



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CURSO DE ODONTOLOGIA

LARISSA MARIA CAPELA LISBOA

A EVOLUÇÃO DO SISTEMA PROTAPER NA ENDODONTIA: Revisão Integrativa

Recife

2024

LARISSA MARIA CAPELA LISBOA

A EVOLUÇÃO DO SISTEMA PROTAPER NA ENDODONTIA: Revisão Integrativa

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Andréa Cruz Câmara.

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lisboa, Larissa Maria Capela.

A evolução do sistema protaper na endodontia: Revisão Integrativa /
Larissa Maria Capela Lisboa. - Recife, 2024.
18 p.

Orientador(a): Andrea Cruz Câmara
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2024.
Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Endodontia. 3. Sistema protaper. I. Câmara, Andrea
Cruz . (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

LARISSA MARIA CAPELA LISBOA

A EVOLUÇÃO DO SISTEMA PROTAPER NA ENDODONTIA: Revisão Integrativa

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 11/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Andrea Cruz Câmara

**Nome do Primeiro avaliador/
UFPE**

José Thadeu Pinheiro

**Nome do segundo avaliador/
UFPE**

Eduardo Borges da Costa Leite

**Nome do terceiro avaliador/
UFPE ou de outra instituição**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **DEUS**, por ter me sustentado e ter sido a minha rocha e fortaleza para vencer todas as batalhas, sem ele nada seria possível.

Ao meu Pai Lucilo que sempre foi meu suporte nesses anos de estudo e esforço para que eu chegasse até aqui.

À minha Mãe Lúcia que esteve ao meu lado com todo seu carinho, torcida e cuidado.

Agradeço também a minha Orientadora Andréa, pela oportunidade dentro da disciplina de Endodontia, em que tive o prazer de ser monitora e pela orientação e apoio nesse trabalho de conclusão curso.

Aos meus amigos da universidade, em especial Ana Karolaine e Rodrigo por caminharem ao meu lado e por todo apoio nas dificuldades que enfrentamos juntos.

Ao meu namorado Osvaldo, pela compreensão, ajuda e suporte, principalmente na reta final.

A minha amiga Crislayne por todo apoio e parceria nesses anos de graduação. Ao meu amigo Thawan por todo incentivo e ajuda.

Agradeço a toda a minha família por toda torcida e apoio em especial aos meus avós Dona Maria das Dores, Seu João Capela, Dona Ana Rosa.

Agradeço a minha Tia Ana e meu primo Elton por todo apoio e torcida.

Gostaria de agradecer a todos os meus amigos da vida, que de alguma forma estiveram presentes com seu apoio e incentivo.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Pernambuco, seus servidores em especial do Departamento de Odontologia e todos os pacientes pela confiança depositada a mim.

RESUMO

A endodontia, derivada do grego "endo" (dentro) e "odont" (dente), é uma especialidade odontológica que trata das doenças da polpa dentária e do tecido periapical. Surgiu no século XIX com os estudos pioneiros de Bowman e Magitot. O desenvolvimento do Sistema ProTaper representou um marco significativo na busca por soluções que superassem as limitações dos sistemas tradicionais. A evolução dos materiais e técnicas culminou na prática contemporânea, fundamental na preservação dentária, onde hoje utiliza-se limas feitas de aço inoxidável para o tratamento desses canais radiculares. O objetivo dessa revisão de literatura foi analisar a evolução do Sistema Protaper na Endodontia, através de um levantamento bibliográfico com os principais artigos disponíveis na atualidade e como tal avanço repercutiu nos atendimentos odontológicos com o passar dos anos, o que trouxe vários benefícios no tratamento dos canais radiculares, como maior agilidade e qualidade no preparo do canal radicular, o que aumentou a eficácia de corte endodôntico, ergonomia, menor risco de quebra de limas e, portanto, maior segurança para o cirurgião dentista e o paciente.

Palavras-chave: Canal radicular; Endodontia; Limas; Saúde bucal.

