

Instrumentação Reciprocante Assimétrica (Reciproc)

Reciprocating Asymmetric Instrumentation (Reciproc)

por Natália Silveira Cabreira¹, Rafaela do Carmo Borges¹, André Rodrigues Moraes¹, Luciano Rodrigues Dias Jr¹, Mayana Peres Furtado¹, Júlio César Emboava Spanó², Nádía de Souza Ferreira², Eduardo Luiz Barbin²

¹Acadêmica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

²Professor Associado da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

CABREIRA, Natália Silveira; BORGES, Rafaela do Carmo; SPANÓ, Júlio César Emboava; FERREIRA, Nádía de Souza, BARBIN, Eduardo Luiz. Instrumentação Reciprocante Assimétrica (Reciproc). Projeto de Ensino Endodontia (PEE), Pelotas, 2017. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 18 jan. 2021.

Os canais curvos, principalmente, os canais com dupla curvatura dos molares impõem um grande desafio para o Endodontista. Tradicionalmente, tenta-se vencer tal desafio com a instrumentação manual com ênfase naqueles instrumentos com flexibilidade ótima. Técnicas de instrumentação manuais como, por exemplo, as de Ohio modificada por Leonardo (2008) e a de Goerig et al. (1982), original e modificada por Leonardo (2008), envolvem a utilização de um grande número de instrumentos de acordo com um protocolo complexo e desgastante para o profissional, com frequência importante de iatrogenias. Com o objetivo de superar os desafios dos canais curvos, a instrumentação rotatória com instrumentos de NiTi foi proposta e ainda é utilizada clinicamente, entretanto o grande risco de fratura desses instrumentos apresenta-se como fator desfavorável ao seu uso. Além disso, devido ao demasiado número de etapas e instrumentos exigidos por alguns sistemas rotatórios, a curva de aprendizado continuava longa, ainda que a proficiência fosse possível de ser atingida. O preparo endodôntico reciprocante assimétrico com instrumentos de NiTi vem como uma evolução da instrumentação rotatória exibindo uma curva de aprendizado ou proficiência significativamente mais rápida. Devido à simplicidade da sua execução, que envolve um único instrumento com cinemática de bicada e de pincelamento, semelhantes às apropriadas por acadêmicos e egressos dos cursos de Odontologia no emprego de instrumentos rotatórios já consagrados na Endodontia como, por exemplo, a broca de Gates-Glidden e a ponta diamantada troncônica de extremidade inativa. A instrumentação reciprocante foi inicialmente proposta no Canadá, por Yared, no ano de 2008. Objetivou-se a elaboração e publicação, no Projeto de Ensino Endodontia e na Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde, ambos da UFPel, de um protocolo terapêutico com pressupostos técnicos e científicos de preparo dos canais radiculares utilizando a técnica de instrumentação reciprocante assimétrica. O movimento do instrumento reciprocante é composto inicialmente pela rotação do mesmo na direção de corte [sentido anti-horário] e, depois, dá-se a sua reversão em giro contrário [horário] para liberá-lo. Constatou-se, por meio da divulgação de texto piloto aos discentes, a importância de se ter um documento de acesso fácil, livre e gratuito para consulta dinâmica tendo em vista que o protocolo também o é, ao desenvolver-se como um fluxograma no qual é necessário escolher tipo de instrumento e ações correlacionadas com as características morfológicas e anatômicas internas de cada canal. Não obstante, este tipo de tratamento foi recentemente incorporado no meio acadêmico da FO-UFPel e nota-se ausência de documentação clara e objetiva sobre o tema, principalmente em língua portuguesa.

Palavras-chave: instrumentação; preparo endodôntico; instrumentação reciprocante; instrumentos de NiTi

Esta obra foi publicada originalmente como Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Odontologia (FO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) de Natália Silveira Cabreira e Rafaela do Carmo Borges (CABREIRA; BORGES, 2017).

Coordenação, Capa e Formatação: Eduardo Luiz Barbin.

Revisão: Júlio César Emboava Spanó, Nádía de Souza Ferreira e Renato Fabrício de Andrade Waldemarin.

PEE - Projeto de Ensino Endodontia. <<https://ava.ufpel.edu.br/pre/course/view.php?id=1234>>.

PECOS - Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde <www.ufpel.edu.br/pecos>.

Pelotas, RS., 2021.

Como Citar este Conteúdo

CABREIRA, N. S.; BORGES, R. C.; SPANÓ, J. C. E.; FERREIRA, N. S.; BARBIN, E. L. Instrumentação Reciprocante Assimétrica: Reciproc. Projeto de Ensino Endodontia (PEE), Pelotas, 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/pecos/files/2021/01/11a_instrum_recipr_reciproc_2021_01_18.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

1 Introdução

Os canais curvos, principalmente, os canais com dupla curvatura e constrictos dos molares impõe um grande desafio para o Endodontista. Tradicionalmente, tenta-se vencer tal desafio com a instrumentação manual com ênfase nos instrumentos com flexibilidade ótima.

Técnicas manuais como, por exemplo, as de Ohio modificada por Leonardo (2008) e a de Goerig et al. (1982), original e modificada por Leonardo (2008), envolvem a utilização de um grande número de instrumentos de acordo com um protocolo complexo e desgastante para o profissional e com uma frequência importante de iatrogenias (VDW, 2015).

Os instrumentos de NiTi são mais flexíveis, possuem maior eficiência de corte e contribuem para reduzir o tempo de trabalho além de diminuir a tendência de transporte do forame apical (YARED, 2008; DE-DEUS et al., 2017). Ainda apresentam a vantagem do efeito de memória de forma e superelasticidade quando comparados aos instrumentos de aço inoxidável (DE-DEUS et al., 2017, p. 04).

A cinemática mecânica de giro no sentido de corte (anti-horário) e reversão ou alívio no sentido contrário (horário) foi denominada, inicialmente, por Yared (2008), como movimento reciprocante. No entanto, a definição da palavra Recíproco, segundo Michaelis e Priberam mostra que ela não é muito apropriada para esse caso, pois significa: que ocorre ou que se faz em troca de algo equivalente; mútuo; diz-se de quantidades inversas (MICHAELIS, 2015). Que se dá ou faz em recompensa de coisa equivalente (PRIBERAM, 2013).

Leonardo e Leonardo (2017, p. 225) referem-se aos sistemas Reciproc e WaveOne como Oscilatórios não Recíprocos ou Assimétricos e Matos (2016) argumenta que não se trata de um movimento que contemple a Força balanceada de Roane e pela diferença nos ângulos, o mais correto seria atribuir a estes instrumentos a nomenclatura de cinemática não-reciprocante. Mas, cabe salientar que a expressão oscilatória também não é inteiramente precisa para o caso, pois oscilante é o que oscila ou se move primeiro para um lado, em seguida para o outro (MICHAELIS, 2015); movimento semelhante ao do pêndulo (PRIBERAM, 2013).

O tratamento endodôntico, a partir da utilização da instrumentação reciprocante assimétrica, é indicado para todos os elementos dentários, respeitando as limitações já delimitadas na Endodontia. Outrossim, pode-se refletir a respeito do tratamento endodôntico dos molares, os quais possuem peculiaridades que vão além do maior número de canais, apresentando dupla curvatura, zonas de perigo (ABOU-RASS et al.,

1980; LEONARDO, 2008; LEONARDO; LEONARDO, 2009), menor amplitude e variações de localização dos canais radiculares, sendo estas características que os diferenciam dos demais elementos dentários tornando o tratamento endodôntico, nesses dentes, uma missão altamente desafiadora (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 264).

Pierre Machtou foi o primeiro a sugerir a utilização de ângulos assimétricos horários e anti-horários para a cinemática mecânica de instrumentos de níquel e titânio. Ghassan Yared, ex-aluno de Machtou, a partir dessa ideia, determinou os ângulos assimétricos apropriados (YARED, 2008; RUDDLE, 2016).

O preparo endodôntico recíprocante assimétrico com instrumentos de NiTi vem como uma evolução da instrumentação rotatória exibindo uma curva de aprendizado ou de proficiência significativamente mais rápida (VDW, 2015) devido à simplicidade da execução que envolve um único instrumento com cinemática de bicada e de pincelamento semelhantes às apropriadas por acadêmicos e egressos dos cursos de Odontologia no emprego de instrumentos rotatórios já consagrados na Endodontia como, por exemplo, a broca de Gates-Glidden, empregada na ampliação da metade coronária (ou dois terços coronários) do canal radicular e a ponta diamantada troncônica de extremidade inativa (2082 ou 3083) utilizada na forma de contorno da abertura coronária (LEONARDO, 2008).

Segundo o relatado pela VDW (2015) a instrumentação recíprocante foi proposta por Yared no Canadá (YARED, 2008).

1.1 Objetivos

Objetivou-se a elaboração e publicação, no Projeto de Ensino Endodontia e na Plataforma de Ensino Continuado em Odontologia e Saúde, ambos da UFPel, de um protocolo terapêutico com pressupostos técnicos e científicos de preparo dos canais radiculares utilizando a técnica de instrumentação recíprocante assimétrica com instrumentos Reciproc (VDW).

2 Material e Método

Redigiu-se, por meio de uma revisão de literatura e de material técnico, um artigo de referência teórica que pudesse contribuir com a prática clínica de graduandos e egressos dos cursos de Odontologia na esperança de se elevarem a

resolutividade e a previsibilidade do tratamento endodôntico por meio do emprego da instrumentação recíproca assimétrica com instrumentos Reciproc (VDW).

Empregou-se uma narrativa coerente com uma estrutura de escrita (redação) objetiva e amigável para com o público-alvo composto, ao mesmo tempo, por acadêmicos dos cursos de Odontologia e Cirurgiões-dentistas. A necessidade de clareza e objetividade na estruturação dos artigos se justifica quando se considera que o público-alvo, além de assumir responsabilidades pelos tratamentos realizados nos pacientes, lida, simultaneamente, com tarefas intelectuais e operacionais. Portanto, a estruturação direta propiciaria maior dinamismo na aquisição de informação, no ensino/aprendizado continuado, na ampliação e na atualização do conhecimento.

O livre acesso às informações é garantido pela elaboração dos documentos no formato "PDF" ("Portable Document Format"), publicados, virtualmente, na Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde (PECOS) por meio de um sistema de gestão/gerenciamento de conteúdo ("Content Management System - CMS") na rede mundial de computadores (World Wide Web - www) e no Projeto de Ensino Endodontia, situado no e-Projeto da UFPel (Moodle) e disponível para discentes e servidores da referida instituição.

A revisão da literatura incluiu os artigos técnicos indicados e disponibilizados, via web, pelo fabricante do instrumento Reciproc (VDW, Alemanha) até o momento desta publicação. Logo, as informações técnicas obtidas foram correlacionadas com artigos da literatura científica atual que apresentavam palavras-chave como preparo e instrumentação recíproca, liga de NiTi, eficiência de corte, técnicas de preparo, entre outras. A pesquisa, obtenção, catalogação e geração das referências bibliográficas foram realizadas por meio do EndNote Web. Incluíram-se, portanto, documentos técnicos fornecidos pelos fabricantes de instrumentos endodônticos, de contra-ângulos, de motores recíprocos e dos respectivos cones de guta-percha pareados, com ênfase no Sistema Reciproc VDW, bem como artigos científicos que confirmassem ou contrariassem as referidas informações.

Nos casos de dissenso informativo, abarcaram-se todas as opiniões conflitantes na busca da discussão dialética.

3 Do Movimento Reciprocante

No movimento reciprocante, o ângulo de rotação do instrumento no sentido de corte é maior que no sentido reverso, sendo que os ângulos de rotação foram projetados para serem menores que os necessários para atingirem o limite elástico da liga metálica [do instrumento] de forma a minimizar o risco de fratura [por torção]. Poder-se-ia considerar que a menor chance de fratura dos instrumentos reciprocantes constitui a grande vantagem desse sistema (YARED, 2008; VDW, 2015).

O movimento reciprocante, segundo Espir et al. (2017), é uma rotação descontínua originalmente com um movimento na direção anti-horária de corte do instrumento ou ângulo de ataque, seguido de uma rotação menor na direção horária de liberação do instrumento ou ângulo de alívio (De-Deus et al., 2017, p. 05).

Portanto, o movimento do instrumento reciprocante Reciproc [cinemática mecanizada] é composto inicialmente pela rotação na direção de corte ou ataque [sentido anti-horário] de 150° e, depois, dá-se a sua reversão em giro de 30° no sentido contrário ou de alívio [horário] para liberá-lo (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 657; ESPIR et al., 2017). Tal cinemática assemelha-se ao movimento de alargamento parcial alternado (reciprocante) descrito por Lopes e Siqueira (2015, p. 657).

Assim, cada ciclo de ir e vir apresenta uma diferença de 120° e para que uma rotação de 360° , no sentido anti-horário de corte, seja completada, três ciclos reciprocantes, cada um contendo uma rotação horária e uma anti-horária, são necessários (DE-DEUS et al., 2017, p. 76), [conforme confirmado pelos autores por filmagem em câmera lenta do instrumento acionado].

4 Dos Instrumentos Reciproc VDW

Os instrumentos Reciproc fabricados pela VDW (Alemanha) seguem a mesma norma ISO quanto à relação diâmetro da ponta e o padrão de cor presente no tope de silicone o no anel de segurança localizado no encaixe para mandril do instrumento. A primeira geração dos instrumentos reciprocantes fabricados pela VDW recebeu o nome Reciproc [original] e, a segunda, Reciproc Blue.

Existem três instrumentos Reciproc da 1ª geração (originais), a saber: R25 (canais atresiados), R40 (canais médios ou normais), R50 (canais amplos). As características dos instrumentos Reciproc estão representadas na Tabela 1 e nas Figuras 1 a 4.

Tabela 1. Especificações dos instrumentos Reciproc (VDW, 2015).

