

Ana Patrícia Ferreira da Silva

Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2021

Ana Patrícia Ferreira da Silva

Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2021

Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como  
parte dos requisitos para obtenção do grau  
de Mestre em Medicina Dentária.”

---

Ana Patrícia Ferreira da Silva

## RESUMO

O tratamento endodôntico é um tratamento invasivo, cujo objetivo é eliminar microrganismos patogênicos, detritos presentes nos canais radiculares e prevenir reinfecções. Recentemente surgiu a ideia de associar a eficácia do tratamento endodôntico a uma técnica minimamente invasiva.

Esta revisão narrativa tem como objetivo analisar a instrumentação de canais radiculares com instrumentos de menor conicidade. A adaptação aos sistemas de canais radiculares, tentando manter e respeitar a anatomia natural do sistema de canais radiculares, são os objetivos dos novos sistemas de limas endodônticas.

A análise da maioria dos estudos permite concluir que as técnicas de tratamento endodôntico minimamente invasivas levam a um melhor prognóstico de resistência e durabilidade das peças dentárias. Concomitantemente, os sistemas de limas Trunatomy e VDW Rotate permitem uma cavidade de acesso minimamente invasiva, uma preservação de dentina pericervical resultante do seu menor diâmetro máximo na parte ativa, alta flexibilidade e resistência relacionadas com a liga utilizada.

Palavras-chave: “Taper”, Thermal Ni-Ti”, “Access Cavity”, “Trunatomy”, “VDW rotate”, “Average”.

## **ABSTRACT**

Endodontic treatment is an invasive treatment, whose objective is to eliminate pathogenic microorganisms, debris present in root canals and prevent reinfections. Recently, the idea of associating the efficacy of endodontic treatment with a minimally invasive technique emerged.

This narrative review aims to analyze the instrumentation of root canals with instruments with low taper. Adaptation to root canal systems, trying to maintain and respect the natural anatomy of the root canal system, are the goals of new endodontic file systems.

The analysis of most studies allows us to conclude that minimally invasive endodontic treatment techniques lead to a better prognosis of strength and durability of tooth pieces. Concomitantly, Trunatomy and VDW Rotate file systems allow for a minimally invasive access cavity, a preservation of pericervical dentin resulting from its smaller maximum diameter in the active part, high flexibility and strength related to the alloy used.

**Key Words:** “Taper and Thermal Ni-Ti”, “Access Cavity”, “Trunatomy”, “VDW rotate”, “Average”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Duarte Guimarães, pela sua simpatia, disponibilidade e apoio prestado durante a realização deste trabalho.

Agradeço a todos os meus colegas, que vivenciaram comigo esta caminhada, em especial à minha querida Paulinha.

À minha binómia e amiga Joana, pela forma como nos completamos, com quem tanto ri, chorei e aprendi.

À minha prima Lai, pela companhia matinal e por ter sempre aquela palavra de incentivo.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, Cláudia e Nuno, por todo o apoio na minha ausência e principalmente na minha presença.

À minha amiga Catarina, com quem comecei nesta área e juntas nos mantemos. Foi a pessoa certa na altura certa. Tudo o que possa dizer é pouco para exprimir a gratidão, a admiração e o carinho que tenho por ela.

Aos meus Pais, a quem tudo devo. Agradeço toda a presença, carinho e preocupações. Ano de vicissitudes, não fui a única a lutar mas até agora, juntos, vencemos!

Ao meu irmão Hugo, por toda a sua grande ajuda, à sua maneira!

Ao Alfredo, por estar sempre comigo, pela cumplicidade, pelo esforço em me fazer feliz e por acreditar que ia conseguir ultrapassar todas as adversidades na vida. Pelo amor, pela motivação, pelas palavras certas, pela coragem e sabedoria que me transmitiu. Nunca me vou esquecer do que fez por mim.

## ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO.....	1
1. Materiais e Métodos.....	2
1.1. Critério de elegibilidade .....	2
1.2. Estratégia de pesquisa.....	2
1.3. Recolha de dados.....	2
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
2.1. Conceito de cavidade de acesso minimamente invasivo e aplicabilidade. ....	3
2.2. Conceito de conicidade das limas .....	4
2.3. Características e indicações das limas Trunatomy .....	5
2.2. Características e indicações das limas VDW Rotate .....	7
2.4. Movimento e <i>design</i> das limas (VDW Rotate e Trunatomy).....	8
III. DISCUSSÃO .....	10
IV. CONCLUSÃO.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - TruNatomy™. Limas “Orifice Modifier”, “Glider” e 3 limas “Shaping” (small, prime e medium). (Dentsply Sirona, Ballaigues, Switzerland).....	6
<b>Figura 2</b> - Limas VDW.Rotate®.(VDW, GmbH, München, Germany) .....	8

## ÍNDICE DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**CA** - Cavidade de acesso

**ConsAC** - Cavidade de acesso conservadora

**CR** - Canal radicular

**CECs** – Cavidades Endodônticas contraídas

**CETs** – Cavidades Endodônticas tradicionais

**TE** - Tratamento Endodôntico

**TENC** - Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico

**TradAC** - Cavidade de acesso tradicional

**PEAC** - Cavidade de Acesso Endodôntico pontual

**SCR** - Sistema de canais radiculares

## I. INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento do sistema de canais radiculares (SCR) é eliminar os microrganismos e detritos patológicos, bem como a prevenção da reinfecção. Para atingir este objetivo, o tratamento endodôntico (TE) abarca uma tríade de procedimentos comumente aceitos, englobando a conformação, desinfecção e obturação. (Laurence *et al.*, 2021).

