

Avaliação da capacidade de corte das limas WaveOne Gold e W-file após o quarto uso

Evaluation of the cutting capacity of WaveOne Gold and W-file files after the fourth use

Evaluación de la capacidad de corte de las limas WaveOne Gold y W-file tras el cuarto uso

Recebido: 04/06/2022 | Revisado: 16/06/2022 | Aceito: 18/06/2022 | Publicado: 30/06/2022

Giovanna Tavares Bonfim Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7875-8618>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: Giovannatbs.odonto@gmail.com

Adolfo de Matos de Carvalho

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

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: adolfofdecarvalho@outlook.com

Marcelly Reis da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3807-4286>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: marcelysr@outlook.com

Matheus Almeida Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9262-3704>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: mathsalmeidaaa@gmail.com

Edeilton Santana de Oliveira Júnior

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

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: edeiltonjunior@hotmail.com

Caio Cesar Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6445-5157>

ENDOBAHIA Cursos, Brasil

E-mail: caioitaobim@hotmail.com

Cesar Augusto Perini Rosas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2234-5531>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: cesarperini66@hotmail.com

Ryhan Menezes Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3072-5347>

Instituto Odontológico das Américas, Brasil

E-mail: ryhann@hotmail.com

Ana Grasiela da Silva Limoeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4633-720X>

Faculdade de Ilhéus, Brasil

E-mail: grasielalimoeiro@gmail.com

Resumo

A procura por melhorias na qualidade dos preparos endodônticos possibilitou a evolução dos instrumentos que eram manuais para instrumentos mecanizados. Esse estudo buscou a comparação do desempenho das limas recíprocas após o quarto uso, observando o potencial de modelagem, eficiência na limpeza nos canais radiculares simulados, levando em consideração erros processuais. Foram utilizados setenta e dois bloquinhos de acrílico, divididos em dois grupos: Waveone Gold e W-file. Os grupos foram subdivididos em 4 de acordo com o número de usos. Tinta Nankin preta foi utilizada para o preenchimento desses blocos, que foram recobertos com papel alumínio, de modo que não houvesse influência no manuseio do operador. A irrigação foi feita com água destilada para eliminação dos detritos. Imagens pré e pós-instrumentação foram realizadas para comparar o antes e após instrumentação. Para informações estatísticas, testes como Shapiro-wilk, para amostras independentes e Mann Whitney foram usados. Dentre as condições experimentais e limitadas do presente estudo, após o quarto uso, foi possível observar que ocorreu algumas diferenças significativas e que o instrumento W-file se mostrou mais conservador e com maior centralização quando comparado com os WaveOne Gold.

Palavras-chave: Endodontia; Modelagem; Conservador.

Abstract

The search for improvements in the quality of endodontic preparations allowed the evolution of instruments that were manual for mechanized instruments. This study sought to compare the performance of reciprocating files after the fourth use, observing the modeling potential, cleaning efficiency in simulated root canals, taking into account procedural errors. Seventy-two acrylic blocks were used, divided into two groups: Waveone Gold and W-file. The groups were subdivided into 4 according to the number of uses. Black Nankin paint was used to fill these blocks, which were covered with aluminum foil, so that there was no influence on the operator's handling. Irrigation was performed with distilled water to eliminate debris. Pre- and post-instrumentation images were performed to compare before and after instrumentation. For statistical information, tests such as Shapiro-wilk, for independent samples and Mann Whitney were used. Among the experimental and limited conditions of the present study, after the fourth use, it was possible to observe that there were some significant differences and that the W-file instrument proved to be more conservative and with greater centralization when compared to the WaveOne Gold.

Keywords: Endodontics; Modeling; Conservative.

Resumen

La búsqueda de mejoras en la calidad de las preparaciones endodónticas permitió la evolución de instrumentos que eran manuales para instrumentos mecanizados. Este estudio buscó comparar el desempeño de las limas recíprocas después del cuarto uso, observando el potencial de modelado, la eficiencia de limpieza en conductos radiculares simulados, teniendo en cuenta los errores de procedimiento. Se utilizaron 72 bloques acrílicos, divididos en dos grupos: Waveone Gold y W-file. Los grupos se subdividieron en 4 según el número de usos. Se utilizó pintura Nankin negra para rellenar estos bloques, que se cubrieron con papel de aluminio, de modo que no influyera en el manejo del operador. El riego se realizó con agua destilada para eliminar los residuos. Se tomaron imágenes previas y posteriores a la instrumentación para comparar antes y después de la instrumentación. Para la información estadística se utilizaron pruebas como Shapiro-wilk, para muestras independientes y Mann Whitney. Entre las condiciones experimentales y limitadas del presente estudio, después del cuarto uso, fue posible observar que hubo algunas diferencias significativas y que el instrumento W-file demostró ser más conservador y con mayor centralización en comparación con el WaveOne Gold.

