à experiência clínica e às propriedades físico-mecânicas dos instrumentos. A preocupação em solucionar esse problema pode ser notada pela diversidade de técnicas³.

Algumas pesquisas têm relatado que os instrumentos rotatórios de níquel-titânio limpam insatisfatoriamente as paredes do canal radicular, particularmente a parte apical dos canais curvos⁴.

Vários sistemas rotatórios, contemplando instrumentos de níquel-titânio, têm sido lançados no mercado. Portanto, com o advento de novas técnicas de instrumentação e o surgimento de novos instrumentos, torna-se importante estudar, comparativamente, qual sistema se mostra mais eficaz na remoção de qualquer remanescente, seja orgânico ou inorgânico, do interior dos canais radiculares. No presente estudo, avaliamos a capacidade

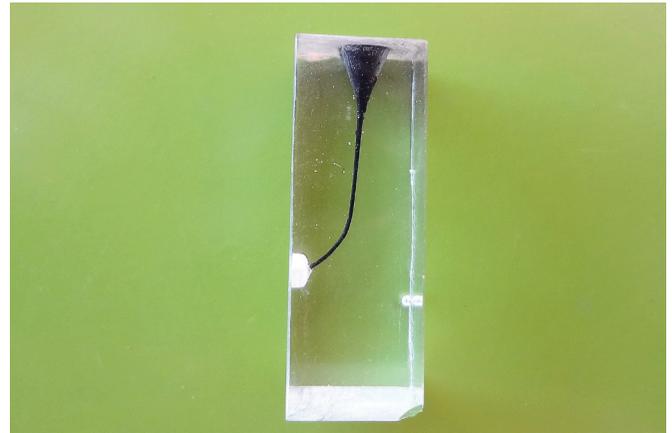


Figura 1. Bloco de acrílico corado com nanquim.

de limpeza de dois sistemas rotatórios: o ProDesign S tratado termicamente e ProTaper Universal.

Material e Métodos

Vinte blocos de acrílico (canais simulados) foram preenchidos com tinta nanquim (Acrilex), sendo divididos em dois grupos de dez cada (Fig. 1).

Previamente, o comprimento de trabalho (CT) foi determinado, introduzindo-se um instrumento tipo K #10 (Dentsply/Maillefer) no interior dos blocos, até que sua ponta pudesse ser vista no forame apical.

Os blocos foram numerados de 1 a 20 e foram envolvidos com papel laminado, para não haver influência na instrumentação. Depois, foram posicionados em um torno, com a curvatura voltada para esquerda.

Os blocos de acrílico do Grupo 1 (blocos de números pares) foram preparados com o sistema rotatório de NiTi ProTaper Universal, de acordo com a sequência proposta pelo fabricante, até o instrumento F3. Esse sistema foi inovador por apresentar algumas características em sua morfologia, como conicidade múltipla em um mesmo instrumento. Consequentemente, por possuir alta flexibilidade no início de sua ponta ativa e por realizar um grande desgaste nos terços cervical e médio, devido à sua conicidade, esses instrumentos tornam o preparo dos canais radiculares mais seguro e eficaz^{5,6,7}. Foi utilizada uma velocidade de 350rpm e um torque de 3N.

Os blocos do Grupo 2 (números ímpares) foram instrumentados pelo sistema ProDesign S tratado termicamente, até o instrumento 30.05. As velocidades e torques utilizados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Velocidades e torques utilizados pelo sistema ProDesign S tratado termicamente.

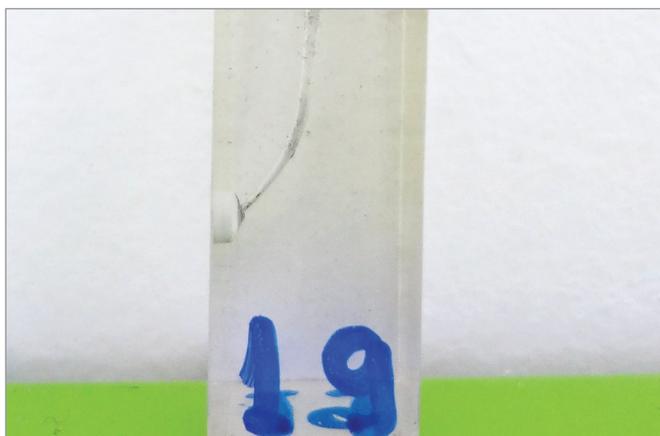
Lima	Comprimento	Movimento	Velocidade e torque
30.10	2/3 do canal	Pincelamento anticurvatura	800rpm e 4N
25.08	+2mm	Pincelamento anticurvatura	800rpm e 4N
25.01	1mm além do forame	Vai e vem ou bicada	350rpm e 0,6N
20.06	CT	Vai e vem ou bicada	350rpm e 1,6N
30.05	CT	Vai e vem ou bicada	350rpm e 1,6N