Instrumento	R25	R40	R50
Comprimento da haste helicoidal + guia de penetração (mm)	16	16	16
Diâmetro da Ponta em D0 (mm)	0,25	0,40	0,50
Diâmetro da Haste Helicoidal em D16 (mm)	1,05	1,10	1,17
Índice de Conicidade nos 3 mm apicais (mm/mm)	0,08	0,06	0,05

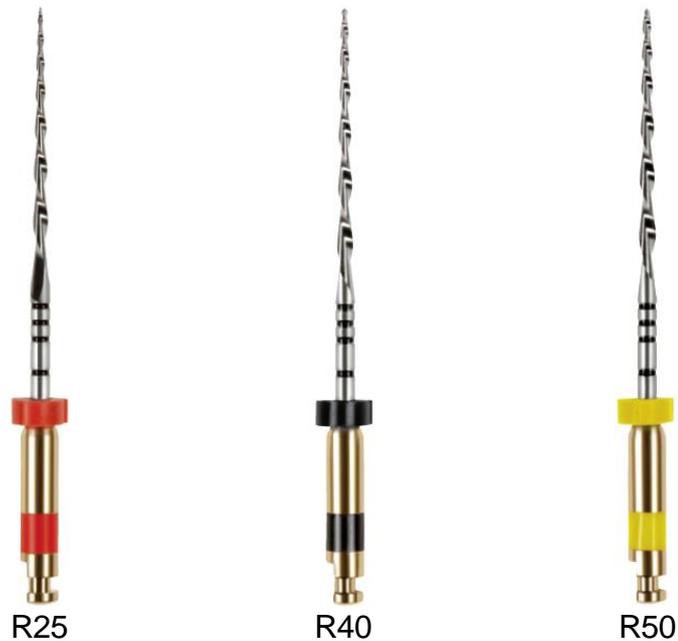


Figura 1. Instrumentos Reciproc (VDW, 2015).

O corpo, parte operacional (ISO 3630-1,1992) ou haste metálica do instrumento Reciproc é constituída pelo guia de penetração sem corte (passivo) com ângulo de transição; haste helicoidal e intermediário (Figuras 2 e 3).

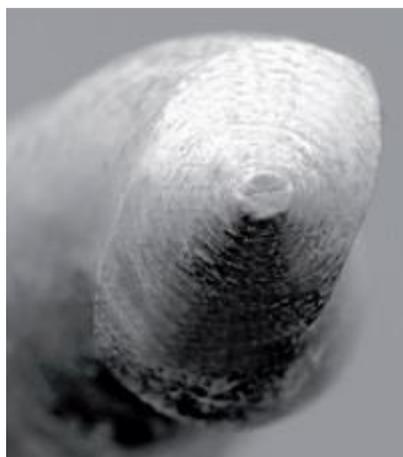


Figura 2. Guia de Penetração passivo (sem corte) dos Instrumentos Reciproc (VDW, 2015).



Figura 3. Haste helicoidal e guia de penetração dos instrumentos Reciproc (VDW, 2015).

Os instrumentos Reciproc [originais] são construídos em liga de NiTi registrada com o nome fantasia “M-Wire nickel titanium”, os quais passam por um processo de tratamento térmico que, dessa forma, segundo o fabricante (VDW, 2015), confere resistência à fadiga cíclica e flexibilidade superiores às ligas de NiTi tradicionais.

Os instrumentos Reciproc apresentam, segundo o fabricante, uma secção transversal em forma de “S” (Figura 4).

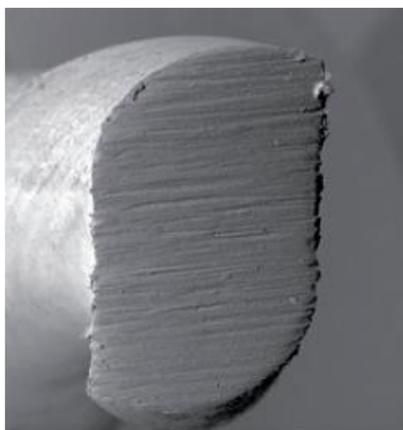


Figura 4. Instrumentos Reciproc com secção transversal em forma de “S” (VDW, 2015).

Também existem três instrumentos Reciproc na 2ª geração (Reciproc Blue), a saber: R25 (canais atresiadados), R40 (canais médios ou normais), R50 (canais amplos). As características dos instrumentos Reciproc Blue estão representadas na Tabela 2 e nas Figuras 5 a 8.

Tabela 2. Especificações dos instrumentos Reciproc Blue (VDW, 2016).

Instrumento	R25	R40	R50
Comprimento da haste helicoidal + guia de penetração (mm)	16	16	16
Diâmetro da Ponta em D0 (mm)	0,25	0,40	0,50
Diâmetro da Haste Helicoidal em D16 (mm)	1,05	1,10	1,17
Índice de Conicidade nos 3 mm apicais (mm/mm)	0,08	0,06	0,05

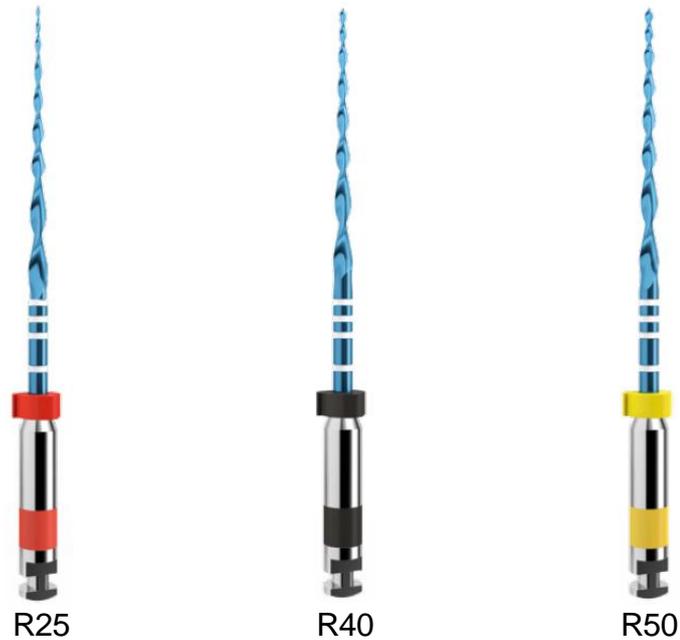


Figura 5. Instrumentos Reciproc Blue (VDW, 2016).

O corpo, parte operacional (ISO 3630-1,1992) ou haste metálica do instrumento Reciproc Blue é constituída pelo guia de penetração sem corte (passivo), haste helicoidal e intermediário (Figuras 6 e 7). O instrumento Reciproc Blue apresenta um guia de penetração troncônico, ou seja, ponta cônica circular truncada com curva de transição (VDW, 2016; DE-DEUS et al., 2017, p. 79) que pode ser observada na Figura 6.

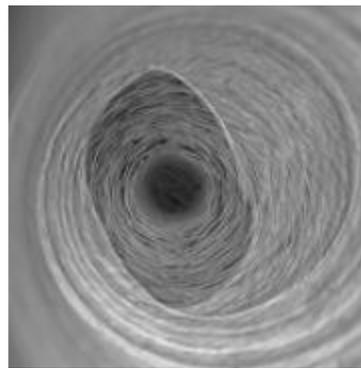


Figura 6. Guia de Penetração troncônico dos Instrumentos Reciproc Blue. O círculo central mais escuro corresponde a porção do cone de penetração que foi truncada ou removida (VDW, 2016).



Figura 7. Haste helicoidal e guia de penetração dos instrumentos Reciproc Blue (VDW, 2016).

Os instrumentos Reciproc Blue são construídos em liga de NiTi termicamente tratada (“Blue Treatment” Patenteado) com propriedades físicas ampliadas, tais como, resistência aumentada à fadiga cíclica e ótima flexibilidade (VDW, 2016; DE-DEUS et al., 2017, p. 79). Devido ao processo de fabricação, o Reciproc Blue pode se apresentar levemente curvado, entretanto, segundo o fabricante, isso não é um problema nem defeito, não sendo necessário retificá-lo antes de sua utilização. Os instrumentos Reciproc Blue podem ser pré-curvados (máximo de 10°) para se garantir um acesso facilitado a canais pouco acessíveis (VDW-a, 2017).

Os instrumentos Reciproc Blue apresentam, segundo o fabricante, uma secção transversal em forma de “S” (Figura 8).

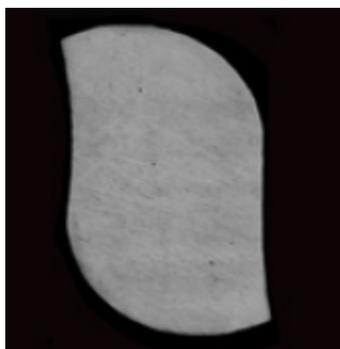


Figura 8. Instrumentos Reciproc Blue com secção transversal em forma de “S” (VDW, 2016).

Os instrumentos Reciproc foram desenhados [projetados] para preparar o canal radicular com um único instrumento, de forma que a modelagem do canal, obtida com a referida lima, permitiria, segundo o fabricante, uma irrigação efetiva e obturação compacta com técnicas de obturação, de cone único, pareado, convencionais (condensação lateral sem aquecimento da guta-percha) ou termoplásticas.

Os instrumentos Reciproc apresentam-se disponíveis com corpo (LOPES; SIQUEIRA, 2015), parte operacional (ISO 3630-1,1992) ou haste metálica (guia de penetração + haste helicoidal + intermediário) nos comprimentos de 21, 25 e 31 milímetros.

A identificação do instrumento (tamanho ISO ou diâmetro da ponta) pode ser realizada observando a cor do tope de silicone e do anel de segurança, vermelho para o R25, preto para o R40 e amarelo para o R50. Os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue apresentam de três a cinco marcas de profundidade conforme Tabela 3. Essas marcas de profundidade podem ser vistas tanto ao olho nu quanto radiograficamente (Figura 9).

Tabela 3. Marcas de profundidade dos instrumentos Reciproc e Reciproc Blue (VDW, 2015; VDW, 2016).

Comprimento da haste metálica ou corpo (mm)	21	25	31
Marcas de Profundidade (mm)	18, 19 e 20	18, 19, 20 e 22	18, 19, 20, 22 e 24

O encaixe para mandril ou haste de acionamento (LOPES; SIQUEIRA, 2015) dos instrumentos Reciproc e Reciproc Blue apresenta onze milímetros de comprimento facilitando o acesso, principalmente, nos casos dos molares e contem um anel de segurança plástico que indica, por meio da cor, o tamanho ISO ou diâmetro da ponta do instrumento.

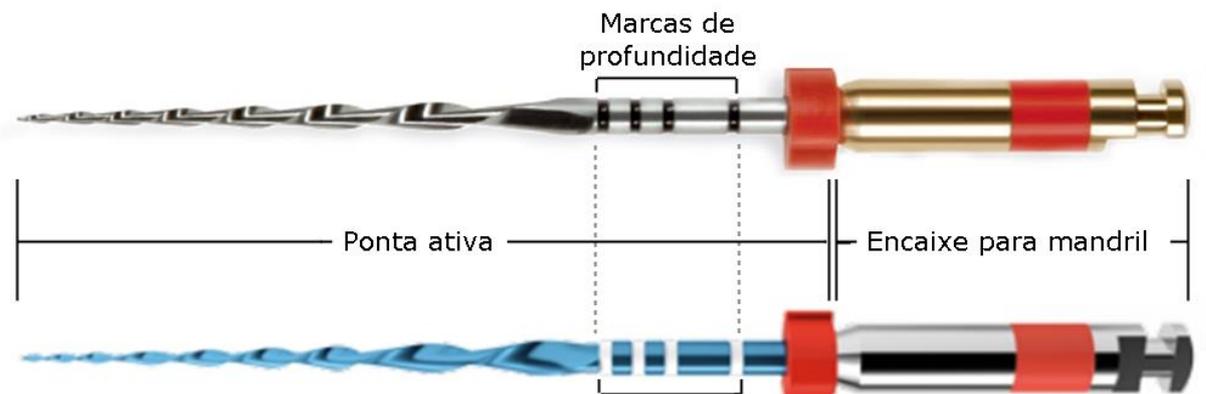


Figura 9. Partes dos instrumentos Reciproc e Reciproc Blue: Ponta ou corpo, ou parte operacional ou haste metálica; e Encaixe para mandril ou haste de acionamento contendo anel de segurança (VDW, 2015; VDW, 2016).

Genericamente, o encaixe para mandril ou haste de acionamento faz divisa com o intermediário que é geralmente cilíndrico. Na outra extremidade, o intermediário faz divisa com a haste helicoidal a qual apresenta as bordas cortantes. Finalmente, na extremidade de menor calibre da haste helicoidal, encontra-se a ponta ou guia de penetração ou guia de acesso que pode ser, em linhas gerais, ativo, semi-ativo ou inativo (passivo).

Os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue são projetados para serem utilizados apenas uma vez. Em caso de dentes com dois ou mais canais, como nos molares, um único instrumento pode ser empregado para preparar todos os canais radiculares, mas, assim como ocorre com os instrumentos de NiTi rotatórios, eles devem ser avaliados durante sua utilização e descartados caso haja sinais de desgaste como, por exemplo, distorção [ex.: deformação plástica por torção].

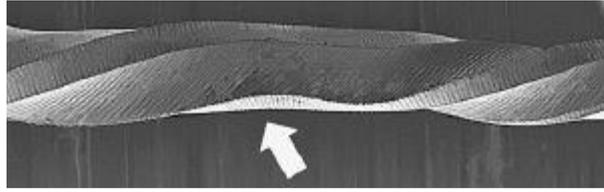


Figura 9-1. Deformação plástica por torção WaveOne Small (SHEN et al., 2016).

Os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue são fornecidos já estéreis, prontos para uso e devem ser simplesmente descartados ao final do preparo químico/mecânico. Diante dessas características, reduz-se, de fato, o risco de infecção cruzada de paciente para paciente.