Palabras clave: Endodoncia; Modelado; Conservador.

1. Introdução

Os objetivos principais da realização do tratamento endodôntico é devolver ao elemento dental a sua funcionalidade, reparação tecidual e principalmente, mantê-lo saudável na cavidade oral. Para atingir tais objetivos o planejamento é indispensável e sua execução deve seguir os princípios éticos, técnicos e biológicos (Piazza et al., 2021). A procura por melhorias na qualidade dos preparos dos canais radiculares estimulou a evolução da instrumentação manual para a mecanizada (Hansel, 2016; Gayoso, 2014).

A introdução dos instrumentos fabricados com Níquel-Titânio (Ni-Ti) na endodontia como é o caso dos sistemas WaveOne Gold (WGO) e W-file (WF), foi uma evolução que além de trazer vantagens que as limas de aço inoxidável não possuem, também é decorrente da necessidade de criar condições mais favoráveis aos preparos dos canais (Lima, 2021). Os movimentos recíprocos possuem mais efetividade em relação aos rotatórios e disponibilizam algumas vantagens, como redução da fadiga cíclica, torção e otimização do tempo de trabalho (Da Graça & Paiva, 2020). Os instrumentos WF (TDK, China) e WGO (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) possuem características semelhantes, a secção transversal em paralelogramo (Calefi et al., 2020).

Neste estudo, foram utilizados blocos em resina acrílica para substituir dentes humanos. A visualização direta do campo operatório e padronização do comprimento e curvatura dos canais, são algumas das vantagens da utilização desse tipo de material (Martins et al., 2010; Dummer et al., 1991).

Essa pesquisa teve como propósito avaliar e comparar o desenvolvimento *in vitro* de dois tipos de limas recíprocas, observando a habilidade de modelagem, eficiência na limpeza de canais simulados após o quarto uso, levando também em consideração erros processuais.

2. Metodologia

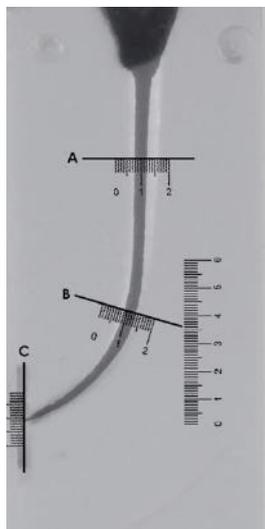
Para realizar a pesquisa foram utilizados setenta e dois blocos de acrílico (IM do Brasil, São Paulo, Brasil) divididos em dois grupos de limas reciprocantes: WaveOne Gold 25.07 e W-File 25.07 que foram subdivididos em 4 subgrupos (n = 9) de acordo com o ciclo de utilização e esterilização. Tinta Nankin preta (Acrilex China) foi utilizada com a função de preencher os blocos, que em seguida foram fotografados para comparação antes e após instrumentação. O próximo passo foi envolvê-los com papel alumínio, evitando influências durante a instrumentação, e depois foram posicionados em um torno (Tornin, Belo Horizonte, Brasil).

A instrumentação foi realizada por um único operador experiente correspondendo as recomendações dos fabricantes. O motor utilizado nessa pesquisa foi o iRoot Pro (Bassi/ Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil), nos ângulos de rotação de 170° - 50° graus. A patência dos canais foi verificada com uma lima K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) antes do preparo.

Todos os canais possuíam a medida de 17 mm. Cada lima foi usada com 3 movimentos de bicada em cada terço e depois foram limpas com gaze. Esse processo se repetiu até que os instrumentos alcançassem o comprimento de trabalho (CT). A irrigação foi feita com 5mL de água destilada em seringa hipodérmica e agulha Endo-Eze (Ultradent Products, Utah, Estados Unidos) retirando detritos no canal.

Novas fotos foram feitas após a instrumentação e as imagens de antes e depois foram sobrepostas com Adobe Photoshop CS5.1 (Adobe Systems, San Jose, EUA). Os canais foram contornados com um software experimental, com o qual os espaços entre os canais não preparados e preparados puderam ser medidos (Figura 1).

Figura 1 - Sobreposição de imagens antes e depois da instrumentação com os pontos de medição (a) orifício do canal, (b) o início da curva, (c) ponto final do canal simulado.



Fonte: Autoria própria.

