



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

Keits Lene Vieira dos Santos

**CINEMÁTICA RECIPROCANTE E ROTATÓRIA NA ENDODONTIA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Marília-SP

2021

Keits Lene Vieira dos Santos

**CINEMÁTICA RECIPROCANTE E ROTATÓRIA NA ENDODONTIA:
Revisão de Literatura**

Monografia apresentada ao Programa de pósgraduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Endodontia

Orientador: Prof. Ms.Roberto Barreto Osaki

Coordenador: Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde

Marília-SP

2021

FACSETE

Faculdade Sete Lagoas

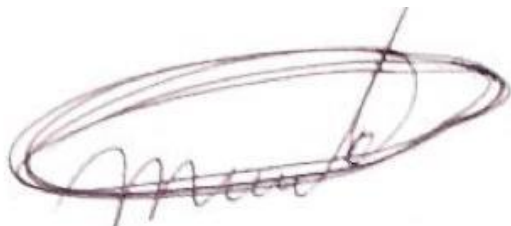
Monografia intitulada “**CINEMÁTICA RECÍPROCANTE E ROTATÓRIA NA ENDODONTIA: Revisão de Literatura**” de autoria da aluna Keits Lene Vieira dos Santos, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Aprovado em: 07 de agosto de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. Roberto Barreto Osaki – Faculdade Sete Lagoas - Orientador



Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde - Faculdade Sete lagoas - Examinador

Marília-SP

2021

RESUMO

O preparo biomecânico dos canais radiculares sempre foi a etapa que demanda maior tempo no tratamento endodôntico, mesmo após o advento da mecanização do preparo. Por conta disso, é uma das fases onde se empenha maiores estudos para desenvolvimento de técnicas e materiais que sejam eficientes e tenham melhor relação custo-benefício, além da redução do tempo de tratamento e maior conforto para o paciente. Entende-se por endodontia mecanizada o emprego de instrumentos e equipamentos que funcionem de forma automatizada seguindo um método cientificamente comprovado e facilitando o dia a dia do cirurgião dentista. Na endodontia, por exemplo, são motores elétricos rotatórios ou reciprocantes, ultrassom, termoplastificadores de guta percha, localizadores foraminais, microscópios e sensores radiográficos digitais que visam facilitar e aperfeiçoar o dia-a-dia. Para essa revisão de literatura foram realizadas buscas por trabalhos publicados num intervalo compreendido entre 2008 e 2022, portanto doze anos, nos bancos de dados GOOGLE ACADEMICO, SCIELO, BIREME, CAPES e MEDLIFE e serão abordadas as técnicas de movimentos cinemáticos rotatórios e reciprocantes como foco principal de estudo a comparação simples e objetiva entre ambos.

Palavras-chaves: instrumentação mecanizada, movimento rotatório e reciprocante, comparação entre cinemáticas.

ABSTRACT

The biomechanical preparation of root canals has always been the most timeconsuming step in endodontic treatment, even after the advent of mechanization of preparation. Because of this, it is one of the stages where more studies are undertaken to develop efficient and cost-effective techniques and materials, in addition to reducing treatment time and providing greater comfort for the patient. Mechanized endodontics is understood as the use of instruments and equipment that work in an automated manner, following a scientifically proven method that facilitates the dentist's daily routine. In endodontics, for example, there are electric rotary or reciprocating motors, ultrasound, gutta-percha thermoplasticizers, foraminal locators, microscopes, and digital radiographic sensors that aim to facilitate and improve the daily routine. For this literature review, a search for studies published between 2010 and 2022, i.e., twelve years, in the GOOGLE ACADEMICO, SCIELO, BIREME, CAPES, and MEDLIFE databases was carried out. The techniques of kinematic rotary and reciprocating movements will be approached as the main focus of the study, with a simple and objective comparison between them.

Keywords: mechanized instrumentation, rotary and reciprocating movement, comparison between kinematics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. PROPOSIÇÃO	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
4. DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

Limpar, modelar e desinfetar os canais radiculares e suas ramificações é a principal etapa do tratamento endodôntico, consiste no uso de técnicas de instrumentação mecânica ou manual acrescido do uso de soluções irrigadoras com função química de limpeza, por isso o termo "preparo químico-mecânico" (PQM). (CAMPOS *et al*, 2018).

O preparo biomecânico tem como objetivo proporcionar a desinfecção através da limpeza e modelagem do canal radicular, através da instrumentação e do uso de substâncias químicas conjuntamente da irrigação e aspiração. (LOPES & SIQUEIRA, 2011).

O tratamento endodôntico é uma tentativa de manter o elemento dentário a fim de salvar a estrutura radicular e devolver a função ainda que após a obturação dos canais não haja mais vitalidade pulpar. (CAVALCANTE, 2019)

Por ser uma das etapas mais importantes e que demanda maior tempo de trabalho, muitos estudos são desenvolvidos com a finalidade de reduzir esse tempo e simplificar o preparo, os sistemas automatizados trouxeram a endodontia uma nova realidade possibilitando, quando exista a indicação, a finalização competente de casos em uma única sessão de tratamento, e com boa previsibilidade (LOPES & SIQUEIRA, 2011). Isso se deve ao desenvolvimento de ligas de níquel-titânio (NiTi) que permitiram, devido a sua flexibilidade, acessar com mais segurança os canais curvos e com movimentos rotatórios, recíprocos ou oscilatórios promover a formatação adequada, preservando a anatomia do canal. (OKABAIASHI *et al*, 2018; SOUZA CALEFI *et al*. 2020).

