

Aspectos Gerais da Pré-Instrumentação Endodôntica com Instrumentos Movimentados Manualmente

General Aspects of Endodontic Pre-Instrumentation with Manually Moved Instruments
por Marcelo Pereira da Silva¹, Mayana Peres Furtado², André Rodrigues Moraes²,
Luciano Rodrigues Dias Junior², Eduardo Luiz Barbin³

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

²Cirurgião(ã)-dentista Graduado(a) pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

³Professor Associado da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

SILVA, Marcelo Pereira da; FURTADO, Mayana Peres; MORAES, André Rodrigues; DIAS JUNIOR, Luciano Rodrigues; BARBIN, Eduardo Luiz. **Aspectos Gerais da Pré-Instrumentação Endodôntica com Instrumentos Movimentados Manualmente**. Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, RS, 2023. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 05 jan. 2023.

A pré-instrumentação endodôntica é uma etapa preliminar ao preparo biomecânico propriamente dito e engloba basicamente a localização, a exploração, o cateterismo, a negociação, a ampliação cervical e o glide path, caracterizando-se por ser desafiadora em canais constrictos e/ou curvos e fundamental para a execução da terapia endodôntica com segurança e previsibilidade, sendo importante a apresentação detalhada de seus pressupostos, de protocolos de realização, da descrição das cinemáticas a serem empregadas nos instrumentos de canal radicular de pequeno calibre movimentados manualmente, das informações técnicas fornecidas por seus fabricante e das propriedades físicas que tornam tais instrumentos compatíveis com a referida etapa terapêutica. Objetivou-se realizar uma revisão narrativa da literatura a respeito dos variados aspectos da pré-instrumentação com instrumentos movimentados manualmente, possibilitando a organização de um artigo técnico e científico oportuno para estudantes e egressos dos cursos de Odontologia. Conclui-se que as cinemáticas empregadas aos instrumentos endodônticos na negociação do canal radicular diferem das utilizadas no preparo do “glide path” e na modelagem propriamente dita; que a negociação deva ser segmentada, da coroa para o ápice, e intercalada com o pré-alargamento cervical; e que o “glide path” deva ser promovido depois da negociação.

Palavras-chave: Pré-instrumentação. Limas Manuais. Endodontia.

SILVA, Marcelo Pereira da; FURTADO, Mayana Peres; MORAES, André Rodrigues; DIAS JUNIOR, Luciano Rodrigues; BARBIN, Eduardo Luiz. *General Aspects of Endodontic Pre-Instrumentation with Manually Moved Instruments*. Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, RS, 2023. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 05 jan. 2023.

Endodontic pre-instrumentation is a preliminary step to the biomechanical preparation itself and basically encompasses the location, exploration, catheterization, negotiation, cervical enlargement, and glide path, characterized by being challenging in constricted and/or curved canals, being important the detailed presentation of its assumptions, of execution protocols, of the description of kinematics to be used in small-caliber root canal instruments manually moved, of the technical information provided by its manufacturer and the physical properties that make such instruments compatible with the said therapeutic stage. The aim of this study was to conduct a narrative review of the literature regarding the various aspects of pre-instrumentation with instruments moved manually, enabling the organization of a technical and scientific article suitable for students and graduates of Dentistry courses. It is concluded that the kinematics used in the endodontic instruments in the negotiation of the root canal differ from those used in the preparation of the glide path and in the modeling itself; that the negotiation should be segmented, from the crown to the apex, and interspersed with cervical pre-enlargement; and that the glide path should be promoted after the negotiation.

Keywords: Pre-instrumentation. Manual Files. Endodontics.

Esta obra foi publicada originalmente como Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Odontologia (FO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) de Marcelo Pereira da Silva (SILVA, 2022).

Publicado em 09 de dezembro de 2022.

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

Revisão: Júlio César Emboava Spanó.

PEE - Projeto de Ensino Endodontia. <<https://e-projeto.ufpel.edu.br/course/view.php?id=71>>.

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

Pelotas, RS., 2022.

Como Citar este Conteúdo

SILVA, M. P.; FURTADO, M. P.; MORAES, A. R.; DIAS JUNIOR, L. R.; BARBIN, E. L. **Aspectos Gerais da Pré-Instrumentação Endodôntica com Instrumentos Movimentados Manualmente**. Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, RS, 2023. Disponível em: <www.ufpel.edu.br/pecos>. Acesso em: 05 jan. 2023.

5.1 Introdução

Plotino et al. (2020) destacam que algumas etapas preliminares à modelagem dos canais radiculares são essenciais e podem otimizá-lo, são elas:

- => a negociação (“negotiation”) do canal radicular;
- => e o pré-alargamento (“preflaring”);
- => o preparo do “glide path” ou leito do canal radicular.

De acordo com West (2010), surpreende o fato de que o treinamento formal para o preparo do “glide-path”, etapa final da pré-instrumentação, segundo a concepção de Lopes e Siqueira (2015, p. 766), não está presente nos currículos endodônticos da maioria dos cursos de Odontologia. O autor ainda complementa que em pesquisa, na época, no PubMed (“glide-path and endodontics”) observou-se que em 300 referências, nenhuma realmente descrevia como prepará-lo. Em adição, segundo as observações da literatura científica de Plotino et al. (2020), haveria controvérsia nas definições e nas conceituações básicas, tanto do “glide path” quanto do pré-alargamento ou “preflaring”, sugerindo a necessidade de suas descrições no Glossário de Termos Endodônticos da Associação Americana de Endodontistas.

Segundo Goerig et al (1982), em canais constrictos ou calcificados, a porção apical do canal radicular deve ser primeiramente instrumentada com limas tipo K tamanho ISO 08 e 10, estabelecendo a patência do canal radicular e facilitando a colocação dos instrumentos de canal radicular [que atuarão no preparo biomecânico propriamente dito].

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

- => localização dos canais radiculares [de suas embocaduras];
- => [sondagem] ou exploração ou cateterismo [ou reconhecimento ou negociação] inicial do canal radicular;
- => ampliação cervical do canal [“preflaring”];
- => complementação [da sondagem] ou exploração ou cateterismo [ou reconhecimento ou negociação] do canal radicular;
- => instrumentação/alargamento inicial do leito do canal radicular, ou seja, promoção do “glide path”.

É indispensável para compreender e aplicar a sondagem, a exploração, o reconhecimento, 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 façam adequados 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.

Plotino et al. (2020) observaram, em uma revisão da literatura, que o termo negociação não está associado a um procedimento único, mas sim como uma etapa anterior ao pré-alargamento (“preflaring”) e ao preparo do “glide path”. Os autores, repercutindo Ruddle (2002), destacam que os termos negociação, exploração e reconhecimento ou “scouting” são sinônimos e refere-se à fase de exploração passiva do canal usando pequenas limas para apreciar a morfologia e a patência inicial do canal e sua resistência à penetração da lima.

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 com acesso natural ou dificultado ou inacessível 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 (arco de circunferência). Por outro lado, o termo angulação é empregado para morfologia de cotovelo (de joelho), que tem canto ou esquina (DE DEUS, 1992; PLOTINO et al., 2020).

Plotino et al. (2020) destacam, ainda, um conceito básico, o de “natural path” ou leito natural ou anatômico do canal radicular, sendo que sua exploração/negociação pode ser difícil em canais constrictos e/ou curvos. [É válida a reflexão de que, no caso da necessidade de se ampliar o leito natural ou anatômico do canal radicular, tal objetivo deva ser alcançado evitando-se desvios].

Observa-se, na publicação clássica de Schilder (1974) intitulada “Cleaning and Shaping the Root Canal”, que o preparo biomecânico (PBM) ou, por sinonímia, preparo químico e mecânico (PQM) do canal radicular tem como objetivos principais, sempre observando os aspectos biológicos, a limpeza (controle da infecção endodôntica) e a modelagem/escultura do canal radicular, ou seja, a promoção da dilatação (estabelecendo ou não um batente no limite apical de trabalho) e a ampliação da divergência do canal radicular, por meio de recursos ou meios físicos, químicos e mecânicos (LEONARDO, 2008).

De Deus (1992, p. 312) destaca que os objetivos do preparo biomecânico (PBM) 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).

A localização da entrada do canal radicular é auxiliada pela utilização de instrumentos como, por exemplo, escavadores de dentina (limpeza), sonda exploradora reta como, por exemplo, a 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 pré-instrumentação, envolvendo a sondagem, exploração, reconhecimento, cateterismo e/ou negociação, ampliação cervical e “glide path” do canal radicular geralmente é realizada com limas de pequeno calibre, de aço inoxidável, tipo K ou similar, incluindo as da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), bem como com limas especiais a exemplo da C-Pilot (VDW) e da C+ (Dentsply Sirona), tamanho ISO ou nº 06; nº 08; nº 10;

nº 12; nº 12,5 e/ou nº 15. As cinemáticas para exploração e cateterismo/negociação são específicas para esta finalidade diferindo quanto ao calibre do canal, se amplo ou constricto. A exploração/cateterismo/negociação pode ter as fases inicial realizada até o comprimento de trabalho provisório (CTP), e a complementar, que alcança o comprimento real do dente (CRD) ou comprimento real do canal (CRC) ou comprimento patente do canal (CPC), intercaladas com a ampliação cervical. A odontometria pode ser realizada concomitantemente com a exploração e cateterismo/negociação do canal radicular (LOPES; SIQUEIRA, 2015; PLOTINO et al., 2020).

É por meio da exploração, sondagem, cateterismo, reconhecimento e/ou 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 radicular;

=> 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.

Goerig et al. (1982) refletem que o comprimento [real] do canal [CRC] é a distância da referência coronária ao forame apical. Os autores observaram, na literatura, que de 50% a 98% dos ápices radiculares, o forame apical não coincide com o ápice anatômico. Na maioria das vezes, o forame [o canal] ganha o meio externo 0,5 mm a até 2 a 3 milímetros aquém do ápice. Goerig et al. (1982) citam que Von der Lehr e Marsh observaram que a posição do forame apical pode ser determinada com maior acuidade quando a lima estende-se até a superfície externa da raiz na radiografia. É possível refletir que [a terminologia mais apropriada, após a confirmação da odontometria, realizada da referência coronária até o forame apical, seria Comprimento Real do Canal (CRC), principalmente em dentes multiradiculares],

embora, nas biopulpectomias, este conceito conflitaria com o de Leonardo (2008) com relação à preservação do tecido do canal cementário (coto pulpar).