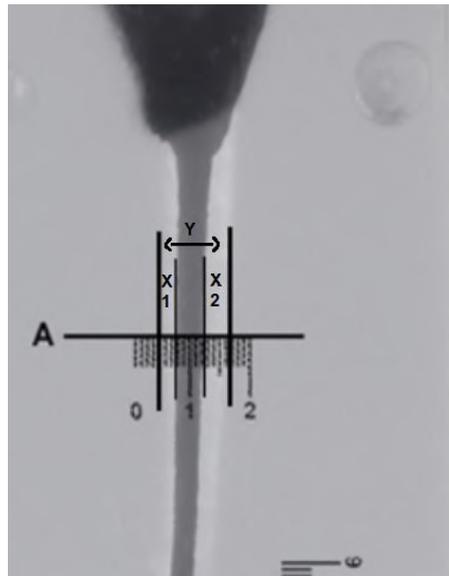
2.1 Avaliação do preparo do canal

Três pontos foram marcados em diferentes regiões de cada imagem obtida com a finalidade de serem referência no momento de comparações do antes e depois da instrumentação. O ponto (A) representa o ponto cervical do canal, o ponto (B) sinaliza o ponto médio do canal, onde está localizada a curvatura e o (C) que caracteriza o ponto apical do canal (Keskin et al., 2018). (Figura1).

Foi utilizado o software Adobe Photoshop CS5.1 com a função de sobrepor as imagens pós-instrumentadas nas imagens que não haviam sido instrumentadas, desse modo facilitou a análise de centralização do canal.

Para medir a habilidade de centralização, a medida do transporte foi traçada em cada ponto do centro do canal pré-instrumentado aos pontos dos pós-instrumentados, onde X1 representa a extensão máxima do movimento realizado pelo instrumento para o interior da curva, já o X2 representa o lado oposto que é a parte externa da curva, e o Y caracteriza a amplitude final (total) do preparo. A partir desses dados foi possível aplicar a fórmula: $X1-X2/Y$. (Lim et al., 2013) (Figura 2).

Figura 2 - X1 representa a máxima extensão do movimento do canal em uma direção (lado Interno da curva.) e X2 é o movimento na direção oposta. Y é o diâmetro do preparo final do canal.



Fonte: Autoria própria.

2.2 Análise estatística

O teste Shapiro-Wilk foi efetuado, tendo como finalidade a verificação quando as informações se exibem em uma distribuição similar à normal ($p > 0,05$) ou não ($p < 0,05$). Nesse caso, verificou-se se essas variáveis estão distribuídas de modo normal.

Quando os dados estavam distribuídos de modo normal, significa que foi utilizado o teste T para amostras independentes e se não encontravam normalmente distribuídas, a opção escolhida foi o teste Mann Whitney.

3. Resultados

Houve uma fratura e dois desvios do canal no grupo W-File e um desvio no grupo WaveOne Gold durante a instrumentação dos canais simulados. A tabela 1 representa mais detalhadamente a largura total dos canais radiculares nos seus 3 pontos descritos após a sua modelagem por essas limas.

Sobre o alargamento total do canal nos pontos de medição, segundo De Carvalho et al. (2021), observou-se que ao final do primeiro uso, ocorreram diferenças significativas em todos os pontos de medição, após o segundo uso não houve diferenças significativas e após o terceiro uso as variações foram encontradas no ponto A (Orifício do canal) e no B (Meio do canal). W-file foi mais conservadora após o primeiro e terceiro uso. Após o segundo uso a WOG foi mais conservadora.

Ao final do quarto uso foram encontradas diferenças significativas apenas no ponto cervical. No grupo WaveOne Gold foi identificado maior alargamento dos canais nos terços A (Terço cervical) (Tabela 1).

Tabela 1 – Largura total (mm) do canal em 3 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 2 instrumentos alternativos no quarto uso.

| Ponto de medição | WaveOne Gold | W-file | p- value |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| (A) Terço cervical | 1,20 ± 0,09 ^A | 1,08 ± 0,10 ^B | 0,012 |
| (B) Terço médio (curvatura) | 0,87 ± 0,11 ^A | 0,88 ± 0,10 ^A | 0,825 |
| (C) Terço apical | 0,77 ± 0,17 ^A | 0,66 ± 0,07 ^A | 0,175 |

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

A Tabela 2 apresenta a quantidade média de resina removida nos lados interno e externo nos 3 pontos pelos instrumentos após o quarto uso. Não houve diferenças estatísticas entre os dois grupos.