Devido ao seu cabo [encaixe para mandril com anel de segurança] não-autoclavável, os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue não podem ser esterilizados [ou reutilizados depois da esterilização] (VDW, 2015). O fabricante argumenta que esse aspecto de segurança protegeria contra a fadiga do metal perante o uso excessivo da referida lima. Webber (2016) relata que os instrumentos dos sistemas Reciproc, [Reciproc Blue], WaveOne e WaveOne Gold foram projetados para uso único não podendo ser reesterilizados e/ou reutilizados e/ou reprocessados, uma vez que o anel de segurança ou anel ABS, com código de cores ISO, presente na haste de acionamento ou encaixe para mandril do instrumento, se expande ao ser esterilizado [por aquecimento] e a lima não mais se acopla ao mandril do contra-ângulo depois do reprocessamento (da reesterilização ou do reprocessamento) (WEBBER, 2016).

Os instrumentos Reciproc (original, de 1ª geração ou M-Wire) e Reciproc Blue (2ª geração) R25 podem ser empregados na desobturação do canal radicular obturados com cones principais convencionais de guta-percha ou cones carreadores de guta-percha, como, por exemplo, o Gutta Core (VDW, 2016). No entanto, De-Deus et al. (2017) não incluem os instrumentos da 2ª geração (VDW e Dentsply Maillefer) para essa finalidade.

Nota-se que a diferença morfológica significativa entre os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue encontra-se no Guia de Penetração (truncado no caso do Reciproc Blue) e em seu relacionamento com a haste helicoidal que no caso do Reciproc Original é de ângulo de transição e do Reciproc Blue é de curva de transição. No entanto, Lopes e Siqueira (2015, p. 656) dão conta de que a ponta piloto das limas Reciproc é cônica circular, sendo que a passagem da ponta para a haste helicoidal ocorre segunda uma curva de transição. As limas Reciproc apresentam, segundo a VDW (2015), ponta piloto inativa ou “non-cutting tip”.

O guia truncado com curva de transição deixaria o instrumento da 2ª geração mais rombo, o que poderia reduzir as chances de formação de falso canal e perfuração,

à custa de uma possível redução na eficiência de penetração. Segundo De-Deus et al. (2017, p. 79), a liga metálica termicamente tratada do Reciproc Blue (“Blue Treatment”) apresenta mais flexibilidade e resistência à fadiga cíclica do que o Reciproc original construído com a liga M-Wire.

5 Dos Conjuntos Propulsores Reciprocantes Assimétricos

5.1 Contra-Ângulo VDW RECIPROC direct

A VDW produziu o primeiro contra-ângulo reciprocante assimétrico para o mercado, denominado “RECIPROC direct”, que reproduz o movimento reciprocante assimétrico para limas Reciproc (VDW) a partir de uma propulsão rotatória de baixa rotação como, por exemplo, a gerada por motores pneumáticos. O referido contra-ângulo deve ser primeiramente, conectado apropriadamente no propulsor, por exemplo, micromotor pneumático do equipo da unidade de atendimento odontológica. Nota-se, nesse caso, que o conjunto propulsor é formado pelo contra-ângulo reciprocante assimétrico “RECIPROC direct” acoplado ao micromotor pneumático.



Figura 10. Conjunto propulsor. Nota-se que, depois de se conectar o contra-ângulo “RECIPROC direct” ao micromotor pneumático, é recomendado verificar sua estabilidade (VDW, 2015).

O micromotor pneumático (motor pneumático) deve possuir o engate de acordo com a ISO 3964/1982 revisada pela ISO 3964/2016 que especifica as dimensões e tolerâncias nominais do acoplamento do tipo giratório utilizado entre as peças de mão dentárias (e. g. contra-ângulo ou peça reta) e seus mecanismos de propulsão como, por exemplo, micromotor pneumático (ISO, 2017).

O micromotor pneumático, quando acoplado ao contra-ângulo “RECIPROC direct”, deve ser acionado no sentido horário de giro e na velocidade máxima de rotação (Manual do Contra-ângulo VDW RECIPROC direct). Os motores elétricos convencionais, quando acoplados aos contra-ângulos reciprocantes, devem ser acionados em vinte mil (20.000) rotações por minuto (RPM), velocidade de rotação recomendada, a, no máximo,

vinte e cinco mil (25.000) RPM. Alguns motores elétricos convencionais atingem quarenta mil rotações por minuto (40.000 RPM), como é o caso dos motores SIROTorque (Sirona). Tais motores necessitam que sua rotação seja reduzida para cinquenta por cento (50%) para que o motor proveja para o contra-ângulo a rotação de vinte mil rotações por minuto (20.000 RPM).

5.2 Conjuntos Propulsores VDW

A VDW também produz os seguintes conjuntos propulsores (motores elétricos e respectivos contra-ângulos 6:1) para instrumentação recíprocante assimétrica e instrumentação rotatória com instrumentos de NiTi:

=> VDW.SILVER® RECIPROC;

=> VDW.GOLD®RECIPROC;

=> VDW.CONNECT Drive.

Os motores da VDW são, segundo De-Deus et al. (2017), fechados (programas pré-determinados), mas atualizáveis (“podem contemplar novas cinemáticas lançadas após a sua aquisição mediante uma atualização”).

O motor VDW.SILVER® RECIPROC é a opção mais simples dentre os motores da VDW para sistemas recíprocantes e é acionado por pedal. Seguido deste, o VDW.GOLD®RECIPROC que possui localizador apical integrado e também é acionado por pedal. Já o motor VDW.CONNECT Drive apresenta peça de mão sem fio alimentada por bateria, operado com ou sem um “Mobile Software Application (App)” via conexão Bluetooth. Cabe ressaltar que o termo "App" é uma contração do termo "Software Application" e que um “Mobile Software Application” seria um Aplicativo ou Programa Móvel, ou seja, um software desenvolvido para ser instalado em um dispositivo eletrônico móvel, como, por exemplo, um (“Personal Digital Assistant”) PDA, um telefone celular, um smartphone, um tablet ou um leitor de MP3 (WIKIPEDIA, 2017).

Os motores elétricos da VDW possuem a função de sinalizar acusticamente a elevação da fricção experimentada pelo instrumento no interior do canal radicular. O fabricante sugere, para redução da referida fricção, que o operador altere a cinemática humana de movimentos de bicada para pincelamento, ou seja, movimentos de recuo com pressão lateral na zona de segurança (ABOU-RASS et al., 1980; GOERIG et al., 1982; LEONARDO, 2008), na porção coronária do canal radicular [na metade coronária ou nos dois terços coronários do canal] e corte no recuo do instrumento (“brushing motion” ou “lateral brushing motion”), sendo que tal conduta abriria espaço pela remoção de

interferências para a utilização padrão do instrumento recíprocante com cinemática de bicada (“pecking motion”). No entanto, poder-se-ia refletir que o operador poderia reduzir a pressão apical durante a cinemática de instrumentação recíprocante (cinemática de bicada), com a finalidade de reduzir a fricção entre as superfícies do instrumento e da dentina do canal radicular.



Figura 11. Conjuntos Propulsores (motores elétricos e contra-ângulos) Recíprocantes Assimétricos (VDW, 2015).

Caso o operador ignore o primeiro sinal e eleve, ainda mais, a fricção do instrumento no canal, o motor irá automaticamente iniciar rotação horária reduzindo o estresse do instrumento o que contribuiria para a elevação a segurança por meio da prevenção de fraturas, sendo que este recurso é finalizado/interrompido com o apertar do pedal. No entanto, seria oportuno limpar o instrumento; irrigar, aspirar (concomitantemente) e inundar o canal, bem como sondá-lo com instrumento da série especial (lima K nº 10) em busca de alguma possível interferência e aplicar a cinemática “brushing motion”, antes de retomar o preparo recíprocante com cinemática de bicada.

6 Exploração/Sondagem, Negociação e Manejo do “Glide Path” (Pré-instrumentação)

Lopes e Siqueira (2015, p. 766) consideram que a pré-instrumentação é a primeira etapa do preparo biomecânico (PBM), na qual são realizadas as seguintes ações:

- => localização do canal radicular [de sua embocadura];
- => [sondagem] ou exploração (cateterismo) [e/ou negociação] inicial do canal radicular;
- => pré-ampliação cervical do canal [“preflaring”];
- => complementação da exploração/sondagem [e/ou da negociação] do canal radicular;
- => instrumentação/alargamento inicial do leito do canal radicular, ou seja, promoção do “Glide Path”.

Um conteúdo pormenorizado sobre Pré-Instrumentação Endodôntica (Exploração/Sondagem, Negociação e “Glide Path”) está disponível, na PECOS-UFPel, no artigo [Pré-Instrumentação com Preparo Manual do “Glide Path” e Caracterização das Limas C-Pilot e C+.](#)

Souza Filho (2015, p. 59), repercutindo Tauby Coutinho, reflete que três ações prévias/preparatórias ao preparo químico e mecânico (PQM) ou preparo biomecânico (PBM) são fundamentais para a previsibilidade do tratamento endodôntico [e, de certa forma, concorrem para o “glide path”], a saber:

=> localização do canal (das embocaduras);

=> negociação do canal; e

=> localização do forame.

6.1 Localização do Canal (das Embocaduras)

A localização do canal se dá pela identificação de suas embocaduras com sonda reta nº 9 ou lima tipo K nº 15 de 21mm, com fio dental, preso ao cabo, se sem isolamento absoluto, sendo que, nesta etapa, a lima tipo K substitui a sonda reta e, por esse motivo, sua utilização deve ser restrita ao nível da embocadura do canal (LEONARDO, 2008).

6.2 Negociação do Canal

A sondagem/exploração e negociação do canal radicular se traduz na penetração do mesmo com limas tipo K, ou similar, da série especial (nº 6 e/ou 8 e nº 10) no CRT e/ou no CRD (CRC), sendo assim, é possível confundir-la com o “glide path” ou, até mesmo, entendê-la como parte deste. Se a demarcação do trajeto for realizada (cinemática de simples “penetração e remoção”) até que a lima tipo K nº 10 fique completamente solta no canal (“super loose”) ou se esse processo for estendido às limas tipo K nº 15 e/ou 20, poder-se-ia considerar que o “glide path” estaria caracterizado. A exploração ou sondagem permite o reconhecimento das peculiaridades anatômicas do canal radicular inclusive o grau de constrição. Quando há dificuldade em penetrar no canal radicular, torna-se necessário a aplicação de instrumentos e movimentos que permitam tal aprofundamento com segurança e sem a promoção de iatrogenias como a perda do comprimento de trabalho, podendo esta etapa ou ação ser designada de negociação do canal radicular.

A negociação do canal e o “glide path” podem ser realizados com cinemática de simples “penetração e remoção”, esta última indicada para instrumentos tipo K nº 6 (De Deus, 1992, WAVEONE, 2015; WAVEONE GOLD, 2015; DENTSPLY MAILLEFER, 2016), com cinemática oscilatória (movimentos recíprocos simétricos) ou, ainda, com a cinemática de lançamento de dardo (SOUZA FILHO, 2015, p. 187-188).

6.2.1 Negociação do Canal pela Técnica Clássica ou Tradicional

De Deus (1992) afirma que a cinemática implementada na lima tipo K nº 6 é a de simples “penetração e remoção” [ou, por sinonímia, vaivém ou “pecking motion”], uma vez que o calibre reduzido desse instrumento o torna vulnerável à fratura por torção. Destaca-se que o movimento de “penetração e recuo” se dá pelas ações de penetração, com leve pressão apical, e recuo, consecutivos, da lima endodôntica, onde a ação de penetração é ligeiramente maior que a de recuo fazendo o instrumento avançar suavemente em profundidade no canal até o limite desejado com a repetição dos ciclos de vaivém.

Segundo os textos técnicos e científicos citados, neste artigo, a cinemática a ser aplicada na lima tipo K nº 8 e nº 10, na negociação do canal radicular [principalmente, canais atrésicos e/ou com curvatura e/ou com dupla curvatura classes 2 e 3] (De Deus, 1992), seria a cinemática tradicional de penetração e recuo passiva associada a movimentos recíprocos simétricos (oscilatórios) que mais aprofunda o instrumento no canal radicular, com suave pressão apical, do que recua (VDW, 2015 e 2017). Ressaltando-se que tal cinemática é análoga ao Movimento de Alargamento Parcial Alternado de Lopes e Siqueira (2015, p. 718, 719).

É importante destacar que a casuística tem mostrado que a sondagem/exploração, negociação e “glide path”, escalonados, inicialmente até 2/3 do CAD, seguido de preparo recíproco até 2/3 do CAD e, finalmente, até o CRT ou CRD/CRC eleva a possibilidade de se conseguir negociar o canal e realizar o “glide path” até a profundidade desejada, uma vez que o preparo recíproco dos 2/3 do CAD facilita a negociação e o “glide path” da porção apical do canal radicular, pois libera a porção coronária do corpo das limas tipo K nº 06 e/ou 08, 10 e 15 e/ou 20 da parede do canal radicular.

Na técnica clássica ou tradicional para negociação do canal, a reflexão de Souza Filho (2015, p. 187-188) é oportuna, na qual, o autor sugere que, assim que se atingir o

CRC, com as limas tipo K nº 8 e nº 10, deve-se realizar movimentos de vaivém, sem remover a lima do forame, até que se consiga demarcar bem a trajetória do canal e do forame apical para possibilitar, dessa forma, a dilatação do forame apical com as limas tipo K de calibre superior até a nº 15 ou nº 20.