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 a qual se localiza 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, uma vez que o canal radicular consiste no canal dentinário e no canal cementário (LEONARDO, 2008). Segundo West (2010), garantir a patência foraminal é um pré-requisito para um “glide path” bem-sucedido.

Ressalta-se que, no caso dos dentes com necrose e gangrena pulpares associadas à osteíte rarefaciente periapical e conseqüente radiolusência periapical (lesão periapical visível radiograficamente), o conteúdo do canal cementário estará necrosado e/ou gangrenado, desta forma, estaria indicado a remoção do referido conteúdo necrótico por meio do desbridamento do canal cementário e do forame apical no CRD ou CRC, isto é, [patência do canal radicular] e/ou desbridamento apical, coerente com as necropulpectomias II (LEONARDO, 2017, p. 22, 113 a 116).

Poder-se-ia refletir que a pré-instrumentação é um pré-alargamento inicial ou preliminar que prepara o canal radicular para a execução do PBM propriamente dito que, por sua vez, prepara a cavidade endodôntica radicular para receber a obturação hermética e, desta forma, impedir a infecção ou reinfecção do canal radicular quando associada à restauração coronária com propriedade seladora.

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 Hedstrom de tamanho compatível no comprimento real de trabalho (CRT), descolamento da polpa das paredes laterais com instrumento tipo K ou similar nº 10 (CRT) e tracionamento com instrumento Extirpa Nervo (“barbed broaches”) em canais amplos ou 2) pelo método da fragmentação (resultante da própria instrumentação) em canais normais ou constritos, 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, efetuado 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 escalonadamente no sentido da coroa para o ápice radicular. Este procedimento recebe o nome de neutralização do conteúdo séptico e tóxico do canal radicular imediata, penetração desinfetante ou detoxificação [ou esvaziamento inicial], 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).

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”. [Observa-se que o pré-alargamento pode ser entendido como o realizado da embocadura ao término apical do canal radicular e o pré-alargamento cervical, o realizado na sua porção coronária ou cervical].

Com respeito ao pré-alargamento coronário [ou cervical] ou “coronal preflaring”, Plotino et al. (2020) concluíram que:

- => eleva a precisão da determinação do comprimento de trabalho;
- => reduz o risco de extrusão periapical de detritos.

Plotino et al. (2020) concluíram, sobre o preparo do “glide path”, o que segue:

- => reduz o risco de extrusão periapical de detritos,
- => não tem influência na incidência de formação de trincas dentinárias,
- => melhora a preservação [da trajetória] do canal anatômico original reduzindo o transporte do canal radicular,
- => pode não ter impacto na capacidade das limas Reciproc (VDW, Alemanha) em atingir o comprimento de trabalho previamente estipulado.

Reitera-se que, de acordo com West (2010), é surpreendente que o treinamento formal para o preparo do “glide-path”, etapa final da pré-instrumentação, segundo a concepção de Lopes e Siqueira (2015, p. 766), não está presente nos currículos endodônticos da maioria dos cursos de Odontologia. Vale lembrar que o autor ainda complementa que em pesquisa, na época, no PubMed (“glide-path and endodontics”) observou-se que em 300 referências, nenhuma realmente descrevia como prepará-lo.

5.1.1 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 (LEONARDO, 2008), 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 constrictos e/ou curvos, pode despende 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 Tulsa Dental Specialties) ou C+ (Dentsply Sirona), 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, com dupla curvatura e/ou com constrição 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 casuística tem demonstrado que se poderia considerar que a pré-instrumentação endodôntica pode ser fundamental em um número importante de casos tratados com sistemáticas mecanizadas de realização do PBM como, por exemplo, a instrumentação recíprocante assimétrica.

5.1.2 Objetivos

Objetivou-se a elaboração e publicação, no Projeto de Ensino Endodontia (PEE) e na Plataforma de Ensino Continuado em Odontologia e Saúde (PECOS), ambos da UFPel, de um artigo oportuno para estudantes e egressos dos cursos de Odontologia que apresente aspectos técnicos e científicos relativos à pré-instrumentação endodôntica, bem como protocolo clínico para sua realização com instrumentos de canais radiculares acionados manualmente.

5.2 Materiais e Métodos

O método utilizado nesta pesquisa foi o de uma revisão narrativa 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 a sua realização com instrumentos de canais radiculares acionados manualmente, por meio da leitura pormenorizada, discussões dialéticas e análise de artigos técnicos e científicos e conteúdo de livros texto que abordem a pré-instrumentação endodôntica.

A redação deste artigo técnico e científico sobre pré-instrumentação com limas acionadas manualmente 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 e-Projeto, 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).

5.3 Dos objetivos do Uso de Instrumentos Endodônticos de Canal Radicular

Os instrumentos endodônticos de canal radicular (“root-canal instruments”), assim designados pela ISO 3630-1 (1992, p. i; 2004, p. 2), quando manuais, devem ser movimentados pelo operador para exercerem sua função dentro da etapa operatória em que será empregado, a saber:

=> pré-instrumentação,

- sondagem/exploração, negociação, pré-alargamento cervical e “glide path”;

=> preparo biomecânico propriamente dito,

- limpeza e moldagem (SCHILDER; 1974).

5.3.1 Objetivos da Pré-Instrumentação

Na pré-instrumentação, os objetivos da movimentação do instrumento de canal radicular estão associados à aquisição de conhecimentos sobre a cavidade endodôntica radicular (exploração ou sondagem ou reconhecimento), com o alcance da profundidade de trabalho que, em canais constrictos necessita de ser ativamente conquistada (negociação do canal radicular) e com a promoção de um “glide path” de forma a possibilitar o preparo biomecânico seguro e eficiente a ser realizado com outros instrumentos na sequência do tratamento.

Destaca-se que as ações de exploração/cateterismo/sondagem/reconhecimento e/ou negociação e “glide path” do canal radicular podem ocorrer de forma escalonada, isto é, em etapas, da coroa para o ápice, intercaladas com o alargamento das zonas do canal radicular já exploradas e/ou negociadas iniciando, por exemplo, em 1/2 a 2/3 do CAD, em seguida no CTP, depois no CRT e, finalmente, no CRD se necrose/gangrena pular associada à lesão periapical visível radiograficamente ou em função da convicção do operador, de forma a conferir mais segurança e previsibilidade a esta etapa terapêutica. A ampliação das zonas já acessadas pode ser realizada por técnica específica de pré-instrumentação como a Técnica da Ampliação Anatômica Progressiva (AAP) proposta por Souza Filho (2015, p. 187-188) ou a pré-instrumentação escalonada pode ser intercalada com ações do preparo biomecânico propriamente dito com o objetivo de alargamento das porções cervical e média do canal radicular como geralmente ocorre no preparo recíprocante do canal radicular ou até mesmo com a Técnica de Oregon Modificada/Adaptada por De Deus (1992) e relatada por Leonardo (2008).

5.3.2 Objetivos do Preparo Biomecânico Propriamente Dito

O preparo biomecânico propriamente dito objetiva a limpeza e a moldagem do canal radicular (SCHILDER; 1974) por meio da remoção da dentina do canal em raspas e/ou fragmentos, sendo que a movimentação ou cinemática empregada manualmente pelo operador no instrumento endodôntico está relacionada com suas características morfológicas e de construção. No caso de instrumentos de canal radicular mecanizados, o movimento mecânico soma-se à cinemática imposta pelo operador em ações simultâneas.

Pode-se considerar que a modelagem é obtida por meio da remoção da dentina da parede do canal radicular em raspas e/ou fragmentos pela ação dos instrumentos de canal radicular quer seja por alargamento ou por limagem ou, ainda, pelas suas ações combinadas (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716) promovendo-se a dilatação e a elevação da divergência do canal radicular.

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 716), a ação de alargamento é realizada com limas manuais tipo K [ou similar] ou alargadores [manuais ou] mecanizados, de aço inox ou de NiTi, sem pré-curvatura e de diâmetro maior que o do canal radicular que se deseja ampliar ao se empregar ao instrumento de canal radicular 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 que a rotação pode ser parcial, contínua ou parcial e associada ao contra-giro (alívio).

A remoção da dentina da parede do canal radicular também pode ser obtida pela cinemática de limagem ou movimento de raspagem ou movimento de pincelamento ou de escovagem no qual, no avanço, a lima deve estar solta “ou com liberdade” no canal (indicando-se a de maior calibre possível nesta condição de liberdade) e, simultaneamente à operação de recuo do instrumento, aplica-se leve pressão lateral contra a parede do canal radicular. A amplitude entre o avanço e o recuo deve ser de um a três milímetros com a realização de uma a duas raspagens por segundo (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 732, 733).

É fundamental notar que as ações, movimentos ou cinemáticas de alargamento e de limagem geram 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 de

tamborel estéreis, quanto por meio da aplicação frequente do regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 715, 716).

5.4 Da Pré-Instrumentação do Canal Radicular

Depois do diagnóstico e planejamento das ações terapêuticas, com base em evidências [científicas], clínicas e radiográficas (radiografia de diagnóstico, inicial e/ou pré-clínica), considerando-se as ações preliminares como anestesia e instalação do dique de borracha, e já obtido o acesso retilíneo e livre à cavidade endodôntica, o preparo biomecânico deve ser iniciado com a pré-instrumentação (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 774), a utilização de cada uma das limas endodônticas empregadas na pré-instrumentação do canal radicular deve ser realizada após o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI) da cavidade endodôntica, com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, [observando os princípios de segurança do referido processo, tais como utilização da cânula no CRT subtraído de 2 a 3 milímetros, irrigação somente em profundidade que proveja espaço lateral entre a cânula e a parede dentinária para o retorno da solução irrigante para a região coronária, citados por Leonardo (2008), entre outros].

Reitera-se que, segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 766 a 774), a pré-instrumentação é constituída do que segue:

- => localização do canal ou dos canais radiculares [por meio de suas embocaduras];
- => cateterismo ou exploração do canal radicular (fase inicial, no CEI/CTP);
- => ampliação cervical do canal radicular;
- => complementação do cateterismo ou exploração (CRD/CRC);
- => determinação do CRT e do CRD;
- => verificação ou promoção do “glide path” (CRD/CRC);
- => [patência e/ou desbridamento apical (CRD/CRC)].