Ainda segundo Okabaiashi *et al*. (2018) a mecanização na endodontia é conhecida desde o século XIX quando Rollins desenvolveu o primeiro contra-ângulo para uso endodôntico, desde então grandes transformações e mudanças conceituais

têm sido experimentadas, sobretudo com o empenho de outros estudiosos no desenvolvimento de novos materiais para instrumentos e aparelhos que possibilitem um tratamento rápido, eficiente e mais confortável tanto para o paciente, quanto para o profissional.

É fato que a introdução de ligas NiTi representa um salto na endodontia quando comparados aos instrumentos anteriores, puramente manuais, fabricados em aço. Aliada a isso, a movimentação rotatória ou recíproca reduziu consideravelmente o risco de fratura dos instrumentos, entretanto ainda não há um material, instrumento ou movimento que possa ser considerado 100% eficaz no preparo dos condutos, por isso os estudos continuam na busca de sistemas cada vez mais eficientes. (PLOTINO *et al.* 2009; RAMOS, 2021)

Frequentemente encontramos estudos relativos à flexibilidade, resistência à fadiga cíclica e torcional e eficiência para modelagem do sistema de canais radiculares, no entanto a capacidade de redução microbiana não é considerada embora saibamos da sua importância no processo. (ROSA, 2020)

Além do material a ser utilizado no preparo é importante considerar demais fatores como Assis (2021) relatou em seu estudo. Segundo ele, para uma desinfecção microbiana eficaz, os instrumentos e a técnica são muito importantes e devem ser escolhidos levando em conta a anatomia do elemento dentário e a solução irrigante que completará o processo de preparo. Um conduto atrésico requer um instrumento inicialmente menos calibroso, assim como um conduto mais amplo requer um instrumento de maior calibre, do contrário a desinfecção fica comprometida (Assis, 2021). Associada a isso, a escolha da solução irrigante/adjuvante é de igual importância, pois é um terceiro fator que aliado aos dois anteriores promove uma reação que contribui significativamente na eliminação dos microrganismos remanescentes nos canais (Assis, 2021).

Após o preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares pode ocorrer reação inflamatória periapical oriunda de três causas mais comuns que são as injúrias mecânicas, por exemplo, a sobre-instrumentação, químicas como extravasamento de solução irrigante ou material obturador, e injúrias biológicas que são as reações de microrganismos frente a qualquer uma das duas anteriores (COSTA, 2016). Mais uma vez, os instrumentos assim como a técnica escolhida,

movimentos rotatórios ou reciprocantes, influenciam diretamente no resultado final (LOPES & SIQUEIRA, 2011).

2. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo levantar dados e analisar trabalhos de pesquisa já publicados comparando as duas cinemáticas, movimento rotatório contínuo e movimento recíprocante, bem como suas vantagens, desvantagens, indicações e aplicações, com o intuito de revisar o assunto dentro da literatura existente, difundir o conhecimento adquirido e compartilhar com demais colegas de profissão os resultados adquiridos enfatizando a importância do estudo contínuo diante da evolução constante das técnicas e materiais empregados no preparo biomecânico dos canais radiculares, que é uma etapa imprescindível do tratamento endodôntico.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Pode-se dizer que a instrumentação mecanizada na endodontia teve seus primeiros passos com a introdução dos alargadores Gates Glidden® (Lopes; Siqueira, 2011) ainda no século XIX (OKABAIASHI; PERUCHI; ARRUDA, 2015) foram utilizadas em baixa rotação para ampliar os orifícios cervicais e médios dos condutos, na sequência vieram os alargadores Largo® e outros instrumentos mecanizados de baixa velocidade. William H. Rollins desenvolveu a primeira peça de mão de baixa velocidade (cerca de 100 rpm) por volta de 1928. Na Áustria, foi lançado o primeiro contra ângulo chamado Cursor e junto com essa inovação foi introduzido o movimento vertical somado a rotação. Essa mesma empresa também introduziu no mercado europeu a peça de mão Racer®. Após mais de um século de evolução chegamos a mais de 40 sistemas diferentes em todo o mundo, fabricados com liga níquel-titânio,

que trabalham em movimentos rotatórios, oscilatórios, com variedades de designs de ponta, secção transversal, ângulos helicoidais e diferentes protocolos de uso, todos visando um preparo biomecânico satisfatório quanto à limpeza, modelagem e eficiência. (SOUZA, 2020)

O desenvolvimento da liga de níquel-titânio e sua introdução na endodontia representam um grande avanço na área, mas ainda assim, não foi possível substituir totalmente a instrumentação manual e nem dispensar o uso das limas de aço inoxidável, contudo houve a otimização do preparo químico-mecânico e possibilitou a introdução do movimento rotatório contínuo, porém, apesar de apresentar excelentes resultados tendo a flexibilidade como uma das maiores vantagens dos instrumentos de NiTi, a fratura ainda se mostrava um percalço devido à fadiga flexural e a fadiga torcional (LIMA; CORNELIO, 2018).

