

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CENTRO INTEGRADO DE SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PPG MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

Flávio Narciso Carvalho

COMPARAÇÃO DO DESGASTE DA ZONA DE PERIGO DE MOLARES
SUPERIORES UTILIZANDO O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER E
BROCAS GATES-GLIDDEN

Juiz de Fora
2012

FLÁVIO NARCISO CARVALHO

**COMPARAÇÃO DO DESGASTE DA ZONA DE PERIGO DE
MOLARES SUPERIORES UTILIZANDO O SISTEMA ROTATÓRIO
PROTAPER E BROCCAS GATES-GLIDDEN**

Dissertação apresentada ao PPG-
Mestrado em Clínica Odontológica da
Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Juiz de Fora,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Odontologia, Área
de concentração Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho

Co-orientador: Prof. Dr. Sérgio Murta Maciel

Juiz de Fora

2012

Carvalho, Flávio Narciso

Comparação do desgaste da zona de perigo de molares superiores utilizando o sistema rotatório ProTaper e brocas Gates-Glidden. / Flávio Narciso Carvalho. -- 2012.

61f. : il.

Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

1. Endodontia. 2. Preparo Biomecânico. 3. Instrumentos endodônticos. I. Título.

FLÁVIO NARCISO CARVALHO

**“COMPARAÇÃO DO DESGATE DA ZONA DE PERIGO DE MOLARES
SUPERIORES UTILIZANDO O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER E
BROCAS GATES-GLIDDEN”**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos (parcial) para obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica.

Aprovado em 30/03/19

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Antônio Márcio Resende do Carmo
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Netto
Universidade de Campinas

Prof. Dr. Saul Martins de Paiva
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Sérgio Murta Maciel
Suprema

CARVALHO, F.N. **Comparação do desgaste da zona de perigo de molares superiores utilizando o sistema rotatório ProTaper e brocas Gates-Glidden.** 2012. 63 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a espessura dentinária da parede distal das raízes méso-vestibulares de molares superiores (zona de risco) quando submetida à ação das brocas Gates-Glidden (GG) ou ProTaper, durante processo de instrumentação dos canais radiculares. Para isso foram selecionados 20 molares superiores, que após serem incluídos num bloco de resina de poliéster foram seccionados transversalmente na área entre terço cervical e terço médio (zona de risco). Os espécimes foram fotografados antes e após processo operatório com uma câmera digital Nikon Coolpix 4300 acoplada ao Microscópio Cirúrgico (DF Vasconcelos). Dez amostras tiveram instrumentação realizada nos canais méso-vestibulares pelas brocas Gates-Glidden (GG) e outras dez nos canais méso-vestibulares instrumentados pelo sistema rotatório ProTaper. Após a fase de instrumentação os blocos foram novamente fotografados. A menor distância encontrada entre a parede interna do canal e a parede externa referente à zona de risco foi medida, através do programa Image TOOL, antes e após o uso das brocas. Os dados foram tabulados e levados para a análise estatística. Concluiu-se não haver diferença estatisticamente significativa no desgaste causado por ambos instrumentos em todos setores analisados.

CARVALHO, F.N. **Comparação do desgaste da zona de perigo de molares superiores utilizando o sistema rotatório ProTaper e brocas Gates-Glidden.** 2012. 63 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the thickness of the distal wall of dentin mesio buccal roots of maxillary molars (risk zone) when subjected to the action of Gates Glidden drills (GG) or ProTaper for process instrumentation of root canals. For this we selected 20 molars, which after being included in a block of polyester resin were sectioned in the area between the cervical third and middle third (risk zone). The specimens were photographed before and after operative process with a Nikon Coolpix 4300 digital camera attached to the surgical microscope (DFVasconcelos). Ten samples were performed in the instrumentation channels mesiobuccal by Gates Glidden drills (GG) and other ten mesial channels instrumented by rotary system ProTaper. After phase instrumentation blocks were photographed again. The shortest distance found between the inner wall of the channel and the outer wall on the risk area was measured using the Image TOOL before and after the use of drills. Data were tabulated and taken for statistical analysis. It was concluded that there was no statistically significant difference in wear caused by both instruments in all sectors analyzed.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

#	- Lima
°C	- Celsius
CRT	- Comprimento Real de Trabalho
F2	- Finishing files (limas de acabamento) número 2
F3	- Finishing files (limas de acabamento) número 3
GG	- Gates-Glidden
IAI	- Instrumento Apical Inicial
K	- Limas Kerr
MV	- Mésio-vestibular
ML	- Mésio-lingual
mm	- Milímetros
Nº	- Número
µm	- Micrometros
NiTi	- Níquel-Titânio
Pol	- Polegadas
RPM	- Rotações por Minuto
S1	- Shapers Files (limas para alargamento) número 1
S2	- Shapers Files (limas para alargamento) número 2
ZR	- Zona de Risco
ZS	- Zona de Segurança

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Raiz coberta por tinta nanquim	33
Figura 2	Conjuntos dentes-guias metálicas levados para o interior de receptáculos obtidos a partir de tubos de PVC	34
Figura 3	Blocos de resina contendo os dentes	34
Figura 4	Corte cervical	35
Figura 5	Corte apical	36
Figura 6	Retas referenciais	37
Figura 7	Corte 01 – alargamento realizado com brocas Gates-Glidden	45
Figura 8	Corte 02 – alargamento realizado com brocas Gates-Glidden	46
Figura 9	Corte 01 – alargamento cervical realizado com sistema ProTaper..	46
Figura 10	Corte 02 – alargamento cervical realizado com sistema ProTaper	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Medidas e desgaste da zona de risco no corte 1 em mm.....	39
Tabela 2	Medidas e desgaste da zona de risco no corte 2 em mm.....	40
Tabela 3	Medidas e desgaste da zona de segurança no corte 1 em mm	41
Tabela 4	Medidas e desgaste da zona de segurança no corte 2 em mm	41
Tabela 5	Análise descritiva do alargamento cervical realizado com broca Gates-Glidden	42
Tabela 6	Análise descritiva do alargamento cervical realizado com sistema ProTaper.....	42
Tabela 7	Teste t de student	43
Tabela 8	Desgaste ZR x ZS com brocas Gates-Glidden no corte 1	43
Tabela 9	Desgaste ZR x ZS com brocas Gates-Glidden no corte 2	43
Tabela 10	Desgaste ZR x ZS com sistema ProTaper no corte 1	44
Tabela 11	Desgaste ZR x ZS com sistema ProTaper no corte 2	44

SUMÁRIO

RESUMO	03
ABSTRACT	04
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	05
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	06
LISTA DE TABELAS.....	07
1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Introdução ao Alargamento Cervical.....	11
2.2 Importância e Efeitos do Alargamento Cervical.....	12
2.3 Uso de Brocas Gates-Glidden e do Sistema ProTaper para o Alargamento Cervical.....	19
2.4 Acidentes e Complicações Durante o Alargamento Cervical	20
3 PROPOSIÇÃO.....	29
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
4.1 Materiais.....	30
4.2 Métodos.....	32
5 RESULTADOS.....	39
6 DISCUSSÃO.....	48
7 CONCLUSÃO.....	56
8 REFERÊNCIAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

Dentre as várias fases da terapia endodôntica, é inquestionável que o preparo biomecânico seja o passo que mais exige do profissional, quer nos conhecimentos teóricos, quer na destreza clínica. O preparo biomecânico tem como objetivos a limpeza, a desinfecção e a modelagem do sistema de canais radiculares (Lopes *et al.*, 1996; Lins *et al.*, 2011).

Com a evolução das técnicas de preparo biomecânico do canal radicular, várias técnicas de instrumentação têm adotado o alargamento prévio dos dois terços coronários do canal no sentido coroa-ápice, porque modela e remove grande parte das interferências cervicais que podem fornecer resistência e afetar a habilidade do operador em introduzir uma lima até o ápice (Souza & Reiss, 2002;). Com isso o preparo apical é facilitado quando um alargamento cervical prévio é realizado, porque somente o terço apical permanece não instrumentado, dando ao clínico melhor sensação tátil da região apical (Tan & Messer, 2002).

Entre os instrumentos alargadores rotatórios introduzidos no tratamento endodôntico, as brocas *Gates-Glidden* são conhecidas desde o século passado, sendo amplamente difundidas e utilizadas como alargadores rotatórios dos terços coronários (Lins *et al.*, 2011), e são consideradas primeira opção por muitos profissionais devido a sua facilidade de uso (Coutinho-Filho *et al.*, 2002).

A busca por novos instrumentos para promover um adequado preparo cervical levou ao desenvolvimento dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio. Calberson *et al.* (2004), em estudo sobre a habilidade das limas de níquel-titânio ProTaper na modelagem de canais finos curvos simulados em blocos de resina, concluíram que o comprimento da parte estreita do canal, comparado ao grau de curvatura, demonstrou maior influência na direção do transporte apical. Os autores alertaram sobre o desgaste excessivo que podem produzir as limas F2 e F3 (*Finishing Files*) em regiões estreitas como a zona de perigo. Entretanto os

instrumentos que mais promovem um desgaste do terço cervical, em função do *taper* aumentado, são os *shaping*.

Matsubara et al., 2005 compararam o uso de brocas *Gates-Glidden* com as limas Hedström, limas do sistema *Quantec Flare, Pow-R, Lightspeed, Profile*, instrumentação ultra-sônica e brocas Largo. Souza & Reiss (2002) afirmaram que o uso das brocas *Gates-Glidden* para ampliar previamente o terço cervical e médio é eficaz na remoção das interferências dentinárias, sendo recomendado o seu uso no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares. Porém, Coutinho-Filho et al., 2008 afirmaram que uma ampliação cervical excessiva pode conduzir a episódios indesejáveis como degraus e perfurações na raiz.

No presente estudo iremos comparar o risco de desgaste excessivo e a perfuração da zona de perigo na raiz mesial de molares superiores, utilizando o sistema rotatório ProTaper (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e as brocas *Gates-Glidden*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Introdução ao Alargamento Cervical

Schilder (1974) propôs conceitos para preparo de canais radiculares com o objetivo de se conseguir a limpeza dos componentes orgânicos e sua conformação, possibilitando a obturação hermética do sistema de canais radiculares. Citou o autor, entre outros conceitos, que o preparo deve desenvolver um afinamento contínuo do terço cervical ao apical, a forma do canal deve ser semelhante à original, o forame deve ser mantido em sua posição e sua abertura deve ser preservada. A técnica para limpeza e modelagem proposta pelo autor compreenderia o uso alternado de limas e alargadores, o uso de brocas de Gates-Glidden para o alargamento dos orifícios de entrada dos canais e o escalonamento do corpo do canal. Destaque é dado à necessidade de recapitulação com instrumentos de menor calibre, para evitar a compactação de raspas dentinárias.

A imagem anticurvatura para o preparo de canais curvos foi introduzida por AbouRass *et al.* (1980). O propósito da imagem anticurvatura é o direcionamento dos instrumentos contra as áreas de maior massa dentinária para reduzir a possibilidade de perfurações ou “stripping” na região de menor espessura de dentina da raiz.

Com a evolução das técnicas de preparo biomecânico do canal radicular, várias técnicas de instrumentação têm adotado o alargamento prévio dos dois terços coronários do canal no sentido coroa-ápice porque modela e remove grande parte destas interferências cervicais que podem fornecer resistência e afetar a habilidade do operador em introduzir uma lima até o ápice (Souza & Reiss, 2002 apud Lins, 2011).