Percebe-se grande similaridade com relação à necessidade de ações prévias ao preparo biomecânico propriamente dito tanto nas observações de Lopes e Siqueira (2015, p. 766) quanto nas de Souza Filho (2015), uma vez que Souza Filho (2015, p. 59), repercutindo Tauby Coutinho, reflete que três ações prévias/preparatórias ao

preparo biomecânico (PBM) são fundamentais para a previsibilidade do tratamento endodôntico [e compõe a pré-instrumentação, assim designada por Lopes e Siqueira (2015)], a saber:

- => localização do canal;
- => negociação do canal;
- => localização do forame.

Cabe enfatizar que a partir da interpretação da obra de Lopes e Sequeira (2015), as cinemáticas ou movimentos empregados nos instrumentos de canal radicular na exploração/cateterismo são diferentes daqueles empregados na promoção do “glide path” e na modelagem propriamente dita do canal radicular.

5.4.1 Da Localização do Canal Radicular

A localização dos canais radiculares por meio da busca e identificação de suas embocaduras ou de seus orifícios é uma etapa de grande importância para a terapêutica endodôntica, notadamente para o preparo biomecânico, mas inicia-se, no caso dos molares ou dentes multirradiculares, durante a forma de contorno e estendendo-se ao longo da forma de conveniência (remoção das interferências), e ao final da abertura coronária com a limpeza do assoalho da câmara pulpar, principalmente no caso da técnica de acesso endodôntico de Leonardo (2008) e início do preparo biomecânico (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766). Cabe ressaltar que a abertura coronária deve prover condições apropriadas para a boa iluminação à câmara pulpar (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766), considerando ainda que com relação aos dentes anteriores não se observa uma zona distinta entre câmara pulpar e canal radicular (LEONARDO, 2008).

A localização dos canais se dá pela identificação dos orifícios ou das embocaduras dos canais com sondas retas com extremidade afilada (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766) como, por exemplo, a sonda nº 9 ou com lima tipo K nº 15 de 21mm, com fio dental, preso ao cabo, se sem isolamento absoluto, sendo que, nesta etapa, a lima tipo K substitui a sonda reta e, por esse motivo, sua utilização deve ser restrita ao nível da embocadura do canal (LEONARDO, 2008).

A limpeza do assoalho da câmara pulpar e remoção de depósitos calcificados com uso apropriado do regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI), como também de curetas, escavadores e/ou colheres de dentina e ultrassom

com pontas apropriadas pode facilitar a localização das embocaduras dos canais radiculares (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766; LEONARDO, 2008).

O conhecimento da anatomia interna e externa dos dentes humanos e o exame clínico e radiográfico contribuem para a abstração da morfologia da cavidade endodôntica pelo operador e tais conhecimentos anatômicos auxiliam na localização dos canais, embora dentes injuriados possam sofrer alterações morfológicas internas que dificultam a referida localização e possam elevar o risco de iatrogenia pela redução do volume da câmara pulpar e/ou deposição de dentina reacional e/ou ocorrência de cálculos ou dentículos pulpares, entre outras alterações (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 767), o emprego da sonda reta na localização do canal envolveria a capacidade que esse instrumento possui de penetrar e/ou deslocar depósitos calcificados posicionados sobre as embocaduras dos canais radiculares. Os autores citam ainda como meios facilitadores da localização dos canais o uso de corantes de dentina (azul de metileno ou tintura de iodo) e o emprego de microscópio endodôntico.

5.4.2 Da Sondagem, Exploração, Reconhecimento, Cateterismo e/ou Negociação do Canal Radicular

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 entendidos como sinônimos dos verbetes exploração, reconhecimento 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), na dependência do diâmetro do canal; a pré-curvatura da lima seria apropriada no caso de curvaturas

abruptas; a cinemática empregada seria “clockwise/counterclockwise watch-winding movements” aplicada gentilmente.

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), observa-se que, em função das características anatômicas do canal radicular (amplo ou constricto), haveria duas sistemáticas para a penetração inicial e realização da exploração/cateterismo do canal radicular envolvendo variações nas características dos instrumentos endodônticos e na cinemática/movimentação empregada, a saber:

- => se canal amplo
 - limas tipo K de diâmetros [ligeiramente] menores ao do canal radicular;
 - cinemática de exploração ou cateterismo para canais amplos de Lopes e Siqueira (2015);
- => se canal constricto, atresiado e/ou calcificado e/ou curvo e/ou com dupla curvatura
 - limas tipo K de diâmetros [ligeiramente] maiores ao do canal radicular;
 - cinemática de alargamento parcial à direita de Lopes e Siqueira (2015).

Ressalta-se que a penetração inicial (sondagem/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 por compartimentos e com função de detoxificação progressiva imediata, assim designada por Leonardo (2018; 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.

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.

5.4.2.1 Sondagem, Exploração, Reconhecimento ou Cateterismo para Canais Amplos

Em linhas gerais, a pré-instrumentação é considerada a etapa que antecede o preparo biomecânico propriamente dito. Mas, no caso de canais radiculares amplos, após a exploração/cateterismo e a determinação do CRD e do CRT, a pré-instrumentação e o PBM propriamente dito se alternam, sendo, muitas vezes, executados simultaneamente e/ou intercaladamente (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766). No entanto, reitera-se que a sondagem/cateterismo é um processo extremamente importante tanto em canais amplos quanto em constritos e não deve ser negligenciado.

Em canais amplos, por meio da exploração/cateterismo, pode-se conhecer a anatomia interna do canal radicular (ex.: presença de obstruções). Nas biopulpectomias, criam-se condições (odontometria) para a remoção do tecido pulpar. Nas necropulpectomias, promove-se, por meio da exploração/cateterismo escalonado, o esvaziamento inicial da cavidade endodôntica o que contribui para a detoxificação do canal radicular em caso de necrose e gangrena pulpar compondo, assim, o processo de penetração desinfetante se aplicado progressiva e escalonadamente, da coroa para o ápice radicular e alternada com o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (LEONARDO, 2008; LENOARDO, 2017; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716, 768). Cabe ressaltar que a penetração inicial é fundamental para a realização do processo de odontometria (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 716, 768).

O Movimento de Exploração ou de Cateterismo para Canais Amplos de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 768) deve ser realizado por segmentos, após a frequente irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação da câmara pulpar com hipoclorito

de sódio, 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 acionadas manualmente.

A cinemática de exploração ou cateterismo para canais amplos de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 768) consiste no que segue:

=> pequenos avanços em sentido apical

- conjuntamente [simultaneamente] com discretos movimentos de rotação à direita e à esquerda

=> pequenos retrocessos (recuos de pequena amplitude [1 a 3mm] de deslocamento)

- conjuntamente [simultaneamente] com discretos movimentos de rotação à direita e à esquerda

As operações ou etapas ordenadas da cinemática de exploração ou de cateterismo para canais amplos de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 768) estão relatadas a seguir:

=> RIAI (hipoclorito de sódio);

=> limas tipo K [ou similar];

- retas (sem pré-curvatura),

- acionadas manualmente,

- de diâmetro menor que o do canal radicular,

- cinemática de exploração ou de cateterismo para canais amplos de Lopes e Siqueira;

=> considerar realizar a exploração/cateterismo em segmentos ou compartimentos (1º CTP => 2º CRT),

- [intercalada com o processo de odontometria e/ou com a detoxificação progressiva e/ou com a técnica de PBM propriamente dita],

-- realizar a radiografia com a lima endodôntico no CTP (LiCO-M) para o cálculo do CRT,

-- cálculo do CRD (odontometria) e determinação do CRT (ex.: Técnica de Ingle),

-- confirmação/validação do CRD e do CRT;

=> Se biopulpectomia,

- considerar a remoção da polpa dental em bloco com lima Hedstrom de tamanho compatível com o do canal no CRT;

=> Se necropulpectomia,

- combinar a exploração cateterismo com a detoxificação progressiva,

-- exploração/cateterismo em segmentos (compartimentos) do canal radicular (1/2 ou 2/3 CAD => CTP => CRT => CRD),

-- em alternância frequente com RIAI.

Cabe observar que a descrição do Movimento de Exploração ou de Cateterismo para Canais Amplos de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 768) não esclarece perfeitamente se o pequeno retrocesso deve ser realizado conjuntamente ou não com discretos movimentos de rotação à direita e à esquerda.

Cabe mencionar que, na Técnica de Oregon Modificada/Adaptada (DE DEUS, 1992; LEONARDO, 2008), a qual é indicada para canais Classe I (amplos), anteriormente à limagem anticurvatura, realiza-se a aferição do diâmetro do canal (“gauge the canal”) em 2/3 CAD ou no terço cervical do canal ou na metade coronária no canal. Também no preparo recíprocante assimétrico, com limas Reciproc Blue (VDW, 2016; VDW, 2017-a), a aferição inicial do diâmetro do canal radicular no comprimento real de trabalho (CRT) faz parte do fluxograma de seleção do instrumento a ser utilizado para o PBM (se R25, R40 ou R50), sendo que o fabricante indica para tanto a cinemática de avanço (com leve pressão apical) e recuo (“in and out”) com limas manuais de tamanho ISO 30 e/ou 20.

5.4.2.2 Sondagem, Exploração, Reconhecimento, Cateterismo e/ou Negociação de Canais Radiculares Constritos e/ou Curvos (ênfase na fase inicial)

Em canais atresiadados e/ou curvos e/ou com dupla curvatura a pré-instrumentação é uma etapa que precede o preparo biomecânico propriamente dito e, apesar do desenvolvimento de novas técnicas mecanizadas de preparo dos canais radiculares e de inovações nos instrumentos endodônticos, como a técnica recíprocante assimétrica com instrumentos de NiTi, a pré-instrumentação ainda pode ser determinante para o desfecho do tratamento endodôntico (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 766).