As ligas NiTi vem sendo estudadas e aprimoradas constantemente, pois embora apresentem uma boa flexibilidade e memória de forma, os diferentes tratamentos térmicos desenvolvidos por cada um dos fabricantes acrescentam outras qualidades de grande relevância e muito interessantes, inclusive quanto ao custo, mas que infelizmente não se somam visto que cada um tem suas marcas devidamente registradas. Isso não impossibilita que sejam extensivamente estudadas e comparadas entre si possibilitando a cada profissional escolher o instrumento mais adequado para a anatomia do canal a ser tratado (NETO; SILVA, 2019). Como exemplo temos os sistemas Protaper e Protaper Gold que são do mesmo fabricante, mas apresentam ligas com tratamentos termomecânicos diferentes que entregam materiais com flexibilidade distinta e resultados sutilmente distintos (NETO; SILVA, 2019).

Além do tipo de tratamento térmico da liga de NiTi do instrumento, o design (secção transversal, conicidade, diâmetro da ponta) têm influência nas propriedades mecânicas dos mesmos (Plotino et al. 2009, Zupanc *et al.* 2018).

O sistema rotativo representou um enorme avanço nos tratamentos endodônticos superando as limitações dos tratamentos manuais que além de mais demorados eram realizados com instrumentos de maior dureza e frequentemente causavam desvios, degraus e perfurações em canais curvos ® (Lopes; Siqueira, 2011). A liga metálica elástica de níquel-titânio não só mostrou uma maior flexibilidade como apresentou excelente memória de forma e reduziram significativamente o tempo

de trabalho em relação às limas manuais (SILVA, *et al.*, 2022). Além de manter o preparo centralizado, com boa conexão, com menor índice de acidentes e complicações e grande redução do tempo de trabalho. (OKABAIASHI; PERUCHI; ARRUDA, 2015).

Entretanto, devido ao alto custo na aquisição dos instrumentos, muitos profissionais passaram a reutilizar as limas rotatórias submetendo-as a esterilização e auto-clavagem (BUENO, *et al.*, 2018). Esse processo somado à sobreutilização favoreceu a fratura desses instrumentos, então um novo problema surgiu na endodontia (BUENO, *et al.*, 2018). As fraturas foram então divididas em dois tipos: as fraturas por fadiga cíclica e fratura torcional que ocorrem devido aos movimentos repetitivos de tensão e flexão principalmente em canais com curvatura acentuada e quando a ponta do instrumento fica presa no conduto enquanto o resto continua girando e extrapola o limite elástico do material, respectivamente. (PLOTINO *et al.* 2009, BUENO *et al.*, 2018; ZUPANC *et al.*, 2018).

Ainda que o tratamento térmico das limas de NiTi tenha contribuído para melhoria do desempenho no quesito fadiga/fratura, e mesmo sendo uma melhoria considerável, não eliminou o problema e o movimento rotatório continuava apresentando-se arriscado em casos cujos canais eram atrésicos e curvos (PLOTINO *et al.* 2009). Assim, como descrito por Rosa (2020), no ano de 2008 Yared mostrou resultados de estudos de limas elaboradas para cinemáticas rotatórias que foram submetidas a movimentos recíprocos muito semelhantes aos movimentos empregados em limas manuais de oscilação preconizada por Roane *et al.*, 1985. O resultado, bastante satisfatório foi o início dos estudos para desenvolvimento de instrumentos específicos e emprego de uso de apenas uma lima no preparo radicular.

As manobras intercaladas, para direita (alívio, ângulo menor) e esquerda (corte, ângulo maior), com variações de angulação de 120°, são a principal característica das técnicas de movimentos oscilatórios (OLIVEIRA, 2021; FERNANDES, 2021). Eles aumentam à resistência a fadiga cíclica e conseqüentemente a fratura por torção, em comparação ao rotatório contínuo, e tem por objetivo melhorar a ação junto às paredes dos canais radiculares (OLIVEIRA, 2021; FERNANDES, 2021). Alguns fabricantes de instrumentos endodônticos têm desenvolvido e recomendado limas recíprocas com ligas específicas e indicadas para uso único, devendo ser descartadas após o preparo de um elemento dentário (OLIVEIRA, 2021; FERNANDES, 2021).