ABSTRACT

Endodontics, derived from the Greek "endo" (inside) and "odont" (tooth), is a dental specialty that treats diseases of the dental pulp and periapical tissue. It emerged in the 19th century with the pioneering studies of Bowman and Magitot. The development of the ProTaper System represented a significant milestone in the search for solutions that overcome the limitations of traditional systems. The evolution of materials and techniques culminated in contemporary practice, fundamental in tooth preservation, where today files made of stainless steel are used to treat these root canals. The objective of this literature review was to analyze the evolution of the Protaper System in Endodontics, through a bibliographical survey of the main articles currently available and how this advancement has had an impact on dental care over the years, which has brought several benefits in the treatment of root canals, such as greater agility and quality in root canal preparation, which increased the effectiveness of endodontic cutting, ergonomics, lower risk of file breakage and, therefore, greater safety for the dental surgeon and the patient.

Keywords: Root canal; Endodontics; Limes; Oral health.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	11
3	MÉTODO.....	11
4	RESULTADOS.....	11
5	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
6	DISCUSSÃO.....	16
7	CONCLUSÃO.....	17
8	REFERÊNCIAS.....	18
9	ANEXO A – NORMAS DA REVISTA.....	19

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma área da Odontologia dedicada ao tratamento dos tecidos internos do dente, experimentou ao longo dos anos uma notável evolução, especialmente no que diz respeito aos instrumentos e técnicas utilizados para a preparação do canal radicular. Nesse contexto, o Sistema ProTaper destaca-se como uma das mais significativas inovações, revolucionando a abordagem no preparo biomecânico dos canais radiculares (BÜRKLEIN et al., 2013; KANSAL et al., 2014; ARIAS et al., 2014).

As origens da Endodontia remontam a séculos de práticas rudimentares e empíricas, onde os tratamentos eram limitados pela falta de compreensão anatômica e tecnológica. No entanto, com o advento de novos materiais, técnicas e equipamentos, surgiram oportunidades para avanços substanciais (OLANO-DEXTRE et al., 2016).

O desenvolvimento do Sistema ProTaper foi uma resposta a desafios persistentes enfrentados pelos profissionais endodontistas, como a conformação eficiente e segura dos canais radiculares. Sua evolução reflete não apenas a necessidade de ferramentas mais sofisticadas, mas também uma compreensão mais profunda da biomecânica do dente e das demandas clínicas do tratamento endodôntico (OLANO-DEXTRE et al., 2016).

O ProTaper foi concebido com base em princípios biomecânicos e geométricos inovadores, visando uma preparação eficiente e conservadora dos canais radiculares. Sua abordagem de geometria variável e múltiplos instrumentos oferece uma solução adaptável a uma ampla gama de anatomias dentárias, melhorando a qualidade e a previsibilidade do tratamento (SATTAPAN et al., 2000; PRICHARD, 2012).

Ao longo dos anos, o Sistema ProTaper passou por diversas iterações e aprimoramentos, refletindo uma busca contínua por excelência clínica e eficiência. A introdução de novos materiais, revestimentos e designs melhorados demonstra o compromisso dos fabricantes e pesquisadores em atender às demandas crescentes dos profissionais endodontistas e de seus pacientes (SIQUEIRA et al., 2013; CAN et al., 2016; MANDAVA et al., 2018).

A evolução do ProTaper não se restringe apenas ao desenvolvimento de instrumentos; abrange também o aprimoramento das técnicas e protocolos de tratamento endodôntico. A integração de tecnologias como a instrumentação rotatória e sistemas de imagem 3D tem ampliado as capacidades diagnósticas e terapêuticas, elevando o padrão de cuidados com a saúde bucal (DE-DEUS et al., 2014).

Além de seu impacto clínico, o Sistema ProTaper tem sido objeto de extensa investigação científica, com estudos abordando sua eficácia, segurança e desempenho em uma

variedade de cenários clínicos. A literatura endodôntica está repleta de evidências que respaldam a efetividade e superioridade do ProTaper em comparação com técnicas e sistemas convencionais (SIQUEIRA et al., 2013; CAN et al., 2016; MANDAVA et al., 2018).