Na procura pela eliminação de microrganismos do SCR deve-se ter a certeza de que não há perda extensa da estrutura dentária no processo. Durante os procedimentos endodônticos, o diagnóstico para o planejamento do tratamento envolve a abordagem minimamente invasiva. (Maske *et al.*, 2020)

A cavidade de acesso (CA) endodôntica é considerada uma etapa importante no TE (Maske *et al.*, 2020). Recentemente um novo conceito da CA conservadora inspirou diversos conceitos em odontologia minimamente invasiva, sendo projetada e desenvolvida com o objetivo de minimizar a remoção da câmara e dentina pericervical (Moore *et al.*, 2016). Segundo Gluskin *et al.*, 2014, é evidente que a estrutura remanescente do dente é um fator chave que determina o prognóstico, pois relaciona-se com a função futura do dente após o restauro.

Com o avanço das tecnologias de imagem, de instrumentos endodônticos e de intensificadores visuais, diminuiu o requisito da CA endodôntica tradicional. Este progresso na ampliação visual facilita a localização dos orifícios dos CR, sem a necessidade de expansão excessiva das paredes da CA. No entanto, o acesso inadequado à cavidade também aumenta a prevalência de complicações iatrogênicas durante os procedimentos do TE (Maske *et al.*, 2020). Este trabalho tem como objetivo analisar a instrumentação com instrumentos de menor conicidade, com base numa revisão narrativa.

## **1. Materiais e Métodos**

### **1.1. Critério de elegibilidade**

Este trabalho tem como objetivo analisar a Instrumentação de baixa conicidade, assente na preservação máxima da anatomia original do dente, com base numa revisão narrativa.

### **1.2. Estratégia de pesquisa**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs e Web of Science, de artigos publicados desde 2010, com as palavras-chave: - “Taper and Thermal Ni-Ti”, “Access Cavity”, “Trunatomy”, “VDW Rotate”, “Average”.

### **1.3. Recolha de dados**

Após pesquisa nas bases de dados foram encontrados 129 artigos, dos quais foram excluídos 63, através da leitura do título, resumo e/ou por não estarem de acordo com os critérios de inclusão.

Foi acedido a 66 artigos completos para elegibilidade, dos quais foram, foram incluídos, no total, 56 artigos nesta revisão. Como critérios de inclusão foram usados artigos que abordassem o tema do nosso estudo com ênfase na Instrumentação de baixa conicidade, em diversas técnicas de Instrumentação Endodôntica. A seleção de artigos incluiu estudos do tipo meta-análises, revisões bibliográficas e estudos clínicos controlados e randomizados.

Como critérios de exclusão foram rejeitados artigos que não abordassem as técnicas e os assuntos a serem comparados neste estudo, assim como artigos sem link online para download ou acesso à revista para consulta.

## II. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Conceito de cavidade de acesso minimamente invasivo e aplicabilidade.

Em Endodontia, o desenvolvimento de instrumentos motores mais seguros e técnicas de instrumentação associadas ao suporte de avaliação tridimensional da anatomia dentária, fez com que os Médicos Dentistas passassem a atuar num ambiente mais seguro, com maior previsibilidade de resultados, ou seja, maior desempenho nas CA minimamente invasivas que representam o objetivo de todas estas melhorias (Gambarini *et al.*, 2019).

A Endodontia minimamente invasiva é uma abordagem clínica que visa a realização de procedimentos endodônticos técnicas e instrumentação, com perda mínima de estrutura dentária. O conceito básico é desinfetar a câmara pulpar e de seguida, limpar de forma adequada, moldar e preencher os SCR, sem prejudicar o extenso esmalte oclusal e dentina na coroa e raízes. (Arbiya *et al.*, 2019)

Segundo Bürkleine Schäfer (2015), o diagnóstico radiográfico é um pré-requisito para preparar cavidades minimamente invasivas, pois fornece uma primeira orientação sobre a localização da câmara pulpar e dos CR.

Diversos estudos têm demonstrado que a sobrevivência a longo prazo de dentes tratados endodônticamente está principalmente relacionada com a qualidade do tratamento pós-endodôntico, restaurações e o aumento do risco de fraturas da coroa e raiz (Landys *et al.*, 2015). De salientar que, uma das principais dificuldades em relação à utilização das técnicas de CA minimamente invasivas é a localização dos CR, pois, a localização do orifício pode ser prejudicada pela visão limitada da sombra da câmara pulpar. (Rover, G et al 2020).

A este aspeto, Rover *et al.*, (2017) demonstraram uma maior deteção de segundos canais méso-vestibulares em molares superiores com a Cavidade de acesso tradicional (TradAC); em comparação com a cavidade de acesso conservadora (ConsAC), e nenhuma diferença foi observada quando se aumentou a concavidade da ConsAC com ponta ultrassónica.

## 2.2. Conceito de conicidade das limas

No ano de 1989 no Congresso da *American Association of Endodontists*, Schilder propôs um novo critério de padronização para os instrumentos, ou seja, em vez de aumentar a medida constante (0.05 mm) sugeriu que fosse aumentado para uma percentagem constante de 29.17% (Schilder, 1974).

A limpeza e configuração do SCR são etapas essenciais nos procedimentos endodônticos para criar um espaço adequado para permitir que as soluções de irrigação atinjam áreas que são inacessíveis à instrumentação, facilitando a obturação do espaço do CR. Mais tarde, em 2000 Buchanan introduziu o conceito de preparação variável cônica do CR, onde o diâmetro da raiz do canal aumenta progressivamente em direção ao terço coronal.

De acordo com Gavini (2018), o *design* de primeira geração de limas foi introduzido em 1992 por McSpadden que desenvolveu o registo cônico de 2%. Posteriormente foram introduzidas as limas cónicas de 4 e 6% sendo melhorados o desempenho de corte e a metalurgia.