Ainda de acordo com Fernandes (2021) após a introdução desse sistema, promovido por Yared em 2008, inicialmente com uma lima ProTaper F2 da fabricante Dentsply Maillefer, Suíça, outros dois novos sistemas foram desenvolvidos com o intuito de preparar o canal com apenas uma lima em movimento recíproco, foram eles o Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) e WaveOne (Dentsply Maillefer, Suíça) em 2011. Em linhas gerais o movimento recíprocante difere cerca de 120° entre os sentidos, mas cada sistema pode ter sua angulação própria (FERNANDES, 2021). O Reciproc oscila 150° no sentido anti-horário e 30° no sentido horário, WaveOne por sua vez apresenta 170° e 50° (FERNANDES, 2021). O ângulo maior permite o corte de dentina e o avanço dentro do canal enquanto o ângulo menor, no sentido oposto alivia as tensões causadas pelo corte promovendo um trajeto mais seguro e reduzindo o efeito de aparafusamento (FERNANDES, 2021). Um detalhe importante é que ambos os sistemas apresentam extremidade cortante no sentido anti-horário, ou seja, esquerdo, o que impossibilita o uso dessas limas em motores que rotacionam no sentido horário, para a direita (FERNANDES, 2021).

Enquanto no movimento rotatório o instrumento trabalha com uma velocidade constante para fazer os 360°, no movimento alternado a velocidade muda devido a aceleração e desaceleração para mudança de sentido, é graças a essa desaceleração que o movimento recíprocante é considerado mais seguro no que diz respeito à fratura (KIRCHHOFF, *et al*, 2018). Recentemente alguns fabricantes de motores desenvolveram um recurso de movimento adaptativo que consiste em mudar a cinemática da instrumentação no momento em que a lima encontra uma resistência dentro do conduto, o movimento rotatório passa então para recíprocante automaticamente, as angulações dos movimentos variam (MENDES, 2017).

Há muitos outros fatores dignos de comparação entre o rotatório contínuo e o oscilatório, por exemplo, a extrusão de debris dentinários, a remoção de microrganismos, o desvio apical, a dor pós-operatória, a área tocada pelos instrumentos e as microtrincas dentinárias, todos são temas abordados constantemente em estudos. É lícito afirmar que o sucesso ou insucesso da terapia endodôntica requer uma junção de fatores muito importantes como anatomia, saúde da polpa e periápice, condições do elemento dentário, presença de lesão apical, técnica e instrumentos utilizados no preparo, além da constância de irrigação e escolha do líquido irrigante. Qualquer um desses elementos pode interferir no resultado final do tratamento clínico.

O preparo dos canais radiculares requer uma formatação dos condutos, seja por vias mecânicas ou manuais. Não há consenso quando o assunto é extrusão de debris, talvez pelo fato de que pode ser considerado debris dentinários as raspas de dentina oriundas do preparo, o extravasamento de solução irrigadora e até mesmo o transporte de material orgânico e microrganismos, todos resultantes da tentativa de limpeza do conduto e que podem causar dor pós-operatória, inflamação e consequente atraso no reparo periapical.

Cavalcante (2019) traz em sua pesquisa diversos relatos de diferentes autores e entre eles há defensores dos movimentos rotatórios contínuos e defensores do movimento reciprocante, onde afirmam que seus estudos corroboram o fato que determinado movimento promove menor extrusão de materiais através do periápice em comparação com o movimento oposto.

O estudo de Anastacio (2017) evidencia que todos os métodos de preparo, sem exceção, produzem debris. Foram avaliadas diversas técnicas e comparadas entre si através de avaliações microscópicas. Todos os elementos observados em diversos aspectos, desde o material empregado, técnica utilizada, movimento cinemático, patência apical, diâmetro apical, preparo cervical, solução irrigadora e as consequências do extravasamento como dor pós-operatória e demora na reparação.

De acordo com Silva; Santos (2017) o insucesso do tratamento endodôntico, na maioria dos casos, está ligado à presença de bactérias e microrganismos que não foram erradicados durante o preparo químico mecânico, sobretudo em casos de necrose pulpar com lesão. *Enterococcus faecalis* é, dentre todas, a mais resistente ao preparo e comumente encontrada nas lesões perirradiculares pós-operatórias (Lopes & Siqueira, 2011). A extrusão bacteriana além do ápice ocorre tanto em preparos com instrumentos rotatórios quanto reciprocantes, assim, a irrigação abundante, seja com hipoclorito de sódio ou água destilada, é indispensável (Lopes & Siqueira, 2011). Há áreas que permanecem intocadas tanto pelas limas quanto pelo líquido, por isso é importante fazer uso da medicação intracanal como excelente recurso na eliminação dos microrganismos remanescentes (Lopes & Siqueira, 2011).

Fernandes (2021) salienta que os autores estudados em seu trabalho de revisão de literatura mostraram através de estudo com amostras em dentes extraídos e contaminados com *Enterococcus faecalis*, divididos em dois grupos para análise de

diferentes sistemas e cinemáticas distintas, os resultados foram muito positivos no que diz respeito à remoção de microrganismos e não houve diferenças significativas entre os métodos utilizados assim como também não houve diferenças quanto à amplitude do preparo apical, volume e duração da irrigação.