Esta ampliação cervical é considerada vantajosa por que: promove acesso mais retilíneo à região apical, permitindo um preparo mais controlado; facilita a penetração da agulha irrigadora em direção apical, aumentando o poder de fluxo e

refluxo da solução irrigante; promove a eliminação do substrato orgânico do canal; diminui a probabilidade de alteração do comprimento de trabalho e facilita o preparo da região apical, reduzindo possibilidade de defeitos, como deslocamento apical, desvios e *zips* (Lopes *et al.*, 2004 apud Lins, 2011).

Na literatura endodôntica recente tem se revelado a preocupação, por parte dos pesquisadores, com a correta determinação do diâmetro anatômico, na busca por minimizar os erros durante o tratamento endodôntico. Para tanto, o pré-alargamento cervical pode ser considerado uma das etapas mais importantes para que o diâmetro anatômico seja obtido de forma mais precisa possível (SAITER, L et al 2011).

2.2 Importância e Efeitos do Alargamento Cervical

Pertence a Philippas (1961 apud BARROSO, 2005) os primeiros relatos de que formações contínuas e progressivas de dentina de origem fisiológica ou patológica a partir da polpa alojada no assoalho da câmara pulpar criavam interferências que diminuía o diâmetro do canal radicular, principalmente no terço cervical. O autor cita também a necessidade de remoção dessas interferências durante o preparo do canal radicular.

A necessidade de se aliar conhecimentos de anatomia e fisiologia humana a um aprimorado desempenho técnico para o sucesso da terapia endodôntica foi ressaltada por Heuer (1963). Enfatizou o autor que a abertura coronária nos molares deve permitir um acesso em retilíneo ao ápice radicular.

O alargamento cervical realizado antes da instrumentação do terço apical, segundo os autores, com a eliminação das interferências dentinárias dos terços iniciais do canal radicular, e apresenta as seguintes vantagens: favorece acesso direto à região apical; elimina as interferências dentinárias nos dois terços iniciais, permite preparo mais eficiente da região apical, e a remoção de maior volume de tecido pulpar e microorganismos, reduz o número de contaminantes que podem extrair durante o preparo apical, diminuindo a possibilidade do surgimento de processos inflamatórios; permite penetração mais profunda das soluções irrigadoras;

e possibilita a determinação de um comprimento de trabalho mais estável (Goerig, Michelich e Schultz 1982).

A importância do alargamento cervical em molares com diferentes graus de curvatura foi avaliado *in vitro* por Leeb (1983). Após injetar tinta nanquim no interior dos canais radiculares, uma lima endodôntica era inserida até o travamento das mesmas nas paredes do canal radicular. Após a remoção das limas, o autor observou que a tinta estava aderida na porção cervical das mesmas. Neste estudo, a utilização de apenas uma broca de Gates-Glidden para ampliação do orifício de entrada do canal possibilitou que limas de maiores diâmetros atingissem a porção apical do canal radicular.

Stabholz, Rotstein e Torabinejad (1995) estudaram o efeito do alargamento cervical prévio à detecção da constrição apical através da sensibilidade tátil do operador. Uma amostra de 120 canais radiculares de pacientes adultos foi dividida em dois grupos. No grupo 1, 68 canais radiculares não realizaram o alargamento cervical; no grupo 2, com 52 canais radiculares, o alargamento cervical foi realizado com limas Hedströen, brocas de Gates-Glidden, #2, #3 e #4, e limas ultrasônicas. Após a localização provável da constrição apical com uma lima #15 ou #20, foi realizada uma radiografia. A localização da ponta da lima em relação à distância do vértice radiográfico foi classificada em três categorias: a) 1mm aquém do vértice radiográfico, b) mais que 1mm do vértice radiográfico e c) além do vértice radiográfico. Os resultados obtidos permitiram concluir que o alargamento cervical permite a detecção da constrição apical através da sensibilidade tátil em 75%, estando estes a 1mm do vértice radiográfico, em contraposição a 32% do grupo 1.

Através de uma dupla exposição radiográfica, Machado, Machado e Antoniazzi (1998) avaliaram o ângulo de curvatura, a determinação do comprimento real de trabalho e a seleção do Instrumento Apical Inicial (IAI) antes e após o preparo biomecânico. Os autores utilizaram as técnicas seriada convencional, escalonada ápico-cervical e cérvico-apical, associadas ao uso das brocas de Gates-Glidden em raízes mesiais de molares inferiores humanos. Dentre as conclusões obtidas, ressalta-se que o preparo cérvico-apical devido à retificação prévia dos terços cervical e médio permitiu a seleção de um IAI de maior diâmetro, além de um

menor grau de deformação do canal radicular, mantendo o comprimento de trabalho mais estável.

Levin, Liu e Jou (1999), após o alargamento cervical com brocas de Gates-Glidden em 29 canais radiculares selecionados entre dentes humanos extraídos, compararam a eficácia clínica de limas manuais e instrumentos do sistema LightSpeed para estimar o diâmetro do forame apical durante o tratamento endodôntico. O sistema rotatório LightSpeed mostrou-se superior em relação às limas tipo K na determinação do diâmetro do forame apical. Compararam, também, a determinação da constrição apical junto ao comprimento real de trabalho com os mesmos instrumentos, limas tipo K e instrumentos de NiTi LightSpeed, com a diferença de que a determinação do IAI era realizada antes e após a ampliação cervical com brocas de Gates-Glidden, e #2 e #4 em ambos os grupos. Os autores concluíram que o alargamento cervical produziu melhores resultados na determinação do IAI.

Ibarrola et al. (1999) realizaram um estudo sobre o efeito do alargamento cervical com Profile 04 (Tulsa Dental Products), prévio à utilização do localizador Root ZX. Após estabelecer a patência apical, os instrumentos foram colados com um cimento de cianoacrilato, quando então as raízes foram lixadas até aparecer a ponta do instrumento. A seguir, foram realizadas medidas lineares da distância da ponta do instrumento até a constrição apical em um microscópio Leica DML em 2,5x de aumento. Os resultados mostraram a distância de 0,4mm no grupo sem alargamento e de 0,04mm no grupo que recebeu o alargamento prévio. Os autores concluíram que o alargamento cervical prévio à utilização do localizador eletrônico promoveu medidas do comprimento real de trabalho (CRT), mais próximas à realidade.

Travassos et al. (2001) avaliaram duas técnicas de preparo cervical com brocas de Gates-Glidden #1, #2 e #3 e rapid body shapers associadas ao sistema PowR em 20 canais mésovestibulares de molares inferiores divididos em dois grupos com n=10. Concluíram que o preparo cervical promoveu um acesso mais retilíneo à região apical, reduzindo a possibilidade de desvios apicais, dentre os grupos, as brocas de Gates-Glidden produziram melhores resultados.

Com o objetivo de avaliar a influência do instrumento utilizado e do alargamento cervical na determinação do IAI, Tan e Messer (2002 apud SCHMITZ 2008) utilizaram 60 dentes molares e pré-molares superiores e inferiores. O IAI foi determinado antes e após o alargamento dos terço cervical e médio com o sistema Profile .04 e .06, no sentido coroa-ápice 4mm aquém do comprimento de trabalho. A determinação do IAI foi realizada quatro vezes com dois instrumentos diferentes: as limas de aço inoxidável tipo K e as limas rotatórias de NiTi usadas manualmente. Concluíram que o alargamento cervical prévio à determinação do IAI promove um IAI no mínimo um instrumento acima, resultando na determinação do diâmetro apical anatômico mais fidedigno, tendo, por consequência, uma decisão mais adequada quanto à extensão lateral de dilatação.

Tan e Messer (2002b apud SCHMITZ 2008) realizaram um trabalho in vitro com a finalidade de comparar o efeito de três técnicas de instrumentação na determinação do IAI e efetividade de limpeza em canais mesio-vestibulares de molares inferiores. No grupo 1, foram realizadas a técnica de stepback sem alargamento cervical e a instrumentação com limas tipo K de aço inoxidável; no grupo 2, a mesma técnica de instrumentação com os mesmos instrumentos, porém com alargamento cervical realizado com orifício shapers Profile .06 e .04; e no grupo 3, foi realizado o mesmo alargamento cervical do grupo 2, seguido da instrumentação com o sistema rotatório Lightspeed de NiTi. Os autores concluíram que o alargamento cervical permitiu melhor detecção do IAI, encontrando o valor médio referente a lima #15: no grupo 2 de #20 e, no grupo 3, um diâmetro duas vezes maior que no grupo 2, ou seja, de #30. Nenhuma das técnicas promoveu a perfeita limpeza do terço apical dos canais radiculares, sendo que o melhor resultado foi com o grupo 3. Ressaltaram que um maior alargamento apical promoveu canais radiculares com o terço apical mais limpo. Contudo, isso só foi possível com o sistema rotatório de NiTi, pois limas de aço inoxidável de maior diâmetro resultaram em deformações na modelagem do canal radicular.

Na Endodontia moderna vem sendo observada evolução das técnicas de preparo biomecânico do canal radicular para uma filosofia baseada no alargamento no sentido coroa-ápice, objetivando melhoria na limpeza e modelagem do terço

apical. Souza, Reiss (2002) realizaram um estudo in vitro no qual foram utilizadas 30 raízes méso-vestibulares de molares inferiores, com o objetivo de avaliar a importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. O trabalho utilizou as brocas Gates-Glidden, levando ao aumento do diâmetro do canal, pois foram removidas as interferências dentinárias dos terços cervical e médio, permitindo que o instrumento (lima tipo K nº 15) que inicialmente penetrou até determinado comprimento no canal, penetrasse em média, 2,3 mm a mais.

Em uma amostra contendo 50 raízes de pré-molares superiores, Barroso et al. (2005), compararam no canal vestibular, a ausência de ampliação cervical (grupo I) com o alargamento cervical prévio à determinação do IAI. No grupo II, foram utilizadas as brocas de Gates-Glidden #3 e #4 (Dentsply Maillefer) para o alargamento cervical; no grupo III, abridores de orifício K3 (SybronEndo, Glendora, CA, EUA) de tamanhos 25/.08 e 25/.10; no grupo IV instrumentos ProTaper SX e S1 (Dentsply Maillefer); e no grupo V as brocas LA Axxess (SybronEndo) tamanhos 20/.06 e 25/.10. Secções transversais de 1mm do ápice radicular foram analisadas através de MEV com ampliação de 100x. Através das imagens obtidas foi mensurada a discrepância do instrumento correspondente ao IAI e o maior diâmetro do canal radicular. Uma diferença significativa ($p < 0.001$) foi encontrada entre os grupos. Dentre eles, os melhores resultados foram obtidos pela broca LA Axxess com uma discrepância de 0.8 μ m entre o IAI e o menor diâmetro do canal radicular, seguido dos instrumentos ProTaper 35.4 μ m. Não houve diferença significativa entre as brocas de Gates-Glidden e os abridores de orifício K3. Concluíram que o alargamento cervical melhora a determinação do comprimento de trabalho através do IAI

Investigando o efeito de diferentes instrumentos utilizados para alargamento cervical na determinação do IAI, Vanni et al. (2005) compararam a ausência de ampliação cervical (grupo I), com o alargamento cervical prévio à determinação do IAI em 50 raízes méso-vestibulares de molares superiores. No grupo II, foram utilizadas as brocas de Gates-Glidden #3 e #4 (Dentsply Maillefer) para o alargamento cervical; no grupo III, abridores de orifício K3 (SybronEndo, Glendora,

CA, EUA) de tamanhos 25/.08 e 25/.10) no grupo IV instrumentos ProTaper SX e S1 (Dentsply Maillefer; e no grupo V as brocas LA Axxess (SybronEndo) tamanhos 20/.06 e 25/.10. Secções transversais de 1mm do ápice radicular foram analisadas através de MEV com ampliação de 100x. Através das imagens obtidas foi mensurada a discrepância do instrumento correspondente ao IAI e o maior diâmetro do canal radicular. A maior discrepância ocorreu no grupo I ($0.1543\text{mm} \pm 0.0216$), seguido dos grupos II ($0.1167\text{mm} \pm 0.0231$) e III ($0.1313\text{mm} \pm 0.0344$) entre os quais não houve diferença significativa. Os melhores resultados foram encontrados no grupo V ($0.026\text{mm} \pm 0.0037$) seguido do grupo IV ($0.0567\text{mm} \pm 0.0354$).