Tabela 2 - Medições da largura interna e externa (mm) dos canais em 3 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 2 instrumentos alternativos no quarto uso.

| Instrumento | Terço cervical (A) | | Terço médio (B) | | Terço apical (C) | |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Interno | externo | Interno | externo | Interno | externo |
| WOG | 0,26 ± 0,11 ^A | 0,57 ± 0,10 ^B | 0,38 ± 0,07 ^B | 0,14 ± 0,14 ^A | 0,29 ± 0,11 ^B | 0,41 ± 0,15 ^B |
| WF | 0,33 ± 0,05 ^A | 0,4 ± 0,09 ^B | 0,31 ± 0,03 ^B | 0,16 ± 0,10 ^A | 0,18 ± 0,08 ^B | 0,28 ± 0,07 ^B |

Os valores são apresentados como médias ± desvios padrão. Letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$). Fonte: Autoria própria.

A Tabela 3 mostra que após o quarto uso, nos pontos A (terço cervical) e C (terço apical) houve diferenças significativas de transporte do canal. Os instrumentos W-file apresentaram um desgaste mais conservador.

Tabela 3 - Distância de transporte do canal (mm) em 3 pontos de medição diferentes após o preparo do canal com 2 instrumentos recíprocos após o quarto uso.

| Pontos de medição | WaveOne Gold | W-File | p-value |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| (A) Terço cervical | 0,21 ± 0,03 ^A | 0,03 ± 0,06 ^B | 0,007 |
| (B) Terço médio (curvatura) | 0,34 ± 0,15 ^A | 0,15 ± 0,14 ^A | 0,937 |
| (C) Terço apical | 0,02 ± 0,01 ^A | 0,18 ± 0,6 ^B | 0,006 |

Os valores são apresentados como médias ± desvios padrão. Letras sobrescritas diferentes indicam uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,05$). Letras iguais indicam que não houve diferença estatística. Fonte: Autoria própria

4. Discussão

O sucesso dos tratamentos endodôntico, depende do desbridamento e da modelagem correta do sistema de canais radiculares, preservando ao máximo a sua anatomia (Schilder, 1974; Keskin et al., 2018). O propósito desse trabalho foi comparar dois sistemas de limas após o quarto uso, avaliando a eficiência de modelagem em canais curvos simulados.

O uso desses canais simulados não produz os mesmos efeitos quando dentes naturais são utilizados, pois a dureza da resina não é igual à da dentina (Hulsmann et al., 2003). Mas os materiais escolhidos para substituir os dentes humanos, possuem vantagens significativas, como a visualização direta do campo operatório e padronização do comprimento e curvatura dos canais (Martins et al., 2010).

Os instrumentos de níquel-titânio possuem maior flexibilidade, eficiência e menor perda do corte, quando comparados aos instrumentos manuais de aço inox (Palerker et al., 2017; Webber, 2015). Esses instrumentos perdem o poder de corte conforme o aumento de usos, e por isso é recomendado o uso único, porém na prática clínica isso pode não ser uma realidade (De Medeiros et al., 2017; Yao et al., 2006).

Silva et al., 2021 afirmaram que após o primeiro uso houve diferenças significativas entre as limas WOG e WF na parte externa da curva no terço cervical e no ponto final do canal, e em todas as áreas avaliadas, consideravelmente mais resina foi retirada do lado de fora da curva com o instrumento WOG. A análise após o segundo uso mostrou que havia diferenças significativas no exterior do terço médio, e WOG removeu mais resina na parte interna da curva em todos os pontos medidos, e na parte externa da curva O grupo WF apresentou maior desgaste em todas os pontos e após o terceiro uso, não foi possível verificar diferenças significativas, ou seja, ambas as limas transportaram/retiram a mesma quantidade de resina do canal (De Carvalho et al., 2021).

Esse estudo traz resultados da instrumentação recíproca após o quarto uso, onde houve a esterilização desses instrumentos entre cada sessão e ainda que Pelepenko et al. (2020) tenha concluído que tanto o WF quanto o WOG foram seguras quando usados de acordo com as especificações do fabricante, essa pesquisa resultou em uma fratura e dois desvios das WF e um desvio no grupo de limas WaveOne Gold durante a instrumentação dos canais *in vitro*. Instrumentos de NiTi, possuem propriedades mecânicas desejáveis, porém eles podem sofrer fraturas devido à sobrecarga de torção, tensão ou fadiga por flexão denominada torção cíclica (Sattapan et al., 2000; Plotino et al. 2012).

A importância de manter o instrumento centralizado é para prover um correto alargamento, sem comprometimento da estrutura radicular ou ocorrência de desgaste excessivo (Kandaswamy et al., 2009). Nesse estudo, após o quarto uso, o instrumento W-file alcançou melhor habilidade de centralização no canal simulado, diferente das limas WOG que resultaram em maior transporte.