Em estudo realizado *in vitro*, LINS; ARAÚJO; SILVA; REIS (2019) levantaram informações acerca da desinfecção de elementos dentários tratados em laboratório, após rigoroso controle de agentes contaminantes. Concluíram que independente da cinemática utilizada no preparo dos canais dos pré-molares superiores, apesar da evidente ampliação foraminal com deformação apical, não houve proliferação de microrganismos nos elementos que foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% (NaCl 2,5%) e feita a ativação dentro dos condutos, ou seja, independente do movimento rotatório contínuo ou recíprocante, quando somado a uma boa irrigação com um bom agente desinfetante os resultados são igualmente satisfatórios.

Estudos mostram que não existe diferença significativa no desvio apical entre a cinemática rotatória contínua anti-horária e recíprocante, sabendo que o estudo foi feito com instrumentos que possuem corte à esquerda, o que evidencia outro dado interessante de que as limas independentemente da marca ou fabricante podem ser utilizadas em ambos os movimentos desde que respeitada a direção da extremidade de corte (Vilas-Boas *et. al*, 2013).

A remoção excessiva de dentina deixa à raiz mais suscetível a fratura, nesse sentido o estudo de Neto; Silva (2019) traz evidências de que os instrumentos mecanizados de NiTi realizam um preparo do canal radicular mais centralizado com menor remoção de dentina devido a sua boa capacidade de curvatura, no entanto, dentes multirradiculares tendem a apresentar uma anatomia mais complexa e canais com mais ramificações e variabilidade, por isso as limas não tocam todas as superfícies radiculares e a instrumentação por si só não faz uma limpeza completa junto às paredes dentinárias, sendo necessário o emprego de técnicas de sanitização que aperfeiçoam o resultado final. Ainda assim, em termos de comparação entre instrumentos e técnicas não houve diferença relevante e constatou-se que tanto as limas recíprocantes quanto as limas rotatórias alcançam o mesmo nível de limpeza dos condutos. No que tange a desvio apical não houve diferenças entre os dois sistemas estudados, Protaper Universal e Protaper Gold, ainda que nos dois casos tenha havido um pequeno desvio. Um dado relevante foi a centralização do preparo,

que foi mantida de forma mais fiel com os instrumentos Gold, devido a capacidade de curvatura concedida através de tratamento específico. A rigidez do NiTi puro da Protaper Universal favoreceu o desvio da centralização e com isso maior desgaste de dentina nas regiões de curvatura. De acordo com Fernandes (2017) todos os sistemas promovem desvio apical, embora ocorram em proporções irrelevantes.

Segundo Lopes & Siqueira (2011) o desvio apical promovido por instrumentos de NiTi acionados tanto de forma mecanizada quanto manual é menor se comparado aos instrumentos de aço inoxidável. Isso porque os instrumentos de liga níquel-titânio possuem maior flexibilidade que os de aço e mantêm o preparo do canal radicular centralizado acompanhando a curvatura com facilidade e impedindo o deslocamento apical (Lopes & Siqueira 2011).

Devido ao formato irregular dos canais nem sempre os instrumentos conseguem tocar, formatar e limpar todas as paredes dentinárias, nesse ponto diversos autores concordam, inclusive LINS; ARAÚJO; SILVA; REIS (2019) e FERNANDES (2017) mostram em seus estudos que independente da cinemática utilizada a irregularidade no formato dos condutos impede que os instrumentos, que são cônicos, toquem todas as paredes. Sobretudo em canais de incisivos que em sua maioria são achatados no sentido mésio-distal e ao final da instrumentação revelaram paredes linguais ou vestibulares não tocadas (LOPES & SIQUEIRA, 2011). Essas áreas intocadas, se não tratadas com ativação de solução irrigadora podem promover o insucesso do tratamento endodôntico ainda que o processo de instrumentação tenha sido realizado com bons instrumentos e seguindo um protocolo confiável.

Melo (2019) levantou dados em seu trabalho que demonstram a incidência de microtrincas dentinárias originadas na instrumentação tanto com instrumentos rotatórios quanto com instrumentos reciprocantes. Houve também avaliação quanto ao impacto do desgaste das limas sem uso, após o primeiro uso, segundo uso, terceiro uso e a influencia no resultado final observado através de microscopia eletrônica de varredura (MELO, 2019). Ao todo, onze autores testaram mais de 700 elementos dentários compreendidos entre incisivos, pré-molares inferiores e raízes de molares, com anatomia de canais distintos, as limas rotatórias e reciprocantes utilizadas foram das linhas Reciproc, MTwo, Protaper, TF Adaptive, HyFlex, Vortex Blue, TruShape e Wave One. Na avaliação dos sistemas Protaper Universal e Protaper Gold, Neto; Silva (2019) mostram que as limas da linha universal, por conter apenas NiTi e ter uma estrutura um pouco mais rígida, causaram microtrincas em todos os terços da raiz

enquanto que as limas da linha Gold, mais maleáveis devido ao tratamento térmico, causaram menos danos.

Oliveira (2021), em sua revisão de literatura, mostra que o movimento reciprocante tende a causar microfissuras mais completas e aponta que devido ao corte de dentina, a maior produção de detritos e o tipo de movimento os instrumentos reciprocantes tendem a acumular mais raspas de dentina nas paredes dos canais radiculares.

