



RAIMUNDA INGRID BRANDAO SOUZA

**PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE O SISTEMA ROTATÓRIO FLAT FILE E
O SISTEMA RECIPROCANTE X1 BLUE, CARACTERÍSTICAS, INDICAÇÕES
E LIMITAÇÕES: REVISÃO DE LITERATURA**

Macapá 2022

RAIMUNDA INGRID BRANDÃO SOUZA

**PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE O SISTEMA ROTATÓRIO
FLAT FILE E O SISTEMA RECIPROCANTE X1 BLUE,
CARACTERÍSTICAS, INDICAÇÕES E LIMITAÇÕES:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Faculdade de Sete Lagoas, (FACSETE), como requisito para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientadora: Me. Lorena Alves Coutinho Pimentel

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Sete Lagoas, (FACSETE), como requisito para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a). Me. Lorena Alves Coutinho Pimentel

Prof. (a). Espe. Anny Rafele Brito Ribeiro

Prof. (a). Espe. Ana Paula Pinheiro Maia

Macapá, dia 28 de outubro de 2022.

Dedico este trabalho...

A minha família que vem me apoiando nessa jornada gratificante, na busca de uma realização pessoal e DEUS por ter me capacitado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar o dom da vida e não deixar desistir dos meus sonhos.

A minha mãe Itacy Brandão por ter me dado todo incentivo e não permitir que fraquejasse.

As minhas filhas Anna Julia Souza e Isabelly Souza por terem tido paciência de esperar sempre que preciso por esta sempre muito ocupada.

E principalmente a meu esposo Aparecido Naves Rocha por ter me proporcionado tudo durante toda essa jornada, com respeito e incentivo a tudo que que era necessário fazer, sem o qual seu apoio não o teria alcançado.

Aos amigos sinceros que conquistei, que estavam presentes nos momentos bons e ruins, meus agradecimentos.

A todos os professores, que contribuíram com meu conhecimento e para a minha formação, em especial a professora Lorena Coutinho por não ter medido esforços em me orientar durante a construção deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos a todos!

SOUZA, Raimunda Ingrid. Diferença entre Sistema Rotatório Flat File e Sistema Reciprocante x1 blue: uma revisão de literatura :2022. Número total de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Endodontia – Faculdade Sete Lagoas, FACSETE, Macapá,2022.

RESUMO

No tratamento endodôntico através de arsenal específico mecanizado há uma diversidade de tipos de instrumentos, formatos, ligas metálicas e configurações de cinemáticas. A instrumentação avançada endodôntica possibilita uma modelação eficaz, desde o terço cervical, bem como o apical, onde as terapias complementam e auxiliam no processo de cura do elemento dental, após controlada a infecção. Afim de se obter sucesso na terapia endodôntica moderna, é necessário, o conhecimento prévio, sobretudo da anatomia dos instrumentos indicações e modus operandi do mesmo. O objetivo deste trabalho foi abordar as principais diferenças dos instrumentos sistema rotatório flat file e o sistema reciprocante x1 blue, bem como considerações em relação a cinemática, modelagem e limpeza dos canais com os mesmos. Foi utilizada como metodologia para a pesquisa, a revisão de literatura através artigos científicos/ casos clínicos na base de dados disponíveis e acessados na biblioteca virtual da Pubmed, scielo, sites do google acadêmico, e em jornais específicos da endodontia, considerada referencias na área. Na busca pela resolutividade dos casos clínicos, é fundamental o domínio da técnica específica indicada para cada caso individualizado, concernente ao tipo e qualidades específicas da anatomia radicular. É notório, que o tratamento endodôntico tem passado por diversas mudanças, com o intuito de se aperfeiçoar as técnicas de instrumentações, para se obter um procedimento mais eficaz e ao mesmo tempo simples e seguro, assim, tem-se gerado um grande desenvolvimento tecnológico através de estudos e novos sistemas de instrumentos sendo inseridos no mercado.

Palavras-chave: Instrumentação rotatória; instrumentação reciprocante; preparo de canais.

SOUZA, Raimunda Ingrid Brandão.
Difference between flat file rotary system and x1 reciprocating system. A Literature reviews. 2022. Número total de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Endodontia – Faculdade de Sete Lagoas (FACSETE), Macapá,2022.