A adoção generalizada do Sistema ProTaper em clínicas odontológicas ao redor do mundo atesta sua aceitação e reconhecimento pela comunidade profissional. Sua presença onipresente nas práticas endodônticas contemporâneas é um testemunho de sua utilidade e confiabilidade como ferramenta indispensável no arsenal terapêutico do endodontista. (YOLDAS, O. *et al.*, 2012)

No entanto, apesar de suas conquistas notáveis, esse sistema não está imune a desafios e críticas. Questões como a complexidade da técnica, custo e disponibilidade podem influenciar sua adoção e uso adequado em diferentes contextos clínicos e geográficos (YARED, G., 2008).

Portanto, esta revisão aborda não apenas as realizações e vantagens do Sistema ProTaper, mas também suas limitações e áreas para futuras melhorias e desenvolvimentos. A análise crítica e reflexiva é essencial para uma prática endodôntica informada, baseada em evidências e orientada para a excelência clínica (DE-DEUS et al., 2014).

2 OBJETIVO

O Presente Trabalho visa elucidar as etapas fundamentais de uma revisão integrativa, a fim de destrinchar a evolução do Sistema Protaper na Endodontia, abordando não apenas as realizações e vantagens do Sistema ProTaper, mas também suas limitações e áreas para futuras melhorias e desenvolvimentos.

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma análise de dados obtidos a partir de fontes secundárias, por meio de uma revisão bibliográfica embasada na experiência das autoras durante a execução de uma revisão integrativa na disciplina de endodontia.

Foi utilizada a pergunta norteadora: Como o Sistema Protaper evoluiu nos últimos anos?

Estratégia de busca:

Busca pelas palavras chave:

- Canal radicular
- Endodontia
- Limas
- Saúde Bucal

Busca por descritores:

- Evolução das limas endodônticas
- Limas rotatórias e manuais

Foram utilizados artigos científicos do ano 2012 a 2024 da revista PubMed, Scielo e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP que tratam das 4 gerações dos Sistemas Protaper, e da sua evolução no que se diz respeito aos tratamentos endodônticos e da sua aplicabilidade nos dias atuais.

Critérios de inclusão:

- Estudos que respondessem a pergunta norteadora;
- Envolvesse tratamentos endodonticos;
- Citações sobre o Sistema Protaper.

Critérios de exclusão:

- Não respondessem a pergunta norteadora;
- Revisão sistemática;
- Artigos que abordavam tratamentos odontológicos não relacionados a endodontia.

Seleção de artigos:

- Leitura do título e resumo;
- Leitura do texto completo.

4 RESULTADOS

Foram selecionados quarenta e dois artigos: vinte e oito na base de dados Pub Med, cinco na base de dados Scielo e nove na base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

No entanto, a amostra final desta revisão foi constituída por dez artigos científicos, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Destes, três encontrados na base de dados PubMed, quatro na Scielo e três na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

5 REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento endodôntico tem sido objeto de constante aprimoramento ao longo das últimas décadas, impulsionado pela busca incessante por técnicas e instrumentos que garantam maior eficácia, previsibilidade e segurança. Nesse contexto, o Sistema ProTaper emergiu como uma inovação notável na Endodontia, representando um avanço significativo na preparação dos canais radiculares. A evolução do Sistema ProTaper é testemunho do compromisso contínuo da comunidade endodôntica em melhorar os padrões de cuidados e resultados clínicos para os pacientes (ARIAS, A. *et al.*, 2014).

O Sistema ProTaper, desenvolvido pela DENTSPLY Maillefer, foi introduzido no início dos anos 2000 como uma alternativa aos sistemas de preparo convencionais. Seu design inovador incorpora uma sequência de limas rotatórias com diferentes geometrias e angulações de corte, destinadas a facilitar a preparação dos canais radiculares em diversas condições anatômicas e clínicas (ARSLAN, H. *et al.*, 2014).