Martini et al (2007) realizou um trabalho com o objetivo de determinar a influência de quatro sistemas distintos de instrumentos rotatórios para alargamento cervical na determinação do comprimento real de trabalho (CRT). Por meio da comparação entre esses quatro tipos de instrumentos diferentes que podem ser utilizados pelo profissional, averiguaram o mais efetivo para a ampliação cervical de canais radiculares curvos. O estudo in vitro foi feito com 40 raízes méso-vestibulares de primeiros molares superiores humanos permanentes, obtidas no banco de dentes da FOUPF. As 40 amostras foram divididas aleatoriamente em 4 grupos de 10 dentes cada, os quais foram submetidos ao acesso endodôntico convencional. Após a verificação do CRT, aplicaram-se os métodos de ampliação cervical em cada grupo, com uso de brocas Gates-Glidden (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) no grupo 1, alargadores rotatórios de níquel-titânio Orifice Openers (Sybron Endo, Glendora, USA) no grupo 2, instrumentos de níquel-titânio SX e o instrumento S1 (ProTaper - Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) no grupo 3 e LA Axxess (SybronEndo, Glendora, USA) no grupo 4. Na seqüência, verificaram novamente o CRT. A diferença entre a primeira e a segunda odontometria foi calculada. (ANOVA), e o teste de comparações múltiplas de Tukey ($p \leq 5\%$) identificou diferenças significativas entre os grupos avaliados. Os instrumentos rotatórios de níquel-titânio SX e S1 do sistema ProTaper apresentaram os melhores resultados, e os instrumentos rotatórios de aço inox Gates-Glidden (brocas) tiveram os piores resultados.

Vários pesquisadores ao longo da literatura reconheceram as vantagens do preparo cervical logo após a exploração do canal (LEBB, 1983). O conceito de realizar o pré-alargamento cervical ressurgiu através de pesquisas, que destacaram a necessidade de alargar o suficiente essa região, até que se consiga levar instrumentos ao ápice, com diâmetros compatíveis conforme a realidade de cada canal (TAN, MESSER, 2002a; BARROSO et al., 2005).

Schmitz et al (2008) realizou estudo para investigar a influência do alargamento cervical, feito com diferentes instrumentos rotatórios, para determinação do instrumento apical inicial (IAI) das raízes méso-vestibulares de molares inferiores. Foram utilizados 50 molares cujas raízes apresentavam dois forames apicais nitidamente separados (méso-vestibular e méso-lingual). Após o acesso à câmara pulpar de forma convencional, e remoção do tecido pulpar, o comprimento de trabalho foi definido a 1 mm do ápice radicular. Os dentes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos (n=10) de acordo com o tipo de instrumento utilizado no alargamento cervical. No grupo 1, o IAI foi definido sem o prévio alargamento dos terços médio e cervical das raízes. Nos grupos 2 a 5, o terço cervical e médio do canal radicular, foi alargado com as brocas de Gates-Glidden, instrumentos ProTaper, Endo Flare e brocas LA Axxess, respectivamente. A determinação do IAI foi realizada manualmente com limas tipo K em ordem crescente de diâmetro a partir da lima 08 até se chegar ao instrumento que permitisse ao operador ter a sensação tátil do mesmo estar firmemente ajustado ao CRT. O instrumento que correspondeu ao IAI foi fixado no interior do canal radicular com cianocrilato de metila. Com o IAI posicionado, os dentes foram seccionados transversalmente até 1 mm do ápice. As seções transversais do CRT foram observadas através da microscopia eletrônica de varredura e os desajustes entre o diâmetro do canal e o diâmetro do IAI foram calculados com a função "régua" (FEG) do software do próprio microscópio. Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo testes de Kruskal-Wallis e Dunn ao nível de significância de 5%. Houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ($p < 0,05$). O grupo sem alargamento apresentou o maior desajuste ($125,30 \pm 51,54$) e diferiu significativamente dos demais grupos ($p < 0,05$). O alargamento cervical com as

brocas LA Axxess apresentou os menores desajustes ($55,10 \pm 48,31$), seguido de EndoFlare ($68,20 \pm 42,44$), Gates-Glidden ($68,90 \pm 42,46$) e limas ProTaper ($77,40 \pm 73,19$). Contudo, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os instrumentos rotatórios ($p < 0,05$). Concluíram que o alargamento cervical melhorou a adaptação do IAI aos canais no CRT das raízes méso-vestibulares dos primeiros molares inferiores. Os instrumentos rotatórios avaliados neste estudo não apresentaram diferenças estatísticas entre si em relação aos desajustes entre as dimensões do IAI e o diâmetro do canal no CRT.

2.3 Uso de Brocas Gates-Glidden e do Sistema ProTaper para o Alargamento Cervical

O conceito *cleaning and shaping*, introduzido por Schilder (1974), resumiu os princípios básicos a serem adotados durante o preparo biomecânico. O autor propôs uma técnica de instrumentação determinando que a limpeza e modelagem dos canais radiculares deveriam ser consideradas a fase mais importante do tratamento endodôntico. A inovação apresentada foi a introdução do uso de brocas de Gates-Glidden para a ampliação cervical, o que propicia uma forma acentuadamente cônica ao canal radicular no sentido coroa/ápice. Esta manobra trouxe como vantagens uma melhor orientação do instrumento no interior do canal radicular, aumento do fluxo de soluções irrigadoras e maior facilidade durante a obturação radicular.

Aun, Camargo e Gavini (1997) avaliaram radiograficamente, em 40 molares extraídos, a diminuição do grau de curvatura após o alargamento cervical realizado com brocas de Gates-Glidden #1 e #2.. Concluíram que o alargamento cervical diminuiu o grau de curvatura, tanto em uma visão méso-distal quanto vestibulo-lingual. Concluíram também que quanto maior o grau de curvatura, maior será o transporte do canal para a zona de risco. A utilização dos sistemas rotatórios para o mostrou-se adequada e permitiu aos instrumentos posteriores trabalharem com menor tensão, proporcionando melhor modelagem do canal radicular.

De acordo com Spangberg (2001), apesar da facilidade promovida pelos sistemas rotatórios de NiTi para a execução do preparo biomecânico, há

necessidade de um alto índice de treinamento e conhecimento de anatomia, patologia e dos princípios mecânicos para se atingir o objetivo esperado na terapia endodôntica. Citam também, a necessidade da utilização de instrumentos rotatórios compatíveis com o diâmetro apical dos canais radiculares que tendem a ser mais largos que 350 a 400 μm .

A introdução dos sistemas rotatórios de NiTi na Endodontia possibilitou aos profissionais a realização de tratamentos em menor tempo e com prognósticos mais previsíveis, levando a uma mudança de paradigmas na forma com que os tratamentos endodônticos são realizados (Lloyd, 2005).

As técnicas mecânicas sempre foram um anseio dos profissionais ligados à endodontia. A viabilização das técnicas mecânicas ocorreu com o emprego da liga de níquel-titânio para confecção dos instrumentos endodônticos (HECK, A.R 2005).

Vários estudos afirmam que o uso das brocas *Gates-Glidden* para ampliar previamente os terços cervical e médio é eficaz na remoção das interferências dentinárias, sendo recomendado o seu uso no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares (Leeb, 1983; Contreras *et al.*, 2001; Souza & Reiss, 2002; Souza & Ribeiro, 2002; BARROSO, 2005).

Os instrumentos ProTaper promovem um preparo com maior conicidade nos terços coronário e médio comparados a outros sistemas rotatórios, principalmente em função dos instrumentos de formatação S1 e S2, o que é favorável aos procedimentos de irrigação e desinfecção do sistema de canais radiculares, bem como de formatação do terço apical (Yang *et al.*, 2006; Yang *et al.*, 2007). Além disto, estes instrumentos têm se mostrado seguros em relação à remoção de dentina dos terços coronário e médio sem comprometer a estrutura dentária (Plotino *et al.*, 2007).

2.6 Acidentes e Complicações Durante o Alargamento Cervical

Bower (1979 apud LINS, 2011), demonstrou que o aspecto de furca das raízes seccionadas 2mm apicais da bifurcação radicular dos primeiros molares inferiores era côncavo em 100% das raízes mesiais e 99% das raízes distais. A média da concavidade radicular das raízes mesiais foi de 0,7mm e 0,5mm das

raízes distais. A concavidade das raízes mesiais dos primeiros molares inferiores a 2mm abaixo da região de furca foi maior que a concavidade das raízes distais em 84% dos dentes; em 10% a concavidade foi equivalente, e em 6% a concavidade da raiz distal foi mais profunda que da raiz mesial. A tendência da raiz mesial em ter a maior concavidade foi estatisticamente significativa.

AbouRass Frank e Glick (1980 apud SCHMITZ 2008) descreveram uma zona de risco, com pouca estrutura dentária, situada na parte interna ou côncava de uma raiz curva, onde podem ocorrer perfurações ou "strippings".

AbouRass, Frank e Glick (1980 apud SCHMITZ 2008) incorporaram à terminologia endodôntica os conceitos de zona de risco e zona de segurança. Enfatizam a importância da ampliação do orifício de entrada em dentes com canais curvos, a fim de evitar desvios, degraus e perfurações, acrescentando que deve ser realizado em direção à parede do canal radicular com mais volume dentinário (zona de segurança). A esse ato de realizar o maior desgaste na região oposta à parede do canal voltada à área interradicular (zona de risco), denominaram de instrumentação anticurvatura.

Coutinho-Filho *et al.*, (2008) afirmaram que uma ampliação cervical excessiva pode conduzir a episódios indesejáveis como degraus e perfurações na raiz.

A excessiva ampliação do canal na região, chamada por AbouRass *et al.*, (1980) de "zona de perigo", pode resultar numa perfuração ou numa espessura muito fina da parede radicular, diminuindo sua resistência, conforme HECK, A.R., (2005).

Com o objetivo de determinar o risco de perfuração acidental dos canais mesiais de molares inferiores Kessler *et al.* (1983 apud LINS, 2011), avaliaram quatro métodos de alargamento cervical: limas *Hedstroem* usando a técnica circunferencial, limas *Hedstroem* usando a técnica anticurvatura, brocas de *Gates-Glidden* #2 e #3 empregando a técnica de entrada e saída, e brocas esféricas nº2 e nº4 com pressão anticurvatura. Os dentes foram incluídos em resina acrílica e realizados quatro cortes transversais: 2 mm acima da bifurcação das raízes; na bifurcação; a 2 mm e a 4 mm, respectivamente. A menor distância dos canais mesiais em relação à superfície distal e mesial e o diâmetro entre essas duas áreas

foi mensurada em cada segmento através de um microscópio. Verificaram que nas raízes mesiais de molares inferiores, o risco de criar paredes finas ou perfuradas foi muito maior em direção a área de furca. Nas amostras alargadas com brocas de *Gates-Glidden*, a menor espessura de dentina foi determinada no terceiro segmento (2 mm a partir do ponto mais alto da bifurcação), com espessura menor que 0,5 mm. Esta região, geralmente está localizada de 4mm a 6 mm abaixo da entrada do canal radicular e foi considerada zona de risco à perfuração. Em relação ao risco de perfuração para o lado da bifurcação, a instrumentação manual anticurvatura foi a mais segura, deixando espessura dentinária significativamente maior em direção à bifurcação.

