

Artur José Vasconcelos de Queiroz

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DO PREPARO APICAL DE
CANAIS RADICULARES INSTRUMENTADOS COM LIMAS
MANUAIS E SISTEMAS ROTATÓRIOS.**

Recife

2003

Artur José Vasconcelos de Queiroz

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DO PREPARO APICAL DE CANAIS
RADICULARES INSTRUMENTADOS COM LIMAS MANUAIS E SISTEMAS
ROTATÓRIOS.**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado em Odontologia do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do Grau de Mestre em Odontologia, área de concentração de Clínica Integrada, sob orientação do Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar

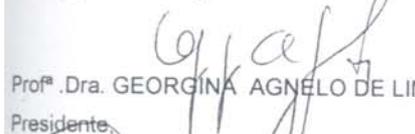
**Recife
2003**

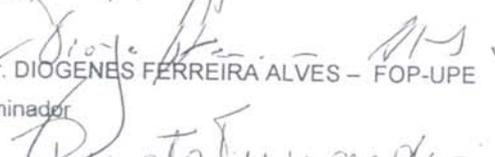
Ata da 29ª Defesa de Dissertação do Curso de Mestrado em Odontologia do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 28 de julho de 2003.

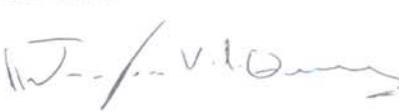
Às nove horas do dia vinte e oito do mês de julho do ano de dois mil e três, reuniram-se no auditório do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da UFPE, os membros da Banca Examinadora, composta pelos professores: Profª Dra. GEORGINA AGNELO DE LIMA -UFPE, (presidente), Prof. Dr. DIOGENES FERREIRA ALVES – FOP-UPE primeiro examinador, Profª. Dra. RENATA SILVA MELO FERNANDES - UFPE segundo examinador, para julgar o trabalho intitulado "AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DO PREPARO APICAL DE CANAIS RADICULARES INSTRUMENTADOS COM LIMAS MANUAIS E SISTEMAS ROTATÓRIOS". do mestrando ARTUR JOSÉ VASCONCELOS DE QUEIROZ, candidato ao Grau de Mestre em Odontologia, na Área de Concentração em CLÍNICA INTEGRADA, sob orientação do professor Dr. CARLOS MENEZES AGUIAR. Dando início aos trabalhos o senhor Coordenador Prof. Dr. Edir Carneiro Leão convidou os senhores membros para compor a Banca Examinadora, em seguida foram entregues aos presentes cópias do Regimento Interno do Curso de Mestrado em Odontologia, que trata dos critérios de avaliação para julgamento da Dissertação de Mestrado. O presidente da mesa após tomar posse dos trabalhos e conferir os membros convidou o mestrando, para expor sobre o aludido tema, tendo sido concedido trinta minutos. O candidato expôs o trabalho e em seguida colocou-se a disposição dos Examinadores para arguição. Após o término da arguição os Examinadores se reuniram em secreto para deliberações formais. Ao término da discussão, atribuíram ao candidato os seguintes conceitos: Prof. Dr. DIOGENES FERREIRA ALVES (Aprovado), Profª.Dra. GEORGINA A GNELO DE LIMA (Aprovado), Profª. Dra. RENATA SILVA MELO FERNANDES (Aprovado), o candidato por ter recebido três conceitos (Aprovado) é considerado (Aprovado), devendo o candidato acatar as sugestões da Banca Examinadora de acordo com o Regimento Interno do Curso. Face a aprovação, fica o candidato, apto a receber o Grau de Mestre em Odontologia, cabendo a UFPE através de sua Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, tomar as providências cabíveis para os devidos fins. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente da Banca Examinadora encerrou a sessão e para constar eu, Oziclere Sena de Araújo Silva, lavrei a presente Ata que vai por mim assinada, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo recém formado mestre pela UFPE, ARTUR JOSÉ VASCONCELOS DE QUEIROZ.

Recife, 28 de julho de 2003.


Profª. Dra. GEORGINA AGNELO DE LIMA - UFPE
Presidente,


Prof. Dr. DIOGENES FERREIRA ALVES – FOP-UPE
1º Examinador


Profª. Dra. RENATA SILVA MELO FERNANDES- UFPE
2º Examinador



Queiroz, Artur José Vasconcelos de
Avaliação radiográfica do preparo apical de
canais radiculares instrumentados com limas
manuais e sistemas rotatórios / Artur José
Vasconcelos de Queiroz. – Recife : O Autor, 2003.
86 folhas : il., tab., gráf.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal
de Pernambuco. CCS. Odontologia, 2003.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Endodontia. 2. Canais radiculares –
Instrumentação. 3. Dentes – Avaliação radiográfica.
I. Título.

616.314.16
617.6342

CDU (2.ed.)
CDD (21.ed.)

UFPE
BC2003-259

**À minha esposa, filha e meus pais,
aos quais afetuosamente dedico
este trabalho.**

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, responsável por nossa existência.

À minha esposa Roberlene, que esteve ao meu lado desde o início da graduação em Odontologia até os dias atuais, compartilhando comigo as vitórias e derrotas, as alegrias e as tristezas. O meu amor estará sempre contigo.

À minha filha Priscila, que chegou ao mundo num momento tão especial da minha vida.

Aos meus pais, Gilson e Graça, responsáveis pela minha existência, com a graça de Deus, e que nunca mediram esforços para me propiciar a melhor educação possível. Obrigado por tudo.

À minha única irmã Karla, que sempre esteve presente, mesmo quando a distância nos separava.

À minha tia Consuelo, minha segunda mãe, que foi tão importante na minha formação.

Aos professores Wolmer Ferreira (*in memorian*) e Ryan Paulo Campos (*in memorian*) amigos e incentivadores da minha carreira. Se estou escrevendo este trabalho hoje, em grande parte lhes devo isso.

Ao professor e coordenador da Pós-Graduação de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco, Professor Doutor Edir Carneiro Leão, pelo empenho e dedicação em tornar o curso de Mestrado recomendado pela CAPES. Um exemplo de Homem e Administrador a ser seguido.

Ao Professor Doutor Carlos Menezes Aguiar, pela orientação deste trabalho e por sua motivação e entusiasmo na carreira docente.

Aos professores e funcionários participantes do curso de Mestrado em Odontologia da UFPE.

Aos colegas do curso, pelo apoio mútuo e obstinação em fazer o melhor de si para que se alcançasse o reconhecimento do curso junto à CAPES.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Dentes com ápices vedados com cera utilidade.....	34
Figura 2- Forma para confecção de blocos de gelo que serviu como molde para padronização dos espécimes.....	34
Figura 3- Plataforma radiográfica.....	34
Figura 4- Plataforma acoplada a ampola de RX.....	34
Figura 5- Radiografia com o Instrumento Apical Inicial (IAI).....	35
Figura 6- numeração dos espécimes e das películas radiográficas.....	35
Figura 7- Limas de aço inoxidável <i>Flexofile</i> [®]	37
Figura 8- Radiografia com a Lima Apical Final (IAF).....	37
Figura 9- limas de aço inoxidável tipo K (<i>Dyna Instruments</i>).....	38
Figura 10- limas de Níquel-Titânio manuais <i>Nitiflex</i> [®]	38
Figura 11- Sistema rotatório <i>Profile</i> [®]	40
Figura 12- Radiografia do IAF do sistema <i>Profile</i> [®]	40
Figura 13- Sistema rotatório <i>Protaper</i> [®]	40
Figura 14- Radiografia do IAF do sistema <i>Protaper</i> [®]	40
Figura 15- Motor elétrico.....	41
Figura 16- Radiografia de espécime sem desvio apical.....	41
Figura 17- Radiografia de espécime com desvio apical.....	41

LISTA DE TABELA / GRÁFICO

Tabela 1 Observação dos examinadores enquadrados no teste de Kappa.... 43

Gráfico 1 Gráfico dos resultados..... 45

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
3. PROPOSIÇÃO	30
4. METODOLOGIA	32
4.1. Seleção da amostra.....	32
4.2. Preparo dos espécimes.....	32
4.3. Inclusão dos espécimes em blocos de resina.....	33
4.4. Confecção da plataforma radiográfica.....	33
4.5. Exposição radiográfica inicial dos espécimes.....	35
4.6. Preparo biomecânico dos espécimes.....	36
4.7. Segunda tomada radiográfica.....	37
4.8. Processamento radiográfico.....	39
4.9. Análise radiográfica.....	40
4.10. Análise estatística dos dados.....	41
5. RESULTADOS	43
6. DISCUSSÃO	47
7. CONCLUSÕES	60
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	71

RESUMO

RESUMO

Desde a introdução das primeiras limas confeccionadas em liga de níquel-titânio na endodontia, diversos instrumentos manuais e rotatórios foram integrados ao arsenal endodôntico com a promessa de se realizar uma instrumentação rápida e segura do sistema de canais radiculares. No presente trabalho foram utilizados 50 molares inferiores humanos, com processo de rizogênese completa, obtidos no banco de dentes do Curso de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, com o objetivo de avaliar, através de tomadas radiográficas de dupla exposição, as alterações morfológicas produzidas pelo preparo biomecânico no terço apical dos canais radiculares méso-vestibulares, tendo como instrumento apical final (IAF), uma lima com diâmetro da ponta (D_0) igual a 0,25 milímetros. Para se observar a ocorrência da manutenção da patência original do canal foi realizada sobreposição da imagem radiográfica do instrumento apical inicial (IAI), Lima K 10# e o IAF. Foram utilizadas as limas manuais de aço inoxidável *Flexofile*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss), e *Tipo K*[®] (Dyna, Burges, France). As limas de níquel-titânio, *Nitiflex*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss) e os sistemas rotatórios *Protaper*[®] e *Profile*[®] .04/.06 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss). A avaliação das imagens radiográficas, foi realizada por três examinadores independentes e previamente calibrados. Os resultados obtidos permitiram concluir que os melhores instrumentos em ordem decrescente foram: *Flexofile*[®], *Protaper*[®], *Nitiflex*[®], *Profile*[®] e a lima *Tipo K*.