Uma das características distintivas do Sistema ProTaper é sua geometria variável, que permite a remoção eficiente de material dentário ao longo do comprimento do canal. As limas ProTaper apresentam diferentes diâmetros e cones de preparo, proporcionando um desempenho superior na modelagem tridimensional dos canais radiculares (BÜRKLEIN *et al.*, 2013; KANSAL *et al.*, 2014; ARIAS *et al.*, 2014).

A abordagem do Sistema ProTaper também se destaca pela sua capacidade de preservar a estrutura dentária durante o preparo dos canais. A combinação de movimentos de corte eficientes e uma distribuição uniforme de forças reduz o risco de desgaste excessivo e fraturas radiculares, promovendo uma preparação segura e conservadora (SATTAPAN *et al.*, 2000; PRICHARD,

2012).

A versatilidade do Sistema ProTaper permite sua aplicação em uma ampla variedade de casos endodônticos, desde dentes simples até casos complexos de anatomia radicular variada. Essa adaptabilidade clínica torna o ProTaper uma escolha preferencial para muitos profissionais, pois simplifica o processo de preparo dos canais e reduz o tempo clínico (YARED, G., 2008).

Ao longo dos anos, o Sistema ProTaper passou por várias iterações e aprimoramentos com base em evidências científicas e feedback clínico. As melhorias na geometria das limas, materiais e revestimentos de superfície contribuíram para aumentar a eficácia e a segurança do sistema, proporcionando melhores resultados aos pacientes (SIQUEIRA et al., 2013; CAN et al., 2016; MANDAVA et al., 2018).

Inúmeros estudos clínicos e pesquisas científicas têm investigado a eficácia e a segurança do Sistema ProTaper em diferentes contextos clínicos. Resultados consistentes demonstram altos níveis de limpeza e modelagem dos canais radiculares, bem como taxas favoráveis de sucesso a longo prazo em procedimentos endodônticos (MARCELIANO-ALVES, M. F. V. *et al.*, 2015).

O sucesso na utilização do Sistema ProTaper requer não apenas habilidades clínicas aprimoradas, mas também um entendimento profundo dos princípios biomecânicos e técnicas de preparo dos canais. Programas de treinamento e educação continuada desempenham um papel crucial na capacitação dos profissionais para a aplicação eficaz e segura do ProTaper na prática clínica (MARCELIANO-ALVES, M. F. V. *et al.*, 2015).

A crescente integração de tecnologias digitais na Endodontia, como o uso de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e sistemas de imagem tridimensional, tem ampliado as capacidades de planejamento e execução do preparo dos canais com o Sistema ProTaper. Essa integração promove uma abordagem mais precisa e personalizada ao tratamento endodôntico (SATTAPAN et al., 2000; PRICHARD, 2012).

Apesar de suas numerosas vantagens, o Sistema ProTaper não está isento de desafios e limitações. Questões como a complexidade da anatomia radicular, a curvatura acentuada dos canais e a possibilidade de fraturas instrumentais representam desafios potenciais que requerem habilidades clínicas avançadas e uma abordagem cuidadosa durante o preparo dos canais (ARSLAN, H. *et al.*, 2014).

A evolução do Sistema ProTaper na Endodontia é um reflexo do dinamismo e da inovação contínua que permeiam a prática odontológica contemporânea. À medida que novas tecnologias e abordagens terapêuticas emergem, é provável que o ProTaper continue a evoluir e se adaptar, mantendo-se como uma ferramenta essencial no arsenal do endodontista moderno (PEDULLA, E. *et al.*, 2013).

Além das características técnicas, o Sistema ProTaper também se destaca por sua

ergonomia e facilidade de uso. O design das limas ProTaper permite uma manipulação confortável e precisa durante o preparo dos canais, reduzindo a fadiga do operador e melhorando a eficiência do procedimento endodôntico (PEDULLA, E. *et al.*, 2013).

A eficiência do Sistema na remoção de material dentário e na modelagem dos canais radiculares contribui para a redução do tempo clínico necessário para a conclusão do tratamento endodôntico. Isso não apenas aumenta a produtividade do consultório, mas também melhora a experiência do paciente, minimizando o desconforto e a ansiedade associados ao procedimento (OLIVEIRA, B. P. DE *et al.*, 2017).

