

Pré-Instrumentação com Preparo Manual do “Glide Path” e Caracterização das Limas C-Pilot e C+

Pre-Instrumentation with Manual Preparation of the "Glide Path" and Characterization of C-Pilot and C+ Files

por André Rodrigues Moraes¹, Luciano Rodrigues Dias Junior¹,
Mayana Peres Furtado¹, Eduardo Luiz Barbin²

¹Acadêmico(a) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

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

MORAES, André Rodrigues; DIAS JUNIOR, Luciano Rodrigues, FURTADO, Mayana Peres, BARBIN, Eduardo Luiz. **Pré-Instrumentação com Preparo Manual do “Glide Path” e Caracterização das Limas C-Pilot e C+**. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, RS, 2021. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 23 mar. 2021.

O manejo do “Glide Path” faz parte da pré-instrumentação endodôntica e é desafiador em canais atresiadados e/ou curvos. Para a execução da negociação e do “glide path” são necessárias limas especiais como a tipo K, C-Pilot (VDW, Alemanha) ou C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça) construídas em aço inoxidável. Realizou-se uma revisão de literatura com ênfase no material técnico fornecido pela VDW e Dentsply Sirona Maillefer a respeito das limas C-Pilot e C+. Observou-se que elas apresentam características que contribuem para o manejo do “glide path” tais como, secção reta transversal quadrangular, liga de aço inoxidável, ponta inativa e resistência à flambagem. Foi possível elaborar um documento que apresenta aspectos técnicos das limas C-Pilot e C+, bem como princípios da pré-instrumentação e do preparo manual do “Glide Path” oportuno para estudantes e egressos dos cursos de Odontologia.

Palavras-chave: C-Pilot. Especificações técnicas. Limas especiais. Pré-instrumentação. Manejo do “glide path”.

MORAES, André Rodrigues; DIAS JUNIOR, Luciano Rodrigues, FURTADO, Mayana Peres, BARBIN, Eduardo Luiz. **Pre-Instrumentation with Manual Preparation of the "Glide Path" and Characterization of C-Pilot and C+ Files**. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2021. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 23 mar. 2021.

The management of the glide path is part of the endodontic pre-instrumentation and is challenging in the case of constricted and/or curved channels. Special files such as type K, C-Pilot (VDW, Germany) or C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Switzerland) made of stainless steel are required for the negotiation and the "glide path". A literature review was carried out with emphasis on the technical material provided by VDW and Dentsply Sirona Maillefer regarding the C-Pilot and C+ files. It was observed that it has characteristics that contribute to the handling of the glide path, such as square cross-section, stainless steel alloy, inactive tip and resistance to flexocompression. It was possible to prepare a document that presents technical aspects of the C-Pilot and C+ files, as well as the principles of pre-instrumentation and preparation of the “Glide Path” with manual files suitable for students and graduates of Dentistry courses.

Keywords: C-Pilot. Technical specifications. Special files. Pre-instrumentation. Glide path management.

Esta obra originou-se do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Faculdade de Odontologia (FO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) de André Rodrigues Moraes e Luciano Rodrigues Dias Junior (MORAES; DIAS JUNIOR, 2021).

Publicado em 09 de junho de 2021.

Coordenação, Capa, Formatação, Edição e Divulgação: Mayana Peres Furtado e Eduardo Luiz Barbin.

Revisão: Júlio César Emboava Spanó.

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

PECOS - Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde <www.ufpel.edu.br/pecos>. Pelotas, RS., 2021.

Como Citar este Conteúdo

MORAES, A. R.; DIAS JUNIOR, L. R.; FURTADO, M. P.; BARBIN, E. L. **Pré-Instrumentação com Preparo Manual do “Glide Path” e Caracterização das Limas C-Pilot e C+**. Plataforma de Ensino Continuo de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2021. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 29 set. 2022.

1 Introdução

É indispensável para compreender e aplicar a sondagem, a exploração, o cateterismo, a negociação e o preparo do “glide path” do canal radicular curvo e/ou constricto e, até mesmo, do canal amplo e reto, que se faça a apropriação de a) termos, b) de ações (operações, movimentos e cinemáticas), c) de objetivos, e d) das ferramentas ou instrumentos indicados (apropriados em função das propriedades e características que os indiquem para a morfologia e condições do canal radicular a ser tratado). Destacam-se a importância da sequência ordenada e da sistemática de operações ou manobras que compõe a cinemática ou movimento da lima endodôntica em sua atuação no canal radicular.

De Deus (1992, p. 323), considerando o calibre (ex.: normal, atresiado ou constricto), a direção (ex.: reto, curvo ou angulado) e o acesso ao forame apical (se acessível ou não, com determinada lima), distribui os canais radiculares em três classes, da seguinte forma:

=> Classe I

- calibre amplo, mediano ou levemente constricto,
- reto ou com curvatura gradual e discreta (25°),
- acessível à região apical com Lima Tipo K nº 15;

=> Classe II

- calibre constricto,
- com curvatura gradual e acentuada (de 26° a 40°),
- acesso com certa dificuldade à região apical com Lima Tipo K nº 10;

=> Classe III

- calibre mediano ou constricto,
- com angulação acentuada (de 41° a 70/90°),
- acesso com dificuldade à região apical com Lima Tipo K nº 08 ou nº 06,
- canal em forma de pseudobaioneta e de baioneta ou raiz (canal) com dilaceração.

Destaca-se que o termo curvatura é empregado para morfologia em forma de arco ou arqueado. Por outro lado, o termo angulação é empregado para morfologia de cotovelo, que tem canto ou esquina (DE DEUS, 1992; PLOTINO et al., 2020).

De Deus (1992, p. 312) destaca que os objetivos do preparo biomecânico (PBM) ou, por sinonímia, do preparo químico e mecânico (PQM) são atingidos por meio das seguintes etapas: localização das entradas dos canais radiculares, regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI), exploração dos canais radiculares, odontometria e instrumentação endodôntica (PBM propriamente dito).

Para Lopes e Siqueira (2015, p. 766), a primeira etapa do PBM, como um todo, é a pré-instrumentação, na qual são realizadas as seguintes ações:

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

Na concepção de Plotino et al. (2020, p. 1, 2), a negociação do canal radicular, o preparo do "glide path" e o pré-alargamento ou "preflaring" são etapas preliminares ao PBM que permitem que o canal radicular esteja suficientemente alargado para receber o primeiro instrumento de modelagem [propriamente dita]. No entanto, há controvérsia, na literatura e na indústria, entre os nomes comerciais de alguns instrumentos endodônticos e sua função, bem como à terminologia e aos conceitos de pré-alargamento e de preparo do "glide path".

A localização da entrada do canal radicular é auxiliada pela utilização de instrumentos como, por exemplo, escavadores de dentina (limpeza), sonda exploradora reta nº 9 e lima tipo K nº 15 [ou 10] de 21 mm, com fio dental, preso ao cabo através do seu orifício de segurança, se sem isolamento absoluto, sendo que, nesta etapa, a lima tipo K ou similar substitui ou complementa a sonda reta e, por esse motivo, sua utilização deve ser restrita ao nível da embocadura (LEONARDO, 2008) considerando, ainda, que o ultrassom é um recurso importante de limpeza para esta etapa.

A sondagem/exploração/negociação/cateterismo do canal radicular geralmente é realizada com limas da série especial tipo K ou similar, tais como a C-Pilot (VDW) e a C+ (Dentsply Sirona), tamanho ISO ou nº 06; nº 08; nº 10; nº 12; nº 12,5 e/ou nº 15, utilizando, em linhas gerais, rotação à direita ou rotação alternada ou cinemática oscilatória ou "watch-winding motion" ou apenas com ou associada ao movimento de bicada, ou seja, com movimentos de penetração, com leve pressão apical, e de recuos limitados (LOPES; SIQUEIRA, 2015), inicialmente em 2/3 do comprimento aparente do dente (CAD), em seguida no comprimento de trabalho provisório (CTP), onde o CTP é igual ao CAD subtraído de 2 a 3 milímetros e, finalmente, no comprimento real de trabalho (CRT) ou no comprimento real do dente (CRD) ou, por sinonímia, comprimento real do canal (CRC). O CTP constitui, ainda, uma referência para a odontometria e para a determinação do CRD e do CRT, onde $CRT = CRD - 0 \text{ a } 2 \text{ milímetros}$.

É por meio da exploração/sondagem/cateterismo/negociação do canal radicular que, segundo Lopes e Siqueira (2015), se pode observar o que segue:

=> o trajeto do canal radicular;

=> as constrições;

=> os obstáculos ou interferências à penetração do instrumento no canal;

=> a ocorrência de curvaturas com ênfase nas curvaturas apicais abruptas.

Alterações no projeto das limas endodônticas têm sido consideradas no sentido de conferir resistência à flexocompressão (ou à flexopressão ou à flambagem) e mínima deformação às limas de pequeno calibre utilizadas na negociação do canal radicular (PLOTINO et al., 2020, p. 2).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 764), a promoção do Leito do Canal ou, por sinonímia, do preparo do “glide path” se dá pela regularização inicial da superfície das paredes dentinárias de um canal radicular no comprimento patente do canal (CPC), ou seja, no comprimento real do dente (CRD) ou no comprimento real do canal (CRC). A promoção do “Glide Path” antecede a modelagem propriamente dita do canal radicular independentemente da técnica de instrumentação que será empregada.

Cabe salientar que Lopes e Siqueira (2015, p. 750) definem o comprimento patente do canal (CPC) como sendo a medida ou extensão do canal radicular, desde um ponto de referência coronário até a abertura foraminal, esta localizada na superfície externa da raiz. Considerando a definição, aqui citada, CPC corresponderia ao CRD (LEONARDO, 2008) e ao CRC (GOERIG et al., 1982), sendo que, tanto as superfícies das paredes do canal dentinário quanto as do canal cementário, em suas totalidades, seriam regularizadas [e acessíveis com limas endodônticas]. Tal conceito é análogo ao de Patência do canal radicular relatado por De Deus (1992), tanto com relação à característica do canal de estar livre e desimpedido, bem como à extensão na qual o canal está nesta condição, ou seja, no CRC. Segundo West (2010), garantir a patência foraminal é um pré-requisito para um “glide path” bem-sucedido.

Poder-se-ia refletir que a pré-instrumentação é um pré-alargamento inicial ou preliminar que prepara o canal radicular para a execução do PQM/PBM propriamente dito que, por sua vez, prepara a cavidade endodôntica radicular para receber a obturação hermética.

No caso de vitalidade pulpar, pode ser necessária ou conveniente a remoção da polpa radicular que pode ser realizada 1) por meio do corte com instrumento Hedströen de tamanho compatível no comprimento real de trabalho (CRT), descolamento da polpa das paredes laterais com instrumento tipo K nº 10 (CRT) e

tracionamento com instrumento Extirpa Nervo ou 2) pelo método da fragmentação (resultante da própria instrumentação), considerando que é importante evitar a compactação apical do tecido pulpar, bem como evitar a pigmentação dental, caso haja sangramento, por meio do regime de irrigação (abundante) e aspiração (concomitantes) e inundação (LEONARDO, 2008).

No caso de necrose pulpar, a penetração inicial com instrumento endodôntico deve ser realizada por meio de um aprofundamento gradativo, em etapas, realizada progressivamente de forma a intercalar aplicações do regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI) com momentos de penetração do instrumento endodôntico, objetivando reduzir o conteúdo séptico e tóxico do canal radicular. Este procedimento recebe o nome de neutralização do conteúdo séptico e tóxico do canal radicular imediata, penetração desinfetante ou detoxificação, que deve ser realizada em etapas progressivas, inicialmente no terço cervical; em seguida, no terço médio; devendo incluir, após a determinação do comprimento real do dente (CRD), o terço apical (LEONARDO, 2008).