5. Conclusão

Dentre as condições experimentais e limitadas do presente estudo, após o quarto uso, concluiu-se que os instrumentos supriram os principais objetivos de modelagem e limpeza dos canais curvos, apesar de apresentarem algumas diferenças significativas. O instrumento W-File se mostrou mais conservador e com maior de centralização nos preparos quando comparado com o grupo WaveOne Gold.

Agradecimentos

Agradecemos a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização e sucesso deste artigo.

Referências

Calefi, P. H. S., Osaki, R. B., Dal Evedove, N. F., Cruz, V. M., de Andrade, F. B., & Alcalde, M. P. (2020). Cyclic and torcional fatigue resistance of W File and X1 Blue file reciprocating instruments. *Dental Press Endodontics*, 10(2), 60-66.

Da Graça, E. V., & Paiva, S. S. M. (2020). Limas Recíprocas No Canal Radicular. *Cadernos De Odontologia do UNIFESO*, 1(2).

- De Carvalho, A. D. M., da Silva, M. R., Rodrigues, M. A., de Oliveira Junior, E. S., Souza, C. C., Rosas, C. A. P., & da Silva Limoeiro, A. G. (2021). Evaluation of the cutting ability of two reciprocating instruments (WaveOne Gold e W-file). *Research, Society and Development*, 10(14), e207101421900-e207101421900.
- De Medeiros, J. M. F., Haddad Filho, M. S., Habitante, S. M., da Rosa, L. C. L., Salum, G., & Almeida, E. T. D. C. (2017). Perda de corte da lima protaper quanto a esterilização e número de uso. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 23(3), 228-237.
- 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.
- Gayoso, G. R. (2014). *Instrumentos de reciprocagem: WaveOne e Reciproc. 2014. 45f* (Doctoral dissertation, Dissertação (Faculdade de Odontologia de Piracicaba) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas).
- Hansel, R. (2016). Movimento reciprocante-sistemas Reciproc e Waveone: revisão de literatura.
- 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.
- Kandaswamy, D., Venkateshbabu, N., Porkodi, I., & Pradeep, G. (2009). Canal-centering ability: An endodontic challenge. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 12(1), 3.
- Keskin, C., Demiral, M., & Saryılmaz, E. (2018). Comparison of the shaping ability of novel thermally treated reciprocating instruments. *Restorative dentistry & endodontics*, 43(2).
- Lim, Y. J., Park, S. J., Kim, H. C., & Min, K. S. (2013). Comparison of the centering ability of Wave One and Reciproc nickel-titanium instruments in simulated curved canals. *Restorative dentistry & endodontics*, 38(1), 21-25.
- Lima, L. C. (2021). Instrumentação com sistema reciprocante: revisão de literatura.
- Martins, R. D. C., Bahia, M. G. D. A., & Buono, V. T. L. (2010). Geometric and dimensional characteristics of simulated curved canals prepared with ProTaper instruments. *Journal of Applied Oral Science*, 18, 44-49.
- Paleker, F., & van der Vyver, P. J. (2017). Glide path enlargement of mandibular molar canals by using K-files, the ProGlider File, and G-Files: A comparative study of the preparation times. *Journal of Endodontics*, 43(4), 609-612.
- Pelepenko, L. E., Zanin, E., Langaro, M. C., Machado, R. L., Fornari, V. J., & Hartmann, M. S. M. (2020). Resistência à fratura de instrumentos reciprocantes WaveOne-Gold e W-File. *Full Dent. Sci.* 11(44).
- Piazza, G. C., Capello, P. A., Ferreira, R., Blatt, J. A., de Araújo, S. M., & Almeida, C. N. (2021). Avaliação do número de canais modelados com limas ProDesing M até sua fratura, simulado em blocos de resina acrílica. *Revista Orbis Science*. 1(1), 46-56.
- Plotino, G., Grande, N. M., Testarelli, L., & Gambarini, G. (2012). Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *International Endodontic Journal*, 45(7), 614-618.
- Sattapan, B., Nervo, G. J., Palamara, J. E., & Messer, H. H. (2000). Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *Journal of endodontics*, 26(3), 161-165.
- 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.
- Schilder, H. (1974). Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*, 18, 269-296.
- Webber, J. (2015). Shaping canals with confidence: WaveOne GOLD single-file reciprocating system. *Roots*, 1(3), 34-40.
- Yao, J. H., Schwartz, S. A., & Beeson, T. J. (2006). Cyclic fatigue of three types of rotary nickel-titanium files in a dynamic model. *Journal of endodontics*, 32(1), 55-57