Para a exploração ou cateterismo de canais constritos (retos ou curvos) são indicados instrumentos de canais radiculares de secção transversal quadrangular, tais como limas tipo K, C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça), C-Pilot (VDW, Alemanha) ou similares, incluindo os da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties). Nesses casos, tais limas geralmente possuem diâmetro maior que o do canal radicular e não atingem [naturalmente] a profundidade previamente determinada (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 769).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 719, 769), a Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita é indicada, principalmente, [na exploração, na

sondagem, no reconhecimento, na negociação] e no cateterismo de canais atresiadados ou constrictos ou calcificados [retos e/ou curvos e/ou com dupla curvatura], com a lima reta (sem pré-curvatura) e movimentada manualmente 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. Enfatiza-se que, para a aplicação dessa cinemática, o instrumento não deverá estar pré-curvado (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 722, 769) 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, na combinação de movimentos de avanço, recuo e rotação) embora admite-se que a pré-curvatura do instrumento possa facilitar sua introdução no canal radicular. São indicadas para a referida cinemática, as limas manuais Tipo K, no início, da série especial, ou similares, tais como a C-Pilot (VDW, Alemanha) e C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça), construídas em aço inoxidável e similares da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties). Os autores (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 719, 769) enfatizam que tais instrumentos deveriam ser novos, apresentar seção reta transversal quadrangular, ponta cônica circular e curva de transição (passiva), comprimentos do corpo do instrumento de 18, [19] e/ou 21 milímetros (fase inicial) e diâmetros da ponta de 0,08 ou 0,10 milímetro (tamanhos ISO 08 ou 10), com resistência a flexopressão, à fratura por torção e ao dobramento. Os autores citados sugerem o emprego de limas de 18 a 21 milímetros na fase inicial da exploração ou cateterismo [devido à resistência à flexopressão ou flexocompressão dos instrumentos mais curtos] e a complementação, nas etapas finais ou quando necessário, com limas de maior comprimento em dentes mais longos.

A sistemática de exploração/cateterismo, fase inicial, de Lopes e Siqueira (2015, p. 719, 769), em resumo, caracteriza-se pelo que segue:

=> com limas manuais Tipo K, ou similares, tais como as da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), C-Pilot (VDW, Alemanha) e C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça),

- instrumentos novos,
- construídos em aço inoxidável,
- com seção reta transversal quadrangular,
- ponta cônica circular,
- curva de transição,
- comprimentos do corpo do instrumento de 18, [19], 21mm (no início) e complementação com limas de maior comprimento [ex.: 25mm] em dentes mais longos,

- diâmetros da ponta de 0,08 ou 0,10 milímetro (tamanhos ISO 08 ou 10),
- com o diâmetro da lima endodôntica maior que o do canal radicular,
- com resistência a flexopressão, à fratura por torção e ao dobramento,
- com a lima reta (sem pré-curvatura),
- movimentada manualmente,
- cinemática ou movimento de Alargamento Parcial à Direita,
- limitada no CEI/CTP.

A Cinemática ou Movimento de Alargamento Parcial à Direita para pré-instrumentação de canais constrictos (retos ou curvos) promove, simultaneamente o esvaziamento inicial do canal radicular, tanto nas biopulpectomias [em canais constrictos] quanto nas necropulpectomias, neste caso, atuando na detoxificação progressiva e deve, portanto, ser realizada após e frequente regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação da câmara pulpar com solução de hipoclorito de sódio e escalonada por segmentos ou compartimentos.

A Cinemática 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, concomitantemente, a rotação da lima, de 30° (1/12 de volta) a 45° (1/8 de volta) à direita ou no sentido horário (ângulo de rotação de corte), observado pelo topo do cabo (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606 e 720).
- c) traciona-se ligeiramente o instrumento recuando-o em sentido cervical do canal radicular. A amplitude do deslocamento de recuo é curta e deve ser suficiente apenas para liberar a lima do canal [de 1 a 3mm].

Os autores (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 606 e 720) contraindicam que o tracionamento ou recuo 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, segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 719, 769) 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, posicionando-se a haste metálica sobre um pedaço de gaze estéril posicionada entre os dedos indicador e polegar do operador e rotacionada cuidadosamente à esquerda (anti-horária) e, em seguida, cuidadosamente examinada com o auxílio de lupa e iluminação (luz do refletor) [bem como, o canal radicular deve passar pelo regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação (RIAI)]. [Poder-se-ia considerar razoável a limpeza da lima em membrana estéril de tamborel]. Caso se observe, após a limpeza e com boa iluminação, a 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).

=> segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 718-726), há menos risco de fratura do instrumento de canal radicular 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).

A Negociação do Canal, termo observado nos artigos de Abou-Rass et al. (1980) e Goerig et al. (1982), se confunde com a Exploração, a Sondagem, o Reconhecimento e o 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 e/ou nº 10) sendo que as de nº 12; nº 12,5; e/ou nº 15 estariam relacionadas ao preparo do “glide path”) calibre [principalmente quando há, durante a exploração/cateterismo, dificuldade em se alcançar a profundidade previamente estipulada].

Seria possível refletir que Goerig et al. (1982, p. 551) empregaram a expressão “negociar” ou mais exatamente “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 o que está de acordo com a concepção de Lopes e Siqueira (2015).

Segundo Johnson e Noblett (2009; 2017), a recapitulação é a ação de se levar uma lima de pequeno calibre até o comprimento de trabalho pré-estabelecido para soltar os detritos acumulados para, em seguida, realizar o regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação. A recapitulação pode ser realizada após o corte ou desgaste da parede dentinária do canal com instrumento de canal radicular, independentemente da etapa e/ou da técnica de limpeza e modelagem.

Lopes e Siqueira (2015, p. 769) relatam que a exploração/cateterismo inicial de canais constrictos (retos ou curvos) deve ser realizada, inicialmente, com o instrumento de canal radicular no comprimento de exploração inicial (CEI) [ou seja, no comprimento de trabalho provisório (CTP)]; os autores observam que, frequentemente, em canais atresiadados, o operador enfrenta dificuldades em alcançar a profundidade previamente estipulada (CEI/CTP) e que, no caso dessa complicação, a conduta resolutiva indicada seria interromper, momentaneamente, a exploração/cateterismo e realizar a ampliação cervical para, depois dela, retomar o cateterismo; contraindica-se, neste caso, forçar o instrumento elevando-se a pressão apical, pois tal conduta geralmente promoveria iatrogenias tais como degraus, perda do comprimento de trabalho, falso canal e/ou perfurações (WEST, 2010; PLOTINO et al., 2020).

5.4.2.2.1 Considerações Importantes para as Fases Inicial e Complementar da Exploração/Cateterismo

Plotino et al. (2020), repercutindo a literatura por eles revisada, relatam que canais constrictos, retos ou minimamente curvados, poderiam ser negociados com a lima tipo K tamanho ISO 10 até a profundidade pré-estabelecida com “clockwise/counterclockwise watch-winding movements”. Os referidos autores, com relação aos casos de canais radiculares constrictos com curvatura regular [moderada e ao longo de sua extensão] nos quais observa-se a complicação na qual a lima K de tamanho ISO 10 apresenta dificuldades de negociação e não avança com “clockwise/counterclockwise watch-winding movements” aplicados com suavidade e gentileza, aconselham atenção e, no sentido de se evitarem iatrogenias, recomendam o uso da lima tipo K tamanho ISO 08 com a referida cinemática para que, caso alcance

o forame apical, em seguida, se promova a negociação com a lima tipo K tamanho ISO 10 no CRD/CRC/CPC. Se a complicação citada também ocorrer com a Lima tipo K nº 08, a conduta resolutiva seria semelhante e com a mesma cinemática, mas empregada a partir da lima tipo K de tamanho ISO 06, complementada pela nº 08 e, em seguida, pela lima tipo K nº 10.

Os integrantes do grupo de pesquisa envolvido nesta obra não foram capazes de identificar a descrição da cinemática “clockwise/counterclockwise watch-winding movements” (aplicada gentilmente) sugerida por Plotino et al. (2020). No entanto, seria possível considerar, por meio da leitura pormenorizada da revisão sistemática citada, que tal cinemática dos instrumentos de canal radicular envolveria uma sequência de movimentos giratórios recíprocos horários e anti-horários, concomitantemente associados a movimentos de avanço e recuo. A cinemática “watch winding” é indicada, segundo Johnson e Noblett (2009; 2017), para negociar canais e para inserir os instrumentos endodônticos no canal radicular, sendo composta por movimentos recíprocos de rotação horária e anti-horária associados a leve pressão apical para aprofundar o instrumento endodôntico no canal radicular.

Já nos casos de curvaturas apicais severas e abruptas que dificultam ou impedem a penetração do instrumento endodôntico de negociação, Plotino et al. (2020) destacam que se poderia considerar o pré-curvamento acentuado (60° a 90°) de um a dois milímetros da ponta do instrumento de canal radicular tipo K tamanho ISO 08 como conduta resolutiva, mas os autores reportam que o pré-alargamento do canal radicular, da coroa para o ápice, da extensão previamente negociada, com uso frequente do regime de irrigação, aspiração (concomitantes) e inundação com hipoclorito de sódio e emprego de agentes quelantes [ex.: EDTA gotejado na câmara pulpar (KUMAR; ANTONY, 2018)], pode ser fundamental para, posteriormente, possibilitar a inserção do instrumento endodôntico de nº 08 nos milímetros apicais do canal radicular com espaço suficiente para manter a pré-curvatura da lima no deslocamento da ponta em direção apical, sendo que as tentativas podem ser realizadas com variação no grau de pré-curvamento e no direcionamento da curvatura (indicada pela marca no tope de borracha) com giros de ¼ de volta, destinada a possibilitar a localização da direção da seção abruptamente curvada do canal radicular e permitir sua exploração e reconhecimento. No caso de insucesso, pode-se considerar o uso da lima tipo K nº 06 com estratégia similar. No caso de sucesso, quer seja com a lima nº 06 ou com a nº 08, deve-se manter o instrumento endodôntico no

CRT e realizar “watch-winding movements” com movimentos verticais apicocoronais [avanço e recuo] mínimos com o objetivo de se promover discreta patência da extensão apical abruptamente curvada do canal radicular, ou seja, demarcação da trajetória segundo Souza Filho (2015).

Plotino et al. (2020), considerando sua revisão sistemática da literatura, reportam que a extensão apical abruptamente curvada do canal radicular pode ser inacessível à penetração dos instrumentos endodônticos e, nesses casos, a limpeza da porção não acessada do canal radicular ficaria por conta da ação química das substâncias endodônticas auxiliares.

5.4.3 Da Ampliação Cervical ou do Pré-Alargamento Cervical

Plotino et al. (2020), repercutindo a literatura por eles revisada, relatam que o termo pré-alargamento cervical refere-se à ampliação precoce do terço coronário e, às vezes, do terço médio do canal radicular, antes da determinação [validação ou confirmação] do CRD, CRC ou CPC e, portanto, do CRT, calculados pelo processo de odontometria. A ampliação cervical possibilitaria, entre outros benefícios, a redução da superfície de contato dos instrumentos de modelagem propriamente ditos com a dentina radicular e o acesso retilíneo e livre aos milímetros apicais do canal radicular, considerando as zonas de segurança e repudiando-se as zonas de perigo assim designadas por Abou-Rass et al. (1980) e publicadas em língua portuguesa por Abou-Rass et al. (2016).