Os dois grupos foram acionados por um motor X-Smart (Dentsply/Maillefer), e o tempo de permanência de cada instrumento no canal foi de 5 segundos. As limas rotatórias foram utilizadas cinco vezes e, então, descartadas.

Para irrigação, utilizou-se, entre cada instrumento utilizado, 5ml de solução salina a 0,9%, em seringa hipodérmica e agulha Endo-Eze.

Após a instrumentação, os blocos foram posicionados com a curvatura voltada para a esquerda (Fig. 2) e fotografados por uma câmera digital Sony Cyber-shot WX7, mantendo-se a mesma distância focal.

Em seguida, as imagens dos terços médio e apical dos canais simulados foram analisadas por três mestres em Endodontia, sem que soubessem quais blocos eram do Grupo 1 ou do Grupo 2. Os dados coletados foram enviados para realização de análise estatística, tendo sido utilizado o coeficiente *kappa* de Cohen, que se baseia na quantificação das concordâncias e discordâncias atribuídas pelos avaliadores. Para o presente estudo, foi arbitrada a utilização de uma qualificação dos valores conforme encontrado na literatura (Tab. 2).

**Figura 2.** Bloco de acrílico instrumentado.

Os cálculos foram efetuados com uso do procedimento GLIMMIX do Sistema de Análise Estatística (SAS). Em todos os testes estatísticos, foi adotado o nível de significância de 5%.

Resultados

A confiabilidade das avaliações foi analisada com base no coeficiente *kappa* de Cohen, calculado para os observadores, dois a dois. Depois, foi apresentado o resultado da aplicação da técnica de análise de variância, conforme consta na Tabela 3.

Não foram observadas evidências ($p > 0,05$) da existência de critérios divergentes entre os avaliadores, o que revelou serem confiáveis as avaliações deles em relação à limpeza do terço apical.

Além de não existirem divergências, outra estatística relevante foi o coeficiente *kappa*, que permitiu inferir a respeito do grau de aderência das avaliações feitas pelos observadores. Os valores do coeficiente *kappa* encontram-se apresentados na Tabela 4.

Esse coeficiente *kappa* evidenciou concordâncias bastante satisfatórias, sendo as melhores aquelas nas quais se envolveram os observadores 2 e 3, com concordância bastante alta. A Tabela 5 demonstra o teste de McNemar para os pares de avaliadores em relação ao terço médio.

Foram observados fortes indícios ($p < 0,01$) da existência de diferenças de critério entre os observadores 1 e 3, e indícios ($p < 0,05$) da existência de diferenças de critério entre os avaliadores 1 e 2.

Concluiu-se que o avaliador 1 apresentou resultados consistentemente diferentes daqueles apontados pelos demais avaliadores, como demonstrado na Tabela 6.

Foi satisfatória somente a concordância entre os observadores 2 e 3, classificada como substancial. As demais associações foram razoáveis ou ligeiras, o que colocaria em cheque a validade da concordância entre avaliadores.

Tabela 2. Critério para interpretação do coeficiente *kappa*.

Kappa	Descrição	Conceito
____ - 0,00	Concordância completamente casual	Pobre
0,00 - 0,20	Concordância muito fraca, possivelmente casual	Ligeira
0,20 - 0,40	Concordância fraca, mas aceitável com pouco rigor	Razoável
0,40 - 0,60	Concordância intermediária, nem forte, nem fraca	Moderada
0,60 - 0,80	Concordância forte, sólida, provavelmente não casual	Substancial
0,80 - 1,00	Concordância muito forte, muito confiável	Quase perfeita
1,00	Concordância perfeita	Perfeita

Fonte: Vieira et al.¹⁶**Tabela 3.** Teste de McNemar para uniformidade de critérios entre os observadores, na avaliação do terço apical.