6.2.2 Negociação do Canal pela Técnica da Ampliação Anatômica Progressiva (AAP)

A pré-instrumentação do canal radicular pode ser realizada previamente ou intercalada com etapas do PBM. A negociação do canal pode ser realizada, segundo Souza Filho (2015, p. 187-188), com o movimento [a cinemática] de lançamento de dardo com a finalidade de possibilitar o acesso ao forame apical pela técnica da ampliação anatômica progressiva (AAP). O canal deve ser irrigado, aspirado e inundado com solução irrigante, em seguida, insere-se [delicadamente] uma lima tipo K nº 8 ou nº 10 no canal radicular até que ela toque a parede do canal e prenda-se suavemente na dentina, sendo que “a inserção da lima no canal deve ser feita delicadamente, num movimento rápido, com um giro de cerca de 1/4 de volta no sentido horário, igual ao lançamento de um dardo no alvo” como se o instrumento fosse “arremessado, suavemente, para o interior do canal para que fique [levemente] preso na dentina” e, em seguida, realiza-se a liberação do instrumento da dentina [do canal radicular] com um movimento único de tração. O autor sugere que o instrumento seja retirado do canal com tração simples sem movimentos giratórios nem oscilatórios; para que se possa repetir o movimento de inserção (lançamento de dardo) e tração por duas ou três vezes (SOUZA FILHO, 2015, p. 187-188). [Caso seja necessária uma força de tração elevada para a retirada do instrumento, isso pode indicar força de pressão apical excessiva na introdução da lima, suscitando uma inserção mais suave do instrumento por parte do operador nas próximas ações].

Segundo Souza Filho (2015, p. 187-188), a ampliação anatômica progressiva, com instrumentos tipo K, na sequência do nº 8 ao nº 25, com a cinemática de lançamento de dardo, repetida duas ou três vezes, por cada instrumento, promoveria dilatação e divergência do canal radicular, possibilitando [melhores condições] para a negociação do canal em direção apical com limas tipo K nº 8 e nº 10. [Ao desencostar a porção coronária da lima da parede dentinária, na metade coronária do canal radicular, facilitar-se-ia a negociação do terço apical]. Neste caso, a sequência de utilização das limas nº 8 à nº 25 configuraria um recuo anatômico livre (série “step-back” anatômica) que “libera o corpo

do instrumento da parede do canal” melhorando a condição para a negociação do canal com limas tipo K nº 8 e nº 10 até o CRT ou CRC.

Souza Filho (2015, p. 187-188) ainda sugere que, assim que se atingir o CRC, com a lima tipo K nº 10, se realize movimentos de vaivém [amplitude de até 3 mm], sem remover a lima do forame, até conseguir demarcar bem a trajetória do canal e do forame apical para possibilitar, dessa forma, a dilatação do forame apical com a lima tipo K nº 15.

6.2.3 Reflexões sobre a Negociação do Canal

Poder-se-ia considerar que a negociação escalonada do canal pela técnica clássica intercalada com preparo recíprocante em 2/3 do CAD traduzir-se-ia em uma negociação com viés de ampliação anatômica progressiva, já que também libera a porção coronária do corpo da lima endodôntica da parede dentinária da metade coronária do canal radicular, possibilitando melhores condições para a negociação do canal em direção apical e diminuindo as chances de não se atingir a profundidade desejada no PQM/PBM.

6.3 Localização do Forame

A localização do forame, portanto, se traduz em levar a ponta do instrumento a tangenciar a superfície radicular externa (forame apical) permitindo, de maneira mais precisa, a determinação do comprimento real do canal (CRC) de acordo com o relatado por Goerig et al. (1982) e a detecção de curvaturas abruptas apicais.

6.4 Considerações sobre o “Glide Path”

Poder-se-ia definir o “glide path” como o estabelecimento, por meio de preparo manual ou mecânico, de uma trajetória livre e segura para a penetração, no canal radicular, em direção apical, do instrumento mecanizado como, por exemplo, o Reciproc. De-Deus et al. (2017), repercutindo West, define “glide path” como “a criação de um trajeto suave que vai desde o orifício de entrada do canal até a sua saída fisiológica [forame apical]”.

O preparo manual inicial para criar o “glide path” ou alargamento mínimo do canal para os instrumentos rotatórios de NiTi foi e é empregado na Endodontia como medida prévia importante na prevenção de acidentes e complicações, tais como a fratura do instrumento por torção quando a ponta do instrumento prende no canal radicular, mas o

propulsor continua impondo giro à mesma. Tal preparo manual pode ser realizado com limas tipo K ou similar, tais como, C+ (Dentsply Maillefer, Suíça) e C-Pilot (VDW, Alemanha) e C ou tipo K Lexicon (Dentsply, 2015), nº 10 e/ou 15.

Considerando Webber et al. (2011), o manejo do “glide path” já foi realizado com o emprego de instrumentos rotatórios da família PathFinders como, por exemplo, PathFile ou Proglider, fornecidos pelo mesmo fabricante do instrumento WaveOne (Dentsply Maillefer).

Segundo o fabricante da R-Pilot (VDW, 2019), o manejo mecanizado do “glide path” também pode ser executado, depois da sondagem e negociação com lima C-Pilot ou similar (K file ou C+), no mínimo de tamanho nº 08, no CRT, com instrumento único denominado R-Pilot (VDW) com movimento (cinemática) recíprocante mecanizado idêntico ao do sistema VDW Reciproc (original ou de 1ª geração ou M-Wire) e Reciproc Blue. O manejo do “glide path”, quando necessário, pode ser um fator determinante da qualidade do preparo do canal radicular. A lima R-Pilot (VDW) é projetada para realizar o manejo do “glide path” com somente um instrumento e apresenta as seguintes características: Diâmetro da Ponta em D0 (mm) igual a 12,5 centésimos de milímetro (0,125 mm); disponível nos comprimentos de 21, 25 e 31 milímetros; liga metálica M-Wire, Índice de Conicidade (“taper”) constante e igual a 0,04 (mm/mm), projetada para apenas uma utilização (“single use”) e morfologia da secção transversal “S-Shape”. A Figura 11-1 e a Tabela 4 exibem as configurações e imagem da R-Pilot (MORAES; DIAS JR., 2021).

Tabela 4. Especificações da lima R-Pilot (VDW-a, 2017).

Instrumento	R-Pilot
Morfologia da Secção Transversal	“S-Shape”
Diâmetro da Ponta em D0 (mm/tamanho ISO)	0,125 (12,5 centésimos de milímetro) / 12,5
Utilizações Previstas pelo Fabricante	Apenas uma utilização (“single use”)
Índice de Conicidade (mm/mm)	Constante e igual a 0,04
Comprimento da Ponta Ativa	21, 25 e 31 mm



Figura 11-1. Instrumento R-Pilot (VDW-a, 2017).

Segundo o fabricante (VDW, 2015), o sistema Reciproc pode ser usado com ou sem prévio preparo manual para se criar o “glide path”, uma vez que a cinemática

reciprocante foi projetada para performar ângulos de rotação reversos menores que os necessários para atingirem o limite elástico do instrumento, evitando-se a fratura do mesmo, no caso de travamento da ponta do instrumento no canal radicular.

A partir do estudo repercutido por De-Deus e colaboradores (2017), constatou-se que o Reciproc R25 foi capaz de explorar e instrumentar 96,4% dos canais de molares inferiores retos (253 canais) e com curvatura moderada da raiz mesial (249 canais), no CRD, sem a prévia realização do “glide path”.

7 Etapas Operatórias Iniciais

Previamente ao preparo biomecânico reciprocante, é necessário promover o acesso coronário (abertura coronária) completo, incluindo a forma de contorno e de conveniência, segundo conceito de Leonardo (2008), de forma a garantir acesso retilíneo, livre e desimpedido ao canal radicular.

O fabricante do Reciproc afirma que não é necessária a utilização das Brocas Gates Glidden nem de abridores de orifício antes do emprego do instrumento reciprocante, uma vez que este seria capaz de remover as interferências cervicais.

8 Irrigação, Aspiração (Concomitantes) e Inundação

O protocolo ou regime de irrigação e aspiração concomitantes e inundação (RIAI) do canal radicular com solução endodôntica auxiliar é fundamental para a remoção de detritos, para a lubrificação do canal e para o controle da infecção endodôntica (ações física e química de limpeza). A irrigação endodôntica cria condições para a modelagem segura do canal radicular com instrumento reciprocante. Do contrário, o acúmulo de raspas dentinárias e a falta de lubrificação poderiam contribuir para a quebra do instrumento e para a perda do comprimento de trabalho por impactação de dentina.

9 Seleção do Instrumento Adequado

Através da análise da imagem radiográfica, deve-se analisar se o canal é atresiado, médio ou largo.

O canal é considerado atresiado quando é parcial ou totalmente invisível na imagem radiográfica. Neste caso, a R25 está indicada, tanto nos instrumentos Reciproc original quanto nos Reciproc Blue.

Se o canal é completamente visível na radiografia, três desfechos são possíveis frente à sistemática de seleção do instrumento Reciproc ou Reciproc Blue de acordo com o observado em sondagem/exploração prévia do canal com limas manuais. Primeiramente, se a lima manual [tipo K] nº 30 atingir o comprimento de trabalho passivamente, o canal é considerado largo e a R50 é indicada. Outrossim, se a lima [tipo K] nº 30 não atingir o comprimento de trabalho, de forma passiva, tenta-se o mesmo com a lima [tipo K] nº 20, se esta atingir o comprimento de trabalho, o canal é considerado médio e a R40 é indicada. Finalmente, se a lima [tipo K] nº 20 não atingir passivamente o comprimento de trabalho, indica-se a R25.

Cabe salientar que, segundo o fabricante do instrumento Reciproc [original] (VDW, 2015), a penetração passiva do instrumento manual (sondagem/exploração prévia), citada no parágrafo anterior, significa que o instrumento atinge diretamente o comprimento de trabalho com suave cinemática oscilatória (reciprocante simétrica), manual, de pequenas rotações reversas [horária e anti-horária], [associadas a movimento de penetração com levíssima pressão apical] aplicadas pelo operador de forma gentil, mas sem ação de limagem.

No entanto, o fabricante do instrumento Reciproc Blue (VDW-a, 2017) define a penetração passiva do instrumento manual (sondagem/exploração prévia), como aquela na qual o instrumento atinge diretamente o comprimento de trabalho sem quaisquer movimentos de rotações reversas (sem giro e contra-giro) e pode ser movido apenas para dentro e para fora (“in and out”) do canal sem ação de limagem, sendo que a amplitude de entrada e de saída deve ser de quatro (4) a cinco (5) milímetros. Esse conceito é sugerido para os instrumentos Reciproc Blue (VDW, 2016). [A utilização exclusiva de cinemática de avanço e recuo (“in and out”) provavelmente reduziria a frequência de casos nos quais os instrumentos manuais de calibre maior atingissem o CRD o que poderia caracterizar a sondagem como sendo mais prudente].

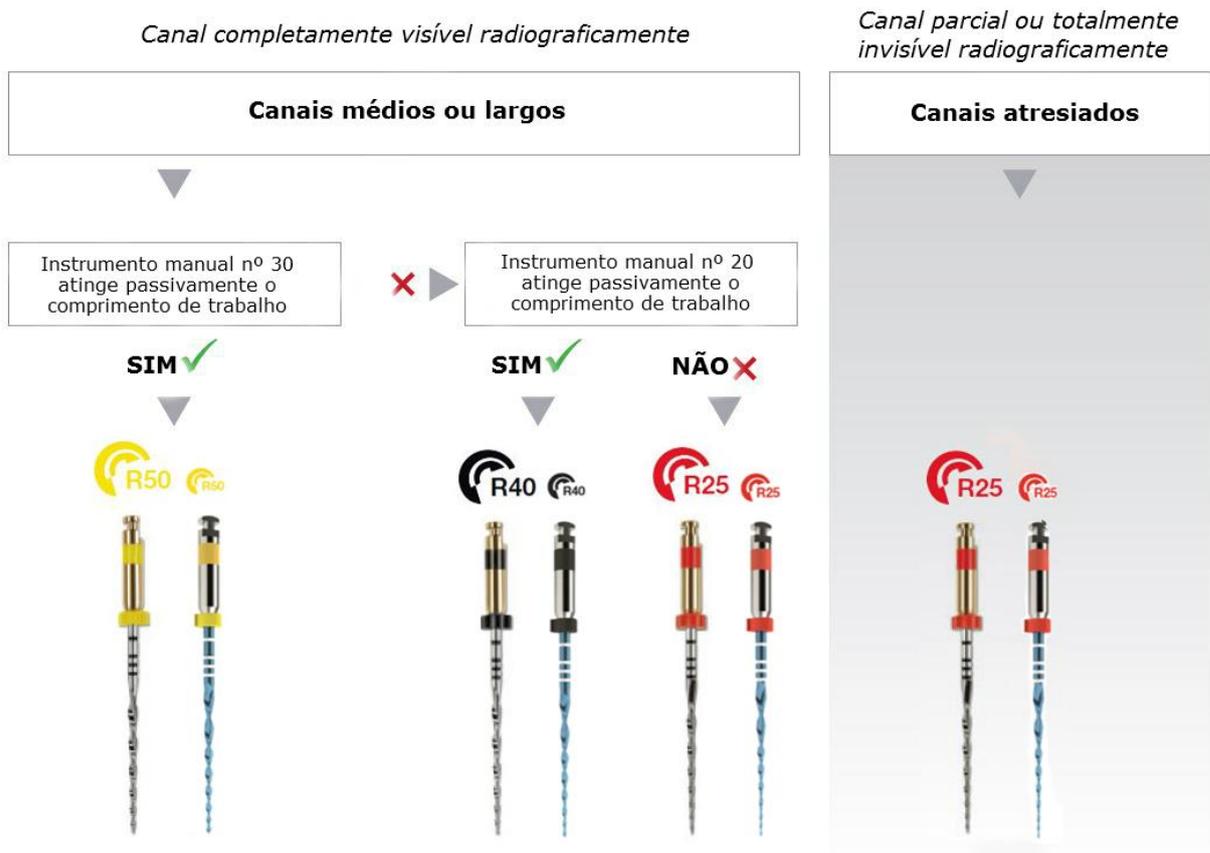


Figura 12. Seleção do instrumento apropriado (VDW, 2015).

10 Início do Preparo Reciprocante e Odontometria

O fabricante dos instrumentos Reciproc e Reciproc Blue não define a localização do limite apical de trabalho não oferecendo parâmetros para o cálculo do CRT. Desta feita, no caso da Odontometria Radiográfica, tal limite pode ser determinado de zero (CRT = CRD) a dois milímetros aquém do ápice radiográfico considerando o diagnóstico da condição pulpar e do periodonto apical (LEONARDO, 2008) e/ou a convicção do operador, desde que esteja de acordo com o estágio atual da ciência, tendo em vista que o limite de obturação pode influenciar o sucesso do tratamento endodôntico.

