



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



"Instrumentação Reciprocante do Sistema de Canais Radiculares: Revisão de Literatura"

Adolfo David Torres Agüero

Piracicaba

2013

Adolfo David Torres Agüero

"Instrumentação Reciprocante do Sistema de Canais Radiculares: Revisão de Literatura"

Monografia apresentada ao curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção do diploma de cirurgião dentista.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Co-Orientador: Daniel Rodrigo Herrera Morante

Piracicaba
2013

Aguero, Adolfo David Torres, 1989-

Ag92i Instrumentação recíproca do sistema de canais radiculares: revisão de literatura / Adolfo David Torres Aguero. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.

Coorientador: Daniel Rodrigo Herrera Morante.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Preparo de canal radicular. 2. Retratamento. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida, 1961- II. Herrera, Daniel Rodrigo, 1976- III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Dedicatoria

Dedico aos **meus Pais e amigos** que acreditaram em min.

Agradecimentos

A **Deus**, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Aos **meus pais, irmãos, e a toda minha família** que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À **Professora Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes** pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Ao meu Co-orientador **Daniel Rodrigo Herrera Morante** por seu apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão desta monografia.

Aos amigos e colegas da **Rep. End, Staline, Fofô, Gazé, Jerê, Job, Rex e agregados** que considero como minha segunda família.

RESUMO

Um dos objetivos mais importantes da terapia endodôntica é a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares (SCR). A formatação mecânica dos canais radiculares permitirá que nossas substâncias químicas auxiliares (SQA) e irrigantes consigam atingir áreas anatômicas onde nossos instrumentos endodônticos não conseguem chegar. Esta formatação deve ser realizada da maneira mais segura possível, evitando assim acidentes e complicações. Assim esta revisão de literatura teve por objetivo fazer um levantamento bibliográfico sobre dos novos sistemas recíprocos de lima única, Reciproc e WaveOne, avaliando a sua efetividade na limpeza, desinfecção e formatação do SCR .

Palavras chave: Preparo de canal radicular. Retratamento.

ABSTRACT

One of the most important objectives of endodontic therapy is to achieve cleaning and disinfection of the root canal system. Shaping mechanical root canals allow our auxiliary chemical substances and irrigants to achieve anatomical areas that our endodontic instruments cannot reach. This shape should be conducted in the safest way possible, avoiding accidents and complications. Thus, this literature review aimed to review the literature on two new single file systems in reciprocating motion, Reciproc and Waveone, assessing their effectiveness in cleaning, disinfection and shaping of the root canal system.

Keywords: Chemomechanical preparation. Retreatment.

1. INTRODUÇÃO

Um dos objetivos da terapia endodôntica é a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares (SCR). Para atingir este objetivo é imprescindível a modelagem do SCR por meio do preparo químico-mecânico (PQM) utilizando substâncias químicas auxiliares (SQA) e instrumentos endodônticos.

Na evolução das diferentes técnicas e protocolos de instrumentação, muitos sistemas têm sido desenvolvidos dando passo a diferentes sequências de instrumentos, diferentes formatos de seção transversal, diferentes ligas metálicas e diferentes cinemáticas.

A instrumentação dos canais radiculares através do uso de lima única e em uma cinemática recíproca tem se popularizado nos últimos anos devido à redução do tempo de trabalho e menor tendência à fratura dos instrumentos.

Mais que o sistema de instrumentação utilizado durante o PQM do SCR, acredita-se na importância do cirurgião--dentista em conhecer as capacidades e limitações de cada sistema baseado nas evidências científicas disponíveis.

Assim esta revisão de literatura teve por objetivo fazer um levantamento bibliográfico sobre a instrumentação do SCR com o uso dos sistemas recíprocos de lima única, Reciproc (VDW, Munich, Germany) e WaveOne (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Histórico

A instrumentação dos canais radiculares era realizada com limas manuais confeccionadas de aço inoxidável, as que têm baixo grau de flexibilidade e uma grande tendência em retificar canais com curvaturas, criando assim transporte apical, zips, perfurações ou desvios. Assim, iniciou-se a procura por novos materiais que apresentassem maior flexibilidade e resistência (BERGMANS et al., 2003; VAN CLEYNENBREUGEL et al., 2003; DEPLAZES et al., 2001; KUNERT et al., 2010).