A complexa anatomia dos dentes, desconhecimento das propriedades mecânicas e de procedimentos técnicos podem resultar em acidentes, complicações e iatrogenias que dificultam ou até impossibilitam a terapia endodôntica (Lopes & Siqueira, 2011). Degraus, fratura de instrumentos e perfurações são alguns exemplos de complicações que podem ocorrer embora tenham grandes chances de serem evitadas com inspeção do material a ser utilizado no tratamento, planejamento do caso e avaliação radiográfica do elemento dentário (PRILL; SALOMÃO, 2021).

Com o intuito de avaliar a incidência de fratura, Neto; Silva (2019) experimentaram 132 instrumentos Wave One no preparo de até seis canais com ocorrência de fratura em apenas sete limas que representa um percentual de 0,84%. Silva *et al* (2022) concordam que o material utilizado e processo de fabricação com tratamento térmico das limas atuais melhoraram muito a questão da segurança em relação à fratura e trouxeram consigo diversas outras vantagens como, por exemplo, a flexibilidade. Também relatam que devido ao movimento oscilatório as limas reciprocantes oferecem maior resistência à fratura torcional e cíclica quando comparados ao movimento rotatório contínuo, uma vez que a inversão do movimento promove alívio ao instrumento.

4. DISCUSSÃO

Uma das ideias mais defendidas é que o movimento oscilatório aumenta resistência à fadiga cíclica quando comparados ao rotatório contínuo, independente da marca do instrumento, angulação da oscilação e liga metálica utilizada. Entretanto, não significa que uma lima fabricada e indicada para uso em rotação não possa ser submetida a um preparo com movimento oscilatório, é o que mostra Vilas-Boas *et al* (2013) em seu estudo utilizando instrumentos Reciproc em rotação contínua antihorária onde o preparo manteve a trajetória original do canal, não influenciou na incidência de fraturas

e demandou menor tempo de preparo em comparação com o movimento recíprocante e concluiu que, nesse caso, podem-se usar as limas Reciproc em rotação contínua anti-horário desde que respeitadas as indicações de torque e velocidade.

Silva *et al.* (2022) e Okabaiashi, Peruchi, Arruda, (2015), concluíram que as limas fabricadas para movimentos recíprocantes envolvidas em seus estudos (Dentsply-Mailefer, Bellaigues, Suíça e VDW, Munique, Alemanha) apresentaram maior resistência torcional, bom desempenho em canais atresícos, e adequadas a canais com curvatura acentuada. Entretanto, no que diz respeito ao uso único alguns autores divergiram, embora alguns fabricantes indiquem uso único (OLIVEIRA, 2021) devido a grande tensão na qual a lima é submetida, há autores que defendem baseados em seus estudos experimentais (MELO, 2019) que os instrumentos podem ter mais de um uso sem comprometer a qualidade do trabalho (BUENO, *et al.* 2018) ainda que fabricantes como a VDW tenham adicionado aos instrumentos um anel plástico que dilata quando exposto ao calor e umidade, no intuito de desmotivar a reutilização na defesa de evitar contaminação cruzada.

Oliveira (2021) defende que risco de acidentes e complicações no preparo biomecânico dos canais radiculares dependem mais da anatomia original do canal do que dos instrumentos empregados ou da técnica utilizada, isso porque ainda que o material tenha evoluído muito nos últimos anos trazendo ligas metálicas mais flexíveis, instrumentos com diversas conicidades, possibilidade de mudanças nos movimentos, protocolos de preparo elaborados para os mais diversos casos e situações, até o momento não existe nenhum instrumento capaz de atender a todos os requisitos para um preparo ideal e com isso a busca de sistemas automatizados seguros e eficientes continua.

Com o intuito de melhorar a sanitização dos canais, uma vez evidenciado por estudos com microtomografia computadorizada que o preparo não toca todas as superfícies (SIQUEIRA *et al.* 2018), foram desenvolvidos métodos alternativos visando limpar as superfícies não tocadas pelas limas. Um método desenvolvido e conhecido é a irrigação ultrassônica passiva (PUI) que é eficaz, porém requer um equipamento específico. (FERNANDES, 2017)

Em relação à microtrincas dentinárias, o estudo de Melo (2019) evidencia que houve surgimento de microtrincas em todos os elementos dentários experimentados

utilizando os dois movimentos separados em dois grupos diferentes, rotatório contínuo (Prodesign S) e recíprocante (Prodesign R) ambos os instrumentos da fabricante brasileira Easy (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil). Foram avaliadas também a estrutura e impactos causados pelo uso (sem uso, primeiro, segundo e terceiro uso). Apesar de não haver fraturas de instrumentos as imagens apresentadas no estudo mostram que houve distorção significativa no terço médio dos instrumentos no terceiro uso, assim como também apareceram microtrincas nos instrumentos o que possibilita a fratura num provável quarto uso do instrumento.