Examinando a zona de risco de molares inferiores para avaliar o risco de perfuração na técnica de limagem anticurvatura comparada a técnica *step-back*, Lim & Stock (1987) dividiram 60 dentes em dois grupos. No grupo I, não realizaram nenhum preparo, enquanto que no grupo II, cada canal mesial foi preparado com a técnica anticurvatura e com a técnica *step-back* (30 canais para cada técnica). A escolha da técnica para os canais méso-vestibular e méso-lingual era alternada para cada amostra subsequente. Os dentes foram seccionados a 5 e a 8 mm aquém do ápice, e registradas as medidas referentes ao canal em direção às paredes mesial e da furca. Os autores observaram que, nas raízes mesiais dos molares inferiores, os canais não instrumentados estão localizados mais próximos à região de furca do que à superfície mesial da raiz, nos dois segmentos avaliados. Da mesma forma, após o preparo com as duas técnicas, maior quantidade significativa de dentina foi removida da superfície distal no nível de 8 mm, enquanto que no nível de 5 mm não houve diferença significativa. A técnica de limagem anticurvatura preservou maior espessura da parede distal, reduzindo o risco de perfuração.

McCann et al (1990) avaliaram a espessura do remanescente dentinário em quarenta molares inferiores com três técnicas diferentes antes e após o preparo. As técnicas foram: instrumentação manual *step-down*, instrumentação manual *step-back* e instrumentação ultrassônica. As amostras foram incluídas em blocos de resina acrílica através de muflas e realizados quatro cortes: o primeiro no nível da bifurcação, e os seguintes a 3, 6 e 9mm subsequentes. Anterior à instrumentação

foram realizadas mensurações e fotografias através de um microscópio (6x e 12x). As amostras foram remontadas na mufla, instrumentadas e novas mensurações e fotografias foram realizadas. Não foi constatada diferença estatística do remanescente dentário entre as técnicas, em todas as seções analisadas. Os autores relatam que o maior índice de remanescentes com menos de 0,5 mm foi encontrada no nível de 3 mm abaixo da bifurcação, configurando a esta área grande risco à perfurações.

A espessura de dentina remanescente em 52 canais radiculares de 23 molares inferiores antes e após o alargamento cervical foi avaliada por Isom, Marshal e Baumgartner (1995). O alargamento cervical foi realizado com: a) brocas de Gates-Glidden #2 e #3 (Union Broach) e b) séries abridores de orifícios do #30 ao #70 (Caulk Dentsply), ambos divididos em dois grupos: a) quanto ao movimento empregado – de introdução e retirada ou b) preparo anticurvatura – perfazendo o total de quatro grupos testados. Os autores concluíram que a 2mm no sentido apical da furca, as brocas de Gates-Glidden usadas no sentido anticurvatura removeram mais dentina quando comparadas aos outros três métodos testados.

Buchanan (2000) sugeriu a necessidade da utilização de instrumentos com conicidades aproximadas da desejada nos canais radiculares após instrumentação. O autor atenta para os riscos de “rasgos” com o uso das brocas de Gates-Glidden e Peezo nos terços cervical e médio, e para lacerações na região apical pelo uso sucessivo de limas com maior diâmetro no mesmo comprimento de trabalho.

Coutinho Filho et al. (2002) avaliaram a dentina remanescente após o preparo cervical em 20 canais mesiais curvos de molares inferiores extraídos. Os dentes foram incluídos em blocos de resina e cortados a aproximadamente 3mm abaixo da bifurcação. As secções foram avaliadas em um microscópio, e as imagens capturadas através de um vídeo digital para serem aferidas pelo software, Pro Image Plus 4.1. As secções foram novamente reembasadas no molde de acrílico para o alargamento cervical. O canal MV foi preparado com brocas de Gates-Glidden #4, #3 e #2 no sentido coroa-ápice sem pressão, e o canal ML com Orifice Shapers (Tulsa Dental Products) #4, #3, #2 e #1. A seguir, novas medidas foram feitas. Os autores concluíram que as brocas de Gates-Glidden promoveram maior desgaste,

mas não houve diferença estatística no remanescente de dentina na parede distal entre os dois grupos estudados.

O risco de perfuração da parede mesial de 103 molares inferiores a 2mm abaixo da furca com uso das brocas de Gates-Glidden #2 e #3 com o movimento anticurvatura foi avaliado por Wu, Van Der Sluis e Wesselink (2005). As raízes mesiais foram divididas em cinco grupos de acordo com o grau de curvatura, que variava de 32 a 34 graus, da distância da bifurcação do ápice radicular e do comprimento da porção reta do canal radicular. Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram que os autores concluíssem que o canal radicular das raízes mesiais dos molares inferiores está mais próximo da face distal da raiz e que o uso de Gates-Glidden na porção coronária do canal radicular no sentido anticurvatura removeu a dentina de maneira uniforme no sentido mésio-distal, independente do tamanho da broca ou profundidade de penetração, não reduzindo o risco de perfuração na região de furca.

Com o objetivo comparar a influência do desgaste cervical realizado com as brocas Gates-Glidden e LA Axxess sobre a ocorrência de desvio apical após o preparo biomecânico dos canais radiculares, Spazzin et al (2008) selecionaram trinta canais mésio-vestibulares de molares inferiores humanos do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo. Os dentes foram acessados e, com auxílio de uma plataforma posicionada, foi realizada uma tomada radiográfica inicial com uma lima #10 no comprimento real de trabalho. As películas radiográficas utilizadas não foram reveladas a fim de permitir uma segunda exposição. Os dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos (n=15): Grupo 1 - preparo cervical com brocas Gates-Glidden; Grupo 2 - preparo cervical com brocas LA Axxess. Posteriormente, os canais foram instrumentados até a lima #30 no comprimento real de trabalho. Uma nova tomada radiográfica foi realizada pela técnica da dupla exposição sobre plataforma posicionadora. As películas radiográficas foram reveladas e, após, avaliadas por três examinadores. Os dados foram submetidos ao Teste U de Mann-Whitney, que demonstrou não haver diferença estatística significativa entre os dois grupos ($p > 0,05$). Nas condições experimentais foi possível concluir que os preparos cervicais realizados com as

brocas Gates-Glidden e LA Axxess mostraram níveis semelhantes de ocorrência de desvio apical.

Coutinho e Filho *et al.* (2008) avaliaram a espessura dentino-cementária remanescente de canais mesiais de 36 primeiros molares inferiores utilizando brocas *Gates-Glidden* nas técnicas seriada e *crown-down* e observaram qual das duas sequências era a mais segura para modelar a área cervical destas raízes. Um tubo de PVC com duas hastes metálicas paralelas na sua tampa foi utilizado como sistema de mufla, onde os dentes foram incluídos em resina epóxica. Cada bloco resina-dente foi seccionado 3 mm apicais à bifurcação e as imagens foram capturadas através de microscópio. Nos canais méso-vestibulares, as brocas *Gates-Glidden* no 4, 3 e 2 foram utilizadas na sequência coroa-ápice, com leve pressão apical, movimentos de entrada e remoção, com apenas uma penetração para cada broca e profundidade determinada pela resistência anatômica do canal. Nos canais méso-linguais, as brocas *Gates-Glidden* foram usadas da mesma forma, porém na sequência seriada nº 2, 3 e 4. Após o alargamento, a área de cada canal e a menor distância à furca foi mensurada novamente. Não houve diferença estatística entre as medidas iniciais dos canais méso-vestibulares e méso-linguais. A área média dos canais méso-vestibulares e méso-linguais foi de 0,46mm² e 0,88mm² respectivamente. Os valores médios da menor distância até a furca foi de 0,66 mm e 0,39 mm ($P < 0,01$), respectivamente. Os resultados indicaram que a espessura dentino-cementária remanescente após preparo cervical de molares utilizando brocas *Gates-Glidden* foi melhor na sequência coroa-ápice do que na sequência seriada.

Alencar et al (2010) realizou um estudo com objetivo de determinar erros de procedimentos ocorridos durante o preparo de canais radiculares após o uso de instrumentos de níquel-titânio (NiTi) acionados a motor, avaliados por dois métodos de exame por imagens. Quarenta molares humanos extraídos, superiores e inferiores, foram aleatoriamente divididos em dois grupos e tratados por dois especialistas em Endodontia (n=10) e dois estudantes de Odontologia (n=10). O sistema rotatório ProTaper UniversalTM foi usado para preparar os canais radiculares e, a seguir estes foram obturados com cimento AH PlusTM e guta

percha. Radiografias periapicais (RP) e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foram obtidas e avaliadas por dois examinadores para verificar a ocorrência de erros de procedimentos (instrumentos fraturados, perfurações e transporte apical). O teste do qui-quadrado com nível de significância de 0,05 foi usado para análise estatística. Frente a comparação dos métodos de exames por imagens não houve diferenças significantes. Na análise de erros de procedimentos (fraturas de instrumentos, perfurações e transportes apicais) não houve diferenças estatisticamente significantes nos níveis de operadores e nem entre grupos de dentes. Em vista da baixa incidência de erros de procedimentos durante o preparo de canais radiculares realizados por estudantes, a introdução de instrumentos de NiTi apresentou potencial no ensino da graduação. RP e TCFC permitiram detectar erros de procedimentos durante o preparo de canais radiculares, porém, a TCFC ofereceu maiores recursos para o diagnóstico.

Santiago et al (2010) realizaram uma pesquisa com o objetivo avaliar a espessura dentinária da parede distal das raízes mesiais de molares inferiores (zona de risco) quando submetida à ação das brocas Gates-Glidden (GG) ou LA Axxess (SybronEndo), durante processo de instrumentação dos canais radiculares. Para isso foram selecionados 10 molares inferiores, que após serem incluídos num bloco de resina de poliéster foram seccionados transversalmente na área entre terço cervical e terço médio (zona de risco). Os espécimes foram fotografados antes e após processo operatório com uma câmera digital Nikon Coolpix 4300 acoplada ao Microscópio Cirúrgico (DF Vasconcelos). As 10 amostras tiveram instrumentação realizada nos canais mesio-vestibulares pelas brocas Gates-Glidden (GG) e os mesios-linguais instrumentados por LA Axxess. Após a fase de instrumentação os blocos foram novamente fotografados. A menor distância encontrada entre a parede interna do canal e a parede externa referente à zona de risco foi medida, através do programa Image TOOL, antes e após o uso das brocas. Os resultados foram analisados através do teste não paramétrico de t Student. Não houve diferença estatística significativa ($p=0,05$) entre o desgaste dentinário da zona de risco de raízes mesiais de molares inferiores, quando instrumentadas pelas brocas GG e La Axxess.

