

# INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITÂNIO CM: RELATO DE CASOS CLÍNICOS

## NICKEL TITANIUM CM FILES: CLINICAL CASE REPORT

JOSIANE DENISE MENKE<sup>1</sup>, KEY FABIANO SOUZA PEREIRA<sup>2\*</sup>, MICHEL RICARDO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>,  
DIEGO LUQUES MARTINS<sup>3</sup>, RICARDO GOMES DE ARAÚJO<sup>1</sup>, SIMONE BAETZ MOTA GALVANI<sup>1</sup>

1. Alunos do Curso de Especialização em Endodontia da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá; 2. Professor Doutor do Curso de Odontologia da disciplina de Endodontia Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

\*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAODO. Avenida Senador Filinto Muller, s/nº, Vila Ipiranga. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. CEP: 79080-190. [keyendo@hotmail.com](mailto:keyendo@hotmail.com)

Recebido em 07/11/2017. Aceito para publicação em 24/12/2017

### RESUMO

Instrumentos de níquel-titânio (NiTi) são amplamente usados na endodontia atual. Apesar dessas limas proverem apreciáveis vantagens quando comparadas as limas feitas de aço-inox, as fraturas dos instrumentos NiTi no preparo mecânico do canal podem ocorrer sem prévio aviso. Recentemente, um processo termomecânico e novas tecnologias de fabricação foram desenvolvidos para otimizar a microestrutura das ligas NiTi, essas ligas são denominadas de CM porque tem a memória controlada. Estudos já descreveram resultados de resistência muito mais alta a fadiga cíclica e flexibilidade de limas “CM comparadas as ligas convencionais NiTi. De posse do conhecimento sobre as melhores propriedades mecânicas das limas CM em relação ao NiTi convencional, este trabalho descreveu 03 casos clínicos, onde foram empregadas limas CM no preparo de diferentes grupos e anatomias dentais. O preparo biomecânico com limas CM parece ser mais seguro e confiável devido à alta flexibilidade e resistência a fratura dessa nova liga NiTi tratada termicamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Níquel-titânio, Endodontia, memória controlada.

### ABSTRACT

Nowadays nickel-titanium (NiTi) files are widely applied in endodontic treatment. Although NiTi files provide excellent advantages in comparison to stain stells files, the separation can happens during the biomechanical preparation without any previous warning. Recently, a thermo-mechanical process and new manufacturing technologies have been developed to optimize a microstructure of NiTi alloys, these alloys are referred to as CM because it has a controlled memory. Studies have described results of much higher resistance to cyclic fatigue and flexibility of CM files compared to conventional NiTi alloys. According to what refers to the best mechanical resource of CM files over conventional NiTi, this paper described 03 clinical cases, where CM files were applied in the mechanical preparation of different groups and root canal anatomies. The biomechanical preparation with CM files seems to be safer and more

reliable because of the high flexibility and fracture resistance of this new thermally treated NiTi alloy.

**KEYWORDS:** Nickel-titanium, Endodontic, controlled memory

### 1. INTRODUÇÃO

Importantes e essenciais ferramentas para o preparo mecânico dos canais radiculares, os instrumentos de níquel-titânio (NiTi) estão, atualmente, sendo mais utilizados por clínicos gerais e especialistas para facilitar as etapas de limpeza e modelagem do tratamento endodôntico<sup>1</sup>.

Limas de NiTi apresentam qualidades apreciáveis e inquestionáveis quando comparadas aos instrumentos de ligas de aço inoxidável, entretanto o risco de fratura das limas NiTi por torção ou fadiga cíclica representam a principal preocupação quando da sua utilização<sup>2</sup>.

No sentido de melhorar a qualidade das ligas NiTi e as tornar mais resistentes a fraturas, a indústria vem apresentando novos instrumentos feitos a partir de ligas NiTi que passam por um tratamento térmico durante a sua fabricação. Nos últimos anos, vários modelos de processamento termomecânico e novas tecnologias de fabricação foram desenvolvidas para otimizar a microestrutura das ligas NiTi<sup>1</sup>.