De acordo com West (2010), surpreende o fato de que o treinamento formal para o preparo do “glide-path” não está presente nos currículos endodônticos da maioria dos cursos de Odontologia. O autor ainda complementa que em pesquisa, à época, no PubMed (“glide-path and endodontics”) revelou que em 300 referências, nenhuma realmente descrevia como prepará-lo.

1.1 Antecedentes e Justificativas

O preparo biomecânico é considerado como sendo a fase mais importante do tratamento endodôntico e, especificamente, os canais com curvatura apical acentuada ou com dupla curvatura, como ocorrem com incisivos laterais superiores e com os molares, respectivamente, oferecem extrema complexidade para sua execução e alto risco de iatrogenias que podem dificultar ou impossibilitar o tratamento, reduzir o prognóstico e comprometer o direito à incolumidade dos pacientes principalmente quando a curvatura associa-se à constrição do canal.

O manejo do “glide path” faz parte da pré-instrumentação endodôntica e, no caso de canais constritos e/ou curvos, pode dispendar tempo significativo para sua realização. A VDW, Alemanha, oferece a lima R-Pilot voltada especificamente para o manejo mecanizado recíprocante assimétrico do “glide path”, mas indica o uso da lima C-Pilot, VDW, Germany (VDW, 2021) ou similar, tais como tipo K, tradicional ou Lexicon (DENTSPLY, 2015) ou C+ (DENTSPLY MAILLEFER, 2021), no mínimo de

tamanho ISO 08, previamente à utilização da R-Pilot para garantir a patência do canal radicular e determinar o comprimento de trabalho.

Desta feita, a produção e a livre divulgação de artigos que ofereçam alternativas terapêuticas, de acordo com o estágio atual da ciência, para a instrumentação de canais radiculares com curvatura são essenciais para a execução de tratamentos endodônticos resolutivos, previsíveis e baseados em evidências. Tais aspectos são fundamentais para uma conduta profissional prudente, atenciosa e repleta de perícia e humanidade.

Em adição, a instrumentação recíprocante assimétrica tem demonstrado curva de aprendizado ou proficiência significativamente mais rápida que a instrumentação manual, principalmente de canais com curvatura e/ou constrição, devido à técnica mais simplificada e inclusiva.

1.2 Objetivos

Objetivou-se a elaboração e publicação, no Projeto de Ensino Endodontia (PEE) e na Plataforma de Ensino Continuoado em Odontologia e Saúde (PECOS), ambos da UFPel, de dois artigos oportunos para estudantes e egressos dos cursos de Odontologia que apresentam aspectos técnicos e científicos das limas C-Pilot, C+ e R-Pilot (artigo em construção), bem como protocolos clínicos para o manejo do “glide path” na pré-instrumentação, para sua complementação, durante a instrumentação recíprocante, e para a solução de algumas complicações no uso de limas recíprocantes, incluindo a própria R-Pilot.

2 Materiais e Métodos

O método utilizado nesta pesquisa foi o de uma revisão da literatura técnica e científica odontológica com ênfase nas áreas de Endodontia e Pré-instrumentação Endodôntica, com enfoque em apresentar procedimentos e/ou protocolos clínicos para o manejo manual do “glide path”, por meio da leitura pormenorizada, discussões dialéticas e análise da documentação técnica fornecida pela VDW, Alemanha e Dentsply Sirona, Maillefer, Suíça, referente às limas C-Pilot e C+, respectivamente, e em complemento, de artigos técnicos e científicos e conteúdo de livros texto que abordam a pré-instrumentação endodôntica.

A redação deste artigo técnico e científico sobre a pré-instrumentação e preparo do “glide path” com limas manuais empregou 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 por meio de uma narrativa coerente. A necessidade de clareza e objetividade na estruturação do artigo se justifica quando se considera que o leitor, além de assumir responsabilidades pelo tratamento realizado nos pacientes, lida, simultaneamente, com tarefas intelectuais e operacionais. Portanto, a apresentação direta do conteúdo propiciaria maior dinamismo na aquisição de informação, no ensino continuado e na ampliação e atualização do conhecimento.

O livre acesso às informações deu-se pela elaboração do documento no formato “PDF” (“Portable Document Format”) publicado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), do Projeto de Ensino Endodontia (PEE), da FO-UFPel, bem como, na Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde (PECOS), um projeto de Extensão Universitária da FO-UFPel, que utilizam, respectivamente, sistemas de gestão/gerenciamento de aprendizado ou “Learning Management System” (LMS) e de conteúdo ou “Content Management System” (CMS), ambos na internet ou rede mundial de computadores ou, ainda, World Wide Web (www).

3 Da Ação de Alargamento

A ação de alargamento é a consequência da atuação de uma ferramenta cortante em um furo cônico ou cilíndrico preexistente. O termo também é empregado por Lopes e Siqueira (2015, p. 716) para designar movimentos dos instrumentos endodônticos, tais como limas manuais e alargadores mecânicos. Os instrumentos capacitados para exercerem a ação de alargamento são usados com o objetivo de ampliar tais furos, túneis ou canais (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 716), o alargamento é realizado com limas manuais tipo K [ou similar] ou alargadores mecanizados, de aço inox ou de NiTi, sem pré-curvatura e de diâmetro maior que o do canal radicular que se deseja ampliar. Portanto, o desgaste por alargamento se aplica somente quando o diâmetro da lima endodôntica é maior que o diâmetro do canal radicular, [do contrário, aplicar-se-ia o desgaste por limagem].

Considerando Lopes e Siqueira (2015, p. 716), promove-se o desgaste do canal radicular por alargamento ao se empregar à lima endodôntica o movimento de giro (rotação no sentido de corte) simultaneamente com o movimento de inserção do instrumento no canal radicular com [leve] pressão apical. Sendo o diâmetro da lima maior que o do canal radicular, a inserção do instrumento com leve pressão apical

ajusta o instrumento no interior do canal possibilitando que o giro no sentido de corte da lima remova dentina da parede do canal radicular em raspas e/ou fragmentos. A rotação do instrumento deve ser tal que todo o perímetro do canal radicular seja tocado pelas bordas cortantes da parte ativa ou parte de trabalho do instrumento endodôntico [embora isso possa ser contemplado em várias etapas].

Portanto, de acordo com Lopes e Siqueira (2015, p. 716), o desgaste por alargamento ocorre em função de três tipos de emprego dos instrumentos endodônticos, a saber:

- => rotação parcial à direita simultaneamente com inserção com [leve] pressão apical;
- => rotação contínua à direita simultaneamente com inserção com [leve] pressão apical;
- => giro à direita seguido de contra-giro à esquerda ou vice-versa, simultaneamente com inserção com [leve] pressão apical (movimento recíprocante).

Cabe mencionar que a ação de alargamento obtida pelo giro à direita seguido de contra-giro à esquerda ou vice-versa (na dependência da morfologia da ferramenta) simultânea à inserção com leve pressão apical caracteriza a Cinemática de Rotação Parcial Alternada ou Recíprocante (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Ressalta-se que as morfologias da parte de trabalho dos instrumentos endodônticos e dos canais radiculares são cônicas, desta forma, o desgaste por alargamento, nesse caso, amplia ou dilata a cavidade endodôntica radicular modificando suas dimensões, proporcionalmente. Principalmente nos canais constrictos e curvos, havendo flexibilidade ótima no instrumento, ou seja, limas 06 a 25 (LEONARDO, 2008) ou 15 a 30, com seção transversal reta triangular (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716), mantendo o instrumento na zona elástica e utilizando-o adequadamente e sem pré-curvatura, a ampliação deve permanecer centrada e ocorrer de forma segura. Assim, o canal cirúrgico obtido pelo alargamento assemelhar-se-ia ao canal anatômico em morfologia e trajetória, embora tenham dimensões distintas (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716). [A expectativa do Endodontista, ao realizar o alargamento, seria manter o canal radicular centrado e com a morfologia o mais próxima possível da original ou anatômica, embora ampliada, mediante um processo seguro e sem intercorrências, tais como deformação do canal radicular, desvios, e/ou fratura do instrumento].

É fundamental notar que a ação de alargamento endodôntico gera fragmentos e raspas de dentina (cavacos de ruptura) que devem ser sistematicamente removidos do canal radicular, de forma a não se acumularem, tanto por meio da limpeza das canaletas da parte de trabalho dos instrumentos

endodônticos, manuais ou mecanizados, em gaze ou membrana do tamborel estéreis, quanto por meio da aplicação frequente do regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716).

3.1 Das Vantagens, Limitações e Ações Compensatórias do Alargamento

O alargamento tende a promover uma ampliação centrada com manutenção da trajetória original ou anatômica do canal, porém ampliada. A secção reta transversal do canal cirúrgico tende a ser circular se o diâmetro do instrumento for maior que o maior diâmetro do canal na porção em que estiver atuando (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 729).

Nas situações em que o maior diâmetro do canal radicular (achatamento) é maior que o da lima endodôntica, a ação de alargamento pode não tocar todo o contorno interno do canal radicular tendo suas capacidades de limpeza e de controle da infecção endodôntica reduzidas (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 730) [o que pode ser complementado pela ação física e química das substâncias irrigadoras].

As deficiências do alargamento em canais com achatamento pronunciado poderiam ser mecanicamente compensadas pelo a) Movimento de Alargamento em Paliçada, no qual se modifica, constantemente, a direção ou posição de inserção do instrumento indo de um polo a outro da elipse transversal reta do canal radicular, sendo que, nesse caso, o diâmetro do instrumento deve ser maior que o menor diâmetro do canal e b) pelo Movimento de Pincelamento (Escovagem) no qual, simultaneamente à operação de remoção do instrumento, aplica-se leve pressão lateral contra as paredes polares [polos da elipse] do canal radicular em suas porções achatadas (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 732). 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 promoverem o desgaste anticurvatura do canal radicular, além desta cinemática promover a redução da vida útil do instrumento endodôntico em função do risco de fratura por fadiga cíclica (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 733).

Poder-se-ia considerar que as limitações da ação de alargamento das limas endodônticas são de sobremaneira importantes para o PBM propriamente dito, uma vez que poderiam afetar a eficiência da limpeza e da modelagem do canal radicular. Ainda que importantes, necessitar-se-ia avaliar, com cuidado, o impacto das referidas limitações, bem definidas para o PBM, quando referentes ao processo de pré-instrumentação, ou seja, de exploração, cateterismo, negociação e/ou "glade path".

A ação de alargamento no PBM está comprometida com a limpeza e a modelagem do canal radicular. Já na exploração ou cateterismo, os objetivos estão mais associados à aquisição de conhecimentos sobre a cavidade endodôntica radicular (exploração ou sondagem), com o atingimento da profundidade de trabalho (negociação do canal radicular) e com a promoção de um “glide path” de forma a possibilitar o preparo endodôntico seguro e eficiente a ser realizado com outros instrumentos na sequência do tratamento, [mas sem perder de vista que o manejo do “glide path” possa traduzir-se em uma pré-modelagem inicial ou prévia].

4 Da Exploração ou Cateterismo [ou Negociação]

De acordo com Plotino et al. (2020), os termos exploração, reconhecimento (“scouting”) e negociação são sinônimos que dizem respeito à fase de exploração passiva do canal radicular natural ou anatômico com limas de pequeno diâmetro [da série especial] com a finalidade de avaliação das características do canal radicular, como, por exemplo, comprimento, largura, estreiteza, ausência/presença de calcificação, e geometria (orientação e curvatura). Considerando Lopes e Siqueira (2015), os termos sondagem e cateterismo também poderiam ser considerados sinônimos dos verbetes exploração, reconhecimento (“scouting”) e negociação.