Neste sentido, as limas rotativas NiTi possuem uma conicidade contínua ou variável, sendo que as limas cónicas contínuas têm um ângulo constante de aumento de diâmetro da parte ativa do registo, enquanto os registos de conicidade variável possuem diferentes cones de aumento e ângulos decrescentes ao longo desta parte. Para além da superior flexibilidade, as limas de níquel-titânio apresentam ainda outras vantagens, tais como a possibilidade de diferentes instrumentos terem conicidades distintas, desde valores superiores aos das limas manuais convencionais a valores mais baixos, que permitem maior facilidade de instrumentação em canais mais estreitos e desafiantes (Hiran-us et al., 2016). As limas endodônticas NiTi são fabricadas a partir de uma liga chamada nitinol (ni: níquel, ti: titânio, nol: Noval Ordnance Laboratory) (Thompson, 2000), amplamente flexíveis e resistentes à fadiga cíclica quando comparada com as limas endodônticas de aço inoxidável (Walia *et al.*, 1988; Haikel *et al.*, 1999; Pettiette et al., 2001; Haapasalo e Shen, 2013).

As limas NiTi afiladas de maior tamanho conduzem à perda excessiva de dentina radicular, resultando no comprometimento do tratamento, enquanto as limas cónicas mais pequenas e afiladas ajudam na preservação do tecido dentário. Quanto mais

afiladas forem as limas, maiores as possibilidades de existência de fraturas, enquanto as limas mais pequenas oferecem uma resistência máxima à fratura (Plotino *et al.*, 2017).

Os sistemas rotativos facilitam o desfibramento dos canais e a conicidade do instrumento leva à limpeza de toda a estrutura interna dos CR, diminuindo as preocupações relacionadas com a remoção microbiana (Amri *et al.*, 2016). No entanto, existem algumas preocupações relacionadas com a remoção excessiva da dentina radicular devido ao aumento da conicidade da instrumentação (Capar *et al.*, 2014).

De uma forma geral, qualquer remoção de tecido duro das paredes do canal aumenta as possibilidades de fratura radicular. Contrariamente, alguns autores afirmam que o aumento da conicidade da preparação do canal, permite que as forças possam estar melhor distribuídas no terço apical do canal, e esta melhor distribuição aumenta a resistência à fratura do dente (Krishan *et al.*, 2014).

Neste aspeto, o objetivo do estudo de Sabeti *et al.*, (2018) foi avaliar o efeito do *design* da CA e conicidade na preparação de CR na resistência à fratura de molares superiores com TE. Neste sentido, foram atribuídos aleatoriamente a 1 de 3 grupos uma conicidade de 0.04, a um segundo grupo uma conicidade de 0.06 e a um terceiro uma conicidade de 0.08, para a avaliação gradual de 30 raízes disto-vestibulares sadias de molares superiores. Os resultados do estudo determinaram que a conicidade de 0.04 de instrumentação teve a maior resistência à fratura e a conicidade de 0,08 teve menor resistência.

### **2.3.Características e indicações das limas Trunatomy**

TruNatomy<sup>®</sup> (Dentsply Sirona, Ballaigues Switzerland) é um novo sistema rotatório de limas NiTi, pequeno e cónico e introduzido recentemente no mercado. (Plotino *et al.*, 2019). A confecção das limas TruNatomy requer um tratamento térmico da liga NiTi, que visa melhorar a resistência à fadiga e flexibilidade do instrumento durante o TE. Estas limas são fabricadas usando um fino fio NiTi tratado termicamente, de 0.8 mm de diâmetro máximo em vez do diâmetro de 1.2mm usado na maioria da fabricação dos restantes sistemas de limas (Riyahi *et al.*, 2020). Os instrumentos TN apresentam uma secção transversal descentralizada. Entre outras vantagens, estas limas possuem melhor desempenho e eficácia, permitem melhor desbridamento e remoção de detritos, além de

que são mais conservadoras, visto que respeitam mais a anatomia natural do dente e preservam melhor a estrutura dentária. As limas TruNatomy surgem numa apresentação de 5 limas. A primeira lima é a “*Orifice modifier*”, (20.08) com um tamanho de 7,5 mm de ponta ativa, que se adapta à forma da entrada do canal, cria espaço necessário para a lima seguinte e, devido à sua flexibilidade, pode entrar no canal em diferentes angulações. A segunda lima, chamada “*Glider*”, (17.02) otimiza o deslizamento das limas no canal e permite uma transição suave entre as limas K e as limas subsequentes. A última série das limas é formada por 3 limas “*Shaping*”. As limas “*Shaping*” são fornecidas em três tamanhos diferentes: pequeno (20 / .04), prime (26 / .04) e médio (36 / .03). A maior parte das preparações mecânicas terminam no Instrumento “*Prime*” utilizado num movimento de entrada e saída até atingir o comprimento de trabalho. (Amr *et al.*, 2020). O sistema TruNatomy representa uma nova geração de limas rotatórias, de instrumentos projetados para moldar a raiz nos SCR para uma preparação continuamente afunilada com a preservação máxima da dentina pericervical. Oferecem ao clínico mais simplicidade, segurança e melhor eficiência de corte e propriedades mecânicas em comparação com as gerações anteriores de instrumentos rotatórios. (Peters, Arias e Choi, 2020).



Figura 1 - TruNatomy™. Limas “Orifice Modifier”, “Glider” e 3 limas “Shaping” (small, prime e medium). (Dentsply Maillefer).

Fonte:<https://www.dentsplysirona.com/engb/explore/endodontics/trunatomy.html#instrumentation>

## 2.2. Características e indicações das limas VDW Rotate

O sistema VDW.Rotate<sup>®</sup> (VDW, GmbH, München, Germany), introduzido no mercado recentemente, é outro conjunto de limas cónicas, com uma secção transversal em forma de S, e com um afunilamento constante. É muito eficaz nas cavidades endodônticas estreitas e restritas (Filizola *et al.*, 2019).