PALAVRAS CHAVES: PREPARO BIOMECÂNICO; RX

ABSTRACT

ABSTRACT

Since the introduction of the first files manufactured in league of nickel-titanium in the endodontic, several manual and rotatory instruments were applied in the endodontic arsenal with the promise of accomplishing a fast and safe instrumentation of root canals systems. 50 human mandibular molars were used, with process of complete root development, obtained in the bank of teeth of the Mestrado em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, with the objective of evaluating by a double exposure radiographic technique, the morphologic alterations produced by the endodontic instrumentation in the apical third of mesio-buccal in mandibular molars, tends as final apical file (FAF) the file with 0.25 millimeters of diameter in the end of the point (D_0) To observe the occurrence of the maintenance of the patency of root canal, was done a sobreposição in radiographic images of initial apical file (IAI), file K # 10 and the FAF. Being used stainless steel manual file; *Flexofile*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss), and *K-Type* (Dyna, Burges, France). Nickel-titanium manual file, *Nitiflex*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss) and two rotary Nickel-Titanium systems; *Protaper*[®] and *Profile*[®] .04/.06 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss). The evaluation of the X-Rays images, was done by three independent examiners previously gaged. The data obtained allowed to conclude that the best instruments in decreasing order were: *Flexofile*[®], *Protaper*[®], *Nitiflex*[®], *Profile*[®] and *Type K*.

KEY WORDS: ROOT CANAL PREPARATION; X-RAY

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A evolução e o aprimoramento das técnicas de instrumentação do sistema de canais radiculares tem sido uma característica marcante da endodontia atual. Todo o esforço do cirurgião-dentista vem sendo direcionado à preservação do elemento dentário em sua posição original na arcada dentária.

Shilder (1974), concluiu que o sucesso do tratamento endodôntico depende da eliminação do tecido pulpar, restos necróticos, de microrganismos, além da adequada conformação do canal radicular. Um dos objetivos do preparo do sistema de canais radiculares seria o de estabelecer uma forma cônica, crescente de apical para cervical uniforme e contínua do canal radicular, mantendo assim a sua patência original, evitando acidentes desagradáveis como por exemplo: desvio do trajeto original, formação de degraus intraradiculares, trepanações e o transporte do foramen.

Após a padronização dos instrumentos endodônticos proposta por Ingle e Levine em 1958 e aceita pela American Association of Endodontists em 1962, as limas tipo Kerr passaram a ser as mais utilizadas pelos endodontistas, porém o seu emprego em canais curvos e atresados era bastante difícil em virtude de apresentarem pouca flexibilidade.

Assim, em 1981, foi introduzida ao arsenal endodôntico as limas tipo *K-Flex*[®] que apresentava como principal novidade a forma romboidal, o que demonstrou ser mais flexível que as limas tipo *Kerr*[®], segundo Krup, Brantley e Gerstein em 1984.

Em seguida foi introduzida no arsenal endodôntico a lima *Flexofile*[®] com sessão triangular. Os trabalhos de Eldeeb e Boraas em 1985, Melo, Pesce e Sydney em 1988 e Melo, Sydney e Pesce em 1992, comprovaram um menor índice de deformação do canal radicular com o uso das limas *Flexofile*[®] quando comparados com as limas tipo *Kerr*[®] e *K-Flex*[®].

Em 1988, um novo instrumento foi introduzido no arsenal endodôntico, confeccionado com uma liga metálica denominada Nitinol, essa era uma associação de níquel e titânio com percentuais entre 50% e 55 % de níquel.

Os primeiros trabalhos envolvendo essa liga na confecção de instrumentos endodônticos foram publicados em 1988 por Wallia, Brantley e Gerstein. Esses autores comprovaram que essa liga de níquel-titânio possui um amplo limite de deformação elástica, sendo portanto mais flexível em dobra e na torção, além de ser mais resistente a fratura quando comparada as limas de aço inoxidável.

Com o propósito de se obter um preparo ideal do sistema de canais radiculares e contando com as melhores propriedades das limas de níquel-titânio foram introduzidas técnicas e instrumentos acionados a motor pneumático ou elétrico, objetivando reduzir o tempo de trabalho do operador e promover um melhor preparo do sistema de canais radiculares.

Os sistemas rotatórios atuais utilizam limas de níquel-titânio de diferentes conicidades, com velocidade controlada e em alguns modelos de motor com controle de torque.

Em virtude dessa grande mudança na forma de instrumentar o sistema de canais radiculares utilizando-se os sistemas rotatórios com limas de níquel-titânio, que diminuem bastante o tempo operatório, parece oportuno efetuar uma comparação entre a manutenção da patência original do preparo do sistema de canais radiculares utilizando limas manuais de níquel-titânio, de aço inoxidável e os sistemas rotatórios com limas de níquel-titânio.

REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

Toda nova técnica e instrumentos inovadores visam permitir um melhor preparo do sistema de canais radiculares, facilitando a modelagem e propiciando a sanificação do sistema de canais radiculares, preparando assim o canal para receber convenientemente o material obturador.

Observa-se que desde a padronização dos instrumentos endodônticos em 1962, sugeridos por Ingle e Levine em 1958, houve uma enorme variação de técnicas descritas, bem como uma imensa variedade de instrumentos de aço inoxidável e nos últimos anos fabricados em ligas de níquel-titânio, tanto utilizados através de técnicas manuais ou acopladas a motores elétricos ou pneumáticos.

Shilder (1974) afirmou que a correta instrumentação dos canais radiculares incluíam a limpeza e modelagem tridimensional do sistema de canais radiculares radiculares, propiciando a desinfecção e saneamento dos mesmos. Preceitos estes que ficaram consagrados pela expressão "*Cleaning and shaping*".

Goerig, Michelich e Schultz (1982), sugeriram preparar inicialmente os terços cervical e médio para eliminar as interferências dentinárias, facilitando a inserção e cinemática dos instrumentos endodônticos em toda a extensão do canal radicular.

Mullaney (1979) sugeriu que o preparo do terço apical não deveria exceder ao instrumento 25#, sob o risco crescente de desvios ou perfurações radiculares, em virtude da diminuição da flexibilidade dos instrumentos mais calibrosos.

Em 1986, Powell, Simon e Maze utilizaram canais artificiais para comparar o desvio apical ocorrido em quatro diferentes técnicas de instrumentação: mecânica, com o sistema automatizado *Dynatrac*[®], Força Balanceada, Técnica Escalonada e a Técnica Convencional, utilizando instrumentos com e sem guia de penetração. Os autores concluíram que a instrumentação manual foi superior a instrumentação automatizada e que dentre as técnicas manuais, aquelas que utilizaram limas com guia de penetração modificada foram melhores do que aqueles sem a guia.

Melo, Pesce e Sydney (1988), avaliaram a flexibilidade das limas *Flexofile*[®] e *K-Flex*[®] de números 15 a 35 e nos ângulos de 30, 45 e 60 graus e observaram melhores resultados para com as limas *Flexofile*[®] em todos os números e ângulos testados.

As primeiras investigações quanto a flexibilidade do Nitinol usado na confecção de limas endodônticas foi realizado por Walia, Brantley e Gerstein em 1988. Protótipos de lima número 15 de secção triangular foram confeccionados através da usinagem em aço inoxidável e liga de níquel-titânio e testado quanto a flexibilidade, resistência a torção em movimento horário e anti-horário. Os autores concluíram que as limas confeccionadas com níquel-titânio apresentaram 2 a 3 vezes mais flexibilidade quando comparada com as de aço inoxidável, bem como

superior resistência à fratura nos movimentos de torção, e no sentido horário e anti-horário.

Cimis, Boyer e Pelleu (1988) avaliaram radiograficamente o preparo manual com as limas *tipo K*, *Flexofile*[®] e *K-Flex*[®] no preparo apical de canais moderadamente curvos. Os resultados demonstraram que houve transporte apical em 48% dos casos de leve a moderado. Não houve diferença estatística significativa entre os três grupos estudados.

Bastos Filho *et al.* (1990) analisaram a variação angular da configuração apical no preparo biomecânico de canais curvos com instrumentos de tipo e procedência variados. Foram utilizados canais méso-vestibulares de primeiro molares superiores extraídos e os seguintes instrumentos : lima *tipo K* marca Kerr e Maillefer, lima *K-Flex*[®], e lima *Flexofile*[®]. Os resultados mostraram maior índice de desvio em ordem decrescente dos seguintes instrumentos: *tipo K* marca Kerr, *tipo K* marca Maillefer, limas *K-Flex*[®] e *Flexofile*[®]

Melo, Sydney e Pesce (1992) compararam a flexibilidade das limas *Flexofile*[®], *Tri-File*[®] e *K-Flex*[®]. Foram utilizadas um total de 12 limas para cada número de instrumento utilizado. Os autores concluíram que as limas *Flexofile*[®] são mais flexíveis que as limas *Tri-File*[®], com exceção dos números 20 e 35, onde não houve diferença estatisticamente significativa.

Royal e Donnelly (1995) utilizaram quarenta e cinco molares inferiores que foram instrumentados até a lima 45# utilizando a técnica da Força Balanceada.

Grupos de quinze dentes foram instrumentados com as limas de níquel-titânio, com limas de aço inoxidável *Flex-R*[®] e com as limas de aço inoxidável *K-Flex*[®]. Radiografias pré e pós-operatória foram realizadas, projetadas e a localização da lima feita através do desenho do seu trajeto de acordo com o método de Schneider (1971). Os resultados demonstraram que as limas de níquel-titânio foram as que menos promoveram alterações do trajeto original do canal radicular.