Sjögren (1990) observou que casos em que a obturação estava de 0 a 2 mm aquém do forame apical, o índice de sucesso foi de 94%, em casos onde a obturação se encontrava a mais de 2 mm aquém do forame, o índice de sucesso caiu para 68%; e nos casos em que houve sobreobturação, ou seja, o cone de guta-percha foi levado além do forame, o índice de sucesso foi de 76%. Poder-se-ia refletir que, mesmo no caso da Odontometria Eletrônica com Localizador Apical, o limite apical de trabalho possa ser definido de zero (CRT = CRD) a dois milímetros (CRT = CRD – 0 a 2 mm) aquém do forame apical, considerando o diagnóstico inicial e/ou a convicção do operador.

10.1 Iniciando o Preparo com Odontometria Radiográfica

Todos os cuidados para obter-se uma imagem radiográfica com a menor taxa de distorção devem ser empregados pelo operador para elevar a precisão da odontometria radiográfica.

10.1.1 Preparo Reciprocante com R25 (original ou Blue)

O preparo reciprocante, bem como o processo de odontometria, ou seja, de determinação do comprimento real do dente (CRD), inicia-se com a mensuração do comprimento da imagem do dente na radiografia de diagnóstico (radiografia pré-operatória ou de diagnóstico) denominado de comprimento aparente do dente (CAD).

Uma vez obtido o CAD, calcula-se o que segue:

=> comprimento de 2/3 do CAD (1ª etapa da pré-instrumentação e acesso radicular com o instrumento R25);

=> comprimento de trabalho provisório (CTP), onde $CTP = CAD - 2 \text{ a } 3 \text{ milímetros}$.

Após a pré-instrumentação ou depois de suas ações iniciais, no caso da pré-instrumentação intercalada com o preparo reciprocante, procede-se à etapa do acesso radicular na qual o canal é preparado na profundidade de 2/3 do CAD com o instrumento Reciproc ou Reciproc Blue R25 com cinemática humana de bicada segundo o descrito no item 13 deste artigo.

Depois do acesso radicular, o canal deve ser sondado com uma lima C-Pilot ou tipo K nº 10 até o CTP [e/ou "Glide Path" com lima tipo K nº 15] e, por meio de radiografia com instrumento de mensuração, inserido no canal radicular (CTP), aplica-se o método de Bregman Modificado ou de Ingle para o cálculo do CRD e do CRT de cada canal.

Se, por meio da imagem radiográfica, constatar-se que o instrumento de mensuração está aquém do ápice radiográfico, guardando uma margem de segurança apropriada para o mesmo, pode ser oportuno empregar o instrumento R25 até o CTP.

Em seguida, o canal deve ser sondado/explorado e/ou negociado com uma lima C-Pilot ou tipo K nº 10 ou similar até o CRT e, por meio de radiografia, com o instrumento no CRT, confirma-se radiograficamente o CRT. [Não se exclui a possibilidade, se for de convicção do operador, de se realizar, nesta etapa, o “Glide Path” com limas tipo K ou similar nº 12,5 e/ou nº 15 até o CRT].

Percebe-se, portanto, que a lima que primeiramente percorrerá os milímetros apicais é uma lima da série especial. Em casos de Necropulpectomia, principalmente a tipo II (associada à lesão periapical), poder-se-ia empregar a penetração desinfetante ou detoxificação progressiva (LEONARDO, 2008).

O acesso radicular recíprocante com a R25 até a profundidade de 2/3 CAD, seguida de sondagem até o CTP e preparo recíprocante até o CTP (se oportuno), antes da negociação do canal até o limite apical de trabalho e da tomada radiográfica com instrumento de mensuração no CRT ou CRD, justifica-se pelo fato da remoção das interferências, da dilatação, da elevação da divergência e atenuação da primeira curvatura nos dois terços coronários ou metade coronária da raiz produzida pela ação inicial do instrumento recíprocante, bem como a melhoria da irrigação, oportunizaria a negociação da porção apical do canal radicular cujos instrumentos poderiam atuar com o corpo do instrumento liberado da parede do canal nos dois terços ou metade coronária, conduta que se poderia considerar semelhante à empregada na ampliação anatômica progressiva de Souza Filho (2015, p. 187-188), além do fato de tornar a odontometria mais precisa.

Em seguida, procede-se à fase do Avanço, com o instrumento recíprocante, no Comprimento Real de Trabalho com a Lima Recíprocante (descrita no item “17”).

10.1.2 Preparo Recíprocante com R40 e R50 (original ou Blue)

Segundo VDW (2015), o preparo recíprocante com R40 e R50 (original ou Blue) deve ser executado depois da realização da odontometria.

O preparo recíprocante, bem como o processo de odontometria, ou seja, de determinação do comprimento real do dente (CRD), inicia-se com a mensuração do comprimento da imagem do dente, na radiografia de diagnóstico (radiografia pré-operatória), denominado de comprimento aparente do dente (CAD).

Uma vez obtido o CAD, calcula-se o CTP, onde $CTP = CAD - 2$ a 3 milímetros. Em seguida, o canal deve ser sondado com uma lima C-Pilot ou tipo K nº 10 e/ou nº 15 (“glide path”) até o CTP e, por meio de radiografia com instrumento de mensuração,

inserido no canal radicular (CTP), aplica-se o método de Bregman Modificado ou de Ingle para o cálculo do CRD.

Em seguida, o canal deve ser sondado com uma lima C-Pilot ou tipo K nº 10 e/ou nº 15 (“glide path”) até o CRT e, por meio de radiografia, com o instrumento no CRT, confirma-se radiograficamente o CRT.

Em casos de Necropulpectomia, principalmente a tipo II (associada à lesão periapical), poder-se-ia empregar a penetração desinfectante ou detoxificação progressiva (LEONARDO, 2008).

Percebe-se, neste caso, que o CRT, para cada canal, é confirmado, antes do início do preparo reciprocante. Portanto, a lima que primeiramente percorrerá o CRT é uma lima da série especial.

Após o acesso radicular (preparo dos 2/3 do CAD), deve-se rever o CRT tanto quando no uso de método radiográfico de odontometria quanto na utilização de localizador apical.

Em seguida, procede-se à fase do Avanço no Comprimento Real de Trabalho com instrumento reciprocante, descrita no item 17 (Fase do Avanço no Comprimento Real de Trabalho com a lima reciprocante).

10.2 Iniciando o Preparo Reciprocante com Odontometria Eletrônica (Localizador Apical)

10.2.1 Preparo Reciprocante com R25 (original ou Blue) com Localizador Apical

Em canais atresiadados, o processo de odontometria, ou seja, de determinação do CRT ou CRD inicia-se com a mensuração do comprimento da imagem do dente na radiografia de diagnóstico denominado de comprimento aparente do dente (CAD). Determina-se, então, a medida dos 2/3 do CAD onde o instrumento reciprocante deverá atuar primeiramente. Uma vez preparados estes 2/3 do CAD (fase do acesso radicular), determina-se o comprimento real do dente (CRD) com um localizador apical e uma lima C-Pilot, C⁺ ou tipo K nº 10 e/ou nº 15 (“Glide Path”). Portanto, a lima que primeiramente percorrerá os cinco milímetros apicais será uma lima da série especial.

Em seguida, procede-se à fase do Avanço no Comprimento Real de Trabalho descrita no item 17 (Fase do Avanço no Comprimento Real de Trabalho com Lima Reciprocante).

10.2.2 Preparo Reciprocante com R40 e R50 (original ou Blue) com Localizador Apical

Segundo VDW (2015), o preparo reciprocante com R40 e R50 (original ou Blue) deve ser executado depois da realização da odontometria.

Portanto, em canais amplos ou normais, com o auxílio do localizador apical, realiza-se a odontometria antes do início do preparo endodôntico reciprocante, sendo que, após o preparo dos dois terços coronários, o CRT deve ser revisto (VDW, 2015).

A liberdade de progredir no canal sem observar a etapa inicial de preparo dos 2/3 do CAD pode estar relacionada com as características do próprio canal que aceitam as limas R40 e R50 por serem mais amplos, retos ou com curvaturas amenas.

11 Configuração do Conjunto Propulsor

No caso de motor elétrico, o Conjunto Propulsor deve ser configurado apropriadamente mediante a seleção do programa "Reciproc All". Em contrapartida, no caso de utilizar o contra-ângulo Reciproc Direct, o motor pneumático deve ser configurado para rotação em sentido horário e dessa forma o instrumento rotacionará no sentido anti-horário (maior giro no ângulo de ataque/corte), sendo que deve ser empregada a velocidade máxima de giro do motor pneumático ao longo de todo o prepara reciprocante. Em ambos os casos, o instrumento Reciproc deve ser cuidadosamente posicionado no mandril do contra-ângulo.

12 Introdução do Instrumento Reciproc no Canal Radicular

Depois da irrigação e aspiração concomitantes e inundação do canal radicular com solução irrigante, posiciona-se o instrumento Reciproc desativado na câmara pulpar. Aciona-se o instrumento assim que a ponta estiver na embocadura do canal radicular.

13 Cinemática Humana

Aplica-se lentamente, no instrumento, a cinemática de bicada ("slow in-and-out pecking motion") com amplitude máxima de três (3) milímetros com pressão apical [entrada] muito gentil. Desta forma, segundo o fabricante (VDW, 2015), o instrumento avançará facilmente no interior do canal radicular.

A bicada inicia-se pelo movimento de penetração no canal que deve ser, no máximo, de três (3) milímetros. Já num segundo momento de preparo recíprocante, os três milímetros de amplitude máxima devem ser considerados a partir da posição na qual o instrumento estiver, de fato, atuando; sendo que tal atuação deve ser percebida por sensibilidade tátil do operador.

Considerando que os movimentos de avanço e recuo constituem uma bicada (“one peck”), depois de três (3) bicadas, completa-se um ciclo de preparo, remove-se o instrumento do canal, limpa-se o instrumento removendo as raspas de dentina das canaletas do instrumento no tamborel (“Interim Stand”) e promove-se o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação da cavidade endodôntica (canal radicular e câmara pulpar).

Os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue podem ser utilizados com uma cinemática humana de pincelamento, ou seja, movimento com leve pressão lateral e corte no recuo do instrumento (“brushing motion” ou “lateral brushing motion”) com as seguintes finalidades:

- a) preparar canal com morfologia irregular;
- b) para alargar a entrada ou embocadura dos canais;
- c) para facilitar a penetração do instrumento no canal radicular [quando esta estiver dificultada].

Na cinemática humana de pincelamento, poder-se-ia considerar que, no caso dos molares, a pressão lateral deve ser exercida na zona de segurança (ABOU-RASS et al., 1980; GOERIG et al., 1982; LEONARDO, 2008) e em um comprimento menor que o comprimento até então empregado para a modelagem do canal (WEBBER et al., 2011), sugerindo que o pincelamento deve ser realizado com a ponta do instrumento livre “free tip preparation”.

Lopes e Siqueira (2015) descrevem a cinemática ou movimento de Pincelamento (Escovagem) no qual, simultaneamente à operação de recuo do instrumento aplica-se leve pressão lateral contra as paredes polares do canal radicular achatado. No entanto, os autores citados apontam que a capacidade de corte dos instrumentos de NiTi mecanizados com cinemática de Pincelamento seria pequena ou inexistente, sendo, inclusive, incapazes de promover o desgaste anticurvatura do canal radicular, além de redução da vida útil do instrumento endodôntico em função do risco de fratura por fadiga cíclica.

14 Da Sondagem/Exploração na Fase do Acesso Radicular

Sempre após um ciclo de três (3) bicadas, deve-se avaliar se o canal está livre com uma lima tipo K nº 10, C⁺ (Dentsply Maillefer, Suíça) ou C-Pilot (VDW-a, 2017) ou sondar a profundidade de três (3) milímetros (VDW, 2015), além da secção preparada do canal, [limitando-se, no máximo, ao CRD com auxílio do localizador apical], com uma lima tipo K nº 10, C-Pilot, ou C⁺ para garantir a patência do canal. No caso do método radiográfico, a sondagem deve ser limitada ao CTP, nesta etapa.

Prossegue-se com o preparo com instrumento recíprocante até que se percorra aproximadamente 2/3 do CAD.

15 Da Determinação do Comprimento Real de Trabalho

Findo o acesso radicular (preparo recíprocante até 2/3 do CAD), nos casos da utilização do instrumento R25 (veja seleção de instrumento no tópico correspondente), o canal deve ser sondado ou explorado com uma lima tipo K nº 10, C⁺ ou C-Pilot até o CRT com auxílio do localizador apical ou até o CTP, para determinação de CRD e CRT por meio radiográfico, atingindo, em seguida, o CRT e confirmando-o ou validando-o radiograficamente. Com a confirmação ou validação radiográfica do CRT, esboça-se uma trajetória de aprofundamento compatível com instrumento tipo k nº 10 para o instrumento Recíproc.

Durante o emprego do R40 ou do R50, depois do preparo recíprocante até 2/3 do CAD, é oportuno confirmar o CRT determinado, neste caso, previamente ao preparo recíprocante.

16 Manejo do “Glide Path”: Indicações e Recomendações

Nos casos em que, mesmo após o preparo dos dois terços do CAD, é necessário pré-curvar o instrumento tipo K nº 10, C⁺ ou C-Pilot para que este atinja o CRT, é preciso criar um “glide path” para o instrumento Recíproc e Recíproc Blue com limas tipo K, C⁺ ou C-Pilot nº 10 e nº 15, [podendo-se intercalar, nesse caso, a lima Flexofile Golden Medium nº 12 ou FlexSSK nº 12,5] ou a lima C-Pilot nº 12,5.