A liga de níquel-titânio (NiTi) foi desenvolvida por Buehler nos anos 60. Buehler era um pesquisador do Programa Espacial Naval dos Estados Unidos (Silver Springs, Maryland – EUA) que procurava desenvolver uma liga não-magnética que fosse a prova de água e resistente ao sal. As propriedades termodinâmicas apresentadas por essa liga intermetálica foram verificadas por meio da capacidade de possuir memória de forma quando se empregava especificamente o tratamento térmico controlado (Câmara et al., 2008). Inicialmente a liga foi chamada de nitinol, devido aos elementos que a compõem: ni pelo níquel (56%), ti pelo titânio (44%) e nol pelo local onde foi pesquisada (Naval Ordnance Laboratory).

Em 1988, Walia et al., propuseram o uso das ligas compostas de NiTi para a confecção de instrumentos endodônticos. Diversos estudos tem confirmado as propriedades físicas desses instrumentos, como sua grande flexibilidade, memória elástica e maior eficiência de corte quando comparadas às limas de aço inoxidável (Gambill et al., 1996; Kim et al 2012; Thompson et al., 2000; Walia et al., 1988)

Tempo depois, no intuito de tornar o tratamento endodôntico mais rápido e eficiente, foram utilizadas essas limas acopladas em motores rotatórios elétricos. Porém, novos problemas, quase alheios aos instrumentos manuais, foram aparecendo como por exemplo as fraturas por fadiga cíclica (Prichard, 2012).

2.2 Movimento recíprocante

Baseando-se nos conceitos das forças balanceadas (Roane et al., 1985), Yared, em 2008 propôs uma técnica utilizando apenas uma lima do sistema ProTaper. Assim, com a lima F2 em um movimento recíproco o autor demonstrou a eficiência no preparo do sistema de canais radiculares, justificando que este movimento permitiria a manutenção do trajeto original do canal e menor tendência de causar transporte apical, ao mesmo tempo que reduziria fadiga do instrumento. De Deus et al., em 2010 demonstrou que o movimento recíprocante reduz significativamente a fadiga cíclica da lima F2 ProTaper quando comparado com o movimento rotatório convencional.

Outros estudos preliminares, também utilizando a lima F2 ProTaper, não demonstraram diferenças significativas na utilização do protocolo de lima única F2 ProTaper em movimento recíprocante quando comparado ao sistema completo em movimento rotatório convencional, quanto a eficiência no preparo dos canais (De Deus et al., 2010, Paqué et al., 2011) ou extrusão de debris (De Deus et al., 2010). O comum denominador nestes estudos foi que a utilização da lima F2 ProTaper como lima única conseguia diminuir significativamente o tempo operatório.

Com os resultados promissores mostrados pela instrumentação com lima única proposta por Yared, dois novos aparelhos e sistema de instrumentos foram desenvolvidos propondo a realização da instrumentação com lima única e em movimento recíprocante, o Reciproc (VDW, Munich, Germany) e o WaveOne (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Estes sistemas utilizam uma liga de Ni-Ti com tratamento térmico patenteada como liga M-Wire (Kim et al., 2012; Plotino et al., 2012)

2.3 Sistema Reciproc

Os fabricantes do sistema Reciproc sugerem para a conformação do sistema de canais radiculares a utilização de unicamente uma das três limas que compõem o sistema: R25 (tip 25 e taper 0.08), R40 (tip 40 e taper 0.06), ou a lima R50 (tip 50 e 0.05). O taper destas limas é constante unicamente nos três primeiros milímetros, após essa medida o taper ou conicidade é regressivo, garantindo assim um preparo mais conservador nos terços cervical e médio.

O formato da seção transversal da lima é em forma de S, com os hastes orientados para efetivar o corte em sentido anti-horário. A ponta das limas é inativa.

A cinemática configurada no software do sistema Reciproc, trabalha inicialmente com um movimento de corte em sentido anti-horário de 150°, seguido por um movimento em sentido horário de 30° relaxando o instrumento. Assim temos que a cada ciclo a lima consegue um avanço efetivo de 120°, precisando de 3 ciclos para completar uma rotação.

2.4 Sistema WaveOne

O fabricante do sistema WaveOne, ao igual que para o sistema Reciproc, propõe a utilização de uma única lima para o preparo completo do sistema de canais radiculares. O sistema apresenta três opções de limas: small (tip 21 e taper 0.06), primary (tip 25 e taper 0.08) e a lima large (tip 40 e taper 0.08). O taper destas limas é constante unicamente nos três primeiros milímetros, após essa medida o taper ou conicidade é regressivo, garantindo assim um preparo mais conservador nos tercos cervical e medio.