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 770), a ampliação cervical é indicada para ser utilizada depois da fase inicial da exploração/cateterismo no CEI/CTP. Também pode ser indicada no caso dificuldade na penetração em profundidade do canal radicular com o objetivo de reduzir o risco de iatrogenias como, por exemplo, degraus e/ou desvios e/ou falsos canais e/ou perda do comprimento de trabalho. Portanto a ampliação cervical antecede a fase de complementação da exploração/cateterismo realizada no CRD/CRC/CPC.

De acordo com Lopes e Siqueira (2015, p. 770), a ampliação cervical removeria estruturas anatômicas do canal radicular que poderiam dificultar sua negociação, tais como, por exemplo, a constrição cervical e o ombro cervical lingual, ambos presentes em vários tipos dentais (LEONARDO, 2008; TORABINEJAD; WALTON, 2010) e, também, contribuiria para a limpeza inicial do compartimento

endodôntico tanto em biopulpectomias quanto em necropulpectomias (detoxificação progressiva).

Segundo Souza Filho (2015, p. 187-188), ao justificar a ampliação anatômica progressiva (AAP), reflete que ao desencostar a porção coronária da lima da parede dentinária, na metade coronária do canal radicular, seria facilitada a negociação do terço apical.

A sistemática de ampliação cervical de Lopes e Siqueira (2015, p. 770) caracteriza-se pelo que segue:

=> uso de limas tipo K,

- de tamanho ISO 25 e 30,

- de 21 mm de comprimento,

- de aço inoxidável,

- de seção reta transversal quadrangular,

- acionadas manualmente,

- com cinemática/movimento de alargamento parcial à direita,

- em profundidade de 3 a 5 milímetros além da (apicalmente à) embocadura do canal radicular e inferior à previamente alcançada pela lima de exploração/cateterismo inicial;

=> uso da broca Gates Glidden nº 2 limitada à metade do CDR/CAD (1/2 CAD) e à parte reta do canal.

5.4.3.1 Considerações Adicionais sobre o Pré-Alargamento do Canal Radicular e Pré-Alargamento Cervical

De acordo com a revisão da literatura realizada por Plotino et al. (2020, p. 3), o pré-alargamento (“preflaring”) do canal radicular [como um todo] 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 mecanizada rotatória que será empregada no PBM propriamente dito.

Ainda segundo Plotino et al. (2020, p. 3), o Pré-Alargamento Cervical ou Pré-Alargamento Coronária (“coronal or cervical preflaring or coronal or cervical pre-enlargement”) ou Alargamento Cervical ou Coronário Precoce (“early coronal enlargement”) seria a ampliação do terço cervical (ou coronal ou coronário) e, as vezes, do terço médio e/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. [Pode-se aludir, neste caso, uma similaridade entre os conceitos de Pré-Alargamento Cervical/Coronal com os de acesso radicular de De Deus (1992) e de limagem anti-curvatura de Abou-Rass et al. (1980) e Leonardo (2008) e da etapa do Acesso Radicular da técnica de PBM de Goerig et al. (1982, p. 550 a 553) original e modificada por Leonardo (2008) e da técnica da Ampliação Anatômica Progressiva de Souza Filho (2015, p. 187-188)]. Seria reduzida, com isso, a extensão da lima a tocar na parede dentinária nos terços cervical e/ou médio e/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 inundação, a eliminação de detritos e a percepção tátil [do diâmetro anatómico do canal no limite de trabalho ou de penetração], bem como manutenção da pré-curvatura da lima no caso de curvatura abrupta do canal.

Segundo Plotino et al. (2020), o pré-alargamento coronal (ampliação coronal precoce ou “early coronal enlargement”) reduziria o contato entre o instrumento de canal radicular, utilizados subsequentemente, e as paredes dentinárias [cervicais e médias], diminuiria a curvatura coronal inicial (cervical) e colaboraria com a redução do estresse torcional do instrumento endodôntico e o estabelecimento de um acesso livre e em linha reta aos terços médio e apical 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, C-Pilot tamanho ISO 12,5 e Lima FlexSSK nº 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. 3, 19) concluíram, após revisão da literatura, que o pré-alargamento cervical reduz a discrepância entre a lima apical inicial [de diâmetro anatómico] 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, a precisão da odontometria, e a melhorar a irrigação do terço apical do canal, estando em

acordo com Goerig et al. (1982), destacando, ainda, a possibilidade de manter a curvatura do instrumento endodôntico nos casos com presença de curvaturas abruptas.

Na concepção de Plotino et al. (2020, p. 3, 7, 15), as limas para “glide path” rotatórias ou reciprocantes (ex.: R-Pilot, VDW, Alemanha) 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 [08] e 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 fantasia comercial ou indicação do fabricante de tais instrumentos (ex.: lima reciprocante de “glide path”) e sua ação ou propósito clínico (alargamento do “glide path” ou “glide path enlargement”).

Considerando que o pré-alargamento cervical ou da metade coronária do canal radicular está intercalado entre as etapas inicial e final da exploração/cateterismo do canal radicular, pode-se refletir que, depois do cateterismo inicial, a etapa do PBM propriamente dito (ex.: com lima Reciproc) de acesso radicular ou de ampliação do terço cervical, da metade coronária ou dos dois terços coronários do canal radicular ou de 2/3 do CAD pode ser executada para, em seguida, complementar-se o cateterismo do canal radicular, a patência e o “glide path” (CRD/CRC/CPC). Tal situação pode ser possível de ser executada não somente na instrumentação reciprocante assimétrica como, por exemplo, a realizada com lima Reciproc (VDW, Alemanha), mas, também, nas técnicas de Oregon Adaptada/Modificada (DE DEUS, 1992; LEONARDO, 2008) e de Goerig et al. (1982) original e modificada por Leonardo (2008).

5.4.4 Sondagem, Exploração, Reconhecimento, Cateterismo e/ou Negociação de Canais Radiculares Constrictos Retos e/ou Curvos (ênfase na fase complementar)

Depois do alargamento cervical, deve-se realizar a recapitulação com a lima de exploração/cateterismo no CTP ou nos casos em que houve dificuldade de penetração, promover avanço da lima de negociação até o CTP.

Lopes e Siqueira (2015, p. 771) relatam que, depois do alargamento cervical, a exploração/cateterismo inicial em canais constrictos, [em que houve dificuldade na penetração], normalmente atinge sua meta em profundidade (CEI/CTP). O

instrumento de canal radicular ao atingir o CEI/CTP, possibilita a radiografia para cálculo de odontometria com instrumento de mensuração (LiCO-M) atuando como contraste radiográfico e cálculo do CRD/CRC/CPC e do CRT, onde CRT é igual ao CRD subtraído de 1 a 2 milímetros (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 772). Destaca-se que Lopes e Siqueira (2015, p. 771) relatam que o instrumento de canal radicular no CPC deve estar com a ponta na abertura do forame apical [ou seja, com a ponta na superfície radicular apical externa (CRD/CRC)].

Lopes e Siqueira (2015, p. 773) reiteram que a odontometria pode ser realizada pelo método radiográfico ou com localizador apical. Não obstante, é fundamental obter, segundo os autores, uma imagem radiográfica que revele a trajetória de um instrumento endodôntico em toda a extensão do canal radicular (CRD/CRC/CPC) o que permitiria a localização do forame apical, ação fundamental segundo Souza Filho (2015, p. 59), repercutindo Tauby Coutinho. Por tanto, a odontometria eletrônica deve ser combinada com a radiográfica. Tal percepção está de acordo com West (2010) que afirma que ao se alcançar o CRT ou o CRD/CRC, segundo valores obtidos na odontometria (radiográfica ou eletrônica), o CRT ou o CRD/CRC deve ser validado/verificado com método complementar, como, por exemplo, radiografia (convencional ou digital) de confirmação de odontometria, [a qual é inerente à odontometria radiográfica e imprescindível na eletrônica].

Lopes e Siqueira (2015, p. 773) relatam que a complementação da exploração/cateterismo dos canais constrictos (retos ou curvos) deve ser realizada até se alcançar o CRT e, em seguida, o CRD/CRC/CPC. Reflete-se que tal complementação poderia aplicar os princípios da fase inicial do cateterismo.

A sequência de ações ordenadas da exploração/cateterismo dos canais constrictos (retos ou curvos), etapa complementar, de Lopes e Siqueira (2015, p. 773), pode ser vista a seguir:

=> com limas manuais Tipo K, ou similares, tais como as da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), C-Pilot (VDW, Alemanha) e C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça),

- instrumentos novos,
- construídos em aço inoxidável,
- com seção reta transversal quadrangular,
- ponta cônica circular,
- curva de transição,

- comprimentos do corpo do instrumento de 18, [19], 21mm e complementação com limas de maior comprimento [ex.: 25mm] em dentes mais longos,
 - diâmetros da ponta de 0,08 ou 0,10 milímetro (tamanhos ISO 08 ou 10),
 - com o diâmetro da lima endodôntica maior que o do canal radicular,
 - com resistência a flexopressão, à fratura por torção e ao dobramento,
 - com a lima reta (sem pré-curvatura),
 - movimentada manualmente,
 - cinemática ou movimento de Alargamento Parcial à Direita,
 - no CRD/CRC/CPC;
- => confirmação/validação CRD/CRC/CPC (LiCO-CV).

Lopes e Siqueira (2015, p. 773) observam que o operador ainda pode enfrentar, na fase final ou complementar do cateterismo, dificuldades em alcançar a profundidade previamente estipulada (CRD/CRC/CPC) e que, no caso dessa complicação, a conduta resolutiva que poderia ser considerada seria a utilização de instrumentos de canal radicular de NiTi mecanizados, embora possam necessitar de prévio cateterismo com instrumentos de canais radiculares movimentados manualmente [segundo especificação do fabricante].

5.4.5 Da Instrumentação Inicial ou do Leito do Canal ou do “Glide Path”

Lopes e Siqueira (2015, p. 766) associam a criação do leito do canal radicular com a preparo do "glide path".

5.4.5.1 Do “Glide Path”

West (2010) observa que o “glide path” deve ser descoberto, caso já esteja presente na anatomia endodôntica, ou preparado se não estiver presente”.