É fato que, do ponto de vista das leis da física, o movimento recíprocante traz uma maior segurança em relação a cinemática rotatória contínua, diminuindo a fadiga do instrumento e probabilidade de fratura (GAVINE *et al.* 2012). Pensando nisso, podemos concluir que existe uma tendência da hibridização dos movimentos, por fim, trazendo mais eficiência e segurança aos profissionais.

5. CONCLUSÃO

Através dos trabalhos analisados pode-se concluir que ambas as cinemáticas promovem excelentes resultados no preparo dos canais radiculares, sendo que o movimento recíprocante proporciona uma menor fadiga do instrumento diminuindo assim o risco de fratura.

No que diz respeito à debris, dor pós-operatória, desvio apical e modelagem do canal, tanto o movimento recíprocante quanto o rotatório apresentam-se muito bem, promovendo resultados muito semelhantes. A escolha da técnica fica então a cargo do profissional odontologista, que deve considerar suas preferências em relação ao manuseio e seu próprio treinamento e capacitação. Sempre deve-se considerar a anatomia do elemento a ser tratado para assim então decidir o instrumento e cinemática a ser utilizada. É importante ressaltar que as técnicas híbridas trazem excelentes resultados.

REFERÊNCIAS

ANASTACIO, Maurício Denicol. Extrusão de detritos: instrumentação rotatória x reciprocante revisão de literatura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia. Porto Alegre. 2017.

ASSIS, Dinis Sabugueiro de. Eficácia Dos Instrumentos Rotatórios E Reciprocantes Na Redução Microbiana. Revisão Narrativa. Universidade Fernando Pessoa Medicina Dentária, Portugal, 2021.

BASTOS, Lucas Giacomini; SANTOS, Pedro Victor de Oliveira Barroso. Sistemas reciprocantes para preparo do canal radicular: uma revisão. Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia. 2020.

BUENO, Clóvis Stephano Pereira; NONÔ, Mariana Gomes de Barros; FAGUNDES, Dyana dos Santos; OLIVEIRA, Daniel Pinto de. Instrumentos reciprocantes em endodontia. Revista ACBO, v 27, n 1, p 103-115, 2018.

CAMPOS FAT, *et al.* Sistemas Rotatórios e Reciprocantes na Endodontia. Revista Campo do Saber, v.4, n.5, p.189, out. 2018.

CAVALCANTE, Natalia de Souza. Extrusão de debris pelo forame apical durante a instrumentação. Faculdade Sete Lagoas. Marília. 2019.

CAVALLI, Daiana. Estudo Comparativo De Sistemas Rotatório, Reciprocante E Híbrido no Preparo de Canais Radiculares em Dentes com Infecção Endodontica primária: perfil microbiano e quantificação de endotoxinas. Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos. 2016

COSTA, Elielton Lima. Extrusão De *Debris*, Desvio Apical, Capacidade De Centralização E Área de Desgaste Promovidos Por Instrumentos Rotatórios E Reciprocantes Indicados Para Canais Amplos. Universidade Federal Do Amazonas, Faculdade De Odontologia, Programa De Pós-Graduação Em Odontologia, Manaus AM, 2016.

COSTA, Elielton Lima; SPONCHIADO JUNIOR, Emílio Carlos; CARVALHO, Fredson Márcio Acris de; GARCIA, Lucas da Fonseca Roberti; MARQUES, André Augusto Franco. Desvio Apical Promovido Por Sistemas Rotatórios E Reciprocantes: Estudo Piloto Em Canais Simulados. Revista Odontológica do Brasil Central; Goiás. v. 26, n.79, p. 32-36, jan. 2018.

De-Deus G, Silva EJ, Vieira VT, *et al.* Blue thermomechanical treatment optimizes fatigue resistance and flexibility of the Reciproc files. J Endod 2017;43:462–6.

FERNANDES, Ingrid A; PAIVA, Simone S M. Movimento Reciprocante: Sistemas Wave One e Reciproc. Cadernos de Odontologia do UNIFESO, Teresópolis. v 3, n 1, 2021.

FERNANDES, Priscilla Oliveira Fonseca. Avaliação do preparo de canais radiculares realizado por sistemas mecanizados com cinemática reciprocante cêntrica e rotatória excêntrica, por meio da microtomografia computadorizada. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2017.

Gavini G, Caldeira CL, Akisue E, Candeiro GT, Kawakami DA. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. J Endod. 2012 May;38(5):684-7.

GRAÇA, Eduardo V. da; PAIVA, Simone S. Marques. Limas reciprocantes no canal radicular. Centro Universitário Serra dos Órgãos. Cadernos de Odontologia UNIFESO, Teresópolis. v 1, n 2, 2019.

KIRCHHOFF H M *et al.* Instrumentação reciprocante: revisão de literatura. Revista Gestão e Saude, v 18, n 1, p 1-14. 2018

LIMA, Layssa Chaves. Instrumentação Com Sistema Reciprocante: Revisão De Literatura. Orientador: Ana Livia Gomes Cornélio. 2020. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Odontologia) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2020.