As perfurações radiculares são indesejáveis durante o tratamento endodôntico, visto que alteram o prognóstico. Sendo assim, Lins, Soares e Souza-Filho (2011) avaliaram, *in vitro*, a espessura de dentina remanescente da parede distal de 34 canais mesiais de molares inferiores antes e após o alargamento cervical com brocas Gates-Glidden utilizadas em baixa rotação convencional (20000 rpm) e em aparelho Easy Endo com rotação controlada (750 rpm). Cada espécime foi incluído em um bloco de resina vazado em uma mufla e em seguida cortado transversalmente a 4 e a 6 mm abaixo da junção cimento esmalte. As imagens transversais das raízes foram capturadas em uma lupa estereoscópica, transferidas a um computador e as espessuras dos remanescentes dentinários foram mensuradas através do programa IMSO. Posteriormente, os segmentos foram reposicionados na mufla e divididos aleatoriamente em dois Grupos de 17 espécimes. Foi realizado o preparo cervical e médio com Gates-Glidden (crown down) no grupo I na baixa rotação convencional, e no grupo II com aparelho Easy Endo. As imagens dos remanescentes foram novamente capturadas e mensuradas. As diferenças das medidas iniciais e finais foram analisadas estatisticamente através do teste de análise de variância ($p < 0,05$). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos, em ambos os cortes realizados, sendo o desgaste estatisticamente maior no grupo I. Verificaram que o preparo cervical com brocas Gates-Glidden e a técnica coroa-ápice realizado a uma velocidade de 750 rpm é mais seguro no que diz respeito ao risco de perfurações na parede distal da raiz mesial do molar inferior.

Estudos de Duarte et al (2011) avaliaram o aumento da área do canal e a espessura de dentina na parede mesial e distal dos canais mesiais de molares inferiores após o uso de Gates-Glidden (GG), La Axxess (LA), Orifice Shaper (OS). Cinquenta e três canais mesiais de 27 molares inferiores foram incluídos em resina e divididos em 3 grupos. As raízes foram seccionadas 3 mm abaixo da junção cimento-esmalte e as imagens foram capturadas antes e após da instrumentação. O aumento da área do canal em percentagem e a espessura da dentina remanescente nas paredes mesial e furca foram calculados utilizando o software Image Tools. Os dados foram analisados utilizando o Kruskal-Wallis e teste de

Dunn. Todos os instrumentos promoveram o aumento da área cervical, com diferentes quantidades de remoção da dentina nas paredes mesial e distal do canal radicular. Diferença estatística ($p < 0,05$) foi encontrada entre LA e todos os outros instrumentos após o uso do primeiro instrumento. Quanto à espessura da dentina, não houve diferença significativa entre as paredes mesial e distal de todos os instrumentos analisados. O LA 35.06 e GG 3 mostraram a menor espessura da parede e sua utilização em canais mesiais de molares inferiores deve ser feito com cuidado.

3 PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste trabalho foram:

- Mensurar o potencial de desgaste, de dois instrumentos rotatórios utilizados no preparo cervical, sobre a zona de risco das raízes méso-vestibulares dos molares superiores.
- Definir qual instrumento rotatório utilizado no preparo cervical produz menor desgaste na zona de risco das raízes méso-vestibulares dos molares superiores.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

- 1- Cera utilidade
- 2- Vaselina Solida
- 3- Catalisador para resina acrílica
- 4- Pote de vidro capacidade 100ml
- 5- Balança eletrônica
- 6- Espátula nº7
- 7- Disco diamantado para labcut Erios
- 8- Labcut
- 9- Agulhas metálicas nº 4 (BD – Juiz de Fora – MG)
- 10- Alicate de pressão para remoção de pregos após a polimerização das resinas.
- 11- Broca Endo- Z (Maillefer, Ballaigues, Swiss)
- 12- Caneta de alta rotação (Kavo, Joinvile)
- 13- Cera de abelha
- 14- Cera 7 (horus)
- 15- Recipiente de metal para conter a cera derretida (colher de sobremesa dobrada)
- 16- Cortador para tecido duro extec labcut (Mitutoyo)

- 17-Espátula para cera n 7 SSW (São Paulo)
- 18-Estilete de aço
- 19-Hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia de manipulação Las Casas Juiz de Fora)
- 20-Instrumento endodôntico de nº K#10 (Maillefer, Ballaigues, Swiss)
- 21-Lamparina de metal a álcool
- 22-Microscópio operatório DFV
- 23-Máquina fotográfica Nikon Coolpix
- 24-Micro motor
- 25-Pincel redondo (Tigre 266)
- 26-Ponta tronco-cônica diamantada sem corte na ponta 2082 e 3083 (Sorensen)
- 27-Pregos de aço (Gennaro – São Paulo, Bitola 12X12 – 27 X 30 mm)
- 28-Régua milimetrada (Inodon)
- 29-Resina de poliéster AZ 1.0 (Rest-Line Comercial Ltda – Rio de Janeiro)
- 30-Seringa descartável de 10 CC (BD – Juiz de Fora – MG)
- 31-Soro fisiológico (Dusol)

32-Tinta Nanquim – cor preta Nanquim (Acrilex Ltda – São Paulo)

33-Tubos PVC $\frac{3}{4}$ Pol (Brasil)

34-Vinte molares superiores extraídos de humanos (Banco de dentes humanos da Faculdade de Odontologia/ UFJF)

4.2 Métodos

Para o presente experimento, foram utilizados 20 molares superiores humanos extraídos por motivos diversos (Banco de dentes humanos da Faculdade de Odontologia/ UFJF e que apresentavam o assoalho da câmara pulpar e as entradas dos canais intactas). Selecionados os dentes, estes foram limpos por escovação e, em seguida, submersos em hipoclorito de sódio a 1% por 12 horas. Posteriormente transferidos para recipientes contendo soro fisiológico e mantidos em estufa a 37° C, por 48 horas. Estes procedimentos visavam controlar o crescimento bacteriano e estabelecer um padrão de hidratação. Esses dentes receberam preparo em suas câmaras pulpares para fins endodônticos. Para tal, foram usadas pontas diamantadas de alta rotação no acesso à câmara pulpar e remoção de parte do teto e broca Endo-Z para a remoção final do teto e alimento das paredes do preparo, tomando-se especial cuidado para não tocar nas entradas dos canais radiculares. As câmaras pulpares foram vedadas em cera, com o objetivo de impedir que a resina fluísse para o interior das cavidades durante a inclusão dos dentes. A cera foi levada derretida à abertura da câmara pulpar, sendo isso feito com auxílio de espátula aquecida que recolheu a cera da placa de cera. (MACHADO, 2001)

As raízes dos espécimes receberam uma demão de nanquim na cor preta (Figura 01), para proporcionar contraste na visualização pelo microscópio operatório. A demão de tinta, feita com pincel redondo, cobriu todas as raízes dos espécimes

até a junção amelo-cementária. A tinta foi usada sem diluição e o tempo de secagem variou de 5 a 7 minutos.



Figura 01: Raiz coberta por tinta nanquim

Os dentes foram fixados em tiras de cera pelo ápice, nessas mesmas tiras foram fixadas 2 guias metálicas cilíndricas, laterais às faces proximais dos dentes, guias essas que sofreram banho de cera de abelha anteriormente a esse passo. As guias foram mergulhadas em cera derretida contida em recipiente apropriado e retiradas imediatamente, para que a camada de cera fosse a menor possível. Esse passo foi assim realizado para compensar a contração própria da resina, o que dificultaria muito a remoção das guias, ainda que banhadas em desmoldante adequado. A camada de cera delgada permitiu a remoção das guias após endurecimento da resina, sem que houvesse desajuste do bloco de resina depois de feitos os cortes.

Os conjuntos dentes-guias metálicas foram levados para o interior de receptáculos obtidos a partir de tubos de PVC de $\frac{3}{4}$ pol com aproximadamente 3 cm de altura, que já estavam com uma de suas bordas sobre uma placa de vidro, vedados por cera 7. (Figura 02) A seguir, os receptáculos foram preenchidos com a resina fluida até seu limite superior.

Aguardadas as 24 horas do envase da resina, os conjuntos receptáculos-dentes-guias foram separados.

Os blocos de resina contendo os dentes ficaram livres dos receptáculos com leve pressão manual e tiveram as guias removidas com auxílio de um alicate. A cera

das cavidades de acesso também foi removida nessa fase do experimento. (Figura 03)

A seguir, cada espécime incluído foi levado ao aparelho de corte onde sofreu dois cortes transversais perpendiculares ao longo eixo dos dentes: o primeiro em nível do limite da entrada dos canais e o segundo a 3 mm do corte anterior, em direção apical. (LINS, 2011)



Figura 02

Figura 03

Os cortes produziram um segmento radicular cervical com uma superfície voltada para a coroa, denominada de corte cervical (Figura 04) e outro denominado apical (Figura 05). Os espécimes assim preparados foram, então, levados ao microscópio operatório para obtenção das imagens. Para isso, foi usada uma câmera fotográfica digital Nikon Coolpix acoplada a uma das oculares do microscópio. As imagens foram transferidas para o computador em onde estava instalado o software Image Tools 3.0. (LINS, 2011)



Figura 04: Corte cervical



Figura 05: Corte apical

Com o Auxílio do referido software, sobre essas superfícies, foram traçadas retas tangenciais às faces mesial (reta a b) e vestibular (reta c d) do dente (retas de referência) e retas paralelas as primeiras, passando no centro da entrada do canal méso-vestibular (retas de medida). A reta de medida paralela á tangente da face mesial chamou-se (a'b') e a paralela á tangente da face vestibular (c'd'). Essas últimas serviram para a tomada das distâncias entre as paredes externas e internas dos canais méso-vestibulares e as paredes radiculares externas mesiais e vestibulares. (MACHADO, 2001) (Figura 06)

O encontro das retas tangenciais ás paredes mesial e vestibular (a b) e (c d) produzirá um ponto usado como referência para uma nova reta diagonal (reta e f) que também passou no centro da entrada do canal méso-vestibular. Nessa reta pôde-se medir a distância entre as paredes interna e externa do canal méso-

vestibular e o ponto diagonal de encontro da mesma com a parede externa do espécime. (MACHADO, 2001)

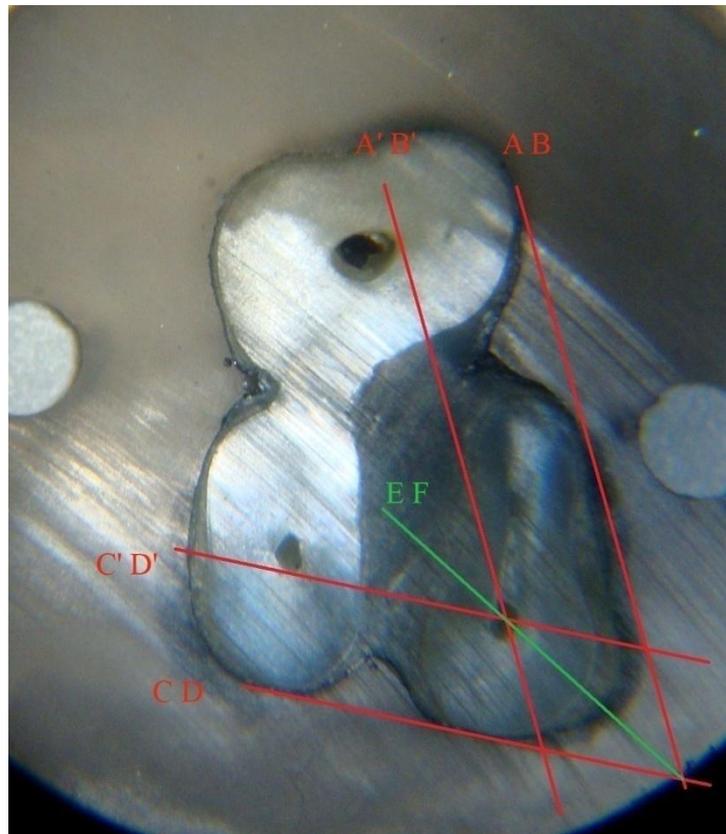


Figura 06: Retas referenciais

Também foi traçada uma reta de referência (reta n o) próxima a uma das aberturas por onde passou a guia metálica para proporcionar padronização das medidas obtidas antes e depois dos preparos na observação feita no microscópio operatório.