O formato da seção transversal da lima é geométrico com três áreas cortantes e os hastes orientados para efetivar o corte em sentido anti-horário. A ponta das limas é inativa.

A cinemática configurada no software do sistema WaveOne, trabalha inicialmente com um movimento de corte em sentido anti-horário de 170°, seguido por um movimento em sentido horário de 50° relaxando o instrumento. Assim temos que a cada ciclo a lima consegue um avanço efetivo de 120°, precisando de 3 ciclos para completar uma rotação.

2.5 Motores com movimento recíprocante

Tanto a VDW, fabricante do sistema Reciproc, como a Dentsply Maillefer, fabricante do sistema WaveOne, tem desenvolvidos seus próprios motores para a utilização com estas limas.

A VDW conta atualmente com dois modelos de motor, o Silver Reciproc e o Gold Reciproc. A diferença básica entre eles é a presença do localizador apical acoplado no motor do modelo Gold. Os dois modelos de motores oferecidos pela VDW além dos softwares específicos para Reciproc possuem

também o software para o sistema WaveOne e diversos sistemas rotatórios, assim como a programação personalizada.

A Dentsply Maillefer inicialmente propus o motor WaveOne, com diferentes configurações de software e um formato muito similar ao dos motores da VDW. Atualmente a firma tem introduzido o motor X-Smart Plus, que além do software para o sistema WaveOne, conta também com o software do sistema Reciproc, vários sistemas rotatórios e opções personalizadas de programação.

Atualmente existem outros motores no mercado que reproduzem a cinemática recíprocante, como por exemplo o EndoDual da Satelec Acteon Group que dentro do seu software permite a escolha do sentido do movimento assim como a possibilidade de calibrar as angulações. Outro motor é o EasyDuo da indústria nacional Easy Equipamentos Odontológicos que permite também a escolha do sentido na hora de reciprocitar mas com angulações fixas de aproximadamente 270° no corte e 150° na volta.

2.6 Pesquisa envolvendo Reciproc e WaveOne

2.6.1 Eficácia antimicrobiana

Com relação à eficiência na redução bacteriana do interior do canal utilizando o sistema de lima única em movimento recíprocante os estudos não tem mostrado diferença significativa quando comparado ao movimento rotatório convencional de múltiplas limas ou instrumentação manual.

Alves et al. em 2011 comparou *in vitro* o sistema Reciproc com o sistema de limas BioRace em canais achatados contaminados com *Enterococcus faecalis* por qPCR. Os autores não observaram diferenças significativas na eficácia antibacteriana no PQM utilizando estes sistemas.

Recentemente, Siqueira Jr et al. (2013) compararam *ex vivo* a capacidade de desinfecção e modelagem dos sistemas Self-Adjusting File, Reciproc e Twisted File em canais radiculares contaminados por *E. faecalis*. Após análise por cultura microbiana, os autores não encontraram diferenças entre os três sistemas.

Similares resultados foram obtidos por Machado et al. (2013) quando comparados os sistemas WaveOne, Reciproc, ProTaper, Mtwo e instrumentação

manual na descontaminação de canais radiculares contaminados por *E. faecalis* e analisados por cultura microbiana.

2.6.2 *Formatação e limpeza do canal radicular*

Como mencionado anteriormente, na concepção do movimento recíprocante procurou-se a diminuição no transporte apical e a maior preservação do formato original do canal radicular. Bürklein et al. em 2012, avaliaram *in vitro* a capacidade de limpeza y formatação dos sistemas Mtwo e Reciproc comparados com os sistemas ProTaper and WaveOne em canais curvos. Os autores concluíram que os sistemas Mtwo e Reciproc resultaram numa melhor formatação e remoção de debris no terço apical comparados aos sistemas ProTaper and WaveOne.

Também em 2012, Bürklein e Schäfer avaliaram a quantidade de extrusão de debris ocasionados por Reciproc e WaveOne comparados com dos sistemas rotoatorios convencionais, ProTaper e MTwo. Os autores concluíram que todos os sistemas utilizados apresentaram extrusão de debris, porém a sequencia completa de instrumentação rotatória mostrou menor quantidade de debris quando comparada aos sistemas de lima única.