Lopes e Siqueira (2015, p. 764) conceituam o “glide path” ou, por sinonímia, Leito do Canal, como sendo “a regularização inicial da superfície das paredes dentinárias de um canal radicular até o comprimento patente do canal (CPC)” ou comprimento de patência (CP). Os autores citados descrevem o CPC/CP (p. 761) como a medida da referência coronário até a abertura do forame apical na superfície externa radicular. Observa-se que, para os referidos autores, o “glide path” antecede

o PBM propriamente dito, independente da técnica empregada, e deve ser constatado ou preparado no CRD/CRC/CPC.

Plotino et al. (2020) refletem, com relação ao “glide path”, que a passagem da embocadura ao término apical ou fisiológico (forame apical) do canal radicular, nos casos nos quais pode ser previamente explorada, deve ser mantida e, nos casos de dificuldade de penetração, deveria ser promovida ou obtida. Reflete-se, neste caso, que se trataria da obtenção de uma passagem livre ao longo de um canal radicular constricto ou calcificado e não à geração de um falso canal.

Reitera-se que o “glide path” antecede o preparo biomecânico propriamente dito independentemente da técnica de instrumentação empregada (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 764) caracterizando-se como sendo a instrumentação inicial do canal e estabelecimento do Leito do Canal radicular com o objetivo de remoção ou de regularização das interferências anatômicas do canal radicular possibilitando o acesso dos instrumentos de PBM propriamente ditos na profundidade estabelecida (LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 773).

Plotino et al. (2020) definiram o “glide path” como sendo um túnel radicular liso da embocadura ao término apical”. Sua existência ajudaria a conduzir a ponta das limas de PBM propriamente dito em profundidade ao longo do trajeto do canal radicular.

Na concepção de Plotino et al. (2020), haveria “glide path” quando a lima percorresse sem esforço ou interferências e de maneira simples, reproduzível e previsível, o trajeto da embocadura até o término apical canal, possibilitando a uma lima de aço inoxidável tamanho ISO 10 ficar super solta (“super loose”) no canal radicular [no CRD/CRC/CPC]. Para a sua obtenção, pode ser necessário criar espaço para a lima de tamanho ISO 10, até a profundidade previamente estipulada, com limas 06 ou 08.

A sistemática de preparo do leito do canal ou do “glide path” de Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 773), efetuada logo em seguida da complementação da exploração/cateterismo no CRD/CRC/CPC, caracteriza-se pelo que segue:

=> no CRD/CRC/CPC;

=> com limas manuais Tipo K, ou similares, tais como as da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), C-Pilot (VDW, Alemanha) e C+ (Dentsply Sirona Maillefer, Suíça),
- acionadas manualmente,

- inicia-se com a instrumentação realizada com a lima de exploração/cateterismo no CRD/CRC/CPC (tamanhos ISO 08 ou 10),

- do menor para o maior calibre, a partir da [última] lima de exploração/cateterismo,

- até a lima tamanho ISO 15 (lima de patência),
 - com movimento de alargamento parcial à direita, ou
 - com movimento de alargamento parcial alternado;
- => patência do canal radicular ou manutenção do canal cementário ou do forame apical patente (aberto, desobstruído),
- durante o PBM propriamente dito
 - com a lima tamanho ISO 15 (instrumento de patência)
- Se canal cementário fechado ou obstruído (patência não obtida ou perdida)
- determinar o limite apical de trabalho o mais próximo possível do ápice radicular.

5.4.5.2 Da Patência do Canal Cementário ou do Forame Apical

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 773), deve-se manter o canal cementário ou o forame apical patente (aberto e desobstruído) durante o PBM propriamente dito com a lima tamanho ISO 15 (instrumento de patência), no CRD/CRC/CPC. No caso de canal cementário fechado ou obstruído (patência não obtida ou perdida), deve-se considerar determinar o limite apical de trabalho o mais próximo possível do ápice radicular.

5.4.5.3 Aspectos Complementares a Respeito do “Glide-Path

West (2010) considera que o “glide path” mínimo para uma modelagem rotatória segura seria o obtido com uma lima tamanho ISO 10 super solta (“super loose”). Nos casos nos quais se deseje ampliar o “glide path” com uma lima tamanho ISO 15 no CRD/CRC/CPC, o autor sugere a cinemática de Roane ou de Força Balanceada (“Balance”, “Balanced Force” ou “Roane Technique”) para atingir o CRD/CRC/CPC e, em seguida, complementá-la com cinemática de suavização ou de alisamento ou “smoothing motion”.

A movimentação do instrumento de canal radicular pela Técnica de Roane pode ser descrita, segundo West (2010), da seguinte maneira:

- => rotação da lima no sentido horário (giro no ângulo de corte) e, em seguida;
- => rotação da lima no sentido anti-horário, concomitantemente com leve pressão apical
- para que a lima não “desaparafuse” para fora do canal e
- se promova o recolhimento da dentina nas canaletas do instrumento endodôntico.

A cinemática de suavização ou alisamento ou “smoothing motion” constituiu-se, segundo West (2010), no que segue:

=> cinemática manual de movimentos verticais de avanço e de recuo ou “in and out” de pequena amplitude,

- similar à demarcação da trajetória do canal radicular citada por Souza Filho (2015).

Lopes e Siqueira (2015, p. 773) observam que a lima de tamanho ISO 15 [no CRD/CRC/CPC], uma vez completada a pré-instrumentação, passa a ser denominada de instrumento de patência e pode ser empregada ao longo do PBM propriamente dito para manter o canal cementário livre e desimpedido [recapitulação com a lima de patência]. Os autores refletem, ainda, que nos casos nos quais a patência não for possível de ser realizada ou deixou de ser, ao longo da modelagem, o limite apical de trabalho deveria ser, nesse caso, posicionado o mais próximo possível do ápice radicular.

Cabe destacar que, além da cinemática de alargamento parcial à direita, o movimento de alargamento parcial alternado também é indicado por Lopes e Siqueira (2015, p. 716, 773) para a etapa do “glide path” na fase final da pré-instrumentação.

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 recíprocante [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 (Dentsply Tulsa Dental Specialties)], 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 recíproca 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, no máximo] 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] deve ocorrer 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 quando o corte ou desgaste da dentina se dá por alargamento com giro alternada ou recíproca 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 de corte 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 devem ser evitadas, pois 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.

5.5 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, faz parte do processo de promoção do “glide path” ou da instrumentação inicial do leito do canal radicular, assim denominada por Lopes e Siqueira (2015)], 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” e patência do canal radicular)].

5.5.1 Localização do Canal

A localização do canal se dá pela identificação de sua embocadura com sonda reta afilada (LOPES; SIQUEIRA, 2015) como, por exemplo, a sonda 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).

5.5.2 Negociação do Canal

A negociação do canal radicular seria uma etapa inicial inerente ao preparo de canais radiculares atresiados, 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).

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 movimentos verticais apico-coronais, ou seja, avanço e recuo (“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, atresiados, 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.

Ressalta-se que, no caso de dentes com necrose e gangrena pulpaes associadas à osteíte rarefaciente periapical e consequente radioluscência periapical (lesão periapical visível radiograficamente), o conteúdo do canal cementário apresentar-se-á necrosado e/ou gangrenado, desta forma, estaria indicada a remoção do referido conteúdo necrótico por meio do desbridamento do canal cementário e do forame apical no CRD ou CRC, isto é, [patência do canal radicular] e/ou desbridamento apical, coerente com as necropulpectomias II (LEONARDO, 2017, p. 22, 113 a 116). Interpreta-se da obra de Lopes e Siqueira (2015) que a patência se confunde com o “glide path” e são realizados no CRD/CRC/CPC, em todos os casos, independentemente do diagnóstico ou tipo de terapêutica, se biopulpectomia ou se necropulpectomia I ou II.

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/CPC) e, sendo assim, é possível confundi-la com os processos de exploração cateterismo e de patência do canal radicular desenvolvidos por De Deus (1992), de desbridamento apical e de detoxificação (LEONARDO, 2008; LEONARDO, 2017, p. 22, 113 a 116) e de promoção do “glide path” ou, até mesmo, entender a Negociação como parte de tais processos. Se a demarcação do trajeto do canal, da embocadura até o término apical, for realizada, com cinemática de simples “avanços e recuos” como sugere Souza Filho (2015), logo após a complementação da exploração/cateterismo/negociação, 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, poderia se considerar que o “glide path” estaria caracterizado (WEST, 2011-a).

Além dos movimentos descritos por Lopes e Siqueira (2015), o cateterismo (exploração) do canal radicular também pode ser realizado como segue:

=> cinemática de simples “avanços e recuos” ou de bicada ou “in and out”, 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 avanços e recuos) relatados por Plotino et al. (2020);

=> 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 similar ao Movimento de Exploração ou Cateterismo para Canais Amplos de Lopes e Siqueira (2015, p.716) que poderia se relacionar ao termo oscilatório, mas também está presente, em parte, no movimento de alargamento parcial alternado ou recíproco simétrico empregado na promoção do “glide path” durante a fase final da pré-instrumentação por Lopes e Siqueira (2015, 604). Portanto, os termos: rotação alternada, rotação recíproca (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 que incluem movimentos de giro e contra-giro com reciprocidade simétrica podem ser definidas como tendo 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, seria possível associar à cinemática “watch winding motion” ou “watch winding movement” com a ação de dar corda no relógio pequeno ou de pulso, antigo, analógico, mecânico e de ponteiros (“to wind the watch”) ou dando corda no relógio (“winding the watch”) [em alguns modelos, dava-se corda com movimentos

rotatórios contínuos e, em outros, com movimentos de giro e contra-giro]. 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://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);

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

- (fonte: Wikipedia).

As terminologias “oscilatória” e “watch winding movement” podem se referir às 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 do canal radicular (se sem ou com passagem livre);

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

5.5.2.1 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” ou “in and out”], uma vez que o calibre reduzido desse instrumento o torna vulnerável à fratura por torção. Destaca-se que o movimento de

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

Segundo os textos científicos e técnicos citados, neste artigo, com destaque para De Deus (1992) e VDW (2015), a cinemática a ser aplicada na lima tipo K nº 8 e nº 10, na exploração/cateterismo/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 concomitantemente a movimentos recíprocos simétricos (oscilatórios ou de giro e contra giro) que mais aprofunda o instrumento no canal radicular, com suave pressão apical, do que recua (VDW, 2015).