Instrumentos construídos a partir da liga NiTi tratada termicamente são chamados de CM (memória controlada). Um exemplo típico desse tipo de instrumento são as limas Hyflex CM (Coltene-Whaledent, Allstetten, Suécia), elas apresentam como característica principal o controle da memória da liga, fazendo a lima ser extremamente flexível, mas sem a típica memória de forma de outras limas NiTi<sup>3</sup>.

Outros instrumentos bastante populares, também CM, são as limas dos sistemas rotatórios Prodesign S e Logic e a reciprocante Prodesign R (Easy, Belo Horizonte, Brasil). São instrumentos de fabricação brasileira e com uma

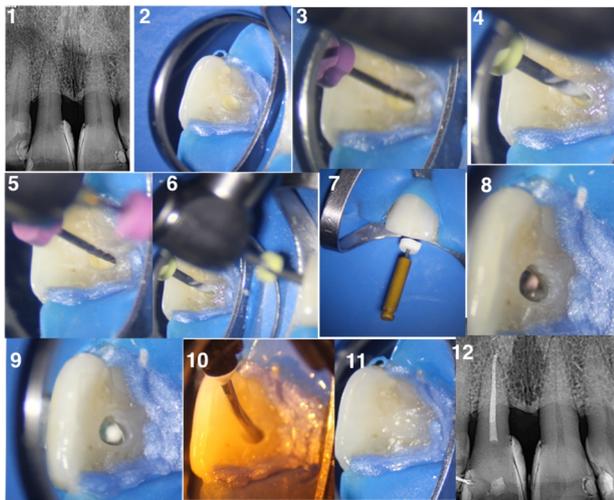
enorme e crescente aceitação nacional<sup>4</sup>.

Tem sido descrito que as limas CM apresentam melhores propriedades mecânicas em relação ao NiTi convencional<sup>5,6</sup>, diante disso esse trabalho teve a proposta de apresentar 03 casos clínicos onde foram empregadas limas CM no preparo biomecânico.

## 2. RELATO DE CASOS

### Caso 1 – Sistema Rotatório Logic em dente com canal amplo.

Baseado nas características anatômicas observadas na radiografia de diagnóstico, foi indicado o sistema Logic (Easy equipamentos, Belo Horizonte, Brasil) para o preparo biomecânico. As limas 25.01, 30.05 e 50.01 foram empregadas no caso. O Glide path e, conseqüente estabelecimento da patência, foi realizado com a lima 25.01 (900 RPM e 0.8N de torque) no comprimento aparente do dente (CAD). A odontometria foi realizada de forma eletrônica com o localizador foraminal Root ZX II (J. Morita, Japão) acoplado a lima 25.01. Em seqüência, devido a anatomia mais ampla do canal radicular, a lima 30.05 (900 RPM e 2.0N de torque) foi usada também no comprimento real do dente (CRD). Objetivando melhorar a limpeza da região apical, a lima 50.01 (900 RPM e 2.0N de torque) foi utilizada 1mm aquém do CRD.



**Figura 1.** A seqüência numérica crescente descreve os passos do tratamento realizado no elemento 11. Observe as limas Easy Logic CM, seqüência 3 a 7. As fotos 3,4,5 mostram respectivamente preparo cervical e médio com 25.01 e 30.05. Na foto 6 a lima 30.05 sendo levada no CRT e na 7 a lima 50.01 para dilatação apical. Na foto 9 evidencia-se o Coltosol para blindagem e na seqüência a resina flow sendo aplicada para selamento do acesso.

Antes da obturação, a irrigação passiva ultrassônica foi utilizada com ponta Irrisonic (Helse, Brasil) acoplada em ultrassom Jet Sonic (Gnatus, Brasil) para ativar o hipoclorito de sódio 5,25% por 2 minutos e o EDTA trissódico por 1 minuto, sendo realizada 3 seqüências de 20 se-