Se, depois do estabelecimento do “glide path”, a lima tipo K, C⁺ ou C-Pilot nº 15 atingir o CRT sem ser pré-curvada, o preparo pode ser concluído utilizando-se o Recíproc e Recíproc Blue no CRT. Do contrário, ou seja, se a lima tipo K nº 15 necessitar da pré-curvatura para atingir o CRT, contraindica-se o uso do Recíproc e Recíproc Blue [na porção do terço apical do canal radicular inacessível à lima tipo K nº 15 sem pré-curvatura].

Considerando que os dois terços do CAD foram preparados anteriormente com o instrumento recíprocante, o preparo biomecânico necessita ser finalizado com instrumentos manuais, pois uma curvatura apical abrupta deve estar presente o que ofereceria risco importante de fratura ao instrumento recíprocante.

Poder-se-ia considerar então o que segue:

=> os instrumentos Reciproc e Reciproc Blue podem ser utilizados no CRT, após o preparo dos 2/3 do CAD, quando a lima tipo K nº 10 atingir o CRT sem ser pré-curvada, ou

=> após o manejo do “glide path”, se a lima tipo K nº 15 penetrar no CRT sem estar pré-curvada.

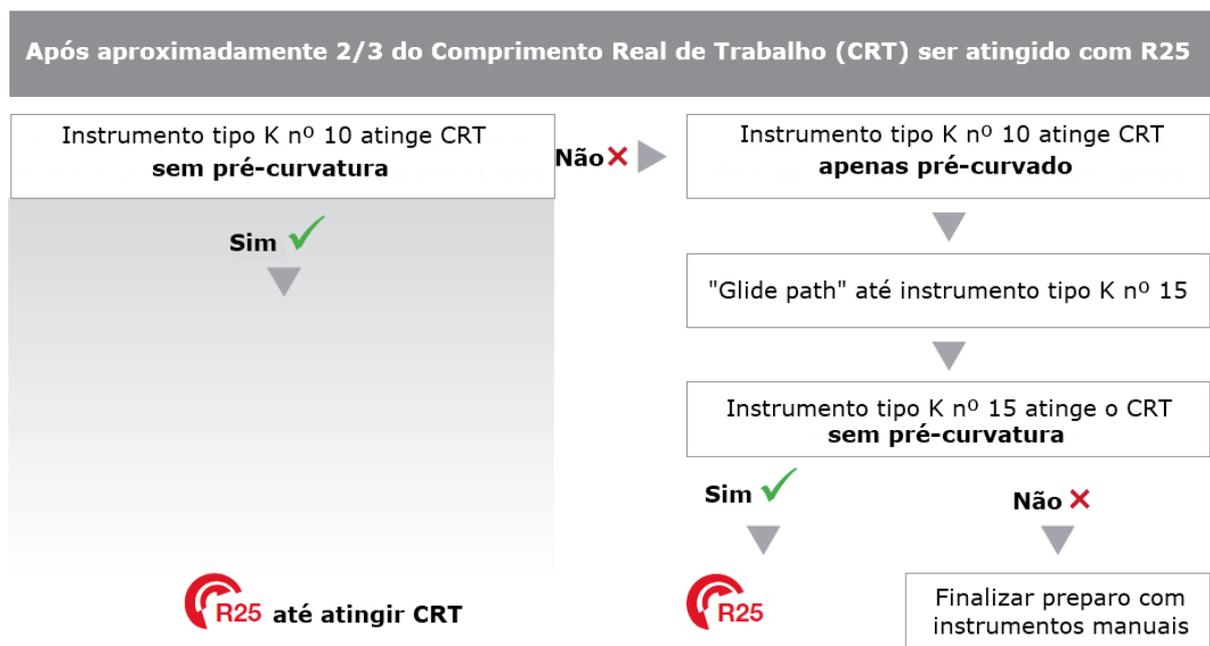


Figura 13. Manejo do “glide path”: indicações e recomendações (VDW, 2015).

17 Fase do Avanço no Comprimento Real de Trabalho com a Lima Recíprocante

Depois da negociação do canal radicular com lima tipo K nº 10 até o CRT, segue-se com as séries ou ciclos de três bicadas com a lima recíprocante intercaladas com limpeza do instrumento Reciproc (tamburel), regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação e recapitulação (sondagem e/ou patência) com instrumento da série especial, até se atingir o CRT na sua totalidade com a lima recíprocante. Assim que se atinge o CRT, retira-se, prontamente, o instrumento recíprocante do canal radicular com a finalidade de evitarem-se transporte do canal e fratura do instrumento.

Cabe ressaltar que o fabricante do instrumento Reciproc (VDW, 2015) alerta que trabalhar com um instrumento com propulsão mecânica, por muito tempo, em um

determinado ponto [ou em uma determinada profundidade], do canal radicular, pode causar o transporte do mesmo.

No caso do preparo com Reciproc Blue, após atingir o CRT (topo de borracha/silicone encostou na referência coronária) com o instrumento reciprocante, é indicado checar o tamanho do diâmetro apical preparado (diâmetro cirúrgico no limite apical de trabalho) com instrumento manual de calibre imediatamente maior que o instrumento Reciproc Blue utilizado. Se o instrumento manual não atingir o CRT ou penetrar, no máximo, a 0,7 mm aquém do limite apical de trabalho, o preparo está concluído. Mas, se o instrumento manual penetrar até o limite apical de trabalho, o preparo deve ser complementado com um instrumento Reciproc Blue de calibre superior. [Neste caso, ainda seria possível considerar, mediante excepcionalidade, a possibilidade da complementação do preparo ser realizada com limas tipo K ou Flexofile, com restrição às de nº 30 e nº 35, no caso de canais curvos, observando os pressupostos da técnica do Ohio (LEONARDO, 2008) ou de Goerig et al. (1982), bem como de Oregon (LEONARDO, 2008), no caso de canais retos].

18 Modelar para Limpar: a importância da irrigação no uso dos reciprocantes

Os preparos endodônticos clássico (convencional) e não convencional, manual e rotatório (mecanizado), basearam-se na conduta caracterizada pela limpeza e modelagem consagrada pela citação de Schilder (1974) “cleaning and shaping”, na qual os referidos objetivos eram atingidos durante o preparo biomecânico ou preparo químico e mecânico .

Segundo De-Deus et al. (2017, p. 160 - 161), com o advento da instrumentação reciprocante, o preparo endodôntico ficou ainda mais rápido, cerca de 50% de redução, em comparação com os rotatórios (mecanizados) que já eram mais rápidos que os instrumentos manuais. “A velocidade não necessariamente está linearmente relacionada à qualidade geral do processo de controle de infecção, objetivo biológico central do tratamento endodôntico”.

Em contrapartida, decorrente do “modelar para limpar”, após o preparo químico e mecânico do canal, este se apresentará mais amplo suportando maior quantidade da solução irrigante (hipoclorito de sódio, ou seja, NaOCl), e ainda auxiliará no fluxo de entrada e saída, sendo mais eficaz do ponto de vista físico. Somado a estas vantagens, assim, temos que o NaOCl poderá atingir áreas não instrumentadas com maior facilidade (DE-DEUS et al., 2017, p. 171).

Cabe salientar a consideração de Zehnder (2006) que mesmo os biocidas de ação rápida como o hipoclorito de sódio necessitam de tempo mínimo de trabalho para atingir seu potencial de desinfecção.

De-Deus et al. (2017, p. 179) afirmam que a realização da manobra da patência foraminal ajuda na distribuição do hipoclorito de sódio no terço apical contribuindo na eliminação das bolhas de gás que poderiam evitar a penetração da solução irrigante nessa região do canal radicular. Leonardo (2008) sugere fixar o comprimento de irrigação em dois milímetros a menos que o CRT como medida de segurança para evitar o extravasamento da solução auxiliar para o periodonto apical.

De-Deus et al. (2017, p. 172 - 173) afirmam que a solução irrigante é importante durante o preparo recíprocante, após o término do preparo [protocolo de irrigação final] e, até mesmo, durante a prova do cone principal.

O protocolo de irrigação final é constituído da manutenção do canal radicular inundado com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por um período de 15 a 30 minutos, considerando que a renovação da solução irrigante seria oportuna.

19 Da Cinemática do Instrumento Recíprocante

A cinemática do instrumento recíprocante é originada pela somatória de duas fontes de movimento:

=> o movimento recíprocante produzido pelo conjunto propulsor (cinemática mecânica);
=> os movimentos de bicada ou de pincelamento produzidos pelo operador (cinemáticas humanas).

Portanto, a cinemática do instrumento recíprocante apresenta dois componentes complementares, o componente mecânico e o componente humano, sendo que, segundo o fabricante (VDW, 2015), o Cirurgião-dentista, durante o preparo biomecânico, pode aplicar, no instrumento, a cinemática (humana) de bicada e, nas ocasiões em que se percebe dificuldade na penetração do instrumento, no canal radicular, o operador pode lançar mão da cinemática humana de pincelamento (corte com leve pressão lateral durante o recuo do instrumento aplicada na zona de segurança, nos dois terços coronários ou na metade coronária do canal radicular). Salienta-se que Webber et al. (2011) sugerem que o pincelamento seja realizado em um comprimento menor que o comprimento empregado, no momento [da observação da dificuldade de penetração].

20 Intercorrências e Soluções

Quando ocorrer resistência à penetração do instrumento Reciproc ou Reciproc Blue, deve-se proceder da seguinte forma:

- a) não se deve exercer pressão apical;
- b) deve-se retirar o instrumento do canal;
- c) promover a limpeza do instrumento (na membrana do tamborel);
- d) realizar o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação;
- e) sondar com a lima tipo K, C, C⁺ ou C-Pilot nº 10 e perceber se o canal não está bloqueado;
- f) [se canal desbloqueado] continuar o preparo com o instrumento Reciproc ou Reciproc Blue alterando a cinemática humana para pincelamento (“lateral brushing motions”), ou seja, corte com leve pressão lateral no recuo do instrumento na zona de segurança (ABOU-RASS et al., 1980; GOERIG et al., 1982; LEONARDO, 2008) com um comprimento de trabalho (CT) menor que o empregado no momento [da observação da resistência] (WEBBER et al., 2011);
- g) se tais ações não forem eficazes para resolver a referida intercorrência, devem-se repetir os passos de “a” a “d” [ou de “a” a “e”] e, em seguida, estabelecer o “glide path” com limas tipo K, C, C⁺ ou C-Pilot nº 10 e nº 15 para, depois, continuar com o preparo reciprocante até o CRT;
- h) se ainda houver dificuldade ou impossibilidade de se atingir o CRT com o instrumento Reciproc ou Reciproc Blue, o preparo biomecânico deve ser finalizado com instrumentos manuais.

Portanto, sempre que o instrumento Reciproc ou Reciproc Blue encontrar resistência [à penetração], deve-se retirá-lo do canal imediatamente e seguir o protocolo relatado logo acima. Não se deve ampliar a pressão apical como forma de resolução de complicações no aprofundamento do instrumento reciprocante ou em qualquer outra hipótese, pois a cinemática de bicada deve ser executada com levíssima pressão apical.

21 Obturação Endodôntica de Canais Preparados com Reciproc e Reciproc Blue

A VDW fornece comercialmente pontas de papel absorventes a morfologia e dimensões compatíveis e equivalentes (pareadas) com o instrumento Reciproc

empregado no preparo biomecânico, a saber: R25, R40 e R50. Tais pontas apresentam marcas de profundidade de 18, 20 e 22 milímetros.

Também são fornecidos cones principais de guta-percha que correspondem à morfologia e dimensões dos instrumentos Reciproc Blue (pareados), tais como, R25, R40 e R50, que podem ser utilizados na técnica do cone único e da condensação lateral ou condensação vertical aquecida. Além disso, cabe ressaltar que a guta-percha desses cones principais apresenta baixo ponto de fusão devido à Fase Alfa (Fase α) o que contribui para a melhor adaptação do cone principal no canal por meio da condensação vertical aquecida [importante para canais com seção transversal elíptica].

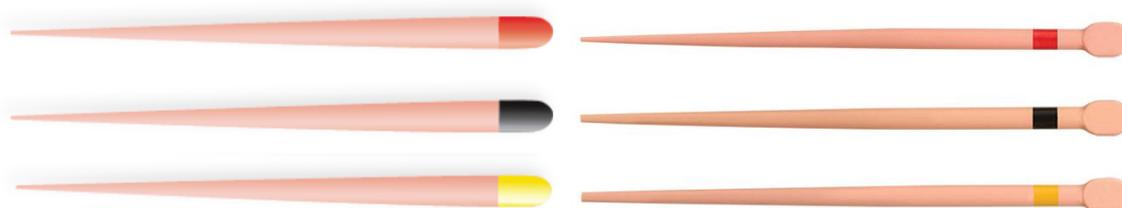


Figura 14. Cones de guta-percha VDW. À esquerda, cones principais Reciproc (VDW-b, 2017). À direita, cones principais Reciproc Blue (VDW-Dental).

Os cones principais de guta-percha Reciproc Blue não são mais fabricados pelo método tradicional de rolagem a mão e não apresentam em sua formulação borracha de látex. O fabricante afirma que o referido cone apresenta estabilidade dimensional 40% mais elevada em relação aos cones tradicionais, promovendo maior ajuste apical e travamento (“tug back”) mais confiável [que ocorreria na porção apical]. Além disso, relata-se que os referidos cones apresentam ampliada transferência de calor que pode chegar a quatro (4) milímetros além da fonte de calor, promovendo a plasticidade da mesma nas porções mais apicais, melhorando a adaptação do cone principal, no canal radicular, pela condensação vertical da guta-percha aquecida. Em adição, o fabricante sugere que o aquecimento do instrumento (condensador) pode ser menos elevado o que promove maior segurança para o paciente (VDW-b, 2017).