Ainda segundo Plotino et al. (2020), a sondagem/negociação seria realizada depois da abertura coronária e da localização dos canais radiculares; não teria, como meta, necessariamente, atingir o comprimento de trabalho previamente estipulado, seria providenciado com limas tipo K ou alargadores de aço inoxidável de tamanhos ISO 06, 08 e 10 (apropriados para canais constrictos ou calcificados); a pré-curvatura da lima seria apropriada no caso de curvaturas abruptas; a cinemática empregada seria “watch-winding movement”.

Observando Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 767), o cateterismo, a exploração [e a sondagem e/ou o reconhecimento] constituem as manobras iniciais do preparo biomecânico dos canais radiculares. O termo cateterismo poderia representar a movimentação do instrumento que permitiria a sondagem, a exploração e o reconhecimento do canal radicular possibilitando ao operador analisar, por meio da sensibilidade tátil, os detalhes ou peculiaridades da anatomia interna dos canais nos quais está atuando, tais como:

=> o número de canais;

=> a direção dos canais;

=> o diâmetro dos canais;

=> a facilidade ou dificuldade de acesso à região apical.

Por meio da análise da obra de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 767) haveria duas sistemáticas com escolhas de instrumentos de canal radicular e respectivas movimentações peculiares a cada uma delas para a realização da exploração, sondagem, reconhecimento e cateterismo, na penetração inicial do canal radicular, em função das características anatômicas da cavidade endodôntica, ou seja, se amplo ou se constricto, a saber:

=> se canal amplo

- limas tipo K de diâmetros menores ao do canal radicular;
- cinemática de exploração ou cateterismo para canais amplos;

=> se canal constricto, atresiado e/ou calcificado e/ou curvo e/ou com dupla curvatura

- cinemática de alargamento parcial à direita.

Ressalta-se que a penetração inicial (sondagem e cateterismo) é fundamental para a realização do processo de Odontometria e de limpeza (esvaziamento) inicial do canal radicular, bem como para o conhecimento da anatomia interna da cavidade endodôntica (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716), podendo ser realizada de forma escalonada, por segmentos ou compartimentos e com função de detoxificação progressiva imediata (LEONARDO, 2008; LEONARDO, 2017).

Considerando a realização escalonada da sondagem ou cateterismo, Lopes e Siqueira (2015, p. 768) sugerem a aferição do comprimento do dente na radiografia (CDR) pré-clínica e o cálculo do comprimento de exploração inicial (CEI), onde CEI é igual ao CDR subtraído de 2 a 3 milímetros de forma a considerar uma margem de segurança. Desta feita, a sondagem ou cateterismo seria inicialmente realizado até se atingir o CEI, seguida do alargamento cervical, e depois pela complementação da exploração/cateterismo no CRD/CRC.

Observam-se similaridades entre as terminologias de Lopes e Siqueira (2015) e Leonardo (2008), onde o comprimento do dente na radiografia (CDR) estaria para o comprimento aparente do dente (CAD); e o comprimento de exploração inicial (CEI), para o comprimento de trabalho provisório (CTP), sendo que o CEI e o CTP são iguais ao CDR/CAD subtraído de 2 a 3 milímetros.

4.1 Cinemática ou Movimento de Exploração ou Cateterismo para Canais Amplos

Lopes e Siqueira (2015, p. 716) descreveram a cinemática ou movimento de Exploração ou Cateterismo com a indicação de aplicação em canais radiculares amplos.

Mesmo em canais amplos, por meio de tal cinemática, pode-se conhecer a anatomia interna do canal radicular (ex.: presença de obstruções) e promover o seu esvaziamento inicial o que, nas Necropulpectomias, contribui para a detoxificação do canal radicular em caso de gangrena pulpar e compõe o processo de penetração desinfetante ao ser alternado com o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (LEONARDO, 2008). Cabe ressaltar que a penetração inicial também é fundamental para a realização do processo de odontometria (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716).

O Movimento de Exploração ou de Cateterismo para Canais Amplos, de acordo com Lopes e Siqueira (2015, p. 716), deve ser realizado com instrumentos retos (não devem ser pré-curvados), o diâmetro do instrumento deve ser menor que o do canal radicular, deve-se empregar, para tanto, limas tipo K de aço inoxidável que devem ser utilizadas manualmente. As operações ou etapas ordenadas da cinemática de exploração ou de cateterismo estão relatadas a seguir:

=> pequenos avanços em sentido apical;

=> conjuntamente com discretos movimentos de rotação à direita e à esquerda;

=> pequenos retrocessos (retrocessos de pequena amplitude).

[Os discretos movimentos de giro à direita e contra-giro à esquerda podem receber outras designações, tais como movimentos oscilatórios. Em linhas gerais, poder-se-ia também considerar, nesse caso, a expressão em língua inglesa “watch-winding movement” ou “watch-winding motion”, o que será discutido no decorrer do artigo].

4.2 Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 719), a **Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita** é indicada, principalmente, [na exploração e] no cateterismo de canais atresiadados ou constrictos ou calcificados [e/ou curvos, o que se poderia entender como utilização de primeira escolha] e se aplica quando o diâmetro da lima endodôntica é maior que o do canal radicular. Considera-se que para a aplicação dessa cinemática, o instrumento não deverá estar pré-curvado (LOPES;

SIQUEIRA, 2015, p. 722) o que poderia elevar as chances de deformação do canal e de fratura do instrumento (que se daria por dobramento e torção, concomitantes, em instrumento pré-curvado). São indicadas para a referida cinemática, as limas manuais Tipo K, da série especial, ou similares, tais como a C-Pilot (VDW, Alemanha) e C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça), construídas em aço inoxidável. Os autores (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 719) enfatizam que tais instrumentos deveriam apresentar seção reta transversal quadrangular, ponta cônica circular, curva de transição, comprimentos do corpo do instrumento de 18, 21 e 25 milímetros e diâmetros da ponta de 0,08 a 0,15 milímetros ou tamanhos ISO 08 a 15. Lopes e Siqueira (2015), à página Nº 606 de sua obra, destacam que a lima C-Pilot é oferecida pelo fabricante com corpo de 19, 21 ou 25 milímetros.

A Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita é constituída, de acordo com Lopes e Siqueira (2015, p. 719), de uma sequência ordenada de operações ou manobras, a saber:

- a) posicionamento da ponta do instrumento na embocadura do canal [direção paralela ao longo eixo do canal ou de seu terço cervical];
- b) simultaneamente, b1) aplica-se [leve] pressão apical, ou seja, [leve] força ao instrumento no sentido apical ou no sentido da penetração do instrumento no canal e b2) promove-se a rotação da lima, de 30° (1/12 de volta) a 45° (1/8 de volta) à direita ou no sentido horário, observado pelo topo do cabo (ângulo de rotação) (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606 e 720).
- c) traciona-se ligeiramente o instrumento em sentido cervical do canal radicular. A amplitude da tração é curta e deve ser suficiente apenas para liberar a lima do canal.

Os autores contraindicam que o tracionamento seja realizado com grande amplitude, pois poderia empurrar ou bombear raspas e fragmentos dentinários para o periodonto periapical (extrusão) no avanço subsequente da lima.

O Endodontista deve observar alguns detalhes fundamentais da **Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita**, a saber:

=> a cada três sequências ordenadas de alargamento parcial à direita, a lima deve ser retirada do canal, limpa em um pedaço de gaze ou membrana de tamborel estéreis, e cuidadosamente examinada com o auxílio de lupa e iluminação (luz do refletor). Caso se observe deformação plástica (distorção) da haste helicoidal de instrumentos de aço inox ou de NiTi, a lima deve ser descartada e o ângulo de rotação aplicado no novo instrumento deverá ser reduzido (LOPES; SIQUEIRA,

2015, p. 718), [bem como, o canal radicular deve passar pelo regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI)].

=> segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 718-726), há menos risco de fratura ao se rotacionar um instrumento de pequeno calibre, sem pré-curvatura, em um canal curvo (trabalho em regime elástico, ou seja, sofrendo apenas deformações elásticas) do que quando se faz o mesmo com o instrumento previamente curvado, isto é, que foi pré-curvado antes de ser colocado no canal (trabalho no regime plástico, sofrendo deformações elásticas e plásticas).

4.3 Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial Alternado

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 718, 719), a **Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial Alternado** (por sinonímia: movimento de força balanceada, oscilatório, de rotação alternada ou reciprocante [simétrico ou propriamente dito]) é indicada, principalmente, na instrumentação do terço apical de canais radiculares retos ou curvos (p. 726, 727), sendo também indicada pelos referidos autores, juntamente com o movimento de alargamento parcial à direita, para a realização do “glide path”, etapa final da pré-instrumentação (p. 773). A referida cinemática se aplica quando o diâmetro da lima endodôntica é maior que o do canal radicular. Considera-se que para a aplicação desse movimento, o instrumento não deverá estar pré-curvado (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 726) o que poderia elevar as chances de deformação do canal e de fratura do instrumento (que se daria por dobramento e torção, concomitantes, em instrumento pré-curvado).

De acordo com Lopes e Siqueira (2015, p. 723), para o Alargamento Parcial Alternado, são indicadas as limas manuais Tipo K (p. 726), C-Pilot, VDW, Alemanha (p. 606) e C+, Dentsply, Sirona Maillefer, Suíça (p. 604), [considerando, ainda, as da linha Lexicon], construídas em aço inoxidável. Os autores (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 719) enfatizam que tais instrumentos deveriam apresentar seção reta transversal triangular, ponta cônica circular, curva de transição, comprimentos do corpo do instrumento de 18, 21 e 25 milímetros e diâmetros da ponta de 0,08 a 0,15 milímetros. Lopes e Siqueira (2015) destacam, à página Nº 606 de sua obra, que a lima C-Pilot é oferecida pelo fabricante com corpo de 19, 21 ou 25 milímetros. Para esta cinemática, também são indicados instrumentos endodônticos especiais de NiTi mecanizados projetados para giro alternado assimétrico, tais como o Reciproc [e a

lima R-Pilot] (VDW, Alemanha), bem como o WaveOne [e a lima WaveOne Gold Glider] (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça). Cabe ressaltar que os instrumentos Reciproc, R-Pilot, WaveOne e WaveOne Gold Glider apresentam cinemática mecanizada recíprocante assimétrica, onde o ângulo de corte é anti-horário e maior que o ângulo de alívio (horário).

A Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial Alternado é constituída de uma sequência ordenada de operações ou manobras executadas manualmente, a saber:

- a) posicionamento da ponta do instrumento na embocadura do canal (direção paralela ao longo eixo do canal ou de seu terço cervical);
- b) simultaneamente, realiza-se b1 e b2, sendo que em b1) aplica-se [leve] pressão apical, ou seja, [leve] força ao instrumento no sentido apical ou no sentido da penetração do instrumento no canal e em b2) promove-se a rotação alternada da lima à direita ou horária (responsável pela penetração e corte) e à esquerda ou anti-horária (encarregada da liberação do instrumento do canal radicular). Quanto menor o ângulo de rotação, maior será a resistência em flexão [rotativa] do instrumento endodôntico [em canal curvo] (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 718-726);
- c) traciona-se ligeiramente o instrumento em sentido cervical ou coronário do canal radicular (de 1 a 2 milímetros). A amplitude da tração é curta [cerca de três milímetros] e deve ser suficiente apenas para liberar a lima do canal. Contraindica-se que o tracionamento seja realizado com grande amplitude, pois poderia empurrar ou bombear raspas e fragmentos dentinários para o periodonto apical (extrusão) no avanço subsequente da lima.