As retas foram traçadas tanto na superfície cervical como na apical dos segmentos dos blocos de resina.

Cada medida foi tomada entre o ponto externo do canal méso-vestibular e o ponto externo da raiz na parede a ser medida. Os pontos usados são o resultado da interseção entre a reta traçada, a parede externa do canal e a parede externa da raiz.

Feitas as medidas anteriores ao preparo das entradas dos canais nas duas faces do segmento do bloco de resina, os blocos foram remontados pela aplicação das guias metálicas e procede-se o preparo das entradas dos canais conforme exposto.

- Grupo 1 (G1): usadas *brocas Gates-Glidden #4, #3 e #2*; feitas as mesmas medidas do corte 1 e corte 2 e analisadas as diferenças entre a primeira medida e a segunda.

- Grupo 2 (G2): usadas as limas *do sistema ProTaper S1 e S2*; novas medidas foram tomadas nos cortes 1 e 2 e as diferenças entre a primeira e segunda leitura foram analisadas.

Os preparos obedeceram à cautelosa aplicação indicada pelos autores citados.

Antes de cada preparo, uma lima K #10 foi utilizada para que se verifique sua inclinação em função da entrada do canal não preparado (simulando a condição clínica prévia ao preparo). Os preparos foram feitos com as câmaras pulpares preenchidas por solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. Com auxílio da lima tipo K# 10 constatou a desobstrução do canal radicular após o preparo de sua entrada, assim como a condição de verificação do instrumento proporcionada pelo preparo cervical. (MACHADO, 2001)

Foi considerado para análise estatística a diferença da espessura do remanescente dentinário inicial com a final. Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade e homocedasticidade para realizar os testes paramétricos. Foi realizado teste t de student

5 RESULTADOS

Os resultados dos valores da espessura do remanescente dentinário, analisados nos dois cortes transversais (corte I e corte II), antes e após o alargamento cervical, e os valores do desgaste de cada remanescente obtidos para estão dispostos nas tabelas 01 e 02, respectivamente. O grupo I foi composto pelos elementos 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 15, 18 e 20 logo o grupo II foi composto pelos elementos 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17 e 19

Tabela 1 - Medidas e desgaste da zona de risco no corte 1 em mm

Dente	Antes	Depois	Desgaste
1	1,68	1,55	0,13
2	2,27	2,07	0,20
3	4,90	4,80	0,10
4	4,20	4,17	0,03
5	2,63	2,46	0,17
6	1,30	1,07	0,23
7	1,11	0,79	0,32
8	4,04	3,70	0,34
9	3,05	2,81	0,24
10	2,26	1,94	0,32
11	3,47	3,09	0,38
12	1,33	1,10	0,23
13	4,45	4,27	0,18
14	5,15	4,97	0,18
15	1,60	1,07	0,53
16	1,16	1,07	0,09
17	0,85	0,65	0,20
18	1,02	0,77	0,25
19	1,65	1,43	0,22
20	1,85	1,63	0,22

Tabela 2: Medidas e desgaste da zona de risco no corte 2 em mm

Dente	Antes	Depois	Desgaste
1	1,39	1,12	0,27
2	1,13	1,07	0,06
3	1,93	1,53	0,40
4	1,10	1,02	0,08
5	3,17	2,79	0,38
6	1,87	1,52	0,35
7	1,24	0,56	0,68
8	1,79	1,17	0,62
9	1,83	1,08	0,75
10	0,90	0,45	0,45
11	1,82	1,54	0,28
12	1,69	1,44	0,25
13	1,63	1,38	0,25
14	2,03	1,72	0,31
15	1,26	0,93	0,33
16	1,15	0,85	0,30
17	1,07	0,84	0,23
18	0,81	0,62	0,19
19	1.60	1.07	0,53
20	1.16	1.07	0,09

Os dados, também foram coletados na zona de segurança como demonstrado nas tabelas 03 e 04. O grupo I foi composto pelos elementos 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 15, 18 e 20 da mesma forma anteriormente citada o grupo II foi composto pelos elementos 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17 e 19.

Tabela 3: Medidas e desgaste da zona de segurança no corte 1 em mm

Dente	Antes	Depois	Diferença
1	2,04	1,85	0,19
2	1,73	1,42	0,31
3	2,35	2,05	0,30
4	3,05	2,45	0,60
5	3,42	2,83	0,59
6	2,67	2,44	0,23
7	2,12	2,06	0,06
8	2,56	2,06	0,50
9	2,31	2,01	0,30
10	2,36	2,00	0,36
11	2,82	2,37	0,45
12	2,20	2,12	0,08
13	2,47	2,10	0,37
14	1,86	1,81	0,05
15	2,40	2,09	0,31
16	2,12	2,06	0,06
17	1,28	1,20	0,08
18	1,65	1,17	0,48
19	1,82	1,54	0,28
20	1,69	1,44	0,25

Tabela 4: Medidas e desgaste da zona de segurança no corte 2 em mm

Dente	Antes	Depois	Diferença
1	1,77	1,39	0,38
2	1,24	1,20	0,04
3	1,99	1,96	0,03
4	2,06	2,01	0,05
5	3,46	3,20	0,26
6	2,60	2,57	0,03
7	2,08	1,94	0,14
8	2,17	1,95	0,22
9	2,20	2,01	0,19
10	2,57	2,17	0,40
11	1,97	1,64	0,33
12	1,77	1,17	0,60
13	1,80	1,74	0,06
14	1,71	1,50	0,21

15	2,20	2,01	0,19
16	2,17	1,95	0,22
17	1,18	1,10	0,08
18	1,51	1,43	0,08
19	2,12	2,06	0,06
20	2,56	2,06	0,50

Foi considerado para análise estatística a diferença da espessura do remanescente dentinário inicial com a final. Os dados foram descritos utilizando-se médias, desvio-padrão, máximos e mínimos. A fim de se comparar qual dos dois métodos utilizados para o alargamento cervical tendiam a apresentar maiores medidas de desgastes. Foi empregado o teste t de Student para amostras independentes e descritos a seguir nas tabelas 05 e 06:

Alargamento cervical realizado com broca Gates-Glidden					
	média	desvio-padrão	Mínimo	Máximo	N
Corte1 ZR	0,2600	0,12767	0,10	0,53	10
Corte 2 ZS	0,1733	0,14335	0,03	0,40	10
Corte 2 ZR	0,3800	0,21030	0,06	0,75	10
Corte 1 ZS	0,3311	0,10277	0,19	0,50	10

Tabela 05: Análise descritiva do alargamento cervical realizado com broca Gates-Glidden

Alargamento cervical realizado com sistema ProTaper					
	média	desvio-padrão	Mínimo	Máximo	N
Corte1 ZR	0,1978	0,10628	0,03	0,38	10
Corte 2 ZS	0,2167	0,17270	0,05	0,60	10
Corte 2 ZR	0,3067	0,16171	0,08	0,68	10
Corte 1 ZS	0,2600	0,24021	0,05	0,60	10

Tabela 06: Análise descritiva do alargamento cervical realizado com sistema ProTaper

Como podemos constatar na tabela 07, não houve significância estatística em relação ao desgaste para todas as medidas tomadas entre um grupo e outro.

Teste t de student	
Corte1 ZR	p = 0,28
Corte 2 ZR	p = 0,42
Corte 1 ZS	p = 0,43
Corte 2 ZS	p = 0,57

Tabela 07: teste t de Student

Realizou-se também, a comparação dentro de cada grupo (Gates-Glidden e Sistema ProTaper) para investigar qual dos setores (zona de risco ou zona de segurança) em um mesmo corte, tende a apresentar maiores valores de desgaste em média com cada sistema. Utilizou-se o teste t para amostras pareadas e o nível de significância empregado foi $p \leq 0,05$. Os resultados estão demonstrados nas tabelas 08, 09, 10 e 11.

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Corte1 ZR	0,2600	10	0,12767
	Corte 1 ZS	0,3311	10	0,10277
	dif	<u>-0,0711</u>		
	p-valor	<u>0,148</u>		

Tabela 08: Desgaste ZR x ZS com brocas Gates-Glidden no corte 1

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Corte 2 ZS	0,1733	10	0,14335
	Corte 2 ZR	0,3800	10	0,21030
	dif	<u>-0,2067</u>		
	p-valor	<u>0,021</u>		

Tabela 09: Desgaste ZR x ZS com brocas Gates-Glidden no corte 2

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Corte1 ZR	0,1978	10	0,10628
	Corte 1 ZS	0,2600	10	0,24021
	dif	<u>-0,0622</u>		
	p-valor	0,525		

Tabela 10: Desgaste ZR x ZS com sistema ProTaper no corte 1

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Corte 2 ZS	0,2167	10	0,17270
	Corte 2 ZR	0,3067	10	0,16171
	dif	<u>-0,0900</u>		
	p-valor	0,280		

Tabela 11: Desgaste ZR x ZS com sistema ProTaper no corte 2

Quando foram comparados os desgastes realizados pela broca Gates-Glidden na zona de risco com o realizado na zona de segurança no corte 2, obteve-se uma diferença estatística de 0,02. Evidenciando diferença estatisticamente significativa para produção de maior desgaste pelas brocas Gates-Glidden na zona de risco de molares superiores quando comparado ao desgaste na zona de segurança.