Por meio da casuística laboratorial e clínica, foi possível observar que o diâmetro na porção coronária dos cones principais, das primeiras gerações, promovia, em alguns casos, complicações na obturação de dentes multirradiculares traduzidas na falta de espaço coronário para acomodação de múltiplos cones. A redução do D16 dos instrumentos WaveOne Gold, em relação aos Wave One de 1ª geração (em função da modificação do índice de conicidade) e a alteração da morfologia dos cones das segundas gerações (VDW e Dentsply Maillefer) em relação aos da 1ª, na qual a porção coronária (da 2ª geração) apresenta-se virtualmente cilíndrica, pode evitar tais

complicações. No entanto, cabe salientar que há pareamento entre os sistemas Reciproc de 1ª (original) e 2ª (Blue) gerações (Figura 14), o que não ocorre entre os sistemas WaveOne de 1ª (original) e 2ª (Gold) gerações.

Segundo De-Deus et al. (2017), o canal radicular preparado com instrumento reciprocante deve ser obturado pela técnica simplificada do cone único [pareado] de tamanho equivalente ao único ou ao último instrumento reciprocante utilizado no preparo, referenciada em português como Técnica do Cone [Único] Pareado (“Single Match Taper Sized Cone”). Os autores citados ressaltam a importância do cimento endodôntico para essa técnica sugerindo que a opção mais adequada seria os de base resinosa epóxi (e.g. AH Plus, Sealer Plus e Sealer 26).

De-Deus et al. (2017) indicam a técnica clássica de obturação para canais que receberam preparo reciprocante, na qual o canal é inicialmente preenchido com cimento, por meio de Espiral Lentulo ou Condensadores de McSpadden ou pontas ultrassônicas ou Limas tipo K ou cones [principais de guta-percha], sendo os meios mecanizados mais eficientes do que os manuais. Neste caso, o cone é inserido, em seguida, também envolto em cimento incluindo sua ponta e o topo. Outro aspecto é a possibilidade de introdução de cones acessórios de conicidade 0,02 ou de 2% (XF, B7 ou R7) adicionais em canais de secção transversal ovalada pela técnica da condensação lateral passiva, ou seja, sem utilizar espaçadores.

21.1 Técnica Básica de Obturação do Cone Único Pareado

Logo após finalizar o preparo do canal e promover o regime de irrigação (abundante), aspiração (concomitantes) e inundação com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl), considerando a utilização de EDTA, na irrigação final e sua remoção hidrodinâmica com NaOCl, seleciona-se o cone de guta-percha referente ao instrumento utilizado.

Conforme o que está relatado no Manual de Fundamentos Teóricos e Práticos em Endodontia da FO-USP, deve-se “usar [como protocolo de irrigação final] 10mL de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1%, seguido de 10mL de EDTA a 17% (ou ácido cítrico a 15%) e, finalmente, 10mL de NaOCl a 1% em cada canal preparado” (GAVINI et al., 2016).

Após a desinfecção do cone de guta-percha por imersão por um (1) minuto em solução de NaOCl a 1%, deve-se testá-lo dentro do canal radicular inundado (NaOCl), observando seu ajuste no CRT (DE-DEUS et al., 2017) [ou seja, provas visual e táctil]. Pode-se, também, considerar o tempo mínimo para desinfecção dos cones de guta-percha de acordo com Gomes et al. (2001).

Hipoclorito de Sódio 0,5%	30 min
Hipoclorito de Sódio 1,0%	20 min
Hipoclorito de Sódio 2,5%	10 min
Hipoclorito de Sódio 5,25%	1 min
Clorexidina 2%	1 min
Álcool iodado	3 min

Quadro. Tempo mínimo para desinfecção de cones de guta-percha (GOMES et al., 2001).

Caso não se tenha percebido a sensação de travamento apical do cone [prova tátil], este pode ser ajustado mediante o corte de 0,5 a 1,0 mm na porção apical [atentando ao seu índice de conicidade que pode aumentar o diâmetro apical abruptamente], usando uma lâmina de corte afiada.

As observações laboratoriais e clínicas realizadas pela equipe de pesquisa têm demonstrado que após a calibração do cone nas provas visual e tátil, os milímetros apicais do cone principal apresenta morfologia de zigue-zague e isso indicaria que o diâmetro da ponta do cone principal seria menor que o do canal radicular nas proximidades do limite apical de obturação. Tal casuística tem demonstrado a necessidade da prova de aprofundamento, ou seja, após a confirmação das provas visual e tátil, ainda com a pinça tocando a referência coronária, deve-se abrir os mordentes da pinça e apreender novamente o cone de 0,5 a 1,0 milímetro de distância da referência coronária e exercer levíssima pressão apical. Se o cone não se aprofundar, o resultado é favorável, mas se o cone se aprofundar, deve-se promover ao corte transversal de 0,5 a 1,0 milímetro da ponta com lâmina afiada e repetir os testes visual, tátil e de aprofundamento até que se obtenha aprovação em todas as avaliações.

Tendo alcançado o CRT (prova visual), verificando a justa adaptação no interior do canal radicular (prova tátil) e a aprovação no teste do aprofundamento, realiza-se a prova radiográfica do cone de guta-percha.

As provas visual, tátil, [de aprofundamento] e radiográfica do cone principal devem ser realizadas com o canal radicular inundado com hipoclorito de sódio para ampliar o tempo de atuação da solução irrigante (DE-DEUS et al., 2017, p. 172 - 173).

Nos casos nos quais o preparo recíprocante é realizado no CRD/CRC, há diferença entre o Limite Apical de Preparo ou de trabalho e o Limite Apical de Obturação,

pois a ponta do cone deve se posicionar a um (1) milímetro do ápice radiográfico ou do forame apical. Nesses casos, reafirma que se torna necessária uma quarta prova de calibração do cone único pareado principal: a Prova do Aprofundamento, na qual, logo depois de obtida aprovação na prova visual (cone inserido no canal no CRT), apreende-se o cone com a pinça de meio a um milímetro acima da referência coronária e exerce-se leve pressão apical sendo que, no caso do cone se aprofundar no canal, sua ponta deve ser cortada em meio milímetro até que não se observe mais o aprofundamento. Cabe ressaltar que, após o corte do cone principal, é necessário realizar novamente toda a sequência de provas (visual, tátil e do aprofundamento). Cabe ressaltar que, nesses casos, não foi modelado um batente apical.

Depois de obtida aprovação em todas as provas do cone principal, incluindo a prova radiográfica, procede-se, então, à secagem do canal radicular com [aspiração profunda] e pontas de papel absorvente compatíveis (pareadas) com o instrumento reciprocante empregado no preparo biomecânico e equivalentes com o próprio cone de guta-percha principal selecionado e calibrado.

Em seguida, proporciona-se e manipula-se o cimento endodôntico, priorizando-se aqueles à base de resina epóxi (e.g. AH Plus, Sealer Plus e Sealer 26), de acordo com as recomendações do fabricante (DE-DEUS et al., 2017). A casuística tem mostrado que, no caso dos cimentos em que está prevista, na bula, uma variação da consistência do cimento, a consistência mais pesada ou densa (de acordo com as recomendações do fabricante) é mais oportuna para melhor qualidade da obturação.

De-Deus et al. (2017) sugerem obturar o canal pela técnica clássica levando, primeiramente, o cimento endodôntico ao canal radicular por meio mecanizado, usando espiral de Lentulo ou compactador de McSpadden compatível com o diâmetro apical do canal #25, #40 ou #50. [Outras formas de levar o cimento ao canal seriam com lima endodôntica manual compatível com diâmetro do canal ou com o próprio cone de guta-percha principal com o cuidado de não se entortar ou danificar a ponta do cone]. Deve-se repetir o processo de aplicação do cimento endodôntico de 2 a 3 vezes até perceber que o canal está bem preenchido.

Em seguida, deve-se envolver o cone selecionado com cimento endodôntico, incluindo a ponta e o topo, e inseri-lo ou cimentá-lo no comprimento real de trabalho ou de obturação, com um movimento suave de inserção no canal radicular, realizando radiografia comprobatória [de qualidade de obturação] para confirmar a ausência de falhas radiográficas nos terços apical e médio.

O corte do cone de guta-percha deve ser realizado na entrada do canal radicular em movimento único e com o auxílio de calcador ou condensador de Paiva

aquecido apropriadamente. Isto feito, procede-se à compactação vertical da guta-percha ainda aquecida, mas com compactador frio compatível com o diâmetro da entrada do canal, aplicando e mantendo a pressão inicial por cerca de cinco (5) segundos e, em seguida, realiza-se a adaptação e o ajuste da guta-percha com compactações leves e contínuas (DE-DEUS et al., 2017).

Finalmente, faz-se a limpeza final da cavidade de acesso com álcool e, posteriormente, a restauração da mesma, provisória ou definitivamente, com função seladora e, logo após, realiza-se a radiografia final.

21.2 Complicações e Conduas Preventivas e Resolutivas

A calibração do cone principal único pareado é fundamental para a segurança da obturação. A calibração inadequada, principalmente nos casos da prova táctil e da prova do aprofundamento, pode causar a passagem do cone principal além do limite apical de obturação ou além do próprio forame apical (sobre extensão), tanto no momento da instalação do cone principal (cimentação) quanto na ocasião da condensação vertical da obturação ainda aquecida pelo corte da porção coronária da mesma. Para prevenir a passagem do cone além do limite desejado, deve-se calibrar adequadamente o cone principal com ênfase nas provas táctil e de aprofundamento do cone e respeitar o limite apical de obturação (prova visual) quando da calibração do cone e de sua instalação definitiva no canal. A resolução da sobre extensão do cone principal envolve a remoção do cone com o uso de pinça ou até outros métodos que passam pela técnica da lima Hedstroen de esvaziamento de canais com obturações pouco compactadas (LOPES; SIQUEIRA, 2013) e pela técnica de remoção de obturações compactadas com o auxílio de óleo essencial ou solvente orgânico com lima tipo K (LOPES; SIQUEIRA, 2013) ou instrumento reciprocante (De Deus et al., 2017).

Reitera-se que nos casos nos quais o limite apical de trabalho é menor que o CRD/CRC ($CRT < CRD/CRC$), a calibração inadequada, principalmente no que se refere à prova táctil, tem se relacionado com a observação radiográfica e/ou clínica do “zig-zague” da ponta do cone principal único pareado devido ao diâmetro do cone, em sua extremidade apical, ser menor que a do canal radicular na região correspondente.

Tal condição é evitada ou resolvida com a aferição prévia do diâmetro do canal, no limite apical de obturação (“gauge the foramen”), com lima endodôntica manual, anterior à prova do cone, que possibilita a calibração prévia da extremidade apical do cone concorrendo (contribuindo) para a adaptação adequada (prova táctil) do cone principal.

Cabe atentar que, quando a referida aferição evidenciar que o diâmetro do canal, no limite apical de preparo, é maior que o da única ou última lima utilizada no preparo apical (a de maior calibre), pode-se considerar complementar o preparo com lima reciprocante de calibre imediatamente maior ou com limas manuais.

A casuística tem mostrado que o cone que sofre deformação da ponta em “zig-zague” ainda pode, em alguns casos, ser aproveitado, na sequência do tratamento, pois, geralmente, a extensão da ponta deformada apresenta calibre menor que o canal e provavelmente será removida durante a calibração e/ou corte da ponta.

22 Retratamento com Reciproc ou Reciproc Blue

A guta-percha da obturação endodôntica pode ser removida (desobturação/esvaziamento) com o instrumento Reciproc R25 original (DE-DEUS et al., 2017) ou Blue (VDW, 2015 e 2017), após a obtenção da cavidade de acesso adequada e localização dos canais radiculares, observando as seguintes etapas operatórias:

- a) remoção da obturação do terço cervical com instrumento apropriado (e.g. sonda reta aquecida e/ou broca Gates Glidden);
 - a.1) irrigar abundantemente com hipoclorito de sódio;
- b) a inundação com óleo essencial (e.g. eucalipto) pode ser realizada e renovada sempre que necessário;
- c) usar o instrumento R25 da mesma maneira descrita para o preparo biomecânico até o CRT (ver subitem 13), em caso de resistência à penetração, não se deve aplicar pressão apical, mas sim, remover o instrumento, [limpá-lo], renovar o solvente e tentar novamente;
- d) pode-se utilizar a cinemática de pincelamento para remover resíduos de obturação das paredes laterais do canal;
- e) depois de atingir o CRT com o instrumento R25, recomenda-se a utilização do R40 ou R50 para promover o alargamento apical, conforme necessário.

De-Deus et al. (2017, p. 281) sugerem que o esvaziamento/desobturação possa ser realizado com instrumento reciprocante “nos dois terços iniciais do canal” [2/3 coronários]. Em seguida, o canal deve ser explorado com limas manuais tipo K nº 10 e nº 15 até CRT, onde CRT = CRD de cada canal ou CRT = CRC. O esvaziamento do terço apical com lima tipo K pode ser feito inicialmente sem solvente orgânico ou óleo essencial, mas em caso de resistência, é necessário utilizá-los. Depois disso, procede-se ao esvaziamento com o instrumento reciprocante e, em seguida, com a modelagem com instrumento reciprocante de calibre imediatamente superior.

De-Deus et al. (2017, p. 281) entendem que o CRT, nos casos de retratamento, deve ser igual CRD (CRT = CRD) para cada canal ou igual ao CRC (CRT = CRC). Cabe ressaltar que, após o esvaziamento do canal radicular no CRD, realiza-se o preparo químico e mecânico com instrumento recíprocante de calibre imediatamente superior ao R25 podendo-se considerar os princípios da Necropulpectomia II (LEONARDO, 2008) com relação à utilização de soluções de hipoclorito de sódio de concentrações mais elevadas e a promoção de patência foraminal que é garantida pelo fato do CRT ser igual ao CRD.

De-Deus et al. (2017, p. 281) sugerem vários instrumentos para a desobturação, entre eles, o Reciproc R25 e o WaveOne Primary. No entanto, os referidos autores não mencionam instrumentos Reciproc Blue e WaveOne Gold para tal finalidade.

23 Principais Causas de Fratura

As duas principais causas de fratura relatadas na literatura e repercutida por De-Deus et al. (2017) são as por fadiga e por torção. Entende-se por fadiga o uso repetitivo do instrumento sob flexão. E por torção, o enroscamento contínuo do instrumento dentro de um espaço radicular estreito, ou seja, a ponta do instrumento trava no canal enquanto o resto do corpo continua a girar até a ocorrência da fratura. Esta última mostrou-se como a maior causa de fratura e deformação do instrumento.