Segundo o fabricante das limas tipo K e da lima C (C-File) da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), o corte ou desgaste realizado com cinemática de [rotação] com ângulo de 45° no sentido horário (DENTSPLY INTERNATIONAL, 2015).

O Endodontista deve observar alguns detalhes fundamentais da **Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial Alternado**, a saber:

=> pode-se realizar, por prudência, a cada três sequências ordenadas de operação ou manobra do instrumento endodôntico, uma avaliação na qual a lima deve ser retirada do canal, limpa em um pedaço de gaze ou membrana de tamborel estéreis e cuidadosamente examinada com o auxílio de lupa e iluminação (luz do refletor). Caso se observe deformação plástica (distorção) da haste helicoidal, a lima deve ser descartada e o ângulo de rotação aplicado no novo instrumento deve ser reduzido (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 718), [bem como o canal radicular deve passar pelo regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação].

=> pode-se aplicar a reflexão de Lopes e Siqueira (2015, p. 718) também, neste caso, na qual há menos risco de fratura ao se rotacionar um instrumento de pequeno calibre, sem pré-curvatura, em um canal curvo do que quando se faz o mesmo com o instrumento pré-curvado (que antes de ser colocado no canal sofreu deformação plástica);

=> a resistência em flexão [rotativa] do instrumento endodôntico seria maior, quanto menor for o ângulo de rotação.

Lopes e Siqueira (2015, p. 718) refletem que há aumento da vida em fadiga (aumento da vida útil) do instrumento endodôntico com o alargamento alternado ou recíprocante em comparação com a rotação contínua.

Lopes e Siqueira (2015, p. 718) explicam que a ação simultânea de leve pressão apical e rotação horária da lima faz com que o instrumento penetre no canal radicular, bem como remova dentina das paredes do canal por ação de corte [e o contra-giro desengajaria o instrumento das paredes do canal perfazendo o alívio do instrumento]. O ligeiro tracionamento remove os fragmentos ou raspas de dentina cortados da superfície dentinária, resultando, no todo, na ampliação do diâmetro do canal.

Lopes e Siqueira (2015, p. 718) chamam a atenção para o seguinte:

=> girar menos o instrumento no sentido horário (ângulo de rotação menor) fará com que se reduza a penetração da lima no canal em função do menor rosqueamento. Cada ação da lima no canal radicular deve promover uma penetração de 1 a 5 milímetros (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 718), mas sempre levando em consideração, a segurança [nesse caso, menos penetração pode gerar mais segurança]. [Embora penetrações maiores possam elevar a eficiência do processo, elas também podem prender mais o instrumento no canal exigindo: a) um torque maior no contra-giro da lima para seu desengajamento ou alívio (expondo o instrumento à maior torção) ou b) a uma força de tração maior para sua remoção, sendo que tais aspectos elevariam o risco de fratura].

Alerta-se que grandes amplitudes de tração ou recuo do instrumento podem induzir o deslocamento (extrusão) de raspas e fragmentos dentinários, presente no interior do canal radicular, em função do corte, para a região apical ou perirradicular, durante o avanço subsequente da lima endodôntica.

5 Outras Perspectivas da Pré-instrumentação

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

=> localização do canal (das embocaduras);

=> negociação do canal;

=> localização do forame (GOERIG et al., 1982);

=> [demarcação da trajetória do canal e do forame apical];

=> [Dilatação do forame apical com a lima tipo K ou similar (C-Pilot ou C+) nº 15 (“Glide Path”)].

5.1 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 através do orifício de segurança, se sem isolamento absoluto, sendo que, nesta etapa, a lima tipo K substitui ou complementa a sonda reta e, por esse motivo, sua utilização deve ser restrita ao nível da embocadura do canal (LEONARDO, 2008).

5.2 Negociação do Canal

A negociação do canal radicular seria uma etapa inicial inerente ao preparo de canais radiculares atresiadados, constrictos, calcificados e/ou curvos e se faz necessária logo após a localização da embocadura canalicular, uma vez que alguns dos aspectos da anatomia interna do canal radicular podem promover riscos de iatrogenia caso não sejam reconhecidos precocemente e não sejam levados em conta no planejamento do tratamento (PLOTINO et al., 2020, p. 2).

A Negociação do Canal, termo observado no artigo de Goerig et al. (1982), se confunde com a Exploração, Sondagem ou Cateterismo e, até mesmo, com a Recapitulação (Renegociação) do Canal Radicular e é executada, geralmente, com instrumentos de pequeno calibre (limas tipo K, C-Pilot ou C+ nº 06; nº 08; nº 10; nº 12; nº 12,5; e/ou nº 15). Goerig et al. (1982) empregaram a expressão “negociar” ou “renegociar” com a porção apical do canal radicular implicando que a anatomia

interna do canal impõe condições (restrições) que o Endodontista, durante a prática clínica, após tentativas cuidadosas e gentis de alcançar seus objetivos, limita-se (cede), com bom senso, no sentido de evitar iatrogenias.

Segundo Plotino et al. (2020, p. 2), limas tipo K ou alargadores, de aço inoxidável, de tamanho ISO 06, 08 e/ou 10, com cinemática suave de giro horário e contra-giro anti-horário “watch-winding movement” ou “watch-winding motion” associada com movimento de introdução e remoção (“apicocoronal vertical movements”) são geralmente utilizadas na negociação do canal radicular, sendo que o pré-curvamento da lima seria indicado no caso de curvatura apical abrupta do canal radicular e limas de pequeno calibre seriam adequadas para canais constrictos, atresiadados, calcificados e/ou curvos. Como regra geral, instrumentos de pequeno porte seriam adequados para canais calcificados, enquanto os instrumentos pré-curvados, para curvaturas abruptas do canal.

Portanto, a negociação do canal radicular se traduz na penetração do mesmo com limas da série especial (tipo K nº 6 e/ou 8 e nº 10) no CRT e/ou no CRD (CRC) e, sendo assim, é possível confundi-la com a patência e com o “glide path” ou, até mesmo, entendê-la como parte dos dois processos (PLOTINO et al., 2020). 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 (WEST, 2011-a).

Além dos movimentos descritos por Lopes e Siqueira (2015), a negociação do canal radicular e/ou o preparo do “glide path”, também podem ser realizados como segue:

=> cinemática de simples “penetração e remoção” ou de bicada, indicada para instrumentos tipo K nº 6 (De DEUS, 1992, WAVEONE, 2015; WAVEONE GOLD, 2015; DENTSPLY MAILLEFER, 2016);

=> cinemática oscilatória ou “watch-winding movement” ou “watch-winding motion” (leves movimentos recíprocos de giro e contra-giro simétricos associados com penetração e remoção);

=> cinemática de lançamento de dardo (SOUZA FILHO, 2015, p. 187-188).

Cabe destacar que a literatura técnica e científica nesta área do saber é variada e, em alguns casos, pode ser bem confusa com relação aos conceitos e terminologias (PLOTINO et al., 2020). Um bom exemplo é a cinemática gentil de giro e contra-giro (“watch winding motion”) associada à movimentação de avanço e recuo da lima endodôntica presente no Movimento de Exploração ou Cateterismo para Canais Amplos de Lopes e Siqueira (2015, p.716) que poderia ser associada ao termo oscilatório, mas também constitui a cinemática de alargamento parcial alternado ou reciprocante simétrico empregada na pré-instrumentação por Lopes e Siqueira (2015, 604). Portanto, os termos: rotação alternada, rotação reciprocante (simétrica), movimento oscilatório e “watch winding motion” devem ser interpretados com cuidado e atenção, pois pode ou não haver sinonímia entre eles, bem como a frequência e o ângulo de giro e contra-giro pode ou não discernir entre as cinemáticas oscilatória e “watch winding motion”.

As cinemáticas de giro e contra-giro com reciprocidade simétrica pode ser definida como reciprocidade oscilante completa, assemelhando-se ao clássico movimento de “watch winding motion” usado com limas manuais construídas com aço inoxidável (GRANDE et al., 2015, p. 1778, 1779).

Por curiosidade, poder-se-ia associar a cinemática “watch winding motion” ou “watch winding movement” com a ação de dar corda no relógio pequeno ou de pulso, analógico, mecânico e de ponteiros (“to wind the watch”) ou dando corda no relógio (“winding the watch”). De fato, o movimento de giro e contra-giro simétrico ocorre em uma das engrenagens do relógio de corda (a engrenagem ou roda de balanceamento ou “balance wheel”) como pode ser visto nas seguintes URLs:

=> https://en.wikipedia.org/wiki/Balance_wheel#/media/File:Floating_Balance_Escapement.gif

- (fonte: Wikipedia);

=> <https://watchesunder500.com/wp-content/uploads/2020/06/escapement-mechanism-and-balance-wheel.gif>

- (fonte: watchesunder500);

=> <https://adventuresinamateurwatchfettling.files.wordpress.com/2019/04/watch-balance-1.gif>

- (fonte: Adventures in Amateur Watch Fettling).

As terminologias oscilatória e “watch winding movement” podem se referir a uma das ações de uma lima no canal (de giro e contra-giro), mas também a uma sequência ordenada de ações de uma lima no canal radicular (giro e contra-giro associado ao avanço e ao recuo).

Segundo Plotino et al. (2020, p. 2), os termos “exploration” (exploração) e “scouting” (fazer o reconhecimento) e “negotiation” (negociação) seriam sinônimos na língua inglesa e fariam referência à fase de exploração passiva do canal radicular natural ou anatômico com limas de pequeno diâmetro [da série especial] com a finalidade de avaliar os seguintes aspectos:

=> a morfologia (anatomia) do canal radicular

- tamanho ou diâmetro ou calibre (amplo, normal, estreito e/ou calcificado),

- orientação e trajetória (se em linha reta ou com curvatura);

=> a patência inicial da cavidade radicular;

=> a resistência imposta pelo canal radicular à penetração inicial da lima no CRT ou no CRD.

5.2.1 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 [e delicada] “penetração e remoção” [ou, por sinonímia, de vaivém ou de bicada 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 remoção” se dá pelas ações de penetração, com leve pressão apical, e remoção, consecutivos, da lima endodôntica, onde a ação de penetração é ligeiramente maior que a de remoção 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 remoção 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).

É importante destacar que a casuística tem mostrado que a 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, com segurança e previsibilidade, uma vez que o preparo recíprocante dos 2/3 do CAD facilita a negociação e “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 conseguir 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.

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

A negociação do canal pode ser realizada, segundo Souza Filho (2015, p. 187-188), com o movimento [ou com a cinemática] de lançamento de dardo [principalmente em canais atresiadados e/ou curvos] 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, concomitantemente 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 recuado [geralmente por 2 a 3 milímetros] com tração simples sem movimentos 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). Considerando, como exemplo, uma negociação que se inicia com a lima tipo K nº 10, então, se realiza dois ou três lançamentos com esta lima (nº10), seguida de dois ou três lançamentos com a lima tipo K nº 15, e assim por diante com as limas tipo K nº 20 e nº 25 devendo-se intercalar a irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação entre cada troca de instrumento. Neste exemplo, a sequência de uso das limas tipo K de nº 10 à

de nº 25 seria sucessivamente reempregada até que a lima tipo K de nº 10 tocasse o cursor na referência coronária, ou seja, penetrasse cada vez mais no canal e atingisse a profundidade desejada.