ABSTRACT

In endodontic treatment through a specific mechanized arsenal there is a diversity of types of instruments, formats, metal alloys and kinematics configurations. Advanced endodontic instrumentation enables effective modeling, from the cervical third, where therapies complement and assist in the healing process of the infection, in order to be successful in modern endodontic therapy, prior knowledge is necessary, especially the anatomy of the instruments, indications and modus operadi of them. The objective of this work was to approach the main differences of the flat file rotary system and the x1 blue reciprocating system, as well as considerations in relation to kinematics, modeling and cleaning of the channels with them. As a methodology for the research, the literature review through scientific articles, clinical cases in the database available and accessed in the Pubmed virtual library, scielo, google academic, sites, and in specific journal of endodontics, considered references in the area. In the search for the resolution of clinical cases, it is essential to master the specific technique indicated for each individual case, concerning the type and specific qualities of the root anatomy. Finally, it is clear that endodontic treatment has undergone several changes, in to improve instrumentation techniques, in order to obtain a more effective and at the same time simple and safe procedure, thus, it has generated a great technological development through studies and new instrument systems being introduced in the market.

Key-words: rotary instrumentation; reciprocating instrumentation; channel preparation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- NI-TI Ligas de níquel titânio.
- CM Controle de memória.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Foto da lima x1 blue.....	17
FIGURA 2- Foto da lima flat file.....	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. DESENVOLVIMENTO	17
2.1 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.2 DISCUSSÃO	19
3. CONCLUSÃO	24
4 REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

Na endodontia é imprescindível que ocorra a máxima desinfecção e limpeza dentro dos canais radiculares para que se tenha sucesso ao longo do tratamento (Machado et al, 2012).

As limas manuais confeccionadas em aço inoxidável, foram e ainda são usadas até os dias atuais na endodontia, porém em decorrência aos avanços tecnológicos foram introduzidas as ligas níquel-titânio na confecção de limas endodônticas (Leonardo, 2009).

Com a criação do sistema rotatório com ligas de níquel titânio (NITI), foi possível ter limas com tratamento térmico que possibilitam melhor manutenção gerando a possibilidade de realizar a manobra de pré-curvatura, facilitando e favorecendo o preparo biomecânico em canais mais curvos (Ares,2015).

Por volta de 1990, foram introduzidas as primeiras limas mecanizadas rotatórias no mercado, onde a partir daí cada vez mais as empresas que comercializam os produtos da área endodôntica vieram se aperfeiçoando inovando com novas tecnologias, impulsionando na busca de melhoria de resultados (Yared,2008).

Ter opções de instrumentação que possam auxiliar de forma eficaz e simplificada todo o processo se faz necessário para que todo o passo-a-passo seja executado durante o tratamento endodôntico, de forma simples e funcional (Leonardo,2017).

Os instrumentos rotatórios com ligas de níquel titânio (NiTi) passaram a ser usados na Endodontia com a finalidade de reduzir os erros de procedimentos e garantir um preparo dos sistemas de canais radiculares competente. Estes instrumentos fornecem um preparo com tempo menor, com conicidade, centralizados e com baixas taxas de irregularidades (VILASBOAS, et al., 2013).

Os sistemas rotatórios, produzidos com liga NiTi, configurados com movimento de 360°, compõem uma notável renovação nos métodos de instrumentação dos sistemas de canais radiculares, principalmente canais atrésicos e curvos (AQUINO, et al, 2015).

Atualmente, os sistemas rotatórios e recíprocante possuem características distintas, nas quais se completaram com o passar dos anos. Há diversas opções que

o mercado vem fabricando, dando a esses instrumentais características mais conservadora, com excelência em poder de corte, modelagem, alta flexibilidade. A melhoria da produção e qualidade das ligas metálicas, geram melhor resistência flexional e torsional (Margarit, et al, 2012)

É possível notar que a endodontia é área da odontologia, que vem sofrendo grande avanços tecnológicos nas últimas décadas, diversos estudos desenvolvidos têm o intuito de melhorar sobretudo, a técnica de instrumentação do canal, tornando cada vez mais segura e eficaz ao seu operador (Cinelli, 2021).

A introdução dos instrumentos fabricados com NI-TI na endodontia foi uma grande evolução, decorrente da necessidade em otimizar os preparos químicos-mecânicos e trazer vantagens que as limas de aço inoxidável não possuíam.

Em 2008, foi criado um novo instrumento com movimento oscilatório chamado reciprocante de pontas inativas, com tratamento térmico de superfície BLUE com controle de memória (CM) que equivale em média de 150° no sentido horário e 30° no sentido anti-horário, possui secção transversal triangular, podendo ser utilizada como uma lima única ou em sequência de três instrumentos.