Esposito e Cunningham (1995), compararam a manutenção do trajeto original de canais radiculares com curvaturas entre 20 e 45 graus. Foram utilizadas limas manuais de níquel-titânio, limas de níquel-titânio acopladas a motor elétrico e limas de aço inoxidável manuais. A determinação da manutenção da patência original do canal foi realizada através da sobreposição das tomadas radiográficas inicial e final. Os autores concluíram que os dois sistemas que utilizaram as limas de níquel-titânio mantiveram a patência original do canal radicular em todos os casos avaliados, e que para o grupo instrumentado com limas de aço inoxidável, o índice de desvio aumentava com o aumento do calibre do último instrumento utilizado em todo o comprimento real de trabalho, principalmente para os instrumentos de calibre superior ao 30#.

Coleman *et al.* (1996) compararam o preparo escalonado usando limas tipo K de níquel-titânio e limas tipo K de aço inoxidável em 40 canais mesiais de molares inferiores e concluíram que as limas de níquel-titânio causaram menos transporte do foramem apical e deixaram o preparo mais centrado no terço apical.

Gambil, Alder e Del Rio (1996) utilizaram um tomógrafo computadorizado para avaliar canais radiculares preparado com instrumentos manuais de níquel-titânio e de aço inoxidável. Trinta e seis raízes uniradiculares foram divididas em três grupos, a saber: grupo A, limas de aço inoxidável, o grupo B, limas de níquel-titânio utilizando a mesma técnica do grupo A e no grupo C com limas de níquel-titânio e a técnica de instrumentação denominada “ *Reaming Technique* ”. No grupo C observou-se um número menor de transporte de canal, todavia, removeu menos dentina, demorou menos tempo e produziu canais mais centrados e circulares.

Roig-Cayon *et al.* (1997) avaliaram a instrumentação de canais mesiais de molares inferiores com seis tipos instrumentos: *Flexofile*[®], *Canal Máster U*[®], *Heliapical*[®], *Flexogates*[®], *Ultraflex*[®] e *Lightspeed*[®]. Foram utilizados 40 canais para cada instrumento testado. Após a instrumentação as raízes foram seccionadas transversalmente a 2, 5 e 9 milímetros aquém do ápice. Os melhores resultados foram observados quando se utilizou as limas de níquel-titânio .

Coleman e Svec (1997) compararam o preparo escalonado de canais curvos simulados em blocos de resina, instrumentados com limas manuais tipo K de níquel-titânio e de aço inoxidável. Foram realizadas imagens digitais antes e após a instrumentação. Os resultados demonstraram que no terço apical, limas de níquel-titânio causaram significativamente menor índice de transporte de foramen e preparos mais centrados. A área removida pela instrumentação com limas de aço inoxidável foi maior no terço médio.

Heck (1997), avaliou radiograficamente a deformação apical com o uso de instrumentos manuais de aço inoxidável e de níquel-titânio e o sistema rotatório com limas de liga de níquel-titânio em quarenta raízes méso-vestibulares de molares superiores humanos extraídos, o desvio apical foi observado em todos os grupos na seguinte ordem crescente: limas *Onix-R*[®], sistema *Profile*[®], limas *Flex-R*[®] e *Flexofile*[®] com respectivamente 20, 60, 70 e 80 por cento de desvio.

Pesce, Medeiros e Moura (1997), analisaram o preparo de canais curvos com dois tipos de instrumento endodôntico: limas *tipo K* e *Flexofile*[®] e compararam a ocorrência de desvio apical e conicidade do preparo. Observaram menor ocorrência de desvio apical e preparos mais cônicos no grupo onde se utilizou as limas *Flexofile*[®].

Lamarão (1999), estudou a variação do ângulo de curvatura de canais simulados quando eram utilizadas limas pré curvadas (limas *tipo K* e *Flexofile*[®]) ou não curvadas (*Nitiflex*[®]). Foi observado um menor índice de alteração da curvatura no grupo instrumentado pelas limas *Flexofile*[®] pré-curvada, seguida das limas *Nitiflex*[®] e da *tipo K* pré-curvada.

Short, Morgan e Baumgartner (1997) compararam três sistemas rotatórios com limas de níquel-titânio (*Profile*[®], *Lightspeed*[®], *McXIM*[®]) e as limas manuais *Flex-R*[®] com o objetivo de verificar qual dos sistemas melhor mantinha a centralização do canal radicular após a instrumentação das raízes mesiais de molares inferiores. Os autores constataram que os sistemas rotatórios foram mais rápidos e apresentaram

melhores resultados na centralização dos canais quando comparados com os preparos realizados com as limas manuais.

Kavanagh e Lumley (1998) avaliaram por meio da dupla exposição radiográfica a manutenção da patência em canais radiculares méso-linguais instrumentados por três técnicas. No grupo 1: utilizou-se limas *Profile*[®] .04. No grupo 2: abridores de orifício e limas *Profile*[®] .04 e .06, no grupo 3: limas *Profile*[®] manuais .02 e brocas de Gates-Glinden. O transporte do canal no terço apical, médio e cervical foi analisado e a forma do canal foi determinada através da facilidade de introduzir o espaçador D 11 até 1 milímetro aquém do comprimento de trabalho. Não houve diferença estatística no transporte do foramem entre os três grupos estudados. A maior facilidade de penetração do espaçador foi observado no grupo 2.

Pesce *et al.*(1999) avaliaram as alterações morfológicas em quarenta raízes méso-vestibulares de molares superiores humanos extraídos instrumentados com limas de níquel-titânio *Nitiflex*[®] ou limas de aço inoxidável *Flexofile*[®]. Os canais radiculares após preparados foram moldados com material de impressão à base de silicone e examinados quanto a presença ou ausência de desvio apical e conicidade e superfície do preparo. Os resultados obtidos comprovaram a ausência de desvios para os dois grupos.

Carvalho, Bonnetti e Borges (1999) utilizaram 54 molares humanos inferiores extraídos os quais foram biomecanizados utilizando-se limas manuais de aço inoxidável *Flexofile*[®], limas de níquel-titânio manuais *Nitiflex*[®] e *Mity*[®]. Cada grupo era composto por 36 canais mesiais distribuídos aleatoriamente. As imagens pré e pós-operatórias foram sobrepostas, captadas e transferidas para um computador,

onde através da avaliação e análise estatística concluiu-se que no terço cervical todos os grupos tenderam a desviar para a direção disto-lingual. No terço apical as limas *Nitiflex*[®] produziram os menores desvios do centro do canal.

Mandel *et al.* (1999) avaliaram a incidência de fratura das limas *Profile*[®] .04 e .06 em relação a experiência do operador. 125 canais artificiais foram distribuídos para cinco operadores, sendo dois endodontistas e três clínicos gerais. Observou-se vinte e um instrumentos fraturados principalmente nos treze primeiros casos (período de aprendizado) não havendo diferenças estatísticas entre os grupos nessa fase. Os resultados contudo demonstraram a grande importância do treinamento prévio para o uso dos sistemas rotatórios de níquel-titânio afim de se evitar a fratura dos instrumentos.

Bryant *et al.* (1999) estudaram a capacidade do sistema *Profile*[®] .04 e .06 na modelagem dos canais radiculares. Quarenta canais artificiais de diferentes formas foram utilizados e instrumentados através da técnica coroa-ápice recomendada pelo fabricante e concluíram que o uso combinado dos instrumentos *Profile*[®] .04 e .06 foi rápido e efetivo, produzindo uma boa modelagem exceto nos grupos com pequenas curvaturas iniciadas no final do canal artificial.

Gabel *et al.* (1999) avaliaram o risco de fratura dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio em função do número de rotações por minutos (rpm) após a instrumentação de 40 molares inferiores humanos extraídos instrumentados com o sistema *Profile*[®].04 . Concluíram que a distorção ou fratura das limas foi 4 vezes

mais freqüente de ocorrer quando se utilizava a velocidade de 333.33 rpm ao invés de 166.67 rpm.

Ottosen, Nicholls e Steiner (1999) compararam as alterações da morfologia interna dos canais radiculares resultante da instrumentação com o sistema rotatório *Profile*[®] .04 e as limas manuais de níquel-titânio *Naviflex*[®]. Através da análise das imagens radiográficas pré e pós-instrumentação. A mudança da trajetória do canal, relação com a furca e mudanças na área do canal foram analisados. Não sendo observada diferenças estatísticas entre as duas técnicas

Gambarini (2000) avaliou um motor elétrico de baixo torque, o qual podia ser regulado de acordo com o limite de elasticidade do sistema rotatório a ser utilizado, concluindo que, utilizando um baixo torque se reduzia o índice de fratura das limas, reduzia-se o índice de deformação plástica da lima e aumentava a sensibilidade táctil do operador.

Jardine e Gulabivala (2000) compararam a eficácia do preparo biomecânico dos canais radiculares instrumentados com duas técnicas automatizadas com limas de níquel-titânio, os sistemas *McxXim*[®] e *Profile.04*[®] série 29 e preparados com limas manuais de aço inoxidável utilizando a técnica da Força Balanceada. Foram utilizadas 60 raízes de dentes extraídos. grupo 1: limas *Flexofile*[®], grupo 2 limas de níquel-titânio com o sistema rotatório *McXim*[®] e grupo 3 com limas de níquel-titânio do sistema rotatório *Profile 29*[®]. Concluíram que a curvatura do canal foi mantida nas três técnicas avaliadas, não sendo observadas diferenças estatística significativa.

Gambarini (2001) investigou a resistência a fadiga cíclica de instrumentos rotatórios novos utilizados em motores de baixo torque e em motores de alto torque. Cada instrumento foi utilizado em 10 casos clínicos sendo no mínimo 06 molares. O grupo controle (instrumentos novos) exibiu maiores valores de torção para ocorrer fraturas seguido dos instrumentos utilizados nos motores de baixo torque e com piores resultados, ou seja, mais susceptíveis à fratura os instrumentos acoplados a motores de alto torque.