Este sistema apresenta um número reduzido de limas e uma elevada flexibilidade atribuída, maioritariamente, ao tratamento térmico a que a liga de níquel-titânio é submetida. Estes instrumentos são produzidos com recurso a uma liga de níquel-titânio chamada de “Blue-wire”. O segmento das limas composto por níquel-titânio apresenta duas cores diferentes, sendo elas um tom azulado na zona da flute das limas, isto é, na concavidade entre as arestas cortantes e um tom cinzento prateado nas arestas cortantes. O fabricante atribui as cores distintas à camada de óxido que se forma após o tratamento térmico e à espessura da mesma e consequente forma como refletem a luz. Os instrumentos são sujeitos a tratamento térmico numa única sessão e os diferentes segmentos das limas não são sujeitos a diferentes tipos de tratamento térmico, sendo este realizado sobre todo o corpo do instrumento. Quanto à secção transversal, estes instrumentos possuem dupla lâmina em “S” adaptada, cuja posição varia de acordo com o tamanho da lima em questão e que pretende assegurar uma maior eficiência de corte, melhor capacidade de centralização e uma diminuição do efeito de aparafusamento, diminuindo consequentemente, o risco de fratura por torção. De acordo com as instruções do fabricante, estes instrumentos devem ser utilizados com uma velocidade de 300 a 400 rpm (rotações por minuto). Este sistema é composto pelas seguintes limas: 15, conicidade 0,04; 20, conicidade de 0,05; 25, com conicidades de 0,04 ou 0,06; 30, com conicidade de 0,04 ou 0,06; 35, igualmente com conicidades de 0,04 ou 0,06; 40, com conicidade de 0,04 ou 0,06 e 50 e 60, com conicidade de 0,04. (Ertuğrul e Orhan, 2019).

As limas com conicidade 0,06, são indicadas para a maioria dos casos de TE, enquanto que as com conicidade 0,04, são mais indicadas para trabalhar canais estreitos e altamente curvos, incluindo curvatura apical.

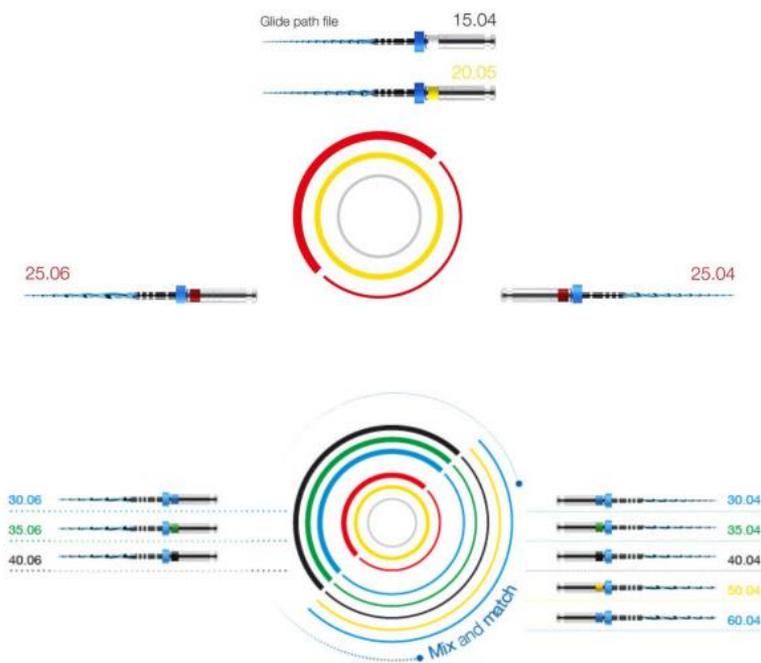


Figura 2 – Limas VDW.Rotate® (VDW, GmbH, München, Germany).

Fonte: <https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/vdwrotate/>

#### 2.4. Movimento e *design* das limas (VDW Rotate e Trunatomy)

A introdução da instrumentação mecanizada revelou-se como sendo um dos maiores avanços feitos no campo da Endodontia, trazendo melhorias no que toca à qualidade e previsibilidade da instrumentação, aliadas a uma diminuição de erros de procedimento e de tempo de trabalho (Gavini *et al.*, 2018).

A instrumentação mecanizada com rotação contínua consiste na utilização de limas que executam uma rotação constante em torno do seu corpo (Guimarães, 2013), o que proporciona aos instrumentos um stress adicional, induzindo-os à fadiga cíclica, e consequentemente, aumentando o risco de fraturas (Kirchhoff *et al.*, 2018; Grossi *et al.*, 2017; Versiani, 2012). A introdução de novas ligas e *design*, veio contornar este problema.

A Rotação contínua de um instrumento de NiTi requer menor pressão interna diminuindo o transporte de detritos no sentido apical do dente, reduzindo a extrusão para fora do canal, apresentando maior capacidade de remoção de detritos do interior do

canal (Sahu *et al.*, 2016). Todavia todos os sistemas de instrumentação provocam extrusão de detritos pelo forâmen apical (Costa *et al.*, 2018; Titty *et al.*, 2019). Contudo as diferentes técnicas de instrumentação e instrumentos, extruem diferentes quantidades de detritos. Segundo Tanalp e Güngör, (2014) e Sen *et al.*, 2018, as diferenças de extrusão de detritos estão relacionados com o *design* dos instrumentos (secção transversal, conicidade, tipo de ponta, número de limas, cinemática do instrumento e eficácia de corte (Tanalp e Güngör, 2014; Sen *et al.*, 2018), instrumentação do canal até ao ápice, quantidade e método utilizado na administração de substâncias irrigadoras (Vyavahare, Raghavendra e Desai, 2016).