[Caso seja necessária uma força de tração elevada para a retirada do instrumento, isso pode indicar que foi realizada 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, reaplicando a sequência do nº 8 e/ou nº 10 ao nº 25, várias vezes, com a cinemática de lançamento de dardo, repetida duas ou três vezes, por cada instrumento, até se alcançar a profundidade desejada com a lima tipo K nº 10, seria eficiente porque as limas tipo K nº 15, nº 20 e nº 25 promoveriam dilatação e divergência do canal radicular possibilitando [melhores condições] para negociação do canal em direção apical com limas tipo K nº 8 e/ou nº 10, ou seja, 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, em cada reaplicação sucessiva da sequência de limas (da de nº 8 e/ou nº 10 à de nº 25) configuraria-se uma espécie de recuo escalonado anatômico (série "step-back") onde a função das limas nº 15 à nº 25 seria a de "liberar o corpo do instrumento tipo K nº 8 e/ou nº 10 da parede do canal" melhorando a condição para a negociação do canal somente com a porção mais apical das limas tipo K nº 8 e nº 10 oportunizando a penetração em profundidade no canal radicular no CRT ou no CRC/CRD.

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 com amplitude suficiente para não 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, estabelecendo-se o "Glide Path".

Poder-se-ia refletir que a Técnica AAP de Souza Filho (2015, p. 187-188) é mais caracterizada pela sequência de emprego das limas endodônticas do que pela cinemática do instrumento (de lançamento de dardo), uma vez que tal cinemática é análoga ao movimento de alargamento parcial à direita de Lopes e Siqueira (2015, p. 719), com distinção no ângulo de corte com giro de 90° (¼ de volta) na cinemática de lançamento de dardo e de 30° (1/12 de volta) a 45° (1/8 de volta) no movimento de alargamento parcial à direita (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606 e 720).

5.2.3 Reflexões sobre a Negociação do Canal

Segundo Plotino et al. (2020, p. 14), canais radiculares negociáveis permitem que os instrumentos alcancem facilmente o limite apical de trabalho por serem, normalmente, largos e retos ou com curvaturas mínimas compatíveis com os canais Classe I de De Deus (1992). Caso seja necessário movimentar a lima tipo K, tamanho ISO 10, com cinemática suave de giro horário e contra-giro anti-horário (“watch winding movements”) para alcançar a profundidade desejada, considera-se o canal como sendo constricto, mas pode ser negociado o suficiente até o forame apical. Nesses casos, a modelagem propriamente dita poderia ser iniciada imediatamente após a negociação do canal e limas de glide path seriam utilizadas somente se necessário, cuja primeira escolha recairia sobre instrumentos mecanizados com maior flexibilidade.

Canais radiculares desafiadores são aqueles nos quais é difícil negociar inicialmente o canal usando lima tipo K de tamanho ISO 10. A dificuldade pode aparecer no terço cervical como ocorre geralmente no molar superior (MS), em seu canal méso-lingual (4º canal do MS ou 2º canal da raiz méso-vestibular do MS) devido à 1ª da dupla curvatura (PLOTINO et al., 2020, p. 14, 15). Os autores citados indicam que, inicialmente, a remoção da interferência, realização da limagem anticurvatura e promoção de um acesso retilíneo e livre à zona crítica (milímetros apicais) do canal radicular deve ser realizada com limas de NiTi, principalmente as reciprocantes considerando os aspectos de segurança do uso de tais instrumentos.

Canais radiculares desafiadores assim considerados por serem constrictos e com curvatura regular, compatível com canal Classe II de De Deus (1992), e cuja lima tipo K de tamanho ISO 10, mostra dificuldades na negociação e não avança com movimentos gentis de giro horário e contra-giro anti-horário (“watch-winding movements”) associados com movimentos de avanço e recuo (bicada) [o que pode ser considerado uma complicação que eleva o risco de ocorrência de iatrogenia, tais como degraus ou fratura da lima]. Os autores indicam, neste caso, a negociação inicial no CRD ou CRC com a lima tipo K, tamanho ISO 08, com a cinemática citada e, posteriormente, com a lima tipo K nº 10. Se a mesma dificuldade for observada com a lima nº 08, indicar-se-ia a negociação inicial no CRD ou CRC com a lima tipo K, tamanho ISO 06 e, posteriormente, com as limas tipo K nº 08 e nº 10, mantendo o mesmo procedimento [ou cinemática] utilizado com as limas nº 08 e nº 10 com a

lima nº 6 (PLOTINO et al., 2020, p. 15). Cabe ressaltar que De Deus (1992) adverte que as limas nº 06 deveriam ser empregadas, por segurança, apenas com cinemática [suave] de bicada (“in-and-out movements” ou “pecking motion”).

Canais radiculares desafiadores assim caracterizados por apresentarem curvatura apical abrupta ou severa compatível com canal Classe III de De Deus (1992). Plotino et al. (2020, p. 15) contra-indicam forçar as limas manuais de aço inoxidável pois poderiam inviabilizar a negociação do canal no CRC. Os autores indicam o pré-alargamento cervical [ou acesso radicular] coroa-ápice com comprimento de trabalho (CT) subtraído de 1 milímetro [ou com CT suficientemente reduzido de forma a não incidir na curvatura abrupta] que pode ser realizado com instrumentos reciprocantes de pequeno calibre e, posterior utilização da lima de aço inoxidável com pré-curvatura (60° a 90°) de 1 a 2 milímetros da ponta compatível com o preconizado por Goerig et al. (1982) ainda considerando o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (lubrificação) com hipoclorito de sódio. A negociação propriamente dita pode ser realizada com limas tamanho ISO 08 e 10 ou 06, 08 e 10 nos casos mais constrictos. Ao se combinar as curvaturas da lima e do canal e se obter acesso até forame, ou seja, no CRC, deve-se evitar retirar o instrumento e então executar movimentos gentis de giro horário e contra-giro anti-horário (“watch-winding movements”) com mínimo movimento de introdução e remoção (“apicocoronal vertical movements”) realizando a demarcação dos milímetros apicais do canal de acordo com o conceituado por Souza Filho (2015).

West (2011-a) reflete que certamente há benefícios na abordagem coroa-ápice, por meio do pré-alargamento do terço cervical ou coronário do canal ou alargamento coronal precoce antes de se negociar os milímetros apicais do canal radicular até o seu término radiográfico com uma lima de pequeno calibre.

Há canais radiculares com extensões inegociáveis nos quais não é possível penetrar no último e/ou no penúltimo milímetro apical em função da anatomia interna. Nesses casos, a limpeza dependeria dos meios químicos (substâncias auxiliares) e físicos, por meio da irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (PLOTINO et al., 2020, p. 14, 15).

Poder-se-ia, ainda, considerar que a sondagem e negociação do canal radicular escalonada e intercalada com preparo reciprocante em 2/3 do CAD traduzir-se-ia em uma negociação com viés anatômico progressivo, já que também libera a porção coronária do corpo da lima endodôntica da séria especial 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.

5.3 Localização do Forame

A localização do forame 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), ou seja, nesse caso a radiografia de confirmação de odontometria (radiografia pré-operatória) seria realizada com a lima no CRC.

Poder-se-ia refletir que a obrigatoriedade (“mandatory”) da radiografia pré-operatória, destacada na documentação da VDW (2017-c), dever-se-ia à necessidade de identificar curvaturas abruptas do canal radicular que contraindiciariam o uso de limas recíprocantes (R25 e R-Pilot) e que tal identificação seria beneficiada pela radiografia com lima endodôntica instalada no CRC atuando como contraste tendo da confirmação da odontometria como oportunidade para tanto (LEONARDO, 2008).

5.4 Considerações sobre o “Glide Path”

O “glide path” é o ponto de partida das preparações radiculares. Sem ele, a limpeza e a modelagem tornam-se imprevisíveis ou impossíveis porque não há um guia para a mecânica endodôntica (WEST, 2010).

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]”. Para West (2010), o Glidepath endodôntico é um túnel radicular liso do orifício do canal ao término fisiológico (constricção foraminal). Seu tamanho mínimo deve ser uma lima endodôntica tamanho ISO 10 super frouxa (“superloose”). O “glide path” deve ser descoberto se já estiver presente na anatomia

endodôntica ou preparado caso não esteja. O “glide path” pode ser curto ou longo, estreito ou largo, essencialmente reto ou curvo.

Plotino et al. (2020, p. 3), repercutindo a literatura, associam o termo “glide path” à condição de um canal radicular que se apresenta liso de sua embocadura ao término apical (“apical terminus”) e que permite que a lima endodôntica deslize, até a profundidade desejada, de maneira previsível, reproduzível, simples, suave, e sem esforço, de forma a permitir que um instrumento de aço inoxidável tamanho ISO 10 aprofunde-se no CRT ou CRD ou CRC estando supersolto (“super-loose”). Um canal radicular pode apresentar um “glide path” natural ou anatômico ou pode ser necessário promovê-lo ou prepará-lo com limas de pequeno calibre (ISO 06 e/ou 08 e/ou 10) e, uma vez presente, deve ser mantido com vistas a uma maior segurança durante o PBM propriamente dito.

Sintetizando a importância do “glide path”, segundo West (2010), é necessário ter acesso à totalidade do canal radicular para limpá-lo [controle da infecção endodôntica], modelá-lo e obturá-lo.

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 nº 10 e/ou 15 como, por exemplo, tipo K ou similares, tais como, C-Pilot (VDW, Alemanha) e C⁺ (Dentsply Maillefer, Suíça).

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).

O manejo mecanizado recíprocante do “glide path” pode ser executado com instrumento recíprocante único como, por exemplo, as limas R-Pilot (VDW, Alemanha) e WaveOne Gold Glider (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça), sendo que o manejo do “glide path”, quando necessário, pode ser um fator determinante da qualidade do preparo do canal radicular e de redução da dor pós-operatória (VDW, 2019; PASQUALINI et al., 2012 apud PLOTINO et al., 2020, p. 9). A lima R-Pilot deve ser depois da sondagem e negociação com lima C-Pilot ou similar, tais como a tipo K (tradicional ou Lexicon) ou a C⁺, no mínimo de tamanho ISO 08, no CRT,

sendo que o manejo do “glide path”, quando necessário, pode ser um fator determinante da qualidade do preparo do canal radicular (DENTSPLY, 2015; VDW, 2019).

Plotino et al. (2020, p. 19) concluíram, em sua revisão sistemática da literatura que a promoção do “glide path” reduz o risco de extrusão de detritos e diminui significativamente o transporte do canal. Em comparação com a técnica manual, o preparo mecanizado do “glide path” produz significativamente menos transporte do canal e mais preservação da anatomia do canal original, além de reduzir o tempo de realização do PBM e de preparo do “glide path”.

West (2010) discorre sobre a técnica do “glide path” destacando suas etapas, a saber:

- => acesso coronário retilíneo e livre;
- => limpeza da cavidade de acesso (NaOCl e/ou ultrassom);
- => localização do canal (localização de sua embocadura);
- => percorrer ou seguir (“follow”) o canal até seu término radiográfico (imagem da ponta da lima na imagem da superfície externa da raiz)
- limas para percorrer ou seguir o canal são mais efetivas se pré-curvadas na extremidade (WEST, 2010),
- determinar o limite apical de trabalho, nesta etapa operatória, no término radiográfico, é a melhor conduta, segundo West (2010), mesmo que esteja sempre a alguma distância após ou além do término fisiológico (constricção foraminal),
- garante-se a patência foraminal, que é um pré-requisito para um “glide path” bem-sucedido (WEST, 2010),
- concomitantemente com o processo de odontometria,
- executa-se, inicialmente, a limpeza e, posteriormente, a modelagem do canal radicular;
- => considerar as quatro causas possíveis (independentes ou combinadas) que dificultam ou impedem aprofundar-se até o término radiográfico, bem como suas condutas resolutivas
- obstrução ou bloqueio (colágeno denso ou detritos necróticos),
- a curvatura da lima e a curvatura do canal não se correspondem,
- o diâmetro da lima é muito grande para o do canal radicular,
- a parte cervical da lima é muito larga para o canal e a dentina coronal do canal impede o avanço do instrumento em profundidade.