Peters *et al.* (2001) estudaram através da tomografia computadorizada de alta resolução as alterações morfológicas em 18 canais de 6 molares superiores extraídos antes e após a instrumentação com limas tipo K, com o sistema *Lightspeed*[®] e com o sistema *Profile .04*[®]. Os resultados demonstraram que a geometria do canal radicular antes da instrumentação teve mais influência nas modificações morfológicas do que as técnicas de instrumentação utilizadas.

Daugherty, Gound e Comer (2001) compararam através da instrumentação de molares o índice de fratura e deformação após o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares com o sistema rotatório *Profile .04*[®] a 150 e 350 rpm. Concluíram que em ambos os grupos não ocorreram fraturas, porém ocorreram menos deformações e maior eficiência quando o sistema de trabalho foi de 350 rpm.

Pettieette, Delano e Trope (2001) avaliaram o índice de sucesso dos tratamentos endodônticos realizado por alunos de graduação utilizando limas de aço inoxidável tipo K e limas de níquel-titânio, no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares. Os dentes eram radiografados na conclusão do tratamento e

após um ano. Do total, apenas 67% dos pacientes retornaram para a avaliação. Observou-se radiograficamente melhores resultados para o grupo onde se utilizou as limas de níquel-titânio, indicando que a possível manutenção da forma original do canal radicular instrumentado com limas de níquel-titânio permite um melhor prognóstico.

Yared, Boudagher e Machtou (2001) avaliaram a influência da velocidade, da rotação, do torque e da experiência do operador na incidência de trincas, deformação e fratura dos instrumentos do sistema *Profile.04*[®]. Quando o sistema era utilizado a 350 rpm, observou-se uma grande incidência de deformações e fraturas; comparadas com 250 e 150 rpm. A variação do torque não afetou os resultados, porém quanto menor a experiência do operador maior o índice de deformação e fratura das limas.

Goldberg e Massone (2002) analisaram a relação entre a lima de patência e o transporte apical utilizando limas manuais de aço inoxidável e limas de níquel-titânio tipo K 10#, 15#, 20# e 25# no preparo biomecânico de trinta molares humanos extraídos; divididos em dois grupos. Os canais mesiais no grupo A foram instrumentados com limas de aço inoxidável até a lima 25#. Os do grupo B com limas de níquel-titânio até 25#. Foi detectado desvios apicais em 18 espécimes, nove no grupo A e nove no grupo B, não havendo diferenças estatisticamente significante entre os grupos estudados.

Ponti *et al.* (2002) observaram a capacidade de dois sistemas rotatórios em permanecerem centralizados nos canais radiculares durante a fase de instrumentação. Utilizaram 10 raízes mesiais de molares inferiores extraídos e as dividiram em dois grupos nos quais utilizou-se o sistema rotatório *Profile.06*[®] e *Profile GT*[®]. Foram realizadas fotografias digitais e utilizado o software Adobe Photoshop[®] para mensurar o movimento do centro do canal. Observaram que ambos os sistemas permaneceram centralizados mantendo a patência original, e o maior desvio observado foi menor que 0,15 mm.

PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho se propôs a comparar, através da técnica da dupla exposição radiográfica, a ocorrência de alterações morfológicas no terço apical do canal radicular preparado com instrumentos manuais, limas *Flexofile*[®], limas *Nitiflex*[®], limas tipo K e os sistemas rotatórios *Profile.04*[®], *Profile.06*[®] e *Protaper*[®].

METODOLOGIA

4 . METODOLOGIA

4. 1 - SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram utilizados cinquenta molares inferiores humanos, com ápices completamente formados, obtidos no banco de dentes do programa de Pós-Graduação em Odontologia do departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Os espécimes foram mantidos em recipientes contendo solução a base de soro fisiológico para hidratação até o momento do uso.

4. 2 - PREPARO DOS ESPÉCIMES

Os elementos dentários foram numerados aleatoriamente de 1 a 50, sendo realizada abertura coronária dos espécimes com broca esférica de haste longa número 1090 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) e desgaste compensatório da parede mesial da câmara pulpar com broca Endo Z (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss). Posteriormente foi introduzida uma lima tipo K 10# (Dentsply/Maillefer, Ballaigue, Swiss) no canal méso-vestibular até que a sua extremidade ultrapassasse, em um milímetro, o foramem apical, então recuava-se dois milímetros, com o objetivo de realizar uma padronização da instrumentação do terço apical em um milímetro aquém do foramem anatômico, além de se certificar da inexistência de empecilhos anatômicos que viesse a impossibilitar a confecção da parada apical a um milímetro do foramem.

4. 3 - INCLUSÃO DOS ESPÉCIMES EM BLOCOS DE RESINA

Após a abertura coronária e transpasse foraminal dos espécimes, esses foram inclusos em blocos de resina acrílica autopolimerizável do tipo cristal (Assunção Repres. Comércio Ltda, Recife, Brasil) tendo como fôrma uma bandeja de plástico usada para confecção de blocos de gelo (Artplast, São Paulo, Brasil). Todos os espécimes tiveram seus ápices vedados com cera utilidade (Wilson, São Paulo, Brasil) - (Figura 1), com o objetivo de impedir que a resina penetrasse via foramem apical e polimerizasse no interior dos canais radiculares, impedindo desta forma a chegada da lima até a medida previamente estabelecida. Os espécimes foram estabilizados pelo colo anatômico por uma barra de cera número 7 (Wilson, São Paulo, Brasil) - (Figura 2).

Após 24 horas os espécimes foram removidos da fôrma, obtendo-se assim blocos uniformes de resina, contendo um elemento dentário, incluído em resina desde o ápice até o colo anatômico e o foramem obliterado pela cera utilidade.

4. 4 - CONFECÇÃO DA PLATAFORMA RADIOGRÁFICA

Para obter-se radiografias iniciais e finais padronizadas, foi confeccionada uma plataforma radiográfica, a partir de um posicionador radiográfico (Prisma Instrumentos Odontológicos, São Paulo, Brasil.) utilizado para a técnica do paralelismo. Um casulo da fôrma de gelo, que havia sido utilizado como molde para confecção dos blocos de resina, foi fixado no posicionador no local utilizado para mordida do paciente. Perpendicular ao casulo foi colada um anteparo plástico para possibilitar que a película radiográfica fosse, sempre, colocada na mesma posição, impedindo assim que o filme fosse deslocado após sua apreensão. A plataforma radiográfica (Figura 3) foi unida a ampola de um

aparelho radiográfico do aparelho Gnatus modelo XR 6010 (Gnatus, Ribeirão Preto, Brasil) através de uma abraçadeira ajustável (52/76 Inca, São Paulo, Brasil) - (Figura 4), obtendo assim um conjunto que possibilitava a tomada radiográfica inicial e final na mesma posição impedindo modificações de angulação que interferissem no resultado final do experimento.



Figura 1- Dente com ápice vedado com cera



Figura 2- Forma para confecção de bloco de gelo que serviu como molde para padronização dos espécimes.

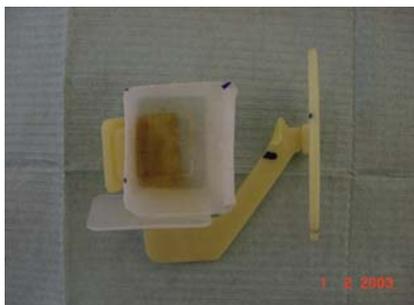


Figura 3- Plataforma radiográfica



Figura 4- Plataforma acoplada a ampola de RX

4.5 - EXPOSIÇÃO RADIOGRÁFICA INICIAL DOS ESPÉCIMES

Nessa fase do experimento, utilizou-se os preceitos metodológicos de Sepic *et al.* (1989), Briseño e Sonabend (1991), Sydney, Batista e Melo (1991), os quais utilizaram diferentes modelos da plataforma radiográfica com adaptações.

Os cinquenta blocos de resina com os dentes incluídos foram divididos aleatoriamente, em cinco grupos compostos por 10 dentes. Todos os espécimes foram radiografados utilizando-se filmes periapicais tipo “ E ” Kodak Ektaspeed Plus (Eastman Kodak Co, Filadélfia, USA) com uma lima inicial tipo K 10# (Densply/Maillerfer, Ballaigues, Swiss) - (Figura 5), no comprimento real de trabalho previamente estabelecido. O tempo de exposição radiográfica para todos os espécimes nas diversas fases do experimento foi padronizado em 0,8 segundos na incidência vestibulo-lingual. As películas radiográfica foram numeradas de acordo com o espécime radiográfico (Figura 6) ao do dente em questão sendo posteriormente armazenadas em lugar seco e ao abrigo da luz para ser posteriormente submetida a dupla exposição radiográfica com a lima apical final.



Figura 5- Radiografia com o Instrumento Apical Final (IAF).

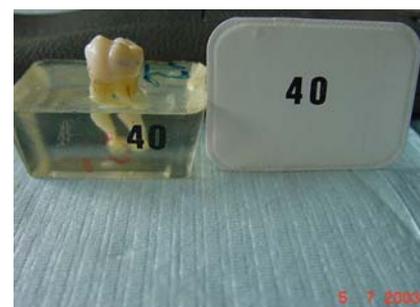


Figura 6- numeração das espécimes e das películas radiográficas,

4.6 - PREPARO BIOMECÂNICO DOS ESPÉCIMES

Para cada um dos grupos composto por dez espécimes foi estabelecida um sistema de instrumentação conforme descrito abaixo:

Para o Grupo I foram utilizadas as limas manuais de aço inoxidável *Flexofile*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss) - (Figura 7). Foi realizada inundação da câmara pulpar com solução a base de hipoclorito de sódio a 1% (Royal farmácia de manipulação, Recife, Brasil) e instrumentação de acordo com os preceitos da técnica coroa-ápice sem pressão descritas abaixo.