Com intuito de que ocorra com isso, menos risco de contaminação cruzada, minimizando o risco de fratura causado por estresse torsional, com a redução de ciclos dentro do canal radicular durante todo o preparo.

O objetivo deste estudo foi relatar as principais diferenças dos sistemas de limas rotatórias Flat File e reciprocante x1 Blue ambas produzidas pela empresa MKLIFE, Porto Alegre, RS.

A metodologia adotada para esta pesquisa foi revisão da literatura baseada em base de dados de literatura *MedLine*, página de busca *Pubmed*. As palavras chave utilizadas para a seleção de trabalhos relevantes foram: preparo de canais, sistemas rotatórios e sistemas reciprocantes. Foram utilizados artigos científicos de 2000 até a atualidade.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

2.1.1 DIFERENÇA ENTRE OS SISTEMAS ROTATÓRIOS E RECIPROCANTE

Sabe-se que o sucesso do tratamento endodôntico depende de diversos fatores, entre eles uma boa modelagem mecânica que proporciona a limpeza dos condutos. O índice de sucesso entre especialistas é comprovadamente maior ao compará-los com o de dentistas clínicos gerais. O grande objetivo do tratamento endodôntico é preservar a anatomia original do canal ao máximo promovendo uma limpeza adequada e a obturação conforme os protocolos já estabelecidos (JARDONE et al, 2016).

No entanto, muitas vezes, falhas podem ocorrer no tratamento desses canais devido a diversificação anatômica, fatores microbianos ou falhas do operador (TORABINEJAD et al., 2009).

As primeiras limas endodônticas manuais, fabricadas com ligas de níquel-titânio (Niti), foram testadas por Walia et al. (1988) no final da década de 80.

A partir daí, ocorreu a substituição das limas de aço inoxidável, pelos instrumentos com ligas de Niti, devido suas propriedades de super elasticidade e memória de forma (YOUNG et al.; 2007). Ocorreu com isso um grande avanço tecnológico a partir da descoberta dessa liga, que impulsionaram novos conceitos de design das limas endodônticas e novas técnicas de preparo de canal radicular (Oliveira et al, 2017).

Devido a sua maior flexibilidade, memória de forma e super elasticidade, essas limas ganharam o mercado na área de endodontia e estão em constante desenvolvimento pelos fabricantes para atingirem os melhores padrões possíveis (PIRANI et al, 2014).

Em 2007 a primeira lima com tratamento térmico foi lançada, utilizando a liga denominada M-Wire (Dentsplay Tulsa Specialties, Tulsa, OK, USA), a partir desse desenvolvimento, criou-se o movimento recíprocante que se caracteriza pela mudança contínua no sentido da rotação, tendo o maior ângulo de rotação no sentido de corte

(para alta eficiência) e um menor ângulo no sentido contrário (por forma a avançar ao longo do sentido descendente do canal, respeitando a sua anatomia) Segundo Leonardo (2009), a utilização das ligas de níquel titânio proporcionou um avanço significativo na endodontia, e estimulou o surgimento de diferentes sistemas rotatórios.

As limas de Niti, devido as suas características físicas, começaram a ser utilizadas e acionadas por motores com cinemática de rotação contínua buscando diminuir o tempo necessário para se concluir o preparo, e reduzir a fadiga do operador e proporcionar melhor conformação dos canais (BAUMANM, 2004; MORTMAM, 2011; GUTMAN; GAO, 2012).

A Super elasticidade dos instrumentos de níquel titânio reduz a incidência de acidentes como formação de degrau, zip e perfurações, principalmente em canais estreitos e curvos (GIULIANI et al.; 2014). Apesar dessas vantagens, a grande complexidade anatômica dos canais radiculares e as curvaturas acentuadas aumentam o risco de fratura inesperada dos instrumentos rotatórios (GIULIANI et al.; 2014).

O movimento recíprocante foi introduzido então para reduzir o estresse do instrumento contra as paredes do canal, pois o movimento anti-horário realizado destrava o instrumento, trazendo mais segurança à instrumentação (BERUTTI et al.; 2012). O objetivo desta técnica foi tentar reduzir ainda mais o tempo de preparo, o custo e o risco de contaminação cruzada (YARED et al.; 2008).

Além disso sugere-se que o movimento recíprocante diminui o risco de fratura inesperada quando comparada ao movimento rotatório (AHN et al.; 2016).