Os sistemas de limas endodônticas têm demonstrado alguma dependência da sua forma geométrica, e neste contexto, os fabricantes introduziram vários novos *designs* que foram desenvolvidos com o intuito de diminuir o risco de fratura. O *design* das limas pode afetar igualmente a formação das forças na dentina radicular (Lam *et al.*, 2005).

As forças geradas durante a instrumentação podem aumentar o risco de fratura radicular. Alguns estudos relataram que a preparação do CR causou alguns defeitos significativos, como as rachaduras incompletas (Shemesh *et al.*, 2009).

Adorno *et al.*, (2009) relataram que a preparação do CR com instrumentação excessiva pode enfraquecer de forma significativa as raízes e criar fendas nas raízes apicais. Os instrumentos rotatórios NiTi por vezes passam por cima do forame apical, especialmente com instrumentos com tendência para o aparafusamento resultante das arestas de corte ativas e rotação contínua (Há e Park., 2012).

O processo de fabricação de instrumentos NiTi que inclui o tratamento térmico e os métodos utilizados para realizar as formas geométricas, determinam principalmente as suas propriedades mecânicas (Zhou *et al.*, 2012). Os elementos de *design* dos instrumentos de NiTi foram amplamente investigados por testes cíclicos de fadiga e resistências à torção ou através do uso de um elemento finito para a criação de condições controladas (Versluis *et al.*, 2012).

Os centros transversais geométricos destes instrumentos são deslocados dos centros de rotação dos instrumentos. Os fabricantes referem que em comparação com os *designs* de instrumentos concêntricos convencionais, o *design* da secção transversal descentrado cria um movimento de cobra que reduz a geração de stress durante a rotação e as forças de aparafusamento, diminuindo assim, os contatos do instrumento com a parede do

canal do dente, enquanto aumenta o espaço necessário para a remoção dos detritos (Elnaghy e Elsaka, 2014).

De uma forma geral, as limas mais finas e flexíveis são vulneráveis à carga de torção, mas são resistentes à fadiga cíclica. Por outro lado, as limas mais rígidas e maiores podem suportar mais torque, mas são suscetíveis de fadiga cíclica. Quanto maior a quantidade e mais periférica for a distribuição de metal na secção transversal, mais dura será a lima. Neste contexto, uma lima com maior conicidade e maior diâmetro está mais suscetível a falhas, além de que a configuração do canal torna-se muito importante.

A curvatura coronal do CR é mais perigosa do que uma curvatura apical em termos de fratura e, uma curvatura de canal muito aguda gera mais pressão do que uma com um raio maior.

### **III. DISCUSSÃO**

Foi realizada uma revisão narrativa bibliográfica com o objectivo de analisar o desempenho dos sistemas de instrumentação TruNatomy e VDW Rotate na conformação do SCR principalmente em anatomias complexas.

O estudo de Sravani (2020) teve como objetivo comparar a resistência à fadiga cíclica do sistema de limas TruNatomy<sup>®</sup> (Dentsply Sirona, Ballaigues Switzerland), VDW.ROTATE, R-Pilot<sup>®</sup> (VDW, Munich, Germany) e HyFlex EDM<sup>®</sup> (Coltene/Whaledent, Altstätten, Switzerland) no TE.

O valor máximo foi obtido com o sistema de limas R-pilot. Os autores descobriram que a resistência máxima à fadiga foi encontrada com R-pilot seguido por HyFlex EDM, VDW.ROTATE e TruNatomy

De salientar que, a preservação da dentina pericervical foi relatada como crítica na sobrevivência a longo prazo, especialmente nos molares com função ótima (Clark e Khademi., 2010). A existência de mais opções avançadas de tratamento em Endodontia tem mudado significativamente os paradigmas para um sistema invasivo mínimo na abordagem da CA, bem como para modelar os CR com a finalidade de preservar a dentina (Gluskin, Peters e Peters., 2014).

É sempre importante que o clínico possa preparar uma cavidade que garanta o acesso adequado em cada SCR após a remoção de todo o conteúdo da câmara pulpar. Devido ao fato de que as limas TruNatomy têm menos memória em comparação com as limas NiTi convencionais, ou M-Wire é possível dobrar ligeiramente a ponta da lima para permitir a fácil inserção num orifício de canal seguro (Gluskin *et al.*, 2014).

O estudo de Arbiya *et al.*, (2019) comparou os vários métodos de tratamento minimamente invasivos através de uma revisão narrativa da literatura em Endodontia. De acordo com os autores, preservando a integridade do dente, pode-se conseguir uma melhor adequação. A abordagem minimamente invasiva exige conhecimentos profundos da anatomia do canal, diagnóstico e tomada de decisão, preservando a estrutura e integridade do dente, *designs* alternativos de acesso.

Do mesmo modo, o estudo de Mohammad *et al.*, (2018) avaliou o efeito do *design* da CA e conicidade na preparação de CR na resistência à fratura de molares superiores. A resistência à fratura foi testada através do uso de uma máquina universal de teste. Este estudo utilizou 78 segundos molares, extraídos por razões periodontais. Os resultados do estudo determinaram que o afunilamento da instrumentação teve maior resistência à fratura.

De acordo com o estudo de Burclein e Shafer (2015) a endodôntica minimamente invasiva tem como objetivo principal preservar ao máximo a estrutura dentária durante a terapia do canal radicular. Sendo que, nos últimos 15 anos assistiu-se a um elevado desenvolvimento na endodontia, tornando os procedimentos de tratamento mais seguros, precisos e eficientes.