Foi introduzida uma lima 40# passivamente até encontrar resistência, e executava-se movimentos de $\frac{1}{4}$ de volta, tração até que o instrumento se encontrasse livre no interior do canal radicular, posteriormente era realizada manobras de irrigação, aspiração e inundação até que a solução aspirada se apresentasse cristalina, eram repetidas as mesmas manobras para as limas 35#, 30#, 25#, 20#, 15# e 10# esta última alcançando o mesmo comprimento da lima apical inicial. Após este passo foi realizado o alargamento apical com as limas 15#, 20# e 25#, sendo esta última lima denominada de instrumento apical final (IAF). Foi decidido padronizar o IAF como sendo a lima 25#, em virtude da boa flexibilidade das mesmas, mesmo quando confeccionada em aço inoxidável, como comprovado por Pesce *et al.*(1992). Após utilizar-se a última lima, realizou-se a irrigação final com solução de Hipoclorito de Sódio a 1 %, tendo sido utilizado um total de 5,4 ml de solução irrigadora.

4. 7- SEGUNDA TOMADA RADIOGRÁFICA.

Após aspiração, a lima apical final padronizada em 25 # foi posicionada no interior do canal radicular e a película radiográfica, correspondente a esse elemento previamente sensibilizada, foi reposicionada na plataforma radiográfica, e o espécime radiografado, com tempo de exposição igual a 0,8 segundos. (Figura 8) sendo estocado em local seco, ao abrigo da luz, longe da fonte de radiação para posterior processamento da imagem.

O Grupo II era formado pelos espécimes nos quais foram utilizado as limas de aço inoxidável tipo K (Dyna, Burges, France), (Figura 9). Os espécimes foram biomecanizados de acordo com o Grupo I.

O Grupo III era formado pelas limas de níquel-titânio manuais *Nitiflex*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss) - (Figura 10). Foi realizado a mesma metodologia do Grupo I.



Figura 7- Lima de aço inoxidável *Flexofile*.

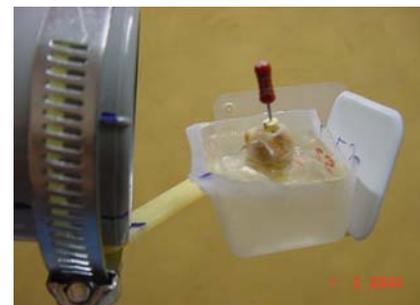


Figura 8- Radiografia com o Instrumento Apical Final (IAF)



Figura 9- Lima de aço inoxidável tipo K (*Dyna Instruments*).



Figura 10- Lima de níquel-titânio manual *Nitiflex*.

No Grupo IV utilizou-se o sistema rotatório *Profile*[®] .04 / .06 (Dentsply/ Maillefer, Ballaigues, Swiss) - (Figura 11): Nesse grupo, o preparo biomecânico coroa-ápice foi realizado na seguinte seqüência técnica :

1. Orifice Shaper 25#, 20#
2. Profile .06: 30#, 25#, 20#, 15#
3. Profile .04: 30#, 25#, 20#, 15#
4. Profile .04: 20#, 25# (último instrumento que alcançou o CRT) - (Figura12)

No grupo 5 utilizou-se o sistema rotatório *Protaper*[®] (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Swiss) - (-Figura 13) na seguinte ordem:

1. Instrumento SX (Shaping file-X)
2. Instrumento S1 (Shaping File 1)
3. Instrumento S2 (Shaping File 2)
4. Instrumento F1 (Finishing File 1)
5. Instrumento F2 (Finishing File 2)

O preparo apica final e a radiografia final foram executados com a lima F2 (Figura 14), pois a mesma correspondia em seu D_0 , igual a 0,25 mm.

Nos grupos IV e V onde foram utilizados os sistemas rotatórios, utilizou-se o motor elétrico com velocidade controlada, 250 RPM, *Endo Pró* (VK Driller, São Paulo, Brasil). (Anexo-Figura 15)

4. 8 - PROCESSAMENTO RADIOGRÁFICO

Após a segunda tomada radiográfica, as películas sensibilizadas eram submetidas ao processo de revelação manual em câmara escura portátil (VH Produtos- São Paulo, Brasil), padronizou-se um tempo de revelação de 1 (um) minuto; 1 (um) minuto de lavagem em água; 20 (vinte) minutos de fixação e 30 (trinta) minutos de lavagem em água corrente e mais 30 minutos de secagem em estufa (Olidef, São Carlos, Brasil) a 50 °C



Figura 11- Sistema rotatório *Profile*.

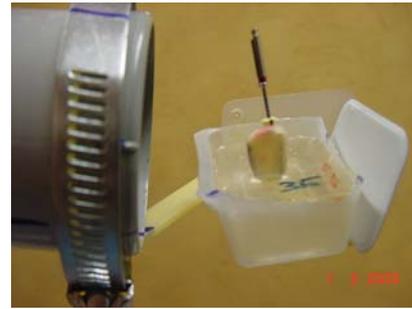


Figura 12- Radiografia do IAF do sistema *Profile*.



Figura 13- Sistema rotatório *Protaper*.

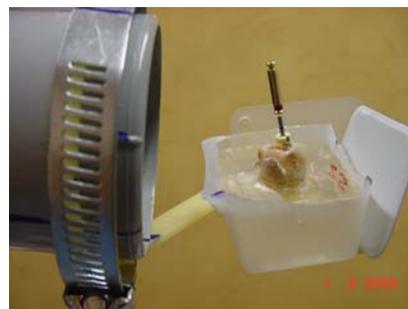


Figura 14- Radiografia do IAF do sistema *Protaper*.

4. 9 - ANÁLISE RADIOGRÁFICA

As películas radiográficas, após o processamento, foram montadas em molduras para diapositivos, a fim de permitir sua avaliação pelos examinadores. Três professores Doutores e Especialistas em Endodontia do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde de Universidade Federal de Pernambuco. Cada examinador avaliou independentemente as 50 películas radiográficas visualizadas sobre um negatoscópio e auxiliados com uma lupa de 5X de magnitude (CSR, São Paulo, Brasil). Os examinadores foram orientados a se deter no terço apical e caso visualizasse duas imagens distintas de limas (Figura 16) deveria anotar **com desvio**, e se observasse apenas uma imagem (Figura 17) deveria anotar **sem desvio**, em seguida os resultados dos três examinadores independentes foram submetidos a

análise estatística.



Figura 15- Motor elétrico.



Figura 16- Radiografia do espécime sem desvio apical.



Figura 17- Radiografia do espécime com desvio apical.

4. 10 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A análise estatística foi calculada utilizando o **SPSS** (*Standard Version*). Apenas valores de p (*p-value*) iguais ou menores do que 0,05 foram considerados estatisticamente significantes.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

As observações dos examinadores foram tabuladas e comparadas para estimar o grau de concordância. A estimativa foi calculada utilizando-se o teste de Kappa e os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Observação dos examinadores enquadrados no teste de Kappa.

Examinadores comparados	Kappa	<i>p-value</i> (P)
Examinador 1 X Examinador 2	0,598	~ 0,000
Examinador 1 X Examinador 3	0,539	~ 0,000
Examinador 3 X Examinador 2	0,713	~ 0,000

Na Tabela 1 observa-se que os valores do teste de Kappa são significativamente diferentes de zero e que os valores positivos expressam examinadores com análises fortemente similares. Sugerem, também, que há um maior grau de concordância entre os examinadores 2 e 3.

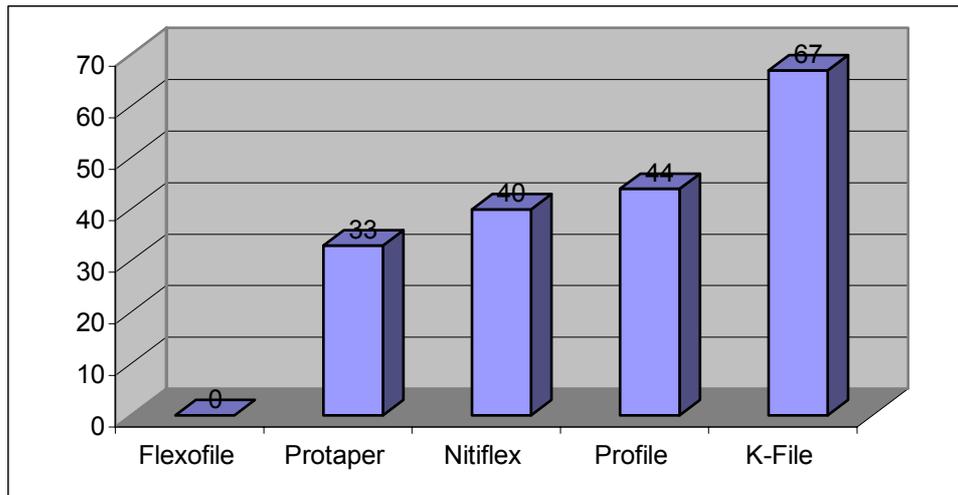
A partir da análise dos dados, observou-se os seguintes resultados:

1. Para o Grupo I, onde utilizou-se as limas *Flexofile*[®] não foi observado a presença de desvios.
2. No Grupo II representado pelos preparos realizados com as limas *K-File Mity* (Kappa=0,783 e P=0,011) e no Grupo V, representado pelos preparos

realizados com o sistema rotatório *Protaper*[®] (Kappa=0,783 e P=0,011), observou-se 67% e 33% de índice de desvios respectivamente.

3. Para os Grupos III representado pelas limas *Nitiflex*[®] (Kappa=1,00 e P=0,002), observou-se 40% de desvios, e para o Grupo IV, representado pelo sistema rotatório *Profile*[®] (Kappa=0,80 e P=0,010), observou-se em 44% dos espécimes, desvios apicais no preparo do canal radicular.