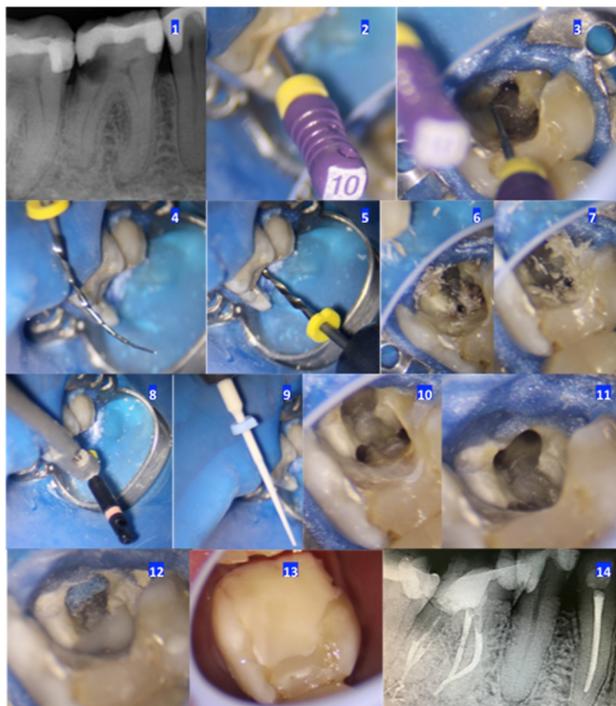
gundos de agitação no hipoclorito, 3 no EDTA de 20 segundos e mais 3 ativações, novamente no hipoclorito, cada de 20 segundos. Em seqüência, a obturação foi realizada pela técnica da condensação vertical do cone único e o cimento Biocerâmico Total Fill (FKG, Suíça). A entrada do canal radicular foi selada com 3mm de Coltosol e o acesso coronário selado com resina flow. A seqüência do preparo biomecânico e obturação pode ser observada na Figura 1.

### Caso 2 – Sistema Reciprocante Prodesign R

O sistema Prodesign R (Easy equipamentos, Belo Horizonte, Brasil) foi utilizado para o preparo biomecânico. Esse sistema contém duas numerações de limas de NiTi CM, a 25.06 e a 35.05. De acordo com o fabricante, elas podem ser utilizadas no motor Easy SI (Easy equipamentos, Brasil) no modo reciprocante ou nos motores VDW Silver Reciproc (VDW, Alemanha) ou X-Smart Plus (Dentsply, Suíça) nas funções “Reciproc All ou Wave One All”. Para um melhor desempenho o fabricante recomenda a utilização de limas rotatórias como a 25.01 ou 15.05 para o glide path e realização de patência. No presente caso, descrito nesse trabalho, optamos por seguir o mesmo protocolo recomendado pela fabricante das limas Reciproc (VDW, Alemanha). Esse protocolo consiste de explorar o canal inicialmente, nos 2/3 do CAD, com lima 10K manual de aço inox. Em seguida, a lima 25.06, no modo reciprocante, foi levada no comprimento que a 10K reconheceu e dilatou. Após, a lima 10K foi levada no CAD e na seqüência, a lima 25.06 foi utilizada também no CAD. A odontometria foi realizada de forma eletrônica com o localizador Romiapex A15 (Forum, Israel) acoplada na lima manual 10K e logo após, tendo o ponto zero como comprimento de instrumentação, em todos os 4 canais do dente em questão, a lima 25.06 foi utilizada para o preparo final do canal. Movimentos de entrada e saída, foram empregados e após 5 vezes do uso desse movimento, a lima era removida e o canal irrigado com o hipoclorito a 5,25%. A PUI foi realizada com as mesmas soluções irrigadoras e tempos descritos no caso clínico 1, porém o dispositivo que fez a ativação foi a Easyclean (Easy equipamentos, Brasil) acionada no movimento reciprocante. Na seqüência os canais foram obturados como descrito no caso 1. Os canais mesiais foram selados com Ionoseal (Voco, Alemanha) e os distais foram preparados para retentor metálico fundido. A seqüência do preparo biomecânico e obturação pode ser observada na Figura 2.