Se o limite apical de trabalho for alcançado, procede-se à odontometria radiográfica ou com localizador apical, sendo que o CRD/CRC deve ser validado com imagem radiográfica ou digital de confirmação de odontometria (WEST, 2010).

Depois de validado o CRD/CRC, aplica-se a cinemática manual de movimentos verticais (avanço e recuo) de pequena amplitude, denominada de "Smooth or smoothing motion" por West (2010), até que a lima ISO 10 se apresente solta no canal, o que pode necessitar de uma dezena a uma centena de movimentos.

West (2010) sugere que se pré-curve as limas manuais com a pinça clínica e indicam que as luvas de procedimento devem estar perfeitamente adaptadas nas pontas do dedo para prover sensibilidade táctil.

Caso se deseje ampliar o "glide path" já obtido com uma lima ISO 10 super solta, com uma lima tamanho ISO 15, West (2010) sugere a cinemática de Roane ou de Força Balanceada ("Balance, Balanced Force or Roane Technique") na qual realiza-se a rotação à direita (no sentido horário) e, em seguida, gira-se à esquerda (no sentido anti-horário) usando, simultaneamente, uma leve pressão apical para que a lima não "desenrosque" para fora do canal. O giro horário corta a dentina, o anti-horário sem desrosqueamento promove a coletada da dentina nas canaletas da haste helicoidal da lima. A repetição sucessiva da referida cinemática [alternada com a limpeza da lima e RIAI] promove o avanço ("balanceamento") em profundidade da lima no canal radicular e, uma vez atingido o término radiográfico, aplica-se a cinemática de suavização ou alisamento ou "smoothing motion" (cinemática manual de movimentos verticais de avanço e de recuo de pequena amplitude) ampliando-se, desta forma, o "glide path" para dimensões compatíveis com a lima ISO 15.

Complicações e Condutas Resolutivas (WEST, 2010)

Forçar o instrumento com excessiva pressão apical não é uma ação resolutiva ao se deparar com uma interferência que impede a penetração no canal radicular. Forçar o instrumento, embora possa ser uma ação ou resposta natural do operador ao se deparar com uma obstrução, deve-se ter autocontrole para evitar tal conduta ou ação (WEST, 2010).

Embora o objetivo seja aprofundar no canal até o término radiográfico, deve-se interromper o avanço em profundidade tão logo se perceba dificuldade ou

bloqueio na penetração. Neste caso, West (2010) sugere a cinemática de Envelope na qual se retira a lima (“outstroke”) simultaneamente [com rotação] para a direita ou no sentido horário desgastando/cortando/removendo a dentina restritiva e prossiga até o término radiográfico com limas com menor calibre, alisando e finalizando o “glide path”. Caso não se atinja a profundidade desejada, possivelmente, haverá, ao menos, uma aproximação do término radiográfico. No entanto, pode-se aplicar, com prudência e bom senso, a cinemática do Envelope novamente na tentativa de se alcançar o limite de trabalho estipulado.

No caso de obstrução ou bloqueio que promove a “perda do comprimento de trabalho” ou que impede que se atinja o término radiográfico, a conduta resolutiva, segundo West (2010), é a seguinte:

- => acesso coronário retilíneo e desimpedido,
- => RIAI com hipoclorito de sódio,
- => pré-curvar significativamente a extremidade apical da lima tamanho ISO 06 ou 08,
- => penetrar no canal suavemente, tocar no bloqueio, e remover a lima,
- => RIAI,
- => recurve o último milímetro apical da lima e repita até que a lima penetre mais profundamente no canal,
- => são necessários do operador moderação e autocontrole extremos, bem como paciência e delicadeza, sendo que considerar que tal procedimento leve o tempo que for necessário, sem limitações, pode ampliar a eficácia.

No caso da curvatura da lima e do canal não se corresponderem e, por consequência, não se atingir o término radiográfico, deve-se ajustar a curvatura da lima de acordo com a do canal pelo método de tentativas e erros sucessivos, até que se obtenha êxito.

No caso da incapacidade de se atingir a profundidade desejada se der pelo diâmetro da lima ser muito grande para o do canal radicular, a conduta resolutiva é trocá-la por uma de diâmetro menor.

Se a parte cervical da lima é muito larga para o canal e a dentina coronal do canal impede o avanço do instrumento em profundidade, a conduta resolutiva pode passar pelas seguintes ações:

- => trocar a lima por outra de diâmetro menor;

=> alargamento cervical (pré-alargamento ou “early coronal enlargement”)

- com brocas gates-glidden ou limas mecanizadas de NiTi projetadas para essa finalidade e utilizadas em um comprimento de trabalho menor que o já percorrido pelas limas manuais,

-

Segundo West (2010), deve-se combinar as soluções com vistas a atingir o objetivo de levar a ponta da lima no término radiográfico do canal radicular.

5.5 Considerações sobre o Pré-Alargamento

De acordo com a revisão da literatura realizada por Plotino et al. (2020, p. 3), o pré-alargamento (“preflaring”) seria uma etapa da pré-instrumentação na qual se amplia o canal radicular no CRT [ou CRD ou CRC] até a lima de tamanho ISO (diâmetro da ponta) ao menos igual ao da primeira lima que será empregada no PBM propriamente dito. Ainda, segundo os autores citados, o Pré-Alargamento Cervical ou Pré-Alargamento Coronal (“coronal or cervical preflaring or coronal or cervical pre-enlargement”) ou Alargamento Cervical Precocce (“early coronal enlargement”) seria a ampliação do terço cervical (ou coronal) e/ou do terço médio ou da metade coronária do canal radicular anterior à odontometria e ao PBM propriamente dito, com brocas Gates-Glidden números 1, 2 e 3 e/ou instrumentos de NiTi projetados para essa finalidade. [Poder-se-ia aludir, neste caso, uma similaridade com os conceitos de acesso radicular de De Deus (1992) e de limagem anti-curvatura de Leonardo (2008)]. Reduzir-se-ia, com isso, a extensão da lima a tocar na parede dentinária nos terços cervical e médio ou na metade coronária do canal, reduzindo a fricção e o esforço (estresse) torcional no instrumento endodôntico diminuindo assim, o risco de separação (fratura) da lima, além de prevenir iatrogenias, tais como degraus, bloqueios (perda de comprimento de trabalho) ou transporte do canal e de melhorar a irrigação, aspiração (concomitantes) e aspiração, a eliminação de detritos e a percepção tátil, bem como manutenção da pré-curvatura da lima no caso de curvatura abrupta do canal.

O uso da lima tamanho ISO 15 de aço inoxidável no Pré-Alargamento Cervical agrega riscos iatrogênicos potenciais (degraus, bloqueios e transportes) em canal constricto [e/ou curvo] em função da rigidez e da elevação de diâmetro de 50% a partir da lima ISO 10. Limas de aço inoxidável de tamanhos ISO intermediários

(ex.: Limas Golden Medium nº 12 e C-Pilot tamanho ISO 12,5) são recomendadas na passagem da lima ISO 10 para a 15 (ex.: 10, 12 e 15 ou 10, 12,5 e 15). O uso de instrumentos de NiTi rotatórios ou reciprocantes no Pré-Alargamento Cervical pode ser oportuno (PLOTINO et al., 2020, p. 1).

Plotino et al. (2020, p. 19) concluíram, após revista da literatura, que o pré-alargamento cervical reduz a discrepância entre a lima apical inicial [de diâmetro anatômico] e o diâmetro real do forame apical e diminui a quantidade de extrusão de detritos através do forame apical, além de aumentar a sensação tátil da constrição apical e a precisão da odontometria.

Na concepção de Plotino et al. (2020, p. 3, 7, 15), as limas para “glide path” rotatórias ou reciprocantes são, na verdade, limas para pré-alargamento do canal radicular ou de alargamento do “glide path” (“glide path enlargement”), pois necessitam do uso prévio de limas tamanho ISO 10 no CRT ou CRD ou CRC e são utilizadas para facilitar o uso das limas de modelagem propriamente ditas. Haveria, nesse caso, certa inconsistência entre o nome comercial ou fantasia de tais instrumentos e sua ação ou propósito clínico.

6 Lima C-Pilot

Lopes e Siqueira (2015, p. 517, 605 a 607) apresentam a lima C-Pilot fabricada pela VDW (Alemanha). No capítulo 10 (p. 517), intitulado “Instrumentos Endodônticos”, os autores destacam que a lima C-Pilot (p. 605 - 607) é um instrumento acionado manualmente que possui a indicação de uso na Pré-instrumentação, etapa do cateterismo, [da exploração e da negociação], bem como do preparo do “Glide path” de canais radiculares atresiadados. Tais limas deveriam apresentar seção reta transversal quadrangular, ponta cônica circular [passiva ou inativa], curva de transição, resistência à flambagem (resistência à flexocompressão ou à flexopressão), ao dobramento, à distorção e resistência à fratura por torção, bem como comprimentos do corpo do instrumento (da haste metálica) de 18, 21 e 25 milímetros e, finalmente, diâmetros da ponta (D0) variando de 0,08 a 0,15 milímetros (Lopes; Siqueira, 2015, p. 604). Os autores relatam, à página nº 606 de sua obra, que a lima C-Pilot é oferecida pelo fabricante com corpo de 19, 21 ou 25 milímetros.

A VDW, em concordância com Lopes e Siqueira (2015), indica o instrumento C-Pilot para promover ou preparar o “glide path”, com segurança, de forma a garantir

que se atinja o ápice radicular em canais que ofereçam dificuldade para a penetração, quer seja por curvatura e/ou por calcificações severas, possibilitando a realização do PBM com outros instrumentos, sendo particularmente indicado para sondagem ou exploração de canal calcificado e que, portanto, exigem negociação do canal radicular como parte do processo de promoção do “glide path” (VDW, 2014; LOPES; SIQUEIRA, 2015 p. 605 - 607; VDW, 2021).

Segundo a VDW, 2021-b, o uso da lima C-Pilot ou similar (C+ ou tipo K) de, no mínimo, tamanho ISO 08, previamente ao uso do instrumento R-Pilot, seria oportuno para garantir a patência do canal radicular e determinar o comprimento real de trabalho (CRT) [ou comprimento real do dente (CRD) ou do canal (CRC)].

A Lima C-Pilot é fornecida, pela VDW, previamente esterilizada por radiação Gama (“gamma radiation”) de acordo com as especificações ISO (DIN EN ISO 11137) e em suas embalagens consta indicação, por meio de símbolo (Figura 1), de esterilização por radiação gama (VDW, 2014; VDW, 2015-a; VDW, 2021).



Figura 1. Símbolo que indica a esterilização do instrumento por radiação (VDW, 2015-a). Em A, grafado na embalagem da Lima C-Pilot (radiação gama).

Em B, símbolo ISO, de esterilização por radiação.

Fonte: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:grs:7000:2502>.