A padronização do preparo dos canais radiculares promove maior previsibilidade e reprodutibilidade nos resultados clínicos. A sequência de limas ProTaper foi projetada para seguir um protocolo específico, resultando em preparações consistentes que facilitam a obturação hermética e a selagem apical (MANDAVA, J. *et al.*, 2018).

Tal técnica demonstrou eficácia particular no tratamento de canais radiculares curvos e complexos. As características geométricas das limas ProTaper permitem uma negociação mais suave das curvaturas radiculares, reduzindo o risco de iatrogenias e aumentando a chance de sucesso no tratamento de casos desafiadores (OLANO-DEXTRE, T.L. *et al.*, 2016).

O uso ProTaper é frequentemente combinado com técnicas de irrigação avançadas, como a irrigação ultrassônica e a ativação ultrassônica, para maximizar a limpeza e desinfecção dos canais radiculares. Essa combinação sinérgica potencializa os efeitos antimicrobianos dos agentes irrigantes, promovendo um ambiente intracanal mais favorável à cicatrização periapical (MANDAVA, J. *et al.*, 2018).

As limas ProTaper tanto o universal como o ultimate são fabricadas com materiais de alta qualidade e projetadas para resistir às forças de torção e flexão encontradas durante o preparo dos canais. Isso ajuda a reduzir significativamente o risco de fraturas instrumentais, minimizando complicações e aumentando a segurança do procedimento endodôntico (HUGO, 2014).

A diversidade de formatos e tamanhos de limas ProTaper permite uma adaptação eficaz a uma ampla variedade de anatomias radiculares. Seja em dentes anteriores ou posteriores, unirradiculares ou multirradiculares, o Sistema ProTaper oferece soluções versáteis que atendem às necessidades específicas de cada caso clínico (OLANO-DEXTRE, T.L. *et al.*, 2016).

O Sistema ProTaper foi lançado no mercado odontológico em 2001 pela Dentsply, marcando um avanço significativo no preparo dos canais radiculares. Sua introdução trouxe inovações notáveis, principalmente devido às distintas conicidades ao longo das limas e à utilização da liga de Ni-Ti, o que representou uma mudança paradigmática na endodontia (Miguéns-Vila *et al.*, 2021). Posteriormente, em 2003, foi desenvolvido um sistema de

instrumentação manual para complementar a abordagem rotatória original, visando minimizar as fraturas causadas pela torsão e pela fadiga cíclica dos instrumentos (Miguéns-Vila et al., 2021).

No ano de 2006, o sistema Proaper foi aprimorado com a introdução do sistema PTU, que manteve tanto a versão manual quanto a rotatória, porém com algumas modificações na configuração das limas e a adição de duas novas apresentações: ProTaper Tratamento e ProTaper Retrato (Madarati et al., 2019).

Um dos aspectos distintivos das limas ProTaper é a variação na conicidade ao longo do comprimento de corte. Esse design inovador, gradualmente afilado, contribui para melhorar a flexibilidade, a eficiência de corte e a segurança durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Além disso, as limas apresentam uma secção transversal convexa e triangular, que aumenta a ação de corte enquanto reduz o atrito rotacional com a dentina (Jordan et al., 2021). A geometria das limas ProTaper também inclui um ângulo helicoidal variável, diminuindo o potencial de aprisionamento no canal (Miguéns-Vila et al., 2021).

O Sistema ProTaper é dividido em dois grupos de limas: as de modelagem (SX, S1 e S2), que trabalham na região coronal do canal, e as de acabamento (F1, F2, F3, F4 e F5), responsáveis pelo terço mais apical, com conicidade variável decrescente na porção ativa (Miguéns-Vila et al., 2021).

O Protaper Next (PTN), por sua vez, apresenta um desempenho de conicidade variável e uma seção transversal retangular descentralizada para garantir maior resistência da lima. Esse sistema também faz uso do conceito de conicidade progressiva múltipla, proporcionando maior flexibilidade e eficiência de corte, além de reduzir o contato entre os sulcos de corte e a parede de dentina (Htun et al., 2020). Além disso, as limas PTN são fabricadas em M-Wire, o que reduz a fadiga cíclica em comparação com as ligas convencionais de níquel-titânio (Van der Vyver et al., 2019).