### Caso 3 – Sistema Logic em anatomia complexa (dupla curvatura)

Recentemente foi lançada uma nova lima da família Logic (Easy equipamentos, Belo Horizonte, Brasil), a 25.05. Esta lima tem se destacado pelo alto poder de corte que foi atribuído a esse instrumento devido a um novo



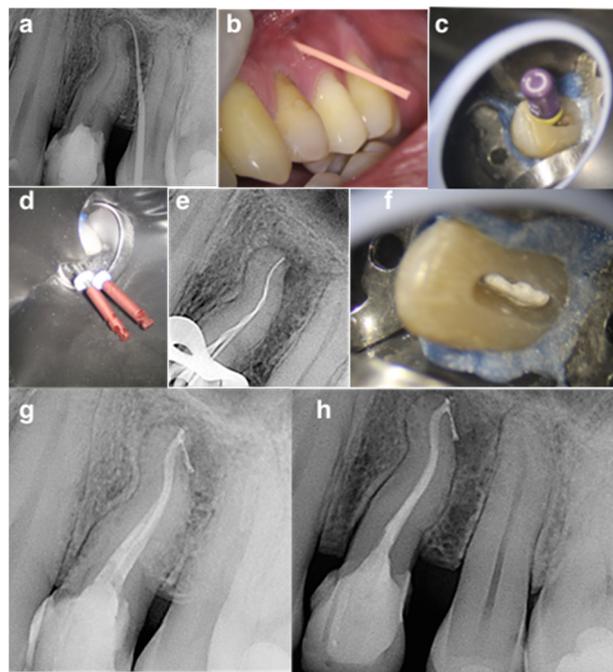
**Figura 2.** A sequência numérica crescente descreve os passos do tratamento realizado no elemento 46. Note a lima Prodesign R pré curvada (4), mostrando o controle da memória de forma. Observe as raspas de dentina (6,7) nos canais mesiais após o uso da Prodesign R.

processo de fabricação, conhecido como “usinagem invertida”. A sequência de utilização é a mesma utilizada para as demais limas Logic, que consiste na realização do glide path com a 25.01, preparo cervical e médio e utilização da 25.05 até o limite de instrumentação empregado. A grande flexibilidade desses instrumentos permite o seu emprego em canais com dupla curvatura de forma eficiente e segura. Antes da obturação, procedimentos de agitação da solução irrigadora foram realizados como os empregados no caso clínico 2. A obturação foi realizada com os cones principais adaptados 1mm aquém do limite de instrumentação (forame apical) e juntamente com o cimento Ahplus (Dentsply, USA) foram condensados de forma vertical. A sequência do caso pode ser vista na Figura 3.

### 3. DISCUSSÃO

Limpeza e modelagem alcançam com exatidão os objetivos do preparo do sistema de canais radiculares. Na modelagem o preparo do terço apical é uma importante etapa a ser vencida, pois a manutenção da sua trajetória original é influenciada pelo grau e nível de curvatura radicular, dureza da dentina, flexibilidade, tamanho e desenho dos instrumentos, além da cinemática empregada durante a instrumentação<sup>7</sup>.

A partir do desenvolvimento das ligas NiTi, erros de procedimentos nos preparos, principalmente quando se utilizava instrumentos de aço-inox, foram solucionados<sup>8</sup>.



**Figura 3.** A sequência alfabética descreve os passos do tratamento realizado no dente 24. Observe as limas 25.01 e 25.05 no comprimento real do dente (d,e). Rx de obturação (g,h) mostrando a manutenção da trajetória dos canais e a excelente modelagem proporcionada pelo instrumento Logic 25.05 que foi utilizado no limite de instrumentação 1mm além do forame apical.

Apesar das favoráveis propriedades dos instrumentos NiTi, o alto risco de fratura sempre esteve presente durante o tratamento endodôntico, sendo a fadiga da liga a razão predominante para que isso ocorra<sup>9</sup>.

A fratura do instrumento NiTi pode ocorrer por flexão ou torção ou a combinação de ambos<sup>10</sup>. A fratura torsional ocorre quando o torque resultante de um contato entre o instrumento e as paredes do canal excede a força torsional do instrumento ou quando a ponta do instrumento está travada no canal enquanto o resto continua a rodar. A fratura causada por flexão ocorre quando o instrumento rotatório que, já está enfraquecido pela fadiga do metal, é colocado sob stress<sup>5</sup>.

Recentemente, um processo termomecânico e novas tecnologias de fabricação tem sido desenvolvido para otimizar a microestrutura das ligas NiTi<sup>3</sup>. Investigações já descrevem resultados de resistência muito mais alta a fadiga cíclica e flexibilidade de limas CM comparadas as ligas convencionais NiTi<sup>11</sup>.