A lima C-Pilot é fornecida com um certificado de qualidade (“TÜV-certified Quality Management”) e, em adição, a VDW faz constar, da embalagem, um ponto vermelho (“red dot”) grafado “sterile”, ou seja, esterilizado (Figura 2), que auxilia o profissional a confirmar a prévia esterilização do instrumento. Desta forma, a VDW fornece a lima C-Pilot estéril e garante sua assepsia apoiando-se em norma ISO e fornecendo certificado de qualidade. A referida fabricante justifica o oferecimento da lima estéril considerando os aspectos negativos da reutilização de instrumentos endodônticos. Embora reconheça que, em linhas gerais, a reutilização promova redução de custos, a VDW argumenta que quando se considera os custos de reprocessamento (limpeza, secagem, embalagem, esterilização, armazenamento e controle), tal redução não é significativa a ponto de compensar os possíveis efeitos

adversos do reemprego dos instrumentos endodônticas (VDW, 2014; VDW, 2015-a; VDW, 2021).



Figura 2. Ponto vermelho (“red dot”) grafado “sterile” na embalagem da lima C-Pilot indicando que o instrumento foi previamente esterilizado (VDW, 2015-a).

A VDW (2015, p. 14), repercutindo o Robert Koch Institute (RKI, 2001; 2006), relata que os instrumentos endodônticos são classificados como “Critical B” o que pode ser entendido como instrumento que necessita de um processo de re-utilização (limpeza, secagem, embalagem, esterilização, armazenamento e controle) criterioso em função dos variados aspectos que tornam tal processo significativamente crítico.

A VDW (2015-a), repercutindo a “British Spongiform Encephalopathy Advisory Committee (SEAC, 2006)” e o “British Department of Health” (DH, 2007), recomenda, como medida de controle da infecção, que o instrumento endodôntico como, por exemplo, a C-Pilot, seja utilizado apenas uma vez (“single-use”) e descartado logo em seguida. Segundo a VDW (2015-a), o DH (2007) direciona ou aponta para o uso único dos instrumentos endodônticos. Cabe salientar que, segundo URBANCG (2021), a opção pelo uso único da lima endodôntica (ex.: C-Pilot) também se deve à vulnerabilidade da liga metálica do instrumento em função do uso repetitivo (fadiga cíclica) que poderia elevar o risco de fratura do instrumento em sua reutilização. É, portanto, com base na argumentação apresentada, que a VDW (2015-a) recomenda o uso único de instrumentos endodônticos industrialmente limpos e pré-esterilizados.

A C-Pilot é um instrumento ou lima endodôntica manual fabricada pelo método da torção da haste construída em liga de aço inoxidável, ou seja, “Stainless Steel” (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; VDW, 2015-a).

As limas C-Pilot são oferecidas nos diâmetros (da ponta) ISO ou números 06; 08; 10; 12,5 e 15 (mm/100) (VDW, 2014, LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; VDW, 2021).

As limas C-Pilot são fornecidas com o corpo ou haste metálica nos comprimentos de 19, 21 e 25 milímetros (mm), sendo que a parte de trabalho (haste helicoidal e guia de penetração) possui 17 milímetros (VDW, 2014; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; VDW, 2021) [o que não atenderia à ISO no que se refere aos comprimentos tanto da haste metálica (corpo) quanto da parte de trabalho].

Lopes e Siqueira (2015, p. 573) refletem que, embora se perceba maior flexibilidade da lima endodôntica em função do maior comprimento do corpo do instrumento, nesse caso, a resistência à flambagem (resistência à flexocompressão) também seria diminuída, reduzindo a eficiência da lima em avançar apicalmente na cavidade endodôntica radicular na etapa do cateterismo e da negociação do canal radicular atresiado e/ou curvo. Essa reflexão justificaria que a lima C-Pilot tenha comprimento do corpo de 19 milímetros proporcionando resistência elevada à flambagem.

A C-Pilot possui cabo colorido, antiderrapante e grafado com o comprimento, em milímetros, do corpo ou da haste metálica da lima (VDW, 2014; VDW, 2021). A lima C-Pilot 12,5 (mm/100) apresenta cabo marrom (Figura 3).



Figura 3. Limas C-Pilot (VDW, 2021) com diâmetros nominais 06 (em baixo); 08; 10; 12,5 (cabo marrom) e 15 (em cima) com corpo (haste metálica) de 25 milímetros.

A lima C-Pilot é fornecida com cursor ou tope ou “stop” de silicone radiopaco (Figura) e colorido (VDW, 2014; VDW, 2021).

Considerando que o corpo da lima pode ser dividido em intermediário e parte de trabalho, o intermediário do instrumento C-Pilot possui anéis de calibração que distam 18, 19, 20 e 22 milímetros da ponta do instrumento e são visíveis ao olho nu (Figura 4) e radiograficamente por radiolucidez (Figura 5) (VDW, 2014; VDW, 2021).



Figura 4. Lima C-Pilot exibindo, no cabo, o valor do comprimento do corpo do instrumento (25 mm), bem como tope de silicone e anéis de calibração no intermediário (VDW, 2014).



Figura 5. Anéis de calibração e tope de silicone da lima C-Pilot visíveis radiograficamente (VDW, 2014).

A lima C-Pilot é fornecida com diâmetro da ponta ou tamanho ISO variando de 06; 08, 10, 12,5 a 15 (mm/100). Observa-se que existe um instrumento C-Pilot de medida intermediária com diâmetro igual 0,125 mm ou 12,5 mm/100 (diâmetro ISO de 12,5) de cor marrom (VDW, 2014; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; VDW, 2021).

A C-Pilot apresenta, na extremidade de trabalho da lima, um Guia de Penetração (Ponta Piloto ou, simplesmente, Ponta) cônico circular, inativo, com o objetivo de conduzir o instrumento com segurança ao longo do canal (VDW, 2014; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; VDW, 2021). Também colaborando para a inatividade da ponta, a passagem da haste helicoidal para o guia de penetração (ponta) se dá por meio de uma curva de transição (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606).

A liga metálica de aço inoxidável do instrumento C-Pilot passa por um processo especial de endurecimento térmico que confere alta resistência à flexão permitindo, segundo a VDW, sua utilização, mais segura, em canais curvos e/ou constrictos, calcificados e/ou atresiadados (VDW, 2014; VDW, 2015-a; VDW, 2021).

A lima C-Pilot apresenta haste helicoidal cônica com índice de conicidade (“taper”) constante e igual a 0,02 (mm/mm) cuja secção transversal é quadrangular (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606; URBANCG, 2021).

Segundo a VDW (VDW, 2014; VDW, 2021), a lima C-Pilot é fina, porém estável, sendo apropriada para canais radiculares com anatomia complexa [curvatura em baioneta ou dilacerações; tal característica (de ser estável) poderia ser interpretada como tendo o comportamento de sofrer deformação elástica quando submetido às curvaturas do canal, à torção ou pela resistência à flexopressão].

Lopes e Siqueira (2015, p. 606) apontam que o movimento ou cinemática indicado para ser empregado com a lima C-Pilot é o de **“alargamento parcial à direita e alternado”**. A interpretação do referido fragmento do texto, realizada pelos autores desta obra, é de que a lima C-Pilot poderia ser empregada com dois movimentos ou cinemáticas, a saber:

=> **“movimento alargamento parcial à direita”**;

=> **“movimento de alargamento parcial alternado”**.

Ainda considerando a interpretação da obra de Lopes e Siqueira (2015, p. 719, 725, 726), realizada pelos autores deste artigo, poder-se-ia considerar que a cinemática ou movimento de alargamento parcial à direita é indicado, principalmente, para o cateterismo de canais atresiadados (p. 719) e para ser executado com instrumentos endodônticos especiais, tais como as limas manuais C-Pilot (VDW, Alemanha), C+ (Dentsply Sirona, Maillefer, Suíça) e tipo K de aço inoxidável, [sendo, portanto, considerado de primeira escolha para o cateterismo ou negociação]. Por outro lado, considerando que o “movimento de alargamento parcial alternado” é indicado, pelos autores, especialmente para a instrumentação propriamente dita (PBM) do segmento apical de canais radiculares retos ou curvos (LOPES; SIQUEIRA p. 725, 726), tal cinemática poderia ser considerada de segunda escolha para a realização do cateterismo, negociação e/ou preparo do “glide path”.

Lopes e Siqueira (2015, p. 573, 606) relatam que o instrumento C-Pilot apresenta boa resistência à flambagem (resistência à flexocompressão) que é definida, pelos autores (p. 526), como a resistência ao arqueamento (encurvamento) da parte de trabalho da lima endodôntica quando submetida à pressão apical, ou seja, quando levemente forçada para o interior da cavidade endodôntica radicular. [A resistência moderada e adequada à flambagem é oportuna quando da negociação de canais radiculares constrictos e/ou curvos], uma vez que Lopes e Siqueira (2015, p. 527) refletem que a [moderada] resistência à flambagem permite ao instrumento endodôntico aprofundar, com mais facilidade, no canal radicular atresiado.

7 Lima C+

Segundo a Dentsply Maillefer (2016) e a Dentsply Sirona Endodontics (2018), a lima C+ (ou “C Plus File”) é uma lima manual pronta para uso fornecida pelo fabricante previamente esterilizada e embalada em blister com indicação de dispositivo fornecido esterilizado por vapor ou calor seco (Figura 6) o que reduziria o risco de infecção cruzada e os custos de reprocessamento. Ressaltam-se alguns detalhes da referida lima: a referência do produto (1233074, 1233075), o registro na ANVISA (80196880252) e a validade de cinco anos.



Figura 6. Símbolo ISO que indica que o dispositivo é fornecido estéril e foi esterilizado por vapor ou calor seco. Fonte: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:grs:7000:2503>.

A lima C+ é indicada para uso em um único paciente ou “single-patient use”, o que favoreceria sua utilização com capacidade ótima de corte durante o cateterismo/negociação e limpeza de canais radiculares calcificados e/ou de difícil acesso, a redução do risco de fratura, e a diminuição da possibilidade de ocorrência da infecção cruzada caso haja bactérias [viáveis] e tecidos remanescentes na lima endodôntica depois do reprocessamento e da sistemática de esterilização (DENTSPLY MAILLEFER, 2016; DENTSPLY MAILLEFER, 2021).

Segundo o fabricante, a lima C+ é construída com aço inoxidável (“Stainless Steel”) e apresenta seção reta transversal quadrangular, sendo um instrumento similar à lima tipo K que apresenta projeto (“design”) específico (ultra rígido) que proporciona maior resistência ao encurvamento e/ou à flambagem (flexocompressão) e maior facilidade na penetração em canais calcificados (DENTSPLY MAILLEFER, 2016; DENTSPLY SIRONA ENDODONTICS, 2018).

Segundo a Ficha de Dados de Segurança (DENTSPLY MAILLEFER, 2014) citada na página, na internet, da lima C+ (DENTSPLY MAILLEFER, 2021), a liga de aço inoxidável do referido instrumento endodôntico seria composta pelos metais Ferro (69,5%), Cromo (18,0%), Níquel (9,0%), Manganês (2,0%) e Cobalto (0,75%), com valores percentuais dados em peso.

A lima C+ é fornecida nos tamanhos ISO 06, 08, 10 e 15 e nos comprimentos (do corpo do instrumento ou haste metálica) de 21 e 25 milímetros e apresenta anéis de calibração no intermediário e tope de silicone radiopaco (DENTSPLY SIRONA ENDODONTICS, 2018; DENTSPLY MAILLEFER, 2021).