Yuan *et al.*, (2016) realizaram um estudo com objetivo de comparar a biomecânica em dentes após o acesso minimamente invasivo (MI) e o acesso convencional (AT) usando análise de elementos finitos. Seis modelos de análise de elementos finitos de um primeiro molar inferior foram construídos e divididos em dois grupos (AMI e AT). As áreas de concentração de tensão dos dentes com cavidades de acesso MI foram menores quando comparados aos dentes com AC nas áreas coronal e cervical. Diante disso concluíram que o acesso MI foi capaz de aumentar a resistência à fratura quando submetidos a cargas verticais e 45° em relação ao longo eixo do dente devido à melhor distribuição de força causando um menor stress na região cervical.

Numa revisão sistemática Silva *et al.*, (2018), com o propósito responder à questão se as cavidades endodônticas contraídas (CECs) aumentam a resistência à fratura em dentes humanos extraídos em comparação com as cavidades endodônticas tradicionais (CETs), concluiu nessa revisão de estudos *in vitro*, que não houve evidências que apoiem o uso de CECs em vez de CETs para o aumento da resistência à fratura em dentes humanos. Contudo referiu que os CECs ganharam atenção na Endodontia devido à preservação máxima da estrutura dentária, incluindo a dentina pericervical, o que poderia melhorar a resistência à fratura de dentes tratados endodônticamente. No entanto, a influência do desenho da CA na resistência à fratura permanece limitada e controversa.

O estudo de Mustafa *et al.*, (2021), sobre a avaliação do desempenho de várias limas no que concerne à extrusão de detritos e tempo de preparação do SCR, demonstrou que na instrumentação de CR severamente curvados as limas Trunatomy estavam entre os



ID documento: 20220516,  
Data de emissão: 08-10-2021 15:54,  
Página: 1/1

**Comprovativo de operação Caixadirecta**

Exmo(a) Senhor(a)

Na sequência do pedido efetuado por ANA PATRICIA FERREIRA SILVA, o serviço Caixadirecta registou a operação abaixo referida.

Detalhe	
Tipo	Transferência
Conta	0908076898000 - EUR - Conta Cademeta
País	Portugal
Conta destino	003500910001231233050
Montante	1,50EUR
Descritivo débito	TRF CXDAPP
Dados da operação	
Data de registo	08-10-2021 15:54:27
Data da operação	08-10-2021
Canal	Caixadirecta Apps
Estado	Efectuada
Custos da operação	
Custo total	0,00 EUR

Para mais informações poderá contactar o serviço Caixadirecta através dos telefones 707 24 24 24 - 21 790 07 90 (24 horas por dia/todos os dias do ano), no nosso site [www.ogd.pt](http://www.ogd.pt) em "Espaço Cliente" ou em qualquer Agência.

**Caixa. Para todos e para cada um.**

Caixa Geral de Depósitos, S.A. - Sede Social: Av. João XXI, nº 83, 1000-300 LISBOA - Capital Social 3.844.143.735,00 € - CRCL e Contribuinte sob o nº 500 960 048

grupos que produziram a menor quantidade de detritos extruídos apicalmente.

No estudo de Riyahi *et al.*, (2020), o sistema Trunatomy teve uma resistência superior à fadiga cíclica quando comparado com os sistemas Twisted files<sup>®</sup> e ProTaper

Next<sup>®</sup>. Neste ensaio foi usado um canal artificial de aço inoxidável com uma curvatura de 60 graus com raio de 5 mm. Segundo os autores, os resultados podem estar relacionados com características especiais conferidas às limas, tais como, a liga de NiTi de fase R, ao desenho de torção que elimina a propagação de fissuras produzidas pela técnica de retificação tradicional ao processamento termomecânico e secção transversal descentralizada. Em suma, o potencial que as limas Trunatomy têm para preservar a estrutura dentária, conferem-lhe vantagens no aumento à resistência à fadiga cíclica.

Noutro estudo sobre fadiga cíclica, Elnaghy. *et al.*, (2020), avaliou a resistência à fadiga cíclica e torcional dinâmica de instrumentos TruNatomy recentemente introduzidos e comparou com instrumentos HyFlex CM (HFC), Vortex Blue (VB) e FlexMaster (FM). Tamanho 20, conicidade 0,04 dos instrumentos TRN, HFC, VB e FM foi testada para a resistência à fadiga dinâmica cíclica e torcional. Concluiu que os instrumentos HFC apresentaram maior resistência à fadiga do que VB, TRN e FM. Num estudo de investigação à fadiga cíclica, Ertuğrul e Orhan, (2019), compararam a performance de quatro marcas de limas (Rotate, Mtwo, One Curve, TF adaptive) com o mesmo tamanho e conicidade (25/0,06). Os instrumentos foram operados a 35 ° C. O tempo de fratura e o comprimento dos fragmentos fraturados foram comparados com a análise de variância de uma via (ANOVA) seguida pelos testes de comparação múltipla de Tukey ( $p < 0,05$ ). Este é o primeiro estudo na literatura sobre a fadiga cíclica do Rotate. Rotate apresentou maior vida à fadiga cíclica do que One Curve, TF Adaptive e Mtwo.

#### **IV. CONCLUSÃO**

Os dentes tratados endodônticamente são geralmente mais frágeis do que os não tratados. A destruição do tecido causada não apenas por lesões de cárie, mas também pela remoção agressiva excessiva e desnecessária da estrutura dentária coronal durante a execução da CA, são consideradas responsáveis por esta perda de resistência às forças oclusais.

As novas cavidades endodônticas minimamente invasivas foram descritas e propostas para preservar a dentina e o esmalte por meio de acesso estratégico, incluindo cavidade de acesso endodôntico pontual (PEAC). Não há consenso em que medida PEAC

contribui para a resistência do dente à fratura, porque não há acordo sobre como o PEAC deve ser realizado.