De acordo com Camargo (2016)<sup>4</sup>, esse tipo de tratamento térmico anula temporariamente o “efeito de memória de forma” do NiTi durante o uso. Desta forma, elimina-se pressão de trabalho sobre as paredes externas do canal radicular. Além disso, aumenta-se consideravelmente a flexibilidade dos instrumentos mais calibrosos e, conseqüentemente, alonga-se os ciclos para fadiga. Uma outra vantagem do tratamento CM é a alta maleabilidade

conferida ao instrumento e, conseqüentemente, a visualização do defeito antes da fratura, diferente do NiTi normal.

A despeito das informações sobre o tratamento térmico empregado aos instrumentos NiTi, as mesmas permanecem limitadas, porque tais tratamentos por aquecimento são geralmente patenteados e não são descritos pelos fabricantes<sup>6</sup>.

Com relação aos casos descritos no presente trabalho, no caso 1 podemos observar que trata-se de um caso de simples execução, mas que teve o grande diferencial da dilatação da região apical até um instrumento de ponta 50, mas sem a necessidade de excessiva dilatação da região cervical do canal. Isso se deve a conicidade desse instrumento, apenas 0.1mm na parte ativa do instrumento. Casos de necrose pulpar e lesão periapical apresentam todo o sistema de canais contaminados por microorganismos, por isso a importância de se conseguir uma melhor dilatação da região apical, a qual é a zona crítica do canal radicular<sup>12</sup>. Isso não seria possível com instrumentos de aço inoxidável e provavelmente também não com a liga NiTi convencional, pois o calibre 50 dessa liga não apresenta flexibilidade suficiente para tal finalidade, principalmente em taper acima de 0.4. Em função da alta resistência a fratura das ligas CM, instrumentos com pontas maiores e conicidades menores puderam ser desenvolvidos e, atualmente, podemos realizar preparos mais conservadores do canal radicular, limpando regiões de maior interesse como a apical sem enfraquecer o elemento dentário.

O Caso 2 foi executado com uma única lima NiTi CM, a Prodesign R (easy equipamentos, Brasil). De acordo com o fabricante, um glide path deve ser criado antes da utilização da lima 25.06 com limas rotatórias 25.01 ou 15.05. Com o intuito de simplificar ainda mais o preparo, nesse caso, utilizamos o mesmo protocolo da lima Recipro R25 (VDW, Alemanha) que consiste em empregar a lima 10K manual de aço inox para obter esse caminho até o forame apical e conseqüente patência. Embora o dente tratado, 46, fosse atrésico a lima 10K chegou com facilidade ao forame apical e isso foi o indicativo que poderíamos utilizar somente a 25.06 no movimento recíprocante. É importante ressaltar, que essa decisão é baseada nas habilidades do profissional e a checagem através da exploração do canal com a lima 10K. Caso a mesma não avance com facilidade, limas rotatórias para glide path devem ser empregadas.

O caso 3 mostra a importância da evolução dos instrumentos endodônticos. A realização do preparo, com dilatação eficiente sempre foi uma barreira a ser vencida devido à falta de flexibilidade dos instrumentos endodônticos. Com as limas Logic, podemos conseguir padrões de dilatação maior na região crítica apical, sem deformar, desviar a trajetória original do canal radicular. Dessa forma uma melhor desinfecção é conseguida e a previsibilidade do caso melhora<sup>12</sup>. Utilizar o instrumento 1mm

além do forame apical parece ser uma alternativa viável, pois obtemos uma dilatação maior do forame e região do travamento do cone de guta-percha (1mm aquém do forame). Nesse caso, o forame ficou com um diâmetro de .30mm e o batente apical 1mm aquém com .35mm.