Gráfico 1: Índice de desvios relacionado aos diferentes instrumentos utilizados



A partir dos dados obtidos, foi possível estabelecer a seguinte ordem crescente de presença de desvios para os tratamentos segundo as concordâncias estatisticamente significantes entre os examinadores: *Flexofile*[®], *Protaper*[®], *Nitiflex*[®], *Profile*[®] e *K-File Mity*.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

A manutenção da patência apical inicial é influenciada pelo grau de curvatura e flexibilidade dos instrumentos que trabalharão no interior dos canais radiculares, além da habilidade do operador e colaboração do paciente, no que concerne por exemplo ao grau de abertura de boca durante a execução do tratamento endodôntico. Preservando a patência original, o endodontista terá condições de manter o comprimento real de trabalho (CRT), conseqüentemente propiciará a confecção de um batente apical que possibilitara um bom travamento e adaptação do cone principal de guta-percha, sem contudo observar a ocorrência de acidentes ou erros no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares.

Após a padronização dos instrumentos endodônticos em 1962, sugeridas por Ingle e Levine em 1958, as pesquisas que se baseavam no estudo das diversas técnicas de instrumentação do sistema de canais radiculares, passaram a ter um maior valor científico, pois com as limas padronizadas, as variáveis do estudo passaram a ser as diferentes técnicas de preparo biomecânico. Atualmente os sistemas rotatórios de níquel-titânio, não obedecem a padronização determinada pela norma ISO. 6023-1, em relação as diferentes conicidades da parte ativa do instrumento, como por exemplo os sistemas Profile[®] e Protaper[®], utilizados neste experimento.

Uma grande mudança na forma de se instrumentar os canais radiculares iria surgir a partir das observações de Goerig, Michelich e Schultz (1982), que sugeriam preparar inicialmente os terços cervical e médio para eliminar as interferências dentinárias, facilitando a inserção e cinemática dos instrumentos endodônticos em toda extensão do canal radicular, sendo a técnica coroa-ápice uma das mais utilizadas atualmente. Por esse motivo optou-se por utilizar esta técnica com as limas manuais de aço inoxidável e de níquel-titânio, e a lima apical final padronizada para todos os casos foi a lima que tivesse seu D_0 igual a 0,25 milímetros de diâmetro, com o objetivo de se conseguir uma aceitável dilatação apical, que propiciasse condições adequadas para se promover uma obturação satisfatória dos canais radiculares, com um baixo risco de perfurações ou desvios da trajetória original do canal, de acordo com os trabalhos de Mullaney (1979)

Os preceitos de Schilder (1974) que incluem a limpeza e modelagem tridimensional do sistema de canais radiculares, propiciando a desinfecção e saneamento é ainda hoje, a despeito de toda técnica e instrumentos utilizados, um objetivo difícil de ser atingido em sua plenitude, pois para tal, a patência original do canal deveria ser sempre mantida, No presente estudo apenas no Grupo I onde se utilizou as limas *Flexofile*[®], conseguimos constatar radiograficamente a manutenção da patência apical original em todos os casos avaliados.

Os resultados observados por Powell, Simon e Maze (1986) sugerem que a instrumentação automatizada utilizando o sistema Dynatrac[®] foi inferior aos

resultados obtidos com as limas manuais. Ressalta-se que os sistemas automatizados atuais utilizam aparelhos elétricos com controle de velocidade, além de limas de níquel-titânio, favorecendo uma rápida e segura instrumentação do sistema de canais radiculares. Neste estudo, obteve-se resultados satisfatórios nos espécimes instrumentados com o sistema rotatório *Protaper*[®].

Os sistemas rotatórios atuais utilizam limas de níquel-titânio, que em virtude de suas boas propriedades físicas, comprovadas por Walia, Brantley e Gerstein em 1988, no que diz respeito a excelente flexibilidade, resistência à torção em movimento horário e anti-horário proporcionam maior segurança ao operador. Os sistemas rotatórios utilizados acoplados a motores elétricos com velocidade controlada, constituem hoje numa excelente alternativa ao preparo biomecânico, economizando tempo e esforço do operador. Comprovamos no nosso experimento que embora a instrumentação com as limas manuais *Flexofile*[®] fossem mais eficaz no que diz respeito a manutenção original da patência apical dos canais radiculares, a instrumentação automatizada com limas de níquel-titânio em especial no grupo instrumentado com as limas *Protaper*[®] mostrou-se eficaz e seguro, ocorrendo a fratura de apenas um instrumento.

Os bons resultados da limas *Flexofile*[®], já tinha sido comprovados por Melo, Pesce e Sydney (1988), e por Melo, Sydney e Pesce (1992) no que diz respeito a excelente flexibilidade, quando comparadas com as limas *K-Flex*[®] e *Tri-File*[®]. Observou-se a manutenção da patência original em todos os espécimes instrumentados com as limas *Flexofile*[®]. Constatou-se que no grupo

instrumentado com as limas *tipo K*, ocorreu o maior índice de desvios na trajetória original dos canais radiculares , alcançando um índice de 67% de desvios.

Os resultados observados por Cimis, Boyer e Pelleu (1988), onde avaliaram radiograficamente o preparo manual das limas *tipo K*, *Flexofile*[®] e *K-Flex*[®] no preparo apical de canais curvos, constatou-se transporte apical em 48% dos casos porém sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos, fato esse não corroborado pelos resultados do presente experimento, pois não observou-se a ocorrência de desvios no grupo instrumentado com as limas *Flexofile*[®]. Todavia no grupo instrumentado com as limas *tipo K* , observou-se a ocorrência de desvios em 67% dos espécimes.

Bastos Filho *et al.* (1990), analisando a variação angular e a configuração apical no preparo de canais curvos utilizando as limas *tipo K*, as limas *K-Flex*[®] e as limas *Flexofile*[®], concluíram que os maiores índices de desvios foram registrados no grupo formado pelas limas *tipo K*, e os melhores resultados para as limas *Flexofile*[®]. Esses resultados corroboram com os observados na presente pesquisa, visto que não observou-se desvios nos espécimes instrumentados com as limas *Flexofile*[®], e observamos 67% de desvios para as limas *tipo K* fabricados pela *Dyna instruments* (*Burges, France*).

Royal e Donnely (1995), utilizaram 45 molares inferiores que foram instrumentados até a lima 45#. Os dentes foram divididos em 3 grupos, os quais

foram instrumentados com limas manuais de níquel-titânio, com limas de aço inoxidável *Flex-R*[®], e com limas de aço inoxidável *K-Flex*[®]. Concluíram que no grupo onde se utilizou as limas de níquel-titânio, ocorreu uma menor modificação da patência original. Embora os resultados observados nesta pesquisa sejam diferentes, salienta-se que o IAF foi a lima 25#, a qual apresenta uma boa flexibilidade.

Esposito e Cunningham (1995), concluíram que a manutenção da patência original foi melhor conseguido com as limas manuais e rotatórias de níquel-titânio, quando comparadas com as limas de aço inoxidável manuais, observando que o índice de desvios aumentava quando o IAF era mais calibroso que o instrumento 30#. Neste experimento, tendo como IAF a lima 25#, os melhores resultados foram observados com as limas *Flexofile*[®].

Coleman *et al.* (1996), compararam o preparo escalonado em canais curvos simulados instrumentados com limas *tipo K* manuais de aço inoxidável e *tipo K* de níquel-titânio observaram menor índice de desvios para as limas de níquel-titânio, fato esse discordante dos observados neste trabalho, pois a patência original do canal radicular foi observado em todos os espécimes apenas no grupo instrumentado com as limas de aço inoxidável *Flexofile*[®].

Gambil, Alder e Del Rio (1996), utilizaram um tomógrafo computadorizado para avaliar e comparar a instrumentação de dentes uniradiculares com as limas

manuais de aço inoxidável *K-Flex*[®] e de níquel-titânio *Mity*. Concluíram que as limas *Mity* causaram o menor índice de desvios do canal comparativamente as limas *K-Flex*[®]. Utilizou-se neste experimento as limas manuais de aço inoxidável *Flexofile*[®] e as limas de níquel-titânio *Nitiflex*[®], os resultados foram mais favoráveis para as limas *Flexofile*[®], pois não observou-se desvios na trajetória original dos canais radiculares instrumentados, enquanto que, as limas *Nitiflex*[®], causaram desvios em 40% dos espécimes.

Coleman e Svec (1997), comparando o preparo escalonado em quarenta canais de raízes mesiais de molares inferiores utilizando limas tipo K manuais de aço inoxidável e de níquel-titânio, através do método de sobreposição de imagens iniciais e finais observaram menor índice de desvios para os espécimes instrumentados com limas de níquel-titânio. Na presente pesquisa todos os espécimes foram instrumentados pela técnica coroa-ápice, porém os resultados demonstraram que as limas de aço inoxidável *Flexofile*[®], foram as que obtiveram melhor performance, fato esse não corroborado com os autores acima citados.

Heck (1997), comprovou através da avaliação radiográfica a deformação apical após a instrumentação com as limas *Flexofile*[®], *Flex-R*[®], *Onyx-R*[®] e o sistema *Profile*[®].29, observou-se desvios em todos os grupos estudados, com maior percentual para as limas *Flexofile*[®] (80%) e menor percentual para as limas *Onyx-R*[®] (20%). Embora os resultados obtidos pelo autor tenha demonstrado a superioridade das limas manuais frente ao sistema rotatório *Profile*[®], fato esse coincidente com os achados deste trabalho, o fato das limas *Flexofile*[®] produzirem o maior percentual de desvios são totalmente discordante dos achados de Melo,

Sydney e Pesce (1992) e dos observados nesta pesquisa, já que não observou-se desvios no grupo formado pelas limas *Flexofile*[®].