Avaliadores		Teste de McNemar		
		Estatística	GL	Valor-p
1	2	3,0000	1	0,0833
1	3	2,0000	1	0,1573
2	3	1,0000	1	0,3173

Tabela 4. Coeficiente *kappa* para uniformidade de critérios entre os observadores na avaliação do terço apical.

Avaliadores	Coeficiente <i>kappa</i> de Cohen				
	<i>kappa</i>	ASE	LCi (95%)	LCs (95%)	Critério
1 e 2	0,7059	0,1496	0,4126	0,9992	Substancial
1 e 3	0,8020	0,1302	0,5468	1,0000	Quase perfeita
2 e 3	0,8990	0,0989	0,7040	1,0000	Quase perfeita

ASE = erro padrão assintomático; LCi = limite de confiança inferior; LCs = limite de confiança superior.

Tabela 5. Teste de McNemar para uniformidade de critérios entre os observadores, na avaliação do terço médio.

Avaliadores		Teste de McNemar		
		Estatística	GL	Valor-p
1 e 2		5,0000	1	0,0253
1 e 3		8,0000	1	0,0047
2 e 3		3,0000	1	0,0833

Tabela 6. Coeficiente *kappa* para uniformidade de critérios entre os observadores, na avaliação do terço médio

Avaliadores	Coeficiente <i>kappa</i> de Cohen				
	<i>kappa</i>	ASE	LCi (95%)	LCs (95%)	Critério
1 e 2	0,3421	0,1919	-0,0340	0,7182	Razoável
1 e 3	0,2000	0,1315	-0,0576	0,4576	Ligeira
2 e 3	0,7000	0,1523	0,9886	1,0000	Substancial

ASE = erro padrão assintomático; LCi = limite de confiança inferior; LCs = limite de confiança superior.

Tabela 7. Análise de variância para teste do efeito dos fatores sistema e terço sobre a existência de sujeira.

	Graus de liberdade			Valor-p
	Numerador	Denominador	Estatística	
Sistema	1	96	0,00	0,9486
Terço	1	96	1,10	0,2978
Sistema * terço	1	96	0,31	0,5763

Os limites de confiança predizem a variabilidade do coeficiente *kappa* na população, com nível de significância de 95%. Quando envolvido o avaliador 1, incorporaram o valor zero, o que foi mais um indício de existência de fragilidade das avaliações.

Uma vez avaliada a confiabilidade dos observadores, e, com base nela, tendo-se decidido por excluir o avaliador 1 da análise do terço médio, foi feita a análise de variância, conforme descrito anteriormente. O quadro da análise de variância está apresentado na Tabela 7.

Não foram observados fortes indícios ($p > 0,10$) da existência de diferenças entre as médias verdadeiras de sujidade nos diferentes níveis dos fatores principais “sistema” e “terço”, e também não houve indícios de efeitos significativos da interação.

Discussão

Um dos mais importantes objetivos durante a instrumentação do canal radicular é a remoção do tecido pulpar vital ou necrosado, dentina infectada e *debris*, com a finalidade de eliminar a maioria dos microrganismos do sistema de canais radiculares^{8,9}.

A limpeza dos canais radiculares consiste na ação física dos instrumentos endodônticos sobre as paredes do canal, e depende dos efeitos das substâncias químicas auxiliares, removendo a maior quantidade possível de *debris*, para criar condições ideais que possibilitem a recuperação e regeneração tecidual e sua posterior obturação hermética. Todavia, deve-se ter em mente que a ineficácia às vezes observada, em relação à limpeza, também pode ser devida à forma dos instrumentos, tornando-os incapazes de se adaptar às variações anatômicas do canal radicular¹⁰.

Entre os diferentes métodos de instrumentação, optou-se, no presente estudo, por dois sistemas rotatórios que, atualmente, têm sido muito usados no Brasil: ProTaper Universal e o ProDesign S tratado termicamente. Essa pesquisa não objetivou avaliar a capacidade da

solução irrigante em promover a limpeza, portanto, foi utilizada a mesma substância química em todo o experimento, ou seja, solução salina a 0,9%.