Os instrumentos TruNatomy, devido ao seu menor diâmetro máximo 0,80mm da sua parte ativa, em relação à maioria dos restantes sistemas rotatórios em Ni-Ti são muito mais conservadores da dentina pericervical.

As limas TRuntomy e VDWRotate permitem respeitar e preservar ao máximo a anatomia natural e original do SCR devido à sua alta flexibilidade e baixa conicidade da parte ativa dos seus instrumentos sem comprometer a área de corte. Parecem ser sistemas de instrumentação altamente eficazes em canais atrésicos e/ou com curvaturas superiores a 30 graus.

## **BIBLIOGRAFIA**

Adorno, C. G., Yoshioka, T. and Suda, H. (2011). Crack initiation on the apical root surface caused by three different nickel-titanium rotary files at different working lengths. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 37(4), pp. 522–525.

Al Amri, M. D. *et al.* (2016). Fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars with conservative access cavity and different restorative techniques: An in vitro study. *Australian Endodontic Journal*, 42(3), pp. 124–131.

Arbiya, A., Hegde, S. and Mathew, S. (2019). Minimally Invasive Endodontics - A Review. *Journal of Dental & Oro-facial Research*, 15(2).

Bóveda, C. and Kishen, A. (2015). Contracted endodontic cavities: the foundation for less invasive alternatives in the management of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 33(1), pp. 169–186.

## Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

Bürklein, S., Hinschitzka, K., Dammaschke, T. and Schäfer, E. (2012). Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *International Endodontic Journal*, 45, pp. 449–461.

Bürklein, S. and Schäfer, E. (2015). Minimally invasive endodontics. *Quintessence International*, 46(2), pp. 119–124.

Capar, I. D. *et al.* (2014). Fracture strength of roots instrumented with Self-Adjusting File and the protaper rotary systems. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 40(4), pp. 551–554.

Clark, D. and Khademi, J. A. (2010). Case Studies in Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. *Dental Clinics of North America*. Elsevier Ltd, 54(2), pp. 275–289.

Costa, E. L. *et al.* (2018). Effect of large instrument use on shaping ability and debris extrusion of rotary and reciprocating systems. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 9(1).

Elnaghy, A. M., Elsaka, S. E. and Elshazli, A. H. (2020). Dynamic cyclic and torsional fatigue resistance of TruNatomy compared with different nickel–titanium rotary instruments. *Australian Endodontic Journal. BMC Oral Health*, pp. 1–8.

Elnaghy, A. M. and Elsaka, S. E. (2014). Assessment of the mechanical properties of ProTaper next nickel-titanium rotary files. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 40(11), pp. 1830–1834.

Ertuğrul, İ. F. and Orhan, E. O. (2019). Cyclic fatigue and energy-dispersive X-ray spectroscopy examination of the novel ROTATE instrument. *Microscopy Research and Technique*, 82(12), pp. 2042–2048.

Filizola de Oliveira, D. J. *et al.* (2019). Changes in Geometry and Transportation of Root Canals with Severe Curvature Prepared by Different Heat-treated Nickel-titanium Instruments: A Micro-computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 45(6), pp. 768–773.

Gambarini, G. *et al.* (2019). Measurement of torque generated during intracanal instrumentation in vivo. *International Endodontic Journal*, 52(5), pp. 737–745.

Gavini, G. *et al.* (2018). Nickel-titanium instruments in endodontics: A concise review of the state of the art. *Brazilian Oral Research*, 32, pp. 44–65.

Gluskin, A. H., Peters, C. I. and Peters, O. A. (2014). Minimally invasive endodontics: Challenging prevailing paradigms. *British Dental Journal*. Nature Publishing Group, 216(6), pp. 347–353.

Grossi, G., Cunha, L., Lacerda, M., Girelli, C., & Xavier. (2017). Comparação entre as limas Reciproc e WaveOne na formatação e centralização do canal: uma revisão integrativa. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF*, 22(2), pp. 230–235.

Guimarães, E. J. (2013). *Instrumentos endodônticos de uso único*.

Ha, J.-H. and Park, S.-S. (2012). Influence of glide path on the screw-in effect and torque of nickel-titanium rotary files in simulated resin root canals. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 37(4), p. 215.

Haapasalo, M. and Shen, Y. (2013). Evolution of nickel-titanium instruments: from past to future. *Endodontic Topics*, 29(1), pp. 3–17.

## Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

- Hiran-us, S. *et al.* (2016). Shaping ability of ProTaper NEXT, ProTaper Universal and iRace files in simulated S-shaped canals. *Australian Endodontic Journal*, 42(1), pp. 32–36.
- Jordan, L., Bronnec, F. and Machtou, P. (2021). Endodontic Instruments and Canal Preparation Techniques. *Endodontic Materials in Clinical Practice*, pp. 81–131.
- Kirchhoff, H. M., Cunha, V. M. and Kirchhoff, A. L. (1984). Instrumentação recíproca: revisão de literatura. *Revista gestão & saúde*, 18(1), pp. 1–14.
- Krishan, R. *et al.* (2014). Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. *Journal of Endodontics*, 40(8), pp. 1160–1166.
- Lam, P. P. S., Palamara, J. E. A. and Messer, H. H. (2005). Fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation. *Journal of Endodontics*, 31(7), pp. 529–532.
- Landys Borén, D., Jonasson, P. and Kvist, T. (2015). Long-term survival of endodontically treated teeth at a public dental specialist clinic. *Journal of Endodontics*, 41(2), pp. 176–181.
- Maske, A. *et al.* (2021). Influence of access cavity design on fracture strength of endodontically treated lower molars. *Australian Endodontic Journal*, 47(1), pp. 5–10.
- Moore, B. *et al.* (2016). Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 42(12), pp. 1779–1783.
- Mustafa, R. *et al.* (2021). Evaluating In Vitro Performance of Novel Nickel-Titanium Rotary System (TruNatomy) Based on Debris Extrusion and Preparation Time from Severely Curved Canals. *Journal of Endodontics*, 47(6), pp. 976–981.
- Orhan, E. O., Ertuğrul, İ. F. and Tosun, S. (2021). Monotonic torsional resistance and fatigue resistance of novel SCOPE RS instruments. *Microscopy Research and Technique*, 84(1), pp. 62–70.
- Peters, O. A., Arias, A. and Choi, A. (2020). Mechanical Properties of a Novel Nickel-titanium Root Canal Instrument: Stationary and Dynamic Tests. *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc, 46(7), pp. 994–1001.
- Pettiette, M. T., Olutayo Delano, E. and Trope, M. (2001). Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel k-files and nickel-titanium hand files. *Journal of Endodontics*, 27(2), pp. 124–127.
- Plotino, G. *et al.* (2019). Influence of size and taper of basic root canal preparation on root canal cleanliness: a scanning electron microscopy study. *International Endodontic Journal*, 52(3), pp. 343–351.
- Plotino, G. *et al.* (2017). Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs. *Journal of Endodontics*, 43(6), pp. 995–1000.
- Riyahi, A. M. *et al.* (2020). Cyclic Fatigue Comparison of TruNatomy, Twisted File, and ProTaper Next Rotary Systems. *International Journal of Dentistry*, 2020, pp. 5–8.

## Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

Rover, G. *et al.* (2020). Influence of minimally invasive endodontic access cavities on root canal shaping and filling ability, pulp chamber cleaning and fracture resistance of extracted human mandibular incisors. *International Endodontic Journal*, 53(11), pp. 1530–1539.

Rover, G. *et al.* (2017). Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. *Journal of Endodontics*, 43(10), pp. 1657–1662.

S, A. A., Hegde, S. and Mathew, S. (2019). Minimally Invasive Endodontics - A Review, 15(02), pp. 77–88.

Sabeti, M. *et al.* (2018). Impact of Access Cavity Design and Root Canal Taper on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Ex Vivo Investigation. *Journal of Endodontics*, 44(9), pp. 1402–1406.

Sahu, G. K. *et al.* (2016). Rotary Endodontics or Reciprocating Endodontics: Which is New and Which is True?. *Journal of Health Sciences & Research* 7(2), pp. 51–57.

Schilder, H. (1974). Cleaning and Shaping the Root Canal. *Dental Clinics of North America*, 18(2), pp. 269–296.

Sen, O. G. *et al.* (2018). Evaluation of apically extruded debris using continuous rotation, reciprocation, or adaptive motion. *Brazilian Dental Journal*, 29(3), pp. 245–248.

Shemesh, H. *et al.* (2009). The effects of canal preparation and filling on the incidence of dentinal defects. *International Endodontic Journal*, 42(3), pp. 208–213.

Shibu, T. M. and Julie, S. R. (2014). Minimally invasive endodontics. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 6(4), pp. 36–38.

Shubhashini, N. *et al.* (2016). Rotary Endodontics or Reciprocating Endodontics: Which is New and Which is True? *Journal of Health Sciences & Research*, 7(2), pp. 51–57.

Silva, A. A. *et al.* (2020). Does ultraconservative access affect the efficacy of root canal treatment and the fracture resistance of two-rooted maxillary premolars? *International Endodontic Journal*, 53(2), pp. 265–275.

Silva, E. J. N. L. *et al.* (2018). Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. *Clinical Oral Investigations*. *Clinical Oral Investigations*, 22(1), pp. 109–118.

Tanalp, J. and Güngör, T. (2014). Apical extrusion of debris: A literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 47(3), pp. 211–221.

Thompson, S. A. (2000). IEJ 2000 33(4) 297-310 An overview of NiTi alloys used in dentistry. *Review International Endodontic*, 44(0), p. 14.

Titty, T. M. *et al.* (2019). Evaluation of apical extrusion of debris, irrigant solution and bacteria after canal instrumentation using iRace, waveone and Protaper NEXT: An in vitro study. *World Journal of Dentistry*, 10(2), pp. 103–108.

## Instrumentação de baixa conicidade – Revisão Narrativa

Uppala, S. (2020). A Comparative Analysis of Cyclic Fatigue Resistance of TruNatomy , VDW . ROTATE , R-Pilot and Hy- Flex EDM Files System. *International Journal of Dentistry and Oral Science*, pp. 14–17.

Versiani, M. A. (2012). *Avaliação do preparo biomecânico e da obturação de canais radiculares ovais promovidos pelos sistemas de instrumento único WaveOne, Reciproc e SAF.*

Versluis, A. *et al.* (2012). Flexural stiffness and stresses in nickel-titanium rotary files for various pitch and cross-sectional geometries. *Journal of Endodontics*, 38(10), pp. 1399–1403.

Vyavahare, N. K., Raghavendra, S. S. and Desai, N. N. (2016). Comparative evaluation of apically extruded debris with V-Taper, ProTaper Next, and the Self-adjusting File systems. *Journal of Conservative Dentistry*, 19(3), pp. 235–238.

Walia, H., Brantley, W. A. and Gerstein, H. (1988). An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *Journal of Endodontics*, 14(7), pp. 346–351.

Yuan, K. *et al.* (2016). Comparative evaluation of the impact of minimally invasive preparation vs. conventional straight-line preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. *European Journal of Oral Sciences*, 124(6), pp. 591–596.

Zhou, H. M. *et al.* (2012). Mechanical properties of controlled memory and superelastic nickel-titanium wires used in the manufacture of rotary endodontic instruments. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 38(11), pp. 1535–1540.