Short, Morgan e Baumgartner (1997), compararam a manutenção da patência do canal radicular após o preparo com os sistemas automatizados *Profile*[®], *Lightspeed*[®] e *McXim*[®] e a lima manual de aço inoxidável *Flex-R*[®]. Observaram que os sistemas rotatórios se mostraram superiores em relação a manutenção da patência original do canal frente as limas manuais. Observou-se que entre as limas *Flexofile*[®], e o sistema rotatório *Profile*[®], esse último mostrou-se inferior com 44% de índice de desvios.

Na ciência dificilmente encontra-se a unanimidade, pois observa-se que autores como Lamarão (1999), encontraram melhores resultados para as limas *Flexofile*[®], quando comparado com as limas *Nitiflex*[®] e limas *tipo K*, dados esses coincidentes com os observados nesta pesquisa e discordante dos resultados obtidos por Roig-Cayon *et al.* 1997.

Pesce, Medeiros e Moura (1997), analisaram o preparo de canais curvos com dois tipos de instrumento endodôntico; Limas *tipo K*[®] e *Flexofile*[®] e compararam a ocorrência de desvio apical e conicidade do preparo. Observaram menor ocorrência de desvio apical e preparos mais cônicos no grupo onde se utilizou as limas *Flexofile*[®]. Observou-se neste experimento a ausência de desvio

apical no grupo onde foi utilizado as limas *Flexofile*[®] e um elevado índice de desvios no grupo onde foram utilizadas as limas tipo K.

Os excelentes resultados observados nos espécimes instrumentados com as limas de aço inoxidável *Flexofile*[®], alcançando a manutenção da patência original em 100% dos espécimes são corroborados pelos trabalhos de Melo, Pesce e Sidney (1988), e Melo, Sidney e Pesce (1992), onde comprovaram a melhor flexibilidade das limas *Flexofile*[®] frente as limas *K-Flex*[®] e *Tri-File*[®] em diversos graus de curvatura.

Kavanagh e Lumley (1998), Ottosen, Nicholls e Steiner (1999), comparando a manutenção da patência utilizando sistemas rotatórios e limas manuais de níquel-titânio, não observaram diferenças estatisticamente significante. Na presente pesquisa observou-se que o sistema rotatório *Protaper*[®], causou menor índice de desvios apical que as limas manuais de níquel-titânio, que por sua vez apresentou-se melhor que o sistema rotatório *Profile*[®] .06 e .04.

Discordam dos achados do presente estudo Carvalho, Bonnetti e Borges (1999), que compararam o preparo biomecânico com as limas manuais de aço inoxidável *Flexofile*[®], limas de níquel-titânio manuais *Nitiflex*[®] e *Mity*. Concluíram que no terço cervical todos os grupos tenderam a desviar para a direção disto-lingual. No terço apical as limas *Nitiflex*[®] produziram os menores desvios do centro do canal.

Pesce *et al.* (1999) avaliaram as alterações morfológicas em quarenta raízes méso-vestibulares de molares superiores humanos extraídos instrumentados com limas de níquel-titânio *Nitiflex*[®] ou limas de aço inoxidável *Flexofile*[®]. Os resultados obtidos foram considerados excelentes, pois não observou-se a ocorrência de desvio apical para os dois grupos. Jardine e Gulabivala (2000), não observaram diferenças estatisticamente significante entre a instrumentação manual e os sistemas rotatórios. Neste experimento foi observado que a instrumentação manual com as limas *Flexofile*[®] foi superior ao sistema rotatório *Protaper*[®], que por sua vez foi superior as limas manuais de níquel-titânio *Nitiflex*[®].

Gabel *et al.* (1999), afirmaram que a distorção ou fratura das limas *Profile*[®] .04 é quatro vezes mais freqüente de ocorrer a 333.33 rpm do que a 166.67 rpm. Já Mendel (1999) observou que a experiência do operador e o treinamento prévio é fundamental para evitar fratura dos instrumentos *Profile*[®]. Gambarini (2000) concluiu que um motor elétrico de baixo torque reduz o índice de fratura das limas. Yared, Boudagher e Machtou (2001), observaram um grande número de fraturas e deformações dos instrumentos *Profile*[®] utilizados a 350 RPM, quando comparados com 250 e 150 rpm. Já Daugherty, Gound e Comer (2001), observaram que ocorrem menos deformações e maior eficiência a 350 RPM. Os achados desta pesquisa indicam que os sistemas rotatórios *Protaper*[®] e *Profile*[®] .04 e .06 quando utilizados a 250 rpm, com um torque máximo de 3,5N, mostrou-

se seguro e eficaz, observando-se apenas uma fratura para as limas *Protaper*[®] e nenhuma deformação visual para ambos os grupos.

As curvaturas presentes nos canais méso-vestibulares dos molares inferiores utilizados no presente estudo talvez tenha sido uma das causas responsáveis pelos desvios nos grupos instrumentados pelos sistemas rotatórios *Protaper*[®] e *Profile*[®], pois de acordo com a técnica recomendada pelo fabricante os sistemas rotatórios são capazes de instrumentar todo o canal radicular, inclusive na confecção do batente apical. Os achados observados nesta pesquisa são similares aos observados nos trabalhos de Bryant *et al.* (1999), que enaltece a rapidez e boa capacidade de modelagem do sistema rotatório *Profile*[®] .04 e .06 em canais artificiais, exceto para as pequenas curvaturas iniciadas no terço apical.

Pettiette, Delano e Trope (2001), correlacionam que o maior índice de sucessos dos tratamentos endodônticos que foram instrumentados com as limas de níquel-titânio, está na possível manutenção da patência original dos canais radiculares radiculares, em virtude da alta flexibilidade da liga de níquel-titânio. Observou-se neste experimento que as limas de aço inoxidável *Flexofile*[®], mantiveram a patência original em 100% dos casos, enquanto que os espécimes instrumentados com as limas manuais de níquel-titânio apresentaram um índice de 40% de desvios da trajetória original dos canais radiculares radiculares.

Os bons resultados observados por Ponti *et al.*(2002) no que concerne a manutenção da patência dos canais radiculares radiculares após a instrumentação com o sistema Profile. 06[®] e Profile GT[®], não são corroborados com os resultados obtidos nesse experimento, pois observou-se um índice de desvios (44%) da trajetória original dos canais radiculares radiculares instrumentados com o sistema Profile. 04[®] e . 06[®].

Goldberg e Massone (2002), analisaram a relação entre o IAF e o transporte apical utilizando limas de aço inoxidável e de níquel-titânio manuais. Constataram que quando o IAF era a lima 25#, havia desvios na ordem de 50% para ambos os grupos, fato esse não observado neste experimento, pois observou-se ausência de desvios no grupo instrumentado com as limas de aço inoxidável *Flexofile*[®], enquanto no grupo instrumentado com as limas manuais de níquel-titânio *Nitiflex*[®] ocorreu um índice de 40% de desvios.

Peters *et al.* (2001) utilizando tomografias computadorizadas de alta resolução, estudaram as alterações morfológicas antes e após a instrumentação de 18 canais de molares instrumentados com limas manuais tipo K, sistema rotatório *Lightsped*[®] e sistema *Profile*[®]. 04, e concluíram que a geometria do canal teve mais influência nas modificações morfológicas do que o tipo de instrumento utilizado. Esse fato justifica o fato que nem sempre as melhores propriedades das ligas de níquel-titânio são suficientes para promover a manutenção da patência original dos canais radiculares radiculares, como observado neste experimento.

As peculiaridades de cada canal radicular, o domínio da técnica e a experiência do operador no manejo do instrumento endodôntico, talvez sejam os fatores mais importante para o sucesso do tratamento endodôntico, ou seja os novos e excelentes instrumentos de níquel-titânio manuais e rotatórios vieram para somar e ser um auxílio a mais no arsenal endodôntico, porém os nossos dados permitem concluir que as limas de níquel-titânio não são por si só suficientes para se obter a excelência em todos os casos.

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Baseando-se na metodologia utilizada é pertinente afirmar que:

1. As limas de aço inoxidável *Flexofile*[®] (Dentsply/ Maillefer, Swiss, Ballaigues) conseguiram manter a patência apical inicial na totalidade dos casos.
2. Dos sistemas rotatórios estudados as limas *Protaper*[®] (Dentsply/ Maillefer, Swiss, Ballaigues) foi o que causou o menor índice de alterações morfológicas no terço apical.
3. As limas *Nitiflex*[®] e *Profile*[®] (Dentsply/ Maillefer, Swiss, Ballaigues) promoveram alterações morfológicas com percentuais bastante semelhantes.
4. No grupo onde se utilizou as limas *tipo K* de aço inoxidável (Dyna, France, Burges) observou-se um alto índice de desvios ou alterações morfológicas do canal radicular.
5. Os resultados obtidos permitem concluir que os melhores instrumentos em ordem decrescente foram: *Flexofile*[®], *Protaper*[®], *Nitiflex*[®], *Profile*[®] e a lima *Tipo K*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS FILHO,E.; PESCE, H.; ANTONIAZZI, J, H.; MUENCH, A. Análise “in vitro” da variação angular e da configuração apical do preparo de canais curvos com instrumentos de tipo e procedência variados. **Rev. Bras. Odontol.**, v.47, n.5, p. 15-20, set/out., 1990.

BRISEÑO, B.M.; SONNABEND, E. The influence of different root canal instruments on root canal preparation: an “ in vitro ” study. **Int. Endod. J.**, v.24, n.1, p. 15-23, Jan.,1991.

BRYANT, S.T.; DUMMER, P.M.; PITONI, C.; BOURBA, M.; MOGHAL, S. Shaping ability of .04 and .06 taper Profile rotary Nickel-Titanium instruments in simulated root canals. **Int. Endod. J.**, v.32, n.3, p. 155-164, May.,1999.

CARVALHO, L.A.; BONNETTI, I.; BORGES, M.A. A comparison of molar root canal preparation using stainless-steel and nickel-titanium instruments. **J. Endod.** , v.25, n.12, p. 807-810, Dec.,1999.