É importante ressaltar que os instrumentos foram usados cinco vezes durante o preparo biomecânico e, após isso, foram descartados. Estudos comprovam que, quanto mais utilizados, menor a capacidade de corte e, conseqüentemente, menor a limpeza¹¹ — além de aumentar a probabilidade de fratura, o que ocorreu durante a execução dos preparos biomecânicos com o instrumento F1 da ProTaper Universal, no último bloco instrumentado.

O advento dos instrumentos de níquel-titânio, devido à superelasticidade da liga e ao seu novo *design*, permitiu a melhora nos índices de limpeza, uma vez que possibilitou o aumento do diâmetro cirúrgico apical e, conseqüentemente, uma maior área do canal radicular tocada pelo instrumento endodôntico. Apesar dos avanços científicos obtidos com o desenvolvimento de instrumentos, equipamentos e técnicas aplicadas à Endodontia, os estudos têm, em geral, concluído que o preparo biomecânico não é efetivo na remoção total de remanescentes orgânicos e inorgânicos do interior do canal radicular^{12,13,14}.

Os resultados do presente estudo evidenciaram que nenhuma das duas técnicas de instrumentação dos canais simulados limpou completamente as superfícies das paredes dos blocos de acrílico. Considerando esse fato, os achados desse estudo estão de acordo com os de Schäfer e Schlingemann¹⁵.

Dessa forma, a busca por instrumentos que promovam um adequado saneamento do sistema de canais radiculares torna-se importante, pois, a cada melhora que se obtém na qualidade de limpeza, maiores são os índices de sucesso da terapêutica endodôntica.

Conclusão

Nas condições experimentais em que essa pesquisa foi conduzida, não se evidenciou nenhuma diferença estatística na capacidade de limpeza dos dois sistemas estudados.

Referências

- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974;18(2):269-96.
- Braitt AH. Saneamento dos canais radiculares. *RGO: Rev Gaúch Odontol.* 1980;28(3):200-2.
- Kamei SK, Santos M, Bombana AC. Análise comparativa da flexibilidade de instrumentos endodônticos, submetidos ou não a tratamento térmico. *Pesqui Odontol Bras.* 2000;14(3):213-8.
- Versümer J, Hülsmann M, Schäfers F. A comparative study of root canal preparation using Profile .04 and Lightspeed rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J.* 2002;(35):37-46.
- Peters OA, Peters CI, Schönenberger K, Barbakow F. ProTaper Rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy. *Int Endod J.* 2003;36(2):93-9.
- Ünal GÇ, Maden M, Savgat A, Orhan EO. Comparative investigation of 2 rotary nickel-titanium instruments: ProTaper Universal versus ProTaper. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(6):886-9.
- Bonaccorso A, Cantatore G, Condorelli GG, Schäfer E, Tripi TR. Shaping ability of four nickel-titanium rotary instruments in simulated s-shaped canals. *J Endod.* 2009;35(6):883-6.
- European Society of Endodontology. Consensus report of the European Society of Endodontology on quality guidelines for endodontics treatment. *Int Endod J.* 1994;27:115-24.
- American Association of Endodontics. *Gloss Cont Term for Endod.* 6th ed. Chicago: AAE; 1998.
- Maranhão KM, Santiago RC, Conde MSF, Lamarão SMS. Análise in vitro da limpeza promovida por duas técnicas de instrumentação. *Salusvita.* 2008;27(1):45-54.
- Amaral G, Lopes HP, Bombana AC, Elias CN. Avaliação da capacidade de corte de limas tipo K de aço inoxidável e de níquel-titânio. *J Bras Endod.* 2003;4(14):223-30.
- Williamson AE, Sandor AJ, Justman BC. A comparison of three nickel titanium rotary systems, EndoSequence, ProTaper universal, and ProFile GT, for canal-cleaning ability. *J Endod.* 2009;35(1):107-9.
- Taha NA, Ozawat T, Messer HH. Comparison of three techniques for preparing oval-shaped root canals. *J Endod.* 2010;36(3):532-5.
- Fornari VJ, Silva-Sousa YT, Vanni JR, Pécora JD, Versiani MA, Sousa-Neto MD. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int Endod J.* 2010;43(11):988-94.
- Schäfer E, Schlingemann R. Efficiency of Rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J.* 2003;36(3):208-17.
- Vieira AJ; Garret JM. Understanding interobserver agreement: The Kappa Statistic. *Fam Med* 2005; 37(5):360-3.