A ProTaper Gold (PTG), desenvolvida por meio de tratamento térmico, apresenta uma seção transversal triangular convexa e conicidade progressiva, preservando mais dentina do que os sistemas anteriores. As limas PTG têm a mesma geometria das PTU, mas possuem maior flexibilidade e resistência à fadiga (Kim et al., 2021).

Por fim, o Protaper Ultimate (PTU) utiliza tecnologia de tratamento térmico para maximizar a segurança e o desempenho, apresentando maior flexibilidade e resistência à fadiga em comparação com as PTG e outras limas do mercado (Ordinola-Zapata et al., 2022). Com uma série de novos recursos de geometria de instrumentos, o PTU oferece maior flexibilidade, resistência ao desenrolamento e resistência à fadiga cíclica (Uslu et al., 2022). O sistema PTU conta com cinco limas principais e três auxiliares, proporcionando um preparo eficaz e seguro

dos canais radiculares (Dentsply Sirona, 2022).

6 DISCUSSÃO

A limpeza eficaz do canal radicular é um aspecto fundamental em procedimentos endodônticos, e numerosos estudos têm investigado diferentes instrumentos manuais e sistemas rotatórios para o preparo dos canais. Um estudo recente realizado por Jordan et al. (2021) se propôs a comparar quatro gerações do sistema ProTaper, com o intuito de analisar suas diferenças e evoluções ao longo do tempo.

A eficiência das limas rotativas ProTaper em limpar o Sistema de Canais Radiculares (SCR) está intrinsecamente ligada ao seu design transversal e ao material utilizado em sua fabricação. Com uma seção transversal triangular semelhante à de um alargador, essas limas proporcionam um melhor ajuste às paredes do canal, resultando em superfícies mais lisas e afilamento em direção ao ápice (Eliasz et al., 2021).

As complicações relacionadas aos canais radiculares curvos são amplamente reconhecidas na prática endodôntica. A anatomia do canal desempenha um papel crucial no processo de preparo químico-mecânico, influenciando diretamente no sucesso do tratamento. Problemas como perda de comprimento de trabalho, alargamento do canal com curvatura proximal, transporte do canal e, em casos extremos, perfuração do canal são frequentemente associados a canais curvos (Htun et al., 2021).

Quanto à remoção de detritos do interior do canal, diversos estudos sugerem que os sistemas reciprocantes tendem a extrair mais detritos apicais em comparação aos sistemas contínuos. Essa diferença é atribuída ao chamado "efeito de parafuso", onde os detritos produzidos deslizam pelas espirais em direção coronal (Bonessio et al., 2015).

Análises e pesquisas anteriores apontam para a presença de fadiga cíclica em todos os sistemas ProTaper, em diferentes graus. A melhoria dessa condição pode ser relacionada aos diferentes níveis de rotação de cada sistema, com destaque para o movimento recíproco, que tem sido amplamente defendido até o momento, devido à sua capacidade de aumentar a resistência à fadiga cíclica.

É importante ressaltar que os dados oficiais do fabricante sobre testes não foram disponibilizados, especialmente no caso do sistema Protaper Ultimate, uma versão mais recente. Portanto, seria necessário um estudo longitudinal e laboratorial detalhado para compreender melhor seu comportamento e microestrutura antes de conclusões definitivas serem estabelecidas.

7 CONCLUSÃO

Em resumo, a evolução do Sistema ProTaper na Endodontia representa um marco significativo na história da odontologia, exemplificando os avanços incessantes que impulsionam a profissão em direção a padrões mais elevados de excelência clínica e cuidado ao paciente. A compreensão dos princípios subjacentes e das aplicações práticas do ProTaper é essencial para os profissionais que buscam oferecer tratamentos endodônticos eficazes, previsíveis e duradouros em suas práticas clínicas.