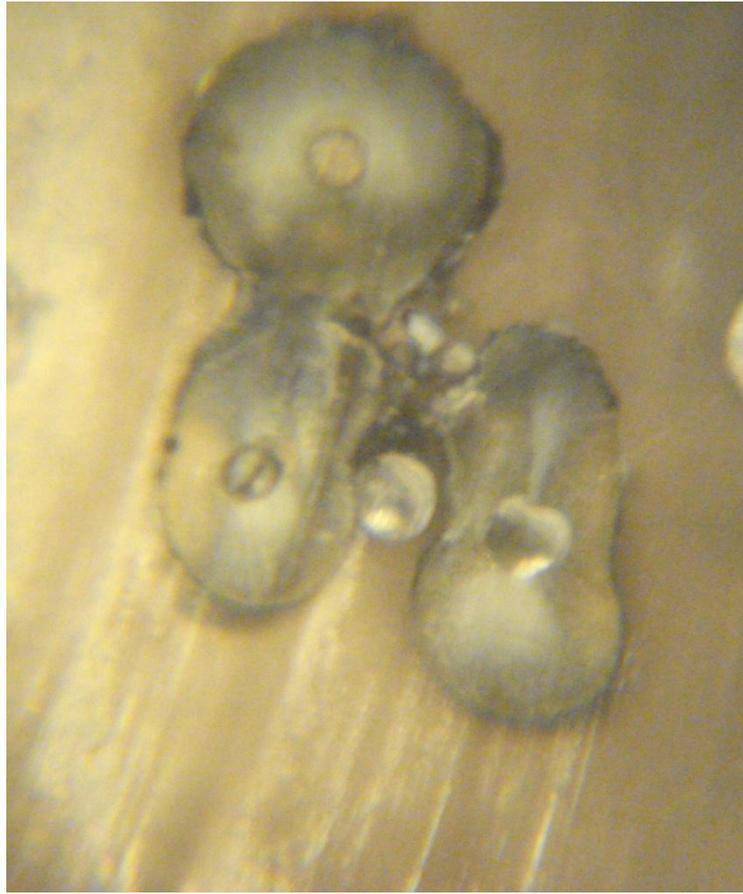


Figura 07: Corte 01 – alargamento realizado com brocas Gates-Glidden



Figura 08: Corte 02 – alargamento realizado com brocas Gates-Glidden



Figura 09: Corte 01 – alargamento cervical realizado com sistema ProTaper

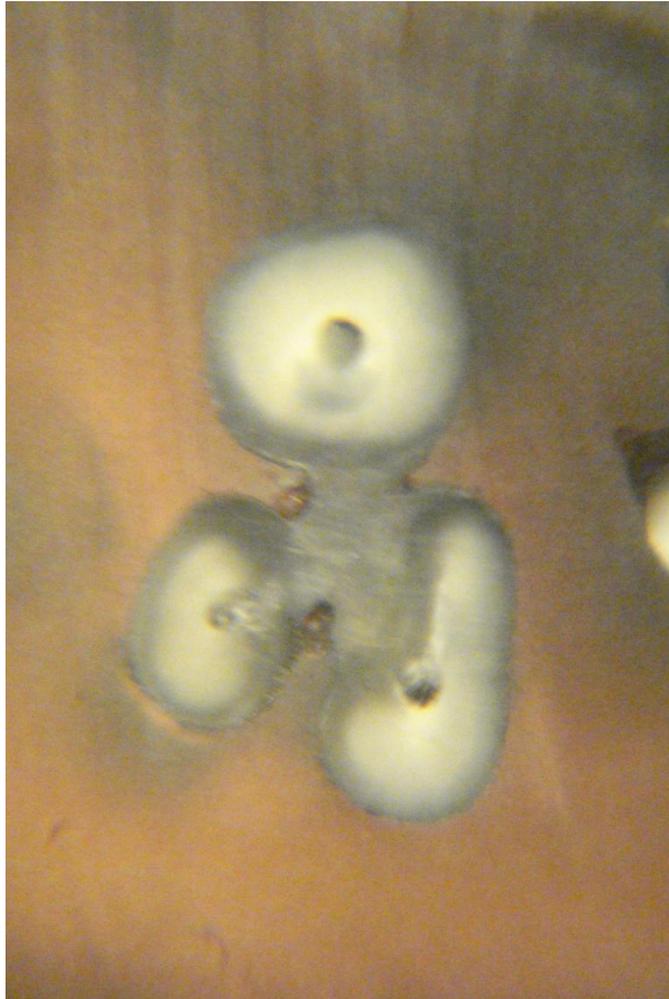


Figura 10: Corte 02 – alargamento cervical realizado com sistema ProTaper

6 DISCUSSÃO

Vários pesquisadores ao longo da literatura reconheceram as vantagens do preparo cervical logo após a exploração do canal (MARSHALL, PAPPIN, 1980; GOERING et al., 1982; LEBB, 1983; DE DEUS, 1992). Entretanto, na atualidade o conceito de realizar o pré-alargamento cervical ressurgiu com importância maior por meio de pesquisas que destacaram a necessidade de realizar essa etapa do preparo de maneira eficiente e precisa. Não se trata tão somente de realizar o alargamento cervical, mas sim, alargar o suficiente essa região até que se consiga levar instrumentos ao ápice de diâmetros compatíveis com a realidade de cada canal (WU et al., 2002; CONTRERAS, ZINMAN, KAPLAN, 2001; TAN, MESSER, 2002a; BARROSO et al., 2005; PÉCORA et al., 2005; DULTRA et al., 2005; VANNI et al., 2006; IBELI et al., 2007; BARROSO, 2007).

GROVE (1931) definiu que os procedimentos técnicos da terapia endodôntica devem se restringir à área anteriormente ocupada pela polpa, ou seja, no limite CDC, zona de menor constrição apical. Apesar disso, mesmo após muitos anos, Ponce e Fernandez (2003) afirmaram ser impossível a localização clínica do limite CDC, uma vez que a extensão de cimento em um mesmo dente não é a mesma em todas as paredes do canal radicular. Apesar disso, diante das limitações clínicas existentes, ainda é o final radiográfico do ápice radicular que norteia o limite apical do preparo biomecânico do sistema do canal radicular.

Os resultados de vários estudos evidenciaram que a remoção das interferências cervicais, pelo alargamento cervical, proporcionou a determinação do

IAI no comprimento de trabalho CRT a 1 mm aquém do forame apical com limas tipo K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) de maior diâmetro, quando comparados com o mesmo realizado sem alargamento cervical. Da mesma forma concluíram os trabalhos realizados por Contreras, Zinman e Kaplan (2001), Souza e Ribeiro (2002), Tan e Messer (2002b), Pécora et al. (2005), Barroso et al. (2005) e Vanni et al. (2005).

Nos procedimentos da terapia endodôntica, é levado em consideração que a cicatrização periapical se deve a um bom preparo químico cirúrgico (PQC), porém sem causar injúrias apicais. Por isto o cálculo do comprimento de trabalho deve ser criterioso e preciso, e o limite da instrumentação ser tão importante para todo este processo (ESTRELA; FIGUEIREDO, 1999). Em mais um trabalho que comprovou que a alteração do comprimento de trabalho independente do tipo de instrumento, Torres (2005) selecionou 30 dentes molares superiores com raízes méso-vestibulares intactas e com ângulo de curvatura aproximado. Após a abertura da câmara pulpar, a lima foi inserida no canal MV (mésio-vestibular), sem o preparo da entrada do canal. Depois foram preparadas as entradas com os instrumentos acima citados e nova medida foi realizada. As diferenças entre a 1ª medida (OI= Odontometria Inicial) e a 2ª medida (OF= Odontometria Final), foram anotadas em planilha e tratadas estatisticamente. Os resultados mostraram diferenças estatísticas significativas a 5% quando realizado o Teste t de Student dentro de cada grupo isto é, entre as medidas antes e depois do preparo. No Teste Kruskal-Wallis os dados apresentados entre as comparações dos postos das amostras não foram significativas ao nível de 5%. Concluiu-se que todos os instrumentos testados no

preparo cervical produziram alterações no comprimento de trabalho após seu uso, havendo assim a necessidade da determinação da odontometria após o preparo cervical. Em ordem decrescente as alterações no comprimento de trabalho foram: Grupo 1, seguido do Grupo 3 e do Grupo 2.o que constitui um alerta para a verificação do comprimento de trabalho sempre após o preparo cervical, como afirmaram Paiva e Antoniazzi (1985), Estrela, Pesce e Stefhan. (1992); Stabholz, Rotstein e Torabinejad (1995), Caldwell, (1976).

De acordo com Stabholz, Rotstein e Torabinejad (1995) o alargamento cervical deve preceder a determinação do comprimento de trabalho e a instrumentação, pois é de grande importância o alargamento obtido através do preparo cervical, no que diz respeito à facilidade de se trabalhar no terço apical, na detecção do forame apical. Caldwell (1976) obteve 0,35 mm em média, de redução no comprimento de trabalho após a instrumentação dos canais curvos de molares, veio a confirmar que canais curvos tendem a amenizar a curvatura cervical durante a instrumentação. Outro benefício do preparo cervical é a diminuição da tensão do instrumento dentro do canal. O que confirma mais uma vez a importância deste preparo cervical não apenas para o Comprimento de Trabalho, mas também no que diz respeito a esta diminuição do “stress” do operador provocado pela resistência à concrecência dentinária cervical durante a instrumentação, fato que foi confirmado por Quintas et al. (2000).

Estes trabalhos citados colaboram para destacar a importância da realização do alargamento cervical independente do instrumento utilizado para isso. Em contra

partida Pécora et al. (2005), Barroso et al. (2005) e Vanni et al. (2005) encontraram melhores resultados utilizando as brocas broca LA Axxess. Já Martini et al (2007) realizou um trabalho com objetivo determinar a influência de quatro sistemas distintos de instrumentos rotatórios para alargamento cervical na determinação do comprimento real de trabalho (CRT). Por meio da comparação entre esses quatro tipos de instrumentos diferentes, averiguou o mais efetivo para a ampliação cervical de canais radiculares curvos. Os instrumentos rotatórios de níquel-titânio SX e S1 do sistema ProTaper apresentaram os melhores resultados, e os instrumentos rotatórios de aço inox Gates-Glidden (brocas) tiveram os piores resultados. Segundo Vanni et al. (2005) [11], os instrumentos ProTaper da série SX são citados como instrumentos rotatórios para alargamento da posição cervical do canal que devem ser usados de maneira passiva para alargar a entrada do canal radicular. O que vai contra a idéia de que os resultados do alargamento cervical independem do instrumento utilizado.

Resultados semelhantes foram encontrados por Aun et al. (1997) quando avaliaram a influência do preparo cervical em curvaturas radiculares de raízes mesiais de molares inferiores. Esses autores concluíram que a manobra de preparo cervical diminui o ângulo de curvatura de canais curvos observado em ambas as vistas, clínica e proximal, mas em contrapartida os melhores resultados foram os das brocas Gates-Glidden.

A importância do alargamento cervical durante o preparo biomecânico demonstra ser unanimidade entre os autores, seja para melhor determinação do

comprimento de trabalho, do IAI, para melhorar o acesso a região apical ou por outras vantagens. Por isso a necessidade de estudos e evolução de suas técnicas.

O presente estudo nos permite afirmar vantagens de determinados instrumentos e técnicas utilizadas durante o preparo cervical contribuindo para diminuição no índice de acidentes durante esta fase.

No que diz respeito à metodologia empregada, o método de preparo e mensuração foi baseado na proposta de Machado (2001) onde foi considerado o desgaste dentinário nas zonas de risco e segurança dos canais méso-vestibulares dos molares inferiores assim como Sanfelice et al (2010), Lins (2011), Duarte et al (2011), e muitos outros autores.

Em seu trabalho Mahran (2008) comparou o efeito de três instrumentos utilizados para realizar o alargamento cervical. O autor comparou o desgaste e espessura de dentina remanescente antes e após a utilização das limas ProTaper, Shaper Hero, e das brocas Gates-Glidden em canais curvos de molares, para isso selecionou 45 molares inferiores e separou em três grupos iguais. A espessura da dentina foi medida antes e após a instrumentação em todos os grupos. Os resultados indicaram que o sistema ProTaper remove significativamente menos dentina na zona de risco quando comparada com os outros instrumentos. Em contra partida Sanfelice et al (2010) utilizou trinta e dois molares divididos em 4 grupos iguais. Para realizar o preparo cervical utilizou os sistemas ProTaper, K3, LA Axxess e as brocas Gates-Glidden. Da mesma forma foram tomadas medidas das zonas de risco antes e após o desgaste e os dados foram analisados. Contrariando os

resultados encontrados por Mahran(2008) Sanfelice (2010) não encontrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Lins (2011) realizou um estudo para avaliar a espessura de dentina remanescente da parede distal de 34 canais mesiais de molares inferiores antes e após o alargamento cervical com brocas *Gates-Glidden* utilizadas em baixa rotação convencional e no sistema Easy-Endo. Cada espécime foi incluído em um bloco de resina vazado em uma mufla e em seguida cortado transversalmente a 4 e a 6 mm abaixo da Junção cimento-esmalte. As imagens transversais das raízes foram capturadas em uma lupa estereoscópica, transferidas a um computador e as espessuras dos remanescentes dentinários foram mensuradas através do programa IM50. Posteriormente, os segmentos foram remontados na mufla e divididos aleatoriamente em dois Grupos de 17 espécimes. Foi realizado o preparo cervical com *Gates-Glidden (crown down)* no Grupo I na baixa rotação convencional (20.000 rpm) e no Grupo II com Sistema Easy Endo (750 rpm). As imagens dos remanescentes foram novamente capturadas e mensuradas. As diferenças das medidas iniciais e finais foram analisadas estatisticamente através do teste de análise de variância ($p < 0,05$). Ao contrário do presente trabalho, os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos, em ambos os cortes realizados, sendo o desgaste estatisticamente maior no Grupo I. O preparo cervical com brocas *Gates-Glidden* e técnica coroa-ápice realizado com uma velocidade de 750 rpm é aparentemente mais seguro no que diz respeito ao risco de perfurações na parede distal da raiz mesial do molar inferior. Assim como Lins (2011), o presente estudo encontrou maiores medias de desgaste quando o alargamento cervical fora

realizado com brocas Gates-Glidden utilizando micro motor convencional e contra-ângulo.