Embora a terapia endodôntica bem-sucedida dependa de diversos fatores, um dos passos mais importantes é o preparo mecânico dos canais radiculares. Tal etapa é essencial, pois influencia a eficácia de todos os procedimentos subsequentes. A mesma inclui o desbridamento mecânico, a criação de espaço para a aplicação de medicamentos e de uma configuração geométrica otimizada do canal radicular para permitir uma obturação adequada (PETERS et al., 2004).

Existem evidências clínicas e experimentais de que tais sistemas reduzem a ocorrência de erros operatórios, tais como desvio e transporte apical, devido a sua

notável flexibilidade (CHEUNG; LIU, 2009; PETERS; PAQUÉ, 2010). Posteriormente, Yared (2008) demonstrou que o uso de um único instrumento de NiTi em movimento recíprocante aumenta a resistência à fadiga cíclica em comparação ao movimento de rotação contínua.

O desenvolvimento de sistemas recíprocantes trouxe outras vantagens potenciais: redução do número de instrumentos, menor custo, menor tempo operatório (NEEKOFAR et al., 2015), melhor capacidade de modelagem e centralização do preparo (BERUTTI et al., 2012), além da eliminação da contaminação cruzada associada a instrumentos de uso único.

Limas rotatórias e recíprocantes ainda possuem uma abrangente discussão o meio endodôntico, uma vez que ainda possuem profissionais resistentes aos sistemas e outros que buscam o avanço e inovação das mesmas (LOPES et al., 2013).

Pereira et al. (2013), realizaram uma revisão de literatura sobre o sistema recíprocante em Endodontia para instrumentação do sistema de canais radiculares apontando suas vantagens e desvantagens no preparo. A instrumentação dos canais radiculares através do uso de lima única em movimento recíproco vem se popularizando devido à redução do tempo de trabalho e menor tendência de fraturas dos instrumentos. Antes de escolher o sistema a ser utilizado, o cirurgião-dentista deve conhecer as capacidades e limitações de cada sistema baseado em evidências científicas.

Da Graça et al. (2020) estudaram os sistemas recíprocante, suas características, técnica de preparo e eficiência desses sistemas na redução bacteriana e fadiga cíclica. A técnica recíprocante visa uma diminuição considerável de fadiga cíclica dos instrumentos, instrumentação mais rápida e igualmente efetiva. Os autores relataram que o movimento recíprocante somado aos sistemas de limas recíprocantes oferecem algumas vantagens quanto a outros sistemas que utilizam a cinemática do movimento rotatório, tais como: redução de fadigas cíclicas e torções dos instrumentos e otimização do tempo de trabalho.

Em relação à extrusão de debris, não é possível afirmar que os instrumentos recíprocantes extruem mais ou menos debris apicalmente do que os sistemas rotatórios, devido a divergências entre os trabalhos apresentados (Alves,2015).

É fundamental ressaltar que o operador deve possuir, não só destreza sobre o sistema de sua preferência, assim como conhecimento teórico para que o modo de uso seja correto, pois apesar da qualidade apresentada por esses sistemas reciprocantes, cada um possui uma característica próprias e isso irá influenciar o resultado final (Pereira, 2013).

A lima Flat File, produzida pela empresa MKLIFE, Porto Alegre, que foi lançada recentemente em 2021, com a proposta de realizar tratamentos endodônticos mais conservadores. Já o Sistema Reciprocante X1 blue, também produzida pela MKLIFE, Porto Alegre, possui um tratamento térmico inovador de ponta inativa, dando segurança maior por evitar desvios no trajeto ao logo da instrumentação, possui também excelente poder de corte e maior resistência a fadiga cíclica bem como, maior deflexão angular comparados a outros sistemas do mercado.

2. SISTEMA RECIPROCANTE X1 BLUE

Segundo Yared (2008), há uma nova técnica de movimento recíprocante pela qual se pode moldar um canal satisfatoriamente utilizando apenas uma lima. Essa técnica reduz o estresse sobre a lima através de movimentos específicos em sentidos anti-horário (ação de incisão) e horário (soltura da lima) e, dessa forma, aumenta a sua resistência à fadiga cíclica em comparação à rotação contínua.

O sistema X1 Blue é comercializado pela MK Life (Porto Alegre, RS, Brasil) é confeccionado a partir de uma liga de níquel-titânio (NiTi) que passa por um tratamento térmico, o que lhes confere uma coloração azulada, com este tratamento o instrumento se torna mais flexível e mais resistente à fadiga devido a precipitação de uma camada externa de óxido de titânio na superfície(<https://www.mklife.com.br>,2008).