Num estudo publicado este ano, Bürklein et al. avaliaram *in vitro* a capacidade de três sistemas de lima única na preparação de canais curvos comparado com o sistema MTwo. Todos os sistemas foram efetivos na formatação dos canais curvos, porém os sistemas de lima única Reciproc e OneShape foram significativamente mais rápidos em atingir esta formatação quando comparados aos sistemas MTwo e F360.

2.6.3 *Resistencia à fadiga cíclica*

Em relação à fadiga cíclica gerada aos instrumentos durante o PQM, diversos estudos tem mostrado que a utilização do movimento recíprocante reduz o estresse gerado na lima e conseqüentemente os instrumentos apresentam maior uma resistência.

Plotino et al. em 2012 compararam *in vitro* a resistência à fadiga cíclica dos instrumentos Reciproc R25 e WaveOne primary. Os autores encontraram

uma maior resistência à fadiga cíclica nas limas do sistema Reciproc quando comparada ao sistema WaveOne.

Por outro lado, Kim et al. também em 2012, avaliaram a fadiga cíclica e resistência torcional das limas Reciproc e WaveOne, comparadas com a lima F2 ProTaper. As duas limas reciprocantes apresentaram maior resistência à fadiga cíclica quando comparadas à F2 ProTaper. A lima Reciproc R25 mostrou o maior número de ciclos antes da fratura acontecer, porém a lima WaveOne primary mostrou a maior resistência torsional.

Gavini et al. em 2012, no intuito de avaliar as vantagens do movimento reciprocante quanto à resistência à fadiga se refere, submeteu a lima Reciproc R25 a estresse mecânico por rotação contínua e reciprocante. Os autores concluíram que o movimento reciprocante aumenta a resistência flexural por fadiga dos instrumentos de Ni-Ti.

Para avaliar a resistência à fadiga cíclica das limas Reciproc e WaveOne em diferentes níveis do instrumento, Arias et al. em 2012 avaliaram estas limas em distâncias de 13 e 5 mm da ponta do instrumento. Os resultados mostraram que as limas Reciproc apresentam maior resistência à fadiga cíclica nos dois níveis avaliados.

2.6.4 Necessidade do *glide-path*

O estudo de DeDeus *et al.* 2013 avaliou a necessidade de realizar o *glide-path* em canais retos e moderadamente curvos antes da instrumentação com limas Reciproc e a influência deste procedimento para atingir o comprimento de trabalho desejado. Os autores concluíram que a lima Reciproc R25 é capaz de alcançar o comprimento de trabalho em canais retos e de moderada curvatura, sem a necessidade de realizar previamente o *glide-path*. Estes resultados vão de encontro com a proposta do fabricante, porém em canais com curvaturas acentuadas o fabricante recomenda fazer o *glide-path* com uma lima K 10 ou 15 antes da instrumentação. Estudos que avaliem estes protocolos são ainda necessários.

2.6.5 Uso único

Embora a conceptualização e as recomendações do fabricante são baseadas na utilização da lima Reciproc e WaveOne em um único dente, o

estudo de Park et al. (2013) conclui que a lima Reciproc poderia ser utilizada até em 5 canais que não apresentaram deformações anatômicas. Estes resultados devem ser avaliados com cautela sendo que as deformações mecânicas da lima que diminuía sua eficiência biomecânica, assim como a impossibilidade de uma total limpeza do instrumento são fatores a considerar.

2.6.6 Irrigação e métodos auxiliares

Os estudos mostram que a instrumentação com lima única em movimento recíprocante é tão eficiente quanto à rotatória no quesito de redução microbiana e formatação do sistema de canais radiculares. Porém o fato de reduzir o número de instrumentos reduziria a quantidade de nosso irrigante pela diminuição na renovação do mesmo. Este fato deve ser altamente considerado pelo clínico, quem longe de reduzir o irrigante deveria acrescentar este com constantes renovações e ainda mais potencializando o seu efeito com métodos auxiliares à irrigação como são: insertos ultrassônicos e sônicos, agitação dinâmico-manual com cone de gutta-percha, sistemas de irrigação ativa por pressão negativa (EndoVac), etc.