Atualmente, os sistemas rotatórios na odontologia endodôntica dependem de uma integração harmoniosa entre métodos manuais e mecanizados, cada um apresentando suas próprias vantagens e limitações. A inclusão de limas manuais, como as limas K, em conjunto com limas mecanizadas visa mitigar as forças excessivas sobre os instrumentos mecanizados. Historicamente, as limas K têm demonstrado uma eficácia considerável na limpeza dos canais radiculares em comparação com os sistemas rotatórios.

Os sistemas mecanizados utilizados no preparo químico-mecânico do Sistema de Canais Radiculares (SCR) na endodontia estão em constante evolução, incorporando avanços tecnológicos nos materiais e processos de fabricação. Isso resulta na produção de instrumentos endodônticos mais confiáveis e seguros, contribuindo para uma maior taxa de sucesso nos tratamentos endodônticos ao longo do tempo.

Cada nova geração do sistema ProTaper traz consigo melhorias significativas no processo de instrumentação e nas propriedades mecânicas dos materiais utilizados. A última geração, o Protaper Ultimate, foi desenvolvida como uma solução de tratamento completa, combinando limas ProTaper aprimoradas estruturalmente, um sistema de irrigação aprimorado e uma solução de obturação.

A escolha do sistema Protaper mais adequado para cada caso clínico deve levar em consideração a posição dentária, a anatomia do canal e as propriedades mecânicas do instrumento. É essencial selecionar aquele que se adapte melhor à curvatura do canal, minimizando possíveis erros durante a instrumentação.

Diante das informações apresentadas, é importante ressaltar que todos os sistemas mencionados neste documento têm eficácia garantida pelo fabricante. No entanto, o sucesso do tratamento também depende da habilidade e sensibilidade do cirurgião-dentista ao utilizar esses sistemas. A destreza do profissional ao operar os instrumentos é um fator crucial para o êxito do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

1. BURKLEIN, S.; TSOTSIS, P.; SCHAFER, E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. **Journal of Endodontics**, v. 39, p. 501–504, 2013.
2. ARIAS, A. *et al.* Comparison of 2 Canal Preparation Techniques in the Induction of Microcracks: A Pilot Study with Cadaver Mandibles. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 7, p. 982–985, 2014.
3. OLANO-DEXTRE, T.L. *et al.* Um novo conceito na instrumentação de canais radiculares sistema HyFlex® cm™ / A new concept in root canal instrumentation HyFlex® cm™ system. **Full Dentistry in Science**, v. 7, n. 27, p. 200-205, 2016.
4. SIQUEIRA, J. F. *et al.* Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by self-adjusting file, reciproc, and twisted file systems. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 8, p. 1044–1050, 2013.
5. YOLDAS, O. *et al.* Dentinal microcrack formation during root canal preparations by different NiTi rotary instruments and the Self-Adjusting File. **Journal of Endodontics**, v. 38, p. 232–235, 2012.
6. DE-DEUS, G. *et al.* Lack of causal relationship between dentinal microcracks and root canal preparation with reciprocation systems. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 9, p. 1447–1450, 2014.
7. ARSLAN, H. *et al.* Effect of ProTaper universal, endoflare, Revo-S, HyFlex coronal flaring instruments, and gates glidden drills on crack formation. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 10, p. 1681–1683, 2014.
8. Aggarwal V. *et al.* (2013). Comparative evaluation of push-out bond strength of ProRoot MTA, Biodentine, and MTA Plus in furcation perforation repair. *Journal of Conservative Dentistry*, 16, pp. 462-5
9. MANDAVA, J. *et al.* Micro-computed tomographic evaluation of dentinal defects after root canal preparation with hyflex edm and vortex blue rotary systems. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v.10, n.9, p.844-851, 2018.
10. OLIVEIRA, B. P. DE *et al.* Micro-computed Tomographic Analysis of Apical Microcracks before and after Root Canal Preparation by Hand, Rotary, and Reciprocating Instruments at Different Working Lengths. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 7, p. 1143–1147, 2017.