Para realizar o preparo biomecânico dos canais radiculares através da técnica recíprocante é indicado apenas um instrumento, ou seja, instrumento único. A seleção deste instrumento é dada de acordo com as dimensões do canal a ser instrumentado. Neste sistema é encontrado apenas três instrumentos com conicidades diferentes, onde o blisters se apresentam com 3 unidades diferentes individual ou sortido, onde a amarela possui o tamanho 20.06, a vermelha 25.06 e a preta de 40.06, ambas com 25mm (MKlife,RS, 2008).



<https://mklife.com> 10/10/2022

Em estudos íntegros realizados, os autores Campos et al. (2018) e Ares (2015) relatam que no sistema recíprocante, a resistência é alta em virtude da fadiga cíclica, no momento em que é comparado com os instrumentos convencionais de NiTi. Em contrapartida, o Sistema Recíproc das limas recíprocantes são as que apresentam

maior resistência a torção e a fadiga cíclica. Saliencia-se ainda que, é mais seguro utilizá-las por no máximo 5 vezes para fazer o tratamento endodôntico, e que se deve obedecer às normas do fabricante expostas.

Gao e Gutmann (2012) relataram a influência dos tratamentos térmicos na fabricação das limas reciprocantes e concluíram que este fator modifica a estrutura e melhora a resistência destes instrumentos.

2.1.3 SISTEMA ROTATÓRIO FLAT FILE

Apesar das limas rotatórias Flat File (MKLife, Porto Alegre RS, Brasil) terem sido recém lançada no mercado, há poucas publicações sobre a mesma. Foi encontrado apenas um artigo, que relata seu desempenho. Quando comparado a outros sistemas vem apresentado resultados de excelência.

Um dos conceitos mais amplamente difundidos da Odontologia atual é a preservação ao máximo da estrutura dentária sadia e a realização de preparos cada vez mais suficientemente conservadores (VILASBOAS, ET AL.; 2013).

Assim, a Endodontia vem em busca de técnicas de preparo biomecânico que sejam efetivas na limpeza e que façam a modelagem de forma segura e conservadora (KABIL et al., 2021).

Alguns sistemas com essas características estão disponíveis, como por exemplo o sistema rotatório Flat File (Flat File; MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil) lançado em 2021, com diâmetros de ponta que variam de 20 a 35 e taper 04, além de possuir tratamento térmico GOLD em sua liga. (<https://www.mklife.com.br>,2021).

Fonte da imagem:



(<https://www.mklife.com.br>).26/03/2021

Uma propriedade marcante dos instrumentos desse sistema, segundo o fabricante, é possuir um lado sem lâmina de corte, diminuindo o efeito de aparafusamento da lima, garantindo assim maior espaço para circulação da solução irrigadora e para evasão dos debrís formados. Essas características não induzem o risco de perfurações e transportes do canal, preservando a integridade estrutural do dente, de acordo com informações do fabricante (<https://www.mkfile.com.br,2008>).

2.2 DISCUSSÃO

A endodontia se remete aos cuidados de prevenção, diagnóstico e tratamento das etiologias que afetam a polpa dental, por essa razão, o tratamento endodôntico torna-se meio para a manutenção de dentes na cavidade bucal. Os instrumentos endodônticos foram desenvolvidos para a obtenção de alguns objetivos como: remoção da polpa da cavidade pulpar, limpeza e regularização das paredes dos canais radiculares de maneira segura e eficiente (ANDRADE; QUINTINO, 2018).

Instrumentos automatizados fabricados a partir da liga de níquel-titânio (NiTi) começaram a ser comercializados no início dos anos 1990, sendo utilizados até os dias atuais (Serefoglu et al. 2020). Constantemente, são introduzidos no mercado novos instrumentos fabricados a partir da liga de NiTi, porém, com diferentes modalidades de tratamento térmico (Scott et al. 2019) na tentativa de melhorar sua flexibilidade, eficácia de corte e resistência à fratura (Hülsmann et al. 2019).

Existe uma necessidade de atualização científica em relação a seleção dos instrumentos avançados em endodontia afim de se ter melhor desempenho clínico na prática diária endodôntica, possibilitando menor fadiga nos atendimentos ao devido a melhor previsibilidade nos procedimentos.