É importante destacar que a casuística tem mostrado e confirmado o que é refletido por Lopes e Siqueira (2015) e Souza Filho (2015), no sentido de que a negociação e a promoção do “glide path”, escalonados, inicialmente até CTP, seguido e intercalado pela ampliação cervical como a realizada pelo preparo recíproco até 2/3 do CAD e, finalmente, complementada até o CRD/CRC/CPC eleva a possibilidade de se conseguir negociar o canal e, em seguida, realizar o “glide path” até a profundidade desejada, com segurança e previsibilidade, uma vez que o preparo recíproco dos 2/3 do CAD (alargamento cervical) facilita a negociação da porção apical do canal radicular e a promoção, a seguir, do “glide path”, pois libera a porção coronária do corpo das limas tipo K nº 06 e/ou 08, 10 e, no caso do “glide path” 12, 12,5, 15, 17, 17,5 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 [ou do canal cementário], 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 (“glide path” e/ou patência).

5.5.2.2 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 (concomitantemente) 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 “o movimento de inserção da lima no canal deve ser feita delicada e rapidamente, concomitantemente com um giro de cerca de 1/4 de volta (90°) 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, ou seja, sem de giros e contra-giros; 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 da porção mais coronária 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, seria facilitada 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 [livre] (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/ou nº 10 oportunizando a penetração em profundidade no canal radicular no CRT ou no CRD/CRC.

Souza Filho (2015, p. 187-188) ainda sugere que, assim que se atingir o CRC, com a lima tipo K nº 10, se realize movimentos de vaivém com amplitude suficiente para não remover a lima do forame [ou do canal cementário], 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” e a patência.

Ainda é possível 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).

Reitera-se que, 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] deve ocorrer com ângulo de 45° no sentido horário (DENTSPLY INTERNATIONAL, 2015).

5.5.2.3 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 giros horários e contra-giros anti-horários (“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, segundo Plotino et al. (2020, p. 14), seriam 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, por exemplo, 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 primeira curvatura ou curvatura da metade coronária do canal com dupla curvatura (PLOTINO et al., 2020, p. 14, 15). Os autores citados indicam que, inicialmente, a remoção das interferências, a realização da limagem anticurvatura [na zona de segurança] e a 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 (PLOTINO et al., 2020, p. 14) são compatíveis com canais Classe II de De Deus (1992) cuja lima tipo K de tamanho ISO 10 mostra dificuldades na negociação e não avança com movimentos gentis de giros horários e contra-giros anti-horários (“watch-winding movements”) associados com movimentos de avanço e recuo (“in and out”) [podem ser considerados uma complicação que eleva o risco de ocorrência de iatrogenias, tais como degraus, perda de comprimento de trabalho e fraturas 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, poderia-se proceder à 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 avanços e recuos (“in-and-out movements” ou “pecking motion” ou de bicada).

Em 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) contraindicam 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/ou 10 ou 06, 08 e/ou 10 nos casos mais constrictos. Ao se combinar as curvaturas da lima e do canal e se obter acesso até o forame, ou seja, no CRC, deve-se evitar retirar o instrumento e então executar movimentos gentis de giros horários e contra-giros anti-horários (“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 em concordância com o que refletem Lopes e Siqueira (2015) e Souza Filho (2015).

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).

Seria ainda possível considerar que a sondagem/negociação do canal radicular escalonada e intercalada com preparo reciprocante em 2/3 do CAD (ampliação cervical) poderia traduzir uma negociação com viés anatômico progressivo, já que também libera a porção coronária do corpo da lima endodôntica

da séria especial da parede dentinária na 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 PBM.

5.5.3 Localização do Forame

A localização do forame apical do canal radicular consiste em levar a ponta do instrumento endodôntico na profundidade na qual possa 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/validação de odontometria seria realizada com a lima no CRC.

É possível 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 contraindicariam o uso de limas reciprocantes (R25 e R-Pilot) e que tal identificação seria beneficiada pela radiografia com lima endodôntica instalada no CRC (LiCO-CV) atuando como contraste radiográfico possibilitando, não só a confirmação da odontometria, mas oportunizando a localização do forame e a identificação das curvaturas abruptas (LEONARDO, 2008).

5.5.4 Considerações Adicionais sobre o “Glide Path”

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

Seria possível 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, definem “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 “glide path” endodôntico é um túnel radicular liso do orifício do canal ao seu término fisiológico. Sua amplitude ou largura mínima deve ser equivalente a uma lima endodôntica tamanho ISO 10 super

frouxa ou super solta (“super loose”) no comprimento previamente estipulado (CRD/CRC/CPC). 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, reprodutível, 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 ou CPC estando super solto (“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 o que está em acordo com Lopes e Siqueira (2015) no que diz respeito à manutenção da trajetória do canal cementário livre e desimpedida (patente).

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 de PBM propriamente ditos foi e é empregado e considerado, na Endodontia, como medida prévia importante na prevenção de acidentes e complicações, como, por exemplo, a fratura do instrumento por torção quando a ponta da lima prende no canal radicular, mas o propulsor continua impondo giro à mesma. O preparo manual do “glide path” 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), e/ou da linha Lexicon (Dentsply Tulsa Dental Specialties), [mas necessita da prévia exploração/cateterismo com limas de tamanho ISO 06 e/ou 08 e/ou 10].

Considerando Webber et al. (2011; 2015; 2016), o preparo 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 instrumentos de NiTi como, por exemplo, as limas R-Pilot (VDW, Alemanha) e

WaveOne Gold Glider, Dentsply Sirona Maillefer, Suíça (DENTSPLY SIRONA-a; DENTSPLY SIRONA-b; VDW, 2017-a; VDW, 2017-c).

O preparo do “glide path” pode reduzir o risco de extrusão de detritos; reduzir significativamente o transporte do canal e o preparo automatizado do “glide path” pode produzir significativamente menos transporte de canal e mais preservação da anatomia original do canal em comparação com o empregado com instrumentos endodônticos movimentados manualmente (PLOTINO et al., 2020, p. 9).

A lima R-Pilot deve ser utilizada 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 INTERNACIONAL, 2015; VDW, 2017-d).

Plotino et al. (2020, p. 19) concluíram, em sua revisão sistemática da literatura que o preparo mecanizado ou automatizado do “glide path” pode reduzir o tempo de realização do PBM e de preparo do próprio “glide path”.

West (2010) reflete sobre a técnica de obtenção 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/complicação possíveis (independentes ou combinadas) que dificultam ou impedem o aprofundamento até o término radiográfico, bem como suas condutas resolutivas

- se houver obstrução ou bloqueio (colágeno denso ou detritos necróticos),
- considerar empregar 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 prosseguir até o término radiográfico com limas de menor calibre, alisando e finalizando a sondagem/negociação e, posteriormente, o “glide path”,
- [considerar a irrigação abundante com hipoclorito de sódio de 2,5% a 5,25%],
- se a curvatura da lima e a curvatura do canal não se correspondem,
- considerar corresponder a curvatura da lima à curvatura do canal,
- se o diâmetro da lima é muito grande para o do canal radicular,
- considerar utilizar uma lima de diâmetro imediatamente inferior,
- 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,
- considerar realizar o alargamento cervical para, depois, concluir a negociação, ou
- trocar a lima por outra de diâmetro menor.

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 ou “in and out”) de pequena amplitude, denominada de “smooth or smoothing motion” por West (2010), até que a lima ISO 10 se apresente solta no canal [ou super solta (“super loose”)], o que pode necessitar de uma dezena a uma centena de movimentos, o que está em acordo com o conceito de demarcação da trajetória do canal no CRD/CRC/CPC de Souza Filho (2015).

Plotino et al. (2020) sugerem o emprego de limas pré-curvadas somente nos casos [do reconhecimento] de curvatura abrupta; West (2010), por sua vez, sugere que a pré-curvatura das limas manuais seja realizada com a pinça clínica e indica, adicionalmente, que as luvas de procedimento devem estar perfeitamente adaptadas nas pontas dos dedos para prover sensibilidade tátil ao operador. Lopes e Siqueira (2015) contra-indicam a pré-curvatura dos instrumentos de canais radiculares, principalmente quanto empregados com movimentos giratórios.

Destaca-se, por curiosidade, que, originalmente, o termo “glide path” ou “glidepath”, no dicionário (Dictionary.com, <https://www.dictionary.com/browse/glidepath>),

refere-se ao “curso seguido por uma aeronave ou espaçonave ao descer para um pouso” ou “o caminho de aproximação de uma aeronave ao pousar, geralmente definido por um feixe de radar” (British Dictionary Definitions, Dictionary.com, <https://www.dictionary.com/browse/glidepath>) como também destaca Plotino et al. (2020).

5.5.5 Considerações Adicionais sobre a Pré-Instrumentação

Plotino et al. (2020), com relação ao preparo biomecânico mecanizado em geral e com instrumentos endodônticos rotatórios de NiTi, reportam que o pré-alargamento com limas movimentadas manualmente no CRD/CRC/CPC e/ou CRT pode ser estendido até o instrumento de canal radicular de tamanho ISO igual ao primeiro instrumento de será empregado na modelagem propriamente dita.

Segundo Mounce (2006), a região apical do canal radicular possui anatomia complexa e frágil devendo ser abordada com delicadeza, cuidado e concentração ou foco mental do operador. O reconhecimento e posterior instrumentação do terço apical são resultado das etapas que precederam tais ações, sendo determinantes da qualidade do processo [limpeza e modelagem] como um todo. As etapas preliminares ao reconhecimento e ao “glide path” da porção apical são as seguintes:

=> apropriar-se da anatomia interna tridimensional do canal radicular (exame clínico, exame radiográfico e conhecimento técnico e científico da anatomia dental externa e interna), lembrando que ela não pode ser diretamente vista, apenas percebida pela sensibilidade tátil do operador.

=> acesso retilíneo e livre ao canal radicular;

=> pré-alargamento dos dois terços coronários;

=> evitar o acúmulo de raspas de dentina com irrigação copiosa com hipoclorito de sódio a 5,25% e uso do EDTA.

Mounce (2006) relata que a técnica do reconhecimento ou exploração do canal radicular deve ser feita com limas tipo K tamanho ISO 06, 08 e/ou 10, na dependência do calibre do canal, e pré curvadas na forma da letra jota, até o forame apical. Se iniciada com limas de calibre menor, a exploração deve prosseguir, até o forame apical, até a lima ISO 10 que, ao girar livremente, permite o preparo do “glide path” até a nº 15 que, ao girar livremente no CRD/CRC, indica que a criação do “glide path” com limas movimentadas manualmente estaria completa, destacando-se que a

patência apical deve ser mantida ao longo da exploração, do preparo do “glide path” e da modelagem propriamente dita.