3. CONCLUSÃO

O movimento recíprocante é um movimento seguro e eficaz para o preparo mecânico do sistema dos canais radiculares reduzindo o estresse no instrumento endodôntico. Os sistemas de lima única utilizados sob esta cinemática apresentam-se como uma opção eficiente, segura e rápida para a formatação dos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

1. BERGMANS, L., VAN CLEYNENBREUGEL, J., BEULLENS, M. et al. Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments. *Int. Endod. J.* 2003; 36 (4): 288-95.
2. DEPLAZES, P., PETERS, O., BARBAKOW, F. Comparing apical preparations of root canals shaped by nickel-titanium rotary instruments and nickel-titanium hand instruments. *J. Endod.* 2001; 27 (3): 196-202.
3. KUNERT, G. G., CAMARGO FONTANELLA, V. R., DE MOURA, A. A. et al. Analysis of apical root transportation associated with ProTaper Universal F3 and F4 instruments by using digital subtraction radiography. *J. Endod.* 2010; 36 (6): 1052-5.
4. Câmara AC, Aguiar CM, Figueiredo JAP. Evaluation of the root dentine cutting effectiveness of the Hero 642, Hero Apical and Hero Shaper rotary systems. *Aust End J.* 2008;34:94-100.
5. WALIA, H. M., BRANTLEY, W. A., GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J. Endod.* 1988; 14 (7): 346-51.
6. GAMBILL, J. M., ALDER, M., DEL RIO, C. E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J. Endod.* 1996; 22 (7): 369-75.
7. KIM, H. C., KWAK, S. W., CHEUNG, G. S. et al. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *J. Endod.* 2012; 38 (4): 541-4; THOMPSON, S. A. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *Int. Endod. J.* 2000; 33 (4): 297-310.
8. PRICHARD, J. Rotation or reciprocation: a contemporary look at NiTi instruments? *Br. Dent. J.* 2012; 212 (7): 345-6.
9. ROANE, J. B., SABALA, C. L., DUNCANSON JR., M. G. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. *J. Endod.* 1985; 11 (5): 203-11.27
10. YARED, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int. Endod. J.* 2008; 41 (4): 339-44.
11. De-Deus G, Moreira EJ, Lopes HP, Elias CN. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. *Int Endod J.* 2010 Dec;43(12):1063-8.
12. De-Deus G, Barino B, Zamolyi RQ, Souza E, Fonseca A Jr, Fidel S, Fidel RA. Suboptimal debridement quality produced by the single-file F2 ProTaper technique in oval-shaped canals. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1897-900.
13. Paqué F, Zehnder M, De-Deus G. Microtomography-based comparison of reciprocating single-file F2 ProTaper technique versus rotary full sequence. *J Endod.* 2011 Oct;37(10):1394-7.

14. De-Deus G, Brandão MC, Barino B, Di Giorgi K, Fidel RA, Luna AS. Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Sep;110(3):390-4.
15. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *Int Endod J.* 2012 Jul;45(7):614-8.
16. Siqueira JF Jr, Alves FR, Versiani MA, Rôças IN, Almeida BM, Neves MA, Sousa-Neto MD. Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by self-adjusting file, reciproc, and twisted file systems. *J Endod.* 2013 Aug;39(8):1044-50.
17. Machado ME, Nabeshima CK, Leonardo MF, Reis FA, Britto ML, Cai S. Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. *Int Endod J.* 2013 Mar 16. doi: 10.1111/iej.12108. [Epub ahead of print].
18. Bürklein S, Hinschitzka K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J.* 2012 May;45(5):449-61.
19. Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod.* 2012 Jun;38(6):850-2.
20. Bürklein S, Benten S, Schäfer E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J.* 2013 Jun;46(6):590-7.
21. Gavini G, Caldeira CL, Akisue E, Candeiro GT, Kawakami DA. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. *J Endod.* 2012 May;38(5):684-7.
22. Arias A, Perez-Higuera JJ, de la Macorra JC. Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne new files. *J Endod.* 2012 Sep;38(9):1244-8.
23. De-Deus G, Arruda TE, Souza EM, Neves A, Magalhães K, Thuanne E, Fidel RA. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. *Int Endod J.* 2013 Oct;46(10):993-8.
24. Park SK, Kim YJ, Shon WJ, You SY, Moon YM, Kim HC, Lee W. Clinical Efficiency and Reusability of the Reciprocating Nickel-Titanium Instruments According to the Root Canal Anatomy. *Scanning.* 2013 Apr 29. doi: 10.1002/sca.21096. [Epub ahead of print].