A instrumentação dos canais radiculares é um dos passos que compõe a cinemática do tratamento, seja ela manual de aço inoxidável, mecanizada rotatória ou reciprocante de níquel-titânio (NiTi), as quais têm como objetivo proporcionar um formato anatômico cirúrgico no interior do canal sem que deforme, entretanto, o formato e direção do forame apical, conseguindo, assim, uma maior penetração das substâncias químicas para desinfecção do canal (GAN AHL; PAQUÉ; PETERS, 2009),

Entretanto, uma das principais intercorrências durante o preparo mecanizado é fratura devido à fadiga ao longo de ciclos realizados, apresentando desvantagens principalmente em canais curvos com uma angulação apical (PLOTINO, 2009). Os dois tipos de fratura da liga NiTi são a fadiga torcional e a fadiga cíclica (SATTAPAN, 2000).

A fim de aprimorar a resistência das limas de NiTi tradicionais, os fabricantes aplicam diferentes tipos de ligas metálicas em sua fabricação (TESTARELLI et al., 2011), bem como diferentes tratamentos térmicos, alternando propriedades e o seu formato (PETERS, 2012; PLOTINO, 2009).

Duas fases na microestrutura das ligas de NiTi são observadas, a fase austenita, ligada a pseudo-elasticidade, é a forma cristalina de organização da estrutura nos instrumentos de NiTi convencional à temperatura ambiente; a fase austenita, ao ser resfriada, tem sua estrutura transformada para a fase martensita, ligada a super flexibilidade; no entanto, o tratamento térmico realizado nos instrumentos pelos diferentes fabricantes, faz com que estes apresentem NiTi na fase martensita em diferentes quantidades, mesmo à temperatura ambiente; conferindo assim, diferentes graus de flexibilidade e resistência aos instrumentos, dependendo do tratamento térmico realizado (MONTALVÃO et al., 2014).

Aguiar e Rocha (2019) e Marinho et al. (2015) afirmam que o sistema reciprocante é mais eficaz quando comparado ao sistema rotatório contínuo, pois apresenta um número maior na quantidade de debris retirada do conduto, eliminando significativamente mais bactérias e as chances de ocorrer a fragmentação do instrumento no canal radicular é menor, em contrapartida Spohr (2017) ressalta que no sistema reciprocante, a utilização de um único instrumento de NiTi diminuiu a resistência a fadiga cíclica em comparação com o sistema rotatório contínuo, que dispõe a utilização de mais limas. Grundling et al (2010, p.77-82).

Conforme Cinelli (2021) e Madarati e colaboradores (2013) afirmaram que endodontia mecanizada consiste em dois sistemas, o contínuo e o reciprocantes. O sistema contínuo, como o próprio nome já diz, movimenta-se sempre na mesma direção, no sentido horário. O sistema reciprocante, por sua vez, movimenta-se no sentido anti-horário para o corte da dentina e faz um movimento curto no sentido horário para liberação do instrumento.

Para que a resistência do instrumento melhorasse, foram adicionados diferentes tratamentos térmicos com diferentes ligas metálicas junto ao NiTi em sua fabricação. Gambarini et al. (2011) comprovaram em seu estudo que o tratamento térmico aumenta a flexibilidade e resistência da lima de NiTi.

As fraturas dos instrumentos endodônticos podem acontecer devido à fadiga cíclica ou a falha de torção (Lopes et al, 2013; Elnaghy & Elsaka, 2015; Özyürek 2016; Goo, 2017; Peters et al, 2020), apesar de serem descritas de forma distintas, ambas acontecem concomitantemente (Peters et al, 2020).

A fratura por torção ocorre quando a ponta do instrumento fica imobilizada nas paredes dentinárias do canal radicular e a peça de mão continua girando aplicando uma carga na extremidade oposta do instrumento, excedendo sua capacidade elástica (Martín, et al 2003; Lopes et al 2012; Elnaghy & Elsaka, 2015). Este tipo de fratura ocorre por travamento e flambagem. Por isso, a importância de sempre observar se há deformação plástica no instrumento quando ele for removido do canal (Kaval et al, 2016).

Para minimizar o risco de a ponta do instrumento ficar imobilizada ou travada, é necessário que o clínico reduza a velocidade de avanço apical do instrumento, prepare o canal no sentido coroa-ápice e realize o pré-alargamento cervical dos canais radiculares (Lopes & Siqueira, 2015; Soares et al, 2017). Essas estratégias devem ser adotadas clinicamente com o intuito de reduzir os riscos da fratura por torção. Os fabricantes têm lançado mão de estratégias com a mesma finalidade, qual seja, reduzir os riscos da fratura por torção, como por exemplo, mudanças no tratamento térmico, design e cinemática. Isik et al (2020) e Gambarini et al (2020).