Nos 3 casos o hipoclorito de sódio 5,25% foi utilizado. Devido a rápida velocidade do preparo do canal com instrumentos rotatórios ou recíprocantes, concentrações mais altas são requeridas para eliminar os microorganismos em tempos menores, pois quanto maior a concentração do hipoclorito, mais rápido é sua ação<sup>13</sup>. Em todos os casos foi realizado o procedimento de agitação do irrigante, pois é bem conhecido por importantes trabalhos que existe um alto índice de áreas não tocadas pelos instrumentos endodônticos devido à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares<sup>7</sup>. Sendo assim, a ativação da solução irrigadora é sempre necessária para que a mesma alcance áreas não tocadas pelas limas e melhore o processo de sanificação do canal radicular<sup>14</sup>.

Embora as limas CM sejam recentes no mercado e existam poucas publicações sobre as mesmas, principalmente sobre as limas Easy produzidas no Brasil, tudo indica que esses instrumentos tem um grande potencial para diminuir os índices de fraturas de limas e deixar o preparo mecânico do canal radicular mais seguro e confiável. Além disso, como podem ser produzidos em conicidades menores, os preparos tendem a se tornar mais conservadores, ou seja, sem grandes desgastes dos terços cervical e médio dos canais radiculares o que sempre foi necessário para uma melhor dilatação da região apical.

#### 4. CONCLUSÃO

O preparo com limas CM é mais seguro pois apresenta vantagens sobre a liga NiTi convencional, destacando-se a maior flexibilidade e maior resistência a fraturas.

#### REFERÊNCIAS

- [01] Shen Y, Zhou H, Zheng Y, Peng B, Haapasalo M. Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. *J Endod.* 2013; 39(2):580-8.
- [02] Zhou H, Shen Y, Zheng W, Zheng Y, Haapasalo M. Mechanical Properties of Controlled Memory and Superelastic Nickel-Titanium Wires Used in the Manufacture of Rotary Endodontic Instruments. *J Endod.* 2012; 38(11):1535-40.
- [03] Zhao D, Shen Y, Peng B, Haapasalo M. Micro-Computed Tomography Evaluation of the Preparation of Mesio Buccal Root Canals in Maxillary First Molars with Hyflex CM, Twisted Files, and K3 Instruments. *J Endod.* 2013; 39(3):385-8.
- [04] Camargo M. Endodontia Clínica - à luz da microscopia operatória: visão, precisão e previsibilidade. 1ª ed. Nova Odessa - SP: Napoleão; 2016.
- [05] Braga LCM, Silva ACF, Bueno VTL, Bahia MGA. Impact of Heat Treatments on the Fatigue Resistance of Different

- Rotary Nickel-titanium Instruments. *J Endod*, 2014; 40(9):1494-7.
- [06] Campbell L, Shen Y, Zhou H, Haapasalo M. Effect of Fatigue on Torsional Failure of Nickel-Titanium Controlled Memory Instruments. *J Endod*. 2014; 40(4):562-5.
- [07] Pereira KFS, Yoshinari GH, Insaurralde AF, Silva PG, Biffi JCG. Análise Qualitativa Pós Instrumentação Utilizando Instrumentos Manuais de Aço Inoxidável e Rotatórios de Níquel Titânio. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2007; 7(3):247-252.
- [08] Chen JE, Messer HH. A comparison of stainless steel hand and rotary nickel-titanium instrumentation using a silicone impression technique. *Australian Dent J, Sydney*. 2002; 47(1):12-20.
- [09] Sattapan B, Nervo GJ, Palamara JE, Messer HH. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *J Endod*. 2000; 26: 161-5.
- [10] Cheung GS, Peng B, Bian Z. Defects in ProTaper S1 instruments after clinical use: fractographic examination. *Int Endod J*. 2005; 38:802-9.
- [11] Bhagabati N, Yadav S, Talwar S. An in vitro cyclic fatigue analysis of different endodontic nickel-titanium rotary instruments. *J Endod*. 2012; 38:515-8.
- [12] Baugh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: A review of the literature. *J Endod*. 2005; 31(5):333-40.
- [13] Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MAH, Cavenago BC, Villas-Boas MH, Graeff MS, Bernardineli N, Andrade FB, Ordinola-Zapata R. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. *Journal of Endodontics*. 2011; 37(8):1134-1138.
- [14] Andrabi SM, Kumar A, Zia A, Ifekhar H, Alam S, Siddiqui S. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamics irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex in vitro model. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 2014; 5(3):188-93.