Duarte et al (2011) avaliou o desgaste e o remanescente dentinário nas zonas de risco e segurança de molares inferiores após o uso de brocas Gates-Glidden e dos sistemas LA Axxess e Orifice Shaper. Para isso utilizou 27 molares inferiores divididos em três grupos iguais. As raízes foram seccionadas e as imagens captadas antes e após a instrumentação. O desgaste e o remanescente dentinário foram aferidos e os dados analisados com nível de significância em 5%. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa quando comparado o desgaste zona de risco com desgaste na zona de segurança realizado por cada instrumento. Esses resultados diferem dos os resultados do presente estudo que observaram a presença de diferença estatisticamente significativa comparando o desgaste provocado pelas brocas Gates-Glidden nas zonas de risco e segurança, com tendência a maior desgaste na zona de risco ($p=0,021$). Duarte et al (2011) concluiu também que as brocas Gates-Glidden promoveram maiores medias de desgaste nas paredes dos canais assim como foi observado no presente estudo.

Estudando as brocas Gates-Glidden isoladamente, Wu, van der Sluis e Wesselink (2005) realizaram um estudo com objetivo de avaliar os efeitos do movimento anti-curvatura em canais mesiais de molares. Eles avaliaram o desgaste na zona de risco e de segurança em canais em que o preparo foi realizado com brocas GG sem execução de movimento anti-curvatura e em outro grupo onde foi empregado movimento anti-curvatura. Não foi encontrado diferença significativa na avaliação das medidas com ou sem aplicação de movimento anti-curvatura e

também não foi significativa a diferença entre as medias de desgaste na área de risco e de segurança. No presente estudo utilizamos as brocas Gates-Glidden sem realizar movimento anti-curvatura e encontramos significância nesta mesma situação. Comparação do desgaste entre zona de risco e zona de segurança com maiores media de desgaste na zona de risco.

7 CONCLUSÃO

Diante da fundamentação teórica realizada, e dos resultados do estudo pode-se concluir que:

Todos os instrumentos utilizados no preparo cervical produzem alterações importantes na morfologia do canal radicular.

O alargamento cervical é capaz de melhorar a adaptação do IAI no diâmetro do canal.

O preparo cervical em molares superiores utilizando o sistema ProTaper é aparentemente mais seguro que o protocolo utilizando bocas GG #4, #3 e #2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO Y. et al. Profiling of subgingival plaque biofilm microflora from periodontally healthy subjects and from subjects with periodontitis using quantitative real-time PCR. **J. Periodontol Res.**, v.45, p.389-395, 2010.

ABOU-RASS, M, FRANK, AL, GLICK, DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. **J Amer dent Ass.** v.101, n.5, p.792-794, 1980.

ALENCAR, A. H. G. de et al. Procedural errors during root canal preparation using rotary NiTi instruments detected by periapical radiography and cone beam computed tomography. **Braz. Dent. J.**, v.21, n.6, p543-549, 2010.

AUN, C. E.; CAMARGO, S. C. C.; GAVINI, G. Avaliação in vitro da influência do preparo cervical em curvaturas radiculares de raízes mesiais de molares inferiores. **Rev. Odontol. UNICID**, v.9, n.2, p.97-104, jul./dez. 1997

BARROSO, J. M. et al. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary premolars: SEM analysis. **Braz. Dent. J.**, v.16, n.1, p. 30-34, 2005.

BOWER RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment. **J Periodontol.**; v.50, n.7, p.366-374, 1979

BUCHANAN, L. S. The standardized taper root canal preparation: part1. Concepts for variably tapered shaping instruments. **Int. Endod. J.**, v.33, n.6, p.516-529, 2000.

CARVALHO, BS et al. Evaluation of the dentin remaining after flaring using Gates Glidden drills and Protaper rotary files **RSBO (Impr.)**; v.8, n.2, p.194-199, 2011.

CALBERSON FL, et. al. Shaping ability of ProTaper nickel-titanium files in simulated resin root canals. **Int Endod J.** v.37, n.9, p.613-623.ano

CONTRERAS, M. A.; ZINMAN, E. H.; KAPLAN, S. K. Comparison of the first file at the apex, before and after early flaring. **J. Endod.**, Baltimore, v.27, n.2, p.113-116, 2001.

COUTINHO FILHO, T. et al. A computer evaluation of dentin remaining after cervical preparation in curved canals: gates-glidden drills vs. Orifice shaper. **Braz. J. Oral Sci.**, v. 1, n. 3, p. 116-120, out./dez. 2002.

COUTINHO-FILHO, T et. al. Evaluation of the risk of a stripping perforation with Gates-glidden drills: serial versus crown-down sequences. **Braz Oral Res.**; v.22, n.1, p.18-24, 2008.

DUARTE, M A H et al . Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and orifice shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v.22, n.1, 2011.

GOERIG, L. A. C.; MICHELICH, R. J.; SCHULTZ, H. H. Instrumentation of root canals in molar using the stepdown technique. **J. Endod.**, Baltimore, v.8, n.12, p 550-554, 1982.

HARTMANN, M S M et al. CT evaluation of apical canal transportation associated with stainless steel hand files, oscillatory technique and ProTaper rotary system. **Braz. Dent. J.**, v.22, n.4, 2011.

HEUER M. The biomechanics of endodontic therapy. **Dent Clin North Am.** v.13, n.xxxx, p.xxx:1963. 1963

IBARROLA, J. L.; et. al. Effect of preflaring on Root ZX apex locators. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, n.9, p.625-626, 1999.

ISOM, T. L.; MARSHALL, G.; BAUMGARTNER, J. C. Evaluation of Root Thickness in curved canals after flaring. **J. Endod.**, Baltimore, v.21, n.7, p. 368-371, July 1995.

KHURANA P; et al. Change of working length in curved molar root canals after preparation with different rotary nickel-titanium instruments. **J Conserv Dent**; v.14, n.3, p.264-268, 2011.

KESSLER JR, PETERS DD, LORTON L. Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. **J Endod.**; v.9, n.10, p.439-447, 1983.

LEVIN, J. A.; LIU, D. T.; JOU, Y. T. The accuracy of two clinical techniques to determine the size of the clinical foramen. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, n.4, p.294-297, 1999.

LINS, F F; SOARES, A J; SOUZA-FILHO, F J Avaliação da espessura radicular após alargamento com broca Gates-Glidden em rotações diferentes **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent**; v.65, n.2, p.108-113, 2011.

LLOYD A. Root canal instrumentation with ProFile instruments. **Endod Top.**;v.10, p.151-154, 2005.

LEEB, J. Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. **J. Endod.**, Baltimore, v.9, n.11, p.463-470, 1983.

LIM SS, STOCK CJR. The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the stepback technique. **Int Endod J.**; v.20, n.1, p.33-39. 1987

LOIZIDES A L, et al.. A comparative study of the effects of two nickel-titanium preparation techniques on root canal geometry assessed by microcomputed tomography. **J Endod.** ; 33:1455-9; 2007.

LOPES HP, SIQUEIRA JR JF, ELIAS CN. Preparo químico-mecânico dos canais radiculares. *In*: Lopes HP, Siqueira Jr JF. **Endodontia- Biologia e Técnica**. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A.; 2004. p. 419-480.

MCCANN JT, KELLER DL, LABOUNTY GL. Remaining dentin cementum thickness after hand or ultrasonic instrumentation. **J Endod.** v.16, n.3, p.109-113, 1990;

MACHADO, M. E. L.; MACHADO, M. L. B. B. L.; ANTONIAZZI, J. H. Eficácia da técnica seriada convencional e das técnicas escalonadas ápico cervical e cervicoapical no preparo químico cirúrgico de canais curvos. **Rev. Bras. Odontol.**, v.55, n.2, p. 7275, 1998.

MACHADO, A. L. B. Avaliação do efeito dos alargadores cervicais orife shapers no preparo do terço cervical em canais méso-vestibulares dos molares superiores. 2001. 142f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Universidade de Taubaté, UNITAU, Taubaté, 2001

MARTINI, G R; et al. A influência de diferentes métodos de ampliação cervical na obtenção do comprimento de trabalho em canais mesiovestibulares de primeiros molares superiores. **RSBO (Impr.)**; v.4, n.2, 2007

PHILIPPAS, G. G. Influence of occlusal wear and age on formation of dentin and size of pulp chamber. **J. Dent. Res.**, v.40, n.6, p. 1186-1198, 1961.

PLOTINO G, et al. Dentine removal in the coronal portion of root canals following two preparation techniques. **Int Endod J.** v.40, p.852-858, 2007.

SAITER, L. et. al. Anatomical diameter and preflaring: a critical view of their influence in the preparation of the apical root canal. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**; v.13, n.3, p.73-79, 2011.

SANTIAGO, C N; et al. Avaliação in vitro da espessura dentinária da zona de risco de molares inferiores, após o uso de Gates Glidden e La Axxess. **Rev. Odontol. Univ. Cid. Sao Paulo.** v.22, n.1, 2010.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. **Dent Clin Noth Am.;** v.18, n.2, p.269-296, 1974.

SCHMITZ, M S et al . Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in mandibular molars: SEM analysis. **Braz. Dent. J.,** v.19, n.3, 2008.

Souza, L C L; Reiss, C. Importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. **Rev. ABO Nac;** v.10, n.1, p.52-57, 2002.

SOUZA, R. A.; RIBEIRO, F. C. Influência do preparo cervical na ampliação do canal. **Rev. ABO Nac.,** v.9, n.6, p. 352-355, 2002.

SPAZZIN, W O; Efeitos do preparo cervical com brocas Gates-Glidden e LA Axxess no desvio apical após preparo biomecânico de canais radiculares **RFO UPF;** v.13, n.1, p.39-42, 2008.

SPANGBERG, L. The wonderful world of rotatory root canal preparation. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.,** v.92, n.5 p.479, 2001.

STABHOLZ, A.; ROTSTEIN, I.; TORABINEJAD, M. Effect of preflaring on tactile sense detection of the apical constriction. **J. Endod.,** v.21, n.2, p.92-94, 1995.

TAN, B. T.; MESSER, H. The effect of instrument type and preflaring on apical file size determination. **Int. Endod. J.,** Baltimore, v.35, n.9, p.752-758, 2002a.

_____. The quality of apical canal preparation using hand and rotatory instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. **J. Endod.,** v.28, n.9, p. 658-664, 2002b.

TRAVASSOS R.M.C., et. al., Estudo de duas técnicas de preparo cervical associadas ao sistema rotatório Pow-R. **Rev Cons Reg Odontol.,** v.4, p.43-48, 2001.

LEEB, J. Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. **J. Endod.,** v.9, n.11, p.463-470, 1983.

VANNI, J. R. et al. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary molars: SEM analysis. **Braz. Dent. J.,** v.16, n.3, p.181-186, 2005.

WU M, VAN DER SLUIS LWM, WESSELINK PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using GateswGlidden drills with anticurvature pressure. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.***; v.99, n.1, p.378-382, 2005

YANG GB, et al.. Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in simulated root canals. ***Int Endod J.*** v.39, p.791-799, 2006.

YANG GB, et al. Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in curved root canals of extracted teeth. ***Int Endod J.***;v.40, p.707–714, 2007.