Mesmo com excelente liga e ter demonstrado grandes resultados, a fratura de instrumentos rotatórios que rotacionam a 360° se tornou um problema, devido a fadiga cíclica e torção. (De. Deus et al,;2017).

Logo após diversos relatos de fraturas dos instrumentos rotatórios outros sistemas tem sido elaborados e indicados afim de diminuir consideravelmente esses problemas e passar a dar mais segurança aos cirurgiões dentistas.

A proposta de um instrumento mais conservador, sistema Flat File (MK Life) com formato diferenciado, com apenas um lado de lâmina de corte, vem possibilitando a diminuição do efeito de aparafusamento da lima, garantindo assim maior espaço para circulação da solução irrigadora e possibilitando melhor evasão dos debris

formados. Tais características diminuem o risco de perfurações e transportes do canal, preservando a integridade anatômica radicular. (<https://www.mklife.com.br>,2021).

Sobre os sistemas reciprocantes houve também um ganho com a diminuição do tempo de trabalho comparado ao sistema de limas rotatórias, menor incidência com extrusão dos restos dentinários para o periápice. (Baumann,2010).

Os sistemas reciprocantes proporcionaram a possibilidade de se obter um instrumental de baixo custo com excelente qualidade. (MKlife, RS,2020).

Estudos evidenciam que há uma menor extrusão de material necrótico ao periápice com as limas do sistema reciprocante do que comparados aos dos sistemas rotatórios. (CAMPOS et al,2018).

É possível notar mudanças significativas com a instrumentação realizada com o sistema reciprocante, devido a diminuição do stress contra a parede dos canais, pois o movimento anti-horário, proporciona um destravamento da lima dentro do conduto, dando ao operador uma maior segurança durante todo seu manejo.

Kiefner,(2013), relata que apesar de haver diversos estudos que abrangem as cinemáticas das limas rotatórias e reciprocante, não se é possível afirmar que exista uma lima padrão de indicação, que não ofereça riscos de acordo com dificuldades anatômicas.

As ligas M-Wire, são as mais atuais no mercado e oferecem algumas vantagens em comparação com as demais ligas. A M-Wire, onde é definida como um material de níquel titânio que ganha um tratamento termomecânico, que gera uma maior flexibilidade, além de uma maior resistência à fadiga cíclica especialmente quando comparadas as ligas de aço inoxidável e as de NiTi (MACHADO, et al., 2012).

Os instrumentos reciprocantes de NiTi oferecem diversas vantagens, tais como manutenção do molde original do canal radicular, flexibilidade, controle de memória e facilidade de manejo (GANAHL; PAQUÉ; PETERS, 2009).

Uma das desvantagens desse sistema em canais curvos refere-se à fratura sem aviso prévio por dois mecanismos: fadiga cíclica torcional, na qual o estresse torcional ultrapassa o limite elástico da lima, deformando plasticamente, e, se continuada, viabiliza a fratura da lima e a fadiga cíclica, a qual ocorre quando a lima sofre estresses de compressão e tensão repetitivos na curvatura máxima do ponto do canal (PLOTINO, 2009; SATTAPAN, 2000).

Diversos estudos científicos são encontrados analisando a estrutura e a resistência à fadiga cíclica das limas de NiTi, sejam elas tradicionais ou com diferentes tratamentos térmicos em sua composição, sua cinemática empregada, seja ela reciprocante ou contínua, observando-se uma variedade de marcas, tamanho e conicidades variados e o tratamento empregado em sua fabricação. Cada vez mais os fabricantes buscam melhorias em seus produtos a fim de otimizar o material e aumentar, assim, sua resistência, flexibilidade, confiança e agilidade, um fator determinante que pode atrair os profissionais e especialistas que buscam o aperfeiçoamento e a segurança em seus tratamentos e diferentes casos na endodontia contemporânea (POVEDA, 2017).

3. CONCLUSÃO

Conclui-se que diante de todos os estudos que foram previamente citados por diversos autores e em diferentes épocas, que o sucesso da terapia endodôntica não depende somente da qualidade das limas a elas empregadas, mais também do conhecimento anatômico para que o preparo de canais radiculares tenham resultados favoráveis gerando longevidade ao elemento dental na boca, contribuindo especificamente à técnica de instrumentação e tipos de instrumentos selecionados, de acordo com as peculiaridades do caso clínico em questão.

A introdução de novos sistemas em decorrência da presença da tecnologia na Endodontia, na instrumentação propriamente dita, vem possibilitando resultados positivos no pós operatórios sobretudo na resposta aos tratamentos, através de respostas biológicas favoráveis, como regressão de lesões e fistulas.