24 Discussão

Considerando a necessidade de descarte do instrumento quando se nota deformação durante o seu uso, isso poderia elevar o custo do tratamento, uma vez que se estaria utilizando um instrumento extra. Em contrapartida, o operador pode utilizar uma cinemática e procedimentos cirúrgicos com rigor de técnica com o objetivo de se evitar tais desgastes. Como, por exemplo, através do uso de pressão apical levíssima e intercalação frequente de irrigação, aspiração, concomitantes e inundação e recapitulação, bem como limpeza da lima, entre os momentos de aplicação do instrumento e, até mesmo, realização prévia do “glide path”. Cabe ressaltar que recentemente a VDW (Alemanha) passou a fornecer a lima R-Pilot de NiTi para a promoção mecanizada e recíprocante do “glide path” em canais constrictos (MORAES; DIAS Jr, 2021).

Com relação à cinemática implementada pelo Cirurgião-dentista, os instrumentos Reciproc permitem a aplicação tanto da cinemática padrão de bicada (“pecking motion”)

quanto da cinemática de corte com pressão lateral no recuo do instrumento (“brushing motion”).

Lopes e Siqueira (2015) relatam que a capacidade de corte dos instrumentos de NiTi mecanizados com cinemática de Escovagem, Pincelamento ou “brushing motion” seria pequena ou inexistente, em função de suas propriedades (deformação elástica), sendo, inclusive, incapazes de promover o desgaste anticurvatura do canal radicular, além de redução da vida útil do instrumento endodôntico em função do risco de fratura por fadiga cíclica. Tal reflexão corroboraria o uso único dos instrumentos reciprocantes de NiTi, mas apontam para uma eficiência de corte reduzida de tais instrumentos quando a cinemática empregada pelo operador for a de pincelamento.

Os cones Reciproc principais de guta-percha da 1ª e 2ª gerações são fabricados por metodologias distintas e, embora não apresentem diferenças de conicidade na porção média/apical, a porção coronária dos cones Reciproc Blue exibe menor diâmetro. Diante disso, os de 2ª geração reduzem a dificuldade de corte da obturação ao nível da embocadura do canal por falta de espaço na câmara pulpar que ocorria com os cones da 1ª geração percebida na casuística dos autores.

A irrigação final após o término da modelagem com instrumento reciprocante é de suma importância, neste sentido, a remoção de “Smear Layer” com EDTA e uso de hipoclorito de sódio são fundamentais para atingir o objetivo biológico de limpeza do tratamento endodôntico. Até mesmo a prova de cone com canal inundado passa a ser um artifício que aumenta o tempo de ação das soluções irrigantes no canal radicular melhorando sua ação (DE-DEUS et al., 2017, p. 173).

Embora De-Deus et al. (2017), bem como Vitali (2015) e Rocha et al. (2013) considerem que os cones de guta-percha possam ser desinfetados pela imersão no NaOCl a 1% por um (1) minuto, Marion et al. (2014) relatam que “a concentração está inversamente relacionada com o tempo utilizado”. Os autores, assim como Pupo et al. (1994), ainda comentam que “a ação antimicrobiana do NaOCl nas concentrações de 0,5%, 1% e 5%, em cones de guta-percha, foram efetivas quando usadas entre 5 e 10 minutos”. Já Cardoso et al. (2000), observaram efeito bactericida e esporicida do NaOCl a 1% em cinco (5) minutos. Gomes et al. (2001), por sua vez, observaram ação desinfetante sobre cones de guta-percha com o NaOCl a 0,5%, após 30 minutos de imersão; a 1,0%, após 20 minutos; a 2,5%, após 10 minutos; e em 5,25%, após 1 minuto, bem como da clorexidina a 2,0%, após 1 minuto e do Álcool Iodado, após 3 minutos de imersão.

Os documentos técnicos disponibilizados pelos fabricantes dos instrumentos reciprocantes (VDW e Dentsply Maillefer), principalmente os referentes aos instrumentos WaveOne e WaveOne Gold, ressaltam a importância da fase do acesso radicular

(preparo recíprocante dos 2/3 do CAD) realizada previamente à penetração (negociação/pré-instrumentação), no CRD, com instrumento tipo K nº 10, em canais atresados. A modelagem prévia dos 2/3 coronários criaria condições e segurança para a negociação do canal nas porções mais apicais em função da possibilidade de se melhorar a irrigação da metade apical do canal, de se possibilitar a remoção de interferências e atenuação da curvatura do canal na metade coronária, bem como melhoria da dilatação e da divergência dos dois terços coronários ou metade coronária do canal, liberando o corpo da lima tipo K nº 8 e/ou 10 no momento da negociação do terço apical o que se assemelha ao conceito da ampliação anatômica progressiva de Souza Filho (2015, p. 187-188).

Segundo os textos técnicos e científicos citados, neste artigo, a cinemática a ser implementada na negociação do canal radicular [principalmente, canais atrésicos e/ou com curvatura e/ou com dupla curvatura], na lima tipo K nº 8 e/ou nº 10, na negociação do canal, seria a penetração passiva associada a movimentos recíprocanes simétricos (oscilatórios) (VDW, 2015 e 2017) ou a simples “penetração e recuo” (WAVEONE, 2015; WAVEONE GOLD, 2015; DENTSPLY MAILLEFER, 2016) ou a cinemática de lançamento de dardo de penetração com levíssima pressão apical concomitante com giro horário de 1/8 de volta (SOUZA FILHO, 2015, p. 187-188).

Cabe ressaltar que a pré-instrumentação (sondagem/exploração, cateterismo, negociação e/ou “glide path”) com limas manuais de aço inoxidável, segundo conceito de Lopes e Siqueira (2015), pode ser realizada com limas especiais similares às tipo K, tais como as limas C-Pilot (VDW, Alemanha) e C e/ou C⁺ (Dentsply Maillefer, Suíça) de tamanhos ISO 06, 08, 10, 12, 12,5 e 15 (MORAES; DIAS Jr, 2021). A promoção do “glide path” também pode ser realizada com lima mecanizada, recíprocante de NiTi como é o caso do instrumento R-Pilot produzido pela VDW, Alemanha (MORAES; DIAS Jr, 2021).

Referências

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. Método de Limagem Anticurvatura para Preparo de Canal Radicular Curvo. Tradução de: “The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, JADA, 101,792-794”. PECOS. Versão em língua portuguesa por: SENNA, R. A.; BARBIN, E. L., 2016. Disponível em <<http://www.ufpel.edu.br/pecos>>. Acesso em: 06 set. 2016.

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, **JADA**, 101,792-794. Disponível em <<http://www.abourass.com/docs/12.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2015.

- CABREIRA, N. S.; BORGES, R. C. Instrumentação Reciprocante Assimétrica. 2017. 97f. Trabalho Acadêmico (Conclusão de Curso) – Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017. Disponível em <https://pergamum.ufpel.edu.br/pergamum/biblioteca/>. Acesso em 22 fev. 2017.
- CARDOSO, C. L. et al. Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. **Braz. J. Microbiol.**, v. 31, n. 1, p. 67-71, Mar. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822000000100016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 out. 2017.
- DE-DEUS, G.; SILVA, E.; SOUZA, E.; VERSIANI, M.; ZUOLO, M. **O movimento reciprocante na endodontia**. 1. ed. São Paulo: Quintessence, 2017.
- DENTSPLY. Lexicon (Lexicon Family Brochure). Dentsply International, Inc. BRLEX Rev.0 01/15, 2015. Disponível em: <https://assets.dentsplysirona.com/dentsply/pim/manufacture/Endodontics/Glide_Path_Shaping/Hand_Files/Lexicon_K_File/Lexicon-2015-Brochure-EN-yf5rj9q-en-1507.pdf>. Acesso: 08 set. 2021.
- ESPIR, C. G.; NASCIMENTO-MENDES, C. A.; GUERREIRO-TANOMARU, J. M.; FREIRE, L. G.; GAVINI, G.; TANOMARU-FILHO, M. Counterclockwise or clockwise reciprocating motion for oval root canal preparation: a micro-ct analysis. **Int Endod J.**, Apr, 2017. doi: 10.1111/iej.12776
- GOERIG, A.C.; MICHELICH, R.J.; SCHULTZ, H.H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. **Journal of Endodontics**, v. 8, n. 12, p. 550-554, 1982.
- GOMES, B. P. F. A.; FERRAZ, C. C. R.; CARVALHO, K. C.; TEIXEIRA, F. B.; ZAIA, A. A.; SOUZA FILHO, F. J. Descontaminação química de cones de guta-percha por diferentes concentrações de NaOCl. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 55, n. 1, p. 27-31, 2001.
- ISO 3630-1. **Dental root-canal instruments: part 1: files, reamers, barbed broaches, rasps, paste carriers, explorers and cotton broaches**. International Organization for Standardization (ISO), first edition, Dez. 1992.
- ISO. International Organization for Standardization (ISO). ISO 3964,1982: **Dental handpieces - coupling dimensions**. ISO, 2017. Disponível em <<https://www.iso.org/standard/9623.html>>. Acesso em 25 jul. 2017.
- LEONARDO, M. R. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. 2 volumes encadernados. São Paulo: Artes Médicas, 2005. Reimpressão 2008.
- LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. **Tratamento de Canais Radiculares: avanços Tecnológicos e Biológicos de uma Endodontia minimamente invasiva em nível apical e periapical**. Artes Medicas, 2ª Ed. 2017.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MARION, J. J. C.; DUQUE, T.M.; SILVA, F.; BUENO, M. M. Eficiência da desinfecção dos cones de guta-percha na endodontia. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, v. 68, n. 3, p. 214-218, 2014.

MATOS, H. R. M. **Endodontia mecanizada, das limas de aço inox a limas de M-Wire: revisão de literatura**. 2016. 61f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Odontologia, UNICAMP, Piracicaba, 2016.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos Ltda., 2015. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em dez., 2017.

MORAES, A. R.; DIAS JUNIOR, L. R.; BARBIN, E. L. **Manejo do “Glide Path”: C-Pilot**. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2021. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 23 mar. 2021.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**, 2008-2013. Disponível em <<https://www.priberam.pt/dlpo/>>. Acesso em dez., 2017.

PUPO J.; BIRAL, R. R.; ALMEIDA, O. P. Atividade antimicrobiana de soluções para irrigação de canais radiculares. **RGO**, v. 42, n. 1, p. 17-19, 1994.

ROCHA, E. A. L. S. S. et al. Avaliação da eficácia de diversas substâncias químicas na descontaminação de cones de guta-percha. **Odontol. Clín.-Cient.** (Online), Recife, v. 12, n. 1, mar. 2013. Disponível em <http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882013000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 24 out. 2017.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. **Dent Clin North Am**, v. 18, p. 269-296, 1974.

SHEN, Y.; COIL, J. M.; MO, A. J.; WANG, Z.; HIEAWY, A.; YANG, Y.; HAAPASALO, M. WaveOne Rotary Instruments after Clinical Use. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 2, p. 186-189, 2016. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239915009309>>. Acesso em 14 dez. 2017.

SJOGREN, U.; HAGGLUND, B.; SUNDVIST, G.; WING, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **J Endod.**, v. 16, p. 498-504, 1990.

SOUZA FILHO, F. J. **Endodontia passo a passo: evidências clínicas**. Porto Alegre, Artes Médicas, 2015. Disponível em <https://pergamum.ufpel.edu.br/pergamum/biblioteca/>. Disponível em 17 abril 2018.

VDW. **Reciproc: one file endo**. VDW - Endo Easy Efficient, 2015. Disponível em <www.vdw-dental.com>. Acesso em 18 set. 2017.

VDW. **Reciproc blue: user guide**. VDW - Endo Easy Efficient, 2016. Disponível em <www.vdw-dental.com>. Acesso em 18 set. 2017.

VDW-a. **Reciproc blue**. VDW - Endo Easy Efficient: Directions for Use, 2017. Disponível em <<https://www.vdw-dental.com/fileadmin/Dokumente/Service/Informationsmaterial/Gebrauchsanweisungen/VDW-Dental-RECIPROCblue.pdf>>. Acesso em 18 set. 2017.

VDW-b. **Reciproc blue Gutta-Percha**. VDW Endo easy eficiente, 2017. Disponível em <https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/reciproc-blue-gutta-percha/>. Acesso em 30 nov. 2017.

VDW. **R-Pilot: Easy and efficient glide path management with R-PILOT**. 2021. Disponível em <<https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/r-pilot/>>. Acesso em 10 mar. 2021.

VITALI, F. C. **Eficácia do hipoclorito de sódio com surfactante na desinfecção de cones de gutta-percha e análise de alterações superficiais em MEV**. 2015. 38f. Trabalho Acadêmico (Conclusão de Curso) – Curso de Odontologia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/133421>>. Acesso em 24 out. 2017.

WEBBER, J; MACHTOU, P; PERTOT, W; KUTTLER, S; RUDDLE, C; WEST, J. The WaveOne single-file reciprocating system. **Roots International Magazine of Endodontology**, v. 7, n. 1/2, 2011.

WEBBER, J. Shaping canals with confidence: WaveOne GOLD single-file reciprocating system. **International Dentistry – African Edition**, v. 6, n. 3, p. 6-17, 2016. Disponível em: https://www.moderndentistrymedia.com/june_july2016/webber.pdf, <http://www.moderndentistrymedia.com/archive-2016/jun-jul2016.pdf>. Acesso: 22 set. 2021.

WIKIPEDIA. A enciclopédia livre. 2017 .Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aplicativo_m%C3%B3vel>, https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app>). Acesso em 18 set. 2017.

YARED, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. **Int Endod J**, v. 41, n. 4, p. 339-44, Apr 2008. ISSN 1365-2591. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18081803>>. Acesso em jul. 2017.

ZEHNDER, M. Root Canal Irrigants. **J Endod**, v. 32, n, 5, p. 389 - 398, may, 2006.

.