MOUNCE (2006) não descreve em detalhes a cinemática que deve ser empregada às limas tipo K de pequeno calibre, movimentadas manualmente, durante o reconhecimento e criação do “glide path”, mas a leitura atenta de seu artigo permite perceber que, do menor (nº 06) para o maior calibre (nº 15), na dependência do calibre do canal radicular, a penetração deve ser suave ou gentil apenas até onde o canal aceitar sem forçar a lima a um comprimento pré-concebido, recolhendo-se o máximo possível de informações táteis sobre o canal e, quando a lima de reconhecimento atingir o forame apical, deve ser removida, em direção à coroa, com trajetória retilínea sem movimento rotacional.

5.6 Complicações e Conduas Resolutivas (WEST, 2010)

Forçar o instrumento endodôntico com excessiva pressão apical não é uma ação resolutiva ao se deparar com uma interferência que dificulta ou 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, não deve ser feita. Portanto, o Endodontista deve desenvolver o autocontrole para evitar tal conduta ou ação (WEST, 2010).

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

Embora o objetivo seja aprofundar no canal radicular até o seu término radiográfico apical, 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, então, prosseguir até o término radiográfico com limas de menor calibre, alisando e finalizando a sondagem/negociação e, posteriormente, 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 promova a “perda do comprimento de trabalho” ou que impeça que se atinja o término radiográfico, a conduta resolutiva, segundo West (2010), é a seguinte:

- => acesso coronário retilíneo, livre 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 se torna necessário considerar que tal procedimento deva levar o tempo que for necessário, sem limitações, para, dessa forma, ampliar a eficácia dessa ação.

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 [observado, por meio da sensibilidade tátil, considerando a suavidade na introdução, no avanço e no recuo da lima] (WEST, 2010).

No caso no qual a incapacidade de se atingir a profundidade desejada ocorre pelo diâmetro da lima ser muito grande para o do canal radicular, a conduta resolutiva é trocá-la por uma lima imediatamente de diâmetro menor (WEST, 2010).

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, de acordo com West (2010), pode incluir a ampliação cervical e passar pelas seguintes ações:

- => trocar a lima por outra de diâmetro menor;
- exploração/cateterismo/negociação com instrumentos de pequeno calibre,
- => 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;
- => [finalização da exploração, cateterismo/negociação com instrumentos de pequeno calibre].

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 [sem promover iatrogenias].

Na concepção de West (2010), o “glide path” endodôntico é um túnel radicular liso do orifício do canal ao seu término fisiológico que estaria posicionado na constrição foraminal, mas a interpretação da localização desta estrutura não está clara podendo estar relacionada ao observado na obra de Leonardo (2008), localizado na junção entre o canal dentinário e o canal sementário (limite CDC) ou ao forame apical cujas bordas laterais da abertura foraminal apresentaram-se com comprimentos diferentes. No entanto, o autor também se refere ao término radiográfico como meta da exploração/sondagem/negociação [imagem da ponta da lima na imagem da superfície externa da raiz] o que está em acordo com a definição de Plotino et al. (2020) quanto ao orifício do canal como referência cervical do “glide path”, mas difere com relação ao seu limite apical, sendo que, no caso de Plotino et al. (2020) e, até mesmo, de Lopes e Siqueira (2015), o “glide path” se estenderia da embocadura até o término apical do canal radicular.

West (2010) sugere, em adição, que o canal radicular deve ser percorrido até seu término radiográfico [até a abertura foraminal na superfície externa da raiz dental], o qual posiciona-se além do término fisiológico [além da borda mais curta da abertura foraminal ou além da constrição apical na junção CDC], promovendo-se a patência do canal cementário e do forame apical, que, segundo o autor, é pré-requisito para a promoção de um “glide path” bem-sucedido.

Segundo Lopes e Siqueira (2015, p. 764), a exploração/cateterismo e o “glide path” devem ser realizados, sempre que possível, no comprimento patente do canal (CPC), ou seja, no comprimento real do dente (CRD) ou no comprimento real do canal (CRC).

5.7 Conclusões

Com base na literatura consultada, é lícito concluir o que segue:

=> que as cinemáticas empregadas aos instrumentos de canais radiculares na exploração/cateterismo/negociação do canal radicular diferem das utilizadas no preparo do “glide path” e na modelagem propriamente dita;

=> que parece haver uma convergência na literatura consultada para o entendimento de que a exploração/cateterismo/negociação do canal radicular deva ser segmentada, da coroa para o ápice, e intercalada com o alargamento ou pré-alargamento cervical; e que o “glide path” deva ser promovido depois da exploração/cateterismo/negociação.

Referências

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. Método de Limagem Anticurvatura para Preparo de Canal Radicular Curvo. Tradução de: “The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, *JADA*, 101,792-794”. Versão em língua portuguesa de SENNA, R. A.; BARBIN, E. L. Pelotas, **PECOS**, 2016. Disponível em <http://www.ufpel.edu.br/pecos>>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, *JADA*, 101,792-794. Disponível em <http://www.abourass.com/docs/12.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2022.

DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 5ª ed., Rio de Janeiro, Editora Médica e Científica, 1992.

DE-DEUS, G.; SILVA, E.; SOUZA, E.; VERSIANI, M.; ZUOLO, M. O movimento recíprocante na endodontia. 1. ed. São Paulo: Quintessence, 2017.

DENTSPLY INTERNATIONAL. **Lexicon (Lexicon Family Brochure)**. Dentsply International, Inc. BRLEX Rev.0 01/15, 2015. Disponível em: https://assets.dentsplysirona.com/dentsply/pim/manufacture/Endodontics/Glide_Path_Shaping/Hand_Files/Lexicon_K_File/Lexicon-2015-Brochure-EN-yf5rj9q-en-1507.pdf / <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. **C Plus Files**. 2020. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=2yOjOT_HeCg. 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. **Ready Steel C+ Files**. 2021. Disponível em:

<https://www.maillefer.com/product/c-files-2/>. Acesso: 24 ago. 2021.

DENTSPLY SIRONA-a. **WaveOne Gold System (DFU)**. T US W1G0 DFU MAS / Rev.01 / 03-2017, Mar. 2017. Disponível em:

<https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Endodontics/Glide_Path_Shaping/Rotary_Reciprocating_Files/Glide_Path/WaveOne_Gold_Glider_Files/WaveOne%20Gold%202017_DFU_EN.pdf>. Acesso: 16 set. 2021.

DENTSPLY SIRONA-b. **WaveOne Gold (Brochure Digital)**. Rx Only ST8/B EN W1G0 BRC 000 (updated 04/2018), Apr. 2017. Disponível em:

<<https://assets.dentsplysirona.com/flagship/en/explore/endodontics/ROW-WaveOne-Gold-Brochure-Digital-EN-0418.pdf>>. Acesso: 15 set. 2021.

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.

ISO 3630-1. **Dental root-canal instruments: part 1: files, reamers, barbed broaches, rasps, paste carriers, explorers and cotton broaches**. International Organization for Standardization (ISO), first edition, Dez. 1992.

ISO 3630-1. **Dentistry: root-canal instruments: part 1: general requirements**. International Organization for Standardization (ISO), second edition, June 2004.

JOHNSON, W. T.; NOBLETT, W. C. **Cleaning and Shaping** (Chapter 16). The American Association of Endodontists (AAE), 2017. Disponível em: <<https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/07/cleaning-and-shaping-2006-final.doc>>. Acesso: 17 out. 2022.

JOHNSON, W. T.; NOBLETT, W. C. **Cleaning and Shaping**. Chapter 16. In TORABINEJAD, M.; WALTON, R. E. Endodontics: principles and practice. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, ISBN: 978-1-4160-3851-1, 2009.

KUMAR, D.; ANTONY, A. D. P. Calcified Canal and Negotiation: a review. **Research J. Pharm. and Tech**, v. 11, n. 8, Aug. 2018.

LEONARDO MR, LEONARDO RT. **Endodontia: conceitos biológicos e recursos tecnológicos**. Artes Médicas (Divisão Odontológica), São Paulo, 2009.

LEONARDO, Mario Roberto. **Tratamento de canais radiculares**. 2. Porto Alegre Artes Médicas 2017. 1 recurso online ISBN 9788536702650. Disponível em: <<https://pergamum.ufpel.edu.br>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

LEONARDO, MR. **Endodontia: tratamento de canais radiculares, princípios técnicos e biológicos**. 2 volumes encadernados. São Paulo: Artes Médicas, 2005. Reimpressão 2008.

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

MOUNCE, R. E. Endodontic techniques for scouting the apical thirds of root canals. **J Calif Dent Assoc**, v. 34, n. 3; p. 209-212, March 2006.

PECOS. Plataforma de Ensino Continuo em Odontologia e Saúde. Projeto de Extensão Universitária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022. Disponível em www.ufpel.edu.br/pecos. Acesso em 11 maio 2022.

PEE. Projeto de Ensino Endodontia. Projeto de Ensino, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022. Disponível em <https://e-projeto.ufpel.edu.br/course/view.php?id=71>. Acesso em 11 maio 2022.

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. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 6, p. 707-729, Jun. 2020. Doi: 10.1016/j.joen.2020.01.023. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32334856.

SCHILDER, Herbert. Cleaning and shaping the root canal. **Dental Clinics of North America**, v. 18, n. 2, p. 269-296, Apr 1974.

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

TORABINEJAD, M.; WALTON, R. E. **Endodontia: princípios e prática**. 4ª ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2010.

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

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

VDW-a. **Dental-R-PILOT-Product-Brochure-EN**. MENRPILBRO000 Rev.1/01.10.2017, 2017. Disponível em: <<https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/r-pilot/>>. Acesso: 06 abr. 2021.

VDW-b. **Reciproc**. MENRPILBRO000 Rev.1/01.10.2017. 2017. Disponível em: <<https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/reciproc/>>. Acesso: 09 abr. 2021.

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

VDW-c. **R-Pilot Multilingual**. Rev. 1/11.01.17 M EU RPIL DFU WEB/ VW000411 Rev. 1/11.01.17. 2017. Disponível em: <<https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/r-pilot/>>. Acesso: 09 abr. 2021.

WAVEONE GOLD. **Reciprocating file: directions for use**. 2 p, ago., rev. 01, 2015.

WAVEONE. **Reciprocating file: directions for use**. 3 p, rev. Oct. 2015.

WEBBER, J. **Shaping canals with confidence: WaveOne Gold single-file reciprocating system**. Roots, v. 1, p. 34-40, 2015.

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.

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

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.

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. 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.