Devido a enorme oferta de vários sistemas no mercado, não é possível afirmar que a técnica de sistema rotatório é melhor que a reciprocante, haja vista que ambos os sistemas se completam, diante das variações anatômicas presentes.

Pesquisadores indicam o sistema reciprocante x1 blue em dentes com curvaturas e em áreas apical, de forma segura, porque ocorrem uma menor extrusão de dentina para o forame apical, porém outros autores indicam que o sistema flat file é mais conservador e indicado para molar em raízes mesiais.

O cirurgião dentista deve ter o treinamento e o conhecimento prévio dos sistemas a serem escolhidos, levando em consideração ao que a de melhor no que cada sistema se propõe, sendo ele em cinemática rotatória ou em cinemática reciprocante.

No entanto ainda são necessários mais estudos, sobretudo, do tipo ensaios clínicos para que possam ser compreendidos os novos mecanismos de instrumentação afim de demonstrar in vivo o processo de sanificação e recuperação total do elemento dental, na qual se possa ter resultados mais previsíveis.

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AHN, So-Yeon; KIM, Hyeon-Cheol; KIM, Euseong. Kinematic effects of nickel-titanium Instrument with reciprocating or continuous rotation motion: asystematic review of in vitro studies. *Journal of endodontics*. Volume 42, n. 7, p. 1009-1017, Julho, 2016.

De-Deus G, Silva EJNL, Vieira VTL, Belladonna FG, Elias CN, Plotino G, et al. Blue thermomechanical treatment optimizes fatigue resistance and flexibility of the reciproc files. *J Endod*. 2016; 43(3): 462–6.

GAMBARINI, Gianluca et al. Influence of shaft length on torsional behavior of endodontic nickel–titanium instruments. *Odontology*, p. 1-6, 2020.

GAO, Yong et al. Evaluation of the impact of raw materials on the fatigue and mechanical properties of ProFile Vortex rotary instruments. *Journal of endodontics*, v. 38, n. 3, p. 398- 401, 2012.

GIULIANI, Valentina. et al. shaping ability of wave one primary reciprocating file and ProTape system used in continuous and reciprocating motion. *Journal of Endodontics*. Volume 40, n. 9, p. 1468-1471, Setembro 2014.

Kiefner P, Ban M, De-Deus G. Is the reciprocating movement per se able to improve the cyclic fatigue resistance of instruments. *Int Endod J*. 2013 Jul 09; 47(5): 430–6.

MACHADO, Manoel Eduardo de Lima et al. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: WaveOne e Reciproc. *Revista da associação paulista de cirurgiões dentistas*, v. 66, n. 2, p. 120-125, 2012

Machado MEL, Nabeshima CK, Leonardo MFP, Caedenas JEV. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: waveone e reciproc. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2012 Jun 12; 66(2): 120-4. 14.

SATTAPAN, B.; NERVO, G. J.; PALAMARA, J. E.; MESSER, H. H. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *Journal Of Endodontics*, New York, v. 26, n. 3, p.161-165, mar. 2000.

VILAS-BOAS, R.C.; et al., RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíprocante e rotatória em canais curvos. *Rev. Odontol. Bras. Central.*, V. 22, n. 63. p. 164-168, 2013.

Vilas-Boas RC, Alcalde MP, Guimarães BM, Zapata RO, Bueno CRE. Reciproc: comparativo entre a cinemática recíprocante e rotatória em canais curvos. *Rev Odontol Bras Central*. 2013; 22(63): 164- 8. 25. Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer.

|

Pereira HSC, Silva EJNL, Filho TSC. Movimento recíprocante em endodontia: revisão de literatura. *Rev. Bras. Odontol*. 2012 Dez 12; 69(2): 246-9.

Pirani, C., Paolucci, A., Ruggeri, O., Bossù, M., Polimeni, A., Gatto, M. R. A., & Prati, C. (2014).

WALIA, H.; BRANTLEY, W. A.; GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torcional properties of nitinol root canal files. *Journal of endodontics*, v.14, n.7, p. 346-351, 1988.

YARED, G. Canal preparation using only one ni-ti rotary instrument: preliminary observations. *International Endodontics journal*. Volume 41, número 4, páginas 339-344, Abril, 2008.

BLOG:[HTTPS://WWW.MKLIFE.COM.BR/FLAT FILE E X1 BLUE](https://www.mklife.com.br/flat-file-e-x1-blue) pesquisa realizada entre os dias 8 ao dia 26 de 2022