CIMIS, G.M.; BOYER, T.J.; PELLEU, G.B. Effect of three files types on the apical preparations of moderately curved canals. **J. Endod.**, v.14, n.9, p.441-444, Sept., 1988.

COLEMAN, C.L.; SVEC, T.A.; RIEGER M.R.; SUCHINA, J.A.; WANG, M.M.; GLICKMAN, G.N. Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. **J. Endod.**, v.22, n.11, p. 603-7, Nov.,1996.

COLEMAN, C.L.; SVEC, T.A. Analysis of Ni-Ti versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals. **J. Endod.**, v.23, n.4, p. 232-5, Apr.,1997.

DAUGHERTY, D.W.; GOUND, T.G.; COMER, T.L. Comparison of fracture rate, deformation rate and efficiency between rotary endodontic instruments driven at 150 and 350 rpm. **J. Endod.**, v.27, n.2, p. 93-5, Feb., 2001.

ELDEEB, M.E.; BORAAS, J.C. The effect of different files on the preparation shape of severely curved canals. **Int. Endod. J.**, v.18, n.1, p. 1-7, Jan. ,1985.

ESPOSITO, P.T.; CUNNINGHAM, C.J. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless instruments. **J. Endod.**, v.21, n.4, p. 173-6, Apr.,1995.

GABEL, W.P.; HOEN, M.; STEIMAN, H.R.; PINK.F.E.; DIETZ, R.. Effect of rotational speed on nickel titanium file distortion. **J. Endod.**, v.25, n.11, p. 752-4, Nov., 1999.

GAMBILL, J.M.; ALDER, M.; DEL RIO, C.E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand file instrumentation using computed tomography. **J. Endod.**, v.22, n.7, p. 369-75, July, 1996.

GAMBARINI, G. Rationale for the use of low-torque endodontic motors in root canal instrumentation. **Endod. dent .Traumatol.**, v.16, n.3, p. 95-100, June, 2000.

GAMBARINI, G. Cyclic fatigue of Nickel-Titanium rotary instruments after clinical use with low and high torque endodontic motors. **J. Endod.**, v. 27, n. 12, p. 772-4, Dec., 2001.

GOERIG, A.C.; MICHELICH, R.J.; SCHULTZ, H.H. Instrumentation of root canals in molar using step-down technique. **J. Endod.**, v.8, n.12, p.550-4, Dec., 1982.

GOLBERG, F.; MASSONE, E.J. Patency file and apical transportation: An in vitro study. **J. Endod.**, v. 28, n. 7, p. 510-511, July, 2002.

HECK, A, R. Avaliação radiográfica da deformação apical com o uso de instrumentos manuais de aço inoxidável e de liga de níquel-titânio e rotatórios de liga de Níquel-Titânio . [**Disertação de Mestrado**]. Bauru.(SP): Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 1997. 131 p.

INGLE, J.I.; LEVINE, M. The need for uniformity of endodontic instruments, equipment and filling materials. Transactions of the Second International Conference on Endodontics. Philadelphia, University of Pennsylvania, June, 1958. p.123

JARDINE, S.J.; GULABIVALA, K. An in vitro comparison of canal preparation using two automated rotary nickel-titanium instrumentation techniques. **Int. Endod. J.**, v.33, n.4, p. 381-91, July, 2000.

KAVANAGH, D.; LUMLEY, P.J. An in vitro evaluation of canal preparation using Profile .04 and .06 taper instruments. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.14, n.1, p.16-20. Feb., 1998

KRUPP, J. D; BRANTLEY, W. A; GERSTEIN, H. An investigation of the torsional and bending properties of seven brands of endodontic files, **J. Endod.**, v.10, n.8, p. 372-9, Aug., 1984.

LAMARÃO, S.M.S. Variação do ângulo de curvatura de canais simulados quando do uso de diferentes limas pré-curvadas ou não. São Paulo (SP), [**Disertação de Mestrado**]. Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 1999. p. 108

MELO, L.L.; PESCE, H.F.; SYDNEY, G.B.; Estudo comparativo "in vitro" da flexibilidade e resistência à torção das limas K-Flex e Flexofile. **Rev. Paul. Odont.**, v. 10, n.6, p. 372-9, nov/dez., 1988.

MELO, L.L.; SYDNEY, G.B.; PESCE, H.F. Estudo comparativo “ in vitro ” da flexibilidade das limas Flexo-File, Tri-File e K-Flex. **Rev. Paul. Odont.**, v.5, n.5, p. 10-16, set/out., 1992.

MANDEL, E.; ADIB-YAZDI, M.; BENHAMOU, L.M.; MESGOUEZ, C.; SOBEL, M. Rotary Ni-Ti Profile systems for preparing curved canals in resin blocks: Influence of operator on instruments breackage. **Int. Endod. J.**, v.32, n.6, p. 436-43, Nov., 1999.

MULLANEY, T.P. Instrumentation of finely curved canals. **Dent. Clin. N. Amer.**, v.23, n. 4, p. 575-92, Oct., 1979.

OTTOSEN, S.R; NICHOLLS, J. L; STEINER, J.C. A comparisson of instruments using Naviflex and Profile nickel-Titanium engine driven rotary instruments. **J. Endod.**, v.25, n.6, p. 457-60, June, 1999.

PESCE, H.F.; CARRASCOZA, A.; MEDEIROS, J.M.F.; BARRIEN TOS, P.F. Análise morfológica da região apical de canais radiculares curvos após o preparo químico-mecânico em função do tipo e número do último instrumento. **Odontologia-USF**. v.10, n.1/2, p.79-84.jan-dez., 1992.

PESCE, H.F.; MEDEIROS, J.M.F.; MOURA, A.A.M. Análise morfológica comparativa do preparo de canais radiculares curvos com dois tipos de instrumentos endodônticos. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo.**, v.11, n.32, p. 87-91, abr/jun., 1997.

PESCE, H.F.; CARRASCOZA, A.; MEDEIROS, J.M.F.; SIMI JUNIOR, J. Morfologia do preparo de canais radiculares com limas Nitiflex e Flexofile. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo.** v.13, n.3, p. 289-93, jul/set., 1999.

PETTIETTE, M.T.; DELANO, E.O.; TROPE. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand file, **J. Endod.**, v.27, n. 2, p. 93-5, Feb., 2001.

PETERS, O.A.; LAIB, A.; GÜHRING, T.N.; BARBAKOW, F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography **J. Endod.**, v. 27, n.1 p. 1-6, Jan., 2001.

PONTI, T.M.; McDONALD, N.J.; KUTTLER, S.; STRASSLER, H.E.; DUMSHA, T.C. Canal-centering ability of two rotary file systems. **J. Endod.**, v. 28, n. 4, p. 283-6, Apr., 2002.

POWELL, S.E.; SIMON, J.H.S.; MAZE, B.B. A comparison of the effect of modified and nonmodified instrument tips on apical canal configuration. Part I. **J. Endod.**, v.12, n.7, p. 293-300, July, 1986.

ROIG-CAYON, M.; BASILIO-MONNE, J.; ABOS-HERRANDIZ, R.; BRAU-AGUADE, E.; CANALDA-SAHLI, C. A comparison of molar root canal preparation using six instruments and instrumentation techniques. **J. Endod.**, v.23, n.6, p. 383-6, June, 1997.

ROYAL, J.R.; DONNELLY, J.C. A comparison of maintenance of canal curvature using balanced-force instrumentation with three different file types. **J. Endod.**, v.21, n.6, p. 300-4, June, 1995.

SEPIC, A.O.; PANTERA, E.A.; NEAVERTH, E.J.; ANDERSON, R.W. A comparison of Flex-R files and K-type files for enlargement of severely curved molar root canals. **J. Endod.**, v.15, n.6, p. 240-5, June, 1989.

SHILDER, H. Cleanig and shaping the root canal. **Dent. Clin. N. Amer.**, v.18, n.2, p.269-96. Apr., 1974.

SCHNEIDER, S.W. A comparison of canal preparation in straight and curved root canals. **Oral. Surg.**, v.32, n.2, p.271-5, Aug., 1971.

SHORT, J.A.; MORGAN, L.A.; BAUMGARTNER, J.C. A comparison of canal centering ability of four instrumentation techniques. **J. Endod.**, v.23, n.8, p. 503-7, Aug., 1997.

SYDNEY, G.B.; BATISTA, A; MELO, L.L The radiografic plataform: a new method to evaluate root canal preparation " in vitro ". **J. Endod.**, v. 17, n.11, p. 570-2, Nov. 1991.

WALIA, H.; BRANTLEY, W.A.; GERSTEIN, H. An initial investigation of bending and torcional properties of nitinol root canal files. **J. Endod.**, v.14, n.7, p.346-51, July, 1988.

YARED, G.M.; BOUDAGHER, F.E.; MACHTOU, P. Influence of rotational speed, torque and operator's proficiency on Profile failuire. **Int. Endod. J.**, v.34, n.1, p. 47-53, Jan., 2001.

ANEXOS

9. ANEXOS

9. ANEXOS

Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFPE.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. Nº 235/2003-CEP/CCS

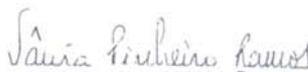
Recife, 11 de agosto de 2003.

Ref. Protocolo nº 216/2001-CEP/CCS intitulado "AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DO PREPARO APICAL DE CANAIS RADICULARES INSTRUMENTADOS COM LIMAS MANUAIS E SISTEMAS ROTATÓRIOS".

Senhor (a) Pesquisador (a)

Atendendo solicitação de V. Sa., informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco CEP/CCS/UFPE analisou, o protocolo em epígrafe aprovando de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional.

Atenciosamente,


Profª Vânia Pinheiro Ramos
Vice-coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa CCS/UFPE

A
ARTUR JOSÉ VASCONCELOS DE QUEIROZ
Mestrado em Odontologia - CCS/UFPE