Lopes e Siqueira (2015, p. 604) informam que a lima C+ é um instrumento de acionamento manual e fabricada pela Maillefer (Suíça), por usinagem, em liga metálica de aço inoxidável; apresenta ponta cônica circular com curva de transição entre a ponta e a haste helicoidal, seção reta transversal quadrangular, parte de trabalho (guia de penetração e haste helicoidal) de 16 milímetros e conicidade (“taper”) variável, sendo de 0,04 mm/mm, nos quatro (4) milímetros da ponta e de 0,02 mm/mm no restante da parte de trabalho. Os referidos autores citam, ainda, que a lima C+ apresenta boa resistência à flambagem (flexopressão) e à fratura por torção, mas enfatizam que o movimento de alargamento deve ser realizado com ângulo de rotação de corte menor que 45 graus (menor que 1/8 de volta), uma vez que, ao se reduzir o ângulo de rotação, diminui-se o risco de fratura por torção.

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 604), a lima C+ seria indicada para utilização na Pré-Instrumentação (cateterismo/negociação e leito de canais

radiculares atresiadados/"glide path") com movimento de alargamento parcial à direita [1ª escolha] e alargamento parcial alternado [2ª escolha].

No entanto, cabe ressaltar que o movimento (cinemática) indicado para a lima C+ pela Dentsply Maillefer (2020) é o de bicada gentil [ou de pequena amplitude] ou, por sinonímia, de "penetração e remoção" ou de vaivém ou "pecking motion" ou "apicocoronal vertical movements", segundo o qual se aplica, ao instrumento, movimentos de entrada e saída (de vaivém) ou "in-and-out motion" com amplitude máxima de três (3) milímetros com leve (muito gentil) pressão apical [de entrada] sem a aplicação de giro e/ou contra-giro.

A lima C+ **não** teria sido projetada para trabalhar de maneira segura com a cinemática "watch winding motion" [ou alargamento parcial alternado] que se dá pelas ações de penetração e remoção passiva associada a movimentos de giro e contra-giro ou recíprocos simétricos, que mais aprofunda o instrumento no canal radicular, com suave pressão apical, do que recua, pois poderia estressar excessivamente a lima em canais calcificados, (DENTSPLY MAILLEFER, 2020).

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 de bicada 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 remoção" se dá pelas ações de penetração, com leve pressão apical, e pequena remoção, consecutivos, da lima endodôntica, onde a ação de penetração é ligeiramente maior que a de remoção fazendo o instrumento avançar suavemente em profundidade no canal até o limite desejado com a repetição dos ciclos de vaivém.

A DENTSPLY SIRONA (2017) relata que seria mais seguro para o profissional usar suas limas endodônticas apenas uma vez. Do contrário, recomenda-se que as limas de calibre maior não sejam reutilizadas mais de cinco vezes, sendo que, em se tratando de instrumentos com tamanho ISO menor ou igual a 15, deve-se utilizá-los, no máximo, em um canal. Após cada processamento, as limas devem ser inspecionadas cuidadosamente antes do uso com atenção ao aparecimento de defeitos, como deformações (dobrado, desenrolado), quebra, corrosão, perda de codificação de cores ou marcação. A ocorrência de defeitos indica que os instrumentos endodônticos não são capazes de cumprir o uso pretendido com o nível de segurança exigido e, portanto, devem ser descartados.

8 Considerações Finais

Quanto maior o comprimento do corpo do instrumento endodôntico, menor será a sua resistência à flambagem. Embora quanto maior a flexibilidade de um instrumento, maior será a possibilidade de manter-se a forma original de um canal curvo após a sua instrumentação (PBM), tanto menor será a sua resistência à flambagem (resistência à flexocompressão) e menor será sua eficiência no avanço do instrumento endodôntico no sentido apical durante o cateterismo/negociação ou preparo do “glide path” de um canal radicular atresiado e/ou curvo.

O Cirurgião-dentista, na fase pré-operatória (pré-instrumentação) do cateterismo ou negociação de canais atresiadados e/ou constrictos, necessita de instrumentos com resistência à flambagem, mas, na etapa do PBM, propriamente dito, os instrumentos mais flexíveis promovem maior possibilidade de manutenção da anatomia e trajetória originais do canal radicular, embora ampliada ou dilatada.

Considerando a lima endodôntica para manejo do “glide path” com resistência à flexocompressão devido à morfologia e liga metálica que a compõe, bem como seu tratamento térmico, se o comprimento do corpo do instrumento for o mais curto possível para o canal que está sofrendo o cateterismo, ter-se-ia a menor dimensão da haste metálica fora do canal radicular reduzindo a chance de ocorrência de flambagem na secção externa do instrumento endodôntico, melhorando a eficiência na penetração, [bem como a sensibilidade táctil do operador].

Cabe ressaltar que, no manejo do “glide path”, toda a atenção do operador é voltada para atingir o objetivo que é o de alcançar a profundidade de trabalho sem perder de vista o cuidado e atenção para se evitarem iatrogenias, tais como: interferências (degraus), falso canal, perfurações e fraturas (separações) de instrumento.

Os autores chamam a atenção para o ângulo de rotação (de corte) da lima (ex.: C-Pilot, C+ e Tipo K) quando na ação de alargamento, o qual deve ser menor que 45 graus ou menor que 1/8 de volta, de forma a reduzir o risco de fratura do instrumento por torção (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606).

Referências

- 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-yf5rj9g-en-1507.pdf>. Acesso: 08 set. 2021.
- DENTSPLY INTERNATIONAL. **Lexicon: where exceptional endo begins**. Dentsply. Tulsa Dental Specialties. Dentsply International, Inc. BRLEX Rev.0 01/15, 2015. Disponível em: <https://www.dentsplysirona.com/content/dam/master/regions-countries/north-america/product-procedure-brand/endodontics/brands/lexicon/END-Brochure-LexiconFamily-EN.pdf>. Acesso em: 23 maio 2022.
- DENTSPLY MAILLEFER. **Safety Data Sheet**. Rev. 3/14/14 SDS-000014. TP-0034 Rev. 00 (8/10), 2014. Disponível em: <https://www.maillefer.com/wp-content/uploads/2015/07/SS-Hand-and-Rotary-Files-SDS-Maillefer-.pdf>. Acesso: 24 ago. 2021.
- DENTSPLY MAILLEFER. **Ready Steel Brochure**. BRMAIRS Rev. 0 04/16, 2016. Disponível em: <https://www.maillefer.com/wp-content/uploads/2016/06/Ready-Steel-Brochure-Web.pdf>>. Acesso: 24 ago. 2021.
- DENTSPLY MAILLEFER. **C Plus Files**. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2yOjOT_HeCg. Acesso: 24 ago. 2021.
- DENTSPLY MAILLEFER. **Ready Steel C+ Files**. 2021. Disponível em: <https://www.maillefer.com/product/c-files-2/>. Acesso: 24 ago. 2021.
- DENTSPLY SIRONA ENDODONTICS. **Conheça ReadySteel®, a solução completa de limas manuais estéreis e prontas para uso**. ARTECCO0093 Rev.00 | 12.2018, 2018. Disponível em: <https://www.dentsplysirona.com/content/dam/flagship/pt-br/explore/endodontics/Folheto-ReadySteel.pdf>. Acesso: 15 jul. 2022.
- DENTSPLY SIRONA. **Cleaning and Sterilization for Instruments & Posts**. B EN CLE2 DFU WEB / Rev.02 / 11-2017, 2017. Disponível em https://www.maillefer.com/wp-content/uploads/2018/02/Cleaning-and-Sterilization-for-Instruments-Posts-11.2017_EN.pdf>. Acesso: 24 ago. 2021.
- DH. **Advice for dentists on re-use of endodontic instruments and variant Creutzfeldt-Jakob Disease (vCJD)**, DH Department of Health, Apr. 2007. Gateway reference: 8100.
- 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.

GRANDE, N. M.; AHMED, H. M. A.; COHEN, S.; BUKIET, F.; PLOTINO, G. Current Assessment of Reciprocation in Endodontic Preparation: a comprehensive review - Part I: Historic Perspectives and Current Applications. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1778–1783. Doi:10.1016/j.joen.2015.06.014.

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

PLOTINO, G.; NAGENDRABABU, V.; BUKIET, F.; GRANDE, N. M.; VEETTIL, S. K.; DE-DEUS, G.; ALY AHMED, H. M. Influence of Negotiation, Glide Path, and Preflaring Procedures on Root Canal Shaping-Terminology, Basic Concepts, and a Systematic Review. **J Endod.**, v. 46, n. 6, p. 707-729, Jun. 2020. Doi: 10.1016/j.joen.2020.01.023. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32334856.

RKI. **RKI recommendations 2001: Infection control requirements for re-processing of medical devices (“Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten”)**. 2001.

RKI. **RKI requirements 2006: Infection Control in Dentistry – Infection control requirements (“Infektionsprävention in der Zahnheilkunde – Anforderungen an die Hygiene”)**. 2006.

SEAC. **SEAC Position Statement vCJD and Endodontic Dentistry**. May 2006.

URBANCG, Marcella Badaró. **C-Pilot**. Comunicação verbal: VDW Clinical Affairs Manager Brazil/LATAM, 2021.

VDW. **C-Pilot Product Card (En)**. VW000347 Rev.0/14.07.14, 2014. Disponível em: <https://www.vdw-dental.com/fileadmin/Dokumente/Sortiment/Aufbereitung/Manuelle-Aufbereitung/VDW-Dental-C-PILOT-Product-Card-EN.pdf>. Acesso: 08 mar. 2021.

VDW. **Dental Product Catalogue 2021 (En)**. MENVDW0CAT000 Rev.3/01.11.2020, 2020. Disponível em: <https://www.vdw-dental.com/fileadmin/Dokumente/Service/Informationsmaterial/Kataloge-Broschueren/VDW-Dental-Product-Catalogue-EN.pdf>. Acesso: 08 mar. 2021.

VDW. **Dental sterile endo instruments brochure (En)**. VW000289 Rev.1/22.10.2015. 2015. Disponível em: <https://www.vdw-dental.com/fileadmin/Dokumente/Sortiment/Fuellung/Plugger-und-Spreader/VDW-Dental-Sterile-Endo-Instruments-Brochure-EN.pdf>. Acesso: 08 mar. 2021.

VDW. **VDW Sterile C-Pilot Files**. 2021. Disponível em: <https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/vdw-sterile-c-pilot-files/>. Acesso: 08 mar. 2021.

VDW-b. **R-Pilot**. 2021. Disponível em: <<https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/r-pilot/>>. Acesso: 06 abr. 2021.

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.

WEST, J. The Endodontic Glidepath: "Secret to Rotary Safety". *Dent Today*, v. 29, n. 9, p. 86-88, September 2010. PMID: 20973422. Disponível em: <https://www.dentistrytoday.com/endodontics/3478-endodontic-glidepath-secret-to-rotary-safety>. Acesso: 28 set. 2021.

WEST, J. Manual versus mechanical endodontic glidepath. *Dent Today*, v. 30, n. 1, p. 136-138, January 2011-a. PMID: 21306073. Disponível em: <https://www.dentistrytoday.com/endodontics/4336-manual-versus-mechanical-endodontic-glidepath>. Acesso: 28 set. 2021.

WEST, J. Glidepath Implementation: "Return to the Beginning". *Dent Today*, v. 30, n. 4, p. 90, 92-97, April/March 2011-b. PMID: 21560663. Disponível em: <https://www.dentistrytoday.com/endodontics/4828-glidepath-implementation-qreturn-to-the-beginningq->. Acesso: 28 set. 2021.

Revisão

Revisado pelo Corpo Editorial e por Marcelo Pereira da Silva (Colaborador do Projeto de Ensino Endodontia e da Plataforma de Ensino de Odontologia e Saúde, ambos da UFPel).