LINS Rodrigo Pimentel, ARAÚJO Roberto Paulo Correia de, SILVA Silvio José Albergaria da, REIS Joice Neves. Análise Da Desinfecção Apical Do Canal Radicular Preparado Em Três Diferentes Comprimentos De Trabalho, Utilizando Movimento Rotatório Contínuo Ou Reciprocante E Duas Substâncias Irrigadoras: Estudo *In Vitro*. Rev Odontol UNESP. 2019;48:e20190002.

LOPES, H. P. & SIQUEIRA Jr, J. F. Endodontia: Biologia e Técnica. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 2011. 951p

MELO, Alana Agnes Pereira de. Avaliação da incidência de micro trincas dentinárias após instrumentação reciprocante e rotatória [dissertação]. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia. São José dos Campos. 2019.

MENDES, Camila Almeida Nascimento. Efeito Do Preparo Rotatório E Reciprocante No Canal E Dentina Radicular E Na Qualidade Da Obturação, Usando Cimentos A Base De Silicato De Cálcio. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2017.

NETO, Agostinho Rita de Castro, SILVA, Gabriela Boaria. Sistema de preparo biomecânico dos canais radiculares: protaper e waveone. Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, 2019.

OKABAIASHI, Simone; PERUCHI, Carla Thais Rosada; ARRUDA, Márcia Esmeralda Bis Franzoni. Análise das Vantagens e Desvantagens dos Sistemas Rotatório Contínuo e Reciprocante nos Tratamentos Endodônticos – Revisão de Literatura. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research. v.12, n.3, p. 93-99, set./nov 2015.

OLIVEIRA, João Alves de Alcantara. A otimização do preparo biomecânico utilizando o sistema reciprocante: uma revisão de literatura. Centro Universitario AGES, Paripiranga, 2021.

Plotino G, Grande NM, Cordaro M, et al. A review of cyclic fatigue testing of nickeltitanium rotary instruments. J Endod. 35:1469–76, 2009.

Plotino G. et al. Cyclic Fatigue of Reciproc and reciproc Blue Nickel-titanium Reciprocating files at diferente environmental temperatures. J Endod.; 44(10): 154952, 2018.

PRILL, Monalisa de Souza Viana; SALOMÃO, Marcos Botelho. Acidentes e complicações em endodontia: fratura de lima. Revista Cathedral (ISSN 1808-2289), v. 3, n. 4, 2020.

RAMOS, AMA. Endodontia Mecanizada: Sistemas Rotatórios E Reciprocantes [Trabalho de Conclusão de Curso]. Guarapuava: Centro Universitário UniGuairacá, 2021.

Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG Jr. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. J Endod. 1985 May;11(5):203-11.

ROSA, Victoria Christina Scarano Figueira Paes. Eficácia Dos Sistemas Rotatórios E Reciprocantes Na Redução Microbiana. Revisão Narrativa. Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Portugal, 2020.

SIQUEIRA JF; RÔÇAS IN; FAGURY M; ALVES M; PÉREZ AR; RICUCCI D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. Braz. Oral Res. 2018; 32(suppl):e65

SILVA A O *et al.* Análise comparativa dos sistemas reciprocantes Reciproc® e Wave One®. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, e8611225541, 2022

SILVA, Jéssica Gonçalves; SANTOS, Murilo Castro Dos. Redução De Microrganismos Dos Sistemas De Canais Radiculares Utilizando Sistemas Rotatórios E Reciprocante: Uma Revisão. UNIUBE - Universidade de Uberaba. Uberaba, MG. 2017.

SOUZA CALEFI, Pedro Henrique; BARRETO OSAKI, Roberto ; FRANHAN DAL EVEDOVE, Nathan ; MORAES CRUZ, Victor ; BOMBARDA DE ANDRADE, Flaviana ;PRIORI ALCALDE, Murilo . Resistência à fadiga cíclica e torcional dos instrumentos reciprocantes W File e X1 Blue File. Dental Press Endodontics, v. 10, p. 60-66, 2020.

SOUZA, Juliana Peres; OLIVEIRA, Laysa Ketlen Lima de; ARAÚJO, Willian Ramos de; LOPES, Luana Pontes Barros. Instrumentação endodôntica mecanizada e suas evoluções - Revisão de literatura. BrazilianJournal of Development. Curitiba. v 6, n 12, p 96231-96240, 2020.

TAVARES, Emmily Braz Lopes. Técnicas De Instrumentação Endodôntica Com Sistemas De Limas Rotatórias E Reciprocantes Em Relação À Capacidade De Limpeza: Uma Revisão Integrativa.

VILAS-BOAS, Renato C; ALCALDE, Murilo P; GUIMARÃES, Bruno M; ORDINOLAZAPATA, Ronald; BUENO, Carlos R. E; DUARTE, Marco A. H. RECIPROC: Comparativo entre a cinemática reciprocante e rotatória em canais curvos. Revista Odontológica Brasil Central. v22, n 63, 2013.

YARED, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int. Endod. J.* 2008; 41 (4): 339-44.

Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schafer E. New thermomechanically treated NiTi alloys - a review. *International Endodontic Journal* 51, 1088-103, 2018.